



## 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> 115.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 11. 1891.

### Ueber pyro-elektrische Elemente: Elektricitätserregung in geschmolzenen Elektrolyten.

Ein Beitrag zur Geschichte galvanischer Stromquellen.

Von Dr. Nik. von Klobukow.

Mit fünf Abbildungen.

Im Nachstehenden möchten wir eine Frage berühren, die zwar schon zu wiederholten Malen die Aufmerksamkeit einzelner Forscher auf sich gelenkt hat, bislang jedoch im Allgemeinen so wenig Berücksichtigung fand, dass selbst eine gelegentliche Erwähnung derselben bei der Verfassung von Specialwerken über Elektricität in den meisten Fällen unterblieb. Und doch verdient der in Rede stehende Gegenstand eine derartige stiefmütterliche Behandlung keinesfalls, namentlich in einer Zeit, wo man sich mit grossem Eifer mit der Lösung des sogen. „thermo-elektrischen Problems“, d. h. mit der Frage der directen Umwandlung von Wärme in Elektricität, beschäftigt. In diesem Sinne sprach sich auch unlängst Henri Becquerel aus,<sup>\*)</sup> als er an die älteren Versuche über Elektricitätserregung in geschmolzenen Elektrolyten, namentlich an die seines Grossvaters

A. C. Becquerel, erinnerte und den „pyro-elektrischen“ Batterien eine bedeutende Zukunft prophezeite.

Ohne diese Ansicht des französischen Gelehrten heute schon unbedingt theilen zu wollen, erachten wir es für recht und billig, den Leser einzuladen, unter unserer Führung den „Salon“ der bislang „zurückgewiesenen“ galvanischen Batterien mit geschmolzenen Elektrolyten betreten zu wollen, und hoffen, ihm damit eine kleine Belehrung zu verschaffen.

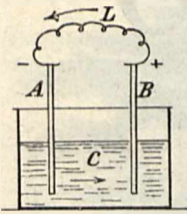
Ein „pyro-elektrisches“ Element erhalten wir jedesmal, wenn zwei substantiell verschiedene (heterogene) und den elektrischen Strom leitende Körper in die Masse eines geschmolzenen, halbgeschmolzenen bezw. durch die Hitze erweichten zersetzbaren Leiters (Elektrolyten) eingetaucht werden und die freien Enden der eingetauchten Körper durch einen Leiter in Verbindung gesetzt werden. Eine solche Combination unterscheidet sich also von einem „hydro-elektrischen“ galvanischen Element nur durch die physikalische Beschaffenheit des stromerregenden Körpers: Hier eine wässrige Lösung des betreffenden Elektrolyten, dort — eine Schmelze dieses letzteren.

Es ist nun *a priori* zu erwarten, dass der Vorgang der Elektricitätserregung in den

<sup>\*)</sup> Vergl. *Comptes rendus* Bd. 110, S. 444.  
16. XII. 91.

beiden angeführten Arten von galvanischen Stromquellen sich in gleicher Weise gestalten muss. Haben wir daher zwei heterogene, den Strom leitende Körper *A* und *B* in die Schmelze des zersetzbaren Leiters *C* (Abb. 114) eingetaucht, so begiebt sich der sogen. „elektronegative“

Abb. 114.



(nichtmetallische) Bestandtheil dieses letzteren zu einem dieser Körper, sagen wir zu *A*, der sogen. „elektropositive“ (metallische) Bestandtheil zum andern Körper, also zu *B*. Unsere Körper nehmen einen verschiedenen elektrischen Zustand an und es findet, nach Verbindung der eingetauchten Körper durch den Leiter *L*, eine Stromabgabe, verursacht durch die Auflösung des den „negativen Pol“ der gedachten Combination bildenden Körpers *A*, statt.

In richtiger Erkenntniß des geschilderten Thatbestandes äusserte sich schon Faraday in seinen berühmten *Experimental-Untersuchungen*.\*) „Die Analogie der Versuchs- oder Zersetzungs-zelle mit den übrigen Zellen der Volta'schen Batterie macht es nahezu gewiss, dass jede der Substanzen, welche ... im flüssigen Zustande zersetzbar ist, ebenso wirksam, wenn nicht wirksamer als Wasser\*\*\*) wäre, wenn man sie zwischen die Metallplatten der Säule bringen könnte. . . Ich habe mannigfache Volta'sche Combinationen hergestellt und obigen Schluss bestätigt gefunden“ etc.

Uebrigens wurde die Elektrizitätserregung in geschmolzenen Elektrolyten auch schon lange vor Faraday beobachtet und beschrieben. So zuerst von Schweigger 1811, welcher geschmolzenes Rothspießglanzerz (Antimon-Oxysulfid) bezw. Zinnober (Quecksilbersulfid) zwischen Elektroden aus Eisen und Weissblech — d. h. zwischen Eisen und Zinn — brachte.\*\*\*) So ferner von Schrader 1821, welcher in geschmolzene Schwefelleber (d. i. ein Gemenge von Fünffach-Schwefelkalium und Kaliumsulfat) eine Eisen- und eine Kupferelektrode eintauchen liess.†) Im Jahre 1826 untersuchte Davy die Wirkung eines Zink-Platin-Elementes, dessen Erregungsflüssigkeit aus geschmolzenem Kaliumchlorat bezw. Bleiglätte (Bleioxyd) bestand.††)

Besonders zahlreich waren die 1833 ver-

öffentlichten Versuche Faraday's.\*\*) Zwischen Platin- und Kupfer-Elektroden wurden im geschmolzenen Zustande gebracht: Alkalinitrat, Kaliumchlorat, Kaliumcarbonat, Natriumsulfat, Natriumphosphat, Bleioxyd, Bleijodid, Wismuthoxyd; Chloride von Blei, Natrium, Calcium, Wismuth etc. Die beobachtete Elektrizitätserregung war mehr oder minder stark, wobei die Richtung der Ströme, welche die genannten Combinationen lieferten, derjenigen entsprach, welche beim Eintauchen der betreffenden Metallpaare in verdünnte Säuren oder Salzlösungen sich zeigen würde. Bei Anwendung von Platin und Eisen als Elektroden wurden in denselben Schmelzen, namentlich aber in einer Schmelze von Natriumphosphat, besonders starke Stromerregungen beobachtet. Bei Anwendung von Silbernitrat- oder Silberchlorid-Schmelzen zwischen denselben Elektroden wurden Ströme von einer entgegengesetzten Richtung beobachtet. Im Jahre 1854 berichtete Buff\*\*\*) über ähnliche Versuche, bei welchen erhitztes Glas, sowie Glimmer zwischen metallischen Leitern stromerregend wirkten.

Gleichzeitig, oder nur etwas später, stellte auch A. C. Becquerel eine Reihe ähnlicher Untersuchungen an.\*\*\*) Er schlug vor, die von den in Rede stehenden galvanischen Combinationen gelieferten Ströme als „pyro-elektrische“ Ströme zu bezeichnen, zum Unterschiede von den „thermo-elektrischen“ Strömen, welche bekanntlich ihre Entstehung der Wirkung von Wärme an der Berührungsstelle heterogener Leiter der Elektrizität verdanken und bei welchen eine directe Umwandlung von Wärme in Elektrizität stattfindet. In diesem Sinne wollen wir auch in Zukunft von „pyro-elektrischen Ketten“ und „pyro-elektrischen Strömen“ reden und als Ursache dieser letzteren die vereinigte Wirkung von Wärme und chemischer bezw. elektrochemischer Affinität betrachten.

Von den Becquerel'schen Versuchen erwähnen wir zunächst diejenigen, bei welchen als Stromerreger geschmolzene Silicate (kieselsaure Verbindungen) in Verwendung kamen. In eine Schmelze, bestehend aus 3 Th. Glasmasse und 1 Th. Natriumcarbonat — letzterer Zusatz bezweckt die Leichtflüssigkeit der Schmelze —, wurden aus Eisen und Kupfer bestehende Elektroden eingesenkt. Dabei verhielten sich die Metalle gerade so, wie in einer Hydro-Kette: das den negativen Pol des Pyro-Elementes bil-

\*) M. Faraday, *Experimentaluntersuchungen über Elektrizität*, deutsche Uebersetzung von S. Kalischer, § 476, V. Reihe, I. Bd., S. 120.

\*\*) Unter „Wasser“ ist hier eine wässrige Säure- bezw. Salzlösung zu verstehen.

\*\*\*) Vergl. *Schweigger's Journ.* Bd. 3, S. 268.

†) Vergl. *Schweigger's Journ.* Bd. 33, S. 22.

††) Vergl. *Philosophical Transactions* 1886, S. 406.

\*) Vergl. a. a. O.

\*\*) Vergl. *Liebig's Annalen* Bd. 90, S. 270.

\*\*\*) Vergl. A. C. Becquerel und E. Becquerel, *Traité d'Électricité et de Magnétisme* 1855, Bd. I, S. 183 und 187. — *Comptes rendus* Bd. 38, S. 905; Bd. 110, S. 444. — Casin, *Les piles électriques* Paris 1881, S. 258.

dende Eisen wird unter Stromabgabe und Bildung von Eisen-Alkali-Silicat gelöst, während das den elektronegativen Bestandtheil der Schmelze bildende Alkali sich am Kupfer abscheidet, um daselbst wieder von der Schmelze aufgenommen zu werden. Diese Combination lieferte, sobald die Schmelztemperatur des Salzgemisches erreicht, angeblich sehr constante Ströme, welche so lange andauerten, als noch gewisse Mengen von dem ursprünglichen Elektrolyt vorhanden waren. Diese Ströme waren nun allerdings schwach, etwa viermal so schwach als die, welche ein Bunsenelement von gleichem inneren Widerstande liefern würde. Schmelzen von Borax, Natriumchlorid, Kaliumnitrat etc. gaben, bei Anwendung gleicher Elektroden, ungünstigere Resultate; ebenso ungünstig erwies sich auch der Ersatz der Kupferelektrode des zu betrachtenden Pyro-Elementes durch eine solche aus Platin bzw. Kohle. Becquerel machte nun verschiedene Vorschläge zur praktischen Verwendung der Pyro-Ketten mit geschmolzenen Alkalisilicaten und betonte namentlich die Bedeutung solcher Stromquellen als Mittel, um die verlorene Wärme verschiedener Heizanlagen auszunützen. Ob er selbst derartige Versuche im grösseren Maassstabe durchgeführt hat, ist uns unbekannt; die beschriebenen Apparate erscheinen uns technisch zu unvollkommen und kann daher eine nähere Besprechung derselben ohne Nachtheil unterbleiben.\*)

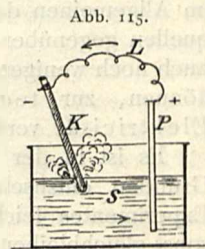
Mehr Interesse, als für die eben geschilderten Pyro-Ketten, möchten wir den Becquerel'schen Versuchen über Stromerregung durch Verbrennung von Kohle in Schmelzen von Alkalinitraten bzw. Alkalichloraten abgewinnen. Hier haben wir es zum Theil mit einer directen Umwandlung von durch Verbrennung von Kohle gelieferter Wärme in Electricität zu thun, sofern man als Ursache der Stromerregung die unter lebhafter Wärmeabgabe vor sich gehende Oxydation der Kohle auf Kosten des Sauerstoffs der Schmelze in Betracht zieht.

