



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 125.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 21. 1892.

Ueber das Eis der Binnengewässer.

Von Dr. A. Miethé.

Mit fünf Abbildungen.

Die Erkenntniss, welche gewaltigen Umgestaltungen das Eis auf der Erdoberfläche hervorgerufen hat und noch hervorruft, ist eine nicht mehr neue. In den letzten Jahrzehnten hat sich das Beobachtungsmaterial nach dieser Richtung hin ins Erstaunliche gehäuft und Thatsachen und Belege für eine so gewaltige Einwirkung des Eises auf unsern Geburtsplaneten zu Tage gefördert, dass die Geologie diesem Factor mit die grösste Bedeutung für die Geschichte der letzten Erdepochen beimisst.

Aber alle diese grossartigen Bildungen und Umbildungen müssen dem aus Firnschnee entstandenen Gletschereis und seinen Abkömmlingen, den schwimmenden Eisbergen, zugeschrieben werden; das ruhende Eis unserer Seen und Flussläufe nimmt eine verhältnissmässig bescheidene Stellung ein, ein Umstand, der bis jetzt vielleicht das Interesse von diesen Bildungen allzu sehr ferngehalten hat.

Dennoch lässt sich auch dem Eise der Binnengewässer nicht allein vom geologischen Standpunkte, sondern von mehreren Seiten aus mannigfaltiges Interesse abgewinnen, um so mehr, als wir als Bewohner der Tiefebene und der

Mittelgebirge allwinterlich Gelegenheit haben, die interessanten Erscheinungen selbst zu beobachten.

Für die Eisbildung, ja man kann sagen für die Bewohnbarkeit des Erdballes überhaupt, spielt eine höchst merkwürdige Eigenschaft des Wassers eine wichtige Rolle, welche auf den ersten Blick kaum ein anderes als rein wissenschaftliches Interesse zu haben scheint. Kühlen wir Wasser von Zimmertemperatur allmählich ab, so vermindert sich sein Volumen mit sinkender Temperatur von Grad zu Grad, und in demselben Maasse nimmt das specifische Gewicht natürlich zu. Bei $+4^{\circ}$ C. jedoch erreicht das specifische Gewicht genau 1,00, und statt nun mit abnehmender Temperatur zu steigen, fällt es langsam, um bei $\pm 0^{\circ}$ wieder denselben Werth zu erreichen wie bei $+11^{\circ}$. Das Volumen des Wassers nimmt beim Abkühlen also zu. Wird jetzt dem Wasser weiter Wärme entzogen, so gefriert es, wobei plötzlich sein Volumen sich so vergrössert, dass das Eis von 0° das specifische Gewicht von kaum 0,9 hat. Es schwimmt also auf dem Wasser und ein Eiscylinder ragt mit ca. $\frac{1}{8}$ seines Volumens aus dem umgebenden Niveau des Wassers hervor.

Betrachten wir auf Grund dieses Verhaltens die Circulation des Wassers in einem genügend tiefen, stillen Becken bei der Abkühlung von

oben her. Die kalte Luft entzieht der Oberfläche des Wassers allmählich Wärme, das abgekühlte Wasser wird schwerer und sinkt zu Boden, wobei es an der Oberfläche stets durch frisches warmes Wasser ersetzt wird. Dieser Vorgang währt so lange, bis die ganze Wassermasse von der Tiefe her beginnend die Temperatur von $+4^{\circ}$ C. erreicht hat. In diesem Moment hört alle Circulation auf, denn jetzt sinkt das sich weiter abkühlende Wasser nicht mehr, sondern schwimmt auf der Oberfläche. Durch Leitung verbreitet sich die Abkühlung nur sehr langsam abwärts, da ruhendes Wasser bekanntlich zu den schlechten Wärmeleitern gehört. Somit sind alle Bedingungen geschaffen, um bei weiterer Abkühlung auf der Oberfläche des Beckens allmählich eine Eisdecke zu erzeugen, welche ihrerseits, da sie viel leichter als das darunter befindliche Wasser ist, fast so starke Schwimmkraft besitzt wie Buchenholz. Dem raschen Dickerwerden der Eisdecke sind einerseits die schlechte Leitungsfähigkeit, andererseits die hohe specifische Wärme des Wassers hinderlich.

Nehmen wir entgegen den Thatsachen einen Augenblick an, dass die Dichtigkeit des Wassers wie die anderer Körper regelmässig mit der sinkenden Temperatur zunehme, so ist es für uns leicht, die unheilvollen Konsequenzen dieses Umstandes zu übersehen. Die Eisnadeln, welche sich an der Oberfläche bilden würden, sanken in die Tiefe, wo sich schon vorher das Wasser von 0° angesammelt hatte; weitere Abkühlung an der Oberfläche würde die Eismasse im Grunde der Gewässer stetig vermehren, und eine massive Eislage stiege allmählich bis dicht an die Oberfläche, welche nur so weit im Sommer auftaute, dass ein vielleicht nur wenige Meter tiefes Wasser im Herbst das Resultat der Sommer Sonnenwärme wäre, und schon nach wenigen Frosttagen würde alles wieder gefroren sein, so dass die ganze Wassermasse eine compacte, unbewegliche Eismasse darstellte, ein Reservoir der Winterkälte. Der Ocean wäre dann nicht mehr der wärmende, temperirende Factor der gemässigten Zonen, sondern die ganze Erde würde ein continentales Klima von für organische Wesen unerträglichen Temperaturschwankungen und ausserordentlicher Kälte aufweisen.

Ganz anders als in einem ruhenden Becken verlaufen die Erscheinungen bei strömendem Wasser. Hier wird die fortwährende Bewegung eine gleichmässige Schichtung der Wassermassen nach dem specifischen Gewicht verhindern, und die ganze Flüssigkeit wird allmählich bis auf 0° auskühlen. In dem Momente, wo die Temperatur noch weiter sinkt, werden sich an allen Stellen des Grundes, vorzüglich aber an rauhen und vorstehenden Gegenständen, Eiskristalle und Krusten bilden, deren Mächtigkeit allmählich zunimmt. So weit erinnert alles an den Fall, den

wir vorher annahmen. Aber nun tritt der Auftrieb des Eises in Action, welcher bewirkt, dass die Eismassen sich an die Oberfläche des Wassers zu begeben streben. Bei dieser Gelegenheit reissen sie oft mächtige Stücke des Grundes, Felsblöcke, Erdmassen und Baumstämme mit in die Höhe. Diese gewaltsamen Eruptionen des „Grundeises“ können Fährten und anderen kleinen Fahrzeugen leicht gefährlich werden, welche durch den gewaltsamen Anprall zum Kentern oder Leckwerden gebracht werden. Oft erfolgt auf ruhiger fliessenden Strömen das Aufsteigen des Grundeises so plötzlich und mächtig, dass sich das Wasser bei hellem Frostwetter in wenigen Stunden mit einer compacten Eisdecke überzieht, die schon am nächsten Tage Schlitten trägt.

Ueber das Grundeis sind im Volke vielerlei Fabeln und falsche Vorstellungen im Umlauf, welche dem plötzlichen Auftauchen desselben und seiner rapiden Vermehrung an der Oberfläche ihren Ursprung verdanken. So gehört auch eine starke Phantasie dazu, um zu verstehen, wie, wenn der Thauwind vom Mittagsmeer schnaubt, auf Seen und Strömen das Grundeis bersten soll, wie Bürger mehr schön als der Wahrheit entsprechend in dem Liede vom braven Mann singt.

Besonders reizvoll und interessant zu beobachten sind die Arten der Eisbildung und die dabei auftretenden Erscheinungen auf grossen Binnenseebecken, und wir wollen bei dieser Sache etwas länger verweilen. Die märkischen Seen, die der Verfasser im Sommer und Herbst im Boot, im Winter und Frühjahr auf Schlittschuhen und Segelschlitten seit seiner Kindheit an befahren hat, mögen dabei besonders berücksichtigt werden, wobei ohne Weiteres die Annahme gerechtfertigt erscheint, dass dieselben Verhältnisse auf anderen Binnengewässern sich wiederfinden werden.

Für die Qualität des späteren Eises ist es sehr wesentlich, unter welchen Umständen das Frieren eintritt. Wenn zu dieser Zeit ein mässiger bis heftiger Wind die Fläche aufwühlt, so bilden sich kleine Eisnadeln, welche verfilzt auf den Wellen dem Ufer, auf welches der Wind hinweht, zutreiben. Hier kommen sie in den Bereich stehender Wellen, wobei sie je nach der Windstärke in kleinere oder grössere Nester zerfallen, welche in sich mehr und mehr Zusammenhang gewinnen und ovale Schollen mit erhabenen Rändern bilden. Schliesslich frieren diese riesigen Austerschalen ähnelnden Partien zusammen und bilden eine von den Umrundungen der Schollen unterbrochene marmorgraue Fläche. Tritt dagegen nach genügender Abkühlung des Wassers der Frost bei ruhigem Wetter ein, so bilden sich hier und da zunächst aus grossen blattförmigen, ganz flachen

Krystallen Eisinseln, welche allmählich zusammenwachsen und das Gewässer mit jener spiegelnden, tief schwarzen und durchsichtigen Decke überziehen, welche das Ideal jedes Schlittschuhläufers ist. Je nach der Intensität des Frostes sind die einzelnen krystallinischen Blattflächen bis quadrometergross und etwas gegen einander geneigt oder bei stärkerer Kälte klein und von einer kaum hier und da durch eine knopfige Hervorragung unterbrochenen absoluten Glätte.

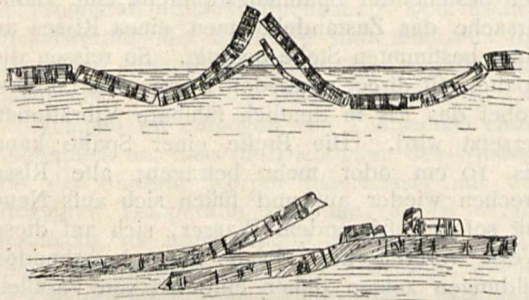
So lange das Eis noch sehr dünn ist, zeichnet es sich durch eine ausserordentliche Elasticität aus. Drückt man an einer Stelle rhythmisch auf die Fläche, so sieht man kreisförmige Wellen entstehen, wie wenn man einen Stein ins Wasser wirft. Ausserdem wird die Temperatur der dünnen Schicht durch das unterliegende Wasser fast genau auf 0° gehalten. Alle nach aussen abgegebene Wärme dient dazu, die Lage zu verdicken, was in der ersten Zeit erstaunlich schnell vor sich geht. Dabei bleibt die Unterseite des Eises stets vollkommen eben und gleichmässig; ein Hineinwachsen von Krystallen in das Wasser findet nicht statt. In Folge seiner grossen Elasticität ist frisch gefrorenes Eis befähigt, verhältnissmässig grosse Lasten, ohne zu brechen, zu tragen. Eis von 35 mm Stärke lässt sich bereits mit Vorsicht belaufen und mit 45—50 mm ist es sicher. Allerdings kann selbst bei dieser Stärke eine plötzliche Belastung durch einen Fall etc. einen Bruch herbeiführen.

