

DAS

BERG- UND HÜTTENWESEN

AUF DER

WELT-AUSSTELLUNG ZU PHILADELPHIA

IM JAHRE 1876.

VON

F. ALTHANS

OBER-BERGRATH ZU BRESLAU.



BEILAGE ZUR ZEITSCHRIFT FÜR DAS BERG-, HÜTTEN- UND SALINENWESEN IM PREUSSISCHEN STAATE. BAND XXIV.



BERLIN

VERLAG VON ERNST & KORN

Gropius'sche Buch- und Kunsthandlung.

1877.

INHALT.

	Seite
Vorbemerkungen	1
I. Mineralische Rohstoffe	1
1. Sammlungen von Mineralien, von Erzen und beibrechenden Gesteinen, geognostische Sammlungen. Cl. 100	1
2. Mineralkohlen. Cl. 101	2
3. Bausteine, Marmor, Schiefer und dergl. Cl. 102	5
4. Andere Steine und Erden für technische Zwecke. Cl. 103—106	6
5. Steinsalz und lösliche Mineralien, Schwefel, rohe mineralische Düngstoffe. Cl. 107—108.	6
II. Metalle, metallurgische Producte und Processe	7
1. Gold, Silber, Platin, Quecksilber und die seltenen Metalle. Cl. 110	7
2. Eisen und Stahl. Cl. 111	9
3. Kupfer. Cl. 112	18
4. Zink, Blei, Antimon und andere Metalle. Ergebnisse von bezüglichen Scheidungs- Processen. Cl. 113	19
5. Legirungen, als Rohstoffe betrachtet. Messing, Neusilber etc. Electro-Metallurgie. Cl. 114 u. 115	21
III. Maschinen, Werkzeuge und Apparate beim Berg- und Hüttenwesen	22
1. Gesteins-Bohrmaschinen und Schrämmaschinen. Cl. 500	22
2. Quellen- und Schachtbohrungen, Oelquell-Maschinerie etc. Cl. 501	25
3. Maschinen, Apparate und Werkzeuge zum Schrämen in Kohle. Cl. 502	26
4. Fördermaschinen und Zubehör. Cl. 503	27
5. Pumpen, Wasserhaltung, Wettmaschinen. Cl. 504	28
6. Aufbereitung. — Quetsch- und Pochwerke, Mühlen, Pfannen, Rätter, Siebe, Setz- maschinen und Concentratoren. Cl. 505	30
7. Oefen, Schmelzapparate und Zubehör. Cl. 506	32
8. Maschinen bei dem Bessemer- und anderen Stahl-Processen. Cl. 507	34
9. Walzwerke, Luppenmühlen. Cl. 512	35
IV. Bergbaukunst, Geologische Karten, Profile und Modelle. Cl. 120 und 121	37
Schlussbemerkungen	40
Anhang: Literatur-Uebersicht, betr. die Ausstellung	43

Das Berg- und Hüttenwesen auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876.

Die Bodenschätze der Erde waren auf der Weltausstellung zu Philadelphia in einer überraschenden Fülle ausgebreitet. — Bei dieser internationalen Feier ihres hundertjährigen Bestehens hatten die Vereinigten Staaten von Nordamerika Gelegenheit, nachzuweisen, dass ihr ungeheures, zusammen ohne Alasca drei Millionen engl. Quadratmeilen umfassendes Ländergebiet fast in allen Landestheilen nutzbare Mineralien, nicht allein Steinkohle, Eisenerz und edle Erze in unbegreiflicher Menge, sondern auch die vorzüglichsten Erze anderer Metalle, Bausteine, Erden und Thone einschliesst, dass auch die noch von Wenigen betretenen oder spärlich bevölkerten Landstriche dem Ansiedler verlockende Ausbeute bieten. — Aehnliche Gründe waren offenbar für andere jugendliche Staaten und Colonien bestimmend, die Ausstellung reichlich mit Fossilien und den Darstellungen des Vorkommens derselben zu beschicken.