Man denke sich folgende Versuchsanordnung: In geschmolzenes Kaliumnitrat oder Kaliumchlorat *S* (s. Abb. 115) lasse man eine Platinelektrode *P* eintauchen und bringe deren freies Ende mit einem Graphitkohlenstab *K* in leitende Verbindung. Bringt man nun diesen letzteren, nach vorhergehendem Erhitzen bis zur schwachen Rothgluth, in die Schmelze, so verbrennt er all-

mählich unter mehr oder minder intensiven Lichterscheinungen; dabei zeigt ein in der Verbindungsleitung *L* eingeschaltetes Galvanometer das Vorhandensein eines starken Stromes in der Richtung vom Platin zur Kohle. Es bildet demnach in unserer pyro-elektrischen Combination die Kohle den negativen, das Platin den positiven Pol und verhält sich die in geschmolzenem Kaliumnitrat bzw. Kaliumchlorat verbrennende Kohle dem Platin gegenüber gerade so elektro-motorisch wirksam, wie Zink in einer wässrigen Säure- bzw. Salzlösung. Zur Ausführung des beschriebenen Versuches verwendet man zur Aufnahme der Schmelze am besten einen geräumigen Platintiegel, der dann gleichzeitig als positive Elektrode dient, und lässt die Kohlenelektrode centrisc eintauchen. Die mitunter sehr energisch vor sich gehende Verbrennung der Kohle würde, bei Anstellung des Versuches im grösseren Maassstabe, zu ernstlicher Gefahr Veranlassung geben können. Es ist ferner ersichtlich, dass bei der in Betracht kommenden Verbrennung grosse Wärmeverluste stattfinden müssen; denn man hat es nur bis zu einem gewissen Grade in der Hand, die Temperatur der Schmelze gehörig zu reguliren. Diese Uebelstände erkannte auch Becquerel und verzichtete darauf, weitere Versuche über die technische Verwendbarkeit der geschilderten pyro-elektrischen Stromquelle anzustellen.

Das sind die älteren Versuche über Stromerregung in geschmolzenen Elektrolyten.

Diese Versuche erscheinen zunächst von rein wissenschaftlichem Interesse, indem sie den Beweis lieferten, dass Elektrolyte, d. h. binär zusammengesetzte, zersetzbare Leiter der Electricität, nicht nur in Form von wässrigen (oder anderen bei gew. Temperatur flüssigen) Lösungen, sondern auch in Form von Schmelzen, ja selbst in halb erweichtem Zustande elektromotorisch wirksam sein können. In diesem Sinne arbeitete man auch noch bis in die letzte Zeit weiter, und begnügen wir uns hier damit, auf die Arbeiten von Hopkinson<sup>\*)</sup>, Tait<sup>\*\*)</sup>, Fabing und Farkas<sup>\*\*\*)</sup> und Poincaré<sup>†)</sup> hinzuweisen, in welchen man weitere theoretische Anhaltspunkte finden kann. Andererseits möchten wir auf die theoretischen Betrachtungen von Ciamician<sup>††)</sup> aufmerksam machen, welche das Wesen der elektrolytischen Leitung von Körpern



\*) Es mag bei dieser Gelegenheit auch daran erinnert werden, dass Becquerel, auf Grund dieser Versuche, sich zur Ansicht neigte, die Entstehung der Erdströme auf pyro-elektrische Wirkungen, hervorgerufen durch Berührung von geschmolzenen Silicaten und sonstigen Gesteinsarten mit festen heterogenen Leitern, zurückführen zu können.

\*) Vergl. *Proc. Roy. Soc. Edinb.* Bd. 24, S. 183.

\*\*\*) Vergl. ebenda Bd. 9, S. 415.

\*\*\*\*) Vergl. *Compt. rend.* Bd. 106, S. 1597.

†) Vergl. *Compt. rend.* Bd. 110, S. 339 und 950.

††) Vergl. *Ztschr. f. physikal. Ch.* Bd. 6, S. 403.

in geschmolzenem Zustande auf Grund der neuen sogen. „Theorie der elektrolytischen Dissotiation“\*) zum Gegenstand haben.

Was nun die praktische Bedeutung der Elektrizitätserregung in geschmolzenen Elektrolyten anlangt, so ist es leicht einzusehen, dass die „pyro-elektrischen“ Stromquellen im Allgemeinen den „hydro-elektrischen“ Stromquellen gegenüber keine Vortheile bieten, daher auch noch weniger als diese berechtigt erscheinen können, zur technischen Erzeugung von Elektrizität verwendet zu werden.

Es ist in der That schon aus theoretischen Gründen einzusehen und auf dem Wege des Experimentes leicht nachzuweisen, dass, unter sonst gleichbleibenden Bedingungen, die wässerigen Lösungen von Elektrolyten in den allermeisten Fällen elektromotorisch wirksamer sind, als die Schmelzen der betreffenden Körper. Mit anderen Worten ist die Elektrizitätserregung zwischen zwei gegebenen Leitern und einem gegebenen Elektrolyt ungleich grösser, wenn man sich einer wässerigen Lösung dieses letzteren bedient, als wenn man eine Schmelze desselben verwendet. Freilich giebt es Elektrolyte, wie z. B. Glas, Metalloxyde u. dergl. im Wasser unlösliche Verbindungen, die nur in Form von Schmelzen verwendet werden können. Allein auch hier ist der praktische Nutzen erfahrungsgemäss viel zu gering, um auf eine technische Verwendung der mit solchen Elektrolyten beschickten pyro-elektrischen Stromquellen reflectiren zu können. Die von Becquerel angedeutete Ausnutzung der in Heizanlagen verloren gehenden Wärme zum Betrieb von solchen Stromquellen ist daher kaum von Bedeutung, da man gewiss eine grosse Anzahl von Fällen finden kann, bei welchen die gedachte Ausnutzung von Wärme viel wohlfeiler geschehen kann.

Ganz anders sieht sich jedoch die Sache an, wenn man eine specielle Kategorie der pyro-elektrischen Stromquellen in's Auge fasst, diejenigen nämlich, bei welchen die Stromerregung durch Verbrennung von Kohle hervorgebracht wird und bei welchen, wie schon erwähnt, wir es zum Theil mit einer directen Umwandlung von Wärme in Elektrizität zu thun haben. Eine solche Verbrennung von Kohle — wir wollen sie in der Folge „elektrogene Verbrennung“ nennen — kann eigentlich nur in geschmolzenen Elektrolyten vor sich gehen und findet in wässerigen Lösungen nur in äusserst geringem Maasse statt.

Der oben beschriebene Becquerel'sche Versuch mit der Combination: Kohle-Platin in geschmolzenem Alkalinitrat bezw. Alkalichlorat zeigte uns die Möglichkeit einer „elektrogenen“

\*) Eine nähere Besprechung dieser wichtigen Theorie soll bei einer andern Gelegenheit stattfinden.

Verbrennung von Kohle auf Kosten des Sauerstoffs des Elektrolyten. Das war jedoch nur ein Laboratoriumsversuch, dessen praktische Verwerthung dazumal jedenfalls nicht wichtig genug erschien und auch ferner auf sich sehr lange warten liess. (Schluss folgt.)

### Seekanäle.

Von Prof. I. von Willmann.

Nach einem in Darmstadt gehaltenen Vortrage.

(Schluss.)

Unterdessen hat sich eine amerikanische Gesellschaft für den Bau des Nicaragua-Kanals\*) gebildet, und am 22. October 1889 wurden die Arbeiten officiell begonnen. Derselbe soll von San Juan del Norte am Atlantischen Ocean durch das San Juan-Thal und den Nicaragua-See nach Brito am Stillen Ocean führen und eine Gesamtlänge von 273,3 km erhalten, von denen jedoch nur 44,5 km wirklich auszuheben wären, da die anderen Strecken auf künstlich aufgestaute Seebecken des San Juan-Thales und auf den Nicaragua-See selbst entfallen. Diese hochliegende Hauptstrecke soll nach beiden Seiten durch je drei Schleusen Anschluss erhalten. Die Kosten sind zu 150—180 Millionen Dollars berechnet worden. Auf der künstlich auszuhebenden Strecke wäre aber ein 80 m hoher Gebirgseinschnitt vorzunehmen, ähnlich demjenigen, an welchem das Panama-Unternehmen gescheitert ist. Die Zukunft wird es erst erweisen können, ob auch hier die Hoffnung der Unternehmer eine trügerische war.

Statt eines Kanals hatte der durch den Bau der St. Louis Brücke über den Mississippi berühmt gewordene Capitän Eads die Herstellung einer Schiffseisenbahn über die Landenge von Tehuantepec\*\*) in Vorschlag gebracht, auf welcher die Schiffe, aus dem Wasser gehoben, auf geeignet construirten Wagen über die Landenge hinüber gefahren werden sollten. Wenn auch diesem Project keine Folge gegeben wurde, so erscheint die Idee dennoch eine Zukunft zu haben, da gegenwärtig an einer andern Stelle Amerikas ein ähnliches Unternehmen zur Ausführung gelangt. Es ist dies die Chignecto-Schiffseisenbahn\*\*\*), welche den Lorenzo-Golf mit der Bay von Fundy über den Landstrich verbinden soll der Neu-Schottland von Neu-Braunschweig trennt.

\*) *Centrabl. d. Bauverw.* 1884, S. 547; 1885, S. 77; 1886, S. 48; 1889, S. 274; *Dtsche Bauztg.* 1887, S. 361; 1889, S. 473; 1890, S. 240. 252.

\*\*) *Dtsche Bauztg.* 1887, S. 309.

\*\*\*) *Dtsche Bauztg.* 1889, S. 232.

Während der Suez-Kanal sowohl, als auch die durch die Landenge von Panama zu führende Kanallinie vor Beginn des Baues für neutrales Gebiet erklärt wurde, so dass auch in Kriegszeiten jeder Nation die Durchfahrt gestattet werden müsste, haben der Kanal von Korinth\*), sowie auch der Nord-Ostsee-Kanal wesentlich „nationalen“ Charakter.

Die Idee der Durchstechung der nur 6 km breiten Landenge von Korinth reicht schon in das Alterthum zurück. Schon Periander von Korinth, 625 v. Chr., und nach ihm Demetrius Poliorketes sollen den Gedanken gehabt haben. Von römischen Herrschern wird Jul. Caesar und Caligula die Absicht zugeschrieben, während Nero thatsächlich durch Kriegsgefangene und Verbrecher die Durchstechung beginnen liess, wovon noch in jüngster Zeit zwei kurze, 40 m breite, aber nur wenige Meter tiefe Gräben an beiden Küsten und eine Reihe von Schächten in der Verbindungslinie derselben Zeugniß ablegten. Die Schwierigkeiten mögen aber wohl für die damalige Zeit unüberwindlich gewesen sein, so dass die Arbeiten liegen blieben.

Vor zehn Jahren erwarb sich der ungarische General Türk die Erlaubniß zum Bau eines Kanals, und die darauf angestellten Vorarbeiten ergaben, dass die von Nero seinerzeit gewählte Linie die günstigste sei. Demnach sollte der Kanal eine gerade Linie zwischen den im Entstehen begriffenen Endhäfen Poseidonia und Isthmia bilden. Die Arbeiten begannen am 10. April 1882 und hoffte man in fünf Jahren, also bis 1887, den Durchstich zu vollenden. Leider sind die bereits ziemlich umfangreich gewordenen Arbeiten auch hier eingestellt worden, und der für die Ortschaften des Adriatischen und Aegeischen Meeres, sowie für Constantinopel und das Schwarze Meer so wichtige Kanal harrt der Beendigung durch die neuen Unternehmer. Bezüglich näherer Angaben ist auf den Specialartikel in diesem Blatte (II. Bd. S. 357) zu verweisen.

Der jüngste epochemachende Bau dieser Art ist eine Unternehmung des Deutschen Reiches und bezweckt in erster Linie eine vom Auslande unabhängige Verbindung der Nord- und Ostsee für die deutsche Kriegs- und Handelsflotte herzustellen. Ausserdem wird aber der Nord-Ostsee-Kanal\*\*) in Friedenszeiten allen Schiffen anderer Nationen die Fahrt zwischen beiden Meeren verkürzen und erleichtern. Beträgt auch die Abkürzung für alle südlich und westlich von

London belegenen Häfen nur 247 Seemeilen, gleich 22 Stunden Reisedauer — für Hamburg speciell 425 Seemeilen, gleich 45 Stunden Reisedauer, so wird doch die gefährliche Fahrt um Skagen, durch den Skagerak und das Kattegat vermieden, auf welcher seither jährlich etwa 200 Schiffe verunglückten, obgleich von kleineren, weniger sturmfesten Schiffen gegen 4000 den seit 1784 bestehenden Eiderkanal\*) benutzten. Nicht zu unterschätzen sind aber auch die mittelbaren Vortheile, welche sämmtlichen an der Nord- und Ostsee liegenden Häfen nach Eröffnung des Nord-Ostsee-Kanals erwachsen werden.

Für wie wichtig man diese Kanalverbindung seit langer Zeit hielt, dafür zeugen die vielen Projecte, die seit mehreren Jahrhunderten aufgestellt und bearbeitet worden sind und welche in der Kartenskizze\*\*) Abbildung 116 durch die gestrichelten, mit Zahlen versehenen Linien dargestellt wurden.

