



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 87.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 35. 1891.

### Deutsche Kanalbauten.

Von Konrad Hartmann.

Mit zehn Abbildungen.

Die Binnenschiffahrt hat durch die Verbesserung der schiffbaren Flüsse und Ströme nebst den zugehörigen Häfen, sowie durch den weiteren Ausbau von Kanälen in den letzten Jahren eine erhebliche Förderung erfahren. Große Summen sind seitens der Landesvertretungen bewilligt worden, um neue Wasserstrassen anzulegen und die vorhandenen derart zu gestalten, dass auf ihnen die für die Förderung auf den Eisenbahnen wenig geeigneten Massengüter mit verhältnissmässig geringen Kosten auf grössere Entfernungen fortbewegt werden können. Wie einer vor Kurzem veröffentlichten amtlichen Mittheilung über die Thätigkeit der preussischen Wasserbau-Verwaltung zu entnehmen ist, standen der letzteren in den zehn Jahren von 1880 bis 1890 über 180 Millionen Mark für Wasserbauten im Binnenlande zur Verfügung. Im Rheingebiet ist insbesondere die ebenso wichtige wie schwierige Correction der Stromstrecke von Mainz bis Bingen und die Regulirung des Rheins von Bingen bis zur niederländischen Grenze begonnen worden; die Kanalisirung des Mains von Frankfurt bis zur Einmündung in den Rhein wurde ausgeführt; die Mosel wurde

regulirt. Ferner sind die Entwürfe und Kostenüberschläge für zwei grössere Schiffahrtskanäle bearbeitet worden, den Rhein-Maas-Kanal und den Kanal von Ruhrort und Henrichenburg zum Anschluss an einen von Dortmund nach den Emshäfen zu führenden Kanal. Diese drei Wasserstrassen werden dem rheinisch-westphälischen Kohlengebiet neue Absatzwege nach Holland und Belgien einerseits und nach der Nordsee, sowie nach Fertigstellung des Nord-Ostsee-Kanals auch nach der Ostsee eröffnen. Für den Kanal von Dortmund nach den Emshäfen ist die Ausführung, deren Gesamtkosten auf etwa 64 Millionen Mark veranschlagt sind, bereits genehmigt, so dass damit im gegenwärtigen Frühjahr begonnen werden kann. Im Emsgebiet erforderte ausser der vorgenannten Wasserstrasse der nahezu vollendete Ems-Jade-Kanal die Aufwendung grosser Mittel; ausserdem wurde insbesondere für die Verbesserung der Schiffahrt auf der Ems Sorge getragen.

Im Gebiete der Weser erfolgte hauptsächlich eine Regulirung des Hauptstromes; für die Kanalisirung der Fulda von Münden aufwärts bis Kassel wurde die Bauausführung eingeleitet. Das grosse Unternehmen der Correction der Unterweser von Bremen bis zur Einmündung in die Nordsee wird durch die Stadt Bremen zu dem Zwecke ausgeführt, Seeschiffen bis zu 5 m

Tiefgang das Befahren der Weser aufwärts bis Bremen zu ermöglichen.

Die Wasserbauten im Elbgebiet erstreckten sich hauptsächlich auf die Regulirung der Elbe, der Unstrut und Saale, der Ilmenau und der unteren Schwinge. Bezuglich der Schiffahrts-Kanäle wird in der erwähnten amtlichen Veröffentlichung mitgetheilt, dass der längere Zeit hindurch lebhaft erörterte Gedanke der Anlage eines Elbe-Spree-Kanals auf Grund der dafür aufgestellten Vorarbeiten als endgültig beseitigt anzusehen ist, ebensowenig hat der Vorschlag eines Kanals von Leipzig nach Wallitzhafen, an dessen Stelle auch ein Elster-Saale-Kanal wiederholt in Anregung gekommen ist, weiteren Fortgang gefunden. Dagegen sind für einen Elbe-Trave-Kanal die Vorarbeiten und Kostenanschläge vollständig ausgearbeitet worden und unterliegt die Ausführung desselben der Erwägung.

Eine hervorragende Bedeutung besitzt das weitverzweigte Netz der Wasserstrassen zwischen der Elbe und Oder, indem dasselbe nicht allein den Schiffahrtsverkehr nach Berlin vermittelt, sondern auch dem grossen Durchgangsverkehr zwischen der Oder und der Elbe, insbesondere zwischen den Städten Breslau und Stettin einerseits, Magdeburg und Hamburg andererseits dient, auch ausserdem den mecklenburgischen Wasserstrassen einen Anschluss gewährt. Dem Ausbau und der Verbesserung dieses Netzes sind in den letzten zehn Jahren erhebliche Geldmittel zugewendet worden, so dass schon jetzt den grösseren Elbfahrzeugen der Verkehr von der Elbe bis in die Unterspree von Berlin ermöglicht ist. Nach der für das gegenwärtige Frühjahr in sicherer Aussicht stehenden Vollendung des Oder-Spree-Kanales werden grössere Schiffe auch von der Oder her die Berliner Oberspree erreichen können. Um dann einen für solche Fahrzeuge geeigneten Wasserweg durch Berlin zu schaffen und damit den Durchgangsverkehr zwischen der Oder und der Elbe zu erhalten, erfolgt seitens der preussischen Staatsregierung gemeinschaftlich mit der Stadtgemeinde Berlin die Kanalisirung der Unterspree, wobei in den Mühlendamm in Berlin eine Schiffsschleuse eingelegt wird. Der Stadt Berlin fällt die Aufgabe zu, die erwähnten Verbesserungen auch für den Ladeverkehr innerhalb der Stadt durch die Anlage von Häfen und Ladestrassen nutzbar zu gestalten.

Im Odergebiet wurden seitens der preussischen Wasserbau-Verwaltung bedeutende Arbeiten für die Verbesserung der Schiffbarkeit der Oder, für die Regulirung der Warthe und die Kanalisirung der oberen Netze ausgeführt. Es wurden ferner im Weichselgebiet für die Regulirung des Hauptstromes und der Nogat, sowie für die Kanalisirung der unteren Brahe und die Ver-

besserung des Bromberger Kanals beträchtliche Summen zur Verwendung gebracht. Im Gebiete des Pregel wurde dieser Fluss und die Deime regulirt, sowie der Grosse Friedrichsgraben erweitert; auch das Memelgebiet hat erhebliche Verbesserung seiner Schiffbarkeit erfahren.

Dies sind in den Hauptzügen die bedeutenden Wasserbauten, welche nach dem erwähnten amtlichen Bericht durch Preussen in den letzten Jahren zur Durchführung gelangten. Die Erfolge dieser Verbesserungen der preussischen Wasserstrassen sind im Allgemeinen hinter den Erwartungen nicht zurückgeblieben. Die Dampfschiffahrt hat einen höchst erfreulichen Aufschwung genommen, nachdem das früher untersagt gewesene Befahren der Kanäle mit Dampfschiffen nach Vollendung der hierzu erforderlich gewesenen Uferbefestigungen etc. für alle preussischen Kanäle freigegeben und den Dampfschiffen mit den etwa von ihnen geschleppten Fahrzeugen das Vorfahrt- und Vorschleuserecht eingeräumt worden ist. Es hat ferner beinahe ausnahmslos bei allen preussischen Wasserstrassen die Zahl der Schiffsbewegungen und, wenn nicht die Grösse, so doch der Tiefgang, also auch die durchschnittliche Belastung der Fahrzeuge zugenommen, so dass z. B. gegenwärtig auf dem Rhein Schiffe fahren, welche 26 000 Centner Tragfähigkeit aufweisen, während die im Jahre 1880 verkehrenden Fahrzeuge höchstens 18 000 Centner tragen konnten; dabei ist die Zahl der den Strom befahrenden Schiffe gegenüber 1880 um etwa 25 Prozent, von 5000 auf 6260, gestiegen.

Während vor noch nicht langer Zeit Schiffe von 10 000 bis 12 000 Centner Tragfähigkeit für die Elbe als sehr gross galten, tragen die jetzigen Fahrzeuge bis zu 16 000 Centner. In ähnlicher Weise haben sich die Schiffahrtsverhältnisse auf der Weser, den Wasserstrassen zwischen der Elbe und der Oder, sowie auf der Oder selbst und auf der Weichsel entwickelt.

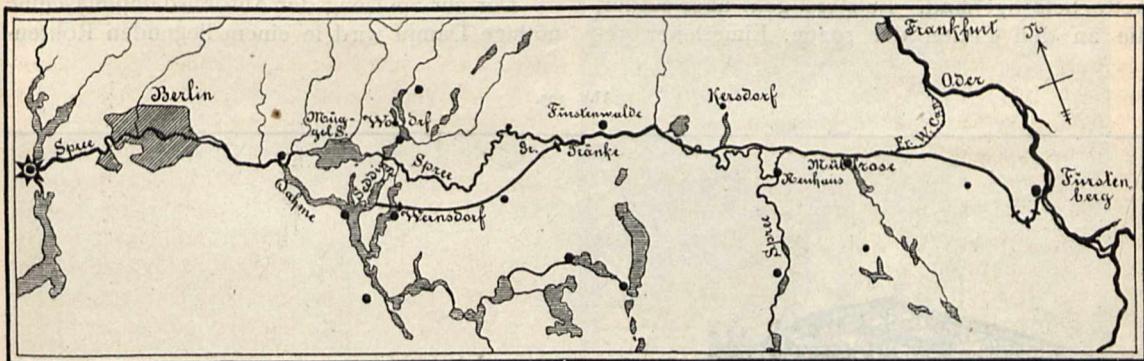
Im Vordergrunde des allgemeinen Interesses steht der Nord-Ostsee-Kanal, welcher durch das Deutsche Reich ausgeführt wird und dessen Gesamtkosten sich nach dem Voranschlage auf 166 Millionen Mark belaufen werden. Nähere Mittheilungen über den Stand der Arbeiten an diesem gewaltigen Werke sollen in den späteren Ausführungen gegeben werden, zunächst sei einiges über den Oder-Spree-Kanal mitgetheilt, welcher im gegenwärtigen Frühjahr vollendet sein wird. Die Verbindung der Oder mit der Spree wurde bereits 1662 durch Erbauung des Müllroser Kanales, jetzt Friedrich-Wilhelm-Kanal genannt, zur Ausführung gebracht; ferner wurde durch Herstellung des Finow-Kanales eine Verbindung der Oder mit der Havel geschaffen. Jedoch erwies es sich bei dem Emporblühen des Handels in Berlin immer mehr als nothwendig, eine neue Wasserstrasse anzulegen,

welche mit einer gleichzeitig auszuführenden Verbesserung des Oderfahrwassers es ermögliche, eine unmittelbare Aufschliessung des Bergbaugebietes von Oberschlesien nach dem grossen Handelsplatz Berlin durch grössere Schiffe zu erhalten. Für die Anlage des neuen Wasserweges wurde die in beistehendem Lageplan angegebene Kanallinie angenommen, welche von

weiter bis zum Kersdorfer See, welcher gute Winterlagerplätze für die Schiffe bietet; hier steigt der Kanal mittels einer Schleuse um nahezu 3 m und geht dann in dieser Höhe weiter bis zu einer Schleusentreppe bei Fürstenberg, welche den Abstieg nach der Oder durch drei Schleusen vermittelt.

Der Querschnitt des Kanals hat 14 m

Abb. 303.