Die britischen und holländischen Colonien Canada, Neu-Süd-Wales, Victoria, Neu-Seeland an der Spitze; Brasilien, Mexico, Chili und die argentinischen Freistaaten, besonders aber auch Spanien und Portugal hatten Mühe, Kunst und Geld nicht gescheut, um die besonderen Reichthümer ihrer Landesgebirge in geschickter Weise durch Sammlungen, Karten, Photographieen, Bilder und Druckschriften auf dem grossen Weltmarkte dem speculativen Capitale vor die Augen zu stellen. Die meisten europäischen Staaten der älteren Cultur, namentlich Grossbritannien und Frankreich, haben es verschmäht, Eulen nach Athen zu tragen. Die Betheiligung derselben ist durchweg ziemlich einseitig dem Verkaufsbedürfniss entsprechend ausgefallen, ohne jedoch besonders bei Schweden, Norwegen, Russland, Deutschland und Oesterreich auch allgemeine wissenschaftliche Motive auszuschliessen.

Der Umfang dieser Welt-Mineral-Ausstellung ist so bedeutend, dass der Versuch, dieselbe eingehend zu behandeln, zu einem Lehrbuche der geographischen Mineralogie und Geologie der alten und namentlich der neuen Welt führen würde. So werthvoll ein solches Werk für die Wissenschaft auch erscheinen möchte, so kann in den Blättern dieses Berichtes nur ein Umriss der wichtigsten Gegenstände versucht werden. Es empfiehlt sich hierbei und bei der sich anschliessenden gedrängten Uebersicht der Producte, Maschinen und Methoden des Berg- und Hüttenwesens der von der Centennial-Commission vorgeschriebenen Eintheilung der Gegenstände der Gruppe I zu folgen.

Ein überaus reiches Material der Belehrung ist in den Ausstellungs-Katalogen und Programmen der einzelnen Staaten enthalten*).

I. Mineralische Rohstoffe.

Sammlungen von Mineralien, von Erzen und beibrechenden Gesteinen,
geologische Sammlungen. Cl. 100.

In erster Linie sind unter den meist systematisch geordneten oryktognostischen, geognostischen und bergbaulichen Sammlungen die amerikanischen zu nennen.

*) Vergleiche die am Schlusse angegebenen Centennial-Programme und Kataloge. In Bezug auf die Entwicklung des Berg- und Hüttenwesens seit der Weltausstellung zu Wien wird auf den über diese veröffentlichten Bericht der Herren Berghauptmann Dr. Serlo und Dr. Stölzel verwiesen.

Das grossartige Gebäude der Central-Verwaltung der nordamerikanischen Union, welches neben den naturhistorischen, ethnologischen und technologischen Sammlungen auch die Einrichtungen des Postwesens und der gesammten Landesvertheidigung mit einem so reichlich noch nirgend gespendeten Geldaufwande vorführte, bot in Bezug auf die vorerwähnten Sammlungen eine glänzende Gesamtdarstellung für das Bundesgebiet. Die Perlen der Sammlungen des Smithsonian Institute zu Washington, der Bergakademie des Columbia College zu New-York, der Universität von Philadelphia und anderer gelehrter Anstalten sind hier mit mächtigen Kohlen- und Erzblöcken aus den wichtigsten Bergrevieren vereinigt und übersichtlich geordnet vorgeführt worden.

Die Gold- und Silbererz-Schätze von Californien, Nevada, Idaho, Utah, Colorado, die Massen von gediegenem Kupfer vom Oberen See und von Eisenerzen-Lagerstätten aus zahlreichen Staaten vereinigten sich hier zum eindringlichen Preise des gesegneten Landes.

Neben diesem Gesamtbilde haben die geologischen Landesanstalten der einzelnen Staaten des Bundes im Hauptgebäude und dessen Annexen, sowie theilweise auch in ihren besonderen Gebäuden (Pavillons) ihre eigenthümlichen Fossilien, verbunden mit geologischen Karten und Profilen, vorgeführt. Bemerkenswerth sind namentlich die Sammlungen der Staaten New-Jersey, Ohio, Kentucky, Michigan, Missouri, Indiana, Arkansas, Maryland und Kansas.

Auch Eisenbahngesellschaften, u. a. die Philadelphia und Reading R. R. Comp. und die Selma, Rome and Dalton R. R. Comp., brachten neben anderen Producten ihres Verkehrsnetzes auch die Kohlen, Bausteine und Erze in übersichtlichen Sammlungen zur Ausstellung.