So lange das Eis noch nicht die Stärke von 8—10 cm erreicht hat, erleidet seine Oberfläche keinerlei Einwirkung; es nimmt langsam an Stärke zu, bis die oberen Schichten durch die Ausstrahlung mehr Wärme verlieren, als ihnen von unten zugeführt wird. Wenn aber das Eis sich abkühlt, zieht es sich zusammen, und die Folge dieser Zusammenziehung ist die Bildung unregelmässiger, schmaler Risse mit scharfkantigen Rändern. Da diese sogen. „Haarrisse“ erst bei einer zwischen 3—4 Zoll schwankenden Eisdecke entstehen, so wird ihr Vorhandensein mit Recht als ein sicheres Zeichen dafür angesehen, dass das Eis nun haltbar und sicher für Schlittschuhläufer und selbst leichtere Lasten ist. Durch die Risse dringt das Wasser ein und gefriert in denselben alsbald. Hierdurch gewinnt die Eisfläche eine der augenblicklichen Temperatur entsprechende Grösse und Spannungsfreiheit. Sobald aber in der nächsten Nacht die Temperatur wieder erheblich sinkt, beginnt aufs Neue eine Contraction, welche bei hinreichender Intensität neue Rissbildungen veranlasst. Je dicker das Eis ist, desto grösser ist die zum Zerreißen nöthige mechanische Kraft, desto breiter auch die entstehenden Risse. Die Bildung dieser „Hartborsten“, welche mit einem aus der Nähe donnerartig krachend, aus

der Ferne fast musikalisch und zugleich klagend klingenden Geräusch verbunden ist, beobachtet man am häufigsten gegen Abend nach Sonnenuntergang und morgens, wenn die Temperatur ihr Minimum erreicht. Das Eis, das bei Tage ruhig daliegt, lässt zuerst einzelne ferne, an den Ruf der Unke erinnernde Laute vernehmen, welche an Zahl und Kraft zunehmen, oft von dem kurzen Knall unterbrochen, welche eine unter unseren Füssen entstehende Spalte erzeugt; oft ist dieser Knall von einem lang anhaltenden Knistern gefolgt, durch den Ausgleich geringer Spannungsdifferenzen verursacht. Diese Musik, welche die feierliche Stille der hereinbrechenden Winternacht unterbricht, sucht an Grossartigkeit ihres Gleichen. Das Entstehen der Borsten wird unzweifelhaft durch die verhältnissmässig geringe Belastung, welche der einsame Schlittschuhläufer auf das Eis ausübt, begünstigt, da bei bestehender Spannungsdifferenz eine kleine Ursache das Zustandekommen eines Risses an einer bestimmten Stelle bedingt. So reißen die Spalten oft direct unter den Füssen des Läufers, wobei das Eis in deutlich fühlbare Vibrationen versetzt wird. Die Breite einer Spalte kann bis 10 cm oder mehr betragen; alte Risse brechen wieder auf und füllen sich aufs Neue mit sofort gefrierendem Wasser, sich auf diese Weise verbreiternd. Solche lange bestehenden Bildungen zeigen daher eine Art von Parallelstructur, welche ihre Gestalt in Verbindung mit ihrem gewundenen launenhaften Verlauf den Photographien von Blitzen sehr ähnlich macht, deren baumartige Verästelungen sie auch zeigen. Die Lage gewisser besonders gewaltiger Hartborsten bleibt oft bei jeder neuen Beeisung dieselbe; vorzüglich bilden sie sich da, wo zwei gegenüberliegende Landzungen das Becken des Sees verengen. Das Springen breiter, ausgehnter Spaltensysteme in kalten, klaren Winter Nächten kann oft stundenweit vom See entfernt gehört werden. Wenn am Morgen die Sonne höher steigt, verstummt allmählich die nächtliche Musik der Eisfläche, an ihre Stelle aber treten andere Töne, welche durch die erwärmende Kraft der Sonne hervorgebracht werden. Die Oberfläche des Eises dehnt sich aus, sie findet keinen Platz, da die Risse sich in Folge ihrer eisigen Füllung nicht wieder schliessen können, und endlich beginnt ein Knistern und Knacken allerorten, ein Anzeichen, dass die Fläche sich zu falten beginnt. Längs der Risse wird das Eis auf- und abwärts gebogen, so dass die vorher so ebene Fläche jetzt aus schwach geneigten Flächen besteht, deren Neigung man deutlich an der unterbrochenen Spiegelung der Ufer erkennt. Unter gewissen Bedingungen, unter welche besonders grosse Sonnenwärme sowie eine ziemlich dicke Eisdecke zu rechnen sind, bleibt es bei dieser kaum wahrnehmbaren

Faltung des Eises nicht, sondern die Kraft der ganzen Fläche äussert sich auf einer Linie, auf der dann eine interessante Erscheinung auftritt, welche die märkischen Schiffer und Fischer mit dem Namen „Bubbe“ belegen. Das Eis bäumt sich beiderseits andrängend in Form eines dachförmigen Firstes auf, der oft eine Höhe von 1—1,5 m erreicht. Dieser Vorgang ist sehr oft mit der Bildung zweier Senkungen verbunden, welche der „Bubbe“ parallel laufen und sich meist mit Wasser füllen. Abb. 248 zeigt den schematischen Querschnitt einer Bubbe. In Wirklichkeit ist die Erscheinung durch vielfache Unregelmässigkeiten charakterisirt. Oft wird die eine Seite der Bubbe fast senkrecht gehoben und mächtige scharfkantige Eisstücke sind durch die Gewalt der Pressung steil aufgerichtet.

Abb. 248 u. 249.



Bildung sogenannter Bubben im Eise grösserer Binnengewässer.

Unter dem dachförmigen First der Bubbe bildet sich natürlich ein Luftraum und der unterliegende Wasserspiegel belegt sich mit Eis, welches am nächsten Tage ebenfalls dachförmig gehoben wird, so dass gewissermassen mehrere Bubben in einander entstehen, in seltenen Fällen laufen zwei grössere Bubben einander parallel in geringem Abstände.

Allen Eisläufern ist bekannt, dass die Bubben alljährlich an gewissen Plätzen mit Vorliebe auftreten, so besonders regelmässig an Stellen, wo das dickere Seeis an das dünnere Eis der Stromrinne stösst, oder wo sich die Schubkraft der Eisfläche eines grösseren Sees, vermehrt durch den Druck des bei hellem Frost fast immer herrschenden Ostwindes, gegen die feste, unachgiebige Eisdecke einer abgeschlossenen Bucht richtet. Dass der Wind neben der Wärmeausdehnung bei der Bildung der Bubben eine Rolle spielt, erkennt man daran, dass bei heftiger Luftbewegung deutlich ein Reiben und Arbeiten in der Bubbe hörbar ist und bei jedem Stosse die Eisblöcke knirschend gegen einander scheuern.

Ist die Eisfläche an einem Ufer der Bubbe viel ausgedehnter als an dem andern, so schiebt sich auch wohl das Eis an der betreffenden

Stelle einfach über einander, wobei das obenauf liegende Eis vielfach geknickt und zertrümmert erscheint (Abb. 249). Es kommt hin und wieder vor, das sich Bubben direct am Lande bilden, und dann schiebt das Eis den gefrorenen Boden vor sich her, ihn zu hohen Wällen aufthürmend, welche den Sommer überdauern und, mit Gras und Bäumchen bewachsen, z. B. die Ufer des grossen Schilowsees in bedeutender Ausdehnung zwischen Flottstelle und Ferch umsäumen. Diese Erdwälle, welche besonders im Winter 1890—91 unter der Einwirkung eines heftigen Nordoststurmes und steigender Temperatur nach einer sehr intensiven Frostperiode sich an den südwestlichen Ufern einiger Havelseen gebildet hatten, können die Höhe von fast einem Meter erreichen.

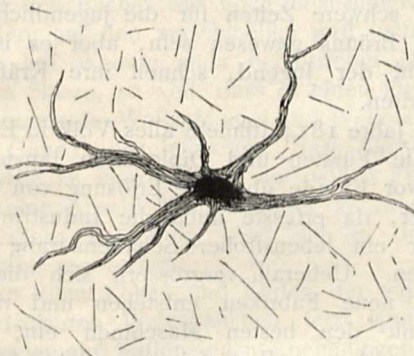
Die Bubben bilden ein grosses Hinderniss des Eisverkehrs, weil sie oft unpassirbar sind, da die äusserst spröde, hohle und von der Sonne macerirte Eisdecke nicht trägt; ihr Auftauchen zwingt die Anwohner, ihre Eisstrassen, welche für sie von grosser Bedeutung sind, zu verlegen.

* * *

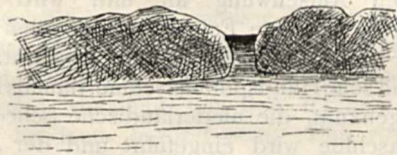
Wenn nach einer längeren Frostperiode sich die bekannte Depression über der Nordsee zeigt, am vorhergehenden Tage im Südwesten der Himmel bereits mit dichten Cirruswolken sich bedeckte, in der Nacht das Thermometer rasch steigt und morgens der Regen melodisch gegen die Fenster klopft, so hängt der Städter die Schlittschuhe resignirt an den Nagel. Er weiss, dass das Eis schon am Nachmittag mit einer zollhohen Wasserschicht bedeckt sein wird, welche dem schönen Sport ein Ziel setzt. Die passionirten Läufer aber wissen, dass unter Umständen jetzt erst die schönsten Touren bevorstehen. Das Wasser, welches das Eis zuerst gleichmässig bedeckt, bildet bald einzelne Pfützen, da die ebene Fläche sich durch die Wärmeausdehnung zu werfen beginnt. An besonders tiefen Stellen, vorzüglich an den Kreuzungen der Risse, bilden sich vertikale Löcher, durch welche das Wasser wirbelnd abläuft, die Oeffnung mehr und mehr erweiternd und sich sternförmige flache Rinnen grabend, die sich nach der Oeffnung hin vertiefen und verbreitern. Diese Bildung von Strudelöchern, welche Abb. 250 und 251 in der Aufsicht und im Durchschnitt zeigt, bedingt ein schnelles Verschwinden des Wassers, so dass nach 24—36 Stunden das Eis bereits wieder vollkommen trocken geworden ist. Besonders wenn die Nächte ganz geringe Fröste bringen, kann unter diesen Umständen dickes Eis 2—3 Wochen lang dem Thauwetter widerstehen und gangbar bleiben. Zugleich erfährt das Eis selbst seiner Structur nach durch die

wechselnden Einflüsse der Temperatur eine tiefgehende Veränderung; unzählige porenartige vertikale Luftgänge bilden sich und die Krystall-structur tritt mehr und mehr hervor. Das ganze Eis scheint aus polygonalen, unregelmässigen Krystallen zusammengesetzt, welche in der Grösse zwischen wenigen Quadratdecimetern und einem Quadratmeter variiren. Die einzelnen Krystalle zeigen eingewachsene, in der Richtung der Krystallachse abgeflachte und verlängerte Hohlräume, welche den einzelnen Krystallindividuen eine mehr oder minder hellgraue Färbung verleihen. Tritt Frost ein, so gleicht die ganze Fläche einem unregelmässig

Abb. 250 u. 251.



Ansicht von oben.



Schnitt.

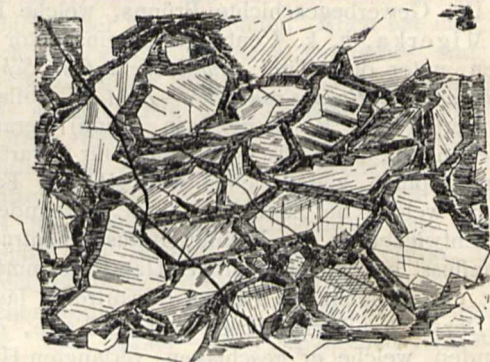
Strudeloch im Eise bei Thauwetter.

parquettirten Fussboden, von dessen Aussehen Abb. 252 eine Vorstellung giebt. Zugleich beginnt der warme oder kalt-trockene Wind die ihm entgegenstehenden Krystallflächen stärker zu corrodiren als die ihm abgekehrten, so dass sich ein flaches Relief bildet, welches die zierlichsten Zeichnungen aufweist. Wenn das Thauwetter länger anhält, so wird das Eis immer morscher, die vertikalen Kanälchen erweitern sich, so dass schliesslich bei jedem Schritt ein deutliches Kreischen hörbar wird, wobei das Gewicht des Läufers die Luft aus den Hohlräumen presst. Das Zerfallen des Eises in vertikale Stäbchen kann man an Blöcken beobachten, welche auf dem Eise liegen und bei geringer Berührung in einzelne dünne Nadeln zersplittern. Schliesslich wird das Eis so morsch, dass es, trotzdem es vielleicht noch fussedick ist, nicht einmal einen einzelnen Menschen trägt. Es genügt dann eine warme Sturmnacht, um die ganze Herrlichkeit zu zerstören. Wenn

der Wind erst eine offene Stelle gerissen hat, drückt er die mürben Eisfelder gegen das entgegenstehende Ufer, die Massen schieben und rutschen über einander und es können hohe Eiswälle entstehen, die, aus einem vollkommen mürben, schneeartigen Material gebildet, schliesslich klirrend zusammenfallen. Derartige Wälle erreichen unter Umständen eine Höhe von 2—3 m, bei weit bedeutenderer Breite.