Als älteste Schifffahrtsverbindung zwischen der unteren Elbe und der Trave, mithin also auch zwischen der Nord- und Ostsee, diente für kleinere Schiffe der 1391—1398 erbaute Stecknitz-Kanal. Im Jahre 1448 wurde durch Vertrag zwischen dem Herzog Adolf von Holstein und der Stadt Hamburg der Bau des Alster-Trave-Kanals beschlossen, jedoch erst 1525 unter Betheiligung der Stadt Lübeck ausgeführt und schon 1550 infolge einer Fehde mit den umliegenden Grundherren wieder zerstört. Zur Zeit Christian III. von Dänemark (1533—1559) wurden die beiden Linien 1 und 2: Ripen-Kolding und Ripen-Hadersleben geplant. Hundert Jahre später wollte Christian IV. die Linie 3: Ballum-Apenrade ausführen, und auch Wallenstein trug sich um diese Zeit (1628) mit einem Kanalproject, über welches jedoch nichts Genaueres bekannt geworden ist. Bald darauf beabsichtigte Cromwell die Stadt Wismar für England zu erwerben und von der unteren Elbe unter Benutzung des Schweriner Sees einen Seekanal nach Wismar zu führen. Im Jahre 1761 schlug von Justi die Linie 4: Hoyer-Tondern-Flensburg, sowie auch das 1849 von Petersen, Claussen und Anderen wieder aufgenommene Project 5: Husum-Schleswig-Eckernförde vor. Die Linie 4 wurde neuerdings im Jahre 1872 auch von Herrn Geh. Oberbaurath Hagen einer Prüfung unterzogen, musste jedoch der schlechten westlichen Einfahrt wegen verworfen werden. Die übrigen auf der Kartenskizze Abbildung 116 angedeuteten Projecte beabsichtigten alle die Elbemündung mit der Kieler Bucht oder der

\*) *Centralblatt der Bauverw.* 1882, S. 372; 1886, S. 184; *Prometheus* 1891, S. 357.

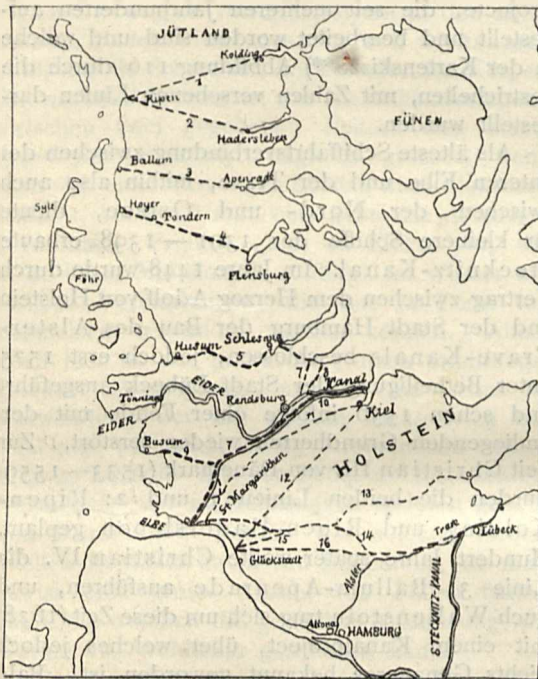
\*\*) *Centralbl. d. Bauverw.*: 1886, S. 233. 308. 381. 397. 414. 454; 1887, S. 221. 229. 237; 1889, S. 73. 84. 92. *Deutsche Bauztg.*: 1889, S. 440; 1890, S. 470. *Prometheus*: 1891, S. 566.

\*) *Dtsche Bauztg.* 1884, S. 519.

\*\*) Entnommen dem *Centralbl. d. Bauverw.* 1886, S. 233.

Mündung der Trave zu verbinden. Unterdessen war von 1777—1785 der oben erwähnte Eiderkanal, allerdings in geringeren Abmessungen, als ursprünglich beabsichtigt, mit einer Wassertiefe von  $3\frac{1}{2}$  m und mit sechs Schleusen, ausgeführt worden. Der nächstliegende Gedanke war daher, diese vorhandene Wasserstrasse zu erweitern und für grössere Schiffe zugänglich zu machen, wie dies vom Rendsburger Flottenausschuss 1848 in Vorschlag gebracht wurde, während in demselben Jahre die Gebrüder Christensen die Linie Brunsbüttel-Eckernförde befürworteten und 1863 Jessen die Linie Büsum-Eckernförde vorschlug. Die

Abb. 116.



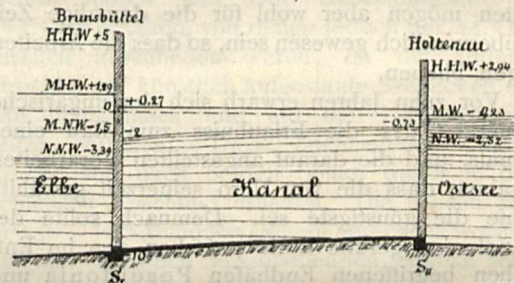
Skizze verschiedener Projecte zur Verbindung der Ostsee mit der Nordsee.

Arbeiten des Geh. Oberbaurathes Lentze, der 1864 den Auftrag erhielt, die Möglichkeit der Anlage eines Nord-Ostsee-Kanals zu prüfen, geriethen durch den Krieg 1866 in's Stocken. Es hatte sich jedoch die Angelegenheit dahin geklärt, dass als Kanalmündungen einerseits die Kieler Bucht im Interesse des Kriegshafens, andererseits ein günstig gelegener Punkt der Elbemündung im Interesse der gesicherten Einfahrt von Westen her, zu wählen sei. Als daher im Jahre 1878 die Frage durch die Schrift des Hamburger Kaufmanns und Reeders H. Dahlström: *Die Ertragsfähigkeit eines Schleswig-Holsteinschen Schiffahrtskanals* wieder angeregt wurde, erhielt derselbe die Erlaubniss zu Vorarbeiten für die Linie Brunsbüttel-Rendsburg-Kiel. Im Jahre 1881 reichte Herr

Dahlström den durch Herrn Wasserbauinspector Boden ausgearbeiteten Entwurf ein, welcher mit einigen Abänderungen der Vorlage an den Reichstag und den preussischen Landtag zu Grunde gelegt und von letzteren Körperschaften 1886 genehmigt wurde. Ueber die Linienführung der seit October 1888 in Ausführung begriffenen Kanallinie Brunsbüttel-Holtenau, über die Bauleitung, die angewandte Bauweise und die Art der zur Verwendung kommenden Bagger- und Arbeitsgeräte muss auf den in diesem Blatte II. Jahrg., S. 566 veröffentlichten Aufsatz von K. Hartmann verwiesen werden; nur die Wasserstände des Kanals mögen an Hand bestehender Skizze Abb. 117 eine kurze Erörterung finden.

Um den Kanal von den Wasserständen der Nord- und Ostsee unabhängig zu machen, befinden sich an beiden Enden desselben Schleusen, die in der Skizze durch die schraffirten senk-

Abb. 117.



Skizze der Wasserstände des Nord-Ostsee-Kanals.

rechten Streifen angedeutet sind. Steht in der Ostsee das Wasser auf höchstes Hochwasser (H. H. W.), so wird in Holtenau die Schleuse geschlossen werden müssen, damit dasselbe nicht in den Kanal gelangen kann, und jedes durchfahrende Schiff muss auf bekannte Weise „geschleusst“ d. h. mit Hülfe der Kammer-schleuse in den Kanal hinunter gelassen werden. Ebenso wird ein Hinaufschleusen bei niedrigstem Wasserstande (N. W.) erforderlich. Diese äussersten Wasserstände kommen aber erfahrungsgemäss in der Ostsee nur an 25 Tagen im Jahre vor, — in der Regel wird daher der mittlere Wasserstand (M. W.) vorhanden sein, so dass thatsächlich der Kanal in Holtenau fast das ganze Jahr hindurch den Schiffen eine offene Durchfahrt bieten wird.

An der westlichen Mündung bei Brunsbüttel machen sich in der Elbe die Fluthschwankungen der Nordsee bemerkbar, wie dies die in der Skizze angedeuteten verschiedenen Wasserstände zeigen. Es werden also die Schleusen hier in jeder Fluthperiode, d. h. zwei Mal täglich, erst geöffnet werden können, sobald in der Elbemündung der normale Kanal-

wasserstand bei eingetretener Ebbe erreicht ist. Dann können sie 3—4 Stunden geöffnet bleiben.

Zur Zeit des Niedrigwasserstandes (N. N. W.) in der Elbe wird bei geöffneten Schleusen der Wasserspiegel des Kanals die in der Skizze angedeutete Neigung annehmen; damit nun für die Kriegsschiffe überall die geforderte Mindesttiefe von 8,5 m vorhanden ist, welche später sogar durch Baggerung auf 9 m vergrößert werden soll, so wird auch die Kanalsohle eine entsprechende kleine Neigung erhalten. Die obere voll ausgezogene Linie giebt die grösste, die die Schraffur oben begrenzende die geringste und die gestrichelte Linie die mittlere Wasserhöhe im Kanal. Wie man sieht, werden die Schwankungen des Wasserstandes im Kanal selbst sehr geringe sein.

Da der alte Eiderkanal ein Schleusenkanal mit sechs Schleusen ist, der jetzt in der Ausführung begriffene aber annähernd horizontal ohne Zwischenschleusen durchgeführt werden soll, so findet mit der Fertigstellung desselben eine bedeutende Senkung der früheren Wasserspiegelhöhe besonders in der Gegend der Wasserscheide statt, die vom früheren Eiderkanal durch die Schleusen erstiegen wurde. Diese Senkung beträgt in den Eiderseen bei Rendsburg 2,3 m, in der Scheitelhaltung des alten Kanals mit dem Flemhuder See jedoch rund 7 m. Damit nun die seitherigen Bewässerungs- und Entwässerungsverhältnisse des um den Flemhuder See liegenden Geländes nicht gestört werden, wird dieser See rechts und links vom Kanal auf seiner bisherigen Höhe erhalten bleiben, indem durch Sandschüttungen Dämme errichtet werden, zwischen denen dem Kanal ein Becken verbleibt, dessen Wasserspiegel 7 m tiefer liegt, als derjenige der ringförmig übrig gebliebenen Seeheile.

In den Mündungen des neuen Kanals schliessen sich an die Endschleusen in Holtenau Anlegeplätze für Kriegs- und Handelsschiffe, in Brunsbüttel ein Betriebshafen mit Ausbesserungsanstalten für Bagger- und Dienstfahrzeuge an, während vor den Schleusen Vorhäfen mit weit hinausreichenden Molen angeordnet sind, die an ihren Enden Leuchttürme mit elektrischem Licht tragen werden.

Schon nach zwei Jahren, im Sommer 1893, soll der alte Eiderkanal geschlossen und der Verkehr durch die neue Strecke geleitet werden. Die Fertigstellung des ganzen 98,65 km langen Kanals wird im letzten Jahresbericht der Kieler Handelskammer zum 1. April 1895 in Aussicht gestellt. Die Gesamtbausumme beträgt 156 Millionen Mark, von denen Preussen 50 Millionen zinsfrei beisteuert.

Von einem Concurrentenproject\*), welches

vom dänischen Ingenieur Gläser ausgearbeitet, an der Jammerbucht beginnen und unter Benutzung des Limfjord durch Nord-Jütland nach Hals Barre und dem Kattegat führen soll, und dessen Kostenbetrag von 50 Millionen Frs. durch englische und französische Capitalisten bereits gezeichnet sein soll, wird der deutsche Nord-Ostsee-Kanal wenig Schaden zu befürchten haben, da die Instandhaltung der Einfahrt in der Jammerbucht schwierig sein wird, und dieser sehr nördlich liegende Kanal wohl in Friedenszeiten auch nur von Schiffen benutzt werden würde, die nach Häfen im Kattegat bestimmt sind und die Umsegelung von Skagen scheuen.

So können wir denn getrost auf die Erfüllung des Schlusssatzes der Urkunde hoffen, die am 3. Juni 1887 in Gegenwart weiland Sr. Majestät des Kaisers Wilhelm I. dem Grundsteine an der Holtenauer Schleuse anvertraut wurde.