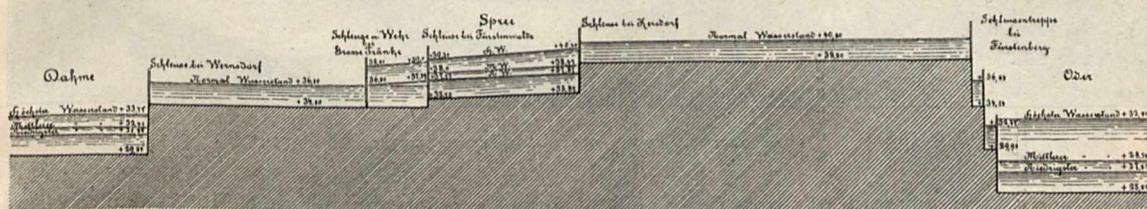


Der Oder-Spree-Kanal. Lageplan.

dem zum Gebiet der Dahme gehörenden Seddin-See bei Wernsdorf abgeht und bis zur Einmündung in die Oder bei Fürstenberg eine Gesamtlänge von 87 km besitzt, wovon auf neu gegrabene Strecken jedoch nur 52,5 km treffen, da die Spree auf 20 km Länge, der Friedrich-Wilhelms-Kanal auf 3 km und endlich der Fürstenberger See, eine Ausbuchtung der Oder, auf 3 km benutzt wird. Wie der beistehende Höhenplan verdeutlicht, steigt der Kanal an dem

Sohlenbreite und 2 m Wassertiefe. Im Frühjahr 1887 wurde mit den Bauarbeiten begonnen, so dass die gesamte Bauzeit bis zur Vollendung etwa vier Jahre umfasst. Die Erdarbeiten wurden mit Hilfe von grösseren Baggern verhältnissmässig rasch ausgeführt und erwiesen sich diese bei den vorhandenen Bodenarten, welche zum grössten Theil Sand und nur an wenigen Stellen Moorboden bildeten, als sehr leistungsfähig. Die Ablagerung der ausgehobenen Bodenmassen

Abb. 304.



Der Oder-Spree-Kanal. Höhenplan.

Dorfe Wernsdorf mittels einer Schleuse um nahezu 5 m, geht dann in dieser Höhe bis zur Schleuse Grosse Tränke, welche den Verkehr mit der kanalisierten Spree bei höheren Wasserständen vermitteln soll, sonst aber offen steht. Die Spree wird hier durch ein eingelegtes Schützenwehr mit einem Schiffs durchlass bis zu ihrem Mittelwasser aufgestaut. Die Kanallinie verläuft dann in der Spree bis Fürstenwalde, wo ein vorhandener Mühlenstau von geringer Höhe durch eine für grössere Schiffe neu erbaute, zweischiffige Parallelenschleuse überwunden wird. Hierauf geht der Kanal im Flussbett der Spree

erfolgte je nach der Bodenneigung abwechselnd auf beiden Seiten, soweit die Massen nicht Verwendung zur Herstellung von Kanaldämmen fanden; nur an wenigen Stellen wurde der Aussatzboden zur Aufhöhung von See-, Fluss- und Sumpfflächen benutzt.

Es dürfte unsere Leser interessiren, im Bilde die Maschinen kennen zu lernen, welche zum Ausheben der Erde Verwendung finden. Einen solchen, von der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck ausgeführten, beim Bau des Oder-Spree-Kanals zur Aufstellung gebrachten Bagger oder Excavator zeigen die

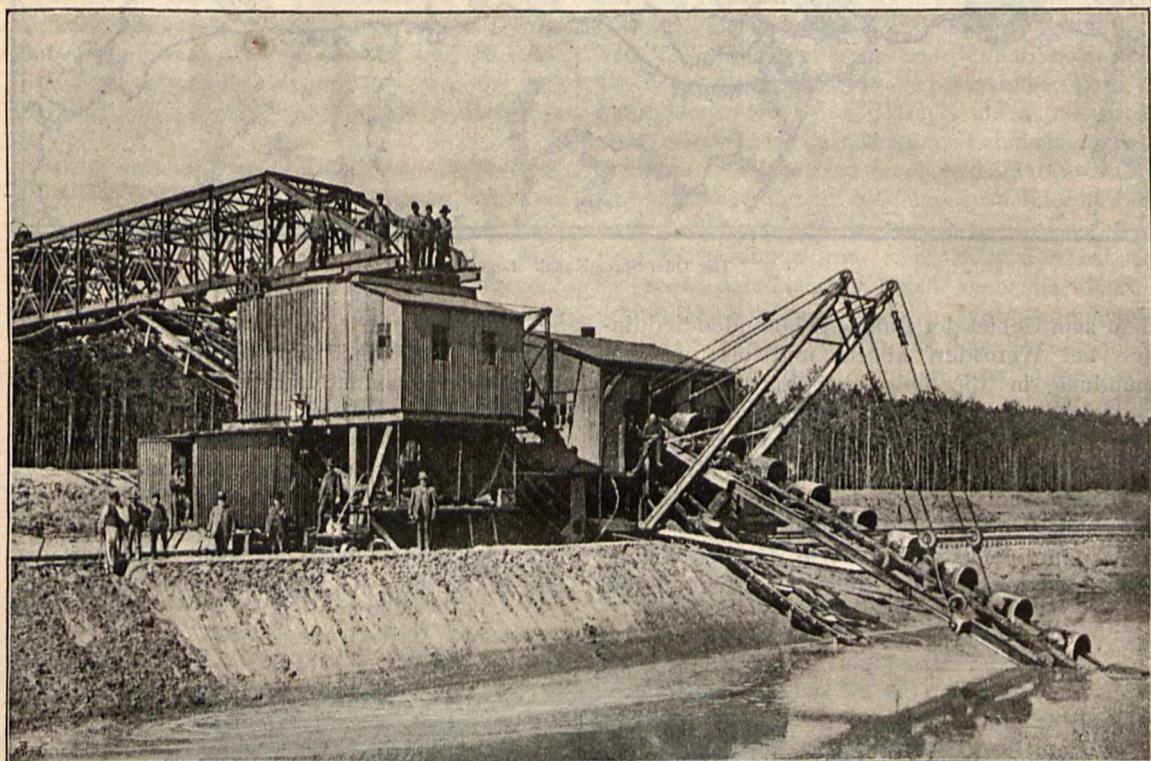
beistehenden Abbildungen 305 und 306, welche photographischen Aufnahmen entsprechen. Die Maschine steht auf einem parallel zur abzubauenden Strecke angelegten breiten Geleise, innerhalb dessen ein zweites mit der gewöhnlichen Spurweite verlegt ist, auf welchem in grossen Zügen, durch Locomotiven getrieben, die Wagen laufen, welche die ausgehobene Erde aufnehmen. Das Ausgraben erfolgt durch schwere Eimer aus Martinstahlblech, welche mittelst Bolzen an einer starken Kette befestigt sind. Letztere geht über Räder, die an den Enden der sogen. Eimerleiter ge-

Durch einen Krahnen kann die Schräglage der Eimerleiter verstellt werden, entsprechend dem herzustellenden Kanalprofil.

Die Abbildung 305 zeigt einen Excavator, welcher mit langer Leiter ausgerüstet ist und in Tiefbaggerung arbeitet, um einen Ausschnitt herzustellen. Dieselbe Maschine kann jedoch unter Anwendung einer kurzen Leiter und besonders gestalteter Eimer auch in der Seitenentnahme arbeiten, um Erdmassen abzutragen.

Der zur Speisung der Antriebsdampfmaschine nötige Dampf wird in einem liegenden Röhren-

Abb. 305.



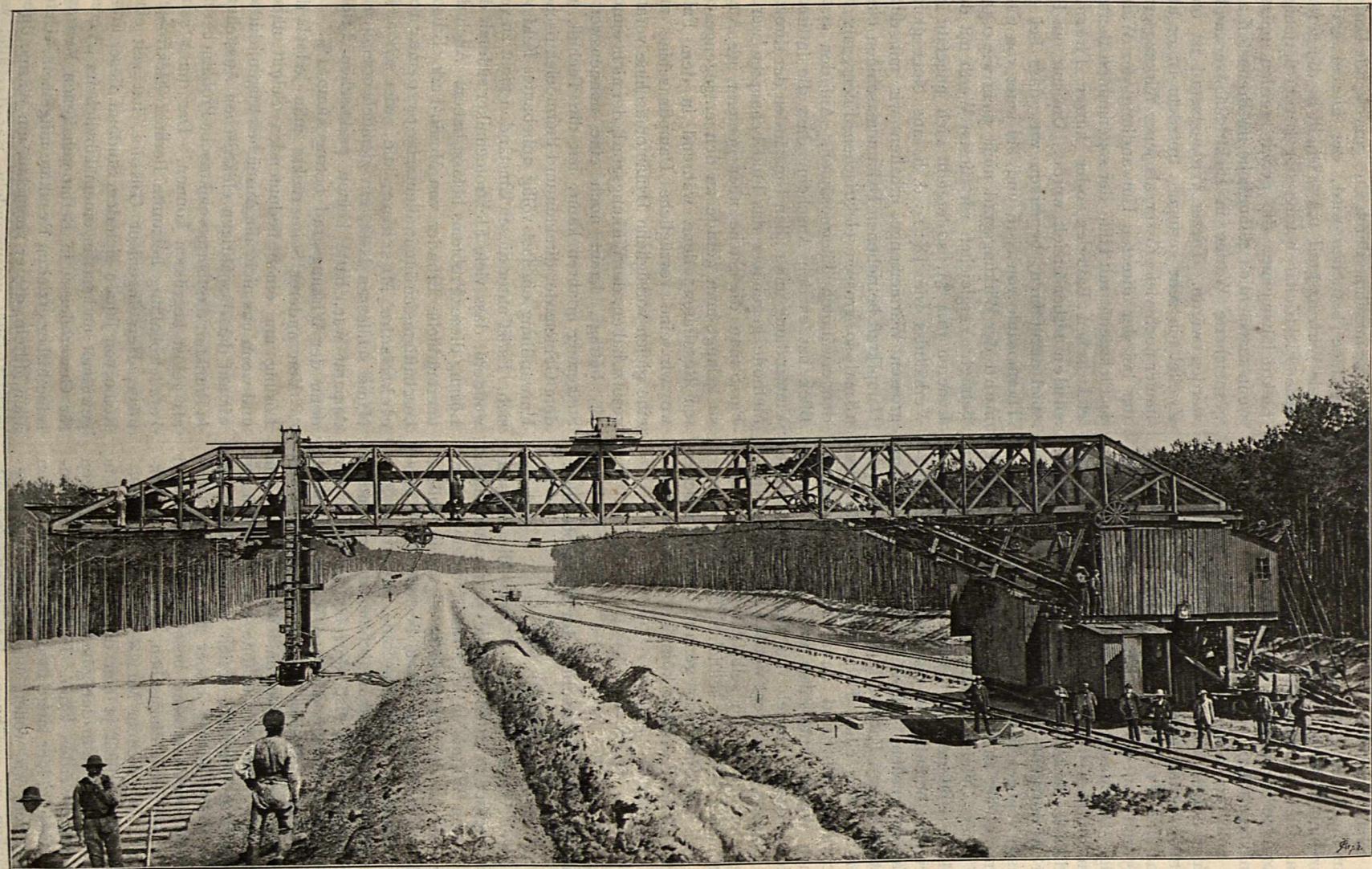
Excavator mit Transporteur. Ansicht des Baggers.

lagert sind. Das obere Rad wird durch eine Dampfmaschine in Drehung versetzt und bewirkt dann die Bewegung der Kette, welche in ihrem oberen Laufe durch an die Eimerleiter gelagerte Rollen geführt ist, während der untere Lauf frei durchhängt, wobei die schweren Eimer sich in den Boden eingraben, bei ihrer Vorwärtsbewegung sich füllen und die aufgenommene Erdmasse hoch fördern. Dieselbe fällt am oberen Ende der Eimerleiter bei der Umkehrung der Kettenbewegung aus den Gefässen nach den darunter aufgestellten, zum Weitertransport bestimmten Wagen. Klebrige Masse, welche nicht freiwillig aus den Eimern fällt, wird beim Umkehren derselben durch eine Ausschneidevorrichtung von den Eimerwänden gelöst.

kessel erzeugt, der mit dem Motor, den Wasserbehältern und den verschiedenen Getrieben zusammen in einem kräftigen Wagengestell befestigt ist; letzteres ist von einem Gehäuse aus Stahlblech umgeben.