Schnee und Reif, sowie andere Umstände können den typischen Verlauf dieser Erscheinungen wesentlich modificiren. Unter dem Schnee geht das Dickerwerden des Eises sehr langsam vor sich. Bubben und Risse bilden sich nur selten und in ganz kleinem Maassstabe, da der Schnee die Temperaturdifferenzen ausgleicht; der Schnee ist der grösste Feind

Abb. 252.



Eigenthümliche Structur des Eises unter dem Einflusse wechselnder Temperatur. Von oben gesehen.

des Eissportes, denn ein echter Schlittschuhläufer verschmäht die schmale Eisbahn und verzichtet lieber auf seinen Sport.

Aber das schönste Eis entsteht, wenn ein warmer Regen die Schneemassen vollkommen durchtränkt hat und dann Frostwetter eintritt; das dann resultirende Eis ist sammetweich, grau und glatt wie eine Fläche aus polirtem Marmor; auf solchem Eise kann ein flotter Läufer mit dem Winde im Rücken die deutsche Meile mit Bequemlichkeit in 20—22 Minuten zurücklegen.

[1801]

Brünns Gewerbegeschichte.

Eine Revue.

Von Dr. A. Kiehmeyer.

Sicher ist es für einen Schriftsteller eine dankbare und persönlich befriedigende Aufgabe, das Wachstum eines einzelnen Industriezweiges von der Knospenbildung bis zur vollen Entfaltung zu beobachten und zu verfolgen. Aber die Aufgabe verlangt grosse Umsicht und vielseitige

Kenntnisse. Der Fleiss und die Geschicklichkeit der Gewerbetreibenden einer Gegend reicht ja nicht aus, um den Erfolg ihrer Arbeit zu sichern. Gebräuche und Gesetze, Handel und Wandel der Bevölkerung, Religion und Schule, innere und äussere Politik, Finanz- und Verwaltungssystem des Landes verketten sich zu einer Gesamtwirkung und setzen das Klima zusammen, in welchem der junge Trieb wie der erstarrte Zweig und Stamm eines Gewerbes zu atmen, zu wachsen oder auch abzusterben haben. Es genügt also für gewerbegeschichtliche Forschungen nicht, die Zunahme technischer Gewandtheit und der maschinellen Verbesserungen für sich allein in's Auge zu fassen, sondern der Erfolg und Misserfolg, der Stillstand und Fortschritt müssen mit jenen klimatischen Verhältnissen in Zusammenhang gebracht werden, wenn ein naturgetreues Bild entstehen soll.

Die Gewerbegeschichte Brünns, welche Dr. F. Migerka, k. k. Centralgewerbeinspector in Wien, unter dem Titel: *Rückblicke auf die Schafwollenindustrie Brünns von 1765—1864* (II. Auflage im Verlag von R. Rohrer in Brünn) herausgegeben hat, kann als mustergültig für derartige Monographien gelten, eben weil sie alle Factoren, welche im Zeitraume eines Jahrhunderts die Entwicklung des Brünner Industrieentrums beeinflusst haben, mit kundiger Hand zusammenfasst und in lebhaften Farben hervortreten lässt.

Der siebenjährige Krieg war zu Ende, die Wunden, welche er geschlagen, verlangten Heilung; neue Kraft musste gesammelt werden, Handel und Gewerbe sollten sie dem Lande zuführen. In dieser Zeit (1765) wurde unter der Regierung Maria Theresia's auf Staatskosten die erste Brünner Tuchfabrik eingerichtet. Da aber bald der Mangel an geeignetem Rohmaterial sich fühlbar machte, wurde 1768 das Merinoschaf nach Ungarn und Mähren eingeführt. Sechs Jahre später dachte man auch daran, das Arbeitermaterial durch eine allgemeine Schulordnung zu veredeln, und um zu neuen, privaten Unternehmungen zu ermuntern, wurden zu Gunsten der Fabrikindustrie die Bestimmungen über den landesüblichen Zinsfuss modificirt, die Schlagbäume zwischen den einzelnen Kronländern durchsägt und seitens des Staates unverzinsliche Darlehen für gewerbliche Gründungen ausboten. Das Toleranzedict (1781) zieht ausländische Wollfabrikanten und Arbeitskräfte, insbesondere Flüchtlinge aus den Niederlanden, herbei; Handelsbessene und Gewerbetreibende werden militärfrei erklärt; Tücher und Garne, im Inland fabricirt, werden mit Ausfuhrprämien bedacht. Strenge Finanzwachen rufen die fremden Waaren an der Grenze an. Während aber heutzutage vom Eldorado der Hochschutzzöllner, von den Vereinigten Staaten Amerikas, die geschulten Arbeiter Europas zurückgewiesen

werden, verbot man damals die Auswanderung der österreichischen Fabrik- und Handelsbessenen. So ändern sich die Zeiten. Unterdessen sind mehrere und verschiedenartige Fabriken der Wollbranche in Brünn entstanden; da rührt sich das Zunftbewusstsein im Kleingewerbe und muss durch energische Erlasse in seine Schranken zurückgewiesen werden. Eigene Färbereien, Appreturen, Maschinen- und Werkzeugfabriken runden den Gewerbecomplex Brünns ab; man stiehlt mit arger List und Lebensgefahr Maschinen in England, wie es dazumal zum guten Tone in industriellen Kreisen gehörte. Alles war im besten Zug, da brachte die Sonne von Austerlitz (1805) den Brünnern grosses Ungemach und ein auf 500 steigendes Agio der Wiener Währung. Es mögen schwere Zeiten für die jugendliche Industrie Brünns gewesen sein, aber es ist ein Vorrecht der Jugend, schnell ihre Kräfte zu regeneriren.

Im Jahre 1814 athmete alles Volk in Europa auf, die Fürsten und Diplomaten tanzten in Wien vor Freude über die Erlösung von ihrem Peiniger, da erfasste auch die Industrie aller Länder ein lebensfroher Schaffensdrang ohne Gleichen. Ueberall vergrössern sich die Betriebe, neue Fabriken entstehen und richten sich mit den besten Maschinen ein, neue Artikel und neue Bedürfnisse werden erfunden. Auch der Brünner Platz schliesst sich dem allgemeinen Aufschwung an und wird hierfür durch zugewanderte Fabrikanten aus den Rheinlanden und aus Württemberg verstärkt. Die Kockerill'sche Handspinnmaschine, damals Kaffeemühle genannt, die niederländische Scheer- und Rauhaschine wird eingeführt und der Anfang mit dem Dampfbetriebe gemacht. Leider folgte, damals wie heute, dem jähen Aufschwung eine schwere Krisis, welche durch den Jammer des ans Sagenhafte grenzenden Hungerjahres 1817 noch vervollständigt wurde. Aber mit dem Jahre 1820 beginnen die wirklich schönen Tage des 19. Jahrhunderts, das Vertrauen kehrt verjüngt und verstärkt zurück und schafft auf allen Gebieten des Handels und der Gewerbe eine langdauernde Periode fruchtbarster Thätigkeit. Brünn versieht sich mit der Mule Jenny, mit Jacquardstühlen, mit Dampfmaschinen bis zu 80 Pferdekräften und wagt sich schon an die Erzeugung von Modestoffen. Im Jahre 1840 wird die Metropole Mährens durch den Schienenstrang mit Wien verbunden, und ihre Industrie gewinnt damit einen bedeutenden Vorsprung vor ihren österreichischen Rivalinnen, denn nunmehr ist sie für den Export ihrer mannigfaltigen Erzeugnisse gesattelt und gerüstet. Der Wirrwarr des Jahres 1848 drängte zu strammerer Organisation des Creditwesens und führte die ersten russischen Wollen nach Oesterreich. Bald stellten sich wieder

normale, d. h. reactionäre Verhältnisse ein, die politischen Reden verstummen und überliessen dem neuerwachenden Arbeitsgeist das Wort. Brünn versorgt sich mit neuen Rauhmaschinen und Cylinderwalken, und verschafft seinen Waaren im Jahre 1851 auf der Londoner Ausstellung die erste bescheidene Anerkennung des Weltmarktes. Dann werden Contremarschmaschinen mit Ober- und Unterfach, continuirliche Circulardampfpressen und Centrifugen angeschafft; im Jahre 1864 aber halten die ersten Sufactoren ihren Einzug in die Brüner Fabriken.

Mit diesem Jahre schliesst die Studie Migerka's und schliesst unsere verkleinerte Copie dieser Studie ab. Es wäre über den Inhalt des Buches nur noch hinzuzufügen, dass das Original den maschinellen und technischen Theil bei Weitem mehr hervortreten lässt als unsere Skizze, so weit, dass es einen förmlichen Lehrkursus der Wollspinnerei und Weberei bietet. Das Ganze aber lehrt uns, dass die Brüner Industrie zu ihrer stetigen und vollen Entwicklung eine Anzahl Menschenalter gebraucht hat, und diese Belehrung lässt sich in doppelter Richtung verwerthen.

An allen Ecken und Enden der ganz- und halbcivilisirten Welt tauchen jetzt sporadische Industrien auf; nationale Unternehmungen werden künstlich aufgepöppelt, um den vermeintlichen Tribut, welchen man den vorgeschrittenen Ländern für ihre Erzeugnisse, insbesondere für Textilfabrikate, entrichtet, so schnell als möglich abzuschütteln. Mancher ängstliche Exporteur wird vielleicht um den ferneren Absatz seiner Producte besorgt sein. Das vorgeführte Beispiel der Brüner Wollindustrie lehrt ihn, den Zeitpunkt nicht nach einzelnen Jahren, sondern nach Menschenaltern zu berechnen, da seine Kunden in jenen Ländern ihn und seine Waaren werden vermissen können. Dasselbe Beispiel warnt aber auch die ungeduldigen Elemente der tributpflichtigen Völker vor Ueberstürzung, indem es ihnen zeigt, wie lange frisch eingesetzte Industriezweige brauchen, bis sie sich in fremdem Boden acclimatisirt und so weit ausgebreitet haben, um alten, erfahrenen Praktikern den Weg in ihr Gebiet zu verlegen. Billiges Rohmaterial, günstige Lohnlisten, hohe Schutzzölle, staatliche Almosen und die besten Maschinen können für sich allein keine Industrien aus dem Boden stampfen, es muss vielmehr eine Summe verschiedener anderer Bedingungen hinzukommen, welche sich eben nicht so leicht zusammenfinden, wie nationale und volkswirtschaftliche Träumereien. Zeit, Geduld, Willenskraft und Schule müssen einen Stock vielseitiger Hilfs- und Arbeitskräfte heranbilden, welche, mit und unter den Maschinen aufgewachsen, über etwas mehr als bloss zwei billige Hände und Füsse verfügen,

und welche so viel technische Geschicklichkeit sich anezogen und ererbt haben, dass man ihnen nicht nur die Erzeugung ordinärer, sondern auch der lucrativeren, feineren Waare anvertrauen kann.

Haben wir bisher nur die reale Seite der gewerbegegeschichtlichen Forschung hervorgehoben, so darf nicht unterlassen werden, zugleich auf ihre ideale Bedeutung hinzuweisen. Auch die Industrie hat ihre Ahnen, Helden der Arbeit, wetterharte Gestalten, unternehmende Begründer und Förderer neuer Erwerbszweige, imponirende Charaktere von Stahl und Eisen, welchen ihre Nachkommen alle Ursache haben ein dankbares Andenken zu bewahren. Unter schwierigen Verhältnissen haben jene den Grund zu unserem heutigen Können gelegt und sollen für gute wie schlimme Zeiten als Vorbilder rastlosen Fleisses und muthvoller Ausdauer in der Erinnerung der Nachwelt fortleben. Diese Erinnerung zu pflegen, ist die Aufgabe und das Verdienst gewerbegegeschichtlicher Monographien. Noch hat man sich nicht an eine allgemeine Industrie- und Gewerbegegeschichte gewagt, welche manchen von der schulüblichen Geschichtschreibung uns versagten, tieferen Einblick in das Trieb- und Räderwerk der politischen Weltgeschichte gestatten würde. Je mehr Handel und Gewerbe als Kraftspender für die innere und äussere Politik der Staaten anerkannt werden, desto mehr macht sich diese Lücke unserer geschichtlichen Kenntnisse fühlbar, und desto mehr werden wir die immer noch spärlichen Veröffentlichungen aus den Archiven unserer Industriezentren als vorbereitende Studien für das grosse Geschichtswerk der Zukunft willkommen heissen müssen.

