



## 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<sup>o</sup> 141.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 37. 1892.

### Regenmacher in alter und neuer Zeit.

Von Carus Sterne.  
(Schluss von Seite 564.)

#### II.

Seit etwa funfzig Jahren war man in Nordamerika durch genauere Beobachtung der dort so verheerend auftretenden Wirbelstürme zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieselben durch ganz winzige, leicht vom Menschen zu beeinflussende irdische Ursachen entfesselt werden können, und dass dazu ein unbedeutendes Feldfeuer genügen kann, wenn die Bedingungen zur Erzeugung dieser Ausbrüche in der Atmosphäre gegeben sind. Diese Bedingungen bestehen nach Reye in einem falschen und darum leicht zu störenden Gleichgewichtszustande, wie er bei ruhiger warmer Luft, besonders in der Region der Windstillen, leicht dadurch entsteht, dass die an der Erdoberfläche erwärmte, mit Feuchtigkeit gesättigte Luft, wenn die Temperaturabnahme nach oben nur etwa  $1^{\circ}$  auf 300 m beträgt, nicht mehr aufsteigt, sondern sich, von der kältern Luft der oberen Regionen zusammengedrückt und dadurch schwerer gemacht, unter ihr in grossen Massen ansammelt. Es bildet sich dadurch ein Kraft-Magazin, dessen plötzliche Entladung durch einen energisch auf-

steigenden Luftstrom, der wie in einem Schloße die ruhenden Schichten durchbricht und Luftwirbel heranzieht, dann einen der ungeheuren, mit Gewittern und Regengüssen verbundenen Tornados erzeugt, die in ihren verheerenden Wirkungen oft über den ganzen Continent rasen, ja mitunter abgeschwächt bis nach Europa gelangen.

In seinem Werke über die „Wirbelstürme“ (1872) zeigte Reye, dass diese Vorgänge ein Seitenstück in unseren Sommergewittern haben, denen ein ähnlicher Zustand falschen Gleichgewichtes in der Atmosphäre vorausgeht, welchen wir als sog. „Schwüle“ empfinden, bis dann mit einem Wirbelsturm in der Höhe die Ausgleichung unter Blitz, Donner und Regen oder Hagel erfolgt. Der von unten mit zunehmender Geschwindigkeit aufsteigende Strom feuchtwarmer Luft erzeugt, sich oben, von dem Drucke befreit, ausdehnend und dadurch abkühlend, in der Höhe sofort Gewölk, welches sich zusehends vergrössert und zu Niederschlägen neigt. Deshalb können solche kleinere Wirbelstürme nicht bloss vorausgesagt werden, etwa wie wir an einem schwülen Sommertage wohl ein Dutzend Mal mit der Prophezeiung überrascht werden: „Heute giebt's ein Gewitter“, sondern Jemand, der mit diesen Verhältnissen genauer vertraut ist, kann gleich einer mittelalterlichen Blocksberghexe und



sicherer als ein amerikanischer Regenzauberer dann scheinbar nach Belieben Unwetter und Sturm erzeugen. Eins der von Reye mitgetheilten Beispiele zeigt dies sehr drastisch. Capitän Alexander Mackay war im Jahre 1845 während der regenlosen Monate April, Mai, Juni bei einer Vermessung der atlantischen Küste in Florida beschäftigt und beschloss bei Eintritt schwülen Wetters die Behauptung des Meteorologen Espy zu erproben, dass man alsdann durch grössere Feuer Sturm und Regen herbeiführen könne, zumal sich in der Gegend grosse ausgetrocknete, den Vermessungsarbeiten ohnehin hinderliche Schilfweiher mit reichlichem Brennmaterial befanden. Als nun eines Tages die ganze Expedition sich in Klagen über die drückende Schwüle und Hitze erging, feuerte der Capitän die Neger durch die Versprechung eines erquickenden Regenschauers und einer frischen Brise an, die Vermessung weiter zu führen.

„Sie starteten empor“, heisst es in dem Bericht, „und rings herum keine Wolke, so breit wie eines Mannes Hand, war zu sehen. Und sie blickten wieder mit gutmüthigem, ungläubigem Grinsen auf den Capitän: „„Hoho! Hehe! Capitän Wolken machen aus nichts! Hihi! — Bringen Capitän Wasser all' diesen Weg von der See? Hoho! Hihi!““ Der Führer that über diese Zweifel sehr ungehalten, und die trockne Schilflage des Weihers wurde angezündet. Die Flamme erhob sich sofort bis über die höchsten Bäume, eine dichte Rauchsäule stieg spiralförmig gewunden empor, und als die Rauchsäule verging und eine Wolke sich zu bilden begann, zog der Capitän einen weiten Kreis rings um sich im Sande und stellte sich in die Mitte, phantastische Figuren malend und aus gebrochenem Französisch kabbalistische Formeln drehelnd. Noch blieb die Wolke unbemerkt, denn aller Augen waren auf den Capitän gerichtet, welcher dastand, auf die Erde starrend und dort Teufelsfratzen zeichnend. Da auf einmal ein Rollen fernen Donners! jeder Blick wandte sich augenblicklich nach oben: eine Wolke breitete sich dort aus. Der Donner nahm zu, die Blitze leuchteten lebhafter, die Kniee der Neger schlugen vor Angst zusammen; schon fiel der Regen in Strömen, obgleich nach allen Seiten der reine Himmel unter der Wolke sichtbar war. Der Capitän behauptete mittlerweile seine mystische Haltung und setzte seine wilden seltsamen Evolutionen fort. Einige in den Schwank eingeweihte Weisse fielen auf die Kniee, und ihnen folgten die Neger, deren Furcht mit dem Sturme zunahm. Mit gefalteten Händen richteten sie stiere Blicke der Scheu und Abbitte auf den Capitän. Kurz die Scene stellte einen vollständigeren Triumph der Forschung über die Unwissenheit dar, als man irgendwo im neun-

zehnten Jahrhundert, zumal in unsrer erleuchteten Republik für möglich gehalten hätte.“

Mackay hat dieses Experiment während seiner dreimonatlichen Vermessungsarbeiten noch mehrmals und jedesmal mit demselben Erfolge wiederholt; die Wetterverhältnisse müssen zu jener Zeit für das Gelingen besonders günstig gewesen sein. Diese Versuche ruheten dann geraume Zeit, da sich weder die geeignete Wetterstimmung noch das Material zu einem grossen Flackerfeuer überall finden, aber in den siebziger Jahren wollte man bei Sprengungen während des Baues der grossen Pacific-Bahn die Bestätigung des alten Glaubens gefunden haben, dass heftige Lufterschütterungen bei Schlachten, Vulkanausbrüchen, ja selbst bei Feuerwerken feuchte Niederschläge begünstigen, indem sie das Gleichgewicht in der Atmosphäre stören und feuchte mit kalten Schichten in Berührung bringen. Der virginische General Daniel Ruggles in Fredericksburg nahm dann 1880 ein Patent auf die Methode, durch Luftballons beträchtliche Dynamitmassen in höhere Luftschichten tragen zu lassen, um sie dort mittelst elektrischer Zündung zur Explosion zu bringen. Die Methode soll auch in vielen Fällen erfolgreich gewesen sein, aber ihre Fortführung und Ausbildung scheiterte an den Kosten, die eine nähere Feststellung der günstigsten Methoden und Ueberwindung der Schwierigkeiten nicht gestatteten. Denn wenn die Zündung durch einen Doppeldraht geschehen soll, der einem Haltseil eingeflochten ist, so wird vorausgesetzt, dass keine Luftströmungen oben vorhanden sind, die den Ballon in schneller Folge davonführen, ein Verhalten, welches erst durch voraufgesandte Versuchsballons festgestellt werden kann. Auch ein mechanischer Zünder, der erst nach einer berechneten Zeit wirkt, würde bei starker Luftströmung seinen Zweck verfehlen, da in der Regel auch im günstigen Falle nur auf einen kurzen begrenzten Regenschauer zu rechnen ist, der dann einem ganz anderen Landstriche zu Gute kommen würde als dem, für welchen er berechnet war.

Was die theoretische Unterlage dieser Versuche betrifft, so könnten fortgesetzte Beobachtungen an Schiessplätzen am ehesten Anhaltspunkte für die Frage liefern, ob Geschützdonner einen merklichen Einfluss auf den Eintritt von Niederschlägen übt, und diese würden natürlich auch dann nur von Werth sein, wenn ein geübter Meteorologe die Erfolge mit der vorhandenen Wetterstimmung vergliche. Ein Herr C. Anastay, der in der Nähe des Schiessplatzes von Lourmarie (Vaucluse) wohnt, will neuerdings festgestellt haben, dass bei vorhandener Regenstimmung der Niederschlag oft unmittelbar nach Abgabe einer Salve erfolgte. Er hat aber nur bei drohendem Gewölk und



niemals bei heiterm Himmel und leichter Bewölkung einen derartigen Erfolg eintreten sehen, wobei freilich eingewendet werden kann, dass Explosionen in höheren Regionen günstiger wirken müssen. Zu Gunsten der Explosions-theorie hat man auch die bekannte Erfahrung angeführt, dass nach jedem Donnerschlage die Regenstärke vorübergehend anschwillt, um sich dann bis zur nächsten Entladung wieder zu vermindern. Man hat diese Erscheinung, wie gesagt, auf Rechnung der Lufterschütterung durch die elektrische Entladung gesetzt, aber dabei fand wahrscheinlich eine Verwechslung von Ursache und Wirkung statt. Schon Sir John Herschel schlug sich auf die Seite derjenigen, welche meinten, dass Blitz und Donner die Folgen und nicht die Ursachen der stossweisen Regenschwellungen des Gewitters seien, die ebenso vielen Verdichtungen der Wasserdampfmengen in der Höhe durch kalte Windstöße entsprechen mögen. Dass die elektrische Spannung der Verdichtung entspricht, wird auch aus anderen Erfahrungen wahrscheinlich, und Shelford Bidwell hat vor Kurzem (1890) einen hübschen Vorlesungsversuch erdacht, der das zu beweisen scheint. Er lässt den Schatten eines kleinen Dampfstrahls auf einen weissen Schirm fallen und elektrisiert den Strahl dann. Im selben Augenblick wird der Schatten dunkler und geht aus der vorherigen neutralgrauen Färbung in eine orangebräunliche über, zum Zeichen, dass eine Veränderung in dem Verdichtungszustande vor sich gegangen ist.

Eine weitere Entdeckung hat dann die Hoffnungen der amerikanischen Regenmacher neu belebt, nämlich die Wahrnehmung, dass feine Staubtheile bei der Verdichtung der in der Luft aufgelösten Feuchtigkeit eine gewisse Rolle spielen. Wie Wasser unter den Gefrierpunkt

abgekühlt werden kann, ohne zu gefrieren, bis es erschüttert wird, wie übersättigte Lösungen plötzlich Krystalle bilden, wenn feste Körperchen, die jenen als Krystallisationspunkte dienen, hineingelangen, so entdeckte Coulier schon 1875, dass es sich mit der feuchten Luft ähnlich verhält. Aber seine Wahrnehmungen blieben unbeachtet, bis Aitken in Edinburg und der früh verstorbene R. von Helmholtz die Thatsache bestätigten und ihre Bedeutung für die Erklärung von Witterungsvorgängen darlegten.