Bei der in Abbildung 305 verdeutlichten Anordnung, welche von der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft als Type B bezeichnet wird, auf die wir später noch zurückkommen, ist das Wagengestell derart gebaut, dass für den Kippwagenzug eine freie Durchfahrt entsteht; der Bagger fährt langsam über den Zug hinweg und füllt dabei die Wagen derselben. Je nach der Grösse der Maschine werden bei leichtem und mittelschwerem Boden im Durchschnitt stündlich 75—200 kbm Erdmasse abgegraben.

Abb. 306.



Excavator mit Transporteur. Ansicht des Transporteurs.

Sämmliche Bewegungen werden von einer Dampfmaschine aus erzeugt, mit welcher die einzelnen Getriebe entsprechend gekuppelt werden. Dies geschieht durch an einem Ständer angebrachte Steuerhebel, deren Handhabung durch den Baggerführer erfolgt.

Soll der ausgegrabene Boden seitlich als Damm aufgeschüttet werden, so erfolgt die Seitwärtsbewegung und das Aufschütten durch sogenannte Transporteure. Die Abbildungen 305 und 306 verdeutlichen auch diese Vorrichtung. Die Maschine fördert zunächst, und zwar zum grössten Theil aus 3 m Wassertiefe, die Erdmasse, bestehend aus Sand mit Steinen, nach der Abwerfstelle im Gehäuse. Dort wird die Masse von geschlossenen Kippwagen aufgenommen, welche, an einer Kette ohne Ende befestigt, auf einem Geleise vorwärts nach der Abschüttung und in entleertem Zustande auf einem zweiten darunter befindlichen Geleise wieder zurückgefahren werden. Diese Geleise sind in einem kastenförmigen Fachwerkträger angebracht, welcher mit dem einen Ende auf dem Gerüst des Excavators ruht und dann noch durch einen hohen Wagen unterstützt wird, der auf einem Geleise durch Antrieb von der Dampfmaschine des Baggers aus bewegt werden kann. Die Kippwagen entleeren sich selbstthätig an der hierzu bestimmten Stelle der seitlichen Förderbewegung, so dass Dämme von genau vorgeschriebener Form gebildet werden können. (Schluss folgt.)

Dynamomaschine durch eine gutwirkende Dampfmaschine betrieben wird, der hierbei erzielte totale Wirkungsgrad 6,4 % ist, d. h. die gewonnene Elektricität beträgt 6,4 % von derjenigen Elektricitätsmenge, die erzielt werden müsste, wenn that'sächlich sämmliche im Brennstoff aufgespeicherte Wärme in Elektricität verwandelt werden würde. Dieser Wirkungsgrad ist ohne Zweifel ein sehr geringer, trotzdem ist er aber immer noch viel grösser, als jener Wirkungsgrad, der bei der directen Umwandlung der Wärme in Elektricität mit Hilfe der sogenannten thermoelektrischen Batterien oder kürzer Thermosäulen bisher erzielt wurde. Um nur ein Beispiel anzuführen, bemerken wir, dass bei der Thermosäule von Noë und bei jener von Chamonard der Wirkungsgrad nicht mehr wie 0,35 % beträgt. Vergleichen wir diesen Werth mit dem früheren (6,4 %), so ergiebt sich ungefähr ein Verhältniss wie 18:1, d. h. aus einer gleichgrossen Wärmemenge erhalten wir mit durch Dampfkraft betriebenen Dynamomaschinen einen 18 mal so grossen elektrischen Effect, als mit den erwähnten Thermosäulen. Auf den ersten Blick hat es den Anschein, dass die indirecte Umwandlung unter allen Umständen der directen Methode gegenüber das Feld behaupten werde. Fasst man die Sache aber genauer in's Auge, so gelangt man gerade zu den entgegengesetzten Resultaten; denn während in dem Falle, wo wir eine vorzügliche Dampfmaschine und eine gleich vorzügliche Dynamomaschine vorausgesetzt haben, der Wirkungsgrad, der nicht einmal 7 % beträgt, kaum noch eine nennenswerthe Steigerung erfahren kann, hat die Technik auf dem Gebiete der directen und thermoelektrischen Umwandlung ein fast völlig unbesiedeltes Feld vor sich. Es ist unter diesen Umständen nicht zu verwundern, dass viele Elektrotechniker sich mit der Lösung dieses Problems befasst haben. Auch der unermüdliche Erfinder von Menlo-Park, Edison, beschäftigte sich damit, allein seine pyro-magnetoelektrische Maschine, die, wie schon ihr Name schliessen lässt, ein ziemlich complicirter Apparat war, hatte keinen praktischen Erfolg, denn der Wirkungsgrad betrug kaum 1 %.

Von anderer Seite rückte man jedoch der Lösung um einen bedeutenden Schritt näher, und wenn uns nicht alle Anzeichen trügen, dürften wir auf der diesjährigen elektrischen Ausstellung in Frankfurt das thermo-elektrische Problem bereits als gelöst begrüssen können. Der durch seine Parallelschaltung bekannte Berliner Elektrotechniker, Herr Ingenieur Gölcha, hat seit einer Reihe von Jahren sich dem Studium dieser Frage gewidmet und hat in einem kürzlich im „Verein für Gewerbeleiss“ in Berlin gehaltenen Vortrage seine bisher erzielten Resultate mitgetheilt. Unter allen Mitteln, die er versuchte, um Wärme direct in Elektricität umzuwandeln, war das alte, von

### Eine neue Errungenschaft der Elektrotechnik.

Von Otto Vogel.

Zwei Wege sind es — wie die meisten Leser wissen werden — die man einschlagen kann, um Wärme in Elektricität umzuwandeln. Der eine ist der gegenwärtig allgemein übliche indirecte Weg, der darin besteht, die Wärme zur Bewegung einer Maschine und diese zum Antrieb einer Dynamomaschine zu verwenden. Der andere Weg ist der bereits 1823 von Seebeck entdeckte directe Weg, um durch Erwärmung geeigneter Körper unmittelbar elektrische Ströme zu erzeugen. Während auf dem indirecten Wege sehr schöne und praktisch gut verwendbare Resultate erzielt wurden, blieb die directe Umwandlung bisher fast ausschliesslich auf den Experimentirsaal beschränkt. Der Grund hierfür ist leicht einzusehen, wenn man berücksichtigt, in welchem Maasse der Brennstoff — denn dieser spielt ja hier die Hauptrolle — in beiden Fällen unter den günstigsten Bedingungen ausgenützt werden kann. Es liegt nicht in unserer Absicht, hier lange theoretische Ableitungen vorzuführen, wir wollen uns vielmehr darauf beschränken, zu erwähnen, dass wenn eine gute

Seebeck entdeckte, das geeignetste, nur galt es dasselbe in entsprechender Weise zu vervollkommen. Die Frucht seiner mühevollen Arbeiten ist eine von ihm construirte Thermosäule, welche constant 3,5% Volt erzeugt.

Als die geeigneten Körper zur Herstellung seiner Säule bezeichnet er chemisch reines Nickel und eine neue antimonhaltige Legirung. Die Säule selbst besteht aus 50 hinter einander geschalteten Elementen und eignet sich in dieser Form hauptsächlich für galvanoplastische und elektrolytische Zwecke. Als Brennstoff dient Leuchtgas; jedes einzelne Element hat seine eigene kleine Heizflamme. Die ganze Säule verbraucht durchschnittlich 205 l Gas pro Stunde, hieraus stellen sich die Betriebskosten auf nur circa 3 Pfennig pro Minute. Berechnet man den Wirkungswert dieses Apparates, so ergiebt sich derselbe zu 1,08%, somit ist derselbe mehr als dreimal so gross, wie jener der früher erwähnten Säulen. Dies ist schon ein nennenswerther Fortschritt, obwohl durch denselben der Wirkungsgrad der Dampf-Dynamomaschinen von 6,4% noch lange nicht erreicht ist. Für manche Fälle, namentlich wo es darauf ankommt, einen constanten Strom bei möglichst einfacher und bequemer Stromerzeugung zu haben und wo man mit geringer elektrischer Energie auskommt, lässt sich die ältere, eben beschriebene Gülcha'sche Säule schon ganz gut anwenden. Dagegen eignet sich dieselbe nicht zur Erzeugung von elektrischem Licht. In allerjüngster Zeit ist es dem Erfinder aber gelungen, an dem Apparat noch mancherlei bedeutende Verbesserungen anzubringen, so dass der Wirkungsgrad der neuen Säule etwas über 5% betragen dürfte. Dieselbe wird statt mit Leuchtgas mit Koks geheizt werden und soll bei einem Consum von 2 k Koks pro Stunde eine totale elektrische Energie von 800 V. A. erzeugen, so dass man schon acht Glühlampen zu 16 Kerzen continuirlich mit Strom versehen könnte. Speichert man den erzeugten Strom aber in Accumulatoren auf, so kann man 32 Glühlampen zu 16 Kerzen täglich 6 Stunden lang betreiben. Dies wäre bereits eine Leistung, welche für den Lichtbedarf eines mittelgrossen Hauses ausreichen würde. Allein mit dieser gewiss schon zu berücksichtigenden Errungenschaft ist die letzte Stufe der Verbesserungen, deren die Thermosäule fähig ist, noch lange nicht erklommen. Nachdem bereits die Wege, die zum Ziele führen, bezeichnet sind, dürfte es nicht schwer fallen, auch die Mittel zur Erreichung desselben zu erfinden. Wenn aber das Ziel einmal erreicht, wenn ein Wirkungswert von zehn und mehr Prozent erlangt sein wird, dann werden und müssen ohne Zweifel gewaltige Umwälzungen auf dem gesamten Gebiete der Technik stattfinden.

### Ueber das Gold.

Von Dr. Albano Brand.

#### Zweiter Theil.

Mit vier Abbildungen.

Die Gewinnung des Goldes aus seinen Erzen ist nicht, wie es scheinen möchte, eine einfache Sache; es werden im Gegentheil viele verschiedenartige Methoden angewandt. Sehr häufig wird das Gold mit anderen Metallen zusammen ausgebracht und muss dann aus diesen durch complicirte Processe als Nebenproduct gewonnen werden. Gold und Silber kommen in den Erzen immer zusammen vor. Manche Methoden der Verhüttung sind ihnen deshalb gemeinsam. So weit diese in der Hauptsache die Gewinnung von Silber zum Zwecke haben, werden sie in einer späteren Abhandlung über dieses Metall eingehendere Würdigung finden. Die Verhüttungsmethoden der goldführenden Erze zerfallen in folgende drei vielfach in einander übergreifende Hauptgruppen:

Wasch- und Amalgamationsprocesse,  
Schmelzprocesse,  
Röst- und Laugprocesse.

#### Wasch- und Amalgamationsprocesse.

Ursprünglich lag dem Goldwaschen aus dem Sande und Geröll der Flüsse die eingeborene oder eine zusammengeströmte Bevölkerung mit den primitivsten Hülfsmitteln ob, wie sie die nachstehenden Abbildungen 307—312 für brasiliische Verhältnisse veranschaulichen. Wir sehen daselbst einige eiserne Geräthe, um den Grund zu lockern; ferner die Pfanne, in welcher durch eine eigenthümliche schwingende Bewegung mit Hülfe von Wasser allmählich das Taube entfernt, und der Goldsand concentrirt wird. In demselben Apparate wird auch die Amalgamation vorgenommen. Gelegentlich werden tiefere Flüsse abgedeicht und bei Seite geleitet, um das goldhaltige Geschiebe heraustragen zu können, oder wenn das nicht angeht, wird es mit dem spatenartigen Instrument, welches einen Lederbeutel trägt, unter Wasser herausgeholt.