[1686]

Selbstschuesser oder Rückstosslander.

Von J. Castner.

Mit drei Abbildungen.

Je mehr die Elektrotechnik im gewerblichen Leben Boden gewann, um so mehr begegnen wir dem Bestreben, in den Haushalt der Natur sozusagen corrigirend dort einzugreifen, wo von ihr Arbeit scheinbar ohne Zweck verrichtet wird. Man greift ein, um die an dieser Stelle gewinnbare Arbeitskraft nutzbringend auszubeuten. Wir erwähnen hier nur die Wasserfälle. Wenn es auch weit hergeholt erscheinen mag, von diesen Stätten grossartiger Kraftvergeudung der Natur, als Kraftquellen für werktätige Arbeit im Haushalte der menschlichen Gesellschaft, auf die Ausnützung des Rückstosses beim Schiessen aus Feuerwaffen zur Verrichtung von mechanischer Arbeit hinüberzuspringen, so lässt sich doch nicht leugnen, dass zwischen beiden ein gewisser geistiger Zusammenhang besteht. Jahrhunderte lang hat der Soldat den Rückstoss

seiner Muskete bis hinauf zu unserm heutigen kunstvollen Repetirgewehr kleinen Calibers gegen seine Schulter geduldig ertragen und der Artillerist unverdrossen sein durch den Rückstoss zurückgelaufenes Geschütz mit seinen Händen mühsam in die alte Feuerstellung wieder vorgebracht, ohne dass ihnen der Gedanke kam, die Kraft, die ihnen im Rückstoss oder Rücklauf so lästig wurde, nutzbringend zu verwerthen.

Die älteren Artilleristen lenkten bereits auf diesen Weg ein, als sie ihr Geschütz durch den Rückstoss auf eine schiefe Ebene hinauftreiben liessen, von welcher es nach dem Verbrauch der Rückstosskraft durch sein Gewicht selbstthätig wieder herunterlief. Aber erst Moncrieff kam Mitte der fünfziger Jahre auf die Idee, durch die rückwirkende Kraft des Schusses ein Gewicht heben zu lassen und dadurch in demselben so viel Kraft aufzuspeichern, dass es nach seiner Auslösung das Geschütz in die Feuerstellung wieder hinaufheben kann.

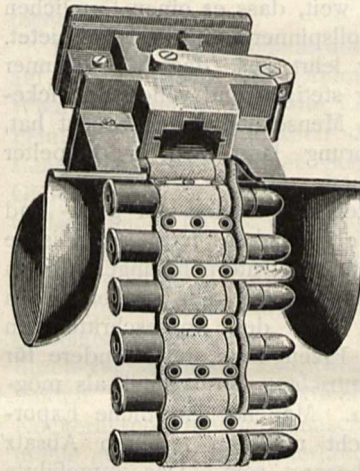
Es scheint, dass hierdurch die Idee angeregt wurde, durch die Kraft des Rückstosses bei Repetirgewehren den Betrieb des Verschlusses zum Oeffnen, Auswerfen der Patronenhülsen, Laden, Schliessen und Abfeuern ohne Hülfe des Schützen selbstthätig ausführen zu lassen, so dass der Schütze sein Gewehr nur zum ersten Schuss in Betrieb zu setzen hat. Das Gewehr soll dann so lange selbstthätig weiter schießen, als der Patronenvorrath reicht. Ein solcher Selbstschiesser oder Rückstossler (Rekulgewehr) wurde unseres Wissens zuerst von Maxim (London) Anfang der achtziger Jahre ausgeführt. Er erhielt in Deutschland auf ein „Gewehr, welches sich selbstthätig durch den Rückstoss ladet“ das Patent No. 27657 vom 7. Juli 1883. Der auf ein Winchester-Repetirgewehr übertragene Mechanismus war derart eingerichtet, dass das Gewehr durch den Rückstoss gegen das an der Schulter anliegende, federnde Kolbenblech gedrückt und bei dieser Bewegung ein System von Federn gespannt wurde, dessen rückwirkende Kraft die Ladeverrichtungen des Verschlusses ausführte. Einen praktischen Erfolg hatte dieses Gewehr nicht, aber Maxim hat seine Idee unermüdlich weiter ausgebildet, ging jedoch bald von der tragbaren zu einer auf einem Gestell ruhenden Waffe über. Es handelte sich für ihn darum, ein andauerndes Feuer, wie bei den Mitrailleusen oder Maschinengeschützen und Revolverkanonen, zu unterhalten, wozu ein entsprechender, nicht mehr tragbarer Patronenvorrath gehört. Die Waffe wird daher, auch wenn sie das Gewehrcaliber hat, nicht mehr den Handfeuerwaffen, sondern den Mitrailleusen zugezählt, obgleich sie sich von diesen stets mehrläufigen Waffen dadurch grundsätzlich unterscheidet, dass sie nur einen Lauf hat. Bei den Mitrailleusen anderer Systeme wächst die Anzahl der in einer

gewissen Zeit abzugebenden Schüsse mit der Anzahl der Läufe, Maxim erreicht dasselbe mit einem Lauf durch das selbstthätige Laden.

Maxim (seit 1888 *The Maxim-Nordenfoll Guns and Ammunitions Company in London*) hat die Geschütze seines Systems in verschiedenen Calibern fortdauernd entwickelt und sich seine Erfindungen in einer langen Reihe von Patenten auch in Deutschland gesichert. Ueberall stehen wir, wie sich das denken lässt, vor einem recht complicirten Mechanismus. Unsere *Engineering* entnommenen Abbildungen 253—255 entsprechen neueren Constructionen. Der Lauf ist, ähnlich dem des deutschen Gewehres 88, von einem Mantel umschlossen; in den Zwischenraum beider wird zur Kühlung des Laufes selbstthätig Wasser eingespritzt, dessen Dampf bei grösserer Erhitzung

des Laufes nachanhaltendem Schiessen durch ein Ventil am vorderen Mantelende entweichen soll. Das hintere Ende des Laufes steckt in einem Kasten aus Stahlblech, welcher den Mechanismus enthält. Die Einrichtung des letzteren ist im Allgemeinen folgende:

Abb. 253.



Patronenzuführung der Maxim-Mitrailleuse.

Der Rückstoss schleudert den Verschlusskolben zurück, wobei die leere Patronenhülse aus dem Lauf gezogen wird, nach unten in ein Rohr fällt und aus diesem nach vorn hinausgleitet. Der zurückgleitende Verschlusskolben spannt gleichzeitig eine Spiralfeder, welche erstere sofort wieder vorzieht, sobald er die Grenze seines Rücklaufs erreicht hat. Hierbei ist der Schlagstift gespannt und eine Patrone aus dem Patronenband (Abb. 253) ausgestossen worden, welche, in das Patronenlager der Verschlusshülse gefallen, durch den Verschlusskolben in den Lauf geschoben wird. Ist der Lauf fest geschlossen, so löst sich der Schlagstift aus, schnell vor und feuert die Patrone ab, worauf das vorige Spiel von Neuem beginnt. Auf diese Weise ist eine Feuergeschwindigkeit von 700 Schuss in der Minute beim Gewehrcaliber erreicht worden. Das Feuer hört erst auf, wenn der Patronenvorrath aus dem unter dem Lauf stehenden Kasten (Abb. 254 u. 255) verbraucht ist. Die erste Patrone beim Beginn des Schiessens wird mittelst

eines Handhebels eingeführt. Am hinteren Ende unten am Verschlusskasten befindet sich eine Art Pistolenskolben mit Abzug und Abzugsbügel. So lange der Finger am Abzug liegt und diesen zurückzieht, dauert das selbstthätige Feuer, dessen Geschwindigkeit durch eine besondere Stellvorrichtung geregelt werden kann. Nach dem Loslassen des Abzuges ladet sich zwar das Geschütz durch den Rückstoss selbstthätig, aber es muss jeder Schuss, wie beim Gewehr, einzeln abgefeuert werden.

Geschütze dieser Art haben Stanley, Wissmann und Gravenreuth mit nach Afrika genommen, weil sie ihnen thatsächlich den Wilden gegenüber eine grössere Anzahl Mannschaften ersetzen können. Stanleys Maximgeschütz (Abbildung 254) hat 11,43 mm Caliber und verschießt die Muniton des Henry-Martini-Gewehres. Der Lauf mit Verschluss wiegt 19,05 kg, er liegt auf einem 22,7 kg schweren Gestell und ist durch einen Schirm aus Stahlblech gegen Gewehrfeuer geschützt. Ein Patronenband enthält 334 Patronen. Neuerdings hat Maxim auch Geschütze dieses Systems von 8,38 mm Caliber gefertigt, welche nach seiner Meinung der Infanterie und Cavallerie beigegeben werden

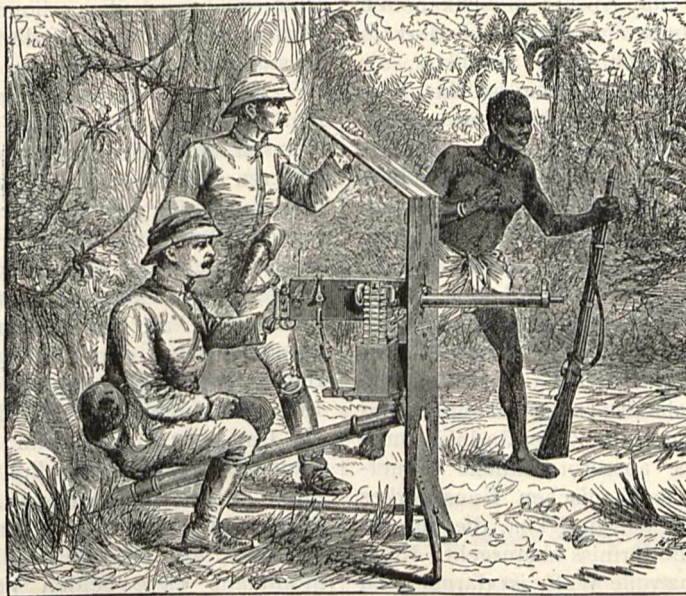
sollen und die deshalb zum Aufprotzen eingerichtet und fahrbar sind. Ein Gebirgsgeschütz (Abb. 255) von 25,4 mm Caliber ist ähnlich ein-

gerichtet; es erreicht aber nur 280 Schuss in der Minute, seine Stahlgeschosse sollen jedoch im Stande sein, auf 90 m noch eine 25 mm dicke schmiedeeiserne Platte zu durchschlagen. Diese bedeutende Geschosswirkung macht den Maxim'schen Selbstschiesser auch so kleinen Calibers für den Gebrauch auf Schiffen gegen Torpedoboote

geeignet und er ruht für diesen Zweck auf einem auf dem Schiffsdeck aufgebolzten Pivotbock. Die Maxim-Nordenfelt-Gesellschaft hat auch Geschütze von 37, 47 und 57 mm Caliber hergestellt, den schwereren jedoch, wegen der unsicheren Patronenzuführung mittelst des Bandes, eine solche Einrichtung gegeben, dass die Muniton mit der Hand zugeführt und auch mit der Hand abgefeuert wird, im Uebrigen aber arbeiten sie selbstthätig, bleiben also Rückstosslander.