Wenn man Luft, die reichliche Mengen unsichtbaren Wasserdunstes aufgelöst enthält, durch plötzliche Verdünnung in dem Glasbehälter einer Luftpumpe abkühlt, so erblickt man die Entstehung feiner Nebel, weil die kältere Luft den Wasserdampf nicht mehr aufgelöst erhalten kann. Aitken und Helmholtz überzeugten sich aber, dass diese Nebel nur bei der Ausdehnung ungereinigter Luft entstehen, während Luft, die durch eine Flamme und dann durch Schwefelsäure geleitet und dadurch von allen Staubtheilen befreit worden ist, tief unter den Thaupunkt abgekühlt werden kann, ohne dass sich Nebel bilden. Es scheint demnach, dass feine

Staubtheilchen Kernpunkte abgeben, auf denen sich zuerst Feuchtigkeit niederschlägt, die allmählich zu einem Regentropfen anwächst, und es konnte demnach von der Entwicklung einer Explosionswolke in hohen Regionen noch neben der Erschütterungswirkung eine Beförderung der Entstehung feuchter Niederschläge erwartet werden.

Diese mehr oder weniger theoretischen und keineswegs endgültigen Erwägungen veranlassten dann im vorigen Jahre eine Reihe von Versuchen in grösserem Maassstabe in Nordamerika. Sie scheinen auf Anregung des Besitzers einer „Ballonfarm“, d. h. Ballonfabrik, in Francfort bei Utica in New York, Professor Myers,

Abb. 421.



Ein amerikanischer Regenmacher bei der Arbeit.  
(Nach *Scientific American*.)



unternommen zu sein, nachdem der Congress auf Antrag des Senators Farewell die Summe von 10 000 Dollars für Versuche bewilligt hatte. Unter Führung des General Dyrenforth, eines Vertreters des Ackerbau-Ministeriums, des Professor Myers und anderer Persönlichkeiten ging die Expedition im vorigen Sommer nach Texas ab, um auf einem in dieser Jahreszeit häufig von Trockenheit leidenden Weideland bei Midland ihre Versuche anzustellen. Die Ausrüstung bestand ausser in einer grossen Anzahl von Ballons von 3—3,5 m Durchmesser, die mit Knallgas gefüllt werden sollten, in Papierdrachen, Dynamittraketen, Gasentwicklungs-Apparaten, elektrischen Zündvorrichtungen und Vorräthen eines auf der Erde zur Explosion zu bringenden Sprengstoffes (Rackarock). Bald nach der am 5. August 1891 erfolgten Ankunft dieser halbamtlichen Expedition waren die amerikanischen Zeitungen mit äusserst günstigen Nachrichten über den Erfolg der Versuche erfüllt.

Es sollen dadurch ausser kleinen vorübergehenden Güssen dreimal ausgiebigere Niederschläge erzielt worden sein, von denen der eine allerdings in dem 40 km vom Operationsfelde entfernten Orte Stanton erfolgte und dort schon 1—2 Tage vorher von der dort befindlichen meteorologischen Station als den natürlichen Wetterverhältnissen entsprechend vorausgesagt worden war. Als die beiden Hauptfolge wurden die zwei anderen betrachtet. Am 18. August fiel gleich nach den veranlassten Explosionen um 3 Uhr Nachmittags ein vier Stunden dauernder Regen, der sich über einen Landstrich von 20 engl. Meilen Länge erstreckte, obwohl beim Beginn des Experiments nur wenige Wolken sichtbar waren. Am 25. August wurde die Kanonade erst um 10 Uhr 30 Minuten abends eröffnet, wohl um die Explosion der grossen mit Knallgas gefüllten Ballons, die man in Höhen von 300—3000 m explodiren liess, besser beobachten zu können. Ausser den fünf Ballons mit Knallgas, die man aufsteigen liess, wurden an diesem Abend auf der Erde noch 125 kg Nitroglycerin und 75 kg Dynamit zur Explosion gebracht. Das Barometer stand auf „Schön Wetter“, das Hygrometer zeigte zwischen Trocken und Sehr trocken, und ein sofortiger Erfolg war nicht zu bemerken, denn General Dyrenforth legte sich um 11 Uhr unbefriedigt zu Bette. Aber um 3 Uhr Nachts wurde er durch ein starkes Gewitter geweckt und es regnete ununterbrochen bis 8 Uhr Morgens.

Die amerikanischen wie die europäischen Meteorologen, Prof. Newcomb, Curtis, A. H. Hazen u. a. haben sich über diese angeblichen Erfolge nicht ohne Grund lustig gemacht. Newcomb sagt, es sei überaus komisch, zu glauben, dass Regenwolken, die bei Anstellung des Versuches wohl noch Hunderte

von Meilen entfernt waren, nun in Folge des Geknalles schnell nach Midland geeilt sein sollten, um zu sehen, was da los wäre. Ernsthafter ist der Einwurf Hazens zu nehmen, dass der gewählte Zeitraum vom 5. bis 30. August gerade die Regenzeit für Texas darstelle, und dass thatsächlich zu 16 Malen in diesem Zeitraum natürlicher Regen gefallen sei. Auch die Expedition selbst scheint mit den erzielten Ergebnissen nicht so ganz zufrieden zu sein, denn man hat beschlossen, die Versuche in diesem Sommer (1892) an einem Orte des westlichen Kansas und in El Paso (Colorado) fortzusetzen.

Da nun aber zu befürchten steht, dass der Congress oder das Ackerbau-Ministerium nicht wieder die Kosten wird tragen wollen, ist man auf das echt amerikanische Aushülfsmittel einer Actiengesellschaft für künstliche Regenerzeugung verfallen. In der Hauptstadt Topeka des Ackerbaustaates Kansas hat sich eine Gesellschaft mit einem Actiencapital von 100 000 Dollars gebildet, die ihrerseits mit dem Regenmacher Frank Melbourne Vertrag abgeschlossen hat, wonach er sich verpflichtet, den nordwestlichen Theil von Kansas während der Monate Juni, Juli und August 1892 mit dem nöthigen Regen zu versehen, um das Gedeihen der Feldfrüchte zu sichern. Die Landbesitzer sollen pro Acre einen Dollar zahlen, was eine mässige Versicherungssumme wäre. Jedenfalls ist diese „*Goodland Rain Producing Association*“ ein originelles Unternehmen, wobei nur der Punkt zweifelhaft bleibt, wer den Schaden trägt, wenn der Tausendkünstler den Regen nicht schaffen kann. Hoffen wir, dass der Himmel ihm günstig sei, wie er einst Sir Samuel Baker begünstigte, als im südlichen Sudan ein König, der sein eigener Regenmacher war, von dem Reisenden ein unfehlbares Instrument verlangte, um die gerechten Wünsche des Landes zu erfüllen. Sir Baker überreichte ihm in seiner Verlegenheit eine Londoner Strassenjungenpfeife und rieth ihm, nach Erfüllung der einheimischen Gepflogenheiten nur recht anhaltend darauf zu blasen, dann werde der ersehnte Regen schon herunterkommen. Das Bedenkliche war nur, dass Baker dem ersten Versuche beiwohnen musste. Aber, wie gesagt, das Glück war ihm hold, denn kaum hatte Se. Majestät einige Zeit mit vollen Backen geblasen, als ein solcher sintfluthlicher Regen herniederging, dass der regenfabricirende Potentat den weissen Doctor dringend ersuchte, nunmehr dem Zauber entgegenzuwirken, weil er sonst mit seinem ganzen Lande elend ersaufen müsste.

Jedenfalls ist es nicht unsere Absicht, diese Bestrebungen ins Lächerliche zu ziehen. Die Actiengesellschaft wird verfrüht sein, aber es ist immerhin möglich, dass man Wetterlagen kennen lernt, bei denen es sich empfiehlt, den



himmlischen Gewässern beizuspringen, um ihre Niederkunft zu erleichtern. Es müssen aber einfachere und weniger kostspielige Methoden sein als die im vorigen Jahre erprobten, und dabei dürfte eine Rückkehr zum Mackayschen Verfahren wohl das aussichtsvollste Mittel darstellen. Nicht die Fabrikation einiger Centner künstlichen tropfbaren Wassers aus Knallgas, um den übrigen atmosphärischen Wässern ein gutes Beispiel zur Verdichtung zu geben, sondern die Anregung eines mächtigen Stromes feuchter aufsteigender Luft bei ruhigem Wetter, die sich mit mässigen Kosten ins Werk setzen lässt, verspricht einen Erfolg für die Störung eines schädlichen Gleichgewichts in der Atmosphäre, der zu den angewandten Mitteln im Verhältniss steht. Scheint es doch, als ob die Vermehrung hoher Schläöte in unserer industriellen Zeit nicht ohne Einfluss auf die Zahl der Sommergewitter geblieben ist. Eine Vermehrung derselben und besonders eine solche einschlagender Blitze scheint für Nordeuropa festgestellt zu sein, wofür der sichere Anlass allerdings noch festzustellen bleibt.

[1993]

### Eisenindustrie in China.

Von Otto Vogel.

Mit neun Abbildungen.

Unter dem Titel „Eisen und Stahl“ gaben wir kürzlich eine allgemeine Uebersicht über die Entwicklung der Eisenindustrie von den Anfängen bis in die neueste Zeit. Ganz ausserhalb des daselbst beschriebenen Entwicklungsganges steht die Eisenindustrie im Reich der Sonne, in China. Sie ist eigenthümlich durch und durch; während in Europa, wie wir gesehen haben, schon seit den ältesten Zeiten das Eisen in Oefen dargestellt wird, bedienen sich die Chinesen bei der Herstellung ihres Rohmaterials seit undenklichen Zeiten im Allgemeinen der Schmelztiegel.

Der Sage nach ist der Kaiser Fo-Hi, der zur Zeit Tubalkains gelebt haben soll, der Erfinder des Eisenschmelzens gewesen, während der Kaiser Yu, der um das Jahr 2200 v. Chr. lebte, von den Miao-Tscheu, den ursprünglichen Bewohnern von Tibet, Eisen als Tribut erhielt. Um dieselbe Zeit soll den Chinesen auch bereits der Pflug bekannt gewesen sein, während die Magnetnadel, eine Erfindung von Tscheu-Kiang, aus dem Jahre 1044 v. Chr. herrühren soll; nach anderen Angaben hingegen wurde sie von Whang-ti um das Jahr 1040 v. Chr. erfunden.

Die ältesten Eisenwerke Chinas waren in den Provinzen Schan-si und Pe-tschili, wo sich unerschöpfliche Lager von Eisenerzen und Kohlen befinden, die auch heute noch ausgebeutet werden.

