



# 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> 208.** **Alle Rechte vorbehalten.** **Jahrg. IV. 52. 1893.**

---

## Transatlantische Briefe.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

### III.

In meinem letzten Briefe habe ich von der *Elevated Railroad* in New York gesprochen. Da dieselbe lediglich dem Stadtverkehr dient, so war ich natürlich gespannt darauf, die eigentlichen grossen amerikanischen Bahnen kennen zu lernen, von deren Schnelligkeit und vorzüglichen Einrichtungen wir in Europa nachgerade so viel gehört und gelesen haben, dass wir geneigt sind, unsere eigenen Einrichtungen ähnlicher Art als ziemlich veraltet und hinter den Leistungen der Neuen Welt zurückgeblieben zu betrachten.

Die schönste Gelegenheit zu meinen Studien bot sich mir beim Antritt meiner Reise nach Chicago. Von den verschiedenen mir zu Gebote stehenden Routen wählte ich diejenige der *New York Central Railroad*, welche nicht nur für die schnellste und besteingerichtete Bahn der Vereinigten Staaten gilt, sondern noch den Vorzug hat, auf ihrem Wege die Niagara-Fälle zu berühren.

Zum Ruhme der Eisenbahnen Amerikas muss vorausgeschickt werden, dass ihnen allein das Verdienst zukommt, das ungeheure Gebiet

der Vereinigten Staaten erschlossen und bewohnbar gemacht zu haben. Die Ausdehnung dieses Landes ist so riesenhaft, dass wir Europäer uns trotz der Zahlen, die uns zu Gebote stehen, niemals einen richtigen Begriff davon machen. Hätte die Besiedelung des Landes ähnlich wie bei uns in Europa durch allmähliches Vorrücken menschlicher Wohnstätten erfolgen sollen, so würden Jahrhunderte vergangen sein, ehe dieselbe vollendet gewesen wäre. Die unbegreifliche Kühnheit der Amerikaner, den ganzen Continent mit einem stählernen Netz von Bahnen zu überspannen, noch ehe er besiedelt war, ist die Veranlassung zur Entstehung zahlloser Centren geworden, von welchen die Besiedelung des Landes ausstrahlt und in unglaublich kurzer Zeit erstaunliche Fortschritte macht. Gebiete wie Wisconsin, Minnesota, Oklahoma, Dakota, Idaho u. a., welche noch vor wenigen Jahrzehnten zu den Jagdgründen der Indianer gehörten, sind heute blühende Staaten, welche in reichem Maasse das Ihrige zu dem sprichwörtlich gewordenen Reichthum der Neuen Welt beitragen.

Zur Verschönerung des Landes hat allerdings diese rasche Nutzbarmachung desselben nicht beigetragen. Der Continent von Nordamerika ist, wenn man aufrichtig sein will, schon von Hause aus ein grundhässliches Land.

Nur wenige Gegenden in demselben können allenfalls, was landschaftliche Schönheit anbelangt, mit einzelnen Partien Mitteleuropas verglichen werden. Bei weitem der grösste Theil des Landes ist flach wie ein Pfannkuchen und im Urzustande entweder mit dichtem Wald bestanden oder Prärie. Die Wälder werden mit unglaublicher Rücksichtslosigkeit abgeholzt, und die Zeit ist nicht fern, wo sich diese Raubwirtschaft furchtbar rächen wird. Die Prärie, deren Eintönigkeit in der Seele jedes Norddeutschen ein Heimweh nach den wechselvollen Gefilden der Lüneburger Heide wachrufen muss, wird in Brand gesteckt und alsdann bebaut. Der Boden ist in den meisten Fällen fruchtbar und liefert bald reiche Erträge, deren Transport die Eisenbahngesellschaften für ihr kühnes Unternehmen belohnt und zu neuen Thaten anspornt. Die rasche Vermehrung der Bevölkerung liefert immer neue Arbeitskräfte für die erschlossenen Gebiete, die sich über Tausende und aber Tausende von Quadratmeilen mit Mais- und Weizenfeldern bedecken. Das ist alles sehr nützlich, aber das Land, welches schon langweilig und öde war, als noch Prärie und Wald mit einander abwechselten, wird auf diese Weise nicht verschönert, und es gehört ein starker Trieb nach dem Dollar dazu, sich in einem solchen Ocean von langer Weile anzusiedeln. Gar Mancher hätte es unterlassen, wenn er vorher gewusst hätte, was seiner wartet!

Das Wunderbare an diesem Lande ist, dass fast überall, wo man anfängt zu graben, mineralische Schätze der verschiedensten Art zum Vorschein kommen, und dass unter diesen gerade der werthvollste, die Steinkohle, auch der häufigste ist. Es ist kaum glaublich, aber mit voller Sicherheit festgestellt, dass mit Ausnahme der Neuengland-Staaten und Nord-Carolinas jeder Staat der Union gewaltige Kohlenlager besitzt! Viele derselben werden gar noch nicht ausgebeutet, andere aber mit einer Rücksichtslosigkeit abgebaut, welche nur durch die ungeheure Grösse der Vorräthe entschuldigt werden kann. Allerdings nimmt die Güte der Kohle von Osten nach Westen hin ab. Während die Oststaaten sich des Besitzes einer Anthracitkohle von geradezu idealen Eigenschaften erfreuen, ist schon die bituminöse Kohle (*soft coal*) von Illinois weit schlechter als die Mehrzahl unserer europäischen, und die Kohle von Californien ist so geringwerthig, dass es vortheilhaft ist, die prächtigen Kohlen von New South Wales nach San Francisco zu verschiffen.

Aber gerade das universelle Vorkommen der Steinkohle, dieselbe sei nun gut oder schlecht, in den Vereinigten Staaten hat die rasche und riesenhafte Ausdehnung der Bahnen in diesem Lande ermöglicht.

Der Unterbau der Bahnen ist, wie mir von maassgebender Seite mitgetheilt wurde, in den meisten Fällen sehr mangelhaft; nur auf den hauptsächlichsten Strecken des Ostens ist dies nicht der Fall, und nur hier ist es daher möglich, schnell zu fahren. Nur hier sind daher auch die raschen Züge zu suchen, welche nach amerikanischen Angaben (die von uns natürlich gläubig wiederholt werden) die schnellsten der Welt sein sollen. Diese Angaben sind Fabeln. Der schnellste Zug in Amerika ist der Limited New York & Chicago Express, welcher für das grosse Publikum eigentlich gar nicht in Betracht kommt, weil er nur eine beschränkte Zahl von Plätzen hat, deren Preise ausserdem noch 25 % höher sind als die ohnehin schon hohen Preise der gewöhnlichen Züge. Dieser Zug legt die 440 engl. Meilen betragende Strecke bis Buffalo in 10 Stunden 38 Minuten zurück, eine Schnelligkeit, welche hinter derjenigen guter englischer und deutscher Schnellzüge ganz erheblich zurückbleibt.

Wenn man es wagt, eine derartige Rechnung den Amerikanern als Erwiderung auf das stete Hervorheben der Vorzüglichkeit ihrer Bahnen vorzuführen, dann erhält man die Antwort, dass dies nichts schade, da ja das Fahren auf amerikanischen Bahnen ein wahrer Hochgenuss sei. Und auch wir in Europa pflegen uns einzubilden, dass dies so sei, wenn wir von der allgemeinen Verbreitung der *Palace Cars* (Palastwagen) auf den Bahnen der Vereinigten Staaten hören. Was zunächst die Bezeichnung dieser Wagen als „Paläste“ anbelangt, so lässt sich dieselbe am besten dadurch charakterisiren, dass es in Amerika auch *Palace Horse Cars*, also Palast-Pferde- oder Viehwagen auf den Bahnen giebt. Die zum Schlafen eingerichteten *Palace Cars* der amerikanischen Bahnen sind mit Rücksicht darauf, dass es ausser denselben nur noch eine einzige Classe zur Beförderung aller Reisenden giebt, mit Rücksicht ferner auf die grossen zu durchmessenden Distanzen eine unbedingte Nothwendigkeit, und der ungeheure Erfolg der PULLMAN- und WAGNER-Gesellschaften, denen diese Wagen gehören, erklärt sich aus der Unabweisbarkeit ihrer Benutzung für Jeden, der irgendwie den ziemlich bedeutenden Zuschuss zu den ohnehin schon hohen Fahrpreisen erschwingen kann.

Was die Einrichtung dieser „Palastwagen“ anbelangt, so muss zunächst anerkannt werden, dass die Amerikaner es meisterhaft verstehen, denselben durch Anbringung gewaltiger Spiegelscheiben und maschinell hergestellter Goldschnitzereien, durch kecke Bemalung mit Goldbronze u. dgl. m. ein überaus schmuckes Aussehen zu ertheilen. Dutzende dieser ausserordentlich langen, auf zwei Drehaxen mit je zwei

Räderpaaren ruhenden Wagen werden zu einem Zuge so vereinigt, dass man von einem Wagen in den andern und schliesslich auch in den Speisewagen gelangen kann, welcher den bei uns üblichen Restaurationswagen in Einrichtung und Leistungen genau entspricht, d. h. die Ausstattung ist schmuck und zierlich, die gedeckten Tafeln sind überaus appetitlich und das an ihnen verabreichte Essen ist theuer und schlecht oder mittelmässig.

Das Einzige, was einem Europäer, der einen solchen Zug betritt, einiges Nachdenken verursacht, ist die Frage: Wie wird ein solcher Wagen zur Benutzung während der Nacht hergerichtet? Denn von Abtheilungen, wie bei unseren europäischen Schlafwagen, von langen Bänken, die zu Betten hergerichtet werden können, ist hier keine Spur. Der Wagen hat, wie alle amerikanischen Eisenbahnwagen, einen Gang in der Mitte und rechts und links von demselben an den Fenstern schmale, für eine, zur Noth auch für zwei Personen hinreichende Sitzbänke.

Kommt nun die Nacht heran, so erscheint der schwarze Diener des Wagens und erkundigt sich, ob man den Kopf oder die Füsse der Locomotive zuzukehren wünsche. Dann werden die beiden einander gegenüber liegenden Bänke mit einander verbunden und durch eine übergelegte Matratze und ein Kopfkissen in ein Bett verwandelt, welches mit sauberer Wäsche versehen wird. Ein zweites solches Bett wird aus der Decke des Wagens heruntergeklappt. So entstehen zwei Kojen, ähnlich denen, die man auf Schiffen antrifft. Durch Ueberhängen eines Vorhangs werden diese Kojen von dem Mittelgange abgesperrt. Besondere Abtheilungen für Herren und Damen giebt es nicht, sondern es werden unter dem einen Vorhang stets je zwei Personen in der Reihenfolge eingesperrt, in der die Fahrkarten gelöst wurden.

Für Denjenigen, die diese Einrichtungen zum ersten Male kennen lernt, entsteht nun die Frage, wo und wie man sich entkleidet, ehe man in seine Koje schlüpft. Vorkehrungen für diesen Zweck existiren ebenso wenig wie irgend welcher Platz zur Unterbringung von Handgepäck. Die Amerikaner, welche klein, mager, beweglich und von Jugend auf in dieser Kunstfertigkeit geübt sind, verstehen es, sich in der Koje liegend (ein Aufrecht sitzen in derselben ist unmöglich) sowohl aus- als anzukleiden. Europäern, namentlich wenn dieselben nicht allzu klein sind, bleibt nichts Anderes übrig, als durch Bezahlung beider Plätze (einer sogenannten „Section“) das Recht zu erwerben, das obere Bett aufgeklappt zu lassen und so den Platz zu gewinnen, in seinem Bette sitzend sich zu entkleiden.

In den meisten „Palastwagen“ befindet sich noch ein kleines Zimmer, welches man miethen

kann. Hier mag es ganz bequem sein; es soll sogar solche Zimmerchen mit Bädern geben. Aber der Preis einer solchen Abtheilung ist für gewöhnliche Sterbliche nicht erschwinglich, dieselben bleiben daher der Benutzung jener Wenigen überlassen, die in Amerika allmächtig sind, den Halbgöttern, welche in der Jagd nach dem Dollar bereits Millionen dieser überaus schmutzigen und unappetitlichen Papierchen einzufangen wussten.

Das ist, *sine ira et sine studio*, eine Schilderung der amerikanischen Bahnen; nicht, wie sie in den Reclamebüchern der Eisenbahngesellschaften und durch Vorführung einzelner Wagen auf Ausstellungen erscheinen, sondern wie sie sind, wenn man sie auf eigenen Reisen vorurtheilslos kennen zu lernen versucht.

Wohl weiss ich es, dass Amerika in der Herstellung von bequemeren Wagen für lange Fahrten uns vorangegangen ist; aber ich überlasse es meinen Lesern, zu entscheiden, ob wir in Europa unser amerikanisches Vorbild nicht längst eingeholt und übertroffen haben, und ich nehme es als weiteres Verdienst für die Verwaltungen unserer Bahnen in Anspruch, dass ihre Fahrpreise, selbst in erster Klasse, erheblich billiger sind als die der amerikanischen Bahnen, deren Publikum und Einrichtungen höchstens auf einen Vergleich mit der zweiten Klasse unserer Züge ein Anrecht haben. [2947]

### Ein Universal-Stativ für kleinere astronomische Fernrohre.

Von Dr. A. MIETHE.

Mit drei Abbildungen.

Um die optische Kraft eines Fernrohres auszunutzen, bedarf man für fast alle Zwecke der Astronomie eines Statives, welches es ermöglicht, das Instrument in irgend eine beliebige feste Richtung zu bringen oder bewegten Gegenständen auf ihrer Bahn mit Sicherheit zu folgen. Die Einrichtungen solcher Stative sind ausserordentlich mannigfaltiger Art. Für einzelne Zwecke der Messungen ist es vortheilhaft, die Bewegung des Instruments so einzurichten, dass dieselbe in zwei auf einander senkrechten Ebenen, der horizontalen und vertikalen, vor sich geht. Stative, welche diese beiden Bewegungen einem Fernrohr geben, nennt man Horizontalstative oder Theodolithstative. Für andere Zwecke wiederum ist es vortheilhaft, die beiden auf einander senkrechten Ebenen der Bewegungen anders zu orientiren. Die eine Bewegungsachse ist dabei gegen den Himmelspol gerichtet und somit nur in der Richtung der Erdachse drehbar, während die andere Achse senkrecht zur ersten angeordnet ist. Wenn man die Be-



verbunden und eine gezahnte Scheibe  $f$ , in welche ein sogenannter HUYGENSScher Schlüssel eingreift, der, bis zum Ocular geführt, dem Beobachter erlaubt, das Fernrohr, dem Lauf der Gestirne folgend, um diese Stundenachse zu drehen. Ge-

wisse andere Einrichtungen am Ende dieser Achse dienen der Bequemlichkeit der Beobachtung und können hier vernachlässigt werden. Die Büchse  $H_1$  trägt einen Lappen  $L_1$ , welcher in ein Scharnier ausläuft, das zum Drehpunkt den Punkt  $o$  hat. Dies Scharnier ist seinerseits an dem in das Stativ eingelassenen Metallkörper  $D$  durch den Lappen  $L$  befestigt. Auf dem Stativkopf ist ein doppelter, metallener Bogen  $S$  angebracht, in welchem die Büchse  $H_1$  Führung hat, so dass sie beim Drehen um das Scharnier bei  $o$  in vertikaler Lage mit der Nase  $g$

gegen das Widerlager  $a_1$  stösst und dort mit der Schraube  $m_1$  und der Gegenmutter  $d_1$  festgehalten werden kann. Der Pfeil  $y$  giebt die Richtung der Drehung an. Bei dieser Lage der Achse ist das Fernrohr horizontal aufgestellt. In der in der Abbildung gezeichneten Lage, bei welcher die Achse gegen das Widerlager  $a$  anliegt, ist die

Aufstellung eine parallaktische. Die Schraube  $d$ , welche durch eine in das Widerlager geschraubte Hülse hindurchgeht, wird mit der Gegenmutter  $m$  angezogen und erlaubt, kleine Correcturen in der Neigung der Achse  $B$  anzubringen. Auf der

Büchse  $H_1$  ist nun senkrecht zur Achse  $B$  die hohle Deklinationsachse  $A$  in ihrer Hülse  $H$  gelagert; dieselbe trägt ebenfalls die zur Ablesung bestimmten Kreise  $K$  und  $K^2$ , sowie eine feine Bewegung in Gestalt eines in der Abbildung 577 deutlich sichtbar gezahnten Sectors, an welchem die in Abbildung 576 angeordnete Schraube  $W$ , die ebenfalls vom Ocular aus bewegt werden kann, angreift. Bei  $G$  ist ein Gegengewicht angebracht, welches das Gewicht des Fernrohres ausbalancirt, so dass dasselbe in jeder beliebigen Lage stehen bleibt. Das Fernrohr

Abb. 577.