Besondere Anerkennung verdient die reichhaltige Sammlung der geologischen Landesanstalt von Canada und deren Leiter Mr. Alfred R. C. Selwyn wegen der sorgsamten Berücksichtigung nicht allein der mineralogischen und geologischen, sondern auch der bergbaulichen, gewerblichen und ethnologischen Gesichtspunkte. Der Katalog gibt hierzu eine vorzügliche Darstellung der örtlichen und thatsächlichen Verhältnisse. Die bereits im Eingange benannten übrigen Staaten von Amerika und die britischen Colonien — Neu-Seeland, Victoria, Neu-Süd-Wales — sowie Russland, Spanien und Portugal haben gleichfalls schöne und reichhaltige Sammlungen geliefert. Auch sind zu erwähnen die auf Anregung des Herrn Bergrath Hundt zu Siegen von Gewerkschaften des Siegerlandes gelieferte Sammlung prächtiger Erzstufen der dortigen Gruben, und eine kleine aber wohlgeordnete Collection der wichtigsten Materialien und Erzeugnisse der Kärntner Montan-Industrie, ausgestellt von dem Obergeringieur der Hüttenberger Eisenwerks-Gesellschaft in Klagenfurt, Herrn Anton Iugowiz. Die auf gewisse Erze bezüglichen Bemerkungen werden bei der Betrachtung der einzelnen Metalle Raum finden.

Mineral-Kohlen. Cl. 101.

Es ist bekannt, dass die nordamerikanischen Kohlenfelder ungeheure Landstrecken in den östlichen und mittleren Staaten einnehmen, dass die Ausdehnung derselben grösser ist, als die der Kohlenfelder aller übrigen Länder der Welt zusammengenommen.

Nach James Macfarlane und Fredr. E. Saward*) ist zwar Grossbritannien — mit 11900 engl. Quadratmeilen Kohlenfeld — in der Production $2\frac{1}{2}$ mal stärker als die Union und beinahe 3mal stärker als das deutsche Reich, dagegen beträgt in den Unirten Staaten die Kohlenfeldfläche 192000 engl. Quadratmeilen. Von der Gesamtproduction derselben mit $50\frac{1}{2}$ Millionen Tons im Jahre 1873 kommen etwa 34 Millionen auf Pennsylvanien und 23 Millionen auf die pennsylvanischen Anthracitfelder, welche letztere nur 472 engl. Quadratmeilen, also nur den circa 400sten Theil der obigen Gesamtfläche einnehmen. Liegt also hier der Schwerpunkt des gegenwärtigen Kohlenbergbaues im Osten, so ruhen in den Mittelstaaten für die Entwicklung der Zukunft unermessliche Vorräthe. Das Appalachische Becken zieht sich mit 58265 Quadratmeilen von Pennsylvanien durch Maryland, West-Virginien, Ohio, Ost-Kentucky,

*) Fred. E. Saward, The Coal Trade 1876. — Presented by Huddel & Seitzinger, Coal merchants. Office Nr. 111. Broadway. New York.

Tennessee und Alabama, das 47138 Quadratmeilen grosse Illinois-Becken durch die Staaten Illinois, Indiana, West-Kentucky, das Missouri-Becken enthält 26887 Quadratmeilen, für Jowa werden 18000, für Kansas 17000, für Arkansas 9043, für das Michigan-Becken 6700 Quadratmeilen Kohlenfeldfläche angegeben. Dazu treten noch vereinzelt, schöne Flötze enthaltende, vermuthlich triasische, isolirte Kohlenfelder, namentlich das von Richmond im östlichen Virginien.

Nur in den westlichen und nördlichen Kohlenfeldern sind die Flötze schwach und spärlich entwickelt, in den mittleren und östlichen Gegenden erscheinen dieselben zahlreicher und namentlich in den Anthracit-Becken mächtig bis zu 60 Fuss Dicke.