Wie alt das Berg- und Hüttenwesen dieser Provinzen ist, geht zur Genüge aus den ungeheuren Haufen zerschlagener, verbrauchter Schmelztiegel hervor. „Wohl hundert Millionen Menschen mögen, ehe der europäische Import störend eingriff, ihren Bedarf an Eisen aus dem Gebiet des Kreises Föng-tai bezogen haben.“

Zur Zeit der Dynastie Han wurden Hüttenmeister für verschiedene Bezirke des alten Leangtschu zur Beaufsichtigung der Eisenwerke bestellt. Ts'ae erwähnt zwei Personen in seinem Geschichtswerke, eine mit Namen Ch'ò, die andere mit Namen Ch'urg, die durch ihre Eisenschmelzen so reich geworden sind, dass sie Fürsten gleich geachtet wurden.

Eisenerze finden sich an sehr vielen Stellen in China, am meisten aber in den westlichen Provinzen.

Im Jahre 1881 bereisten die Herren E. Fuchs und E. Saladin im Auftrage der französischen Regierung einen Theil Chinas und machten unter anderem sehr interessante Angaben über das Eisenerzvorkommen von Ph'nom-Deck, woselbst sich Roth-, Braun- und Spateisenstein findet. Die Lager wurden von den Eingeborenen nur oberflächlich abgebaut, so dass man die Tiefe, bis zu welcher sich die Erze erstrecken, noch gar nicht kennt. Der dortige Rotheisenstein enthält 68 % Eisen, der Brauneisenstein ungefähr 50 % und der Eisenglanz gegen 65 % Eisen. Schwefel und Phosphor ist darin nur in geringen Mengen vorhanden, weshalb sich diese Erze vorzüglich zur Stahlfabrikation eignen.

Nach einem officiellen Bericht enthalten die Provinzen Tien-tsin ganze Gebirge von Eisenerzen, die einen Metallgehalt von 62 % aufweisen. In einem englischen Consularbericht erwähnt ferner Consul Oxenham, dass die Provinz Wu-hu lange Zeit wegen ihres vorzüglichen Stahles berühmt sei. Desgleichen sind die Provinzen Kiang-su, Au-Hui, Shan-shi, Shan-Tung und Chih-li wegen ihres Eisenerzvorkommens und ihrer Eisenindustrie berühmt.

Ueber das Vorkommen und die Art der Eisenerze berichtet ein vor 250 Jahren in China erschienenes Buch, dessen Titel wörtlich übersetzt lautet: „Sungs des Verehrten Schrift: Kunstvoller Arbeiten erklärte Behandlung“.

Die betreffende Stelle lautet in der Uebersetzung: „Eisen kommt an verschiedenen Orten vor, meistens auf oberflächlicher Lagerstätte, weniger in tiefen Gruben. Unter den verschiedenen Arten der Erze sind erdige Knollen und Sand die häufigsten. Erstere werden als schwarze Massen auf der Oberfläche der Erde angetroffen und beim Pflügen gefunden und zerfallen beim Rösten zu Pulver. Nach einigen Jahren wächst das Erz wieder, so dass es niemals erschöpft werden kann. Eisensand lässt sich leicht finden, indem man dünne Lagen des Erdreichs ausgräbt und



mit Wasser wäscht. Er liefert ein gleiches Eisen wie jene Knollen“.

Die betreffende Stelle ist einem Aufsatz von Professor A. Ledebur: „Ein althinesisches Handbuch der Gewerbekunde“ (*Glaser's Annalen*, 1885, Seite 191 u. ff.), entnommen, und wir kommen später noch einige Male auf diese Quelle zurück, aus der auch die beigegebenen Abbildungen stammen.

China ist aber nicht nur sehr reich an Eisenerzen, es besitzt auch ungeheure Mengen von Steinkohlen, welche die Chinesen schon seit sehr langer Zeit benutzen; wenn auch vielleicht die Angabe von Le Comte,

dass die Chinesen die Kohle schon seit 2000 Jahren zum Hausbrand gebrauchten, nicht ganz erwiesen ist, so steht doch fest, dass der berühmte

Reisende Marko Polo sie bereits im 13. Jahrhundert in Verwendung gesehen hat. Er sah in Nordchina „einen schwarzen Stein, den man aus den Bergen gräbt. Wenn er angezündet

wird, brennt er wie Kohle und hält die Hitze weit besser als Holz. Abends spät legt man ihn aufs Feuer und morgens findet man ihn noch brennend“.

Seit über tausend Jahren machen die Chinesen auch bereits Briquetts aus Kohlenklein und Thon für den Hausbrand der Armen. Die Kohle, welche die Schmiede benutzen, giebt eine grosse Flamme, da sie aber stark decrepitirt, so muss sie zuvor gepulvert werden.

Die Steinkohlen werden in China nicht nur in der Eisenindustrie, sondern auch zur Schmelzung von Kupfer und zur Glasbereitung benutzt.

Obwohl das Vorkommen der Steinkohle\*) in

China, wie wir gesehen haben, ein sehr bedeutendes ist, so sind genauere Angaben darüber nicht sehr zahlreich vorhanden und kamen nähere Mittheilungen erst in den sechziger Jahren durch den Reisenden Raph. Pumpelly zu uns, während wir die gründlichsten Darlegungen dem Freiherrn von Richthofen verdanken.

Die Gewinnung der Steinkohlen ist in China zwar noch sehr unvollkommen, aber in Folge der niedrigen Arbeitslöhne sehr billig. Eigentlicher Bergbau bestand bis in die allerneueste Zeit nicht; der Brennstoff wurde von den Eingeborenen in wenig tiefen Gruben gewonnen,

bis das eindringende

Wasser

Schwierigkeiten zu bereiten anfang. Zum Bewältigen des zufließenden

Wassers waren keine Pumpen vorhanden, das

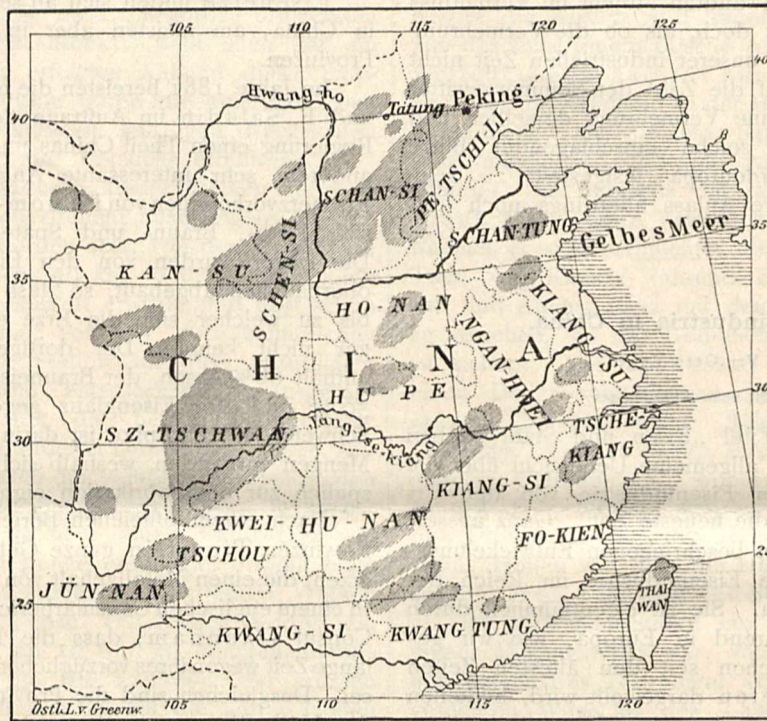
Wasser wurde vielmehr in Ledereimer gefüllt, die durch Handarbeit an die Oberfläche gebracht

wurden, so wie dies bei den Bergwerken der Alten der Fall war. Als Werkzeuge benutzten

die chinesischen Bergleute nur Schaufeln, Keilhauen und Treibfäustel.

Nebenstehende kleine Skizze (Abb. 422) stellt die Lage der wichtigsten chinesischen Kohlenfelder dar. Besonders grosser Kohlenreichthum wird für den südlichen Theil der Provinz Hu-nan angegeben. v. Richthofen schätzt die betreffenden Kohlenfelder auf etwa 18 200 englische Quadratmeilen = 47 000 qkm. Im Süden führen sie Anthracit, im Norden bituminöse Kohle. Geradezu grossartigen Kohlenreichthum umschliessen die nördlichen Provinzen Schan-si und Schen-si. Im südlichen Schan-si erstreckt sich ein auf

Abb. 422.



Karte der wichtigsten chinesischen Kohlenfelder.

\*) Nicht unerwähnt wollen wir es lassen, dass in China auch sogenanntes Naturgas vorkommt, welches manchen Gruben und Bohrlöchern entströmt und stellen-

weise für mancherlei Zwecke, so z. B. zur Beleuchtung, zum Kochen, zum Ziegelbrennen und zum Salzsieden verwendet wird.



340 000 qkm geschätztes Kohlenfeld mit einer Gesamtflözmächtigkeit von über 12 m, woraus sich 630 Milliarden Tonnen berechnen lassen. Eine Tonne stellt sich auf etwa 50 Pf. Im westlichen Schan-si umfassen die Kohlenfelder einen Flächenraum von 55 000 qkm, und hier stellt sich die Tonne Kohle auf nur etwa 35 Pf.

In Ho-nan setzt sich der Anthracit von Ost-Schan-si fort, tritt aber weniger günstig gelagert auf, so dass die mächtigen Flöze mittelst Schachtanlagen abgebaut werden müssen.

Neben den genannten Vorkommen giebt es noch einige kleinere Kohlenlager.

Auch in Kan-su und im südwestlichen Schen-si sollen ausgedehnte Steinkohlenreviere liegen. In den nördlichen Provinzen sind überdies noch die Kohlenlager in der Nähe von Pe-king und in der Provinz Pe-tschi-li zu erwähnen, sowie jene von Schan-tung, die zunächst dem Gelben Meere liegen und in erster Linie für die Hafplätze von Wichtigkeit zu werden versprechen, wenn sie erst in ein Eisenbahnnetz einbezogen sein werden.

In den südlichen Provinzen liegen die Kohlenfelder von Hu-nan, die einen Flächenraum von etwa 4 600 qkm bedecken sollen, mit Flözen von 1—2 m Mächtigkeit.

Eine ungeheure Ausdehnung (etwa 100 000 englische Quadratmeilen) besitzen die Kohlengebiete von Sz'-tschwan, Kwei-tschou und Jün-nan, die jedoch zu weit vom Meere abgelegen sind und auch hinsichtlich ihrer Güte mit den Kohlen von Schan-si nicht rivalisiren können, wohl aber ist das letztgenannte Kohlenbecken dasjenige der Zukunft.\*)

v. Richthofen giebt in seinem Werk über China eingehende Beschreibungen der dortigen Kohlenlagerstätten und Eisenwerke. Wir entnehmen daraus zum Theil folgende Angaben:

Die Provinz Schan-si besitzt sowohl sehr mächtige Eisenerzlagerstätten, als auch ausgedehnte Kohlenflöze, die schon seit Jahrtausenden bekannt sind und welche letztere jetzt jährlich ungefähr 1 700 000\*\*) Tonnen Steinkohlen liefern. Seit undenklichen Zeiten ist bereits der grösste Theil von China von dieser Provinz aus mit Roheisen, Gusseisen und Schmiedeeisen versorgt worden. In dem Handel kommt das Eisen von Schan-si unter dem Namen Pinzeisen und Lueisen vor. Die jährliche Production an Roh-, Schmied- und Gusseisen schätzt v. Richthofen auf ungefähr 160 000 Tonnen im Gesamtwert von 18 Millionen Mark.