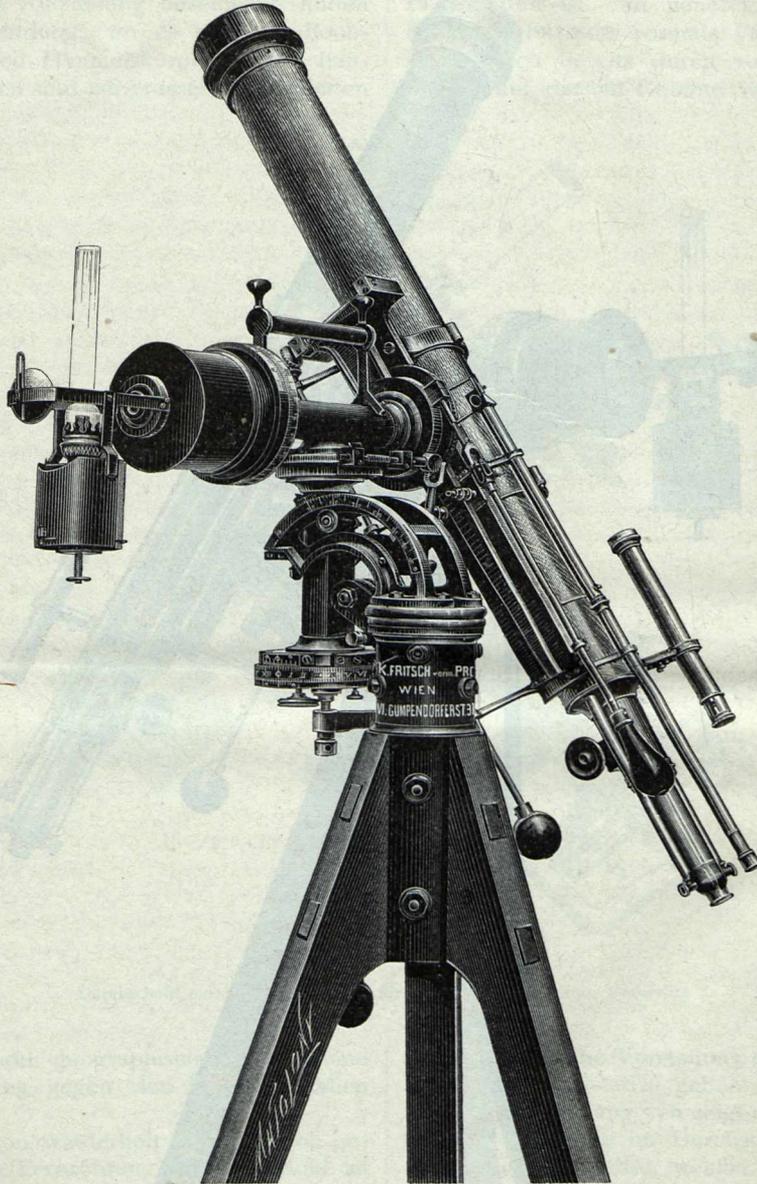
Fritsch'sches Universalstativ mit Fernrohr in parallaktischer Aufstellung.

selbst ist in den beiden der Achse  $A$  aufgeschraubten Ringen  $F$  und  $F_1$  gelagert. Die Achse  $A$  ist, wie bereits angedeutet, hohl. Es hat diese Einrichtung den Zweck, das Licht einer Lampe, die in der Abbildung 576 links unten sichtbar ist, mittelst der Prismen  $p$  und  $p_1$  an gewisse Punkte zu leiten, welche während der

Beobachtung in der Nacht beleuchtet sein sollen. Das Prisma  $p_1$  beleuchtet das Fadennetz des Fernrohrs und ist innerhalb des Tubus angebracht, während das Prisma  $p$  mit einer langen Lupe in Verbindung steht, mittelst deren der Theilkreis an der Achse  $A$  vom Ocular aus abgelesen werden kann. Unsere Abbildung 577 zeigt das Fernrohr in parallaktischer Aufstellung. Man erkennt daselbst die beiden in Kugeln auslaufenden Schlüssel, welche dem Beobachter erlauben, das Fernrohr in feiner Bewegung dem Lauf der Gestirne nachzuführen. Wenn die Aufstellung des Instruments eine vollständig richtige ist, so genügt dazu natürlich der in der Abbildung rechts sichtbare kugelige Schlüssel, während der links sichtbare Schlüssel nur dann benutzt wird, wenn das Gestirn durch mangelhafte Aufstellung des Fernrohres sich dem oberen und unteren Theil des Gesichtsfeldes zu nähern beginnt. Der ebenfalls in der Abbildung 577 sichtbare, in eine Birne auslaufende Schlüssel, welcher sich gerade auf das Fernrohr projicirt, hat nur den Zweck, die Achse  $A$  zu klemmen, so dass das Fernrohr in einer bestimmten Lage festgehalten wird. Abbildung 578 endlich zeigt das Fernrohr in

horizontaler Aufstellung. Die Achse  $B$  ist jetzt in die vertikale Lage gebracht, während dann naturgemäss die Achse  $A$  horizontal liegt. Auf diese kann dann, um ihre Horizontalität zu gewährleisten, eine Libelle aufgesetzt werden,

Abb. 578.



FRITSCHSches Universalstativ mit Fernrohr in horizontaler Aufstellung.

welche ebenfalls in der Abbildung auf ihren beiden unten gabeligen Ständern erkennbar ist. Die weiteren Einrichtungen des Fernrohres sind, soweit sie von Interesse sind, ohne Weiteres erkennbar. Man sieht rechts den Sucher und parallel mit dem Fernrohr die lange Lupe, welche neben der horizontalen Achse in ein Prisma ausläuft, mit Hilfe dessen der Kreis  $K^2$  abgelesen werden kann. Ebenso ist in der Abbildung die Schraube  $c$  sichtbar, welche die Achse  $B$  aus ihren Lagern passend heraushebt, um allzustarke Belastung derselben zu vermeiden. Der Metallbogen  $S$  ist ebenfalls mit einer Theilung versehen, um die Einstellung der

Stundenachse auf die richtige Polhöhe für jeden beliebigen Beobachtungsort, dessen Breite natürlich bekannt sein muss, zu ermöglichen. Die unten am Lampenträger sichtbare Schraube dient dazu, die Lampenflamme der Oeffnung der Achse  $A$  gegenüber in passende Höhe einzustellen, so dass das Licht durch diese hindurchfallen und

die Beleuchtung des Fadenkreuzes ermöglichen kann.

Wir haben die vorstehende Einrichtung des FRITSCHSchen Stativs etwas eingehender beschrieben, weil wir hoffen, dass sich durch diese Beschreibung dem Leser ein Verständniss für die Montirung grosser Fernröhre eröffnen wird, welche wir gelegentlich im *Prometheus* abgebildet haben und deren Erörterung stets etwas lückenhaft bleiben musste. [2898]

### Das Zerstören von Felsen unter Wasser.

Von J. CASTNER.

(Schluss von Seite 810.)

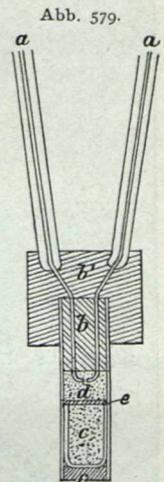
Das Bohrloch wird bis etwa 0,5 m unter die künftige Flusssohle gebohrt, weil der Sprengtrichter erst etwas oberhalb des Bodens des Bohrlochs beginnt und seine schräg nach oben führende Wandung sich mit den Trichtern benachbarter Bohrlöcher auf den Mitten trifft. Diese höher liegenden Punkte dürfen aber nicht über die herzustellende Sohle des Strombettes hinaus ragen. Zum Einbringen der Dynamit-Sprengladungen dient ein Laderohr mit Längsschlitz, welches bis zum Bohrloch hinunterreicht.

Wenn die Sprengladung in der üblichen Weise in einer langen Blechbüchse sich befindet, die das Bohrloch mit Spielraum ausfüllt, so geht ein erheblicher Theil der Sprengkraft ungenutzt verloren. Diese Ueberlegung führte zu einem eigenthümlichen Sprengverfahren. Es wird zuerst eine kleine Dynamitladung zu Boden gebracht, welche durch ihre Explosion das Bohrloch unten nur birnförmig erweitert, ohne das Gestein zu zertrümmern. Nachdem aus dem Bohrloch das zermalme Gestein mittelst einer Pumpe und Gummischlauches herausgespült worden ist, bringt man die eigentliche Sprengladung in Papierhülle ein, die nun mittelst eines Holzstabes vorsichtig zusammengedrückt wird, so dass sie die erweiterte Höhlung des Bohrlochs ohne Spielraum ausfüllt. Nun erst wird die elektrische Zündpatrone eingebracht, deren Leitungsdraht beim Hochziehen des Laderohrs durch dessen Schlitz gleitet. Da ein Durchtränken des Dynamits vom Wasser seine Sprengkraft nicht vermindert, so stehen diesem Verfahren um so weniger Bedenken entgegen, als die Sprengwirkung durch dasselbe ganz erheblich gegen die alte Sprengweise gesteigert wird. Die Unzersetzbarkeit des Dynamits durch Wasser birgt indessen auch die Gefahr in sich, dass eine nicht entzündete Ladung, wenn sie bei späteren Arbeiten zufällig getroffen wird, noch nachträglich sich entzünden und Unheil anrichten kann — wie es auch in der Donau schon vorgekommen. Man legt deshalb mit

Recht den grössten Werth auf einen zuverlässig wirkenden elektrischen Zünder.

Es wird ein Spaltzünder verwendet, dessen Einrichtung im wesentlichen folgende ist: Um einen zu einer Schleife umgebogenen, durch Guttapercha für den Gebrauch im Wasser isolirten Leitungsdraht *a*, Abbildung 579, wird durch Umgiessen einer Mischung von geschmolzenem Schwefel und Glaspulver ein als Zünderkopf dienender Schutzpfropf *b'* und ein Pfropfen *b* hergerstellt. In die wenig aus demselben hervorstehende Drahtschleife wird mittelst einer Kneifzange ein feiner Spalt gemacht, über welchen der elektrische Funke zur Zündung überspringt. Der Zünder ist daher um so empfindlicher, je feiner der Spalt ist. Man macht ihn 0,2—0,5 mm breit. Der Zünderkopf wird nun in eine Kapsel eingesetzt, die unten mit dem aus 1—2 g Knallquecksilber bestehenden Sprengsatz *c*, und darüber mit dem aus Schwefelantimon und chlorsaurem Kali bestehenden Zündsatz *d*, beide durch ein Plättchen aus Schiesswollpapier *e* getrennt, gefüllt ist. Letzterer wird durch den elektrischen Funken entzündet, er überträgt sein Feuer auf den Sprengsatz *c*, der nun die Dynamitladung zur Explosion bringt. Die Zünderöhre ist unten durch einen Propfen *f* aus wasserdichtem Kitt geschlossen.

Es wird immer eine grössere Anzahl Bohrlöcher zugleich gezündet, weil so die Sprengwirkung eine grössere ist, als wenn jedes Bohrloch einzeln gesprengt würde. Das Bohrschiff muss zum Sprengen auf etwa 10 m an den Lavirketten seitlich ausgefahren werden. Nun stellte sich aber heraus, dass die von der österreichischen Militärverwaltung gelieferten elektrischen Zünder schon nach wenigen Stunden im Wasser ihre Zündfähigkeit einbüssten, weil das Wasser an den Leitungsdrähten entlang in den Zündsatz eindrang und ihn durchnässte, so dass der Zünder versagte. Da es der Militärbehörde auch nicht glückte, einen elektrischen Zünder herzustellen, der unter einem Wasserdruck von 5—7 m mindestens 60 Stunden zündfähig blieb, so sah die Unternehmung in Orsova sich genöthigt, dessen Herstellung selbst zu versuchen. Man benutzte hierzu 7 m lange Röhren, die man senkrecht aufstellte und mit Wasser füllte. Man hatte sich ausgezeichnete Erfolge zu erfreuen, denn es gelang, einen Zünder herzustellen, der eine ganze Woche unter hohem Wasserdruck liegen kann, ohne eine Verminderung seiner Zündfähigkeit zu erleiden.



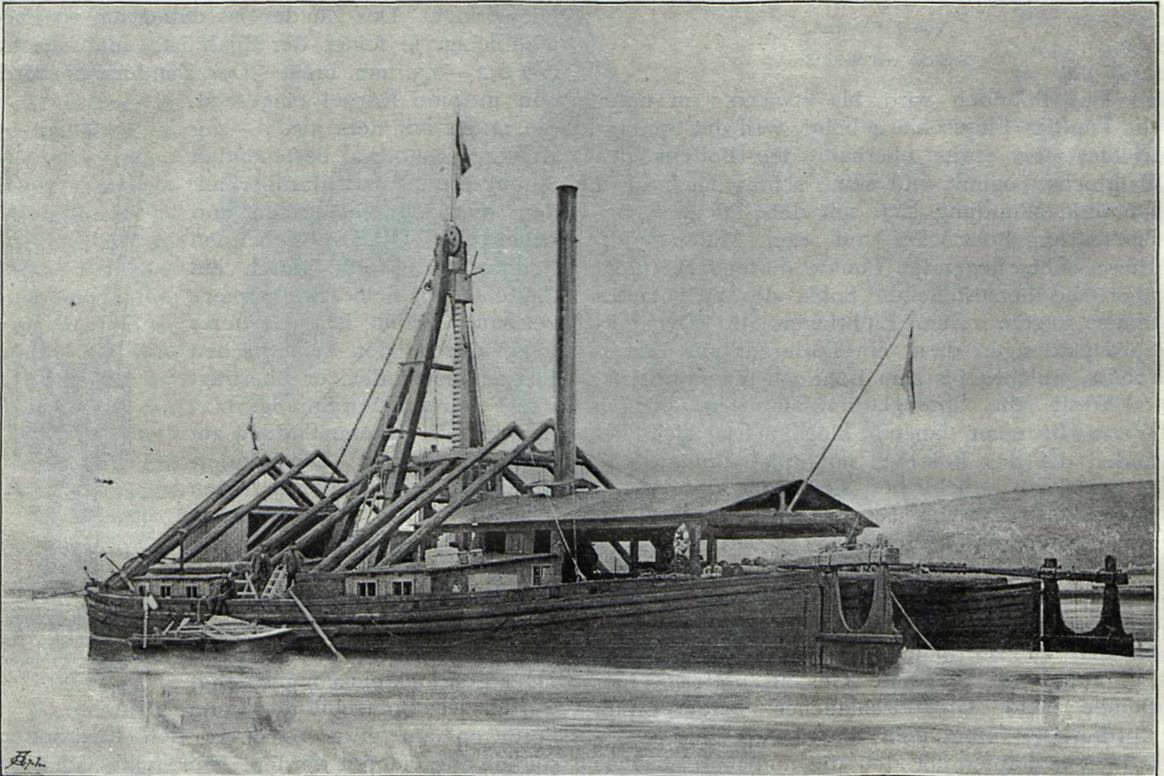
Elektrischer Zünder zum Sprengen von Bohrminen unter Wasser.