Dieser Schlusssatz lautet:

„Möge der Bau dem deutschen Vaterlande, möge er den Elbherzogthümern zu Heil und Segen gereichen! Möge durch ihn das Gedeihen der deutschen Schifffahrt und des deutschen Handels, die friedliche Entfaltung des Weltverkehrs, die Stärkung der vaterländischen Seemacht unserer Küsten kräftig gefördert werden!“

[1528]

## Die columbische Ausstellung in Chicago 1893.

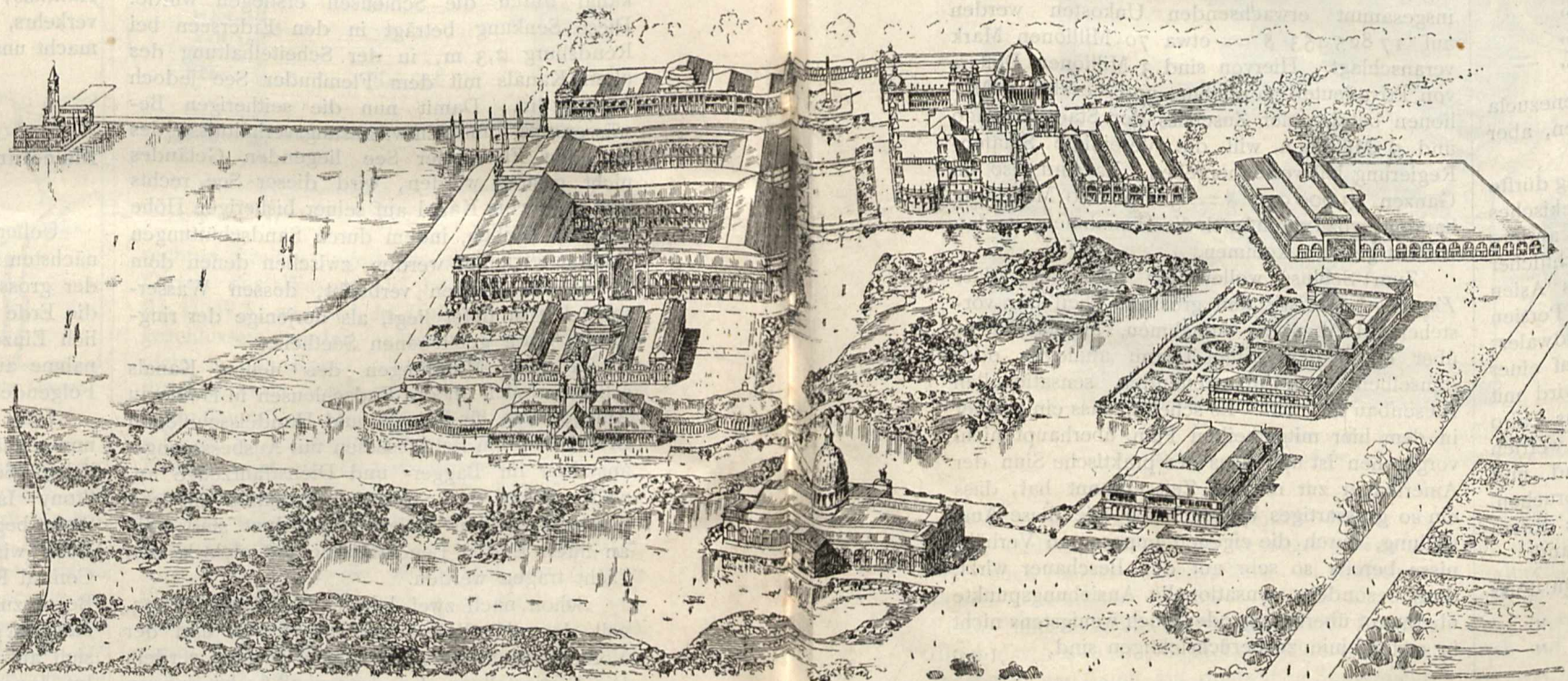
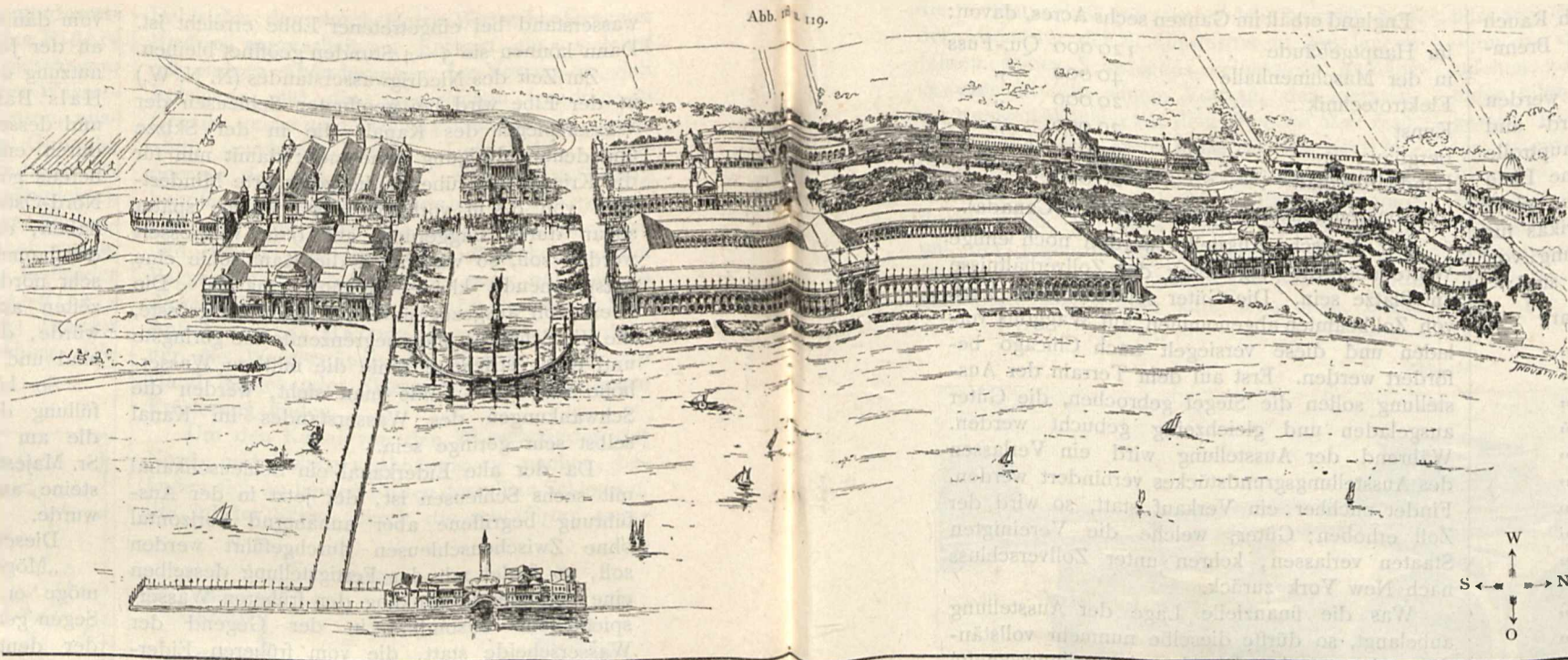
Mit zwei Abbildungen.

Ueber die Anordnung und den Bauplan der nächsten internationalen Ausstellung, welche eine der grossartigsten zu werden verspricht, welche die Erde je gesehen hat, gelangen jetzt allmählich Einzelheiten zur Kenntniss. Unter Bezugnahme auf unsere Abbildungen können wir das Folgende mittheilen.

Das Gelände der Ausstellung bildet ein unregelmässiges Viereck, welches auf seiner östlichen Seite vom Seeufer, westlich von der Stony Island Avenue, südlich von der 67<sup>th</sup> Street begrenzt wird. — An seiner nordwestlichen Ecke wird es von dem Gelcise der Illinois Central Railway berührt, welches der westlichen Begrenzung nahezu parallel läuft. Eine Zweigbahn mit grossartigem Terminus-Bahnhofe befindet sich auf dem Grundstück der Ausstellung selbst. Im Innern dieses Grundstückes befindet sich ein künstlicher See, in dessen Mitte eine grosse bewaldete Insel erhalten bleibt. Um diesen See herum gruppieren sich die verschiedenen Gebäude der Ausstellung. Bei Weitem das grösste derselben ist das den Künsten und Gewerben bestimmte. Dasselbe hat eine Breite von 788, eine Länge von 688 Fuss und dürfte eines der grössten Bauwerke sein, die je hergestellt worden

\*) *Schweiz. Bauztg.* 1888, I, S. 168.

sind. Der Grundriss dieses ungeheuren Baues bedeckt 40 englische Acres, seine Hauptfaçade liegt nach dem See zu, von welchem aus sie einen prächtigen Anblick gewähren wird. Diesem Gebäude zunächst erheben sich die Paläste der Elektrotechnik und des Bergbaues, welche gleichgross, nämlich 350 Fuss breit und 700 Fuss lang sein werden. Es folgt der Palast für Transportmittel, Eisenbahnmateriale u. dergl., welcher gerade für uns Europäer sehr reich an Schenswürdigkeiten sein dürfte. — Die Gartenbauausstellung, 250 Fuss breit, 1000 Fuss lang, liegt an der westlichen Begrenzung des Grundstückes und bildet nach der Stadt zu den Mittelpunkt der Ausstellung. Dieses Gebäude soll aus dauerhaftem Material so sorgfältig hergestellt werden, dass es auch nach Beendigung der Ausstellung erhalten bleiben kann. Eine mächtige, weit hin sichtbare Kuppel schmückt dieses Gebäude. — Neben demselben erhebt sich, 200 Fuss breit und 400 Fuss lang, die Ausstellung weiblicher Arbeiten, welche bereits in den deutschen Tagesblättern besprochen worden ist. Das Gebäude sowohl wie sein gesammter Inhalt soll nur von Frauenhänden hergestellt werden. — Ein Bau von sehr erheblicher Grösse ist endlich dem Staate Illinois zugewiesen. — Ganz im Süden der Ausstellung befindet sich die Maschinenhalle, verbunden mit der Abtheilung für Landwirtschaft. — Jedes dieser Gebäude hat noch einen Annex, und dieselben sind so disponirt, dass eine Vergrößerung leicht stattfinden kann, wenn der vorgesehene Platz nicht reichen sollte. — Nicht weit von dem Landwirtschaftsgebäude steht die Ausstellung für Forstwirtschaft, ein etwas unregelmässiger Bau aus unbehauenen Baumstämmen und Rinde. — In den See hinein wird eine mächtige Mole gebaut, die einen Hafen für die ausgestellten Vergnügungsboote umschliesst, während sich an ihrem Ende ein Casino befinden wird. — Ein anderer Hafen ist für die Marineausstellung bestimmt. — Das Nordende des Grundstückes ist in Gebiete eingetheilt, welche



Casino. Mole. Landwirtschaft. Industrie und Kunstgewerbe. Maschinenhalle. Bergbau. Gartenbau. Verkehrsmittel. Pavillon der Vereinigten Staaten-Regierung. Fischerei. Verwaltung-Gebäude. Weibliche Arbeiten. Elektricität. Pavillon Staates Illinois.

Ansicht der columbischen Ausstellung in Chicago 1893 aus der Vogelschau.

Der ganze Ausstellungspark wird mit Gartenanlagen versehen, in denen, wie immer bei solchen Gelegenheiten, zahllose Pavillons die Besucher fesseln, von denen die beiden grössten der Pavillon der Vereinigten Staaten-Regierung und der der Ausstellungcommission sein werden. — Es wird geplant, die verschiedenen Bauten nach verschiedenen Constructionssystemen zu errichten, so dass dieselben schon an sich Ausstellungsgegenstände bilden. Selbstverständlich wird das ganze Grundstück auf das Ausgiebigste canalisirt, mit Gas-, Wasserleitungsröhren, Hydranten u. s. w. versehen werden. 2000 Arbeiter sind schon jetzt an den Bauten beschäftigt. — Electricität wird allgemein zur Beleuchtung verwendet werden, aber auch ihre Benutzung als Kraftquelle soll in eingehendster Weise gezeigt werden. Besonders genuthuend erscheint es, dass die Leitung der Ausstellung in allen Theilen derselben auch auf die geschichtliche Entwicklung der Industrie zurückgreifen will: neben den modernsten und vollkommensten Erzeugnissen der Industrie sollen auch die älteren Entwicklungsformen berücksichtigt und ausgestellt werden, so dass die Ausstellung mehr als irgend eine andere ein Bild nicht nur von dem gegenwärtigen Zustande der Industrie, sondern auch von ihrer allmählichen Entwicklung geben wird. Ganz besonders grossartig dürfte die Bergbauausstellung werden, zum ersten Male werden die unerschöpflichen Mineralreichtümer der Vereinigten Staaten in einer ihrer Bedeutung würdigen Weise ausgestellt werden.