„Die Schmelzung geschieht in einer grossen Zahl kleiner Werkstätten. Ein ausgeebneter

und ein wenig geneigter Platz von 2,25 m Länge und 1,40 m Breite ist wie eine Tenne ausgestampft. An den beiden Langseiten wird er von Lehmmauern begrenzt. Die vordere Seite, nach welcher die Fläche sich senkt, ist offen, während die vierte durch die Lehmwand einer kleinen Hütte geschlossen ist, in welcher sich der von 2—4 Mann betriebene Blasebalg befindet. Der Boden ist mit faustgrossen Stücken von Anthracit belegt. Darauf stellt man ungefähr 150 Schmelztiegel von feuerfestem Thon, die 35 cm hoch sind und oben 13 cm Durchmesser haben.“ In den Tiegel kommt ein Gemenge von fein geschlagenen Erzen, Anthracit und kleinen Stücken eisenreicher Schlacke. Der Raum zwischen den Tiegeln wird sorgfältig mit Anthracit ausgefüllt und zuletzt breitet man eine Lage des letzteren über die Tiegelschicht aus. Darauf stellt man dann eine zweite Schicht von 150 angefüllten Tiegeln, die auch mit Kohle bedeckt wird. Obenauf werden alte, unbrauchbare Tiegel gelegt und ebenso wird vorn eine Wand von alten Tiegeln aufgesetzt.

Nun wird Feuer gemacht und Luft eingeblasen. Sobald die Hitze gross genug ist, hört man auf zu blasen, da die frei hindurchstreichende Luft hinreichend ist, die Gluth zu erhalten. Die weitere Behandlung richtet sich danach, ob das Metall zur Bereitung von Gusswaare oder von Schmiedeeisen dienen soll. Für den ersteren Zweck werden die Tiegel aus der Gluth genommen und der flüssige Inhalt auf eine ebene Fläche ausgegossen; man erhält das Eisen dabei in Form von platten Scheiben. Will man Schmiedeeisen herstellen, so lässt man den Haufen durch vier Tage langsam abkühlen. Die Tiegel werden dann zerschlagen; an ihrem Boden befindet sich das Eisen in halbkugeligen Stücken. Der Preis des so dargestellten Eisens von beiden Arten ist etwas über 3 Mark pro 50 kg.

Um Gusswaaren herzustellen, werden die oben erwähnten plattenförmigen Stücke zerschlagen, mit Anthracit und Frischschlacke gemengt, in Tiegel gefüllt und darin geschmolzen. Wenn das ganze Eisen flüssig geworden ist, nimmt man die Tiegel mit einer Zange aus dem Feuer und giesst den Inhalt in Formen. Vorwiegend verfertigt man grosse gusseiserne Kessel von  $\frac{1}{2}$ —1 m Durchmesser und 15—30 cm Tiefe, die sich durch geringe Wandstärke und dabei sehr grosse Haltbarkeit auszeichnen.

Als Rohmaterial zum Giessen der Kessel dient entweder Roheisen oder altes zerbrochenes Gusseisen.

Ausserdem werden noch verschiedene andere Gegenstände für Haushalt und Landwirtschaft hergestellt.

Ein berühmter Ort Schan-sis für Eisenindustrie ist Nan-tsun, wo Giesserei, Nagelschmiede, Frischfeuer und Drahtziehereien bestehen.

\*) Vergl. Prof. Franz Toula: *Die Steinkohlen*. Seite 107—110.

\*\*) Für die Richtigkeit dieser sowie der übrigen Zahlenangaben machen wir unsere Quelle verantwortlich.

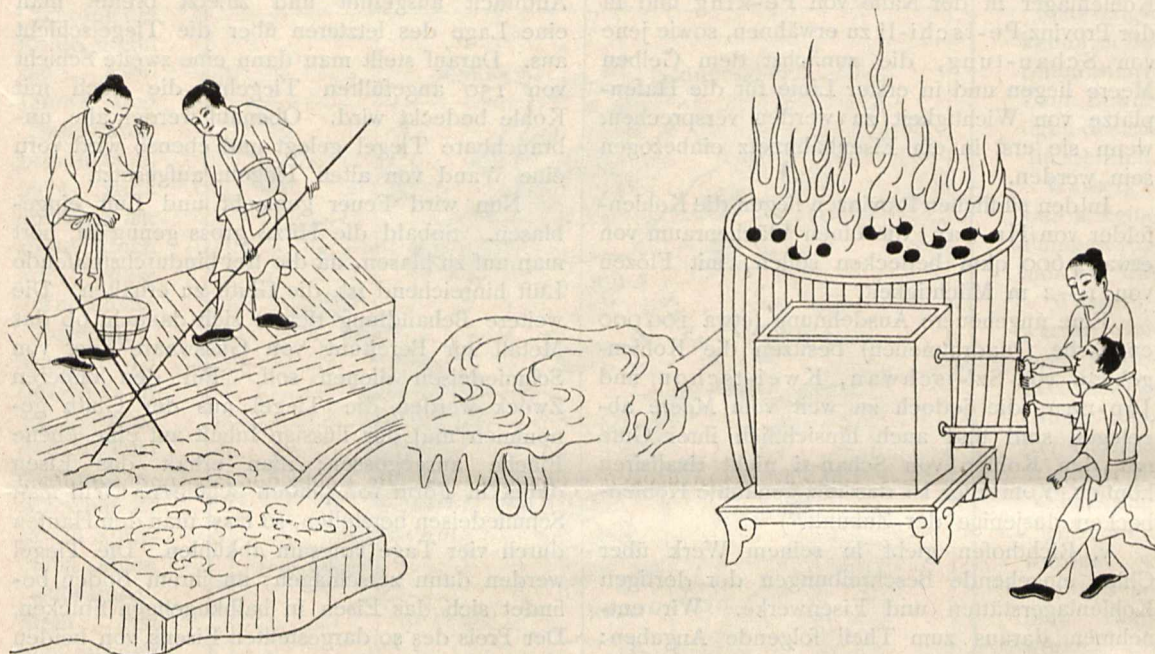


Ein anderer wichtiger Eisenindustrieplatz in Schan-si ist Shwo-fang-tsun. Die Hüttenwerke sind nach Art der oben beschriebenen eingerichtet, nur stellt man die Tiegel in 30 Reihen von je 11 Stück; die Schmelztiegel sind hier 60 cm hoch und 15 cm weit. Die Art der Beschickung und auch die Schmelzmethode ist so wie oben angegeben.

Im Gegensatz zu diesen von v. Richthofen beschriebenen Eisengewinnungsmethoden (Tiegel-schmelzen) in der Provinz Schan-si wird auch die Eisengewinnung in Oefen vorgenommen. Die höchst primitiven Schmelzöfen, wie sie in der Nähe der Städte Sam-tin-chuk und

weder hartes Holz, Holzkohle oder Steinkohle. Die Erze werden in der Regel vor ihrer Verwendung gewaschen. Den erforderlichen Wind empfängt der Ofen von einem vor demselben stehenden Kastengebläse. In einem hölzernen vierseitigen Kasten wird ein Kolben von der Hand wagerecht hin- und herbewegt; die Luft tritt durch Oeffnungen an den Stirnseiten des Kastens zu, welche mit Ventilkappen versehen sind; sie entweicht nach dem Ofen durch einen Kanal, der gebildet wird, indem man eine senkrechte Scheidewand in den Kasten einsetzt, welche durch Ventilöffnungen an den beiden Enden mit dem vom Kolben bestrichenen Raume

Abb. 423.



Eisengewinnung in Oefen.

Fatschan\*) in Gebrauch stehen, haben eine Höhe von  $2\frac{1}{2}$  m; ihre Gestalt ist die eines abgestutzten Kegels, dessen Spitze nach unten gerichtet ist. Die Oefen bestehen, ebenso wie die dazu gehörige Düse, aus Steingut. Aussen sind sie durch Längs- und Querbänder verankert, im Innern aber mit Thon ausgefüttert. Der untere Durchmesser beträgt 0,6 m, der obere etwa 1 m. Das Gebläse ist sehr einfach eingerichtet.

Abbildung 423 veranschaulicht diese Art der Darstellung von Roheisen. Rechts sieht man den Schmelzofen, in welchem das Erz mit Kohle eingeschmolzen wird. Ein solcher Ofen fasst 2000 Kin Erz (1 Kin ist nach v. Richtofen = 0,604 kg), der benutzte Brennstoff ist ent-

in Verbindung steht. Durch ein Düsenrohr strömt die Luft aus diesem Kanal nach dem Ofen.

Zum Bedienen des Gebläses sind 4 Mann erforderlich, während 6 Mann das Herbeischaffen des Erzes, Brennmaterials u. dergl. besorgen.

Wenn das Erz geschmolzen ist, öffnet man ein mit weissem Thon verschlossenes Stichloch an der Seite des Ofens und lässt das Metall ausfließen. Alsdann schliesst man das Stichloch wieder mit weissem Thon und beginnt aufs Neue zu blasen. Alle 12 Stunden erfolgt ein Abstich.

Aus dem Schmelzofen fließt das Eisen (Roheisen), wie man aus der Abbildung sieht, in einen Sumpf.

(Schluss folgt.)

\*) Vgl. *Stahl und Eisen* V, 3. 170.



## Ueber Moorcultur.

Von E. Ried.

Grosse Quantitäten der unentbehrlichsten Nahrungsmittel werden immer noch vom Deutschen Reiche eingeführt und hunderttausend junge, kräftige Staatsbürger verlassen alljährlich das Vaterland, um sich jenseits des Oceans eine neue Heimath zu gründen. Da ist die Frage nur gerechtfertigt, ob denn Deutschland wirklich nicht mehr im Stande ist, seine Bewohner ohne Hülfe des Auslandes zu ernähren, und ob wir nicht auch hier noch genügende Flächen vorläufig wüsten, ertraglosen, aber durch Aufwendung von Capital und Arbeit ohne unverhältnissmässigen Kostenaufwand zu meliorirenden Landes haben, wodurch wir uns von der bei kriegerischen Verwickelungen unsicheren Zufuhr anderer Staaten unabhängig machen und dem Zuwachs der heimischen Bevölkerung ein lohnendes Feld der Thätigkeit gewähren können. Als solche Ländereien sind zuerst die ausgedehnten Moorflächen ins Auge zu fassen, welche nicht weniger als  $2\frac{1}{2}$  Millionen Hektar im Deutschen Reiche einnehmen, von denen aber bisher nur erst ein kleiner Theil einer dauernden landwirthschaftlichen Cultur unterworfen ist. Und doch sind diese Moorländereien unzweifelhaft von der grössten wirthschaftlichen Bedeutung für die Hebung des Nationalwohlstandes, da in ihnen ein bei rationeller Cultur fast unerschöpflicher Schatz von Pflanzennährstoffen zum Anbau von Nahrungsmitteln in der Zukunft herangezogen werden kann. Der grösste Theil dieser Flächen liesse sich in äusserst fruchtbares Ackerland umwandeln, welches an Fruchtbarkeit den gesegnetsten Fluren Deutschlands würdig zur Seite gestellt werden könnte.

Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, verschiedene Methoden der Urbarmachung der Moore derart herauszubilden, dass dieselben als stets erfolgreich anempfohlen werden können. Desgleichen ist es auch jetzt ermöglicht, durch geeigneten Zukauf passender, wenig kostspieliger Düngemittel mineralischer Natur die dem Boden fehlenden Pflanzennährstoffe zu ergänzen und ihn dadurch zu hohen, früher nicht geahnten Erträgen zu veranlassen. Ein glänzendes Beispiel von den auf diesem Gebiete erreichbaren Erfolgen hat uns schon seit ca. 30 Jahren der Amtsrath Rimpau in Cunrau gegeben. Auf diesem Gute wurden in früherer Zeit gegen 1800 Centner landwirthschaftlicher Producte etc. verfrachtet, jetzt aber über 60000 Centner. Der damals fast werthlose Boden steht heute in demselben Preise, wie die von der Natur am meisten gesegneten Aecker. Die Beackerung dieser dem Moor abgewonnenen Ländereien ist aber die denkbar leichteste und von der Witterung so unabhängig wie nur irgend möglich.

Bevor wir aber auf die von Rimpau eingeführte Culturmethode eingehen und diese erklären, müssen wir die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Moorgebilde näher betrachten, um später Dieses oder Jenes besser verstehen zu können.

Moor ist immer ein Verwesungsproduct organischer Stoffe, das noch weiterer Zersetzungen fähig ist. Die Stoffe, aus welchen es entsteht, können sehr verschiedenartig sein, und demnach ist das Moor selbst nicht immer gleichartig zusammengesetzt. Doch haben alle Moore gewisse Eigenschaften mit einander gemein: sie zeigen immer eine dunkle, bräunliche Färbung, besitzen grosse Wassercapacität und haben die Fähigkeit, bei ihrer weiteren Verwesung Kohlensäure zu entwickeln und Basen zu binden. Moor entstand und entsteht noch heute überall, wo Wasser, sei es wegen undurchlässigen Untergrundes, sei es wegen mangelnder Vorfluth, längere Zeit über dem Boden stehen bleibt. In diesem Wasser entwickelt sich je nach Menge desselben und Fruchtbarkeit des Untergrundes eine mehr oder weniger üppige Vegetation von Algen, Schilf, Binsen oder auch nur niederen Conferven und Chara-Arten, welche von Zeit zu Zeit absterben und auf den Boden des Wassers sinken. Da ihnen dann der Sauerstoff der Luft abgesperrt ist, so können sie nicht verwesen, sondern verkohlen vollständig; der in dem Pflanzenkörper enthaltene Wasserstoff und Sauerstoff entweicht bei diesem Process und nur der Kohlenstoff bleibt zurück. Im Laufe der Jahrhunderte nimmt die Stärke der verkohlten Pflanzenschicht immer mehr zu und es bildet sich so ein bis über den Wasserspiegel reichendes Moor, das erst mit dem Wachsthum aufhört, wenn eine auf natürlichem oder künstlichem Wege hervorgerufene Entwässerung die Lebensbedingungen der Moorpflanzen untergräbt.

Die Beschaffenheit eines Moores wird in erster Linie durch die Natur der Pflanzen bestimmt, welche sich an seiner Bildung betheilig haben, und weiter durch den Verwesungszustand, in welchem die abgestorbenen Pflanzen sich befinden. Die Pflanzen, deren Zersetzungsproducte den festen Theil der Moore ausmachen, sind ausserordentlich verschieden. Während gewisse Moorböden, die man gewöhnlich als „Hochmoor“ bezeichnet, in allen ihren Schichten im Wesentlichen nur die Reste von heidekrautartigen Gewächsen, von Wassermoosen und von den der Verwesung äusserst hartnäckig widerstehenden Wurzelstöcken einer Cyperaceenart, des Wollgrases, enthalten, fehlen diese Pflanzen in anderen Mooren, den sog. Niederungs- oder Grünlandsmooren, gänzlich, und statt ihrer finden wir Ueberbleibsel von anderen Cyperaceen, von Phragmites, Hypnum-Arten und Reste verschiedener Holzarten; wieder andere lassen die



letztgenannten Pflanzen nur in ihren untersten Schichten erkennen, während darüber ein aus Heidepflanzen, Sphageen, Eriphorum gebildetes Moor lagert. Je nachdem die Wachstumsbedingungen für diese oder jene Pflanzen-Reihen günstiger waren, bildete sich „Hochmoor“ oder „Niederungsmoor“, und es lässt sich daher der Satz aufstellen: die Beschaffenheit eines Moores richtet sich nach der Beschaffenheit des Untergrundes, auf dem es aufgewachsen ist, und nach der Beschaffenheit der Zuflüsse, welche die moorbildenden Pflanzen von aussen her erhalten haben. Dieser Satz bietet eine völlig ausreichende Erklärung für die Entstehung so verschiedenartiger Moore, wie wir sie in Deutschland vorfinden.

So wuchs der grössere Theil der weit mehr als  $\frac{1}{2}$  Million Hektar umfassenden nordwestdeutschen Hochmoore auf einem Boden auf, der ursprünglich sich nicht wesentlich von den weit ausgestreckten, mit Heide bewachsenen Sandebenen unterschied, wie wir sie z. B. im Lüneburgischen jetzt noch antreffen: schwachwellige Flächen, bestehend aus einem feinkörnigen, weissen, unfruchtbaren, hervorragend kalkarmen Sand, gerade noch feucht genug, um heidekrautartigen Pflanzen, ferner Moosen und harten Gräsern ihr Wachstum zu ermöglichen. Es waren anspruchsloseste und zwar durchweg kalkfeindliche, sowie harte, schwer verwesbare Pflanzen, welche diese Moorart bildeten und derselben ihre charakteristischen Merkmale: Armuth an Pflanzennährstoffen, vornehmlich an Kalk, und sperrige, faserige Beschaffenheit, mitgaben.

Ueberall da, wo der sterile Sanduntergrund besseren Bodenarten Platz machte, wo beispielsweise erratische Gerölle oder aus Flüssen mitgeführte, an Pflanzennährstoffen reichere Felsarten den Boden mit Kali, Phosphorsäure und namentlich mit Kalk anreicherten, und ferner an Stellen, denen ein natürlicher Wasserlauf zeitweise fruchtbares, kalkhaltiges Wasser zuführte, änderte sich mit der Natur der moorbildenden Pflanzen auch der Charakter des Moores. So finden wir in Gegenden, in welchen die vorhin geschilderten Hochmoore durch ein Bach- oder Flussbett unterbrochen werden, zu beiden Seiten des Wasserlaufes stets einen Moorstreifen von ganz anderer Beschaffenheit, welche sich auch durch die veränderte Vegetation — es treten Gräser an die Stelle des Heidekrautes — bemerklich macht. Hier war es die Durchtränkung des Bodens mit den nährenden Bestandtheilen des fliessenden Wassers, welche das üppige Wachstum von Rohr und Gräsern, von holzartigen Pflanzen, kurz von Gewächsen ermöglichte, die grössere Ansprüche an den Boden machen, aus demselben weit beträchtlichere Mengen an Pflanzennährstoffen in sich aufnehmen, und deren abgestorbene Pflanzenmasse weit leichter sich

zersetzt als die Moose und das Eriphorum der Hochmoore. Diese Art von Moor weist daher im Innern stets weniger unzersetzte Pflanzentheile auf als die Substanz der Hochmoore, sie besteht aus amorpher, fast humusartiger Pflanzenmasse, in der verhältnissmässig wenig erkennbare Pflanzenreste sich befinden. Letztere treten zwar in etwas grösseren Mengen in solchen Mooren auf, welche fortwährend sehr stark von Wasser durchtränkt sind, aber eine genügende Entwässerung reicht dann meist aus, um die unverwesten Pflanzenreste in kurzer Zeit zu humificiren.

Bei den besseren Moorbrüchen findet sich ursprünglich im Moorgebilde ein erheblicher Theil Wiesenalk und dadurch der aus Gehäusen von Weichthieren sich bildende Muschelkalk. Finden wir aber einen Gehalt von Eisen darin vor, so bilden sich an der Luft die gelblichen Eisenoxyde und durch höhere Oxydation das bräunliche Eisenoxydhydrat, welches sich als Sumpf- oder Wiesenerz ablagert. Sehr häufig enthält dieses Erz eine erhebliche Menge Phosphorsäure, und die Moorgebilde sind alsdann mit einer eisenrostähnlichen bläulichen Hülle umkleidet; mitunter macht sich sogar der bläuliche Schein im stehenden Wasser bemerklich. Kommen aber in der Natur auf eisenhaltigen Moorbrüchen Ablagerungen von Gyps vor, so bildet sich darin das Doppelschwefeleisen, der Schwefel- oder Wasserkies. Es sind dies messingartig würfelförmige Krystalle; solange dieselben in dem Untergrund bleiben, haben sie keinen Einfluss auf die Vegetation des Moores, aber bei der Entwässerung an die Oberfläche gefördert, zerfällt der Schwefelkies an der Luft in Eisenvitriol und freie Schwefelsäure, zwei Stoffe, die zerstörend auf das Wachstum der Pflanzen einwirken.

Wir haben erwähnt, dass die Art der moorbildenden Pflanzen ausserordentlich verschieden ist, je nachdem der Boden oder die zutretenden Wasser grössere Mengen von Kalk enthalten oder nicht. Dementsprechend lässt eine Uebersicht über die zahlreichen von der Moor-Versuchsstation ausgeführten Untersuchungen deutlich erkennen, dass es der Kalkgehalt ist, welcher das charakteristische Unterscheidungsmerkmal zwischen den verschiedenen Moorbodenarten bietet. Hiernach kann man die Moore in zwei Gruppen zerlegen, von denen die erstere unter 0,5%, die andere über 2,5% (auf Trockensubstanz berechnet) an Kalk enthält. Zu der ersteren gehören in erster Reihe die Hochmoore, zu der letzteren die Grünlandsmoore. Die Unterscheidung nach dem Kalkgehalt bietet insofern einen praktischen Nutzen, als sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erkennen lässt, ob zum Zwecke der Cultur einem Moore Kalk zugeführt werden muss oder nicht. (Schluss folgt.)



### Ein neues Eisenbahnsignal.

Mit einer Abbildung.

Um den Locomotivführer schon in gewisser Entfernung von der Stellung eines Signals, das demselben den Zustand der Strecke anzeigt bzw. die Einfahrt in einen Bahnhof gestattet oder verbietet, in Kenntniss zu setzen, sind auf unseren Eisenbahnen fast allgemein sogenannte Vorsignale in Verwendung, welche in runden, an Pfosten befindlichen Scheiben bestehen und um eine horizontale oder vertikale Drehachse beweglich sind.