Die Grösse der Sprengladungen schwankt, je nach der Tiefe des Bohrlochs und Härte des Gesteins, zwischen 0,75—2 kg Dynamit von 75%. Da alle Bohrschiffe mit Dynamomaschinen zur Erzeugung elektrischen Lichtes für die Arbeiten in der Dunkelheit — es wird überall täglich 18 Stunden in zwei Schichten gearbeitet — ausgerüstet sind, so verfügt man über hinreichende Mengen Electricität hoher Spannung zum Zünden einer grossen Anzahl Bohrlöcher.

Die bei Beginn der Arbeiten verwendeten

Schichten sind, weil dann die Bohrlöcher um so enger aneinander gelegt werden müssen, so werden solche Felsschichten nicht abgesprengt, sondern abgemeisselt. Hierzu bedient man sich eines Fallmeissels von 10 000 kg (200 Centner) Gewicht (s. Abbildung 580), der in gleicher Weise wie ein Rammbar gehoben wird und, auf die eingestellte Hubhöhe von 8 m gelangt, sich selbstthätig auslöst und herunterfällt. Der Fallmeissel ist vierkantig, etwa 25 cm dick, er trägt, im Bilde auf der dem Beschauer zuge-

Abb. 580.



Felsenstampfe zur Regulirung der Donau-Katarakte.

Bohrschiffe von FONTAN & TEDESCO nach dem Drehbohrersystem haben sich bald als durchaus unpraktisch erwiesen, weil ihre Bohrwirkung viel zu gering war, zumal es nicht gelang, einen haltbaren Bohrer herzustellen — die in den Bohrkopf eingesetzten schwarzen Diamanten brachen aus. Drehbohrer haben ausserdem den grossen Nachtheil, dass sie ein besonderes Entfernen des Bohrschlammes erfordern, Schlagbohrer dagegen reinigen durch ihre Hubhöhe von 25 cm mit Hülfe des starken Wasserstromes das Bohrloch selbst.

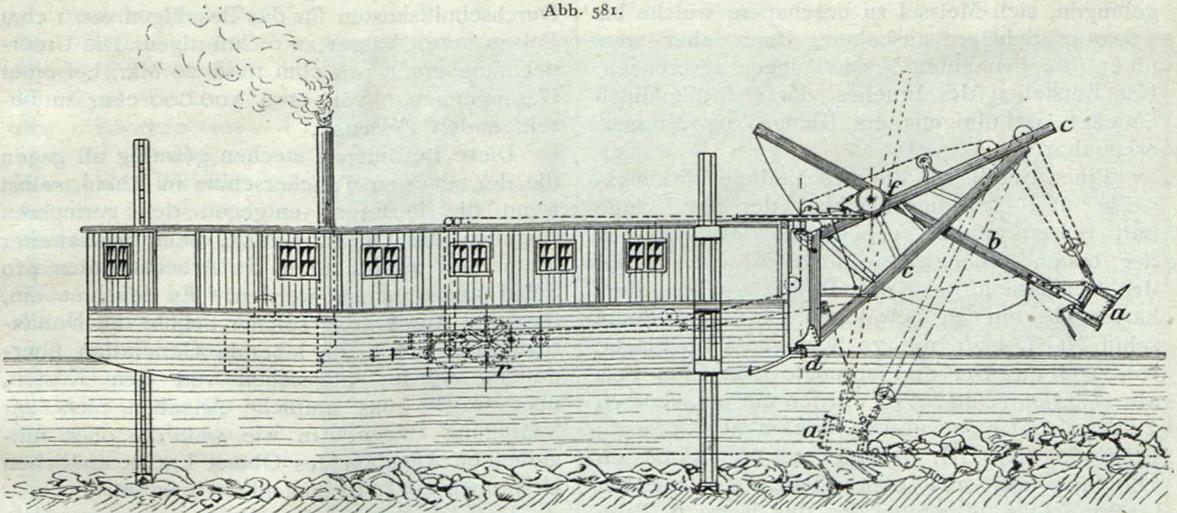
Da das Absprengen dünner Gesteinsschichten um so unvortheilhafter wird, je dünner die

kehrten Fläche, eine Maasseintheilung, nach welcher die Stelle der Auslösung bei 8 m Fallhöhe und erkannt wird, ob eine genügend dicke Schicht vom Felsgrunde abgemeisselt ist. Die unter der Leitrolle hängende prismatische Glocke wird auf den Meissel herunter gelassen und klinkt sich selbstthätig in dessen Kopf ein, so dass sie beim Anheben den Meissel mitnimmt.

Zu welchen unerwarteten Erfahrungen der Gebrauch eines Werkzeuges führen kann, das lernten die Techniker bei diesem Meissel kennen. Die ersten Meissel zerbrachen nach 80—100 Schlägen und zwar immer in der Längnenmitte, wo sie jetzt am stärksten sind. Die Bruch-

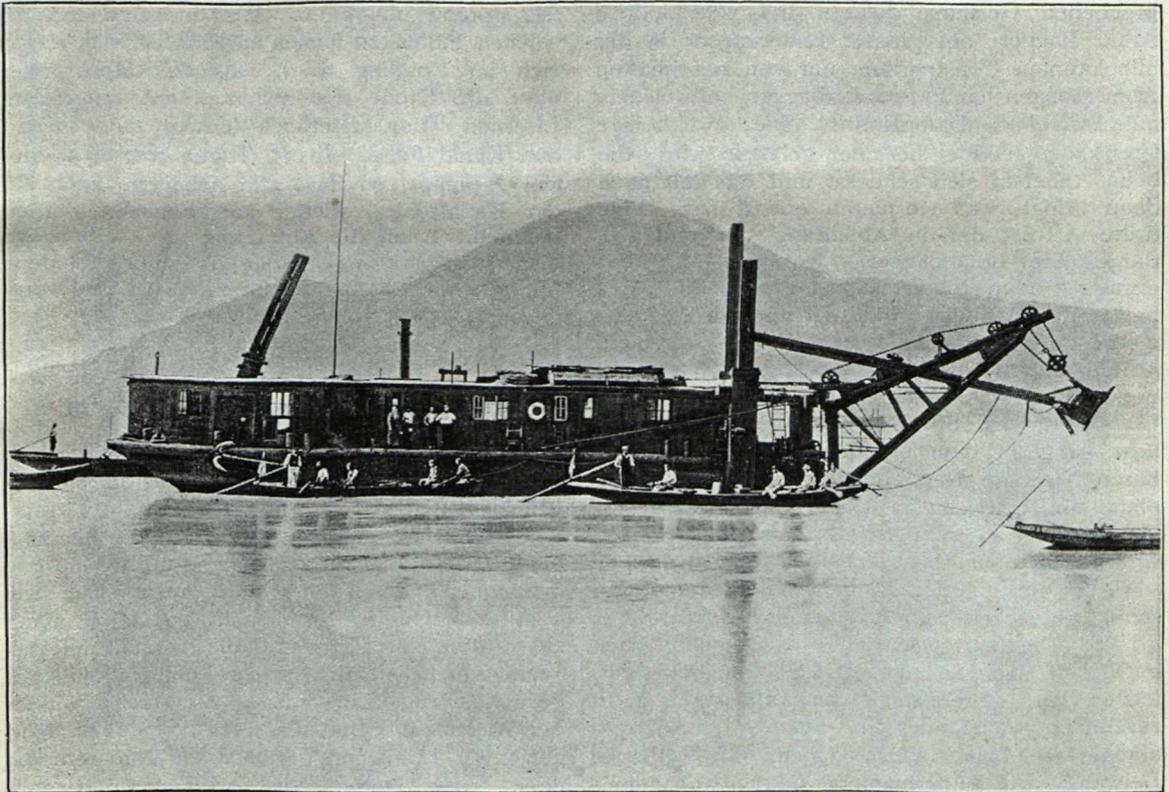
flächen zeigten stets ein krystallinisches Gefüge, | des Metalles ändern und damit seine Festigkeit  
auch dann, wenn der Meißel aus zähem Eisen | vermindern. Dieselbe Erscheinung hat man

Abb. 581.



Löffelbagger zum Heben zersprengten Gesteins. Seitenansicht.

Abb. 582.



Löffelbagger zur Regulirung der Donau-Katarakte.

bestand. Man darf daraus schliessen, dass die gewissermassen stauchend wirkenden Erschütterungen beim Aufschlag auf den Fels die Structur

früher bei gusseisernen Geschützrohren in Folge des Schiessens beobachtet und glaubte auch, sie als die Ursache mancher Achsenbrüche an

Eisenbahnfahrzeugen ansehen zu müssen, eine Ansicht, die heute bestritten wird. Herr LUTHER ist es aber nach sehr kostspieligen Versuchen gelungen, sich Meissel zu beschaffen, welche bis 120 000 Schläge aushalten, dann aber stets unter den genannten Erscheinungen zerbrechen. Das Entstehen des Bruches, der sich allmählich einleitet, ist übrigens am Klange des Meissels erkennbar.

Einen Einblick in die verschiedene Wirkungsweise und Leistungsfähigkeit der Bohrschiffe und Felsenstempfen geben die Leistungen in der ersten Woche des Monat Mai d. J. auf der Arbeitsstelle bei Kozla-Dojka, wo besonders hartes Gestein zu bewältigen ist. Das Bohrschiff Nr. I. legte mit 72 Schüssen eine Fläche von 168 qm frei und sprengte 160 cbm Fels ab; vom Bohrschiff Nr. II. wurden mit 90 Schüssen 240 qm freigelegt und 340 cbm abgesprengt; Bohrschiff Nr. III. leistete mit 66 Schüssen 180 qm und 221 cbm Stein. Die beiden ersten Schiffe arbeiteten 5, das letzte 6 Tage zu je 18 Arbeitsstunden. Die Gesteinsschicht war bis 1,4 m dick.

Zum Herausheben des gesprengten oder zerbrochenen Gesteins dienen drei verschiedene Arten Bagger: ein grosser Eimerbagger in der allbekanntesten Construction, nur von riesenhaften Abmessungen; ein PRISTMAN-Bagger, bei welchem mittelst eines Dampfkrans eine zweitheilige Greifklaue geöffnet herunter gelassen wird, die beim Anheben sich schliesst und das mit nach oben bringt, was sie unten erfasst hat. Eine dritte Art ist der in Abbildung 581 und 582 dargestellte Löffelbagger. Der Löffel *a* von etwa 1,5 cbm Inhalt ist am untern Ende des balkenartigen Stiels *b* befestigt und wird mittelst Ketten bewegt, welche um die Radtrommeln *r* und über Leitrollen laufen. Ihre Wirkungsweise ist aus Abbildung 581 ersichtlich. Der Löffel, dessen Stiel an der Führungsrolle *f* liegt, hängt in dem um den Zapfen *d* schwenkbaren Kran *c*. Nach dem Oeffnen der Bodenplatte entleert sich der Löffel von selbst. Von diesen drei Baggern ist der Eimerbagger der wirksamste, aber er besitzt auch die bei weitem stärkste Maschinerie. Seine Betriebsdampfmaschine entwickelt 250 PS, seine Lavirmaschine 40 PS. Die Betriebsmaschine des Löffelbaggers entwickelt dagegen nur 40 PS. Immerhin hat letzterer in 4 Arbeitstagen zu Anfang Mai d. J. zusammen 325 cbm, an einem dieser Tage allein 110 cbm Steine gehoben. Die grösste Leistung des Eimerbaggers betrug an einem Tage Mitte Mai 385 cbm; in der ersten Arbeitswoche des Mai förderte er 1556 cbm Steine. Die neuesten Bagger sind in der LUTHERSchen Maschinenfabrik, Braunschweig, gebaut.

Die Arbeiten in der Donau sind noch nicht genügend weit vorgeschritten und besonders be-

finden sich die neuen leistungsfähigeren Maschinen noch nicht lange genug oder noch gar nicht im Betrieb, um schon jetzt eine Berechnung der Durchschnittskosten für das Beseitigen von 1 cbm Felsen unter Wasser zu rechtfertigen. Die Unternehmung erhält pro cbm rund 26 Mk., bei einer Gesamtmenge von etwa 500 000 cbm zu beseitigenden Felsens.

Diese Leistungen stechen gewaltig ab gegen die der neuesten Taucherschiffe im Rhein, selbst wenn die letzteren, entgegen den geringeren Angaben des Oberst LAUER, nach anderweiter Mittheilung zu 9 cbm in 20 Arbeitsstunden pro Schiff angenommen werden. Es leuchtet ein, dass bei Anwendung solcher Schiffe die Donau-Regulirung die heute lebende Generation überdauern würde; abgesehen von den Kosten, über welche uns amtliche Angaben nicht zur Verfügung stehen. In wie weit die oben mitgetheilten Angaben des Oberst LAUER amtlichen Ursprungs sind, ist uns nicht bekannt.

Die Arbeiten in der Donau schreiten rüstig vorwärts und werden in der festgesetzten Frist, bis Ende 1895, auch beendet sein, wenn nicht Naturereignisse, gegen die der Mensch machtlos ist, störend eingreifen. Was indessen auch in solchen Fällen zu leisten möglich ist, das zeigte sich im Frühling d. J., als das Hochwasser über die Krone des neuen Kanaldammes am Eisernen Thor meterhoch hinweg fluthete und den Kanal füllte. In 16 Tagen war er wieder leer gepumpt, so dass alle Arbeiten, auch auf der Kanalsohle, wieder aufgenommen werden konnten. Auch die Abtragung des Greben, wo man jetzt mit 12 000 kg Dynamit geladene Minen sprengt, schreiten ihrem nahen Ende entgegen.

[2782]

### Das Aluminiumwerk am Rheinfall.

Mit zwei Abbildungen.

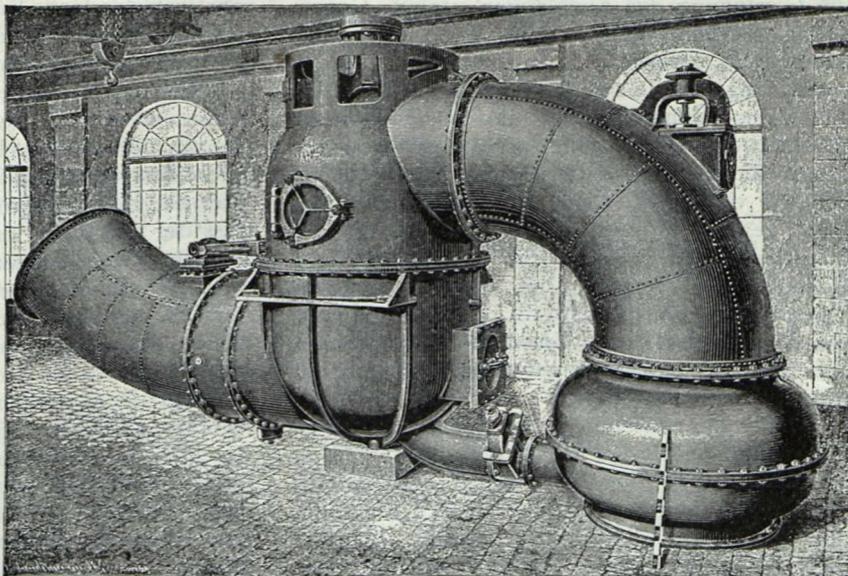
Die Darstellung des Aluminiums auf elektrolytischem Wege durch die ALUMINIUM-INDUSTRIE-AKTIEN-GESELLSCHAFT in Neuhausen am Rheinfall hat in letzter Zeit einen derartigen Aufschwung genommen, dass die Unternehmer sich, wie bereits kurz berichtet, entschlossen, den Umfang zu verdoppeln. Dies veranlasst uns, auf das Werk am Rheinfall zurückzukommen, welches bezüglich der Erzeugnisse wie nicht minder der Ausnutzung der Wasserkraft bahnbrechend geworden ist. Sind doch unter Anderen die noch grossartigeren Wasserwerke am Niagara auf die durch die Rheinfallanlage gegebene Anregung zurückzuführen.