Zum Betriebe der Maschinen und sonstigen in Bewegung befindlichen Ausstellungsobjecte sind insgesamt 24 000 Pferdestärken vorgesehen, welche von Dampfmaschinen geliefert werden sollen, deren Leistung 500 – 1000 P. S. für jede betragen soll und welche gleichzeitig zur Concurrenz zugelassen werden. — Die in Aussicht genommenen Dampfkessel sollen eine Gesamtstärke von 28 000 P. S. besitzen, die Kosten der Dampfmaschine werden auf 800 000 Dollars — 3 200 000 Mark

den einzelnen Staaten der Union zugewiesen werden sollen, in der Mitte aber wird sich

der 320 Fuss breite und 500 Fuss lange Palast für die Ausstellung der bildenden Künste erheben.

sitzen, die Kosten der Dampfmaschine werden auf 800 000 Dollars — 3 200 000 Mark



veranschlagt. Um die Belästigung durch Rauch zu verhindern, soll bloss Anthracit als Brennmaterial zugelassen werden.

Unter den ausstellenden Staaten werden selbstverständlich die verschiedenen nord- und südamerikanischen Republiken die Hauptrolle spielen. Es ist nicht uninteressant, eine Liste der Summen aufzustellen, welche von den nicht der Union angehörenden Staaten Amerikas für eine würdige Beschickung der Ausstellung von Seiten ihrer Regierung bewilligt worden sind:

Mexico . . . . .	3 000 000	Mark
Guatemala . . . . .	480 000	„
Honduras . . . . .	80 000	„
Brit. Honduras . . . . .	28 000	„
San Salvador . . . . .	120 000	„
Nicaragua . . . . .	80 000	„
Costa Rica . . . . .	200 000	„
Columbia . . . . .	400 000	„
Ecuador . . . . .	500 000	„
Bolivia . . . . .	600 000	„
Peru . . . . .	100 000	„
Chile . . . . .	400 000	„
Brasilien . . . . .	1 800 000	„
Cuba . . . . .	100 000	„
Jamaica . . . . .	40 000	„
Trinidad . . . . .	40 000	„
Dän. Westindien . . . . .	40 000	„

Haiti, Argentinien, Uruguay und Venezuela haben die Einladung bereits angenommen, aber die Beträge noch nicht votirt.

Eine besonders interessante Ausstellung dürfte die von Mexico werden, in der ein aztekisches Dorf, ein mexikanischer Garten und andere historische Merkwürdigkeiten mit geschichtlicher Treue reconstruirt werden sollen. Aus Asien haben China, Japan und Siam, sowie Persien zugesagt, das Gleiche gilt von Neu-Südwesten; auch Sansibar wird zum ersten Male auf einer Weltausstellung erscheinen. Aegypten wird mit der Reconstruction einer Bazarstrasse aus Cairo vertreten sein. — Die Staaten Europas werden alle erscheinen, doch dürften England und Deutschland den meisten Raum beanspruchen. Der diesen beiden Mächten zugetheilte Raum ist nahezu gleich, nämlich für Deutschland:

im Hauptgebäude . . . . .	100 000	Qu.-Fuss
in der Maschinenhalle . . . . .	40 000	„
in der Landwirthschaftshalle . . . . .	15 000	„
Bergbau . . . . .	10 000	„
Kunst . . . . .	20 000	„
Elektrotechnik . . . . .	20 000	„

Ausserdem noch kleinere Theile in den anderen Räumen, Alles in Allem fünf Acres, wozu noch vier Acres auf der Insel kommen, die zur Reconstruction eines deutschen Dorfes dienen sollen. Die Kosten dieses letzteren sind auf  $\frac{1}{2}$  Millionen Dollar veranschlagt.

England erhält im Ganzen sechs Acres, davon:  
 im Hauptgebäude . . . . . 120 000 Qu.-Fuss  
 in der Maschinenhalle . . . . . 40 000 „  
 Elektrotechnik . . . . . 20 000 „  
 Kunst . . . . . 20 000 „  
 Bergbau . . . . . 25 000 „  
 Landwirthschaft . . . . . 20 000 „  
 (die beiden letzteren gemeinsam mit Canada).

Für deutsche Aussteller werden noch einige Worte über die Regulirung der Zollverhältnisse am Platze sein. Die Güter sollen in New York von Zollbeamten abgenommen, auf Waggons verladen und diese versiegelt nach Chicago befördert werden. Erst auf dem Terrain der Ausstellung sollen die Siegel gebrochen, die Güter ausgeladen und gleichzeitig gebucht werden. Während der Ausstellung wird ein Verlassen des Ausstellungsgrundstückes verhindert werden. Findet nachher ein Verkauf statt, so wird der Zoll erhoben; Güter, welche die Vereinigten Staaten verlassen, kehren unter Zollverschluss nach New York zurück.

Was die finanzielle Lage der Ausstellung anbelangt, so dürfte dieselbe nunmehr vollständig gesichert sein. Die dem Ausstellungscomité insgesamt erwachsenden Unkosten werden auf 17 825 453 \$ = etwa 70 Millionen Mark veranschlagt. Hiervon sind 3 Millionen Dollars von Privatleuten gezeichnet und bezahlt, 5 Millionen beträgt der Zuschuss der Stadt Chicago und 5 Millionen will die Vereinigte Staaten-Regierung leihweise hergeben. Es sind also im Ganzen 13 000 000 \$ = 52 000 000 Mark vorhanden, wozu dann noch die Einnahmen aus den Eintrittsgeldern kommen.

Zum Schluss wollen wir bemerken, dass *Engineer*, dem wir den grössten Theil der vorstehenden Angaben entnehmen, absolut Nichts über einen dem Eiffel-Thurm analogen oder denselben noch übertreffenden sensationellen Riesenbau mittheilt. Es scheint, dass ein solcher in dem hier mitgetheilten Plan überhaupt nicht vorgesehen ist und dass der praktische Sinn der Amerikaner zur rechten Zeit erkannt hat, dass ein so grossartiges Unternehmen, wie diese Ausstellung, durch die eigenen imposanten Verhältnisse bereits so sehr auf den Beschauer wirkt, dass besondere sensationelle Anziehungspunkte überhaupt überflüssig oder doch wenigstens nicht in erster Linie zu berücksichtigen sind. [1642]

### Ueber das Walzen flüssiger Metalle.

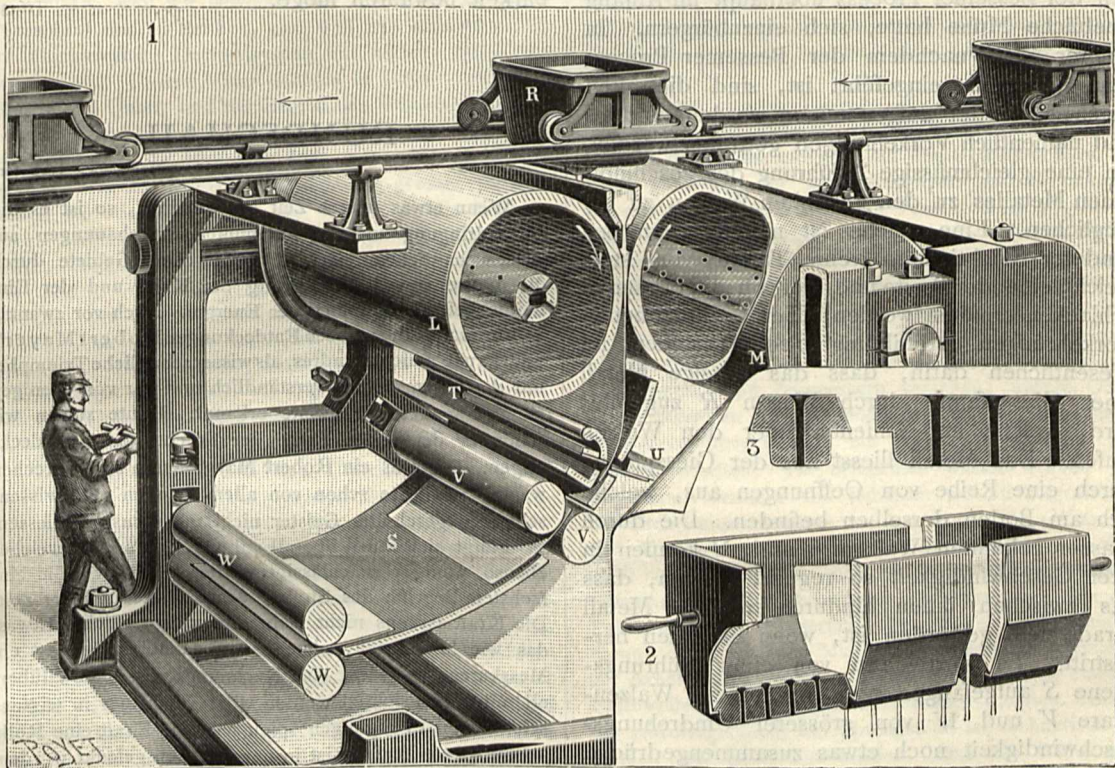
Mit einer Abbildung.

Sir Henry Bessemer, jener grosse Erfinder, der unser Jahrhundert mit einem der gewaltigsten Mittel zur Metallbearbeitung beschenkt hat, ist neuerdings wiederum mit einer Erfindung vor

die Oeffentlichkeit getreten, welche beweist, dass der Altmeister der Stahlindustrie in den langen Jahren seines Schweigens keineswegs unthätig gewesen ist. In einem Vortrag, den derselbe vor wenigen Wochen vor dem *Iron and Steel Institute* gehalten hat, giebt derselbe eine neue Methode zur Herstellung metallener Bleche, indem er seine Darlegungen ebenso richtig als originell durch einen Vergleich der Walzwerkindustrie mit der Papierindustrie einleitet. Das Papier wurde früher in einzelnen Bogen aus der Bütte geschöpft, später aber kam man dazu, durch

flüssigem Metall als Ausgangsmaterial bedingt, denn nur dieses können wir in endlosem Strome zuleiten, während einem festen Ausgangsmaterial unter allen Umständen eine natürliche Grenze gesetzt ist. Im Jahre 1846 nahm Bessemer ein Patent auf die erste Verwirklichung seiner Idee, die er aber damals nur auf Staniol und Bleiblech in Anwendung brachte. Der Apparat war ein sehr einfacher, er bestand aus einem Walzenpaar von solchem Abstände, dass dadurch die Dicke des entstehenden Bleches gegeben war. Die Walzen waren inwendig mit Wasser

Abb. 120.



Bessemer's Maschine zum Walzen flüssiger Metalle.