In gleicher Weise behandeln die Wallachen im Siebenbürgischen Erzgebirge nicht nur das Flussgeschiebe mit einem fächerförmig gestalteten Sichertroge von Holz, sondern auch sämtliche Bergerze, nachdem sie in höchst primitiven Pochwerken zerkleinert sind. Unsere Abbildung 313 zeigt einige derselben aus der Nähe von Verespatak, wo von dem Wasser zweier Bäche auf eine Gesamtentfernung von etwa 20 Kilometer mehr als vierhundert ähnliche Pochwerke getrieben werden. Die ebenso zahlreichen Besitzer dieser Pochwerke treiben alle Bergbau auf eigene Faust.

Ueberhaupt wird allerwärts ähnlich gearbeitet, bis Capital und Einsicht neue Wege bahnen.

Die ungeheuren Goldschätze Californiens wurden auffälliger Weise erst 1848 entdeckt. Die Ausrüstung der ersten Goldsucher dort bestand aus Hacke, Schaufel, Horn für Quecksilber, Löffel und eiserner Pfanne, wie sie dem Hausrathe entnommen war. Im Verlauf der seitdem verflossenen vierzig Jahre hat die Gewinnung des Goldes aus den dortigen Seifen nach und nach zu ganz grossartigen bergbaulichen und

und erdige Theile wegschwemmt. Aus der Wiege entwickelte sich der „lange Tom“, ein mässig geneigtes Gerinne von 12 Fuss Länge, 20 Zoll Breite am oberen und 30 Zoll am unteren Ende, wo ein schräges Gitter die Steine zurückhält, die Trübe aber durch einen mit Querrinnen versehenen Trog fliesst, in welchem sich Quecksilber befindet. Das Gold amalgamirt sich mit demselben oder fängt sich auf den häufig zur Unterstützung der Wirkung aufgelegten Plachen.

In diesem Apparat haben wir das Vorbild

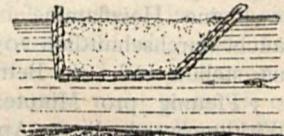
Abb. 307—312.



Spatenartiges Geräth mit Lederbeutel zum Ausstechen goldhaltigen Geschiebes unter Wasser.



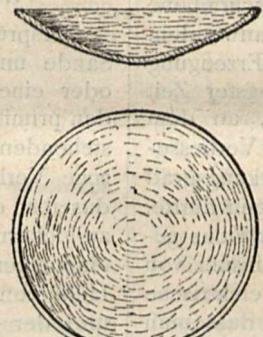
Geräthschaften zur Auflocke-  
rung des Flussgerölls.



Wehr zur Ausbeutung eines Fluss-  
bettes.

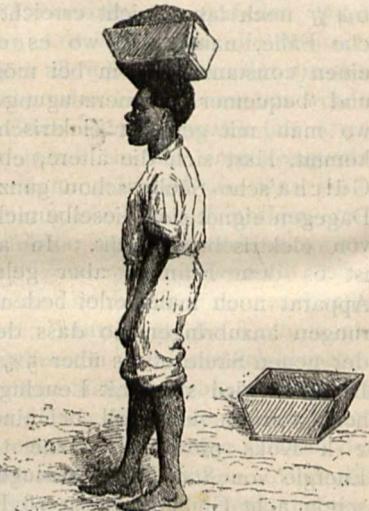


Neger beim Goldwaschen.



Mulde oder Pfanne zum Gold-  
waschen.

Goldwäscherie in Brasilien.



Neger mit seinem Korb goldhaltigen Sandes.

maschinellen Anlagen geführt. Ich will diese Entwicklung mit einigen Strichen zu zeichnen versuchen, weil sie vorbildlich geworden ist für die Ausbeutung der Goldseifen in Australien, Südafrika, Brasilien und Russland.

Das „Goldfieber“ trieb die Leute in den Wässchen Californiens an, Mittel und Wege zu suchen, um in der gleichen Zeit ein grösseres Quantum Flussgeschiebe mit geringerer Arbeit und geringerem Verlust zu bewältigen. Die Concentration des Materials zur nachherigen Bearbeitung mit der Pfanne übernahm alsbald „die Wiege“ (*the cradle or the rocker*), welcher Apparat auf einem Gitter die gröberen Steine aushält und im Hin- und Herschwingen zugleich Sand

der gegenwärtig meilenlang entwickelten Gerinne (*sluice*) mit ihren verschieden functionirenden Theilen vor uns. Die Neigung beträgt fünf bis zwanzig Procent je nach der Natur des Waschguts. Dieses wird am oberen Ende der schießen Ebene aufgegeben und mit Wasser heruntergeschwemmt. Die Gerinne sind meist aus Holz hergestellt; gelegentlich aber auch in den Boden eingeschnitten (*ground sluice*). Sie werden mit Steinen oder Holz gepflastert und fangen in ihrem oberen — innerhalb des „Sturzhäuses“ liegenden — Theile das grobe sogenannte Freigold. Diese Strecke pflegt dann doppelt zu sein, um beim täglichen Reinigen den Betrieb ununterbrochen fortsetzen

zu können. Weiter unten sind dann Querrippen oder Querriesen mit Quecksilber zum Auffangen des feineren Goldes angeordnet. An geeigneten Punkten, so oft es das Terrain gestattet, wird die Trübe seitwärts in einen flachen Schlammfang (*undercurrent*) von grosser Fläche und geringem Gefälle abgezogen, wo die feineren Gold- und Amalgamtheilchen sich absetzen, um besonders behandelt zu werden. Dieser Schlammfang entleert sich in einen Kasten (*drop box*), in welchen auch der übriggebliebene Strom des Hauptgerinnes fällt. Von hier setzt sich dieses in tieferem Niveau fort.

Ueber dem ersten Kasten liegt ein schräges Gitter. Dieses scheidet aus dem Strom die gröberen Steine aus, welche das Gerinne belasten, das Pflaster zerstören und das Amalgam aufbrechen.\*)

Von Zeit zu Zeit wird das Amalgam aus dem Gerinne herausgenommen.

Das Gerinne, welches bei aller Einfachheit sehr leistungsfähig für armes Waschgut ist,

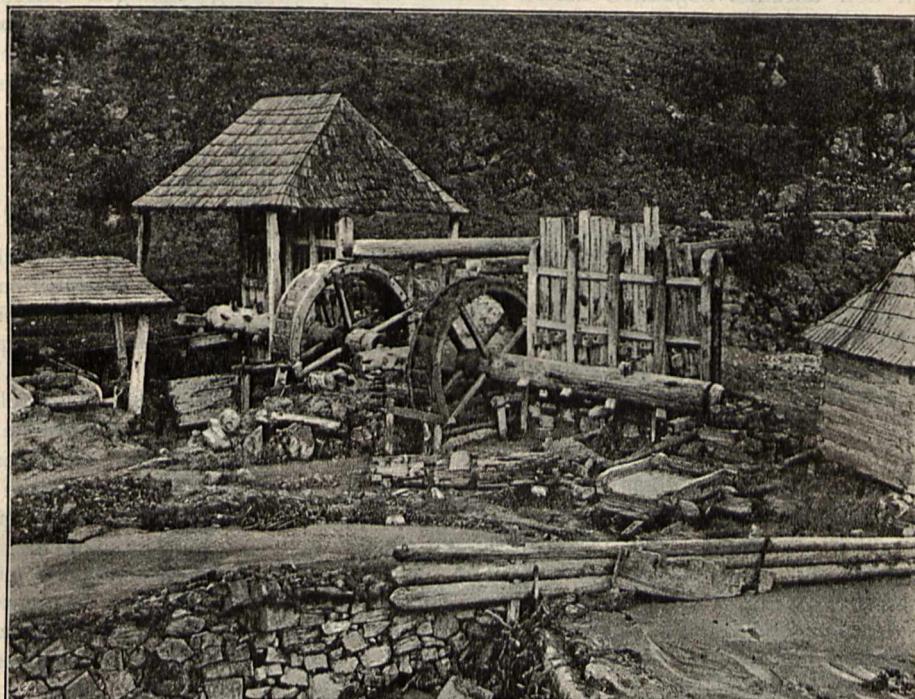
nimmt ein grosses historisches Interesse für sich in Anspruch, denn aus seiner Anwendung ist der hydraulische Minenbetrieb hervorgegangen, dem Californien mehr verdankt, als den übrigen Erfindungen für Bergwerks- und Hüttenbetrieb zusammengenommen.

Der hydraulische Minenbetrieb wurde im Frühjahr 1852 in Californien erfunden — man weiss nicht von wem! Der Erfinder, ein unternehmender Goldgräber, leitete, um rascher zu Gelde zu kommen, an der Bergebene hin Wasser in ein Fass, von dessen Boden er es durch einen ledernen Schlauch mit zinnernem Mundstück gegen die goldführende Kiesbank spritzte. Hierdurch lockerte er das Waschgut in der be-

quemsten Art für sein Gerinne auf. So wurde der Unbekannte der Vater einer der wichtigsten neueren Erfindungen, des hydraulischen Minenbetriebes.\*)

Die oberflächlichen Ablagerungen goldführenden Materials in Californien gingen bald zur Neige, besonders als die Apparate sich vervollkommenet. Als man tiefer ging, wuchsen die Schwierigkeiten und man fand das Material zu arm für Handarbeit allein. In allen diesen Fällen war die hydraulische Goldgewinnung, für welche das Wasser oft sehr weit herbeigeholt

Abb. 313.



Wallachisches Pochwerk bei Verespatak.

werden musste, noch so lohnend, dass seit ihrer Erfindung (von 160 Millionen Dollars dem gesammelten Aufwand für Bergwerke in Californien) 100 Millionen Dollars für dieselbe investirt sind.\*\*)

Das bis jetzt aufgeschlossene Quantum reicht bei dem gegenwärtigen Betrieb mindestens für fünfzig Jahre.

\*) Egleston I. Einleitung. — Nach Plinius soll dies Verfahren früher schon von einer betriebsamen Bevölkerung in Spanien ausgeübt worden seien, von welcher es die Römer kennen lernten. Ueberreste von Gräben, Dänen und künstlichen Reservoiren sollen diese Thatsache bezeugen. Gegenwärtig nach der Wiederauffindung in Californien hat sich dieser Betrieb über die ganze Welt verbreitet, und man benutzt den Wasserstrahl auch noch zu anderen Dingen; so wäscht man Erze und schafft — nach Herkules' Vorgang bei der Reinigung von König Augias' Stall — den Unrat hydraulisch weg.

\*\*) Egleston II, 96.

\*) Egleston, *Metallurgy of Silver, Gold and Mercury in the United States*. Bd. II.

In Californien spielen die Ablagerungen von Flüssen aus vergangenen geologischen Epochen eine grössere Rolle, als die jüngeren Flussgeschiebe. Alle diese Ablagerungen werden auf der westlichen Abdachung der Sierra Nevada gefunden, wo Lavaströme der Pliocen-Periode grosse Flächen des Landes mit ihren Flüssen und Seen viele Hunderte, gelegentlich sogar Tausende von Fussen überdeckten. Durch diese Decke haben sich im Laufe der Zeit die neueren Flüsse 1000—3000 Fuss tiefe „Cañons“ ausgehöhlt. Die Erosion zerfrass zuerst die Lava, dann die von derselben bedeckten älteren Kiesablagerungen und schnitt zuletzt das Flussbett in den darunter liegenden harten Schiefer ein. Die Sandbänke des American River z. B. gaben gute Ausbeute an groben Goldkörnern, und die Goldsucher entdeckten bald, dass die Quelle seines Reichthums 2000 Fuss über dem neuen Flussbett in den alten Kiesablagerungen am Contact des Schiefers und des übergelagerten vulkanischen Materials zu suchen sei.\*)

Nicht alle älteren Ablagerungen sind von den geologischen Umwälzungen betroffen worden. Man findet sie am Fuss der Sierra als wellenförmige Hügel und bis zu Meereshöhen von 3500 Fuss als isolirte Kuppen von grösserer oder geringerer Ausdehnung, aber offenbar einen Theil eines Flusslaufes bildend, welcher, nicht von Lava überdeckt, theilweise weggewaschen ist. Dazu kommen noch die Neuablagerungen der durch Erosion zerstörten älteren Ablagerungen. Häufiger findet sich goldreicher Kies in einer Mächtigkeit von 2—8 Fuss auf dem Unterfelsen abgelagert, überdeckt von mächtigen Schichten unhaltigen oder armen Sandes. — Aehnliche Verhältnisse finden sich auch in anderen Staaten der Union und besonders in Victoria in Neuholland.