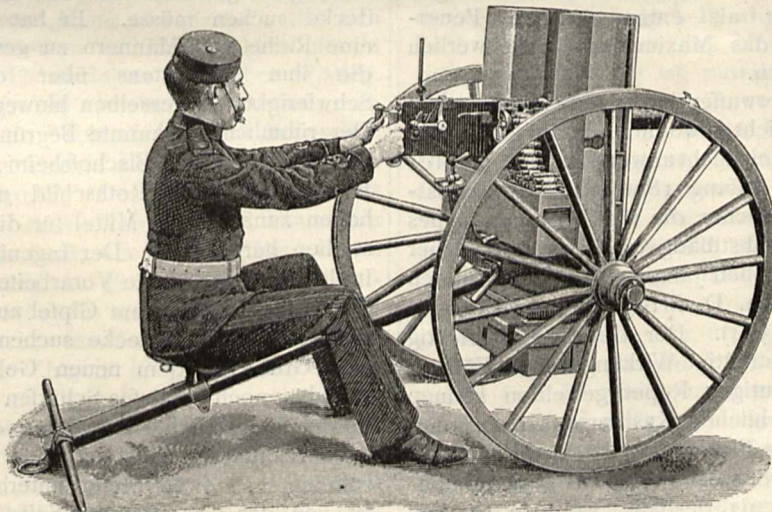
Es scheint, dass der zwar sehr sinnreiche, aber auch verwickelte Mechanismus leicht Störungen ausgesetzt ist, die sowohl durch das leicht anquellende Patronenband und dadurch

Abb. 254.



Stanleys Maxim-Gewehr-Mitrailleuse.

Abb. 255.



Gebirgskanone System Maxim mit selbstthätiger Patronenzuführung.

klemmende Zuführung, als durch die grosse Empfindlichkeit des Mechanismus hervorgerufen werden, und die der weiteren Verbreitung dieses kunstvollen und ohne Zweifel interessanten Geschützes bisher hinderlich waren. In der englischen Marine soll eine Anzahl Maximkanonen sich im Gebrauch befinden. Sie sind dort in der staubfreien Luft auch mehr am Platz, als irgendwo am Lande, denn hier ist das Eindringen von Sand in den Verschluss unvermeidlich, und nach allen Berichten von Afrika-reisenden soll schon Staub genügen, das Geschütz ausser Thätigkeit zu setzen. Nachrichten zufolge soll das Versagen der Maximkanone im rechten Augenblick auch den Tod des Hauptmanns v. Gravenreuth herbeigeführt haben. Alles Bemühen, sie wieder gangbar zu machen, blieb erfolglos. Mehr als gewöhnliche technische Kenntnisse gehören dazu, die Ursache der Störungen in dem subtilen Mechanismus zu erkennen und zu beseitigen. Mit diesem Zugeständniss muss man die allerdings ausserordentliche Feuerschnelligkeit dieses mechanischen Kunstwerkes erkaufen, eine Feuergeschwindigkeit, die unseres Erachtens über das Bedürfniss hinausgeht. Nicht jede mechanisch kunstvolle Waffe ist darum auch für den Krieg geeignet, weil sie kunstvoll ist. Im Kriege ist Einfachheit die höchste Tugend. Dem Princip der Rückstossladung wird die Zukunft gehören, aber die technische Ausführung muss noch durch Vereinfachung vervollkommen werden. Einstweilen werden die einfachen und praktisch bewährten Maschinengeschütze verschiedener Systeme mit einer dem heutigen Bedürfniss mehr als entsprechenden Feuergeschwindigkeit das Maximgeschütz schwerlich aufkommen lassen.

Die Handfeuerwaffen haben vom Maxim'schen Rückstossloader nicht gewonnen, da auf sie dessen Constructionsprincip nicht anwendbar ist. Schüler in Suhl machte Anfang 1890 einen Rückstossloader bekannt, welcher die fünf Patronen seines Kastenmagazins selbstthätig verschießt und welcher gegen Ende desselben Jahres von dem bekannten Ballistiker Major a. D. Mieg verbessert wurde (D. R. P. Nr. 59 354). Der Gedanke ist richtig und gut, die selbstthätige Wirkung auf die Füllung des bei den heutigen Repetirgewehren kleinen Calibers gebräuchlichen Kastenmagazins zu beschränken. Diese Einrichtung ist ein wesentlicher Fortschritt, weniger wegen der gesteigerten Feuergeschwindigkeit, als deshalb, weil sie es dem Schützen ermöglicht, während der fünf Schuss ruhig im Anschlag liegen zu bleiben. Aber noch ist die Mechanik des Verschlusses so complicirt, dass sie für den Feldgebrauch uns noch nicht einfach genug, wohl aber entwicklungsfähig erscheint.

[1740]

Das Observatorium auf dem Montblanc.

Der französische Astronom Janssen hat sich bereits im Jahre 1890 in der Nähe des Montblancgipfels dauernd aufgehalten, um daselbst Untersuchungen über die Absorption gewisser Strahlen der Sonne durch die irdische Atmosphäre zu studiren. Ein tragbares, gegen die Unbilden der Witterung besonders geschütztes Zelt hat ihm bisher als Unterschlupf gedient. Aber der Wunsch, seine Beobachtungen auszudehnen und anderen ähnliche zu ermöglichen, hat in ihm den Plan zur Reife gebracht, dem Gipfel des Montblanc selbst ein festeres Haus anzuvertrauen. Diese Idee muss jedem, der die Alpennatur kennt, als eine gewaltig kühne erscheinen. Denn schon der Bau von Hütten in viel geringerer Meereshöhe an den Abhängen ist mit nicht geringen Anstrengungen und Gefahren für die Erbauer verbunden, und die Hütte selbst darf als fest gebaut nur dann angesehen werden, wenn sie auf felsigem Boden steht und durch ihre Lage gegen stürzende Lawinen und tosende Stürme geschützt ist. Aber es ist nicht ohne Weiteres zu erkennen, ob die Kuppe des Montblanc diese beiden Voraussetzungen wird erfüllen können. In der That ist sie ja mit Firnschnee, nicht mit Fels bedeckt, wie er etwa der Wetterwarte auf der Sonnblickspitze Halt bot, und wo soll man diejenigen Verankerungen anbringen, welche dem Hause vor der Gewalt der Stürme Schutz bieten? Janssen giebt die Antwort, dass, wenn der Fels nicht zu Tage liege, man ihn eben unter der Schneedecke suchen müsse. Er hat für seinen Plan eine Reihe von Männern zu gewinnen gewusst, die ihm wenigstens über die finanziellen Schwierigkeiten desselben hinweggeholfen haben. Der rühmlichst bekannte Begründer der Nizzaer Sternwarte, Herr Bischofshelm, Prinz Roland Bonaparte, Baron Rothschild und Herr Eiffel haben zunächst die Mittel für die nöthigen Vorstudien hergegeben. Der Ingenieur Imfeld hat im letzten Sommer die Vorarbeiten aufgenommen. Zuerst wollte man vom Gipfel aus grabend unter dem Firn die Felsdecke suchen, um später da den Grund zu dem neuen Gebäude zu legen. Da aber noch so tiefes Schürfen zu keinem Ziele führte, so versuchte man jetzt von der Seite her in horizontaler Richtung dem Felsgipfel beizukommen. Zwölf Meter unterhalb des Gipfels ist von der Chamounixer Seite aus ein Tunnel in den Schnee gegraben worden. Da man aber noch nach 23 m nicht auf Fels stiess, so ward die Richtung des Tunnels gewechselt und noch ebenso weit fortgegraben, immer ohne Erfolg, bis die zu weit vorgeschrittene Jahreszeit die Fortsetzung des Unternehmens auf das nächste Frühjahr zu verschieben nöthigte. Dann soll zunächst diese horizontale Galerie im Schnee

im Zickzack weiter geführt werden. Dieselbe hat vor einem senkrechten Schachte den offenbaren Vortheil, dass die Arbeiter darin den Unbilden der Witterung nicht so preisgegeben sind. Sollte dann der Fels sein Versteckspiel noch längere Zeit fortsetzen, so wird nach Janssens Vorschlag das Gebäude auf den Schnee des Gipfels gestellt werden — ein Plan, der etwas ganz Absonderliches an sich hat, den der Gelehrte aber nach Versuchen vom Jahre 1890 für realisirbar erachtet. Der Schnee scheint nach diesen bereits eine genügende Stütze für das Haus zu bieten, es lassen sich aber auch Dispositionen treffen, welche die horizontale Verschiebung des Hauses bei den Wanderungen des Firns unmöglich machen sollen, und welche vor allem in der Anwendung passender Anker bestehen sollen.

Trotzdem die Alpennatur den Werken von Menschenhand so grosse Hindernisse entgegenstellt, ist glücklicherweise ein Unglücksfall unter den dort beschäftigten Personen nicht vorgekommen. Aber den Muth hat freilich schon mancher verloren und ist wieder zu stiller Arbeit ins Thal gestiegen. Bewunderungswürdig erscheint vor allem die Ausdauer des Herrn Imfeld, den der Ehrgeiz nicht von seinem Posten gehen liess. Die Leiden, welche nach seiner Schilderung die Arbeiter aushalten müssen, sind wahrlich nicht gering. Schneeblindheit und erfrorene Glieder sind nur zwei von einem ganzen Heer von Plagen, das sie verfolgt. Bei einem heftigen Schneesturm wurden alle Leute gezwungen, sich in die Zufluchtshütte zu flüchten, wo trotz der zahlreichen Gesellschaft, die sich dort befand, und trotz mehrerer Kohlenfeuer in den Oefen das Thermometer nicht über 0° stieg. Um sich Wasser zu verschaffen, musste man Schnee von -10° schmelzen; alles fror, selbst die Tinte, man musste sie alle Viertelstunden von Neuem wärmen. Der Raum der Hütte ist so beschränkt, dass Herr Imfeld kaum ein Fleckchen darin fand, um ein Blatt Papier zum Schreiben hinzulegen. Er hat daher seine Aufzeichnungen erst nach seiner Rückkehr in die Ebene ausführlicher machen können. Wie stark muss doch der Ehrgeiz sein, der den Leiter des Werkes monatelang bei einem so elenden, von der Welt abgeschlossenen Leben dort oben ausharren lässt!

Sollen wir zum Schlusse unsere Ansicht über die Möglichkeit des Unternehmens aussprechen, so kann dieselbe nur ziemlich skeptisch sein. Selbst in dem Falle, dass es gelingt, den Felsboden aufzufinden, glauben wir, werden noch unüberwindliche Schwierigkeiten bleiben. Will man den Gipfel von seiner Schneedecke befreien? Das scheint mir ein langwieriges Unternehmen, selbst für grosse Arbeiterschaaren, über die man doch nie verfügen wird.

Will man dort nur Verankerungen anbringen, das Haus aber auf dem Schnee erbauen, so glauben wir, wird es durch die ewige Unruhe des Firnschnees gar bald doch ins Wanken kommen; und noch eher wird dies eintreten, wenn man diese Anker etwa nur bis in die tieferen Eisschichten treiben will. Wir meinen, dass hier viel Geld, viel Menschenkraft für einen unerreichbaren Zweck geopfert wird. Und dieser Erfolg erscheint uns nicht einmal besonders lohnend, denn wir haben in der Sonnenblickstation eine Gipfelwarte ersten Ranges, die — glauben wir — all das bereits leistet, was immer das höchste Haus Europas leisten könnte. Wir meinen, dass jenes, bereits von einem Drittel der hier unten auf uns lastenden Luft befreit, die Bedingungen eines Bergobservatoriums ausreichend erfüllt, und dass das weitere Fünftel, dessen wir uns beim Aufstiege zum Montblanc entledigen könnten, dagegen nicht ins Gewicht fällt. St. 117651

Ein neuer Fund gediegenen Eisens.