Diese Vorsignale sind mit den eigentlichen Signalen derartig verbunden, dass dieselben von dem Wärter gleichzeitig mit den Signalen selbst gestellt werden, so dass der Locomotivführer schon mehrere Hundert Meter vor dem Signal erkennt, in welcher Stellung sich dasselbe befindet. Steht das Vorsignal auf „Halt“, d. h. steht die volle runde Scheibe dem Locomotivführer zugekehrt, so kann derselbe schon am Vorsignal die Geschwindigkeit seiner Locomotive derartig mässigen, dass der Zug vor dem eigentlichen Signal sicher zum Stehen gebracht wird. Diese Vorsignale genügen für den Betrieb der Eisenbahnen bei uns vollkommen und haben sich durchaus bewährt. (Vgl. *Prometheus*, Bd. III, S. 475).

Genau denselben Zweck wie die bei uns gebräuchlichen scheibenförmigen Vorsignale hat eine Einrichtung, welche von dem Amerikaner Parmenter erfunden und in einer amerikanischen Zeitschrift (*Scientific American*) vor einiger Zeit veröffentlicht worden ist. Auch diese Einrichtung soll dem Locomotivführer schon eine gewisse Entfernung vorher die Befahrbarkeit der Strecke kennzeichnen. Der einzige Unterschied zwischen beiden Einrichtungen ist der, dass das Vorsignal bei uns ein sichtbares, bei der amerikanischen Erfindung ein hörbares ist. Allerdings muss zugegeben werden, dass bei sehr starkem Nebel oder Schneewehen, wie sie jedoch bei uns kaum vorkommen, das hörbare Signal insofern dem sichtbaren vorzuziehen ist, als das letztere dann schlecht wahrzunehmen ist.

In Folgendem soll das hörbare Parmentersche Signal beschrieben werden. Dasselbe ist so eingerichtet, dass es dem Locomotivführer ein Glockenzeichen giebt, sobald sich der Zug einem Signal nähert, das sich in der Haltstellung befindet, dem Locomotivführer also die Weiterfahrt verbietet. Ebenso wird die Alarmglocke, welche sich auf der Locomotive selbst befindet, in Thätigkeit gesetzt, sobald sich der Zug einer falsch liegenden Weiche, einer offenen Drehbrücke u. s. w. nähert. Das Allarmsignal wird also in allen, den Fällen gegeben, in denen

auch das sichtbare Vorsignal sich in der Haltstellung befinden würde, denn bevor nicht alle für eine bestimmte Fahrtrichtung in Frage kommenden Weichen richtig eingestellt sind, überhaupt die Fahrstrasse vollkommen gesichert ist, kann bei den Einrichtungen auf unseren Eisenbahnen auch das zugehörige Fahrsignal und somit auch das mit ihm selbstthätig verbundene Vorsignal nicht gestellt werden.

Die amerikanische Einrichtung zerfällt in zwei örtlich von einander getrennte Mechanismen, von denen der eine auf dem Dache des Locomotivführerhauses und der andere an Pfählen angebracht ist, die längs der Strecke zu beiden Seiten derselben aufgestellt sind. Die an den Pfählen befestigte Einrichtung besteht der Hauptsache nach aus einem Flügel oder Arm, welcher um eine senkrechte Achse gedreht werden kann und entweder senkrecht zur Fahrtrichtung oder parallel zu derselben steht. Die Pfähle, an denen sich der drehbare Arm befindet, sind in bestimmten Abständen nach beiden Seiten der eigentlichen Fahrsignale hin aufgestellt; es sind deren an jeder Seite mehrere vorhanden. Ist die Strecke frei, so stehen die Arme parallel zur Fahrtrichtung, soll der Zug dagegen halten, so sind dieselben senkrecht zur Fahrtrichtung eingestellt. Im ersteren Falle lassen sie die Locomotive ungehindert passiren, im letzteren stösst der Arm gegen den auf der Locomotive angebrachten zweiten Mechanismus, wodurch mittelst der am Führerstand befindlichen Glocke das Alarmsignal gegeben und der Locomotivführer auf die Gefahr aufmerksam gemacht wird. Diese an den Pfählen befestigten Arme sind, ebenso wie die sichtbaren Scheibenvorsignale, selbstthätig mit dem eigentlichen Signal verbunden und stehen so lange senkrecht zur Strecke, wie das Signal auf „Halt“ steht, und werden gleichzeitig, wenn das Signal auf „Freie Fahrt“ gezogen wird, parallel zur Fahrtrichtung eingestellt. Die selbstthätige Bewegung des Armes zugleich mit dem eigentlichen Signal geschieht durch die doppelten Kettenräder (Abb. 424 Fig. 3), welche, unterhalb der Arme angebracht, mit der Stellvorrichtung des Signals durch eine Kette verbunden sind, so dass die Bewegung des Signals genau auf das hörbare Vorsignal übertragen wird. Der Flügel und die Kettenräder sind vermitteltst eines gabelförmigen eisernen Halters an dem Pfosten befestigt und werden durch ein eisernes Schutzdach vor dem Eindringen von Schnee, Eis u. s. w. bewahrt.

Die Stellvorrichtung des eigentlichen Signals ist selbstverständlich mit einem Kettenrad von derselben Grösse und Bauart versehen wie der an dem Pfahl angebrachte Mechanismus. Die Stellvorrichtung ist unmittelbar mit der Weiche verbunden und wird vermitteltst Zahnräder bewegt, sobald der Wärter die Weiche umstellt.



Unbedingt erforderlich ist es nun, dass die über die beiden Kettenräder laufende Kette, an deren Stelle auch ein Drahtseil genommen werden kann, immer gespannt bleibt, damit dieselbe nicht von den Kettenrädern abrutschen kann. Zu diesem Zweck ist in die Draht- bzw. Kettenleitung eine selbstthätig wirkende Vorrichtung eingeschaltet, die alle auftretenden Temperaturschwankungen ausgleicht. Dieselbe ist in Fig. 4 der Abbildung dargestellt. Wird der Draht durch Veränderung der Temperatur verlängert oder verkürzt, so tritt die Ausgleichvorrichtung in Thätigkeit, indem die in derselben befindliche Feder sich selbststärker zusammenzieht bzw. sich ausdehnt.

Die Vorrichtung, welche auf dem Dache des Locomotivführerhauses angebracht ist (Fig. 2), besteht der Hauptsache nach aus einem senkrecht zur Fahrtrichtung stehen-

den und um eine vertikale Achse drehbaren Arm, der so lang ist, dass er gegen den am Pfosten befindlichen Arm stösst, sobald derselbe gleichfalls senkrecht zur Fahrtrichtung steht. Diese drehbaren Arme sind, ebenso wie die Flügel, die an den Pfählen zu beiden Seiten der Strecke aufgestellt sind, an beiden Seiten der Locomotive angebracht und werden in ihrer zur Fahrtrichtung senkrechten Lage durch Federn gehalten, die an einer mit dem Arm verbundenen Scheibe angebracht sind und dieselbe immer wieder in die richtige Lage zurückziehen, sobald der Arm durch Anstossen an den am Pfosten befestigten Flügel aus seiner Mittellage gebracht worden ist. Die mit dem Arm verbundene Scheibe steht nun durch Federn, Stangen und Hebel in Verbindung mit der an der Decke des Führerhauses befestigten Glocke, so dass stets ein Ertönen derselben erfolgt, sobald die Scheibe mit dem Arm aus ihrer Mittelstellung gebracht wird. Die Glocke ertönt so oft wie Pfähle mit daran befindlichen Armen

an der Strecke aufgestellt sind; die Arme derselben müssen in diesem Falle senkrecht zur Fahrtrichtung stehen d. h. das eigentliche Fahrsignal sich auf „Halt“ befinden. Die hörbaren Vorsignale sind ebenso wie die sichtbaren derartig weit von dem eigentlichen Signal aufgestellt, dass der Locomotivführer beim Ertönen derselben den Zug zum Stehen bringen kann, ohne dass eine Gefahr für denselben eintreten kann.

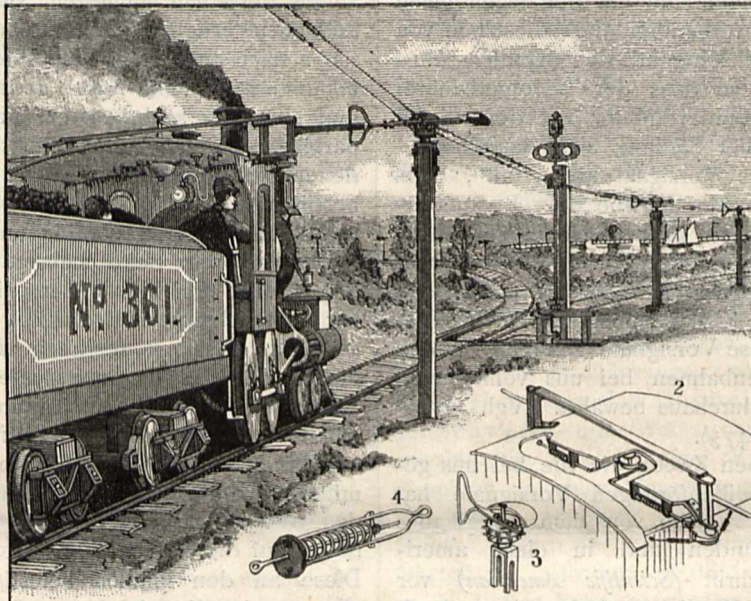
Das hörbare Parmentersche Vorsignal bietet, wie aus dem Vorherigen hervorgeht, dieselbe vollkommene Sicherheit für den Betrieb wie das

bei uns übliche sichtbare Scheibenvorsignal und verdient in den Ländern, in denen bei gewissen Witterungsverhältnissen die sichtbaren Signale nicht genügend beobachtet werden können, vor diesen den Vorzug, um so mehr, als es dem Locomotivführer, ohne dass dieser eine besondere Auf-

merksamkeit zu beobachten braucht, von selbst jede dem Zuge drohende Gefahr anzeigt.

Z. A. [2007]

Abb. 424.



Parmenters Eisenbahn-Signalapparat.

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Aus unserer letzten Nummer haben unsere Leser gesehen, dass für die Weltausstellung in Chicago neben vielen anderen schönen Dingen auch die Errichtung eines Kolosses geplant wird. Unter diesen Umständen ist es vielleicht nicht uninteressant, uns an die vielen Riesenbildwerke zu erinnern, welche die Welt schon gesehen hat.

Das dem Menschen tief innewohnende Streben nach immer grösserer Kraft- und Machtentfaltung erfüllt seine Phantasie mit seinem eignen, ins Ungeheure vergrösserten Abbilde. Wie unsere Kinder mit Vorliebe Märchen von Riesen und Hünen anhören, so spielen auch in der Kindheit der Völker Riesen eine hervorragende Rolle. Als Verkörperungen der Naturkräfte, gegen die der Mensch sein Leben lang ringen muss, treten sie ihm bald feindlich, bald fördernd entgegen. Als Giganten,





Der Koloss von Rhodos.

Aus Athanasii Kircheri *Turris Babel sive Archontologia*. Amstelodami.  
Ex officina Janssonio-Waesbergiana. Anno MDCLXXIX.