Man schätzt das Areal der alten goldhaltigen Ablagerungen auf 200 engl. Quadratmeilen (520 Quadratkilometer) und ihre Länge auf 350 Meilen (560 Kilometer).

In diesen Flussgeschieben findet sich neben Gold gelegentlich Platin, Osmiridium, Diamant, Rubin, Zinnstein und mancherlei Mineralien, die man in Seifengebirgen antreffen kann.

Aus dem Gesagten ergiebt sich jetzt die Art des Grossbetriebes fast von selbst. Die mächtigen Ueberdeckungen von Lava oder unhaltigem Geschiebe können nicht beseitigt werden. Eine Ausbeutung der reichen Lager darunter durch Schachtbetrieb wird sich nur in seltenen Fällen lohnen; man sucht sie deshalb durch Erbstollen zu lösen. Von der richtigen Ansetzung dieser oft meilenlangen Stollen hängt der ganze Erfolg ab und die gesammten Verhältnisse der Ablagerung müssen darum vorher

auf's Sorgfältigste erkundet werden. Der hältige Kies wird in den bekannten Gerinnen (*sluices*) durch den Stollen verwaschen, wobei die Stollensohle in einzelnen Fällen als Gerinne dient.

Diese Art der Ausbeutung führt den Namen Stollenbetrieb (*drift mining*); aber in noch höherem Grade, wie die Arbeit des Stollenbetriebes billiger ist, als die des Schachtbetriebes (*shaft mining*), wird jene durch den eigentlichen hydraulischen Bergbau (*hydraulic mining*) übertroffen, durch welchen die ganz zu Tage liegenden Kiesbänke unterschiedslos durch Wasserstrahlen abgebaut werden. Nach Egleston haben die zur Verarbeitung eines Cubikyard\*) goldhaltigen Kieses aufzuwendenden Löhne bei den verschiedenen Arbeitsmethoden folgende Beträge:\*\*)

Mit der Pfanne . . . . .	20 Doll.
" Wiege . . . . .	5 "
" dem langen Tom . . . . .	1 "
Durch Stollenbetrieb . . . . .	1,63—0,89 "
" hydraulischen Betrieb	0,71—0,02 "

Die Pfanne handhabte ein Mann, die Wiege bedienten deren zwei, den langen Tom vier. Bei den übrigen Verfahrungarten, die dem Grossbetrieb angehören, spielen die Kosten des Wassers und die Beseitigung der Rückstände die Hauptrolle; selbst die Beschaffenheit der Arbeitsstelle fällt mehr in's Gewicht, als der Halt des Waschgutes.

Die Beschaffung des zum hydraulischen Bergbau erforderlichen Wasserquantums macht bedeutende Schwierigkeiten. Weil in Californien der Sommer regenlos ist, müssen in künstlichen Reservoiren grosse Wasservorräthe geschaffen werden. Zahlreiche Thalsperren, deren Dämme zum Theil über hundert Fuss hoch sind, haben ein Fassungsvermögen von gegen 8 Milliarden Cubikfuss. Von diesen aufgestauten Seen leiten Gräben (*ditches*) das Wasser bis auf 163 engl. Meilen (262 Kilometer) in den gewagtesten Constructionen an Bergwänden oder über Aquaeducte hinführend. In Californien und Oregon finden sich allein 88 solcher Leitungen. Sie endigen in einem Behälter, von dem aus 6—40 Zoll weite Röhren aus Eisenblech das Wasser mehrere tausend Fuss bis zum Bestimmungsorte führen. Die durch ein Mundstück austretenden Wasserstrahlen stehen unter Pressungen bis zu 450 Fuss Wassersäule, und man benutzt ihre Gewalt, um den Fuss der Wände zu unterhöhlen und dieselben zu Fall zu bringen, wie unser Bild 314 veranschaulicht. Andere Strahlen schaffen das Material weiter zum Gerinne, wo es verwaschen wird. Wenn die Wände über 100 Fuss hoch sind, baut man sie etagenförmig ab, und wo

\*) 1 Yard = 0,9144 m; also 1 Cubikyard reichlich drei Viertel eines Cubikmeters.

\*\*) Egleston I, 16 u. II.

die Bänke durch einen natürlichen Cement gekittet sind, arbeiten Sprengungen mit 1500 bis 2000 gleichzeitigen Schüssen — nach Art der in Rüdersdorf ausgeführten — dem Werke des Wasserstrahles vor. Auch bei dem Stollenbetrieb wird diese Art Hydraulik nach Möglichkeit angewandt.

Der übrigen Wunder der Technik, welche zur Verwendung kommen, wie hydraulischer und anderer Elevatoren, soll hier nicht weiter gedacht werden.

Es überrascht nach dem Gesagten nicht mehr, dass diese Thalsperren und Wasserleitungen einzelnen Unternehmungen Kosten von Millionen Dollars verursachen.

Als Beispiel mögen einige Verhältnisse der günstig gelegenen Grube „North Bloomfield“ in Californien erwähnt werden: Die Pressung in der Leitung beträgt 108 Pfund auf den Quadratzoll und treibt den Strahl durch ein Mundstück von sechs Zoll Durchmesser 240 Fuss hoch. Ein solches Mundstück liefert in vierundzwanzig Stunden 4 212 000 Cubikfuss Wasser, während der ganze Vorrath der Gesellschaft über eine Milliarde beträgt. Die Kiesbank von North Bloomfield ist 180 bis 300 Fuss hoch; aber erst 12 107 116 Theile liefern einen Theil Gold, was einem Ausbringen von acht Milliontel Procent (0,000 008 Procent) entspricht. Trotz dieses geringen Haltes und der riesigen Anlagen\*) kommt der Gesellschaft die Unze (31,1 gr.) Gold (Generalunkosten eingeschlossen) auf 9,08 Dollars zu stehen; ihr Werth ist dagegen 18,53 Dollars.

Die grösste Sorge macht nicht das Fangen des Goldes, sondern die Beseitigung des verarbeiteten massenhaften Materials. Die Betten der Flüsse füllten sich damit an, und grosse Landverwüstungen waren die Folge. Neuerdings fängt man in dem freien Lande an, diesen Schädigungen mehr Rechnung zu tragen. Den Gerinnen fällt die Erfüllung eines weiteren Zweckes zu. Sie werden zu Abfuhrgerinnen

ausgebildet und lagern das verarbeitete Material in einem Seiten-„Cañon“ ab. Nach Erschöpfung der Grube, die oft in wenigen Jahren erfolgt, werden die Rückstände nochmals und später vielleicht zum dritten Male in gleicher Weise verwaschen. Dies zeigt uns, dass die Erschöpfung des Waschgutes nur eine mangelhafte ist, und wenn man hinzunimmt, dass ein Quecksilber- bzw. Amalgamverlust von zehn bis

Abb. 314.



Hydraulischer Bergbau in den Malakoff-Gruben.

fünfundzwanzig Procent unvermeidlich ist, so wird man zu dem Schlusse kommen, dass das Ausbringen bei den Waschprocessen selten achtzig Procent erreicht, aber gelegentlich unter fünfzig Procent zurückbleibt. — Der arme Zigeuner in Siebenbürgen und der bedürfnisslose Chinese in Californien oder Australien finden deshalb in den verlassenen Wäschchen immer noch etwas zur Nachlese.

Auch bei Verhüttung der ebenfalls in ihrem Lande mächtig entwickelten Bergerze durch Amalgamation sind die Amerikaner theils schöpferisch vorgegangen, theils haben sie übernommene Methoden und Geräthe in eigenthüm-

\*) Dieselbe stellt sich auf 3 000 000 Dollars, wobei der Erbstollen von 11874 Fuss Länge eingeschlossen ist. Egleston I, 17 u. II, 88.

licher Weise vervollkommen. Ueberall aber tritt uns der schon bei der Entwicklung der „Hydraulic Mining“ bemerkte Zug des amerikanischen Wesens entgegen, sich überwiegend durch die Routine leiten zu lassen und den scheinbar unerschöpflichen Naturschätzen gegenüber bei sehr hohen Löhnen Methoden auszubilden, welche den Europäern verschwenderisch vorkommen müssen. Allein eine spätere Zeit wird ihre reichen Rückstände schon aufarbeiten.

Aus der Arrastra der Mexikaner und der Kesselamalgamation der Chilenen und Peruaner entwickelte sich die nordamerikanische Pfannenamalgamation mit ihrer bedeutenden Leistungsfähigkeit. In Europa bildete sich etwas früher die Fässeramalgamation aus. Von diesen Apparaten findet nur die Schleppmühle (Arrastra) trotz ihrer unbehülflichen Langsamkeit für eigentliche Golderze Anwendung, weil sie das beste

Ausbringen giebt,\*) besser selbst als die Laugprocesse, wenn es sich nicht um ganz arme Erze handelt. Die ursprüngliche Schleppmühle bestand aus einer kreisrunden gepflasterten Grube von

3 bis 4 Metern Durchmesser, in welcher Maulthiere 300 bis 800 Kilogramm schwere Steine herumschleppten und so das Erz zu unfühlbarem Pulver zerrieben. Die vortheilhafte Wirkung besteht in dem Freilegen und Blankreiben auch der kleinsten Goldtheilchen, welche so zur Be- rührung des Quecksilbers gelangen können.

Wegen dieser guten Eigenschaften hat der veraltete Apparat im Westen der Vereinigten Staaten neuerdings seinen Einzug gehalten. Er wird dort in Eisenconstruction mit Stahlboden ausgeführt, und die Mittelachse erhält einen maschinellen Antrieb. „Kleine Farmer“ gebrauchen ihn für ihre „armen Gruben“, und ferner dient er zum Aufarbeiten der Rückstände von grossen Gesellschaften.

Das begleitende Bild 315 stellt die alte

\*) Egleston theilt (Bd. I in der Einleitung) den extremen Fall mit, dass bei Bearbeitung desselben Erzes mit der Arrastra trotz ihrer Langsamkeit für 50—60 Dollars, dagegen mit einem gut eingerichteten Pochwerke nur für 15—20 Dollars Gold pro Tag ausgebracht werden konnten.

mexikanische Arrastra vor; dieselbe zeigt sich zwar von vorsündfluthlicher Construction, veranschaulicht aber die Romantik des freien Goldgräberlebens.

Die ausgebreitetste Anwendung zur gleichzeitigen Zerkleinerung und Amalgamation von Golderzen hat das Pochwerk gefunden. Das deutsche hölzerne mit hölzernen Stempeln wurde in Californien eingeführt, aber nachdem dort in kurzer Zeit viele Hunderte davon erbaut waren, setzte man es allmählich in Eisenconstruction um und machte es so ungleich leistungsfähiger. In dieser vollkommenen Form hat es als „California Pochwerk“ den Weg nach Europa zurückgefunden.