Das Wasser, welches die Turbinen und die damit unmittelbar verkuppelten Dynamomaschinen bethätigt, wird dem Rheine oberhalb des Falls mittelst eines Wehres entzogen. Der

so gebildete Ableitungskanal mündet in zwei Blechröhren von 2,5 m Durchmesser, welche sich weiter verzweigen und das Wasser den Turbinen zuführen. Für den vollständigen Abschluss des Röhrennetzes und für die Regulierung des Wasserzuflusses ist selbstverständlich gesorgt. Nebenstehende Abbildung, die wir wie die zweite der *Schweizerischen Bauzeitung* verdanken, veranschaulicht die Zuleitung, sowie das Aeussere der neu aufgestellten riesenhaften Turbinen. Das Wasser fliesst, nachdem es diese in Thätigkeit versetzt, in den Rhein zurück. Das Gefälle beträgt etwa 20 m. Gegenwärtig arbeiten bereits acht Turbinen, deren Leistung zwischen 300 und 600 PS schwankt.

gekuppelt sind, wie gesagt, die Wellen der Dynamomaschinen. Diese sind daher von dem

Abb. 583.

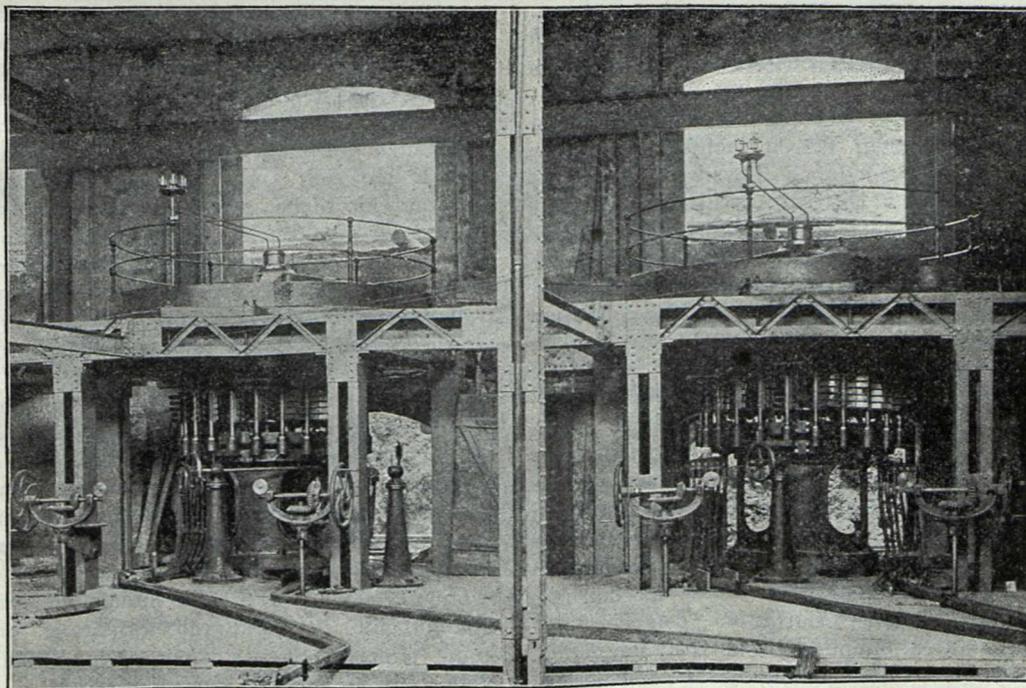


Neue Turbine der Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen von 1,62 m Durchmesser und 610 PS.

Unmittelbar mit den Wellen der Turbinen

bisherigen Gebrauch abweichend horizontal gelagert. Es sind mächtige 24 polige Maschinen, welche nahezu funkenlos arbeiten und für eine

Abb. 584.



Einbau der Dynamo-Maschinen der Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen.

Leistung von 2,5 Millionen Watt berechnet sind. Von diesen weg wird der Strom durch Kupferkabel und Kupferbarren den Oefen zugeführt, in welchen die Reduction der Thonerde und die Gewinnung des Aluminiums erfolgt. Gegenwärtig werden täglich etwa 2500 kg reinen Aluminiums erzeugt.

Anfangs wurde auffallenderweise der grössere Theil des Aluminiums an die Eisenhütten abgesetzt, welche mit Hülfe eines geringen Zusatzes dieses Metalls blasenfreies Eisen zu erzeugen vermögen. Jetzt hat sich aber das Blatt gewendet, und das Aluminium wird in überwiegendem Maasse zur Herstellung von Gegenständen benutzt, bei denen specifische Leichtigkeit wünschenswerth ist. Zu diesem Umschwung dürfte der Umstand mit beigetragen haben, dass es endlich gelungen ist, auch das Aluminium zu verlöthen.

Ueber die Anwendung der vielen Aluminium-Legirungen hat bisher wenig verlautet. Man erfuhr nur, dass die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Aluminiumbronze zu den Leitungen der elektrischen Bahnen verwendet. Offenbar liegt die Sache noch im Stadium des Versuches.

V. [2841]

### Der Blitz und die Bäume.

Die Thatsache, dass manche Baumarten leichter und häufiger vom Blitze getroffen werden als andere und ihn nach der verbreiteten Ausdrucksweise „anziehen“, war schon den Alten bekannt und gab die Veranlassung, die häufig vom Blitze getroffene Eiche als den Lieblingsbaum des Donnergottes (Zeus, Donar, Perkunos) zu bezeichnen und den Lorbeer umgekehrt als einen vor Blitzschlag schützenden Baum anzusehen. Ueber die Ursache dieser Erscheinung sind in den letzten Jahren mehrere Versuchsreihen von verschiedenen Physikern angestellt worden. JONESCO DIMITRIE vermuthete die Ursache der auswählenden Thätigkeit des Blitzes in der ungleichen Leitungsfähigkeit der Stammhölzer und stellte (1892) Versuche über dieselbe an, indem er ungefähr gleiche Stücke lebenden Splintholzes verschiedener Bäume den Funken einer HOLTZschen Influenzmaschine aussetzte. Hierbei ergab sich in der That, dem Volksglauben entsprechend, dass Eichenholz schon nach 1—3 Umdrehungen von einem in der Richtung der Fasern laufenden Funken durchschlagen wurde, während dies bei Schwarzpappel und Weide nach fünf Umdrehungen, bei Buchenholz dagegen erst nach 15—20 Umdrehungen der Maschine erfolgte, also eine viel stärkere Elektrizitätsspannung erforderte. Das Kernholz hielt sich dem Splintholz in allen Fällen gleich.

Bei weiterer Untersuchung dieser Verschiedenheit ergab sich die Vermuthung, dass ein ver-

schieden grosser Saft- oder Wassergehalt dieser Hölzer die Ursache darstellen möchte, als irrig, er war auf den ungleichen Widerstand ohne allen erkennbaren Einfluss, und bald wurde der sehr verschiedene Fettgehalt der Hölzer als der wahre Grund der Erscheinung erkannt. Die durch Fettarmuth ausgezeichneten sog. „Stärkebäume“ (Eiche, Pappel, Weide, Ahorn, Ulme und Esche) setzten in gleichen Stammstücken dem elektrischen Funken viel geringeren Widerstand entgegen als die „Fettbäume“ (Buche, Walnuss, Linde, Birke), und es ergiebt sich daraus, dass der alte Rath, ländliche Gehöfte mit hohen Pappeln als Blitzableiter zu umpflanzen, nicht ohne Berechtigung erscheint. Besonders lehrreich ist in dieser Beziehung das Verhalten der Kiefer, deren Holz im Winter ansehnliche Oelmengen führt, im Sommer aber ebenso ölarmlastig ist wie die „Stärkebäume“. Genau dementsprechend schlugen die Funken im Hochsommer durch Kiefernholz ebenso leicht wie durch Eichenholz, im Winter schwerer als durch Buchen- und Walnussholz. Als endgültiger Beweis, dass der Oelgehalt das Hinderniss bildet, diente die Thatsache, dass Buchen- und Walnussbäume, welche durch Aether ihres Fettgehalts beraubt wurden, nun ebenso leicht durchschlagen wurden wie entsprechende Stücke von Stärkebäumen. Ferner ergab sich, dass todttes Holz leichter durchschlagen wird als lebendes und dass Rinde und Laub schlechte Leiter bilden.

Eine in den Lippschen Forsten während der Jahre 1879—1885 und 1890 angestellte Blitzstatistik hat diesen Versuchen durchaus entsprechende Zahlen ergeben. In dem von 11% Eichen, 70% Buchen, 13% Fichten und 6% Kiefern bestandenen Beobachtungsgebiet wurden 159 Eichen, 21 Buchen, 20 Fichten und 59 Kiefern, sowie 21 Bäume anderer Gattungen vom Blitze getroffen, so dass die Blitzgefahr für eine Fichte sich 5mal, für eine Kiefer 33mal und für eine Eiche 48mal so gross herausstellte als die für eine Buche. Dieses Verhältniss blieb sich in den einzelnen Jahren ungefähr gleich. Ferner wurden abgestorbene Bäume häufiger getroffen als grüne, der Stamm viel häufiger (197 mal) als die Spitze (78 mal), was sich alles durch die verschiedene Leitungsfähigkeit erklärt. Ebenso lässt sich auch die HELLMANNsche Beobachtung, dass Wintergewitter selten in Bäume einschlagen, mit dem grösseren Oelgehalt der Stämme in dieser Vegetationsperiode erklären, während ein Einfluss des Standortes, ob einzeln oder in dichten Beständen, kaum hervortrat. Höchstens möchte ein höherer Stand des Grundwassers die Blitzgefahr erhöhen. Bei sehr hohen elektrischen Spannungen ist, wie die Erfahrung ergiebt, keine einzige Baumart vor dem Blitzschlage sicher (*Meteorologische Zeitschrift* 1892).

Ausserdem hat WÖCKERT darauf hingewiesen,

dass Bäume mit behaarten oder gewimperten Blättern, wenn alle übrigen Bedingungen gleich sind, dem Blitzschaden weniger ausgesetzt sind als solche mit glatten Blättern. Denn ausser der grösseren oder geringeren Leitungsfähigkeit des Stammes wirkt auch die Oberflächenbeschaffenheit des Wipfels stark auf die den Blitz anziehende elektrische Spannung ein. Auch daher ist die Rothbuche dem Blitzschlage weniger ausgesetzt als die Eiche, weil ihre Blätter weichhaarig und gewimpert sind, und diese zahllosen Härchen und Wimpern durch fortwährende Spitzenausströmung der Elektrizität die Anhäufung grösserer Elektrizitätsmengen verhindern. WÖCKERT konnte dies durch den Versuch nachweisen, indem er auf einem geladenen Conductor erst ein Buchenblatt und dann ein Eichenblatt anbrachte. Durch das erstere wurde der Conductor viel schneller als durch das letztere entladen. Auf dem Conductor befestigte beblätterte Buchen- oder Eichenzweige lieferten entsprechende Ergebnisse, der Eichenzweig-Conductor konnte nicht allein doppelt so stark geladen werden als der mit einem Buchenzweig versehene, sondern er verlor seine Elektrizität auch viel langsamer. K. [2882]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Diejenigen, welche in aus dem Zusammenhang herausgerissenen Dichterworten so häufig Vorherverkündigungen zukünftiger naturwissenschaftlicher Errungenschaften herauslesen wollen, welche eines einzelnen Verses wegen, der sich mit Noth und Mühe nach irgend einer Richtung deuten lässt, den Autor gar als naturwissenschaftlichen Entdecker preisen, dürfen auch des beliebten BUSCH nicht vergessen, welcher mit seinem vielcitirten Vers in einem seiner berühmten Opera „Musik wird oft nicht schön gefunden, weil sie stets mit Geräusch verbunden“ der wahre Vater und Mitbegründer der modernen Tonanalyse wurde, eines Wissenszweiges, den später HELMHOLTZ und Andere gross gezogen haben.

Aber wie steht es denn mit Musik und Geräusch, oder, um die Musik zunächst jeder Romantik zu entkleiden, mit Ton und Geräusch? Was ist ein Ton, was ein Geräusch? Ist ein Ton ein veredeltes Geräusch, wie noch in alten physikalischen Lehrbüchern zu lesen steht? Die moderne Physik hat hier Licht verbreitet.

Unser Ohr empfindet jede regelmässige Folge von Luftschwingungen sowohl, als auch gewisse Gruppen solcher als Töne, vorausgesetzt, dass die Schwingungszahlen innerhalb eines gewissen Intervalles liegen, das von etwa 16 bis 80 000 in der Secunde anzusetzen ist. Die um ihre Ruhelage elastisch schwingenden Zinken einer Stimmgabel versetzen die umgebende Luftmasse in einen Zustand der periodischen Verdünnung und Verdichtung, der unsere Gehörnerven innerhalb eines bestimmten Bereiches afficirt. Diesen Eindruck nennen wir einen einfachen Ton. Schwingen mehrere Gabeln von ungleicher Schwingungszahl, so wird bei einer geringen Anzahl derselben und unter der Voraussetzung,

dass die einzelnen Schwingungszahlen zu einander in einem einfachen Verhältniss (etwa 1 : 2 : 3 : 4) stehen, ein zusammengesetzter Ton entstehen, dessen Zusammensetzung die „Klangfarbe“ bedingt. Je einfacher dies Verhältniss der Schwingungszahlen, desto weicher, angenehmer, je grösser dabei die Anzahl der Einzeltöne, desto voller wird der Klang. Wir haben es dann mit einer sogenannten Reihe harmonischer Töne zu thun. Stehen aber die mitklingenden Töne zu einander und zu deren Grundton nicht in einem so einfachen Verhältniss, wird ihre Anzahl innerhalb kleiner Höhenunterschiede sehr gross, so verliert das Tongemisch mehr und mehr an Weichheit und Wohllaut, der Klang wird scharf, metallisch „blechern“. Wir haben bereits gelegentlich darauf hingewiesen, dass hierauf die sogenannte „Klangfarbe“ der Instrumente beruht, dass die Saiteninstrumente ihren vollen und weichen Klang einer Reihe harmonischer Obertöne, die Blechinstrumente ihren schmetternden Ton sehr zahlreichen, unharmonischen Obertönen verdanken, und dass der dumpfe Klang gewisser Orgelregister auf das fast vollkommene Fehlen von Obertönen zurückzuführen ist.

So lange die Zahl und Stärke der Obertöne eine gewisse Grenze nicht übersteigt, bleibt dem Ohre die erstaunliche Fähigkeit, sich in dem ausserordentlich complicirten System von Luftschwingungen zurechtzufinden; es kann gewissermaassen den Zusammenhang aller dieser Eindrücke und Reize der Gehörnerven festhalten; in dem Maasse aber, wie die Obertöne disharmonisch werden, an Stärke zunehmen, innerhalb kurzer Zeitintervalle Höhe, Intensität und Gruppierung wechseln und das Vorherrschen eines bestimmten Grundtones aufhört, verschwindet der musikalische Ton mehr und mehr und es entsteht das, was wir als Geräusch bezeichnen.