Das Vorkommen der unedlen Metalle in gediegenem Zustande ist auf der Erdoberfläche ziemlich selten wegen der grossen Geneigtheit dieser Metalle, mit Sauerstoff, Schwefel, den Haloiden und anderen Stoffen in Verbindung zu treten. Auch das wichtigste aller Metalle, das Eisen, gehört in diese Kategorie. Gediegenes Eisen ist nur von wenigen Fundorten und in geringen Mengen bekannt, und von den meisten dieser wenigen Fundorte ist ausserdem noch zweifelhaft, ob das Metall nicht ausserirdischen Ursprungs ist, nämlich von Meteoriten her stammt. Wir erinnern nur an die im Jahre 1870 von Nordenskjöld im Basalte der Insel Ovikaf gefundenen, bis 50000 Pfund schweren Eisenmassen, von denen noch heute nicht feststeht, ob sie durch einen Meteorfall in den Basalt gerathen oder durch verbrennende Braunkohlen aus der flüssigen Basaltlava reducirt worden sind. Um so interessanter ist ein Fund gediegenen Eisens, der im Jahre 1890 in den goldführenden, altalluvialen Sanden von Bere-zowsk bei Jekaterinburg gemacht wurde, der deutlich seinen irdischen Ursprung documentirt. Von den gefundenen 12 Stücken sind zwei, im Gewichte von 11,5 und 72 Gramm, in Besitz des Pariser Museums gelangt und von dem grossen Experimentalgeologen Daubrée genau untersucht worden (*Compt. rend.*, 1891). Beide Stücke zeigen wesentliche Unterschiede von den Meteorsteinen, zunächst durch ihre Form und Oberflächengestaltung. Es fehlten die eigenthümliche Rundung, die Verbrennungsrinde und die „Näpchen“ der Meteoreisen, die Formen sind eckig und eben begrenzt, nur von Rost bedeckt,

und verrathen, dass die Stücke energischen, tor-direnden Kräften unterworfen gewesen sind. Denselben Schluss zu machen, gestattet die in-nerere Structur des grösseren Stückes. Dasselbe setzt sich aus einer Menge von Metallplatten zu-sammen, die dicht zusammenliegen, zusammen-gerollt sind und auf der Oberfläche successive hervortreten, einander parallel, wie die Blätter einer beschnittenen und cylindrisch aufgerollten Broschüre. Auch die chemische Zusammen-setzung ist eine andere, als bei den Meteoreisen: diese werden fast durchweg in der Richtung der Octaëderflächen von dünnen Lamellen Phosphor-nickeleisen durchzogen, welche beim Behandeln mit Säuren wegen ihrer grösseren Widerstands-fähigkeit an der Oberfläche hervortreten und die sogenannten Widmannstätten'schen Figuren ergeben — bei den neuen Funden wird die Oberfläche des Metalls ganz gleichmässig an-gegriffen. Ueberhaupt fehlt der dem Meteor-eisen eigenthümliche Gehalt an Nickelmetall gänzlich; dagegen ist auffällig ein Platingehalt, der in verschiedenen Theilen der Masse zu schwanken scheint, aber im Durchschnitt viel-leicht 0,1 % beträgt.

Also Form, Structur und chemische Zusam-mensetzung weichen von den Meteoreisen ab. Woher nun der Ursprung dieser Stücke? wie hat das dieselben zusammensetzende Eisen der Verbindung mit Sauerstoff oder anderen Agen-tien entgehen können? Zur Lösung dieser Frage verhilft uns der sonstige Mineralgehalt unserer Eisenfunde. Sie enthalten sowohl an der Ober-fläche wie zwischen den Metallblättern kleine Gesteinskörner eingestreut, in denen Quarz, Glim-mer, Olivin, Augit, Serpentin, Plagioklase, Eisen-oxydul und Chromeisen sicher nachweisbar waren. Es verdient diese Gesellung von magne-sia- und chromhaltigen Mineralien mit dem pla-tinhaltigen Eisen eine gewisse Beachtung. Auch das eisenhaltige Platin von Nischne-Tagilsk zeigt sich eng verbunden mit Olivingesteinen und Chromeisen. Gleiches gilt von dem Nickeleisen terrestrischen Ursprungs, welches man in neuester Zeit auf Neuseeland und in Piemont gefunden hat. Die Einen wie die Anderen repräsentiren eben nur Bruchstücke von Gesteinen, die aus untergranitischen, sonst ganz unbekanntem Tiefen stammen und durch Zufall an die Oberfläche gelangt sind. Wegen Mangels an Sauerstoff konnten in jenen Tiefen die oxydirbaren Me-talle, wie Eisen, Nickel, Chrom in metallischem Zustande, bald isolirt, bald mit einander ver-bunden, erstarren. Auf die Wahrscheinlichkeit dieser Deutung weist noch ein anderes Moment hin, nämlich das grosse specifische Gewicht des Erdballes, welches ungefähr doppelt so gross ist, als jenes der Erdrinde, und somit auf die Massenanhäufung schwerer Metalle im Erdinnern schliessen lässt. Als feste Einschlüsse anderer

Eruptivgesteine sind dann die Berezowsk'schen Eisenmassen emporgedrungen, und haben da-bei jene mechanischen Umformungen erfahren, die ihre Structur erkennen lässt. Allerdings, sagt Daubrée, kann man kaum begreifen, wie mechanische Actionen, auch wenn sie noch so intensiv waren, an einer so zähen und dehnbaren Materie so deutliche Spuren ihrer Energie hinter-lassen konnten.

Gbl. [1750]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist erstaunlich, wie leicht man sich an Dinge ge-wöhnt, die man früher nicht besass und deren man daher auch nicht bedurfte, die uns aber unentbehrlich werden, sobald wir erst die Vortheile ihres Gebrauches erkannt haben. Diese Aenderung der uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel prägt mehr vielleicht als irgend etwas Anderes den sich stetig folgenden Culturepochen ein individuelles Gepräge auf.

Wir haben alle eine solche durchgreifende Neuerung miterlebt. Wir meinen die Einführung des elektrischen Lichtes. Heute würde es uns selbst schon schwer, uns in die Zeit zurück zu versetzen, in der das elektrische Licht nur eine von Wenigen gesehene Curiosität war. Der Schreiber dieses erinnert sich noch der schier un-glaublichen Schilderungen, welche ihm von Augenzeugen über das erste Bogenlicht entworfen wurden, welches je eine Stadt erleuchtete. Heute ist es schon fast ver-gessen, dass diese Stadt St. Petersburg war, die nor-dische Capitale, welche wir im Allgemeinen nicht als die Wiege fortschrittlicher Neuerungen zu betrachten gewohnt sind. In einer Decembernacht des Jahres 1849 liessen dort die beiden Physiker Argereaud und Jacobi das „Solarlicht“, wie es damals genannt wurde, zwei Stunden lang vom Admiralitätsthor herab erstrahlen; 185 Bunsen'sche Elemente waren zu diesem Versuch erforder-lich, der der kaiserlichen Akademie ein hübsches Stüm-mchen gekostet hat. Die ganze Stadt gerieth in Aufregung über das helle Licht, bei dessen Schein man noch auf tausend Fuss Entfernung eine Druckschrift lesen konnte. Man staunte über den schönen Versuch und vergass ihn wieder. Als dann später Dubosq seine vortrefflichen Lampen construirte, fanden dieselben hin und wieder Verwendung zur Erzeugung von Bühneneffecten und bei öffentlichen Vorlesungen. Besonders opulent war in dieser Hinsicht die Royal Institution in London ein-gerichtet, welche einen weiten Kellerraum zur Auf-nahme der erforderlichen gewaltigen Batterien herge-richtet hatte.

Dann erfand Gramme, ein einfacher Arbeiter, seine Maschine, welche als erste praktische Anwendung des von Pacinotti angegebenen Principis zu allgemeiner An-wendung gelangte. Im October 1875 beleuchtete Werder-mann, der Besitzer der englischen Patente Grammes und einer der Pioniere der Elektrotechnik, vom Dache der Station Charing Cross aus den Westen Londons mit elektrischem Licht, welches nunmehr nicht bloss auf Stunden, sondern allabendlich bis spät in die Nacht hinein erstrahlte. 1876 sah das staunende London schon viele Bogenlampen auf der denkwürdigen Loan Exhibi-tion in South Kensington. 1878 drang die Kunde von dem elektrischen Glühlicht zuerst über den Ocean nach

Europa, wo man stark geneigt war, die Beschreibungen desselben als amerikanische Uebertreibungen gelten zu lassen, bis man sich durch den Augenschein eines Besseren belehren liess. Aber noch war und blieb das elektrische Licht etwas Absonderliches.

Ein Jahrzehnt ist seitdem verflossen. Es hat genügt, um uns das elektrische Licht unentbehrlich zu machen. Wir können uns heute keine Grossstadt mehr vorstellen, in der nicht elektrisches Licht die Hauptstrassen erhellte. Ein Theater, ein Concertsaal, ja sogar ein Restaurant, welches nicht elektrisch beleuchtet wäre, steht nicht mehr auf der Höhe der Zeit. Wenn heute die Hunderttausende von elektrischen Lampen, welche allabendlich die gesamte Welt erleuchten, auf immer erlöschen sollten, so würde es uns sehr schwer werden, uns wieder an die alte ausschliessliche Gasbeleuchtung zu gewöhnen, die uns dereinst nicht nur ausreichend, sondern sogar glänzend erschien. Und doch hat im Anfange dieses Jahrhunderts das Gas einen ebenso glänzenden Triumphzug als neue strahlende Lichtquelle gefeiert, wie in unseren Tagen das elektrische Licht; und mit Recht, denn man muss eine ausschliesslich mit Oellampen erleuchtete Stadt gesehen haben, um sich ein Bild von dem trostlosen Dunkel einer solchen im Vergleiche zu unseren modernen Städten zu machen. Es giebt noch grosse Städte, welche keine Gasbeleuchtung haben. Der Schreiber dieses wird nie vergessen, welch armseligen Eindruck ihm das durch qualmende Oellampen dürrig erhellte Belgrad machte, als er an einem späten Abend in dieser Hauptstadt des serbischen Reiches eintraf.

Aber nicht nur unsere modernen Lichtquellen, auch andere Erfindungen der Neuzeit sind uns unentbehrlich geworden. Man denke nur an die Eisenbahnen, deren sich heutzutage der Grossstädter tagtäglich, der Provinziale wenigstens wöchentlich bedient. Und man vergleiche mit der durch dieses Verkehrsmittel des neunzehnten Jahrhunderts bewirkten Leichtigkeit der Ortsveränderung den schwerfälligen Verkehr verflorener Zeiten, wie er uns anschaulich in den Schriften Goethes und anderer Klassiker des achtzehnten Jahrhunderts entgegentritt. Ein ganz klares Bild freilich vom Reisen in der guten alten Zeit wird man sich nur dann machen können, wenn man einmal versucht, es nachzumachen. Es war ja ganz schön, in die Welt hinein zu kutschieren im wohlbespannten Wagen, den fröhlich blasenden Postillon auf dem Kutschbock, und Mancher mag sich denken, dass damals das Reisen doch viel amüsanter war. Aber man vergisst dabei, dass damals ebenso wie jetzt nur die wenigsten Postillone gut blasen konnten, und dass ihr Getöse auf die Dauer unleidlicher ist als das Pfeifen der Locomotiven, dass Landstrassen staubig zu sein pflegen, dass es Löcher in und Gräben neben denselben giebt, dass stundenlanges Fahren selbst im schönsten Landauer eine Tortur ist, und dass Pappelalleen die Eigenthümlichkeit haben, Selbstmordgedanken wachzurufen. Und nun gar die Langsamkeit der Fortbewegung! Es ist ja nicht schön, auf der Eisenbahn von einem Ende der Lüneburger Heide bis zum andern zu fahren; aber welcher Muth gehörte dazu, dieses Bravourstück im Reisewagen auszuführen!

Unsere heutige Rundschau behandelt ein Thema, über welches man einen Band schreiben könnte. Wir eilen daher hinweg über unsere Gewöhnung an Dampfer, Telegraphen und Telephone, über die Unentbehrlichkeit unserer modernen Kraftquellen, Dampf-, Gas-, Wasser- und Heissluft-Motoren, über den Unterschied unserer Zeit, in der Jedermann jedes Ding, das ihm gefällt,

mittelst der stets bereiten Handcamera zu ewigem Gedächtniss abbildet, im Vergleich zu jenen noch nicht allzu fernen Tagen, wo es schwer war, für Geld und gute Worte einen Zeichner zu finden, der eine Skizze von zweifelhafter Aehnlichkeit mit dem Original anzufertigen wusste. Wir überlassen es dem Leser, sich bei allen diesen Dingen den Unterschied von Einst und Jetzt auszumalen, und bitten ihn, uns zum Schluss noch in eine moderne Werkstätte der Wissenschaft, z. B. ein chemisches Laboratorium, zu begleiten und die dort benutzten und unentbehrlichen Hilfsmittel mit jenen zu vergleichen, welche noch vor fünfzig Jahren denselben Zwecken dienen mussten.