1. Totalansicht. — 2. Giesspfanne. — 3. Durchschnitt der Ausflussöffnungen der Giesspfanne.

passende maschinelle Hilfsmittel Papier in einem endlosen Bande zu erzeugen, welches erst nach seiner Fertigstellung zu einzelnen Bogen zerschnitten wurde. — Wenn wir jetzt Eisen- und Stahlbleche in einzelnen Stücken durch das Auswalzen von Metallblöcken erzeugen, so stehen wir damit auf demselben Standpunkt, auf dem die Papierindustrie stand, als sie noch einzelne Bogen schöpfte. Es ist kein Grund vorhanden, weshalb wir nicht auch hier den weiteren Schritt thun und metallene Bleche in endlosem Bande erzeugen sollen. Dieser Gedanke hat Bessemer schon seit einer sehr grossen Reihe von Jahren beschäftigt; es ist ganz klar, dass seine Verwirklichung die Anwendung von

gekühlt, das flüssige Metall floss ihnen von oben zu, wurde durch die sich drehenden Walzen hindurchgezogen und gleichzeitig durch die Abkühlung zum Erstarren gebracht. Diese Erfindung wurde später in Amerika verwirklicht und auch auf andere Metalle übertragen, von wo vor zwei Jahren das erste auf solche Weise hergestellte Bleiblech an Sir Henry gelangte. Inzwischen hatte der Erfinder selbst seine Idee auf ein anderes Material, das Glas, übertragen, indessen zeigte sich, dass die grosse Schnelligkeit, mit welcher Glas in den starren Zustand übergeht, der weiteren Durchführung der Sache Schranken setzte. Zu einer Anwendung seines Verfahrens auf Eisen hatte der Erfinder damals

keine Gelegenheit, weil man eben damals Schmiedeeisen und Stahl noch nicht in flüssigem Zustande herzustellen verstand. Als aber Bessemer selbst im Jahre 1856 das erste Verfahren zu diesem Zwecke angegeben hatte, kam er auch wieder auf seine erste Erfindung zurück und unternahm nunmehr Proben mit dem in Convertern hergestellten Flusseisen. Der Erfolg war trotz der damals noch sehr unvollkommenen Anordnung des Versuches ein vollkommener, schon beim ersten Versuch wurde eine vortreffliche, zähe Eisenblechtafel ganz frei von Oxydation und Schlacke erhalten. Das Verfahren wurde auch patentirt, gerieth aber in Vergessenheit, weil der Bessemer Process überhaupt im Anfang erhebliche Mühe hatte, sich einzubürgern. In neuerer Zeit, nachdem der Bessemer Process ganz allgemein eingeführt ist, sind die alten Versuche wieder aufgenommen worden, und es sind namentlich Vorkehrungen getroffen worden, um eine gleichmässige Zuführung des geschmolzenen Metalles zu den gekühlten Walzen zu ermöglichen. Eine solche ist nämlich von besonderer Wichtigkeit, wenn Tafeln von stets gleichbleibender Breite und frei von mitgerissenen Schlacken erhalten werden sollen. Diese neuen Vorkehrungen, Abbildung 120, bestehen im Wesentlichen darin, dass das flüssige Metall einer Giesspfanne durch Wagen *R* zugeführt wird, welche auf Schienen über den Walzen laufen. Das Metall fliesst aus der Giesspfanne durch eine Reihe von Oeffnungen aus, welche sich am Boden derselben befinden. Die durch Wasser gekühlten Walzen *L* und *M* können in ihrer Geschwindigkeit so regulirt werden, dass das zwischen ihnen hindurch tretende Metall gerade fest geworden ist, wenn es unten heraustritt. Es wird dann von einer Führungsebene *S* aufgefangen und durch zwei Walzenpaare *V* und *W* von grösserer Umdrehungsgeschwindigkeit noch etwas zusammengedrückt. Von hier gleitet das Blech als endloses Band heraus, falls es nicht bereits vorher durch die Metallschere *TU* in Tafeln von gewünschter Breite zerschnitten wurde. — Als besonderen Vortheil seiner Erfindung hebt Bessemer hervor, dass das Metall bei seiner raschen Abkühlung unfähig ist, eine grobe krystallinische Structur zu entwickeln; es wird also auch das grösste Maass seiner Cohäsionskraft bewahren, denn diese nimmt bekanntlich in demselben Maasse ab, in dem die krystallinische Natur des Metalles zur Geltung kommt.

Es unterliegt keinen Zweifel, dass das neue Verfahren gegenüber dem alten, bei dem erst ein Block hergestellt, nach dem Erkalten wieder angewärmt und dann durch oftmals wiederholtes Auswalzen in Blech verwandelt wurde, eine enorme Ersparniss an Zeit und Arbeit, sowie auch an Materialaufwand repräsentirt, denn bei

dem neuen Verfahren fallen alle jene Verluste fort, welche bei dem alten durch Oxydation des glühenden Eisens an der Luft, Abfälle und dergl. unvermeidlich sind. Bezüglich der Schnelligkeit der Production berechnet Sir Henry, dass ein Walzwerk seines Systems mit einem Paar Walzen von 4 Fuss Durchmesser und 18 Zoll Breite eine Tonne Blech in  $7\frac{1}{2}$  Minuten zu produciren vermag.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir hier vor einer neuen und hochwichtigen Entwicklungsphase der Eisen- und Stahlindustrie stehen, wir wollen hoffen, dass die Anregung des grossen Erfinders recht bald und gründlich ihre Brauchbarkeit bewähren möge.

[1643]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn etwas unsere Zeit kennzeichnet, so ist es die Durchdringung unserer gesammten Anschauungen auf wissenschaftlichem wie auf technischem Gebiete durch die Lehre von der Erhaltung der Kraft und der Einheitlichkeit aller Formen der Energie. Noch vor zwanzig Jahren waren die grossen Entdeckungen Robert Mayer's und Joule's nichts Andres, als wissenschaftliche Triumphe, nur den Eingeweihten verständlich und nur von Wenigen in ihrer ganzen Tragweite erkannt. Heute stehen wir schon in der vollen Ernte der Früchte jener Entdeckungen. Das was ein Robert Mayer kaum auszusprechen wagte, ist heute schon von allem Denken naturwissenschaftlich geschulter Geister nicht mehr auszuschliessen, es drängt sich ihnen überall auf als ein Moment, welches ebenso wenig vernachlässigt werden kann, wie die einfachsten Begriffe des Stoffes, des Raumes und der Zeit. Die Kraft ist uns nicht mehr ein unbegreifliches Etwas, das wir hinnehmen, ohne es zu verstehen; sie ist ein Messbares geworden, eine Rechnungsgrösse, die allüberall mit berücksichtigt werden will. Nicht nur in wissenschaftlichen Erwägungen spielt jetzt die Kraft eine Rolle — die ganze Technik ist in neue Bahnen gelenkt worden, seit wir sie begriffen haben. Dass wir durch den stürzenden Gebirgsbach Mühlen treiben können, haben unsere Väter gewusst. Aber nicht gewusst haben sie, und hätte man's ihnen gesagt, sie hätten es nicht geglaubt, dass man die Kraft des Baches sammeln, aufbewahren, fortleiten, als Wärme, Licht, Elektrizität, Magnetismus oder chemische Wirkung ganz nach Belieben zum Vorschein kommen lassen kann. Für uns aber ist das kein Wunder mehr; denn wir wissen noch viel mehr, wir wissen, wieviel der genannten Kräfte einer ganz bestimmten Wassermenge und einem angegebenen Gefälle des Baches entspricht. In dieser Erkenntniss des quantitativen Zusammenhangs der Kräfte liegt ein viel grösserer Fortschritt begründet, als in der blossen Erkenntniss der Verwandelbarkeit derselben in einander.

Wer hätte vor fünfzig Jahren daran gedacht, die Frage aufzuwerfen, wieviel Wärme ein Kilogramm verbrennender Steinkohle liefert? und wenn man die Frage gethan hätte, so hätte die Antwort sicherlich gelauret, dass dies lediglich abhängig sei von der Art, in der die Kohle verbrannt wird, von der Form und Grösse des

Ofens, von der Stärke des Luftzuges. Man kannte ja zu jener Zeit nicht einmal den Unterschied zwischen Wärme und Temperatur, ein Unterschied, der, nebenbei gesagt, auch jetzt noch einzelnen Leuten unfassbar ist. Man hatte zwar schon das Thermometer erfunden und verstand es, mit Hilfe desselben Temperaturerhöhungen zu messen, aber dass die Wärme an sich, ohne Rücksicht auf die Temperatur, messbar sei, daran dachte Niemand.

Heute erscheint uns solche Unschärfe des Gedankens unfassbar. Wir meinen, dass es jedem Kinde begreiflich sein müsste, dass die gleiche Menge Wärme, welche ein Liter Wasser von 0° auf 100° erwärmt, nur ausreichen kann, um 10 Liter Wasser von 0° auf 10° zu erwärmen. Es sind eben so oder so im Ganzen hundert Wärmeeinheiten verbraucht worden. Aber das erscheint uns nur so einfach, weil wir gewohnt sind, die Kraft als etwas Messbares uns zu denken, und weil uns ausserdem das so übersichtliche Decimalsystem zur andern Natur geworden ist. Unsere Väter dachten in Lothen, Pfunden, Maass und Quart, und der Begriff der Wärme war ihnen ein *Noli me tangere*. Nur wenn man sich hineinzu- leben versucht in jene alte Zeit, beginnt man zu begreifen, wie es möglich war, dass die grossen Geister, denen wir die Einführung der Waage in die Wissenschaft verdanken, die Kräfte als „Imponderabilien“ definiren konnten! Auf der Waage freilich können wir die Kräfte nicht wiegen, aber nur aus demselben Grunde, der es uns auch unmöglich macht, mit einem Teleskop zu schiessen oder mit einer Flöte zu photographiren. Imponderabel, unmessbar aber sind uns die Kräfte längst nicht mehr, wir begreifen sogar nicht mehr, wie es möglich ist, sich dieselben als maasslos vorzustellen.

Wenn man sich nun den Umschwung vorstellen will, den diese Verfeinerung unserer Denkkraft auf technischem Gebiete hervorgebracht hat, muss man versuchen sich auszumalen, in welchem Dilemma wir uns befinden würden, wenn uns plötzlich die Maasse für Gewicht und Raum abhanden kämen; wenn wir keinen Unterschied mehr kennen sollten zwischen viel und wenig, gross und klein, lang und kurz! In einen solchen Zustand können wir uns gar nicht hineinversetzen, er ist uns undenkbar. Und doch ist dies der Unterschied zwischen unserer Technik im Anfang und am Ende des neunzehnten Jahrhunderts. An schwachen Versuchen freilich, aus dem unerträglichen Zustand der Maasslosigkeit der Kräfte herauszukommen, haben es unsere Väter nicht mangeln lassen. Gerade diese Versuche haben zu dem geführt, was wir heute als die stolzeste Errungenschaft unserer Zeit begrüssen, zur Schöpfung von Kräftemaassen. Aber diese Errungenschaft wäre werthlos, wenn wir nicht durch die Erkenntniss der Einheitlichkeit der Energie die Maasse unter sich vergleichbar gemacht hätten und damit begann eine neue Aera für unsere Industrie.

Wohl war es eine folgenschwere Entdeckung, als James Watt bewies, dass man den durch Erhitzen von Wasser erzeugten Dampf zum Treiben von Maschinen benutzen und so die Wärme verbrennender Steinkohle in motorische Kraft verwandeln könne. Aber noch viel folgenschwerer wird die Zukunft jene Forschungen nennen, welche dargethan haben, wieviel Wasser durch ein gegebenes Gewicht Steinkohle verdampft werden und wieviel motorische Kraft aus dem so erzeugten Dampf gewonnen werden kann. Gewiss ist es ein Verdienst, eine Goldgrube zu entdecken; aber viel grösser ist die Leistung,

nachzuweisen, wieviel Gold aus ihr entnommen werden kann. So ist auch das mechanische Wärmeäquivalent ein grösseres Hülfsmittel der Technik, als die Dampfmaschine selbst. Die Dampfmaschine wird aus der Technik verschwinden, wenn die Steinkohlen verbraucht sein werden, das Wärmeäquivalent aber wird die Grundlage der Mechanik bleiben für alle Zeiten.

Seit wir gelernt haben, die Kräfte zu messen, haben wir begonnen, Kritik zu üben an unseren eigenen Leistungen. Wenn wir einen neuen Apparat, eine Maschine sehen, so fragen wir nicht mehr, was sie leistet, sondern wir fragen zuerst, was sie verbraucht. Nicht die Anzahl der Pferdestärken gilt uns heute als bewunderungswürdig, welche eine grosse Kraftmaschine producirt, sondern die geringe Menge Brennmaterial oder Betriebswasser, welche sie für die geleistete Pferdestärke verbraucht. Nicht die Temperatur, welche wir in einem Schmelzofen erzielen können, ist uns besonders bemerkenswerth, sondern der Kohleverbrauch, mit dem diese Temperatur erreicht wird.