Die Geräusche sind aber noch weit davon entfernt, ihrer Natur nach so vollkommen erkannt zu sein wie die Töne; wir können uns aber leicht eine Art von Uebersicht über die Erscheinungen verschaffen. Zunächst müssen wir dem BUSCH'schen Ausspruch, dass Musik stets mit Geräusch verbunden ist, Recht geben; musikalische Töne ohne Nebengeräusch giebt es nicht; das Ausströmen der Luft aus den Pfeifenlungen der Orgel, das Schnarren des Bogens, das Anblasegeräusch der Blasinstrumente und das Klirren der Schlaginstrumente sind unvermeidlich; aber hier tritt das Geräusch neben dem Ton zurück. Beim eigentlichen Geräusch herrscht kein Ton besonders vor; viele aber sind in demselben enthalten. Dies kann man sowohl mit Hülfe der sogenannten Resonatoren nachweisen, als auch sonst leicht feststellen. Wer hätte nicht schon aus dem Geräusch des dahinsausenden Eisenbahnzuges eine Melodie herausgehört, die sich leicht in unserer Vorstellung bis zu vollkommener Deutlichkeit verdichtet? Das Ohr wählt gewissermaassen die passenden Töne aus der ganzen Masse aus, und die Thätigkeit des Gehirns verarbeitet nur diese. Aber ebenso wie die Töne, so haben auch die Geräusche gewisse eigenartige „Klangfarben“, die ausser von der Stärke und der Höhe der hauptsächlichlichen Töne auch von dem Vorhandensein von Obertongruppen und von dem zeitlichen Wechsel der Zusammensetzung der Tonmasse herrühren. Ein knarrendes Geräusch und ein rollendes Geräusch werden deutlich von einem continuirlichen, ein metallisches von einem dumpfen, ein tief dröhnendes von einem schrillenden unterschieden.

Wir müssen aber hier noch auf eine besondere akustische Eigenschaft der Geräusche aufmerksam machen,

welcher wohl bis jetzt noch keine Aufmerksamkeit zuwendet wurde. Es ist dies folgende leicht beobachtbare Thatsache: Während ein einfacher Ton in jeder Entfernung von der Schallquelle naturgemäss gleich hoch klingt, verändert ein Geräusch seinen Charakter je nach der Entfernung sehr beträchtlich. Es bietet sich hier eine interessante Gelegenheit zu merkwürdigen Beobachtungen. Wenn wir uns z. B. einer Locomotive nähern, deren Ventil ein Dampfstrom geräuschvoll entweicht, so nimmt der Laut an Tiefe schnell zu. Je weiter entfernt wir stehen, desto heller, kreischender wird der Laut. Im Gebirge neben einem Holzfäller klingt der direct gehörte Schlag der Axt viel voller und tiefer als das von der Felswand reflectirte Echo, welches den Schall unwahr, blechern, klappernd wiedergibt. Hieraus folgt die Thatsache, dass die hohen Töne sich weiter fortpflanzen und länger hörbar bleiben als die tiefen. Das umgekehrte findet scheinbar bei einer sehr vielfachen Reflexion des Schalles statt. In einer Höhle antwortet dem gesprochenen Worte oft ein dumpfes Dröhnen, und aus dem gewundenen Haus einer grossen Meereschnecke klingen die Geräusche der Aussenwelt als ein tiefes Rauschen zurück, in dem wir als Kinder das Brausen der See und das dumpfe Heulen des Sturmes wiederzuerkennen glaubten.

Noch einer interessanten Beobachtung sei hier zum Schluss gedacht, deren Erklärung wohl minder leicht ist: Der Charakter eines Geräusches ändert sich auch mit der Hauptfortpflanzungsrichtung der Schallwellen. Wenn Dampf aus einem horizontalen Rohr ausströmt, so ändert sich die Höhe des Geräusches sehr stark, je nachdem wir vor, seitwärts oder hinter der Ausströmungsöffnung stehen.

METHE. [2955]

\* \* \*

**Cultur und Verbrauch von Bananen.** Die Bananen, welche allmählich beginnen, auf dem Weltmarkt einen bedeutenden Handelsartikel, wenigstens für Amerika, zu bilden, werden in neuerer Zeit in grossartigstem Maassstabe auf den Antillen angepflanzt. In früherer Zeit waren sie dort wie auf dem benachbarten Festland von Guyana fast nur im wilden Zustande verbreitet und dienten in vielen Gegenden als fast ausschliessliches Nahrungsmittel der Eingeborenen. Jetzt hat man in grossartigem Maassstabe damit begonnen, diese nahrhafte und vorzügliche Frucht durch geregelten Anbau in grossen Mengen zu produciren und dieselbe auf eigenen Schnelldampfern nach den Städten der amerikanischen Union auszuführen. Ausser den nicht ganz reifen Früchten führt man auch ein conservirtes Product aus. Die geschälten Früchte werden mit Dampfheizung ausgetrocknet, und man erhält aus denselben ein dunkelgelbes Mehl, welches von grosser Nährkraft und vorzüglichem Geschmack ist.

Die Ausföhrung der Banane begann bereits im Jahre 1860, als ein Pflanzer, GOMEZ, auf Cuba eine Bananenplantage anlegte und die Früchte auf Segelschiffen nach New York und New Orleans ausföhrte. Wenige Jahre darauf betrug die Ausfuhr bereits 2000 Fruchtrauben pro Jahr, jede Fruchtraube etwa zu 100—120 Einzelfrüchten. Seit 1880 sind eigene Schnelldampfer zwischen Cuba und den Vereinigten Staaten im Betriebe, wodurch der Procentsatz der am Bestimmungsort gut erhaltenen Früchte von 50 auf 80 Procent gestiegen ist. In neuerer Zeit haben sich eine Anzahl grosser amerikanischer Gesellschaften gebildet, welche die Bananencultur

auf Cuba in riesigstem Maassstabe betreiben. In Banas auf dieser Insel befindet sich eine Pflanzung von 80 qkm Areal, auf der 3500 Menschen ausreichende Arbeit finden; 2½ Millionen Bäume werden dort jährlich abgerntet, und eine Flotte von 26 Dampfern vermittelt den Transport. Aus Jamaica, wo die Zuckerrohrpflanzung zu Gunsten der Banane fast vollkommen aufgehört hat, wurden 1882 für ca. 240 000 M. Bananen ausgeführt, 1891 für ca. 8 Millionen. Honduras, Costarica und die Hawaiinseln bauen jetzt ebenfalls in sehr grossem Maassstabe Bananen an. In Costarica zählt man bereits 350 Pflanzungen mit über 1 Million Bäumen.

Die Bananencultur ist sehr ausgiebig und wenig kostspielig. Man bedarf dazu eines reichen Schwemmlandbodens und genügender Bewässerung. Am Ende des neunten Monats nach der Einpflanzung blühen die jungen Bäume, welche bekanntlich der Gattung *Musa* angehören, zum ersten Male. Von jetzt an geht die Ernte ununterbrochen fast jede Woche vor sich, und die Mutterpflanzung vermehrt sich durch Stecklinge mit ausserordentlicher Geschwindigkeit. Die Kosten der Bepflanzung eines Areals von circa 1800 qm betrug etwa 200—240 M. Man erntet pro Jahr 6—8000 Fruchtrauben, welche an Ort und Stelle das Stück 2—2½ M. werth sind. Die Bananen werden sofort auf eigenen Bahnen der Plantage bis nach dem Hafen befördert; so besitzt die Gesellschaft zu Banas ein Eisenbahnnetz von 30 km Länge auf ihren Plantagen. Die Transportdampfer haben einen Gehalt von etwa 1000 Tonnen und können 20 000 Fruchtrauben laden, die im Hafen von New York jede einen Durchschnittswerth von 4—12 M. repräsentiren. Einen Begriff des Bananenconsums in Nordamerika erhält man, wenn man hört, dass die Einfuhr 1891 12 852 000 Fruchtrauben betrug, d. h. etwa 1½ Milliarde Einzelfrüchte.

M. [2787]

\* \* \*

**Elektrische Uhren.** Einen im Elektrotechnischen Verein in Berlin von Herrn VON HEFNER-ALTENECK gehaltenen Vortrage über sein System des elektrischen Uhrenbetriebes entnehmen wir Folgendes:

Die elektrischen Zeitgebungssysteme erfreuten sich bisher keiner grösseren Verbreitung. Sie erforderten ein eigenes, sehr theures Leitungsnetz und ein eigenes Electricitätswerk. Das hatte zur Folge, dass die elektrischen Uhren entweder so theuer waren, dass sie keine Abnehmer fanden, oder dass die Unternehmer schlechte Geschäfte machten.

Als ein glücklicher Gedanke darf es daher bezeichnet werden, dass der Genannte die vorhandenen Lichtleitungen nebenbei zur Zeitgebung zu benutzen gedenkt. Dies erkannte die Allgemeine Electricitätsgesellschaft an, und sie hat daher die Einrichtung der aus den Licht- und Kraftwerken gespeisten Uhren übernommen. Die Uhren, deren Stromverbrauch sehr gering ist, werden an beliebigen Stellen des Leitungsnetzes eines Electricitätswerkes mit dauerndem Betriebe eingeschaltet, und es fällt dem Strom zunächst die Aufgabe zu, nicht etwa die Zeiger zu bewegen, sondern lediglich jede einzelne Uhr aufzuziehen und aufgezogen zu erhalten. Damit wäre freilich nicht viel gewonnen. Die Hauptsache ist, dass die angeschlossenen Uhren täglich ein Mal zur gleichen Stunde auf die genaue Zeit gerichtet werden, und zwar von dem Electricitätswerke aus. Dies geschieht um 5 Uhr morgens, zu der

Zeit, wo am wenigsten Licht gebrannt wird und sich das Netz im Zustande sehr gleichmässiger Spannung befindet. Der Aufwand an elektrischer Kraft für diese Verrichtungen kommt demjenigen einer 16kerzigen Lampe in 10 Stunden etwa gleich, kostet also in Berlin etwa 35 Pf. Eine Erhöhung der Betriebskosten des Werks entsteht dadurch nicht, da der Kraftaufwand für das Aufziehen und Richten der Uhren in die Zeit fällt, wo es ohnedies fast brach liegt. A. [2817]

\* \* \*

**Zur Geschichte der Pharaoschlangen.** Das bei uns schon lange auf die Liste der verbotenen Handelswaren gesetzte interessante Spielzeug ist nunmehr auch durch den *Conseil d'hygiène publique* in Frankreich auf den Bericht des Herrn PLANCHON dem freien Verkauf entzogen worden, eine bei dem grossen Ausfuhrwerthe und der Beliebtheit der Waare Aufsehen erregende Erscheinung. Bei dieser Gelegenheit liefert ARTHUR GOOD in *La Nature* Nr. 1048 eine Geschichte dieser französischen Erfindung, der wir folgende Einzelheiten entnehmen. ALBERT ROUSSILE, Assistent bei Prof. WURTZ, entdeckte hiernach das wunderbare Aufblähen des angezündeten Rhodanquecksilbers (Quecksilbersulfocyanid) im Jahre 1865, und schon im nämlichen Jahre führte der Salonzauberer CLEVERMANN die neue Erfindung unter dem Namen Pharaoschlange seinem Publikum vor. ROUSSILE verkaufte die Erfindung an den Pyrotechniker BARNETT, einen in der Rue Rivoli etablirten Engländer, der damit alsbald ein grosses Geschäft machte, denn das Spielzeug erwarb sich sehr schnell allgemeine Beliebtheit. Ein Chemiker Namens MONTREUIL lieferte den ganzen Bedarf, und BARNETT beschäftigte bald 100—110 Arbeiter, die nichts zu thun hatten, als das Quecksilbersalz in die geeignete Form und Verpackung zu bringen. Obwohl jede Pharaoschlange nur die geringe Menge von 3—5 Gramm des Präparats erfordert, welches mit oder ohne Zusatz in kegel- oder cylinderförmige Form gebracht wird, stieg der Jahresbedarf desselben bald auf eine ungeheure Ziffer; Frankreich allein verbrauchte jährlich 800—1000 kg Quecksilbersulfocyanid, das Ausland mehrere Tausend kg, nachdem die Franzosen mit bekannter Findigkeit dem Spielzeuge passende Formen gegeben hatten. Neben dem bekannten Dukatenmann oder Hinterlader (*Père la Colique* der Franzosen) machte besonders diejenige der in verschiedenen Farben bronzirten Schlangeneier, aus denen nach dem Anzünden eine mehr als meterlange Schlange auskriecht, grosses Glück für den Versand nach Afrika, Südamerika und Indien, wo die Schlange zum Theil noch göttliche Verehrung geniesst.

Inzwischen wurden die Behörden darauf aufmerksam, und sowohl der Gesundheitsrath wie die Pariser Postbehörde erhoben Klage wegen Giftigkeit und Versandgefahr. Diese Versuche, den Vertrieb zu hindern, wurden in Frankreich lange zurückgeschlagen. Eine Chemiker-Commission gab 1885 die Erklärung ab, dass das Schwefelcyanquecksilber in Folge seiner Unlöslichkeit sehr wenig gefährlich sei, und in seiner Giftigkeit nicht entfernt mit dem leichtlöslichen Cyanquecksilber verglichen werden könne. Einige Vergiftungsfälle schienen diese Ansicht lediglich zu bestätigen. Nach dem Bericht eines Herrn MICHEL PETER verschluckte der Prinz von O.... vor einer Reihe von Jahren ein Stück Pharaoschlange und wurde dadurch, statt getödtet zu werden, von einem quälenden Bandwurm befreit, und

eine Berühmtheit des Châtelet-Theaters, welche versucht hatte, sich als neue Cleopatra mit einer 4 g schweren Pharaoschlange zu vergiften, konnte schon nach zwei Tagen, welche sie im Hôtel Dieu zugebracht, die Bühne wieder betreten. Nachdem in 30 Jahren keine Vergiftung durch Pharaoschlangen in Frankreich vorgekommen\*), sind sie nun geächtet worden, vermuthlich wegen der giftigen Dämpfe, die sie verbreiten, gegen deren Einathmung man sich aber leicht schützen kann. Noch kurz vor dem Verbot hatte der Pariser Chemiker Herr CASTHELAZ eine neue Form erfunden, welche im Dunkeln leuchtende Pharaoschlangen erzeugt. Um durch Chromoxyd grün gefärbte Schlangen zu erzeugen, hatte er dem Quecksilbersalz ein chromsaures Salz — vermuthlich Ammoniumbichromat, wie es zur Erzeugung des sog. „künstlichen grünen Thees“ und des wachsenden „grünen Grases“ gebraucht wird — zugesetzt, und sah nun daraus leuchtende, d. h. eine Weile nachglühende Schlangen hervorgehen. K. [2884]

\* \* \*

**Elektrische Bahnen in Mailand.** Nach *Cosmos* erhielt die THOMSON-HOUSTON-Gesellschaft, wie für Brüssel, so auch für Mailand die Erlaubniss zum Bau eines Netzes von elektrischen Strassenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Wiederum ein Beweis, dass die Bedenken gegen solche Leitungen der Erwägung gegenüber zu schwinden beginnen, dass sie in den meisten Fällen die Anlage von elektrischen Bahnen erst ermöglichen. Die unterirdische Stromzuleitung ist zu theuer und arbeitet nur dann zuverlässig, wenn sie, nach dem Vorgange von Budapest, von Weltfirmen wie SIEMENS & HALSKE angelegt wird. Vorerst will die Gesellschaft eine Versuchslinie von 5400 m bauen, auf welcher Wagen mit 15 pferdigen Elektromotoren und 40 Sitzplätzen verkehren sollen. A. [2757]

## BÜCHERSCHAU.

Dr. PETER MÜNCH. *Lehrbuch der Physik*. Mit einem Anhang: Die Grundlehren der Chemie und der mathematischen Geographie. 10. Auflage. Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis 4 Mark.