Das Pochwerk ist eingetheilt in Batterien zu je fünf Stempeln. Ein eiserner Stempel von mittlerem Gewichte ist etwa 400 kg schwer und zerkleinert in 24 Stunden anderthalb bis drei

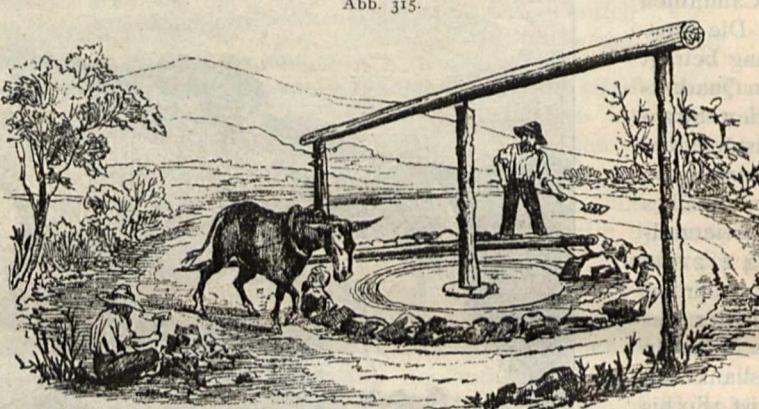
Tonnen Erz, je nachdem dasselbe fest oder mürbe ist.

Man giebt nach Bedarf Quecksilber in den Pochtrog, in welchem unterhalb der sehr feinen Ausstragsiebe eine amalgamierte Kupferplatte angebracht ist.

Auf dieser haftet ein grosser Theil von dem gebildeten Amalgam; den andern Theil aber, der mit ausgetragen wird, sucht man auf verschiedene Art zu fangen. In Amerika wird in der Breite des Pochtröges eine bis fünfzehn Fuss lange geneigte Ebene von amalgamirten Kupferplatten angebracht; solche Platten setzen sich oft bis in die letzten Gerinne fort. Von denselben wird das Amalgam von Zeit zu Zeit abgeschabt. Außerdem werden Plachen zu Hülfe genommen, auch ein Theil des Amalgams bei der Concentration der Kies-Schliche auf Herden gewonnen. Besonders leistungsfähig für diese Art Aufbereitung scheint der Frue vanner zu sein, ein in Amerika erfundener Stossherd mit beweglicher, endloser Plache aus Gummi.\*)

In Siebenbürgen bedient man sich der sowohl zum Fangen des Amalgams wie des freien Goldes ausgezeichnet geeigneten Tyroler oder Ungarischen Mühle. Diese besteht im Wesentlichen aus einer starken gusseisernen

\*) Egleston II, 507—514.



Mexikanische Arrastra.

Schüssel, in welcher sich ein Läufer dreht. Die Trübe vom Pochwerk fliesst in eine Höhlung des Läufers und durchdringt bei überwiegendem hydrostatischen Drucke das in der Schüssel enthaltene Quecksilber von der Achse an bis zur Ausflussöffnung am Umfang der Schüssel. Durch die Reibung des rotirenden Läufers und die Wirkung von radial gestellten „Messern“ an seiner Unterfläche wird die Bahn der Triebe natürlich eine spiralförmige. Man lässt sie meistens verschiedene Mühlen nach einander passiren und richtet bei den neueren Constructionen das Hauptaugenmerk darauf, die Be- rührung mit dem Quecksilber möglichst innig und langdauernd zu gestalten, um den Goldtheilchen reichliche Gelegenheit zur Amalgamation zu geben. — Bei den Amalgamatoren von Ball\*) und Stevenot\*\*) wird die Trübe durch eine hohe Quecksilbersäule gesaugt. Dasselbe Ziel suchen einige amerikanische Patente (Nr. 308 642 und 311 354) durch andere mechanische Mittel zu erreichen.

Es liegt auf der Hand, dass sich auch das Material des Seifengebirges mit diesen Apparaten vollkommner ausbeuten lässt, als mit dem amerikanischen Gerinne. [1013]

## RUNDSCHEAU.

Die auf unrichtigen Voraussetzungen fassende Ueberzeugung, der Aberglaube, ist ein Fehler, gegen den gekämpft worden ist, so lange sich Menschen mit ihrer geistigen Vervollkommenung beschäftigen, und der doch unausrottbar ist. Hundertköpfig, wie die lernäische Hydra, wächst ihm stets ein neues Haupt an Stelle des abgeschlagenen. Noch im Anfang dieses Jahrhunderts hat ein achtbarer deutscher Gelehrter ein Buch geschrieben, in welchem er nachzuweisen suchte, dass der Stein der Weisen kein leeres Hirngespinnt sei, und dass zwar die meisten Alchemisten Betrüger, einzelne aber (Philalethes, Setonius Scotus, Sendivogius) sicher in das Geheimniß eingeweiht gewesen seien. Ja, sogar im Jahre des Heils 1891 hat, wie vor Kurzem die Tagesblätter berichteten, ein angeblicher Adept alsbald eine ganze Anzahl von Gläubigen um sich zu versammeln gewusst. Für solche Verirrungen haben wir natürlich nur ein mitleidiges Lächeln. Wie aber sieht es mit uns selbst auf anderen Gebieten des Aberglaubens aus? Haben wir nicht eine Fülle von vorgefassten Meinungen, die gang und gäbe sind und von Jedermann geglaubt werden, ohne dass irgend Jemand sich die Mühe nähme, ihre Berechtigung zu prüfen? Wir haben erst vor Kurzem gezeigt, dass die Maler ihren Stein der Weisen haben, wie die Alchemisten, nämlich das „Geheimniß der unvergänglichen Farben“ — eine Chimäre, der viele von ihnen in genau derselben Weise nachjagen, wie einst die Adepte dem grossen Magisterium. Aber noch viel krausere Ansichten finden wir auf einem verwandten Gebiete verbreitet, auf dem des Kunstgewerbes.

Die Gesamtheit des Kunstgewerbes, eine Errungenschaft der letzten dreissig Jahre, ist eines der reizvollsten Gebiete menschlichen Schaffens. Die bildenden Künste,

die Geschichte und die Technologie reichen sich auf diesem Gebiete die Hände und erschliessen mit vereinten Kräften ein unabsehbares Heer von Erzeugnissen, welche gleichzeitig nützlich sind und unserm Schönheitsbedürfniss genügen. Der Mann des Kunstgewerbes greift zurück in das gewerbliche Schaffen längst vergangener Epochen und erweckt es zu neuem Leben, indem er die schönen Erzeugnisse jener Zeiten als Vorbilder für das Gewerbe unserer Tage aufstellt. So geht aus den Kunstgewerbemuseen, welche überall entstanden sind und gepflegt werden, ein steter Strom reichster Anregung und Befruchtung hinaus in denjenigen Theil des Volkes, der dieser Anregung am meisten bedarf, in's Handwerk. Aber auch den höheren Schichten der Gesellschaft ist diese Anregung zu Gute gekommen; man hat gelernt, alten Hausrath mit anderen Augen anzusehen, als früher; ihn zu sammeln, zu schätzen und zu pflegen und als wertvollen Besitz auf spätere Generationen zu vererben; dass ein solcher Sinn sich bei uns Bahn gebrochen hat, kann nicht hoch genug gerühmt und ge- priesen werden.

Es ist indessen nicht unsere Absicht, hier einen Panegyrikus auf das Studium des Kunstgewerbes zu schreiben, den dasselbe gar nicht braucht. Sondern wir wollten zeigen, wie sich sofort auf diesem von Allen gepflegten Gebiete eine Fülle von Aberglauben oder, wie wir schonender sagen wollen, von vorgefassten und unberechtigten „Meinungen“ eingenistet hat und behaglich breit macht.

Die Kunstgewerbekenner griffen, wie schon gesagt, zurück in die Erzeugnisse vergangener Epochen und stellten sie als Vorbild hin für unsere eigenen Leistungen. Sie brachten damit das Alte zu Ehren, und dafür gebührt ihnen unser Dank. Aber sie gingen weiter und schätzten das Alte, weil es alt war, und damit schufen sie den Aberglauben, der das „Antike“ als unerreichbar betrachtet, als ein unserm Können entrücktes Ideal — und das war ein Fehler. In früheren Zeiten hat man, gerade so wie jetzt, eine Fülle von Werthlosigkeiten und Abgeschmacktheiten verübt; solche hässliche und abgeschmackte Dinge bloss ihres Alters wegen hoch zu schätzen oder gar nachzuahmen, ist sicherlich nicht vernünftig. Und doch — wie viele von uns wagen einzustehen, dass sie ein schönes Erzeugniß des modernen Kunstgewerbes einer hässlichen Antiquität vorziehen? Die grossen Museen freilich sammeln mit Verständniß Dinge, welche wirklich vorbildlich sind. Aber man besuche einmal die Privatsammlungen moderner *Bric-à-brac*-Jäger; man trete in den Laden eines beliebigen Antiquitätenhändlers, und man wird sich überzeugen, dass von hundert der dort aufgestellten Gegenstände neunundneunzig einfach hässlich und abscheulich sind. Aber sie sind alt, daher finden sie Käufer zu Preisen, welche viel zweckmässiger den Bestrebungen des modernen Kunstgewerbes zu Gute gekommen wären.

Die übertriebene Werthschätzung der Antiquitäten ist ein Aberglaube, und wo dieser blüht, da fehlt es nicht an Leuten, die im Trüben fischen wollen. Die Fabrikation von Antiquitäten ist einer der blühendsten Gewerbszweige der Neuzeit! Und dieser Zweig hat es zu so grosser Vollkommenheit gebracht, dass selbst die grössten Kenner nicht selten getäuscht werden. In Indien existirt ein halbes Dutzend Fabriken „echter“ altindischer Waffen; in Paris erwerben viele Menschen ihr Brod durch die Herstellung von Producten vergangener Jahrhunderte, und auch in unserm guten Deutschland soll es heute mehr „alte“ Sachen geben, als zu der Zeit, da Niemand daran dachte, sie zu sammeln. Die Geschicklichkeit, welche angewandt wird in der Nachahmung solcher Dinge, ist geradezu staunenerregend und wäre weit besser in der Herstellung neuer Erzeugnisse zu verwerten. Es mangelt uns an Zeit und Platz, hier in die Mysterien des „Trucage“ einzudringen, über die ein geistvoller Franzose ein Buch geschrieben hat, welches allen Antiquitätenjägern eindringlich empfohlen sei.

\*) *Dingl. Polyt. Journ.* Bd. 240, 206.

\*\*) *Oesterr. Ztschrft.* 1879, 248.

Unter den Täuschungen der Fabrikanten von Antiquitäten leiden eigentlich nur die Leute, denen man eine gelegentliche Lehre auf diesem Gebiete nur gönnen kann; aber die übertriebene Werthschätzung der Alterthümer hat noch eine andere wunderliche Blume getrieben, welche zu viel ernsteren Bedenken Veranlassung giebt. Es ist dies die sklavische Nachahmung des Alten durch unser modernes Kunstgewerbe. Man bemüht sich heute vielfach, die schönen uns erhaltenen Vorbilder nicht frei und schön nachzuformen, wie sie dereinst aus der Werkstatt des alten Künstlers hervorgingen, sondern man imitiert sie mit dem Rost, dem Staub und Schmutz der Jahrhunderte. Und das ist wiederum ein grosser Fehler. Man wird sich billig fragen müssen, wie denn diese künstlich altgemachten Producte des neunzehnten Jahrhunderts aussehen werden, wenn sie ihrerseits fünfhundert Jahre alt sein werden? Es soll ja nicht bestritten werden, dass unter gewissen Verhältnissen das Altern der Gegenstände einen künstlerisch schönen Effect erzeugt. Aus diesem Grunde sind die Bestrebungen zur raschen Patinirung von Bronzen zu billigen. Altes Holzgeräth hat einen angenehmen dunklen Ton, der ihm im neuen Zustande fehlt. Aber diesen Ton auf künstlichem Wege durch Beizung des Holzes herzustellen, wie dies heutzutage geschieht, ist um so verwerflicher, als es bisher nicht gelungen ist, die Farbe des alten Holzes durch Beizen auch nur annähernd nachzuahmen. Wer dies nicht glauben will, der vergleiche einmal die altdeutschen Stuben unserer modernen Häuser und luxuriösen Bierpaläste mit den wirklich alten Gemächern schweizerischer und süddeutscher Zunft- und Patricierhäuser. Wie aber wird, so müssen wir auf's Neue fragen, dieses künstlich alte Getäfel aussehen, wenn es wirklich alt geworden sein wird? Die wirkliche Farbe des Alters wird nicht ausbleiben, aber sie wird infolge der Beize nicht schön sein. Unsere altdeutschen Stuben werden, wenn sie alt sind, nicht mehr altdeutsch sein, sondern kohlpechabenschwarz, und unsere Enkel werden sich verwundert fragen, ob es denn wirklich wahr sei, dass ihre Grossväter so geschmacklose Häuser bauen konnten?