Es geht unserer Technik, wie dem reichen Manne, der, ohne je zu rechnen, sein Geld mit vollen Händen ausgab, dann aber plötzlich auf den Gedanken kam, ein Buch anzulegen für seine Ausgaben und Einnahmen. Da merkte er erst, was für ein Verschwender er gewesen war. Auch wir merken erst jetzt, wie sehr wir Kraft, Zeit und Material vergeudet haben. Unsere Dampfessel und Oefen, unsere alten Lichtquellen und elektrischen Batterien wollen uns nicht mehr gefallen, denn sie treiben eine unglaubliche Kraftverschwendung. Allüberall bringen wir Sparvorrichtungen an. Unsere Kessel werden mit Vorwärmern und Zugmessern versehen, unsere Oefen mit Generatoren und Regeneratoren ausgerüstet; unsere Dampfmaschinen müssen mit drei- und vierfacher Expansion arbeiten; wir beleuchten unsere Räume mit Regenerativbrennern und beheizen sie mit Reguliröfen. Die alten Bunsenelemente wandern in die Rumpelkammer und Dynamomaschinen nehmen ihre Stelle ein, denn diese verzehren billige mechanische Kraft statt theurer Chemikalien. Wir berechnen die Kraft des Niagara-Falles und aller Wasserläufe der Schweiz. Wir denken daran, den harmlosen Mond, den friedlichen Bummel, zur Arbeit zu zwingen, indem wir die durch ihn erzeugte Pluthwelle als Kraftquelle auszunutzen trachten. Selbst die jähzornige Kraft der Sprengstoffe ist rechnerisch behandelt und gebändigt worden. Das alte Dichterwort aber von den „sinnlos waltenden rohen Kräften“ hat keine Anwendung mehr, seit wir aufgehört haben, ihr Walten sinnlos zu betrachten! [1645]

\* \* \*

**48 000 Volt** Auffallenderweise haben die deutschen Berichte über die Frankfurter Ausstellung von dem folgenden Versuche von Siemens & Halske unseres Wissens keine Notiz genommen, und es gelangt die Nachricht darüber auf dem Umwege über den Londoner *Engineer* zu uns. Es heisst dort im Wesentlichen:

Die Firma Siemens & Halske, welche von der allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Maschinenfabrik Oerlikon nicht übertrumpft zu sein wünschte, bereitete dem Ausstellungsausschusse eine kleine Ueberraschung. Sie machte Versuche mit Strömen von 40 000 Volt, welche sie mit Hilfe von zwei Oeltransformatoren erzielte. Es stieg die Spannung sogar ein Mal auf 48 000 Volt! Der Strom speiste 400 in Reihen geschaltete Glühlampen.

A. [1609]

**Osmose-Apparat.** Unter Nr. 55540 erhielten Den-  
nert & Co. in Quedlinburg ein Patent auf einen von  
Dr. Meyer erfundenen Apparat zum Entsalzen ge-  
pökelten Fleisches, conservirter Fische und Gemüse,  
versalzener Suppen etc. Derselbe besteht aus zwei in  
einander zu setzenden, vielfach durchlöchernten Metall-  
rahmen und einem Blatt Osmose-Papier (Pergament-  
papier), welches man vorher mit warmem Wasser ange-  
feuchtet hat und in den äusseren Rahmen vorsichtig  
hineindrückt. So entsteht ein Gefäss aus Pergament-  
papier, in welches man die zu entsalzenden Nahrungs-  
mittel thut, worauf man sie mit Wasser bedeckt.  
Hierauf stellt man den Apparat in Wasser und sorgt  
dabei dafür, dass die Flüssigkeit innerhalb und ausser-  
halb des Apparates möglichst gleich hoch steht. Die  
Dauer des Verfahrens richtet sich nach den Gegenstän-  
den, auf welche es angewendet wird; sie beträgt bei  
Häringen 6 Stunden, bei Bohnen 8 Stunden, während  
Caviar in 16 Stunden etwa zwei Drittel seines Salz-  
gehaltes verliert. Der Vortheil des Apparates liegt  
darin, dass die in der Pökellüssigkeit aufgelösten  
Nahrungsmittel nicht mit derselben fortgegossen, sondern  
dem Gegenstand des Verfahrens erhalten bleiben. Es  
wird nur das überflüssige Salz, welches zur Conservierung  
diente, fortgegossen. Folgende Zahlen, die wir einer  
Veröffentlichung der genannten Firma entnehmen, ver-  
anschaulichen das Ergebniss des Entsalzungsverfahrens.  
Es enthielten z. B.

	vor der Osmose Procent	nach der Osmose Chlornatrium
Schneidebohnen	8,507	1,683
Pökelfleisch	6,956	3,198
Schweinspökellüssigkeit	12,407	2,085
Enträtete Häringe	12,990	2,454.

V. [1594]

„Die gute alte Zeit!“ Noch oft hört man diesen  
Ausspruch, der wohl schon so alt ist, als die Zeit selbst!  
Ja, es mag für manche Leute eine recht angenehme  
Beschäftigung gewesen sein, so einen halben Tag lang  
auf dem Bureau Kiefedern zurecht zu schneiden und  
Papier zu liniren. Heute ist das anders geworden. In  
der Stadt Birmingham werden jetzt in einer Woche  
allein 14 Millionen Stahlfedern, oder mehr als 100 000  
Schachteln voll erzeugt. Von Stecknadeln, die noch vor  
nicht allzu langer Zeit von Hand aus hergestellt wurden,  
liefert die genannte Stadt wöchentlich 100 Millionen  
Stück, oder ungefähr 5 Milliarden im Jahre. Dasselbst  
werden ausserdem in der Woche erzeugt: 1 Million  
Knöpfe, 300 Millionen Nägel, 5 Millionen Münzen aller  
Art. Dazu kommen 6000 Eisenbetten, 7000 Flinten,  
1000 Sättel, 20000 Paar Brillen, 500 000 kg Bolzen,  
Schrauben, Schraubenzieher, 3500 Stück Blasebülge und  
800 Tonnen Ledergegenstände; 536 km Docht für Kerzen-  
fabrikation, das sind im Jahre 30 000 km oder  $\frac{3}{4}$  des  
Erdäquators, und 6436 km Stahldraht, oder 350 000 km  
im Jahre, also fast genug, um eine telegraphische Ver-  
bindung zwischen Erde und Mond herzustellen.

el. [1602]

**Abnahme des Kautschuks und der Guttapercha.**  
Auch der Bericht des französischen Ministerresidenten  
auf Madagascar beklagt, laut *Elektrotechnischer Zeitschrift*,  
die abnehmende Erzeugung dieser als Isolierungsmaterial  
unentbehrlichen Stoffe. Dies rührt von der Sorglosig-

keit der Eingeborenen her, welche die Bäume abhauen,  
um den Saft leichter zu erhalten. Es müsse dies, wie  
auch das Niederbrennen der Wälder, verboten werden;  
andrerseits müsse man an die Aufforstung und an ein  
verbessertes Verfahren der Gewinnung denken.

Ähnliche Klagen kommen bekanntlich aus den son-  
stigen Gegenden, wo die Kautschuk- und Guttapercha-  
bäume wild wachsen.

A. [1588]

\* \* \*

**Neue Schiffsschraube.** Auf der 1891er Versammlung  
der *British Association for the Advancement of Science*  
hielt Beaumont einen Vortrag über die von Bevis  
erfundene, von Mac Glas son verbesserte Schiffsschraube.  
Wie bekannt, sind die Maschinen der Schraubendampfer  
sämtlich so eingerichtet, dass die Bewegung umgekehrt  
werden kann, was zur Folge hat, dass das Schiff rück-  
wärts fährt. Die Beanspruchung der Welle und der  
Schraube im Augenblick des Umsteuerns ist jedoch so  
gross, dass leicht ein Bruch entsteht. Man war deshalb  
längst bemüht, eine Abhilfe zu schaffen. Dem Vor-  
tragenden zufolge löst die genannte Schraube mit ihrer  
jeden Augenblick leicht zu verändernden Steigung das  
Problem in einer befriedigenden Weise. Statt also die  
Maschine umzusteuern, erfolgt bloss eine Umstellung  
der Schraubflügel derart, dass sie das Schiff rückwärts  
treiben. Die Umstellung erfolgt durch Dampf- oder  
Wasserkraft, vom Maschinenraum oder von der Brücke  
aus. Bedient sich das Schiff der Segel, so werden die  
Flügel so gestellt, dass sie die Fahrt möglichst wenig  
behindern.

D. [1590]

\* \* \*

**Wasserkraftwerk in Rheinfelden.** Wie wir der  
*Schweizerischen Bauzeitung* entnehmen, ist die Conces-  
sion zum Bau des Werks an den Stromschnellen von  
Rheinfelden und zur Fortleitung der gewonnenen Kraft  
endlich ertheilt. Die Sache hat sich sehr in die Länge  
gezogen, weil nicht weniger als vier Regierungen: Baden  
und drei schweizerische Cantone, ihre Genehmigung zu  
ertheilen hatten. Das Werk wird auf dem badischen  
Ufer erbaut, und es beträgt das Gefälle 7,5 m. Die  
Anlage ähnelt derjenigen am Rheinfall und am Niagara.  
Oberhalb Rheinfelden beginnt der Ableitungskanal und  
er mündet in Rheinfelden selbst in den Rhein. Die  
Wassermenge wird zum Betriebe von 25 Turbinen von je  
1000 Pferdestärken ausreichen. Die gewonnene Kraft  
will man in hochgespannte elektrische Ströme verwan-  
deln, und nach Basel, sowie nach den umliegenden  
badischen und schweizerischen Ortschaften leiten, wo  
sie Lampen speisen, Strassenbahnwagen bewegen und  
Maschinen betreiben soll.

A. [1595]

\* \* \*

**Dampfkraft zur Erzeugung von Elektrizität.** Nach  
der *Statistischen Correspondenz* wird in Preussen bisher  
Dampf fast ausschliesslich zu diesem Zwecke verwendet,  
und es spielen die Wassergefälle hierbei so gut wie  
keine Rolle. Von den Anfang 1891 in Preussen be-  
findlichen 48 440 feststehenden Dampfmaschinen und  
13 424 Locomobilen waren 731 bezw. 63 mit 39 610 P.S.  
ausschliesslich für die Stromerzeugung thätig, während  
9 909 P. S. noch anderen Zwecken dienten. Es sind  
dies 2,58 % sämtlicher P. S. des Landes, ausschliess-  
lich der Locomotiven.

A. [1587]

\* \* \*

**Nothsignal-Apparate für Aerzte.** Nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift* hat A. Költzow in Berlin einen elektrischen Apparat erfunden, welcher denjenigen willkommen sein wird, die in der Nacht die Hülfe einer Hebamme oder eines Arztes in Anspruch nehmen müssen. Aus dem Apparat ersieht der die Nachtglocke Benutzende sofort, ob der Ruf gehört wurde und ob die angerufene Person demselben Folge leisten kann, so dass er nicht lange vergeblich zu warten braucht. Der Apparat besteht aus einem Kästchen, welches in der Nähe der Nachtglocke angebracht ist und eine kleine Glühlampe enthält. Sobald man geklingelt hat, erglüht die Lampe und es entsteht auf der Scheibe die Schrift: Ich komme! Dr. N. Am Apparat steht ferner: „Wenn die Scheibe dunkel bleibt, ist Dr. N. nicht zu Hause.“ Die Lampe wird aus einer Haustelegraphen-Batterie gespeist.

A. [1621]

\* \* \*

**Elektrische Strassenbahn in Breslau.** Nach dem *Elektrotechnischen Anzeiger* soll der Bau dieser Bahn bis Weihnachten 1892 beendet sein. Bemerkenswerth erscheint bei dieser Anlage, dass die Stadtbehörden in Schlesiens Hauptstadt, wie in Halle, die Bedenken gegen die oberirdische Zuleitung des Stromes verdienstermassen zu den Acten geschrieben haben. Sie thaten es in der richtigen Annahme, dass die unterirdische Zuleitung den Bau zu sehr vertheuern und die Bahn unmöglich machen würde. Vor das Dilemma gestellt: Entweder keine elektrische Bahn, oder eine solche mit Pfosten und Leitungsdrähten an derselben, entschieden sie sich also für die zweite Alternative. Das Leitungskabel wird in einer Höhe von 6—7 m über den Schienen geführt und von 40 zu 40 m von Querdrähten getragen. Diese werden entweder an die Häuser, oder an zierliche Ständer befestigt.