Das bekannte elementare Lehrbuch der Physik und der Grundbegriffe der Chemie ist in seiner 10. Auflage gemäss den Fortschritten der theoretischen und der angewandten Physik wesentlich vermehrt worden. Die Art, wie hier der Stoff dem Schüler vorgeführt wird, ist eine nach vielen Richtungen hin mustergültige. Der Verfasser versteht es, im Gegensatz zu manchen anderen Verfassern von Lehrbüchern dieser Wissenszweige, die Aufmerksamkeit zu fesseln und manche Schwierigkeiten

\*) Herr von CARAYON-LATOUR wurde durch ein Versehen seines Krankenwärters vergiftet, der ihm statt Wismuth-Nitrat Rhodanquecksilber reichte, allein der Sachverständige OUCHINSKY meinte, auch diese Vergiftung würde nicht erfolgt sein, wenn das Präparat nicht unrein gewesen und lösliches Quecksilbersalz enthalten hätte.

durch geschickte Darstellungen zu vermeiden. Es ist erfreulich, dass ein solches Lehrbuch sich einer allgemeinen Verbreitung rühmen kann, die, wie wir hoffen, immer weitere und weitere Kreise ziehen wird, denn der physikalische Unterricht ist heutzutage für die Bildung des Schülers von einer grundlegenden Wichtigkeit, ja man kann wohl sagen, dass Jeder während seines ganzen Lebens das, was er in der Physik gelernt hat, brauchen wird.

[294r]

## POST.

Wir erhalten folgende Zuschrift:

An die Redaction des Prometheus.

In der Nr. 201 des *Prometheus* befindet sich ein Aufsatz über die Ausnutzung der Windkraft. Ich möchte demselben einige Bemerkungen zufügen, welche Sie vielleicht auch Ihrem Leserkreise mittheilen. Die Arbeit ist anscheinend von einem zwar wissenschaftlich gebildeten, aber in der Technik nicht erfahrenen Herrn geschrieben, denn die Voraussetzungen, aus welchen die weiteren Schlussfolgerungen gezogen werden, sind nicht zutreffend. Es hat seine guten Gründe, dass die ungeheure Kraft der Winde bisher nicht in weiterem Maasse nutzbar geworden ist, und auch in späterer Zukunft, wenn die Gewinnungskosten der Steinkohlen ganz bedeutend höher werden, kann dieselbe erst in letzter Linie zur Erzeugung grösserer nutzbarer Arbeitsmengen in Aussicht genommen werden. Die Entwicklung der Kraftgewinnung wird sich bei der Vertheuerung der Kohlen zweifellos in der Richtung gestalten, die Ausnutzung der Verbrennungswärme der letzteren zu verbessern durch bessere Kesselfeuerungen und ökonomischere Maschinen. Die Verwendung der Windkraft für grosse Leistungen ist zwar technisch leicht, aber wirtschaftlich jetzt und noch mehr in Zukunft unmöglich. Gerade in entgegengesetzter Richtung entwickelt sich die Industrie, in der Centralisirung, der Erzeugung sehr grosser Kraft- oder wichtiger Arbeitsmengen an einer Stelle, während die Nutzbarmachung der Windkraft sich auf Tausende von Einzelmaschinen vertheilen würde. Jedes der vom Verfasser angenommenen 5000 Windräder bei Cuxhaven müsste eine Dynamo treiben, also technisch wie wirtschaftlich unter ungünstigsten Verhältnissen arbeiten. Allein die Kraftanlage würde das Mehrfache an Anlagecapital beanspruchen als eine aufs glänzendste ausgestattete Dampfmaschinen-Centrale; dann würde durch die Accumulatoren und die Fernleitung von der gesammelten Kraft der 5000 Dynamomaschinen ein grosser Antheil verloren gehen, abgesehen davon, dass wegen der Kosten der Leitung die Fernleitung elektrischer Energie überall nur da wirtschaftlich möglich ist, wo entweder die Kraft-erzeugung in der Anlage oder im Betrieb besonders billig ist. Wenn nun auch der Wind nichts kostet, so werden doch die Wartungs- und Unterhaltungskosten, sowie die Abschreibungen von einer Anzahl kleiner Windmotor-Dynamomaschinen bedeutend höher als die Betriebskosten einer Dampfmaschinenanlage, ganz abgesehen von den viel zu grossen ersten Anlagekosten. Die Umrechnung der 50000 Pferdestärken in einen elektrischen Strom von 86750000 Ampère ist nicht verständlich. Eine Arbeit kann nicht durch Ampère ausgedrückt oder damit verglichen werden; vermuthlich meint der Verfasser Voltampère oder Watt. Bei

Umwandlung der 50000 Pferdestärken in elektrische Energie, zeitweise Aufspeicherung oder Durchgang derselben durch Accumulatoren, etwa mit einem Antheil von 60% der gesammten Menge, und schliesslich Fernleitung des Stromes ergibt sich an der Consumstelle etwa ein Strom von  $(50000 \cdot 600 \cdot 0,40 + 50000 \cdot 600 \cdot 0,60 \cdot 0,75) \cdot 0,80 = 20400000$  Watt statt der berechneten 36750000, indem die von den Windrädern betriebenen Dynamomaschinen etwa 600 Voltampère pro Pferdekraft leisten, (etwa 80% Wirkungsgrad), ferner die Accumulatoren nur 75% der aufgewendeten Energie wieder abzugeben vermögen und für die Fernleitung 20% Verlust gerechnet werden muss. Der technische Wirkungsgrad wäre also etwa 55%; aber das wäre allein noch nicht so schlimm; unter besonderen Umständen kann eine Kraftvertheilung von 0,5 und noch geringerem Wirkungsgrad wirtschaftlich recht wohl lebensfähig sein; aber bei dem Vorschlage des Verfassers zur Ausnutzung der Windkraft lässt sich auch bei oberflächlicher Kostenveranschlagung nachweisen, dass der elektrische Strom an der Verwendungsstelle so theuer wird, dass er absolut nicht verkäuflich ist, auch dann nicht, wenn die Kohlenpreise in Zukunft auf das Doppelte und Dreifache steigen, ohne dass man die vollkommeneren Dampfmaschinen der Zukunft mit berücksichtigt. Technisch ist die Sache, wie schon bemerkt, möglich und sogar leicht, wirtschaftlich aber auch für die Zukunft ausichtslos. Die kalorischen Maschinen — ich sage nicht „Dampfmaschinen“, da mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, dass andere Maschinen erfunden und construirt werden, welche die Verbrennungswärme der Kohle besser ausnutzen als diese; die Anfänge hierzu sind schon bemerkbar in der neuen kalorischen Maschine von R. DIESEL und der Wasserdampf-Kaltdampfmaschine von BEHREND (vergl. Nr. 182 und 203) — bleiben in erster Linie die Krafterzeuger für absehbare Zukunft; selbst die in wirtschaftlicher wie technischer Hinsicht gegenüber dem Vorschlage des Herrn WEISE viel günstigere Ausnutzung der Wasserkraft durch elektrische Uebertragung wird dieselben nicht verdrängen können.

Zum Schlusse möge mir gestattet sein, ein Wort des Herrn v. OECHELHÄUSER aus einem Vortrage im Verein zur Beförderung des Gewerbleißes zu Berlin im November vorigen Jahres anzuführen. Diesem Manne, der seit Jahrzehnten mit an der Spitze der Entwicklung der Industrie marschirt und speciell sehr viel zu dem ausserordentlichen Aufschwung der Gasindustrie in den letzten Jahrzehnten beigetragen hat, kann man nicht etwa einen weiten Blick, das Verständniss für die Bedürfnisse der Zukunft abstreiten:

„Es scheint eine förmliche Modekrankheit geworden zu sein, geniale Blicke, die so wenig wie möglich durch wirtschaftliche Sachkenntniss getrübt sind, in eine ferne Zukunft zu thun, technische und wirtschaftliche Umwälzungen vorherzusagen und dabei mindestens eine der älteren Industrien dem sicheren Untergange zu weihen. Es wäre deshalb auch vielleicht in Deutschland an der Zeit, den Rath zu beherzigen, den kürzlich in Rücksicht auf diese Behandlung technischer Probleme der Präsident der Chemischen Gesellschaft in London, Professor EMERSON, mit den Worten erteilte „es sei an der Zeit «to take short views»“, also den Blick lieber einmal auf das Näherliegende zu richten. Der Weitsichtige sieht bekanntlich in der Nähe schlecht.“

Kiel, den 13. August 1893.

E. ROSENBOOM, Ingenieur. [2929]

## NAMEN- UND SACHREGISTER.

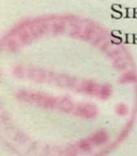
	Seite		Seite
Accumulatoren.....	157	Bakterien als Erreger von Pflanzen-	
Accumulatoren von BOESE & CO.....	721	krankheiten.....	718
Accumulatoren von HEYL.....	414	Bakterien im Pfeilgifte.....	431
Accumulatorenbahn in Paris.....	543	Bakterien, Licht erzeugende.....	415
Accumulatorenbetrieb von		Bahnhof in St. Louis.....	287
Strassenbahnen.....	207	Baikalsee.....	109
Achatwald in Arizona.....	420	BAKERS Unterseeboot.....	14
Aether-Dampfmaschine von DE		Bananen-Conserven.....	127
SUSINI.....	283	Bananen-Cultur.....	830
Alpenbahnen.....	60	Barograph von RICHARD.....	444
Altweibersommer.....	43	Bäume, die, und der Blitz.....	828
Aluminium-Feldflaschen.....	125	Bäume, gefährliche.....	257-277
Aluminium-Industrie, Fortschritt		Baumwoll-Erntemaschine.....	694
derselben.....	573	BEHREND.....	738
Aluminium-Legirungen.....	590	Beleuchtungs-Automaten, elektri-	
Aluminium-Naphtha-Boote.....	61-525	sche.....	15
Aluminium-Ueberzüge.....	175	Beleuchtungswesen, Stand des-	
Aluminiumwerk am Rheinfall.....	826	selben.....	813
Ammoniakdämpfe als Desinfec-		Beobachtungsthurm, fahrbarer.....	126
tionsmittel.....	798	Bergung der <i>Eider</i> .....	21
Analyse des Augenblicks 37. 54. 70		Bergwerksproduction der Ver-	
Aneroidbarometer.....	404	einigten Staaten.....	127
Angelgeräth von WELCH.....	430	BERTHELOT und ANDRÉ.....	77
Anstreichmaschinen.....	653	BERTRAND, G.....	767
Apfelsinenpflanzungen, Feind der-		Bibliothek, Pariser nationale.....	716
selben.....	254	Bienen, ihr Gedächtniss.....	236
Aquarien-Beobachtungen.....	452-474	Bienenstöcke, ihr Winterleben.....	376
Archimedisches Princip, Versuch		Blattmetalle, ihre Fabrikation.....	422-441
über dasselbe.....	703	Blitz, der, und die Bäume.....	828
Artesischer Brunnen in Galveston.....	366	Blitzableiter, die ältesten.....	717-751
Astronomen, deren Handwerks-		Blutlaus (Pflanzenschädling).....	362
zeug.....	549-567	Bodenbeschaffenheit unter Wasser,	
Atmosphäre, deren Erforschung.....	369	Untersuchung derselben.....	302
<i>Audace</i> , Unterseeboot.....	485	Bodenimpfung.....	766
AUER VON WELSBACH.....	332	Bogenlampe, billige.....	202
Auge, Haupterfordernisse des-		Boot für die Entenjagd von SÉGUIN	
selben.....	556	und JAQUET.....	47
Augenblick, dessen Analyse 37. 54. 70		BOOTH, J.....	627
Augenschminken, ägyptische.....	355	Brasiliens Mineralreichthum.....	31
Austern, grüne, von Marennes.....	556	Bremsen der Eisenbahnfahrzeuge	
Austernfischerei im schleswig-		97. 115	
schen Wattenmeere.....	481	Bremse, selbstthätige.....	30
Austin-Damm.....	302	BREUER, C.....	791
Automaten für Photographie.....	515	Brod, Ersatz desselben.....	639
		Bronzefarben, ihre Fabrikation	
		422. 441	
		Brücke, bewegliche, in Chicago.....	767
		BRUNNER.....	767
		Buchdruck in China.....	477
		Bücherschau 16. 32. 48. 64. 79. 96.	
		111. 128. 144. 159. 175. 207. 224.	
		240. 256. 270. 288. 303. 319. 336.	
		351. 367. 383. 400. 416. 432. 447.	
		464. 479. 496. 511. 526. 543. 559.	
		575. 591. 607. 623. 639. 656. 671.	
		687. 703. 720. 735. 751. 768. 784.	
		800. 816. 831.	
		<i>Campania</i> , Schnelldampfer.....	30-508
		<i>Campania</i> , ihre Erstlingsreise.....	606
		Canada, Land und Leute 11. 35. 74. 91	
		Cañon des Coloradoflusses 86. 103. 119	
		Capillaranalyse im Dienste der	
		Bacteriologie.....	491
		CARUS STERNE 2. 177. 385. 426. 517.	
		673	
		CASTNER, J. 6. 206. 211. 311. 471.	
		668. 691. 787	
		Cement-Dielen.....	15
		CHAPPUI.....	543
		Chemie, ihre Einwirkung auf die	
		Farbengebung und den Fabrik-	
		betrieb.....	397
		Chemische Reactionen, Einfluss	
		der Feuchtigkeit auf das Zu-	
		standekommen derselben.....	814
		Chemische Reinheit der Stoffe.....	348
		Cholera-Bacillen, deren Ueber-	
		tragung.....	478
		Cholera-Erreger, neueste Unter-	
		suchungen.....	715
		Chronophotographische Apparate	
		von MAREY.....	39-71
		CHURCH, A. H.....	774
		Colorado-Cañon.....	86-103-119
		Colorado-Käfer.....	362
		<i>Columbia</i> , Kreuzer.....	158
		Compass, dessen Erfindung.....	65-81