Titane und Kyklope, als Hüner und Unholde spuken sie in den Sagenkreisen aller arischen Völker. Aber auch dann, wenn eine höhere Entwicklung den Menschen gelehrt hat, dass nicht in der körperlichen Kraft das Uebergewicht eines Wesens über andere allein begründet ist, wenn die Erkenntnis geistiger Kräfte ihn veranlasst, seine Götter nach seinem Ebenbilde zu formen, so bleibt dennoch das Faszinierende riesenhafter Körperentwicklung bestehen; das Grosse, das Gewaltige, Uebermenschliche hat nie seine Wirkung auf die Menschen verloren.

Wenn der Mensch mehr und mehr einsehen muss, dass es ihm selbst nicht vergönnt ist, seine körperlichen Maasse zu erweitern, so strebt er wenigstens in seinen Werken das Ungeheure zu erreichen. Das räumlich grösste Gebilde irgend welcher Art zu vollbringen, sei es nun ein Mühlrad, eine Dampfmaschine, einen Thurm oder ein Bildwerk — das hat stets als eine des Ruhmes würdige That gegolten, auch wenn ein Bedürfnis nach Erweiterung der Raumausdehnung dieser Dinge gar nicht vorlag.

Einen besonderen Werth hat man zu allen Zeiten auf die Errichtung riesenhafter Bildsäulen gelegt. Schon die Griechen hatten eine ausgesprochene Vorliebe für derartige Leistungen, obgleich ihr für das Ebenmaass der Dinge so empfindliches Gefühl sie meistens darauf hinwies, die Maasse des Menschenkörpers nicht zu überschreiten.

Wo sie aber das Uebermenschliche, Allgewaltige darstellen wollten, da gingen auch sie zu ungeheuren Maassen über. So entstand das Meisterwerk des Phidias, das Bild der schirmenden Pallas Athene auf der Akropolis. Längst sind die Massen edlen Materials, aus dem dies Kunstwerk geformt war, die Beute gieriger Horden geworden; aber die Reste des tragenden Sockels zeugen noch heute von den ungeheuren Ausmessungen dieses alten Wunderwerkes.

Jüngeren Datums, aber kaum weniger berühmt im ganzen Alterthum, war der Koloss des Sonnengottes zu Rhodos, welcher aus Erz gegossen war und an dessen Herstellung volle zwölf Jahre gearbeitet wurde. Mit ausgespreizten Beinen soll er über der Einfahrt des Hafens gestanden haben\*), so dass die Schiffe unter ihm durchfahren mussten. Allerdings waren die antiken Fahrzeuge von viel kleineren Dimensionen als unsere heutigen, immerhin aber würde schon diese Angabe genügen, um uns von den gewaltigen Ausmessungen dieses Standbildes Kunde zu geben. Es sind uns indessen gerade in diesem Falle ganz genaue Angaben über die Herstellung dieses Kolosses erhalten geblieben, welche genügen, um uns ein genaues Bild desselben zu entwerfen. Nicht weniger als 70 Ellen (etwa 32 m) betrug seine Höhe, und 700 Centner Erz wurden verbraucht, um die einzelnen Stücke zu giessen, aus denen er zusammengesetzt war. Aber dieses ungeheure Gewicht schien den Erbauern noch nicht ausreichende Gewähr für die Stabilität des Bildwerkes zu bieten. Die Hohlräume desselben wurden daher mit Steinen ausgefüllt.

Der alte Schriftsteller Athanasius Kircher, welcher ein Buch über den Thurm zu Babel und andere Riesenwerke geschrieben hat, hat auf Grund der vorhandenen Angaben den Koloss von Rhodos rekonstruirt und auf einem prachtvollen Kupferstich abgebildet. Wir freuen uns, unseren Lesern diesen seltenen Stich in einem vortrefflichen Facsimile vorführen zu können. Wenn

\*) Diese Angabe wird indessen von manchen Autoren bestritten.

auch in dem Beiwerk die Phantasie des Zeichners ziemlich frei gewaltet haben mag, so ist doch wohl die Zeichnung des Standbildes selbst im Wesentlichen als correct anzusehen. Auf dem linken Sockel hat Kircher den Namen des Erbauers Chares, des Schülers des Lysippos, eingetragen. Uebrigens starb derselbe, ehe das Werk vollendet war, und erst Laches vollbrachte im Jahre 280 v. Chr., was sein Freund begonnen hatte.

Der Koloss von Rhodos verdankte zwar seine Entstehung der Prachtliebe der durch ausgedehnten Handel reich gewordenen Rhodioten, doch war derselbe keineswegs zwecklos. Er war nichts anderes als ein künstlerisch ausgestalteter Leuchthurm. Zu diesem Zwecke trug er in einer Hand eine Fackel, deren Flamme fleissig unterhalten wurde und den Schiffen auf weite Ferne hin als Signal diente. Leider war das Bildwerk trotz seiner Steinfüllung nicht stabil genug für jene von Erdbeben so häufig heimgesuchten Gegenden. Wie der Tempel des olympischen Zeus zu Athen und andere Meisterwerke des Alterthums, so stürzte auch der Coloss des Sonnengottes bei Gelegenheit eines Erdbebens im Jahre 224 v. Chr. Geb., 56 Jahre nach seiner Erbauung. Achthundertundsiebzig Jahre lang sah man noch die gewaltigen Erztrümmer liegen, die zu gross waren, als dass man den Versuch gewagt hätte, sie wegzuführen und zu verarbeiten. Erst die Araber, welche unter Othman die Insel eroberten, räumten hier auf. Ihr Feldherr verkaufte das Erz an einen Juden, der 900 Kamele gebrauchte, um dasselbe fortzuschaffen.

Weniger genau als über das Schicksal des Sonnenkolosses sind wir über dasjenige der übrigen 99 Kolosse unterrichtet, welche nach der Angabe des Plinius das alte Rhodos geziert haben sollen. Es ist wohl anzunehmen, dass diese Geschwister des historischen Kolosses nur in der Einbildung des Plinius bestanden haben, dem man bekanntlich nicht alles aufs Wort glauben darf, was er erzählt.

Der Koloss zu Rhodos war übrigens weder der älteste noch der einzige seiner Zeit. Schon Lysipp, der Lehrer des Chares, hatte einen Koloss zu Tarent erbaut, der den olympischen Zeus darstellte und nach der Angabe des Strabon 49 Ellen hoch war. Das alte Rom besass eine ganze Anzahl riesenhafter Bildsäulen, so unter anderen den Koloss des Jupiter, zu dem das Material von den den Samniten abgenommenen ehernen Rüstungen stammte, den Koloss des Hercules, der, ursprünglich ebenfalls für Tarent von Lysippos verfertigt, von Fabius Maximus nach Rom gebracht und auf dem Capitol aufgestellt worden war. Eine ähnliche Trophäe war der auf dem Capitol befindliche Apollo-Koloss, der von Lucullus im pontischen Apollonia geraubt und nach Rom gebracht worden war. Da er 30 Ellen hoch war, so muss sein Transport keine ganz leichte Sache gewesen sein.

Zur Kaiserzeit wurden die Riesenstandbilder ganz besonders modern. Domitian setzte sich selber ein solches, welches nach seinem Tode zerstört wurde. Nero liess sich von seinem bekannten Baumeister Zenodorus ein kolossales Denkmal errichten; Commodus, den es ebenfalls gelüstete, seinen Ruhm der Nachwelt zu überliefern, machte sich die Sache bequem und setzte dem Nero-Koloss seinen eignen Kopf auf, nachdem er den des Erbauers hatte abschlagen lassen.

Als dann später die römische Macht nach Byzanz übersiedelte, da begann auch dort der Bau der Kolosse. Von dem Riesenstandbilde des Constantin in der Mitte des Circus zu Constantinopel sind heute noch Ueberreste erhalten.



Von den Kolossen späterer Jahrhunderte ist wohl der berühmteste das Standbild des heiligen Carl Borromäus zu Arona, welches noch heute den ganzen unteren Theil des Lago maggiore beherrscht. Dasselbe wurde 1697 errichtet; bloss der Kopf, die Hände und Füße sind aus Erz gegossen, der Rest ist aus Kupfer getrieben.

Ein ähnlicher, aus Kupfer getriebener Koloss ist die Statue Armins des Cheruskers, welche von 1841 bis 1875 in der Nähe von Detmold errichtet wurde.

Erst in der Neuzeit war die fast vergessene Kunst der Bildgiesserei wieder so weit gelangt, dass man die von dem Alterthum so oft bewältigte Aufgabe des Erzgusses ganzer Riesenfiguren aufs Neue sich stellen konnte. Die erste und wunderbarste Leistung dieser Art war das Riesenstandbild der Bavaria, welches auf Geheiss des kunstsinnigen Bayernkönigs Ludwig I. von dem Erzgiesser Ferdinand von Miller nach den Entwürfen Schwanthalers hergestellt wurde. Jeder, der München besucht hat, weiss, wie vollendet schön und ebenmässig dieses Kunstwerk trotz seiner gewaltigen Grösse erscheint. Von der Ruhmeshalle umgeben, erscheint die Bavaria als der erste und einzige Versuch, die Pallas Athene des Phidias mitsammt ihrer Umgebung in freier Weise nachzubilden.

Dagegen scheint der zweite, weit grössere Koloss der Neuzeit, die Freiheitsstatue am Eingang des Hafens von New York, durch die Ueberlieferungen vom rhodischen Koloss inspirirt worden zu sein. Wie dieser, trägt sie eine Fackel in der erhobenen Rechten, schirmt die Einfahrt zum Hafen und versieht gleichzeitig den Dienst eines Leuchthurmes. Dieses Bildwerk, ein Geschenk Frankreichs an die Vereinigten Staaten, wurde in Paris gegossen und zu Schiff über den Ocean geführt. Seine Höhe beträgt 42,2 m; es übertrifft daher sowohl die 19 m hohe Bavaria, als auch den jüngsten der Kolosse, die 25 m hohe Germaniafigur auf dem Niederwald. Wenn nicht, wie einst in Rom, jetzt auch bei uns wieder die Kolosse Mode werden, so wird wohl die New Yorker Freiheitsstatue auf lange Zeit hinaus das grösste Werk seiner Art bleiben. [2021]

\* \* \*

#### Elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen.

Bisher war die Jura-Simplon-Bahn unseres Wissens die einzige, welche sich zu einer durchgreifenden Ersetzung der Petroleum- oder Gasbeleuchtung ihrer Personenwagen durch die elektrische entschlossen hatte. Dem Beispiele will nun, nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, die französische Westbahn folgen. Den Anfang sollen die Schnellzüge Paris-Havre machen. Die Speisung der Lampen erfolgt wie in der Schweiz aus Sammlerbatterien. — Uns ist es nicht bekannt, ob die Westbahn noch die alte Oelbeleuchtung besitzt oder zur Pintsch'schen Fettgas-Beleuchtung übergegangen war. Diese Beleuchtung, die an sich Gutes leistet, bildet nämlich bisher das Haupthinderniss gegen die Einführung des elektrischen Lichts. In Deutschland, ihrer Heimat, stecken in den bezüglichen Anlagen viele Millionen, die man mit Recht nicht ohne Weiteres preisgeben mag. A. [2003]