A. [1625]

\* \* \*

**Schreibmaschine für Noten.** Ein in Bluffton wohnhafter Amerikaner Namens Green will, nach *World's Progress*, die schwierige Aufgabe des Bauers einer Schreibmaschine für Musiknoten gelöst haben. Die Einrichtungen derselben sind denjenigen des bekannten Kalligraphen angepasst und es bedarf, um diese gewöhnliche Schreibmaschine in eine solche für Noten zu verwandeln, nur der Ersetzung der Schreibtypen durch die Musikzeichen und der üblichen Tastenbezeichnungen durch die entsprechenden. Leider erwähnt unsere Quelle nicht, wie Green die Schwierigkeit gelöst hat, dass die Noten nicht eine gerade Linie bilden, sondern in verschiedener Höhe stehen. Muss der Schreiber jedesmal das Papier vor- und zurückschieben, so wäre die Sache sehr unständlich. Unklar ist es auch, wie die Maschine die die Noten vielfach verbindenden Striche zu Wege bringt.

V. [1613]

\* \* \*

**150 Kilometer in der Stunde.** Laut *Railroad Gazette* erreichte neulich ein Zug der Philadelphia-Reading-Bahn, freilich nur auf kurze Zeit, die bisher unerhörte Geschwindigkeit von 90 1/2 englischen Meilen oder 152 Kilometer in der Stunde. Die Locomotive, welche das Kunststück fertig brachte, hatte vier gekuppelte Triebräder und sie lieferte damit den Beweis, dass die Anwendung von Kuppelungsstangen der Erreichung hoher Geschwindigkeiten nicht im Wege steht. Der Zug wog 169 Tonnen.

Me. [1622]

\* \* \*

**Ein neuer Theetopf.** Mit zwei Abbildungen. In England wird seit Kurzem der durch die beiden Abbildungen in Ansicht und im Schnitt dargestellte Patent-Theetopf in den Verkehr gebracht. Wir zweifeln nicht, dass auch bei uns sich mancher leidenschaftliche Theetrinker für das recht zweckmässige und einfache Geschirr erwärmt. Bei demselben werden nicht nur die Theeblätter von der Ausflusstelle fern gehalten, sondern es geschieht auch die Auslaugung, das sogenannte Ausziehen der Theeblätter in recht zweckmässiger Weise. Der Topf ist in seinem Innern durch eine herausnehmbare Siebwand getheilt; der dem Henkel zu gelegene Raum nimmt die Theeblätter auf. Dadurch ergibt sich eine günstige Ausnutzung des Thees. Ist viel Wasser im Topfe, so kommt es mit allen Blättern in Berührung; und hat man den Inhalt mehr oder weniger weit ausgeschenkt, wie die Abbildung 122 zeigt, so werden auch entsprechend weniger Blätter von heissem Wasser umgeben. Bei erneutem Aufguss wird die sich hierdurch ergebende zweckmässige Vertheilung der Auslaugung der Blätter angenehm geltend machen. Die Firma Browett, Ashberry & Co. in Birmingham führt solche Theetöpfe geschmackvoll in Britanniasilber aus.

Abb. 121.

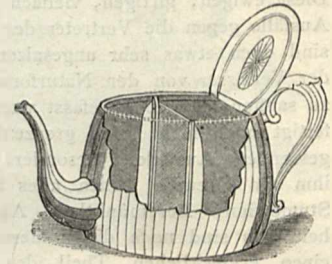
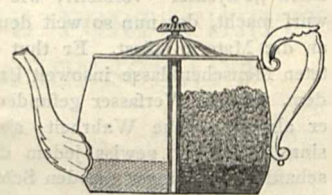


Abb. 122.



dw. [1555]

## BÜCHERSCHAU.

J. G. Voigt, *Die Menschwerdung*, die Entwicklung des Menschen aus der Reihe der Primaten und die Begründung der weiten Kluft zwischen Thier und Mensch etc. Leipzig 1892 bei E. Wiest. Pr. 6 M.

Der neueste Theil der Erkenntnisschriften des im *Prometheus* schon einmal erwähnten Philosophen ist der vorliegende. Die Lectüre dieses Buches ist eine ungewöhnlich anregende, aber besonders zur Kritik und zum Widerspruch reizende. Die geistvolle, meist edelsprachige Darstellungsweise des Verfassers — besonders in den gewissermassen ornamentalen, mehr nebensächlich eingeflochtenen Partien — reisst den Leser fast unwiderstehlich fort. Die Einleitung besonders ist voll der wärmsten Begeisterung für das, was wir prosaisch genug mit populärer Bildung bezeichnen. Das Lob, das man den wetterleuchtenden Ideen und den gelegentlichen, geistreichen Bemerkungen in diesem Buche unumwunden spenden muss, erstreckt sich aber nicht über den gesammten eigentlichen Inhalt. Es ist auch hier der Geist, der scharfe Verstand, die Klarheit des Verfassers freudig anzuerkennen, aber andererseits wecken die gewagten Behauptungen, die schier unzähligen inneren Wider-

sprüche, die ganz unberechtigten Ausfälle des Verfassers ein bis zum Schluss ansteigendes Befremden.

Der Verfasser besitzt eine ausgebreitete, wenn auch vielfach nur äusserliche Kenntniss der Naturwissenschaften. Sein ganzes Werk baut sich auf deren Errungenschaften auf. Dies sollte er beherzigen und nicht ewig und fast auf jeder Seite die Leute in fast kindischer Weise beschimpfen, welchen er die Bausteine seiner Arbeit verdankt. Diese ewigen, giftigen, vielfach ganz ungerechtfertigten Ausfälle gegen die Vertreter der zünftigen Wissenschaft sind doch etwas sehr ungesalzen. Es mag sein, dass der Verfasser von den Naturforschern nicht gerade mit zu sanften Händen angefasst worden ist, aber das rechtfertigt noch nicht seine grenzenlosen, alles Maass vergebenden Ausfälle. Besonders die „Physiker“ sind ihm ein Greuel. Ihnen alles Schlechte nachzusagen, Stumpfsinn, Beschränktheit, Aufgeblasenheit, Bornirt-heit (das sind noch die mildesten Ausdrücke!) bilden einen erklecklichen Theil des vorliegenden Buches. Das Amüsante dabei ist, wie der Verfasser sich solch einen „Physiker“ vorstellt, wie er ihn zu einem Maulwurf macht, der nur so weit denkt, wie seine Nase sich an die Materie stösst. Er thut dieser von ihm verachteten Menschenklasse insoweit Unrecht, dass Vieles von dem, was der Verfasser gefunden zu haben glaubt, was er als ganz neue Wahrheit, als Frucht seines Scharfsinns darstellt, gewiss jedem denkenden Naturwissenschaftler eine längst von den Schuhen abgelaufene Wahrheit ist.

Ueber den wahren Inhalt des Buches mit dem Verfasser zu rechten, wollen wir hier unterlassen. Auch er ist trotz seiner fast auf jeder Seite ausgesprochenen Infallibilität recht inconsequent. In der Einleitung stellt er als höchstes Ziel populäre, allgemein verständliche Darstellungsweise auf, er verabscheut das „Deutsche Gelehrtenkauerwelsch“; Seite 80 schon ist er so weit davon überzeugt, dass es nicht nöthig ist, dass jeder Gebildete sein Buch verstehe, dass er in Integralen Philosophie treibt, in Integralen, welche hier weiter nichts sind, als „Vorstellungen aus der akustischen Sphäre“, ohne jede körperliche Deutbarkeit und Brauchbarkeit.

Am unglücklichsten ist der Beweis für den immensen Unterschied zwischen Mensch und Thier ausgefallen. Dieser Unterschied ist in intellectueller Beziehung nach des Verfassers Anschauung ein fundamentaler; das Thier werde mit absolut festen Ideenassoziationen geboren, es sei ein vollkommener Zweckmässigkeitsautomat, während der Mensch die Verbindungen zwischen Eindrücken und Reaction erst sich in der Jugend oder in jedem Falle schafft. Aber Herr Voigt! Haben Sie je ein Thier, z. B. einen Hund beobachtet? Nach Ihrer Theorie könnten ja zwei Hunde in ihrem Thun und Lassen, Wollen und Launen nie verschieden sein! Glauben Sie nicht, dass sie auch ein Thier erziehen können? — Es würde viel zu weit gehen, wenn wir auf all das Anstössige, welches dem ernstesten Leser dieser Zeilen auffällt, eingehen sollten; das Gesagte mag genügen, um das Buch zu charakterisiren. Anregung findet gewiss Jeder darin. — Jedenfalls wäre es jedoch besser, wenn dem Buche nicht eine Kritik von H. Hart vorausgehäftet wäre, in welcher der Verfasser als der Kant unserer Zeit eingeführt wird. Das ist wirklich etwas viel gesagt!

Miethe. [1649]

\* \* \*

Sir William Thomson. *Populäre Vorträge und Reden.* Band 1. *Konstitution der Materie.* Berlin 1891. Mayer und Müller. Preis 5 Mark.

Die Reden, welche der grosse englische Physiker bei den verschiedensten Gelegenheiten gehalten hat, enthalten so viele Anregungen und interessante Thatsachen, dass es gewiss zu bedauern gewesen wäre, wenn dieselben nicht in Form eines Sammelwerkes weiteren Kreisen zugänglich gemacht worden wären. Dass dieselben nun auch in deutscher Uebersetzung erscheinen, wird von allen Denen mit Freude begrüsst werden, denen das Studium des englischen Originals Schwierigkeiten bereiten würde. In ihrer Gesammtheit sollen diese Vorträge drei Bände füllen; der uns jetzt vorliegende erste Band befasst sich im Wesentlichen mit der Constitution der Materie oder, wie man bei uns meist zu sagen pflegt, mit der Molecular-Physik. Die Vorträge sind zum Theil solche, welche in der Royal Institution zu London gehalten wurden, zum Theil sind es Eröffnungsreden aus der British Association und anderen wissenschaftlichen Versammlungen. An Popularität des Ausdruckes sind sie sich nicht immer ganz gleich, wohl aber an Originalität des Gedankens und der Wahl der Mittel, mit denen diese Gedanken zum Ausdruck gebracht werden. Die Uebersetzung ist durchweg eine gute, sie folgt, wie es für ein derartiges Thema nothwendig ist, mit peinlicher Genauigkeit dem Original. Wir können das Studium dieser Vorträge allen Freunden naturwissenschaftlicher Vertiefung angelegentlichst empfehlen und wollen nur hoffen, dass der zweite und dritte Band diesem ersten in nicht zu langer Zeit folgen.

[1632]

## POST.

Herrn H. K. Sagan. Der Drehstrom, über welchen Sie Aufklärungen wünschen, ist nichts Anderes, als ein dreiphasiger Wechselstrom. — Dieser Gegenstand ist schon wiederholt im *Prometheus*, u. a. sehr ausführlich Jahrgang I, S. 263 ff., behandelt worden. Neu ist an dem ganzen Gegenstand nur der Name Drehstrom.

Herrn H. H. Recklinghausen. Die Durchstechung des Isthmus von Perekop soll nach einer Mittheilung der *Schweizerischen Bauzeitung*, Jahrgang 1887, S. 150, von der russischen Regierung unternommen und der Bau der bekannten französischen Ingenieurfirma H. Sersent & Co. übertragen worden sein. Die Baukosten sind auf 25 Millionen veranschlagt. Seit jener Notiz ist nichts wieder über dieses Project verlautet. Vielleicht könnte der technische Attaché an der deutschen Botschaft in St. Petersburg über die Frage Auskunft geben, jedenfalls scheint aber der Kanal keine Privatunternehmung zu sein, so dass also auch Actien derselben existiren.

Herrn Postdirector R. in Neustettin. Eine Bezugsquelle für die sogenannte Balmain-Leuchtfarbe ist uns nicht bekannt; vielleicht kann einer unserer Leser die gewünschte Auskunft ertheilen. — Wir erlauben uns, Sie dadurch aufmerksam zu machen, dass wir wiederholt erklärt haben, eine briefliche Beantwortung der an uns gerichteten Fragen auch dann nicht übernehmen zu können, wenn der Anfrage eine Postmarke beigelegt wird.

Die Redaction. [1647]