	Seite		Seite		Seite
CROFT, W. B. ....	587	Elektricitätswerke in Amerika ..	573	Elektrisches Licht, dessen Ge-	309
Curven der freien Enden einseitig		Elektrisch geheizte Plättisen ..	606	Elektrisches Licht auf Mount	
befestigter Stäbe .....	791	Elektrisch betriebene Werkstätten		Washington .....	141
		317. 509. 653. 701		Elektrisirmaschine, einfache ..	110
DALCHOW, E. ....	279	Elektrische Bahn in Brüssel ..	591	Elektrotechnik, deren Aufschwung	190
Dampfbrunnen, leuchtende .....	798	Elektrische Bahn von Brüssel nach		Elektrotechnische Industrie in den	
Dampfer für den Kanal .....	653	Antwerpen .....	286	Vereinigten Staaten .....	318
Dampfer <i>Leopold II.</i> .....	559	Elektrische Bahn auf den Popo-		Elektrotechnische Industrie, Stati-	
Dampfhammer von SCHULZ-		catepetl .....	238	stik .....	205
KNAUDT .....	143	Elektrische Bahn von St. Louis		Elemente, ihr Vorkommen .....	268
Dampfkessel-Explosionen .....	395	nach Chicago .....	191. 510	ELSASSER .....	190
Dampfkriegsschiff, ältestes .....	815	Elektrische Bahn auf den Salève	447	Emailliren von Eisen .....	476
Dampfwagen für Kriegszwecke ..	767	Elektrische Bahn von Wien nach		Energie, chemische, ihre Um-	
DARWINsche Theorie und Immuni-		Budapest .....	446	setzung .....	750
tät .....	566	Elektrische Bahnen in Budapest	142	Erdgeruch .....	77
Desinfection durch Ammoniak-		Elektrische Bahnen mit hohem		Erdoberfläche, deren Veränderung	
dämpfe .....	798	Gefälle .....	61. 524	durch den Menschen .....	541
Destillirapparate, deren Geschichte	390	Elektrische Bahnen in Hamburg	733	Erduntergang .....	717
DETLEFSEN, E. ....	433	Elektrische Bahnen in Mailand	831	Erfinder, deren Unterstutzung	
DEWAR .....	589. 632	Elektrische Beleuchtung der Eisen-		durch den Staat .....	316
Diamant, Zusammensetzung und		bahnwagen .....	493. 524. 653	ÉTIENNE .....	719
Eigenschaften .....	621	Elektrische Beleuchtung des		Experimentiren, dessen Nutzen ..	93
Diamanten, künstliche .....	364	Reichstagshauses .....	334	Experimentirkunst .....	93
Diamanten in Meteorsteinen .....	563	Elektrische Beleuchtung des		Explosionen von Dampfkesseln ..	395
DIESELS Wärmemotor .....	410. 737	Stephansdomes .....	239		
DOLIVO-DOBROWOLSKY, VON .....	447	Elektrische Boote für den Hafен-		Fächer, mechanischer, von	
Drahtkanonen .....	311. 328	dienst .....	524	BÖCKLER .....	412
Drahtseilbahn in Bridgenorth ..	46	Elektrische Druckerei .....	302	Fahrkarten-Automat von FR.	
Dreifach-Expansions-Maschine für		Elektrische einschienige Bahnen	668	SCHUCHHARD .....	350
Fabriken .....	622	Elektrische Feuerspritze von SIE-		Fahrrad-Fabrikation .....	183
DÜRING .....	657	MENS .....	78	FARADAYS Versuch über die Be-	
Dynamit, dessen Herstellung .....	69	Elektrische Funkenbilder auf licht-		standtheile der Flamme .....	495
Dynamitgeschütze, amerikanische		empfindlichen Platten .....	454	Farben der Gegenstände .....	506
und englische .....	6. 27	Elektrische Grubenlocomotiven ..	287	Farben, irisirende .....	426. 436
Dynamitkreuzer <i>Vesuvius</i> .....	471	Elektrische Hauchbilder .....	587	Farbstoffe aus dem Thierreiche,	
		Elektrische Hochbahn in Liver-		kupferhaltige .....	774
EDISONS Kraftübertragungs-Sy-		pool .....	190. 479	Feldbahnen .....	487. 502
stem .....	767	Elektrische Kirchenbeleuchtung		Felsensprengung unter Wasser	
Ei des Columbus .....	158	366. 559		787. 805. 823	
Eider, Bergung derselben .....	21	Elektrische Kraftübertragung ..	767	Fernrohr für die 1900er Pariser	
Eisbahn, künstliche .....	222	Elektrische Kraftübertragung von		Ausstellung .....	30
Eisbrecher <i>Murtaja</i> .....	414	den Kohlengruben aus .....	383	Fernrohr-Stativ .....	819
Eisen, dessen Vorhandensein bei		Elektrische Kraftübertragung von		Fernsprechbetrieb mit Dynamo-	
den Ureinwohnern Amerikas ..	172	Tivoli nach Rom .....	350	maschinen .....	254
Eisenbahnbetrieb, Sicherung des-		Elektrische Kraftvertheilung in		Fernsprecher Berlin-Frankfurt und	
selben .....	353	Lyon .....	95	Berlin-Danzig .....	383
Eisenbahnbremse, selbstthätige ..	30	Elektrische Locomotive von HEIL-		Fernsprechnetzt der Vereinigten	
Eisenbahnen, einschienige .....	668	MANN .....	587. 653	Staaten .....	656
Eisenbahn-Geschwindigkeiten	222. 750	Elektrische Locomotive von		Fernsprechwesen in Japan .....	414
Eisenbahnwagen-Bremsen .....	97. 115	THOMSON-HOUSTON .....	557	Fernsprech-Zähler .....	644
Eisenbahnzug zum Transport einer		Elektrische Schweissung .....	591	Feuerlöschgeräth, neues .....	638
Brücke .....	686	Elektrische Stadtbahn in Karlsbad	559	Feuermeteore .....	517. 532
Eisenbahnzüge, Verbindung der-		Elektrische Strassenbahnen in		Feuerrettungs-Apparat .....	668
selben mit den Stationen .....	719	St. Louis .....	47. 656	Filter von FISCHER-PETERS .....	561
Eisenindustrie Altindiens .....	462	Elektrische Strassenbahnen in		Fische, Fruchtbarkeit derselben	751
Eiskrystalle .....	357. 374	Wien .....	637	Flachs-Brech- und Auskämm-	
Eiszeit-Theorie, ihre historische		Elektrische Uhren .....	830	Maschine .....	245
Entwicklung .....	723. 741. 757. 775	Elektrische Untergrundbahnen in		Flamme, deren Bestandtheile ..	495
Elektricität und Feuerversicherung	591	New York .....	525	Flaschenverschluss der Gesellschaft	
Elektricität, deren Gefahren .....	447	Elektrischer Betrieb von Haupt-		für Glasindustrie .....	540
Elektricitäts-Leitungen in Städten	380	bahnen .....	587	Flechten, giftige .....	735
Elektricitätsverbrauch in Berlin	223	Elektrischer Kran in Bilbao .....	239	FLEISCHER .....	766
Elektricitätswerk in Bockenheim	493	Elektrischer Laufkran in Creusot	175	Flugapparat, dessen Principien	
Elektricitätswerk in Rahnsdorf	302	Elektrischer Schmelzofen von		305. 324. 346	
Elektricitätswerk auf einem Land-		DUCRETET und LEJEUNE .....	630	Flugfrage, zur .....	753. 769
sitze .....	15	Elektrischer Schneeräumer .....	255		

Seite		Seite		Seite
	Flugmaschine von HARGRAVE	180	Handelsschiffsbau, Statistik	
	Flüssigkeiten, deren Dichtigkeit	619	HÄNLE, O.	
	Föhn, der	754	HARGRAVES Flugmaschine	
	FORBES, S.	587	Hauchbilder, elektrische	
	FOUCAULTSches Pendel auf dem	181	Hefepilz, dessen Reinzucht	
	Tische	830	HEFNER-ALTENECK, von	
	FRANK	653	HEILMANNS elektrische Locomo-	
	FRÄNKEL, C.	391	tive	
	FRITSCH, K.	221	HEINRICH, TH.	
		757	Heisse Körper, deren Berührbar-	
	Gaisbergbahn	660	keit	
	Galvanometer, einfaches	300	Heissluftmaschinen von DIESEL	
	Gasanstalten New Yorks	494	und BEHREND	
	Gase, Dichtigkeit derselben	465	Heizgas	
	Gase, deren Lichtbrechungsver-	414	Heizung, Geschichte derselben	
	mögen	798	HERRSHOFF	
	Gasfeuerung	657	HERRMANN, L.	
	Gasglühlicht	334	HEYLS Accumulatoren	
	Gasmotor von LÜHRIG	609	HICHBORN	
	Gasverdichtung	426	Hieroglyphenschrift	
	GATHMANNs Torpedo	49	Hinterrad-Dampfer für Afrika	
	GAUDRY	241	Hochseefischerei	
	Gefängnissbau, Neuerung auf	334	HODGKINSON, A.	
	diesem Gebiete	619	HOFMANN-Haus	
	Gefrierpunkt, dessen Abhängigkeit	334	HOLDE, D.	
	vom Druck	619	Holzstoff, Verwendung zu Ver-	
	Genfersee in Paris	334	bänden	
	Genussmittel, ihre Unentbehrlich-	619	Honig, dessen Geschichte	
	keit	334	HÜBSCHER, C.	
	Geräusch und Ton, Unterschied	648	Hummel, die	
	Geräusche von JUSTIN	494	Hydrophon von MAC EVOY	
	Geschosse von JUSTIN	526	Hygrometer, einfacher	
	Geschossgeschwindigkeit	458		
	Geschütze von KRUPP, grösste	321	Immunsirung, künstliche	
	Schussweite	566	Immunität, ihre Ursachen	
	Geschützrohre, lange	605	Immunität und DARWINsche	
	Geschützwagen von KRUPP	493	Theorie	
	Geschwindigkeiten, Vergleichung	644	<i>Indiana</i> , V. St.-Schlachtschiff	
	derselben	477	607. 756	
	Gesprächzeitmesser für Fern-	707	Industrie, ihre Einwirkung auf die	
	sprecher	523	Pflanzen	
	Gewebe aus Holz	247	Inkaaugen, Halsband aus	
	Gewehrkaliber, das kleinste	669	Irisirende Farben	
	Gewicht, spezifisches	76	Irrlichter	
	GLAFEY	452	Irrlichter, künstliche	
	Glas, grün oder violett gewordenes	308	Isolatoren für elektrische Leitungen	
	Glas, dessen Bedeutung für Wissen-	331	33. 52	
	schaft und Technik	86	JACKSON, J.	
	GLASER, L.	831	JANSSEN	
	Glasplatten, Biegen derselben	136	JOLY, A.	
	Glühlicht, dessen Erfindung	573	Jupiters fünfter Mond	
	GOEBELER, E.	719	JUSTIN-Geschosse	
	Gold im Seewasser, dessen elektro-	559		
	lytische Gewinnung	279	Kalisalpeter	
	GOOD, A.	318	Kalisalzlager in Schwarzburg-	
	GRAHAM, J.	762	Sondershausen	
	Graphit, neue Varietät desselben	625	Kalk, dessen Verhalten	
	GROB & Co.	798	Kältewirkung von Gegenständen	
	Grottenolm, dessen Entwicklung	462	Kanalbrücke	
	Grusonwerk, Guss von Panzer-	689	Kaninchenplage Australiens, ihre	
	platten	733	darwinistischen Lehren	
	GÜLCHERS Thermosäule	383	Kehrichtverbrennung	
	Gypsgegenstände, gehärtete und	383	Kettenschiffahrt	
	abwaschbare	462	Kieselsäure, Flüchtigkeit der-	
	HÄDICKE	462	selben	
	HALPIN, D.	443		
	Halsband aus Menschaugen	382	Kieszüge, Leerung derselben	
		749	KINIAPPLE, R.	
		415	Kioto-Kanal	
		145	KNAPP, FR.	
		715	KOCH	
		637	Kohlenstaub-Feuerungen	
		350	Kohlenstoff, chemisch reiner	
		592	KÖHLER, R.	
		148	Koksöfen mit Gewinnung der	
		487	Nebenproducte	
		157	KOPPELS Feldbahnen	
		462	Kraftaufspeicherung	
		783	KRAMER, E.	
		558	Kran, fahrbarer, von KRUPP	
		767	Kran, hydraulischer, in Spezia	
		513	Krötenblut, dessen Giftigkeit	
		783	KRÜGER, F.	
		506	KRUPPS fahrbarer Kran	
		542	KRUPPSche Geschütze, grösste	
		548	Schussweite	
		728	KRUPPS Geschützwagen	
		564	Kryophor	
		134	Kuckuck, dessen Geschichte	
		479	Kugelmühlen	
		380	Kühe, hornlose	
		143	Kunst und Technik, ihr Wider-	
			streit	
			Kuppel der Sternwarte zu Meudon	
			LACHAMBRE	
			LAGRANGE und HOHO	
			LAHMEYER & Co.	
			LATIGUE	
			Lebensdauer, lange, deren Erblich-	
			keit	
			LEIDENFROSTscher Versuch	
			Leuchtbojen im New Yorker Hafen	
			Leuchtgas zu Heizzwecken	
			Licht, Interferenz desselben	
			Licht, künstliches, Stand der Frage	
			Licht, dessen Wirkung auf die be-	
			lebte und die unlebte Natur	
			Lichtbrechung in einem Glase	
			Wasser	
			LIETH, A.	
			LILIENTHAL, O.	
			LINDEN, H.	
			Linse, achromatische, deren Er-	
			findung	
			Locomotive <i>Cornwall</i> aus dem	
			Jahre 1841	
			Locomotive, elektrische, von HEIL-	
			MANN	
			Locomotive, stärkste	
			Locomotiven mit achsial ange-	
			ordneten Cylindern	
			Locomotiven von 1831 und 1893,	
			Vergleich	
			Locomotiv-Statistik	
			Lösch- und Rettungsapparat von	
			PAULY	
			<i>Lucania</i> , Schnell dampfer	
			Luft, Verflüssigung derselben	
			Luftdruck, Nachweis desselben	
			Luftschichten, höhere, Erforschung	