\* \* \*

**Halls Anker.** Im *Prometheus* I, S. 29 beschrieben wir den Anker von Hall in Sheffield, einen Anker, der als eine Verbesserung des Smith-Ankers anzusehen ist. Gleich diesem zeichnet er sich dadurch aus, dass nicht, wie bei den sonstigen Ankern, bloss die eine Flue in

den Grund eingreift, während die andere nutzlos ist oder gar stört. Es wirken vielmehr beide Fluen. Auch bieten die sogenannten stocklosen Anker, als deren vornehmste Vertreter die obengenannten gelten dürfen, den Vortheil, dass sie wenig Raum einnehmen, weil sie bei Nichtgebrauch flach auf Deck liegen. Der Hall-Anker hat nun, nach *Engineering*, bei von der englischen Admiralität veranstalteten Wettversuchen unter 14 Mitbewerbern einen glänzenden Sieg davongetragen. Interessant ist das Verfahren bei den Versuchen. Es wurden die Anker der Reihe nach geworfen, und die Stelle, wo sie lagen, genau vermerkt. Hierauf fuhr ein mit dem Anker verbundener Dampfer 20 Minuten mit halber Kraft. Alsdann ermittelte man durch einen Taucher die Lage des Ankers. Da stellte es sich heraus, dass der Hall-Anker nur wenige Fuss von seiner Lage gerückt war, während die anderen bis 800 m weit geschleppt wurden. In Folge des Versuchs werden die neueren englischen Kriegsschiffe mit Hall-Ankern ausgerüstet. D. [2004]

\* \* \*

#### Vulkan in der Nähe des Golfs von Californien.

Wie *Scientific American* berichtet, wird die Existenz eines neuen Vulkans nahe der Mündung des Colorado in den Golf von Californien gemuthmaasst. Seit kurzer Zeit nämlich beobachtet man in jener Gegend bei Nacht einen weitausgedehnten Feuerschein am Himmel und eine dicke, schwarze Rauchwolke bei Tage. — Das Cocopah-Gebirge, welches dort liegt, ist sehr wild und vulkanisch, es finden sich dort Schlammvulkane und heisse Schwefelquellen, so dass die Annahme eines neuen Vulkans nicht unbegründet erscheint. Zudem wurden Ende Februar aus der Richtung, in der man den Vulkan vermuthet, ziemlich starke Erdstösse verspürt, was man durch einen Ausbruch des Vulkans erklärt. Schliesslich berichtet ein Trapper, welcher zur Zeit, als die Erdstösse stattfanden, in dortiger Gegend auf der Büffelsuche war, dass er plötzlich auf eine 18 Zoll breite und sehr tiefe Erdspalte gestossen sei, die ganz frisch zu sein schien. An vielen Stellen war die Erdoberfläche zerrissen, und die alte Poststrasse von Juma, welche dort durch ein wildes Thal führt, war vollständig mit Steinblöcken übersät, die von den Bergen herabgerollt waren. Ht. [2006]

## BÜCHERSCHAU.

### Webers naturwissenschaftliche Bibliothek. 4. Band.

E. Gerland. *Geschichte der Physik*. Leipzig, Verlag von J. J. Weber. Preis 4 Mark.

Auf *Webers naturwissenschaftliche Bibliothek* haben wir schon wiederholt hingewiesen; es muss als ein besonders glücklicher Griff bezeichnet werden, dass der 4. Band dieser Bibliothek einer Geschichte der Physik gewidmet worden ist, denn wir besitzen bis jetzt kein Werk über diesen Gegenstand, welches bei knapper Darstellung in volksthümlicher Weise geschrieben ist. Beiden Bedingungen wird der Verfasser des vorliegenden Werkes gerecht. Wir haben sein Buch mit grossem Vergnügen gelesen und glauben, dass es durchaus nach dem Geschmacke vieler Leser des *Prometheus* sein dürfte. Wir können daher sein Studium nur angelegentlich empfehlen. [1986]



Reinh. von Werner, Contreadmiral a. D. *Die Kampfmittel zur See; Schiffe, Fahrzeuge, Waffen, Hafensperren.* Mit 93 Abb. Leipzig, 1892, Verlag von F. A. Brockhaus. (Gross 8<sup>o</sup>, 152 S.) Preis 3 M.

Verfasser hat sich durch seine beiden ganz vorzüglichen Schilderungen unter dem Titel *Deutsches Kriegsschiffsleben u. Seefahrkunst*, sowie *Ein deutsches Kriegsschiff in der Südsee* in weiten Kreisen Deutschlands sehr schnell beliebt gemacht. Diesmal benutzt er sein hervorragendes Erzählertalent, um „dem Laien das Verständniss für die Eigenart einer Kriegsmarine und ihrer wunderbar gestalteten Schiffe neuerer und neuester Art zu erschliessen“. An der Hand einer grossen Zahl ausgezeichneter Abbildungen von Schiffen, Schiffsplänen, Waffen aller Art u. s. w. gelingt ihm dieser Zweck auch in vollstem Maasse. Man erhält ein anschauliches Bild von der Entwicklung und Vervollkommnung der Seestreitmittel innerhalb der letzten vier Jahrzehnte. Sehr interessant ist die Beschreibung der modernen Geschütze und ihrer Munition, sowie die überaus ausführliche technische Auseinandersetzung des Torpedos, „Geheimnisses“. Der ganze Mechanismus und sein Functioniren wird mit Hülfe zahlreicher guter Pläne erläutert. Uebrigens ist der Admiral ein Feind dieser modernen Waffe, ohne dabei seine Abneigung gegen dieselbe, sowie gegen die Torpedoboote (man sehe S. 119!) zu begründen; indess erkennt er wenigstens die Friedensleistungen der Boote und ihrer Besatzungen an. Ob dabei seine Kritik gerechtfertigt ist, dass für das Torpedowesen seit 1882 zu grosse Geldmittel aufgewendet würden, kann allerdings durch den kriegerischen Erfolg, wie übrigens bei allen anderen modernen Kampfmitteln zur See ebenfalls, erst entschieden werden. Admiral von Werner, der selbst als „schneidiger“ Panzerschiffscommandant bekannt war, giebt in seinem Werk vortreffliche Regeln über das Manövriren mit diesen Schiffen. Den Avisos, Panzerkanonenbooten und Torpedobootsjägern werden besondere Kapitel gewidmet; auch giebt Verfasser an, welche Schutz- und Abwehrmittel heutzutage im Kampfe zur See, sowie bei Verteidigung der Seehäfen verwendet werden sollen. Das Werk enthält viele Gedanken, welche dem Ingenieur als werthvolle Winke bei Kriegsschiffsconstructions dienen können, obgleich freilich keineswegs alle Projecte des Admirals, z. B. in Bezug auf den Schutz des Schiffskörpers gegen die Torpedowirkung (S. 183), ausführbar sein dürften.

Von diesen Gesichtspunkten aus: einmal um dem Laien, welcher sich für die Flotte und ihre Waffen interessirt, in angenehmster Weise zu belehren, und zweitens, um die jüngeren Schiffsbauingenieure nach verschiedenen Richtungen hin anzuregen — kann das Studium des Werkes nach bester Ueberzeugung empfohlen werden. Anders freilich verhält es sich mit den Rathschlägen, welche Verfasser den Seeficieren und Constructeuren theilt: die Besprechung dieser Punkte sei den maritimen Zeitschriften überlassen, nur so viel muss der Wahrheit gemäss hier angeführt werden, dass sie leider in der Mehrzahl der Fälle sich auf ein „von Sachkenntniss ungetrübtes Urtheil“ zurückführen lassen. Die Ausstattung des Werkes mit Schiffsbildern und Plänen ist eine so vorzügliche, wie sie die altherwürdige Verlagshandlung von F. A. Brockhaus stets zu geben gewohnt ist.

G. Wislicenus. [1975]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Zimmermann, Dr. A., *Die botanische Mikrotechnik.* Ein Handbuch der mikroskopischen Präparations-, Reaktions- und Tinktionsmethoden. gr. 8<sup>o</sup>. (X, 278 S. m. 63 Abbildgn.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 6 M.
- Ambronn, H., *Anleitung zur Benutzung des Polarisationsmikroskops bei histologischen Untersuchungen.* 8<sup>o</sup>. (III, 59 S. m. 27 Textabbildgn. u. 1 Farbentafel.) Leipzig, J. H. Robolsky. Preis 2,50 M.
- Blair, A. A., *Die chemische Untersuchung des Eisens.* Eine Zusammenstellung der bekanntesten Untersuchungsmethoden von Eisen, Stahl, Roheisen, Eisenerz, Kalkstein, Schlacke, Thon, Kohle, Koks, Verbrennungs- und Generatorgasen. Vervollständigte deutsche Ausgabe von L. Rürup. 8<sup>o</sup>. (VI, 257 S. m. 102 Abbildgn.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 6 M.
- Hoppe, E., *Die Accumulatoren für Electricität.* 2. Aufl. 8<sup>o</sup>. (IX, 308 S. m. Abbildgn.) Berlin, Julius Springer. Preis 7 M.
- Galilei, G., *Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanische.* Aus dem Italienischen übersetzt und erläutert von E. Strauss. 8<sup>o</sup>. (LXXIX, 586 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 16 M.
- Schwartz, Th., E. Japing und A. Wilke, *Die Electricität.* Eine kurze und verständliche Darstellung der Grundgesetze, sowie der Anwendungen der Electricität zur Kraftübertragung, Beleuchtung, Galvanoplastik, Telegraphie und Telephonie. Für Jedermann geschildert. 4. Aufl., bearbeitet von A. Ritter von Urbanitzky. gr. 8<sup>o</sup>. (157 S. mit 156 Abbildgn.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis geb. 1,50 M.
- Jahrbuch der Naturwissenschaften.* Siebenter Jahrgang: 1891—1892. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann. gr. 8<sup>o</sup>. (XV, 559 S. m. 35 Holzschn. u. 2 Kärtchen.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis geb. 7 M.
- Gesetz über das Telegraphenwesen des Deutschen Reichs vom 6. April 1892.* Erläutert von Dr. jur. Georg Maas. Mit Anhang: Telegraphen-Ordnung für das Deutsche Reich vom 15. Juni 1891. gr. 16<sup>o</sup>. (VIII, 56 S.) Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis cart. 1 M.
- Vad, Wilh., *Altes und Neues über Weltsprache.* 8<sup>o</sup>. (IV, 48 S.) Döbeln, Hermann Schmidt. Preis 0,80 M.

## POST.

**Herrn G. B. Gifhorn.** Ihre Anschauung vom Wesen der Kräfte widerspricht vollkommen der mechanischen Wärmetheorie. Sie übersehen, dass sich zugleich mit den Kraftübertragungen Wärmevergänge abspielen, welche, in mechanischem Maasse gemessen, die Constanz der Kraft beweisen. Ueber das Wesen der Kraft selbst mögen Ihre Anschauungen ebenso gute Hypothesen sein wie andere; beweisen lassen sie sich nicht.

**Herrn H. G. Blankenburg.** Soviel uns bekannt, giebt es keine allgemeinen Regeln für die Theilbarkeit der Zahlen, ebenso wie es kein Kriterium für die Primzahlen giebt. Es ist nicht möglich, die Primzahlen vorauszubestimmen.

[2008]