Da sehen wir eigene Tische, die mit Porzellan- oder Glasplatten belegt sind. Zahlreiche Hähne sind an denselben angebracht; einzelne führen Gas als ausschliessliches Brennmaterial, andere Wasser unter Hochdruck, wieder andere Dampf zu; aus einem Hahne, den wir öffnen, entweicht zischend comprimirt Luft, aus einem andern übelriechender Schwefelwasserstoff, wieder ein anderer übt eine kräftig saugende Wirkung, denn er steht mit einem durch Maschinen- oder Wasserkraft erzeugten Vacuum in Verbindung. All diese Leitungen sind zu unserer steten Verfügung; wir verbinden sie durch Gummischläuche mit unseren Apparaten, in denen wir so die verschiedensten Wirkungen hervorzubringen vermögen. Aber damit sind unsere Hilfsmittel noch keineswegs erschöpft. Die Leitungsdrähte einer Accumulatorenbatterie endigen auch auf unserem Tische, elektrische Kraft steht jederzeit zu unserer Verfügung. Kleine Wassermotoren, nicht grösser als starke Uhren, sind bereit, auf unser Geheiss Rührwerke in Bewegung zu setzen und manche andere Arbeit zu verrichten, zu der wir einst unsere Hände gebrauchen mussten. Pressluft- und Elektromotoren, zierliche kleine Kunstwerke, die sich in die Klemme jedes Stativs spannen lassen, stehen zu gleichem Dienste zu unserer Verfügung. Constante Wasserbäder füllen sich automatisch in dem Maasse, wie aus ihnen das Wasser durch Verdampfung entweicht. Thermoregulatoren halten den Inhalt unserer Apparate genau auf constanter Temperatur. Tausend andere Hilfsmittel, die wir hier nicht alle schildern können, dienen den verschiedensten Zwecken und sind uns alle — so scheint es uns — für genaues und zuverlässiges Arbeiten unentbehrlich.

Wie ganz anders sah es z. B. im Laboratorium eines Liebig oder Berzelius aus, die doch Grösseres geleistet haben, als wir heute zu Tage fördern. Gemauerte Steinische dienten zur Aufnahme von thönernen oder eisernen Oefen, die mit Holzkohle geheizt wurden. In der richtigen Behandlung dieser Oefen lag die Hauptkunst des Experimentators. Gläserne Kolben und Retorten dienten damals wie jetzt; aber der heute unentbehrliche Gummischlauch und -Stopfen waren damals unbekannte Grössen. Geschicktes Lutiren mit allerlei Kittendiente zur Erzielung dichter Verschlüsse. Aus einem Eimer herabtröpfelndes Wasser diente Berzelius zur Kühlung seiner Apparate; erst Liebig begann fliessendes Wasser zu benutzen, aber der Gebrauch des Vacuums beim thatsächlichen Arbeiten war ihm ebenso entbehrlich, wie der der Druckluft.

Wenn wir bekennen müssen, trotz der uns jetzt unentbehrlichen grossen Hilfsmittel nicht Besseres zu leisten, als unsere Vorgänger mit ihren primitiven Einrichtungen geleistet haben, so darf man daraus nicht den Schluss ziehen, dass der neumodische Tand nichts taugt; unsere Vorgänger haben eben das zu Tage liegende, mit ein-

fachen Mitteln erreichbare Edelmetalle der Forschung bereits eingehend und uns, den Epigonen, nur das übrig gelassen, was nur mit complicirterem Handwerkszeug zu erschliessen ist; wenn wir einst fertig sind, werden unsere Söhne noch sinnreicher sich einrichten müssen, um es uns gleich zu thun. Die Schätze, zu welchen Wissenschaft und Technik uns hinführen, sind unterschöpflich; aber tiefer und tiefer müssen wir die Schächte graben, durch die wir sie ans Licht des Tages fördern sollen. [1781]

* * *

Der Vogel und der Wind. In *Cabanis' Journal für Ornithologie* tritt Dr. Karl Müllenhoff der weitverbreiteten Annahme entgegen, es könne der Vogel nicht mit dem Winde fliegen, weil dieser seine Federn aufblähen soll. Entweder sorgt der Vogel nur dafür, dass er nicht zu Boden fällt, und er befindet sich dann genau in der Lage des Luftballons, d. h. in einer absoluten Windstille, da er genau die Geschwindigkeit des Windes hat. Somit ist von einem Aufblähen der Federn nicht die Rede. Oder er benutzt die Kraft des von hinten kommenden Windes, um seine Schnelligkeit noch zu steigern, wobei natürlich das Aufblähen der nach hinten gerichteten Federn ebensowenig stattfindet. Der Vogel benutzt sogar mit Vorliebe den von hinten kommenden Wind, und es sind die bei Brieftauben beobachteten grossen Fluggeschwindigkeiten weniger auf eine besonders schnelle Eigenbewegung der Thiere, auf ihre riesige Muskelkraft, als auf ihre kluge Benutzung günstiger Luftströmungen zurückzuführen.

Auch die Wasservögel, namentlich der Schwan, verstehen vor Wind zu segeln. Nur bewegen sie hierzu die Flügel nicht. Sie begnügen sich damit, sie segelartig auszubreiten. V. [1756]

* * *

Springen einer Krupp'schen 15 cm-Kanone L/40. Am 18. September 1891 ist, wie wir den *Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens* entnehmen, auf dem Schiessplatz bei Horten in Norwegen eine Krupp'sche 15 cm-Kanone in der Mitte des Keillochs oben und unten gesprungen, so dass das Bodenstück losgerissen wurde, das Rohr im übrigen aber keinen Schaden erlitt. Nach den Mittheilungen des Chefs der norwegischen Artillerie ist die Ursache dieses Vorkommnisses nicht in einem Fehler des Gusstahles, sondern in der Verwendung eines zu schnell verbrennenden Pulvers zu suchen. Das ist glaubhaft, denn die 24 kg schwere Ladung dieses Pulvers gab dem 51 kg schweren Geschoss 637 m Mündungsgeschwindigkeit bei einem Gasdruck von 7400 Atmosphären, wie der in den Verschlusskeil eingesetzte Stauchapparat anzeigte. Es wird jedoch angenommen, dass der die Zerstörung bewirkende Gasdruck thatsächlich noch höher war. Da das Geschützrohr ausser einer geringfügigen Erweiterung des Ladungsraums keinen Schaden erlitt, so spricht dies für die ausgezeichnete Beschaffenheit des Geschützstahls und der Rohrconstruction. Das Geschützrohr war in der Krupp'schen Fabrik mit einer Ladung von 26,6 kg langsam verbrennenden Pulvers angeschossen worden, welche bei 2600—2690 Atmosphären Gasdruck 631 m Anfangsgeschwindigkeit ergab. C. [1755]

* * *

Elektrischer Bahnbetrieb. Einem Vortrag, den der Eisenbahn-Director Bork über diesen Gegenstand im

Verein für Eisenbahnkunde hielt, entnehmen wir Folgendes:

Ein erheblicher Vortheil dieses Betriebes liegt darin, dass er eine Erhöhung der Leistung in den Steigungen zulässt, so dass die Züge hier ebenso schnell befördert werden können, wie in der Ebene. Man kann überdies die jetzige Höchstgeschwindigkeit von 90 km auf 120 km erhöhen, ohne die Betriebssicherheit zu verringern.

Auch erscheint der elektrische Betrieb geeignet, die Bremsfrage zu lösen. Das Bremsen des Motorwagens und der mit Elektromotoren versehenen Wagen des Zuges erfolgt einfach, indem man zunächst den Strom ausschaltet und einen Widerstand einschaltet. Es wirken dann die Elektromotoren als Dynamomaschinen. Hat die Geschwindigkeit hierdurch etwas abgenommen, so wird der Strom derart wieder zugeleitet, dass sich die Treibräder in entgegengesetzter Richtung drehen. M. [1748]

* * *

Ein Hilfsmittel der Seekanalschiffahrt. Bekanntlich sind unsere Seekanäle, auch der im Bau begriffene Nord-Ostsee-Kanal, so schmal in der Sohle, dass grössere Seeschiffe einander an den besonders erweiterten Begegnungsstellen erwarten müssen, um an einander vorüberzukommen. Es muss daher jedem Schiffe an solchen Stationen mitgetheilt werden, ob dasselbe passiren darf, oder ob ein anderes Schiff bereits in die nächste Strecke eingelaufen ist. Bei Nacht wäre hierzu ein ausgedehntes telegraphisches Netz erforderlich, und ausserdem müsste in jedem Falle ermittelt werden, welches der beiden sich begegnenden Schiffe zuerst in die Ausweichstelle eingelaufen ist, damit kein ungerechter Aufenthalt der einzelnen Fahrzeuge einträte. Die an den Haltestellen stationirten Beamten müssen, um aus der bekannten Schnelligkeit der Schiffe ihr Eintreffen in den Ausweichstellen vorausbestimmen zu können, Vorrichtungen haben, um bei Tag und Nacht die Entfernungen der verkehrenden Schiffe von ihrer Station zu kennen. Hierzu sollen für den Nord-Ostsee-Kanal Distanzmesser dienen, welche bei der bekannten Firma Bamberg in Friedenau in Auftrag gegeben sind. Das Princip dieser optischen Telemeter ist so interessant, dass es hier kurz erläutert werden mag. Jedes Schiff muss bei seiner Einfahrt in den Kanal am Topp zwei Signalkörbe oder bei Nacht Laternen heissen, deren vertikaler Abstand genau vorgeschrieben ist. Aus verschiedenen Distanzen werden diese beiden Laternen unter einem bestimmten Winkelabstand erscheinen, aus welchem durch Rechnung die Entfernung des Schiffes gefunden werden kann. Um nun aber die Messung zu erleichtern und weniger geschultem Personal überlassen zu können, sowie die Rechnung ganz in Wegfall zu bringen, bedient sich der Lotse eines Fernrohrs, dessen Objectiv mittelst eines Diamanten in zwei Hälften geschnitten ist. So lange die beiden Hälften einander berühren, liefert das Fernrohr, wie jedes andere, ein Bild; wenn jedoch der Schnitt vertikal steht und die beiden Objectivhälften, ähnlich wie es beim Heliumeter geschieht, gegen einander verschoben werden, so entstehen zwei vertikal unter einander gelegene Bilder, deren Distanz von der Grösse der Verschiebung abhängt.