Am schlimmsten aber wüthet die Manie des künstlich Alten unter den edelsten und zartesten Erzeugnissen des Kunstgewerbes, den Stick- und Webearbeiten. Hier werden Dinge verbrochen, gegen welche eine warnende Stimme zu erheben geradezu Pflicht ist. Wir können es uns nicht versagen, dieses Kapitel etwas einlässlich zu besprechen und behalten dasselbe daher einer späteren Rundschau vor.

[1230]

\* \* \*

Ueber eine seltsame Eigenthümlichkeit der chemischen Zusammensetzung des Wassers im Schwarzen Meere. Im Sommer 1890 erfolgte durch eine unter der Leitung von Wrangel, Spindler und Andrusow stehende wissenschaftliche Expedition die hydrographische Erforschung der Gewässer des Schwarzen Meeres. Eine Zusammenstellung der dabei gewonnenen Resultate wurde vor Kurzem von Wenckow in den *Comptes rendus* veröffentlicht und entnehmen wir ihr über den in Frage stehenden Gegenstand Nachstehendes.

In Tiefen über 360 m enthält das Wasser des Schwarzen Meeres stets beträchtliche Mengen gelösten Schwefelwasserstoffs, welches Gas, bei Herausnahme der unter dem gewaltigen Druck von 36—225 Atmosphären\*) stehenden Wasserproben, unter gewöhnlichem Druck frei entweicht. Gegen die Oberfläche zu nimmt der Gehalt an Schwefelwasserstoff bis zu Tiefen von 130 m allmählich ab; in Tiefen unter 130 m wurde das Vorkommen des Gases nie beobachtet, offenbar infolge der durch die Bewegung der oberen Wasserschichten hervorgebrachten Verflüchtigung bzw. Oxydation in Be-

\*) Die grösste beobachtete Tiefe des Schwarzen Meeres betrug 2250 m.

rührung mit der eingedrungenen Luft. Hier haben wir es mit einer Eigenthümlichkeit zu thun, welche bislang in den Gewässern anderer Meere nie beobachtet wurde. Was nun die Provenienz des Schwefelwasserstoffes anlangt, so ist Andrusow der Ansicht, dass die Bildung dieses Gases durch fortdauernde langsame Zersetzung organischer Körper erfolgt, welche in weit entfernten Zeitperioden die Flora und Fauna des Schwarzen Meeres bildeten. Heutzutage findet man dort lebende Pflanzen und Thiere nur in Tiefen bis höchstens 360 m, dagegen in tiefer liegenden Wasserschichten lediglich nur deren Ueberreste.

—Kw.— [1119]

\* \* \*

**Bremer elektrische Bahnen.** Bremen dürfte bald den Ruhm in Anspruch nehmen, zuerst von allen deutschen Städten den Pferdebetrieb vollständig durch den elektrischen ersetzt zu haben. Wie der *Elektrotechnische Anzeiger* meldet, hat die dortige Gesellschaft beschlossen, mit der Thomson-Houston-Gesellschaft, welche bereits eine Strecke in Bremen befährt, wegen Umwandlung ihres gesamten Netzes in Verhandlung zu treten. Die Post, welche anfangs wegen der möglichen Störung des Fernsprechverkehrs Bedenken hegte, hat ihren Widerspruch fallen lassen; andererseits unterwirft sich die Gesellschaft den von der Polizei geforderten Vorsichtsmaassregeln. — Bei den Thomson-Houston'schen Bahnen ist, wie bei den Sprague'schen, nur eine kleine Strecke der oberirdischen Leitung während des Vorüberganges der Wagen mit Strom geladen, die eigentliche beständig geladene Leitung liegt unterirdisch und sie wird im geeigneten Augenblick mit der oberirdischen verbunden.

A. [1162]

\* \* \*

**Das europäische Telegraphennetz** umfasste, nach einer Aufstellung im amtlichen *Journal télégraphique*, Ende 1890 1650 000 km Leitungen und 570 000 km Linien, d. h. rund 50 000 km Leitungen und 25 000 km Linien mehr, als Ende 1889. Die Zahl der Telegraphenämter ist auf rund 75 000 gestiegen, d. h. 15 000 mehr als im Vorjahr. — Ueber den jetzigen Umfang des mit dem Telegraphen eng verbundenen Fernsprechwesens fehlt es anscheinend an zuverlässigen Angaben. Das Blatt meldet nur, dass Deutschland 200 Netze mit 40 000 Abonenten, wovon 15 000 in Berlin, besitzt, und dass die Zahl der Pariser Fernsprechteilnehmer, infolge der Verstaatlichung der Telephone, von 6300 auf 9200 stieg.

A. [1158]

\* \* \*

**Elektrische Beleuchtung der Dechenhöhle.** Diese 2 km von Letmathe (Westfalen) befindliche Höhle wird, laut *Elektrotechnischem Anzeiger*, seit einiger Zeit mit Lampen der Gesellschaft *Helios* in Köln beleuchtet. Den Strom liefert eine Wechselstrom-Maschine. Bei der Länge der Höhle (270—280 m) und ihrer oft wechselnden Richtung war die Anlegung der Leitungsdrähte und der Isolatoren, zumal an dem feuchten Gestein, keine leichte Sache. In der Höhle sind im Ganzen fünf Helios-Bogenlampen und 103 Glühlampen angebracht; erstere hängen an hervorragend schönen Stellen von der Decke, während die Glühlampen derart angeordnet sind, dass sie die merkwürdigsten Tropfsteine scharf beleuchten.

A. [1220]

\* \* \*

**Ausnutzung der Wasserkräfte.** Der *Frankfurter Zeitung* wird aus der Schweiz gemeldet, dass die Städte St. Immer, Biel, Thun, Bern, Solothurn, Langenthal, Aarau, Baden, Zürich und St. Gallen im Begriffe sind, durch Wasserkraft betriebene Elektricitätswerke für die Abgabe von Licht und Kraft zu errichten. Voraussichtlich werden andere Städte dem Beispiele folgen, und wir erleben dann vielleicht, wenigstens in den Gebirgs-

ländern, den ersehnten Sieg des Wassers über die Steinkohle.

Hoffentlich folgen Deutschland und Oesterreich-Ungarn dem guten Beispiel. Vielleicht wirkt in dieser Hinsicht die Frankfurter elektrische Ausstellung bahnbrechend.

A. [1214]

\* \* \*

**Der Centralbahnhof in Chicago.** Dieser Bahnhof kann sich zwar mit dem Frankfurter in Bezug auf die Zahl der Bahnsteige nicht messen, indem er, laut *Railway age*, nur vier solche Steige aufweist. Dafür bietet er einen 15geschossigen, 70 m hohen Thurm, in welchem man mittelst eines elektrischen Aufzuges hinaufgelangt. Der Thurm dient zur Unterbringung der Verwaltungsräume, und trägt ein Zifferblatt von 4 m Durchmesser. Das Pendel zu dem Uhrwerk wiegt 350 kg. Die Gesamtlichtkraft der elektrischen Lampen des Bahnhofes wird auf 127 000 Kerzen veranschlagt. Die Weichen, Signale und Wegeschränke werden durch Druckluft bewegt.

M. [1154]

\* \* \*

**Die Andenbahn.** *Engineering* entnehmen wir folgende Angaben über die Tunnels der im Bau begriffenen Bahn zwischen Buenos-Aires und Valparaiso über die Andenkette. Diese Tunnels haben eine Gesamtlänge von 15 km, also ebenso viel, wie der grosse Gotthardtunnel, und es befindet sich darunter auf der argentinischen Seite ein Spiraltunnel. Der Hauptstollen unter dem 5800 m hohen Pass befindet sich in 3188 m Höhe und hat eine Länge von 5065 m. Das Bemerkenswertheite an den Tunnels ist, von der Höhe derselben über dem Meere abgesehen, dass die Elektricität bei ihrer Erbohrung zur umfassenden Verwendung gelangt. Zu dem Zwecke haben die Unternehmer sich in der Nähe der Bahn befindliche Wasserkräfte in der Weise dienstbar gemacht, dass damit Turbinen und damit verkuppelte Dynamomaschinen bethätigt werden. Der Strom wird in die Stollen geleitet, treibt aber hier nicht elektrische Gesteinsbohrer. Er presst vielmehr Luft zusammen, welche ihrerseits die Bohrer bethätigt. Die Anlage weicht also von derjenigen im Gotthard-Tunnel nur darin ab, dass die schweren und kostspieligen Luftleitungen durch einfache Kupferdrähte ersetzt sind. Das Verfahren wurde wahrscheinlich wegen der mit dem Luftbetriebe verbundenen Lüftung der Stollen gewählt.

M. [1222]

## BÜCHERSCHAU.

Raphael Meldola, *Coal and what we get from it.* London. Society for Promoting Christian Knowledge. Price 2 sh. 6 d.

Eine Revue.\*)

Während wir in Deutschland noch keineswegs vollständig uns zu der Ansicht durchgerungen haben, dass die Resultate der wissenschaftlichen Forschung das Geheimtum aller Gebildeten sind, während die Vertreter der Wissenschaft selbst zum Theil eine Popularisirung

\*) Wir haben vor einiger Zeit unseren Lesern eine Reihe von Revuen versprochen, d. h. von Aufsätzen, welche, an neu erschienene Bücher anknüpfend, das Thema derselben in freierer Weise besprechen, als es in der sonst in deutschen Zeitschriften üblichen Bücherkritik möglich ist. Eine erste derartige Revue aus der Feder von Georg W. A. Kahlbaum haben wir bereits gebracht, die hier mitgetheilte bildet eine Fortsetzung, während weiteres Material sich in unserer Redactionsmappe befindet.