	Seite		Seite		Seite
Luftreisen, bemerkenswerthe . . .	366	Nebelsterne . . . . .	8. 23	Post 64. 112. 128. 272. 352. 368.	432. 480. 528. 576. 592. 624. 672. 688. 704. 832
Luftschiff von FYERS . . . . .	223. 303	Nervensystem, das, und die Methy-		PREECE . . . . .	287
Luftschiff aus Goldschlägerhaut .	784	lenblau-Reaction . . . . .	731	PRESOTT, S. J. . . . .	335
Luftschiff, lenkbare, von RENARD	287	NEUBURGER, A. . . . .	321. 458	Privatdampfer, Verwendung im	
Luftschiff von MATTEY . . . . .	173	Niagarafälle, Ausnutzung derselben		Kriege . . . . .	494
LUZI, W. . . . .	390	136. 189. 302		PULLINO . . . . .	486
LYDEKKER, R. . . . .	746	Niagarafallwerke, Turbinen der-		PULLMANN-Gesellschaft, die . . . .	799
		selben . . . . .	461	Pyrotechnik, die . . . . .	241. 259
Mäh-, Dresch- und Sackfüllma-		Nichtmetalle, chemisch reine . . .	349	Pythonschlangen auf den Phi-	
schine . . . . .	270	Nickel, chemisch reines . . . . .	348	lippinen . . . . .	173
Massachusetts, Schlachtschiff . .	756	NIED, L. . . . .	183		
MAC EVOY. . . . .	494	Nietverfahren von MIX & GENEST	510	Quecksilberproduction in Neu-	
Magnete, deren Einwirkung auf		Nordlicht, dessen Wesen 215. 229. 247		Almaden . . . . .	141
das thierische Nervenleben . .	686			Quelle des Grossen Geistes (Kansas)	366
MALGARINI. . . . .	62	Objective, photographische . 449. 467		QUINKE, F. . . . .	750
MALLET . . . . .	767	Ocean-Wettfahrten . . . . .	141		
MANNESMANNsche Stahlbehälter .	590	OECHELHÄUSER, VON . . . . .	383	Radfahrer, deren Leistungen . . .	606
MAREY . . . . .	38	Oelausgiessen zum Wellenglätten	335	Rammschiff <i>Katahdin</i> . . . . .	671
Mars, auf diesen bezügliche Hypo-		Osmium, Versuche mit demselben	574	Rauchringel, deren Werden, Leben	
thesen . . . . .	138			und Vergehen . . . . .	63
Marsbewohner, Verständigung mit		PALAZ . . . . .	734	Raupen, deren Schutzgewohn-	
denselben . . . . .	187	Panama-Kanal, dessen Ausbau . .	62	heiten . . . . .	385
Materialistische Weltanschauung,		Panorama-Maschinerie . . . . .	334	Reblaus . . . . .	361
überlebt . . . . .	14	Panzerplatten, deren Entwicklung		Reblausmittel, altes . . . . .	574
Maulwürfe . . . . .	746. 762	211. 233. 244		Reibung, deren Nachtheile und	
Meeresbewohner, ihre Lebensbe-		Panzerplatten, Guss derselben . .	279	Nutzen . . . . .	765
dingungen . . . . .	593. 615	Papiergeld-Herstellung . . . . .	133	Reinheit, chemische . . . . .	348
Mensch, dessen Leistungen . . . .	637	PARKINSON, J. H. . . . .	255	Reisegepäck auf Eisenbahnen, Be-	
Mensch, der, als Motor . . . . .	471	<i>Partenope</i> , italienischer Torpedo-		handlung . . . . .	733
Messer mit Aluminiumgriff . . . .	287	kreuzer . . . . .	537	Reisen um die Welt in 64 Tagen	161
Metalle, chemisch reine . . . . .	348	PASTEUR, Würdigung seiner Ver-		Reisen um die Welt in alter Zeit	526
Metalllegirungen, Herstellung		dienste . . . . .	252	RENARD . . . . .	287
durch Druck . . . . .	524	Patente, hervorragende . . . . .	797	RENARDS Vorschlag zur Er-	
Meteorsteine mit Diamanten und		Patentstatistik . . . . .	367	forschung der höheren Luft-	
neuen Elementen . . . . .	563	PEARSON, J. T. . . . .	622	schichten . . . . .	443
Meteorsteinfall in Süd-Dakota . .	430	Pecos-Brücke . . . . .	638	RENOS Personenaufzug . . . . .	398
Methylenblau-Reaction, die, ihr		PELTON-Wasserrad . . . . .	333. 414	Rettingsboje, leuchtende, von	
Einfluss auf die Kenntniss des		<i>Perpetuum mobile</i> , dessen Opfer .	186	HICHBORN . . . . .	798
Nervensystems . . . . .	731	Personenaufzug von RENO . . . .	398	Rettingsboote aus Segeltuch und	
MIETHE, A. 30. 37. 46. 48. 96. 109.		Petroleum-Locomobilen von GROB	350	Rennthierhaar . . . . .	196
111. 125. 144. 150. 192. 193. 218.		Petroleum-Säge- und Holzspalt-		RHENISCHE GYPSINDUSTRIE . . . .	762
239. 256. 263. 357. 404. 417. 444.		maschine von GROB . . . . .	719	RIEGLER, VON . . . . .	798
449. 497. 507. 541. 572. 590. 604.		Pferde als Strassenbahnpassagiere	703	Riesendampfer von GRAHAM . . .	136
631. 637. 676. 686. 701. 717. 733.		Pferdezweirad von HILLMANN . .	15	Riesenschaukel in Chicago . . . .	702
736. 766. 783. 814. 819		Pflanzenblätter, deren Ernährungs-		Riesenvogel, fossile, Argentinien	799
Mineralreichthum Brasiliens . . .	31	thätigkeit . . . . .	433	Ringnebel . . . . .	8
Mississippi-Brücke . . . . .	15	Pharaonschlangen, deren Geschichte	831	RINNE, F. . . . .	728
MITSCHERLICH . . . . .	477	PHISALIX . . . . .	767	<i>Rjurik</i> , russisches Panzerschiff .	310
MOEDEBECK, H. W. L. . . . .	369. 443	Phosphatlager der Minerva-Grotte	797	Röhrenwalzwerke, ihre Entwicke-	
MOISSAN, H. . . . .	573. 621. 630	Photograph auf Reisen, dessen		lung . . . . .	625. 645
Mond Jupiters . . . . .	124	Wirken . . . . .	620	ROSENBOOM, E. . . . .	529. 737
MONIER-Bauweise . . . . .	340	Photographie, automatische . . .	515	ROSS, F. . . . .	309
Montblanc-Warte . . . . .	301. 335	Photographie der Bewegung 37. 54. 70		ROUSSILE . . . . .	831
MORRIS . . . . .	784	Photographische Objective . 449. 467		Rückschlag, Wesen desselben . .	636
MÜLLER, C. . . . .	407	Photomikrographie . . . . .	193	Rundschau 13. 28. 45. 59. 76. 93.	
MÜNSTER, C. A. . . . .	85	PICTET, R. . . . .	589	108. 124. 138. 157. 172. 187. 203.	
MUYDEN, G. VAN . . . . .	340. 577	PICTETS Verfahren zur Erzielung		221. 237. 252. 268. 284. 300. 316.	
		niedriger Temperaturen . . . . .	631	331. 348. 364. 381. 397. 411. 429.	
Nachtfröste, Verhütung . . . . .	366	Pilotenballon von RENARD . . . .	444	445. 460. 476. 492. 506. 523. 541.	
Naturanschauung, materialistische,		Planeten, Bewohnbarkeit derselben	782	556. 570. 589. 603. 620. 636. 652.	
überlebt . . . . .	14	Platin, reines . . . . .	349	669. 685. 700. 717. 732. 748. 765.	
Naturgas, Ende desselben . . . .	431	Platinlager Russlands . . . . .	109	782. 796. 813. 829.	
Naye-Bahn . . . . .	461	PLESSNER, M. . . . .	107		
Nebel in einer Wasserflasche . .	48	Polarisationsapparat, einfacher .	191		
Nebel, elliptische . . . . .	10	POLLAKS Bogenlampe . . . . .	202		

	Seite		Seite		Seite
Salève-Bahn . . . . .	447	Signale zwischen den Planeten und der Erde . . . . .	187	Telephonkabel von FELTEN & GUILLEAUME . . . . .	365
Salzgewinnung in China . . . . .	165	Signalsystem von BAUGHTON . . . . .	431	Telephonkünstler . . . . .	223
SAMTER, H. . . . .	549	Simplon-Durchstich . . . . .	734	Telephon-Zeitung . . . . .	509
Sauerstoff, dessen Vereinigung mit Wasserstoff . . . . .	686	Sinneswerkzeuge, Fertigkeit im Gebrauch derselben . . . . .	603	Temperaturscala, deren Grenze . . . . .	630
Sauerstoff, Verflüssigung desselben . . . . .	589	Sisal, Gespinnstpflanze . . . . .	209. 225	Testplatten . . . . .	127
Sauerstoff, Verwendung in der Glasindustrie . . . . .	206	Sky skrapers . . . . .	141	Thalsperren . . . . .	302
Sauerstoff-Gewinnung . . . . .	255	Sonnenprotuberanz, eine grosse . . . . .	218	Theebau auf Ceylon . . . . .	639
Schatzbrennen . . . . .	517. 532	Specificisches Gewicht . . . . .	523	THEEN, H. . . . .	43. 236. 257. 376. 481
Scheerenwerk von BREUER, SCHUMACHER & CO. . . . .	603	Spectralanalyse, Grundsätze derselben . . . . .	796	THEINERT, A. . . . .	545. 633. 794
Scheinwerfer auf Mount Washington . . . . .	223	Spectralapparat, einfacher . . . . .	144	Themse-Tunnel, neuer . . . . .	203
Schiessbaumwolle, die, ihre Fabrikation . . . . .	513	Speisewagen dritter Klasse . . . . .	701	Thermograph von RICHARD . . . . .	443
Schiff der Zukunft . . . . .	238	Spieß von BÖCKLER . . . . .	411	Thermometer für niedrige Temperaturen . . . . .	543
Schiffsbahn zwischen dem Marne und dem Ourcq-Kanal . . . . .	414	Spiralnebel . . . . .	23	Thermosäulen . . . . .	318
Schiffsbahnen . . . . .	749	SPRAGUE . . . . .	287	THIEME, A. . . . .	420
Schiffskanal vom Erie-See nach New York . . . . .	62	Sprengstoffe, Kraft derselben . . . . .	110	Thiere, vorweltliche, Amerikas 2. 17	17
Schiffsschrauben . . . . .	780	Sprengstoff-Transportbahn . . . . .	142	Thierfarbstoffe, kupferhaltige . . . . .	774
Schiffszusammenstoss . . . . .	446	Sprengungen unter Wasser . . . . .	787. 805. 823	Thierplagen, deren Bekämpfung . . . . .	177. 198
Schlangen, die, Deutschlands . . . . .	465	SPRING . . . . .	524	THOMSON-HOUSTON . . . . .	831
SCHLEISNER, A. . . . .	762	Stäbe, einseitig befestigte, Curven derselben . . . . .	791	THWAITE, B. H. . . . .	383
Schleusen für den Panama-Kanal . . . . .	62	Stadtbahnen, Wiener . . . . .	463	THIESSEN, E. . . . .	723
Schlittschuhlaufen auf künstlichem Eise . . . . .	522	STAINER, C. 52. 100. 537. 678. 756. 782	756.	Ton, Wesen desselben . . . . .	108
Schloss, dessen Entwicklungsgeschichte . . . . .	446	Steinbearbeitung mittelst Kreis- säge . . . . .	622	Ton und Geräusch, Unterschied . . . . .	829
SCHMIDT, A., dessen Hypothese bezüglich der Marskanäle . . . . .	140	Steinbearbeitungsmaschine von GIRAUD, MARINI & Co. . . . .	588	TÖPPEL, H. . . . .	11
Schminken, ägyptische, deren Zusammensetzung . . . . .	355	Steinkohlengas, dessen hundert- jähriges Jubiläum . . . . .	445	Torfverwerthung . . . . .	123
Schneedecke, deren Wirkung . . . . .	391	Stereoskop, dessen Benutzung . . . . .	732	Torpedo von GATHMAN . . . . .	270
Schneekristalle . . . . .	357	Sterilisation des Wassers . . . . .	61	Torpedo-Depotschiff <i>Vulcan</i> . . . . .	100
Schneeschuh-Sport . . . . .	263	Stern, neuer, im Fuhrmann . . . . .	45	Torpedo-Schutznetze . . . . .	557
Schnelldampfer <i>Campania</i> und <i>Lucania</i> . . . . .	30	Sterne, Bewohnbarkeit derselben . . . . .	782	Tower-Brücke, London . . . . .	382
Schnelldampfer, Leben auf demselben . . . . .	748	Sternwarte zu Meudon, deren Kuppel . . . . .	143	Transatlantische Briefe 785. 801. 817	817
Schnelldampfer der Neuzeit 577. 600. 612	600. 612	Steuermannskunst, astronomische, deren Entwicklung . . . . .	273. 291	TRÉPREAU . . . . .	318
Schnellfahrten von Segelschiffen . . . . .	803	Strassenbahn mit Gasbetrieb . . . . .	239	TROMHOLT, S. . . . .	215
Schöpfung, Geheimniss derselben . . . . .	237	Strassenbahnen in den Vereinigten Staaten . . . . .	623	<i>Tubular</i> , Dampfer mit eingebauten Schrauben . . . . .	350
Schreibmaschinen im Telegraphendienst . . . . .	446	Strassenkehrmaschine von ASTOR . . . . .	269	Tunnels, die grössten Wunder unserer Zeit . . . . .	60
Schrift der Aegypter . . . . .	657	STROWGERS Umschalter . . . . .	333	Turacin, Thierfarbstoff . . . . .	774
Schuppen-Verlegung . . . . .	814	Stufenbahn in Chicago . . . . .	520	TURRETTINI . . . . .	223
Schutzgewohnheiten der Raupen . . . . .	385	SUSINI, DE. . . . .	283	Ueberschmelzung, Versuche darüber . . . . .	398
SCHWARZ, A. . . . .	168	Tabakwürmer . . . . .	189	UFFELMANN, J. . . . .	478
SCHWARZ, R. VON . . . . .	462	Taschenuhr, ihre Leistungsfähigkeit . . . . .	447	Umschalter für Fernsprechämter . . . . .	333
SEELMANN, TH. . . . .	596	Taster, Messwerkzeug für Mechaniker . . . . .	676	Universal-Stativ für Fernrohre . . . . .	819
Segelschiffe, schnelle . . . . .	803	Taubenpost für den Seediens . . . . .	223	Unterseeboot von BAKER . . . . .	14
Seifenblasen . . . . .	95	Telegraph zwischen Amerika und Australien . . . . .	366	Unterseeboote . . . . .	50
SERPOLLET . . . . .	767	Telegraphennetz der Welt . . . . .	511	Unterseeboote in Italien . . . . .	485
Sicherheitsschloss . . . . .	94	Telegraphen-Statistik . . . . .	447	Urwald, der deutsche . . . . .	145
Sicherheits-Zweirad ohne Kette . . . . .	318	Telegraphiren ohne Draht . . . . .	287	Venusfliegenfalle, deren Reizbarkeit . . . . .	572
Sidero-Monolith . . . . .	62	Telephon von Boston nach Chicago . . . . .	637	Verbundlocomotiven . . . . .	191
SIEBEN . . . . .	454	Telephon, unterseeisches, Glasgow-Belfast . . . . .	575	Verlegung eines Schuppens . . . . .	814
Siedetemperatur, ihre Abhängigkeit vom Druck . . . . .	79	Telephon von New York nach Chicago . . . . .	254	<i>Vesuvius</i> , Dynamitkreuzer . . . . .	471
SIEMENS, WERNER VON, Nachruf . . . . .	192	Telephon von Wien nach Triest . . . . .	317	VÈZES, M. . . . .	574
SIEMENS' Wasserkocher . . . . .	174			<i>Victoria</i> , Panzerschiff, Untergang . . . . .	678



	Seite		Seite		Seite
Waffenfabrik in Herstal, elektrischer Betrieb	509	Wasser, dessen Sterilisation durch Hitze, Verfahren von ROUART, GENESTE und HERSCHER	78	Weltuntergang	717
Waldbahnen	487. 502	Wasser, dessen Zusammendrückbarkeit	175	Werdeprocess der Natur, seine Beobachtung	429
Waldbäume, ausländische, ihre Naturalisation	627. 662. 695. 710	Wasserfilter aus Bimstein	220	Windkraft-Ausnutzung	107. 705
Waldfisch-Boote	196	Wasserleitung, Pariser, aus dem Avre	767	Windrad der AËROMOTOR Co.	799
Walkürenritt, der, im Pariser Opèrnhause	739	Wasserkocher von SIEMENS	174	WINDLIGENUS, G. 65. 161. 181. 273. 609	
Walrückendampfer	510	Wasserkräfte-Ausnutzung	223. 334	WITT, O. N. 33. 209. 785. 801. 817	
Wärmeaufspeicherung für Elektrizitätswerke	798	Wasserad von PELTON	333. 414	Wohlgerüche, deren Fabrikation	298
Wärmemotor von DIESEL	410	Wasserversorgung	407	WOLF, ALEX.	510
Wärmemotoren von ISKE, FRANK und MITCHELL	548	Wasserversorgung der Chicago-Ausstellung	639	Wolframstahl, dessen Anwendung	751
Wärmestrahlung, Versuche darüber	671	Wasserversorgung von Paris	317	Wracks, schwimmende	814
Wärmestrahlung und Wärme-strömung	239	Wasserversorgung von Paris und Südfrankreich	190	Wulstkiel-Boote	494
Wärmewirkung von Gegenständen	700	Wasserversorgung, städtische	529. 553. 561. 582	Wurzelsymbiose der Waldbäume	507
Wärmflasche, mitgebranntem Kalk gefüllte	79	Wasserwerke, Berliner	575	YARROW	334
WARREN, H. N.	686	Wee Winn, Wulstkieler	494	Zahnradbahn auf den Revard	622
Waschanstalt, die grösste	494	WEISE, A.	705	Zeitmessung, Begriff derselben	571
Wasser, dessen Bedeutung im Haushalt der Natur	652	Wellenbrüche	606	Zinn, Verbrennung desselben	367
Wasser, dessen grösste Dichtigkeit	351	Wellenkraft zur Fortbewegung von Booten	492	ZIPERNOWSKY-DERI-BLATHY, deren Kraftübertragungssystem	350
Wasser, dessen Sterilisation	61	Weltreise in 64 Tagen	161	Zonenzeit, die	401
		Welt-Telephonnetz	542	Zuidersee, Austrocknung derselben	150
				Zwillings-, Drillings- und Mehrlingsgeburten	514