Der Lotse verschiebt nun durch ein Gewinde die beiden Objectivhälften so lange, bis das von der einen Objectivhälfte entworfene Bild der oberen Laterne mit dem von der anderen Hälfte entworfenen Bilde der unteren Laterne zusammenfällt. Dann wird eine an dem Ver-

schiebungsgewinde angebrachte Zahl abgelesen, welche direct die Distanz des Schiffes im Momente der Beobachtung in Metern angiebt. M. [1779]

* * *

Thurm für die Ausstellung in Chicago. (Mit einer Abbildung.) *Engineering* zufolge haben sich die Ver-

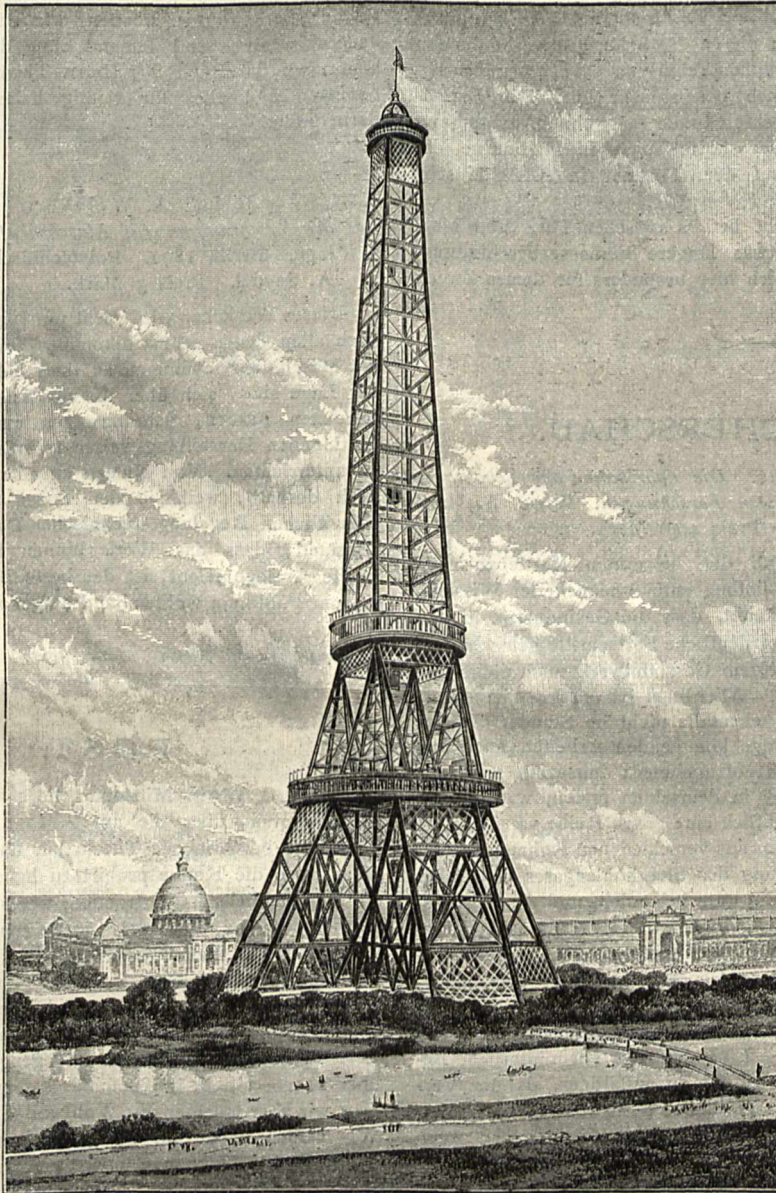
anstalter der Ausstellung in Chicago nun doch entschlossen, den Bau eines Riesenthurmes auf dem Ausstellungsplatze zu gestatten und wir bringen heute eine Ansicht des nunmehr in der Ausführung begriffenen Bauwerks. Der Thurm wird von einer Privatgesellschaft ausgeführt, und zwar nach dem Entwurf von G. S. Morison. Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist der Thurm, wie nicht anders zu erwarten stand, ebenso schön als der

Eiffel'sche, dem er im Grossen und Ganzen nachgebildet wurde. Er wird aber 49 m höher, d. h. 1165 Fuss oder 349 m, und die Besteiger werden vor den Besuchern des Pariser Thurmes den Genuss des Ausblicks auf eine unermessliche Wasserfläche voraus haben.

Der Hauptunterschied liegt, von der Höhe abgesehen, in der verschiedenen Art der Gründung der Pfeiler, die dem weichen Sandboden von Chicago angepasst ist. Gegen Seitendruck ist der Widerstand des Sandbodens geringer, weshalb die weit abstehenden Träger durch solche ersetzt werden mussten, die sich der Senkrechten mehr nähern. Die erste und zweite Plattform mit den unvermeidlichen Speishäusern und Bier-

hallen liegen 200 bzw. 500 Fuss über dem Erdboden, die dritte 1000 Fuss. Ueberragt wird diese von einem Leuchthurmgehäuse und einem Flaggenstock. Der eigentliche Thurm enthält einen zweiten Bau, der lediglich als Führung und Stütze für die acht Aufzüge dient, von denen jeder 50 Personen zu befördern vermag. Soll der Thurm in der kurzen Zeit bis zum Frühjahr 1893 fertig werden, so wird es der Anspannung aller Kräfte bedürfen. V. [1673 u. 1725]

Abb. 236.



Der Thurm für die Weltausstellung in Chicago nach dem Entwurf von G. S. Morison.

Die Vorzüglichkeit der älteren japanischen Lackarbeiten beruht bekanntlich theilweise darauf, dass die Art des Lackirens sowohl wie die angewendeten Lackarten ganz verschieden von den entsprechenden Methoden und Lacken, welche bei uns in Europa angewendet werden, sind. Unsere Lacke sind zusammengesetzte Substanzen aus Harzen, Alkohol, flüchtigen und fetten Oelen etc., während der echte japanische Lack der zubereitete Saft einer Pflanze, *Rhus vernicifera*, ist. Wenn es daher gelänge, diesen Baum in Europa zu acclimatisiren, und derselbe bei uns ein ähnliches Product

lieferte, wie in Japan, so wäre wenigstens eine der Vorbedingungen für Arbeiten, welche den japanischen Kunstwerken gleichwerthig sind, geschaffen. In der That ist es gelungen, im botanischen Garten zu Frankfurt Lackbäume zu züchten und zu vervielfältigen, und zwar mit solchem Erfolg, dass die Möglichkeit des Anbaues im Grossen ausser Zweifel gestellt ist. Es wird sich noch um den Ausfall der praktischen Untersuchungen han-

deln, die eingeleitet sind, um den Werth des gewonnenen Productes zu ermitteln. Zu diesem Ende sind in Europa gewonnene Lackproben japanischen Künstlern zum Versuch übersandt worden. Mi. [1778]

* * *

Ferntelephonie. Nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift* wurde neuerdings ein Versuch des Telephonirens zwischen Melbourne und Adelaide, auf eine Entfernung von 800 km, veranstaltet. Die beteiligten Telegraphenämter bedienten sich hierzu des beide Orte verbindenden gewöhnlichen Telegraphendrahts von etwa 4 mm Durchmesser. Der Versuch gelang sehr gut. Die Beteiligten konnten sich eine Stunde lang ohne Anstrengung unterhalten, und man hörte sogar in Melbourne die Schläge der Uhr auf dem Postamt in Adelaide sehr deutlich.

Allerdings besteht bereits zwischen Paris und Marseille eine noch etwas längere Fernsprechverbindung, doch bedient man sich hier besonders für diesen Zweck verlegter Drähte. A. [1744]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Georg Thenius. *Die Fabrikation der Leuchtgase nach den neuesten Forschungen.* Wien. A. Hartlebens Verlag. Preis 4,40 Mark.

Dieser neue Band der bekannten Hartleben'schen Technologischen Bibliothek enthält mancherlei Wissenswerthes. Es ist bekannt, dass die Gasindustrie in den letzten Jahren ausserordentliche Fortschritte gemacht hat, welche bis jetzt in einem Gesamtwerk noch nicht dargestellt worden sind. Allerdings ist ein knapper Band, wie der vorliegende, ebenfalls nicht im Stande, die Gesammtheit der in Frage kommenden Arbeiten auch nur auszugsweise in sich aufzunehmen; immerhin wird der Fachmann mancherlei in demselben finden, was für ihn interessant ist, namentlich eine ganze Reihe von Tabellen über Ausbeuten an Gas aus verschiedenen Rohmaterialien. Die für die Erzeugung des Steinkohlengases dienenden Oefen sind merkwürdig kurz behandelt, und das Wenige, was über dieselben gesagt ist, ist nicht zeitgemäss, namentlich unterlässt es der Verfasser gänzlich, auf das wichtige Thema der Generatorfeuerung einzugehen. Dagegen stellt er die merkwürdige Behauptung auf, dass man in „neuerer“ Zeit Theer als Brennmaterial für die Retorten verwende. Eine derartige stiefmütterliche Behandlung der Oefen ist um so auffälliger, als der Verfasser z. B. nicht weniger als 12 Seiten darauf verwendet, die Querschnitte der benutzten Retorten anzugeben. Auch in anderen Kapiteln hält sich der Verfasser nicht ganz auf der Höhe der Zeit, es ist dies namentlich der Fall in dem Kapitel über den Steinkohlentheer, welches zum Theil veraltete, zum Theil ganz unrichtige Angaben enthält. Mit der Chemie der im Theer enthaltenen Substanzen ist der Verfasser offenbar gar nicht vertraut, er hätte daher wohl daran gethan, die Correcturfahnen dieses Kapitels einem erfahrenen Chemiker zur Durchsicht zu übergeben; es wäre ihm dann nicht passirt, z. B. Cymol und Rosolsäure als Bestandtheile des Theers anzugeben, oder von Acetylnaphtalin zu sprechen, womit jedenfalls Acenaphten gemeint ist. Wenn der Verfasser angiebt, dass der Theer im Durchschnitt 4 % (!) Benzol

enthalte, so thut es uns sehr leid, ihm darin Unrecht geben zu müssen; die Farbenindustrie wäre jedenfalls sehr froh, wenn ihr wichtigstes Rohproduct ihr in so grosser Menge zur Verfügung stände. Wir wollen uns nicht damit befassen, weitere Irrthümer des Verfassers, von denen wir noch sehr viele bemerkt haben, hier aufzuzählen, wir wollen vielmehr unsere Ansicht dahin zusammenfassen, dass das vorliegende Werk zu denen gehört, die man mit Vorsicht geniessen soll. Der Fachmann, der die nöthige Kritik mitbringt, wird aus dem Buche allerlei lernen können, wir würden es aber bedauern, wenn irgend Jemand ohne die nöthigen Vorkenntnisse das Buch des Herrn Thenius zum Studium benutzen und alles für richtig halten wollte, was er darin findet. [1733]

* * *

J. H. Weyde und A. Weickert. *Die Anfertigung der Zeichnungen für Maschinenfabriken.* 2. Auflage. Berlin 1892. Polytechnische Buchhandlung, A. Seydel. Preis 3 Mark.

Dieses Werkchen wird nicht nur Ingenieuren, sondern auch allen denen sehr willkommen sein, welche vielfach mit Maschinenzzeichnungen zu thun haben und häufig in der Lage sind, sich über die für Anlegen von Flächen benutzten Farben, Schraffirungen und sonstigen conventionellen Darstellungsweisen technischer Zeichnungen zu unterrichten. Von Nutzen ist eine solche Anleitung auch deshalb, weil sie den ersten Schritt bildet zur einheitlichen Regelung technischer Darstellungen. Der Umstand, dass das Werk binnen kurzer Frist eine zweite Auflage erlebt, ist der beste Beweis dafür, dass es vom Publikum wohlwollend aufgenommen worden ist. [1769]

POST.

Herrn C. W. in Mittroda. Sie senden uns ein Entrüstungsvotum über die auf S. 175, Nr. 115 unserer Zeitschrift beschriebene Theekanne und sagen — allerdings ohne die Kanne probirt zu haben —, es sei dies die „unglücklichste Construction, welche existiren kann“. Wir freuen uns, dass wir die Kanne nicht erfunden haben. Desto mehr werden wir uns hüten, Ihnen zu widersprechen. Denn wir wissen, dass Theebereitung ein Gebiet ist, über welches sich auch verständlich gestimmte Naturen sehr ereifern können. Es sind schon viele Freundschaften durch entgegengesetzte Ansichten über Theebereitung in Todfeindschaften verwandelt worden; wir aber möchten Ihr Wohlwollen nicht verscherzen. Wir wollen daher nur ganz schüchtern andeuten, dass die fragliche Theekanne unseres Wissens aus England stammt, wo man den extractreichen, oder, wie Sie sagen, „schädlichen, arzneimässig schmeckenden“ Thee vorzieht. Sie sind offenbar ein Anhänger des in Russland bevorzugten extractarmen sogenannten „Blümchen“-Thees. Wir können nur das geflügelte Wort wiederholen, mit dem uns einst in unserer frühen Jugendzeit ein von der Nothwendigkeit klassischer Studien durchdrungener Schneider gewaltig imponirte: „*De gustibus non est disputantibus!*“ Die Redaction. [1774]