Der Herausgeber.

der Wissenschaft als gleichbedeutend mit einer Verflachung derselben bezeichnen und über Diejenigen, welche sich der dornenvollen Aufgabe unterziehen, die oft recht unklaren Veröffentlichungen der Fachgelehrten in verständliches Deutsch zu übersetzen, meist nur ein Achselzucken haben; während alles dieses wenig Erfreuliche sich bei uns ereignet, entrollt sich im benachbarten und stammverwandten England ein ganz anderes Bild. Vierzig Jahre sind verflossen, seit Michael Faraday, den noch ganz vor Kurzem unser grosser Hofmann den „grössten Forscher seiner Zeit und vielleicht aller Zeiten“ genannt hat, seine berühmte Lebensgeschichte einer Kerze schrieb; seinem Beispiele zu folgen, haben die grössten Forscher Englands nicht nur für ihre Pflicht, sondern für eine Ehre gehalten. So sind Werke entstanden, welche geradezu klassisch genannt werden müssen und auf das geistige Leben des britischen Reiches einen ebenso tiefen Einfluss geübt haben, wie die Erzeugnisse englischer Dichter und Maler. Ein Huxley, Tyndall, Lockyer sind in die Reihen derselben getreten, welche es für ihre schönste Aufgabe gehalten haben, ihren Landsleuten, soweit dieselben auf Bildung überhaupt Anspruch machen, die Ergebnisse der Wissenschaft in schöner Form vorzutragen. Sie haben dies gethan, obschon in England eine Popularisirung der Wissenschaft viel weniger nothwendig war, als bei uns; die englischen Gelehrten haben sich schon in früheren Zeiten bemüht, ihre Forschungen in besonders klarer und einfacher Weise vorzutragen. Man vergleiche nur die Werke von Robert Boyle mit den schwülstigen Darstellungen deutscher Gelehrten aus jener Zeit. Die Art und Weise, wie wir gelehrt werden, hängt uns noch an aus der Zeit der Alchemisten, die sich mit einem geheimnissvollen Duster zu umgeben liebten. Vielleicht war es gerade der Umstand, dass von der gelehrten Sprache Englands zur schlüchten, populären Darstellung nur ein viel kleinerer Schritt war, als bei uns, der es den englischen Forschern erleichterte, diesen Schritt zu thun; nachdem er aber einmal gethan war, nachdem Faraday und mit ihm die anderen Grössten seines Landes gezeigt hatten, dass die Wissenschaft nicht verlieren, sondern nur gewinnen kann, wenn sie zum Gemeingut aller Gebildeten wird, lohnte der begeistertste Beifall der ganzen englischen Nation das neue Streben der gelehrten Welt. Gesellschaften, wie die *Royal Institution* und andere, die nach ihrem Muster populäre Vorträge und Schaustellungen veranstalteten, erfreuten sich und erfreuen sich noch der allgemeinsten Theilnahme bei Hoch und Niedrig, und eine ganze Anzahl von anderen Gesellschaften ist entstanden, deren einziger Zweck darin besteht, populäre wissenschaftliche Darstellungen durch Herausgabe derselben in billigen Bänden den weitesten Kreisen zugänglich zu machen. Unter diesen Gesellschaften nimmt die *Society for Promoting Christian Knowledge* einen hervorragenden Platz ein. Unter dem Titel: *The Romance of Science Series* veröffentlicht dieselbe eine Serie von Büchern, welche „zeigen sollen, dass die Wissenschaft für die grosse Masse des Volkes ebenso interessant und mehr erbaulich ist, als die derzeitige Romanlitteratur“. Solche „wissenschaftliche Romane“ sind bereits in ziemlicher Anzahl erschienen, sie stammen aus der Feder der hervorragendsten englischen Forscher. Hier finden wir C. V. Boys, dessen Untersuchungen über Quarzfäden sich unsere Leser wohl erinnern, mit einer Studie über Seifenblasen und die in denselben wirkenden Kräfte; Sir Robert Ball, der Astronomer Royal von Irland, hat es nicht verschmäht, eine *Romance of the moon*, einen „Roman des Mondes“, zu schreiben. Man stelle sich eine unserer Koryphäen vor in dem Momente, wo ihr der Vorschlag gemacht werden würde, ihre Forschungen in das Gewand eines Romanes zu hüllen! Inzwischen blüht aber und gedeiht in England die genannte Gesellschaft und erwirbt sich durch ihre Thätigkeit den Dank aller Gebildeten, ja wir wissen sogar,

dass ihre Publicationen in grosser Anzahl den Kanal überschreiten und in Deutschland mit grossem Vergnügen von denen gelesen werden, welche in der Litteratur ihres eigenen Landes vergeblich nach Werken gesucht haben, welche wissenschaftliche Gründlichkeit mit klarer Sprache vereinigen. Wir halten es daher für zweckmässig, darauf aufmerksam zu machen, dass wieder ein neuer Band der genannten Serie erschienen ist, in welchem Raphael Meldola die Steinkohle, ihre Entstehung und ihre Verwerthung behandelt. Wir weisen auf dieses Buch um so lieber hin, als wir uns überzeugt haben, dass dasselbe keineswegs eine untergeordnete Stelle in der genannten Serie einnimmt, obgleich sein Thema der populären Behandlung besondere Schwierigkeiten bereiten musste, weil es seiner Hauptsache nach in das Gebiet der Chemie gehört. Die Chemie und vor Allem die Chemie des Kohlenstoffs ist von allen Wissenschaften diejenige, vor welcher der Laie am leichtesten zurückschreckt; nicht beim grossen Publicum allein, sondern sogar bei den Vertretern verwandter Wissenschaften findet man die Ansicht verbreitet, dass die organische Chemie ein unentwirrbares Chaos zahlloser unbehaglicher Substanzen sei, und dass die Beschäftigung der organischen Chemiker darin bestände, diese Körper mit phantastischen und vielsilbigen Namen zu versehen; und doch ist gerade das wissenschaftliche System der organischen Chemie eines der klarsten und durchsichtigsten Producte des menschlichen Geistes. Die langen Namen sind, wenn auch nicht immer glücklich gewählt, so doch unter allen Umständen wohl begründet und durch einen Vorzug ausgezeichnet, den die Nomenclatur keiner anderen Wissenschaft aufweist, dadurch nämlich, dass sie dem Eingeweihten sofort ein Bild geben von den Eigenschaften der bezeichneten Substanz und von ihrer Stellung im chemischen System. Dieses schwierige Gebiet ist es, welches in populärer Weise zu schildern Meldola unternommen hat. Das ist ihm auch vortrefflich gelungen; in klarer und übersichtlicher Weise erklärt er im ersten Kapitel seines Buches die Entstehung der Steinkohle und die verschiedenen Formen ihres Auftretens. Er geht ein auf die Bedeutung der Kohle als Quelle aufgespeicherter Energie, bespricht den Ursprung dieser Energie und definiert in leicht fasslicher Form das mechanische Wärmeäquivalent. Dann schildert er die Verwendung der Kohle als Brennstoff und als Quelle einer unerschöpflichen Reihe von Substanzen, welche uns auf anderem Wege kaum zugänglich wären. Er bespricht mit anderen Worten die trockene Destillation der Steinkohle, wobei er auch auf die Geschichte derselben in fesselnder und liebenswürdiger Weise eingeht. Deutsche Leser wird es interessiren, zu erfahren, dass es dem englischen Forscher Meldola vorbehalten war, aus Goethe's *Wahrheit und Dichtung* jene reizende Episode hervorzuheben, welche den Besuch des Dichterfürsten bei Stauff, dem Saarbrücker *Philosophus per ignem*, schildert; einen Satz sogar aus dieser Schilderung hat Meldola seinem ersten Kapitel als Motto vorangestellt:

„Hier fand sich eine zusammenhängende Ofenreihe, wo Steinkohlen abgeschwefelt und zum Gebrauch bei Eisenwerken tauglich gemacht werden sollten; allein zu gleicher Zeit wollte man Oele und Harz auch zu Gute machen, ja sogar den Russ nicht vermissen, und so unterlag den vielfachen Absichten alles zusammen.“ Wie ganz anders ist es seitdem geworden!

Im zweiten Kapitel beschreibt Meldola die Verarbeitung des Theers und des Ammoniaks, der Nebenproducte der Gasdestillation. Ohne sich durch die Schwierigkeit des Gegenstandes zurückzuschrecken zu lassen, geht der Verfasser sogar auf die Farbstoffe ein, welche er keineswegs bloss, wie man sonst in derartigen Schilderungen zu thun pflegt, bei Namen nennt und gleichzeitig sagt, sie seien blau oder grün oder gelb, sondern er bestrebt sich, seinen Lesern ein Bild von der chemischen Natur und Zusammengehörigkeit dieser Substanzen zu entwerfen, wobei er mit frischem Muthe und bewunderungswürdigem

Erfolge selbst jenes Gebiet behandelt, welches unter dem Namen der Constitutionsbestimmung der Farbstoffe nicht nur bei chemischen Laien, sondern sogar bei der Mehrzahl der Chemiker wegen seiner angeblichen Schwerständlichkeit in üblem Rufe steht.

Im dritten Kapitel wird das gleiche Gebiet weiter verfolgt, die Beziehungen zwischen natürlichen und künstlichen Farbstoffen werden erwähnt, die neuesten Derivate des Steinkohlentheers, welche als Heilmittel, als Riechstoffe und als Hülsmittel der Photographie Verwendung gefunden haben, werden erörtert und ihr Zusammenhang unter sich und mit den Farbstoffen wird hervorgehoben. Geschichtliche Darstellungen über die allmähliche Entwicklung der ganzen grossartigen Chemie des Steinkohlentheers unterbrechen zeitweilig in Form von chronologischen Tabellen den Text. Den weit verbreiteten Vorurtheilen gegen künstliche Farbstoffe tritt der Verfasser energisch entgegen, und zum Schluss entrollt er ein Bild von dem befruchten Einflusse der neu entstandenen grossartigen Industrie auf die Wissenschaft selbst, welche zu ihrer Entstehung Veranlassung gegeben hatte.

Der Referent ist wiederholt und noch vor Kurzem in seiner Eigenschaft als Herausgeber des *Prometheus* gefragt worden, ob es denn kein einfaches, verständlich geschriebenes und doch wissenschaftlich correctes Buch gäbe, welches dieses bedeutendste Gebiet der deutschen chemischen Industrie so behandelt, dass auch ein Nicht-chemiker dasselbe bei gutem Willen und aufmerksamem Studium verstehen könnte; er hat sich stets damit begnügt, darauf hinzuweisen, dass das Gebiet ein wissenschaftlich so schwieriges sei, dass es sich einer vollkommen populären Behandlung fast entziehe. Das heute besprochene Werk aber hat ihn eines Besseren belehrt und hat ihm den Beweis geliefert, dass es überhaupt kein wissenschaftliches Thema giebt, welches sich nicht populär behandeln liesse. Und wieder hat er sich die Frage vorgelegt, ob es denn unbedingt nothwendig sei, dass die deutsche Forschung, wenn auch nicht an Bedeutung der gefundenen Thatsachen, so doch an Klarheit und Verständlichkeit in der Darstellung derselben von der englischen übertroffen werden müsse. Es kann doch wahrlich der Wissenschaft selbst nur zum Vortheil gereichen, wenn die ganze Nation ihrem Ringen und Streben mit Liebe und Verständniß folgt. Man wird mir erwideren, dass das deutsche Publicum den Ergebnissen der Wissenschaft nicht das gleiche Interesse entgegenbringe, wie das beim englischen der Fall ist, aber die Schuld dieser Thatsache liegt nicht am Publicum, sondern an den Männern der Wissenschaft, welche sich nie darum bemüht haben, dieses Interesse zu erwecken. Die Wissenschaft gilt für langweilig, und sie ist es auch in der That, solange sie in langweiliger Weise vorgetragen wird; in Wirklichkeit ist sie reicher und überraschender an fesselnden Einzelheiten, als der phantastischste Roman, und wie in den grossen Werken unserer Dichter und Künstler nicht sowohl der Vorwurf, als die Art seiner Darstellung es ist, die die Grösse des Kunstuwerks bedingt, so kann auch jedes wissenschaftliche Thema so dargestellt werden, dass es zum Entzücken und zur Wonne jedes guten Menschen von unverdorbenem Geschmack wird.

Die Zeiten der Arcanisten sind vorüber, die Wissenschaft hat kein Recht mehr, sich in den Mantel der Unnahbarkeit zu hüllen. Wenn Deutschland stolz sein darf auf die grossen Erfolge seiner Gelehrten, dann sollten die Gelehrten ihren Stolz darin suchen, vom ganzen deutschen Volke verstanden zu werden. Wir können nicht verlangen, dass das Volk unsere Sprache lerne, lernen wir die seinige, und wenn es uns schwer fällt, so mögen uns unsere Vetter jenseits des Meeres zum Vorbild dienen, welche es nicht verschmäht haben, populär zu schreiben, und darum populär geworden sind, als wir.