Mächtige Blöcke und riesige Säulen, welche Ausschnitte aus diesen Flötzen vom Hangenden bis zum Liegenden darstellten, sind mit verschwenderischem Aufwande in grosser Zahl zur Ausstellung gebracht worden, um an jeder geeigneten Stelle den Reichthum des Gesamtlandes, der Einzelstaaten oder der beteiligten Bergbauunternehmer vor Augen zu führen. Bemerkenswerth sind die beiden aus dem Mammoth-Flötze ausgehauenen Pfeiler von 27 Fuss Höhe von Hazleton, Lehigh-Valley, und von 44 Fuss Höhe aus der Plank Ridge Colliery der Philadelphia and Reading Coal and Iron Co., sowie auch die zahlreichen Flötzpfeiler von circa 6 bis 12 Fuss Höhe, welche den Pavillon von West-Virginien umstanden.

Nicht allein in der Menge, auch in der Güte der Steinkohlen erscheint Nordamerika eigenthümlich bevorzugt. Es sind alle nutzbaren Kohlensorten: Anthracit, Back-, Flamm- und Gaskohle, Splint- und Cannelkohle in seltener Reinheit vertreten; der erstere pechartig von intensivem Glanze, die letztere mattschwarz, aber beide fast schwefelfrei mit äusserst wenig Asche und von grosser Festigkeit.

Für den Europäer ist es schwer, den sauberen, dunkelglänzenden Anthracit neidlos zu betrachten. Rauch- und geruchlos verbrennend, bildet derselbe den Grundpfeiler der Wohlfahrt der zahlreichen Bevölkerung der östlichen Staaten der Union. Ueber den gewerbereichen Riesenstädten, den Häfen und Strömen schwebt kein dumpfiger schwarzer Nebel, keine beklemmende Staubatmosphäre; nur ganz ausnahmsweise ist bei Fabriken, welche Flammkohlen zu brennen genöthigt sind, vereinzelt ein rauchender Schornstein zu sehen. Aber nicht allein Sauberkeit und Behagen in den Wohnungen, Städten, auf den Eisenbahnen verdankt das Land dem Anthracit; derselbe gewährt auch in den wichtigsten Gewerbebezügen, besonders in dem Eisengewerbe eine natürliche, mächtige Ueberlegenheit. Durch seine Härte, langsame Verbrennung und Reinheit ist derselbe das denkbar beste Brennmaterial zur Darstellung ausgezeichneten Roheisens und Bessemer-Stahls. Die bergbauliche Gewinnung ist, durch natürliche Lage und Gebirgsbeschaffenheit begünstigt, ungemein billig, so dass bis in die letzten Jahre nur die auf den Schächten — coal breakers — in handliche Stücke zerbrochenen, nach der Grösse sortirten, sauber gewaschenen Kohlen etwa bis zur Grösse eines Maiskornes herab, in den Handel gebracht wurden. Die Staubkohle wird auf die Halde gestürzt und häuft sich in den Thälern der Anthracitfelder zu hohen schwarzen Bergen. Die Menge dieser werthlos an der Oberfläche, meist dicht an den Eisenbahnen liegenden Staubkohlenmassen wird auf 40 Millionen Tonnen geschätzt.

Es sind vielfache Versuche gemacht, diesen Kohlenstaub zu verwerthen.

Die Firmen: Loiseau, Pressed Fuel Co. zu Philadelphia und Anthracite Fuel Co., Rondout N. Y., stellen daraus sehr feste, schöne Presskohlensteine her. Einfacher und billiger jedoch ist die Verbrennung mittels Unterwind. Auf den Salinen zu Syracuse N. Y. sind seit zwei Jahren mehrere Siedehäuser hierauf eingerichtet. Die Philadelphia und Reading Railroad Co. hat günstige Versuche auf ihrem Eisenwerke zu Reading sowie auf besonders dafür gebauten Locomotiven damit gemacht. Der Heizeffect ist kaum geringer als bei stückigem Anthracit. Auch auf Flussschiffen ist bereits Unterwind eingeführt. Auf den Eisenwerken ist derselbe für bituminöse Kohle neben Siemens-Gasöfen in allgemeiner Anwendung. Man beginnt auch dort sich auf Anthracitstaub mit Flammkohlen-Zusatz einzurichten.

Da die Gruben sich gern des Kohlenstaubes entledigen, so wird dafür nichts als die Verladung zur Bahn und die Fracht bezahlt und so ein beispiellos billiges Brennmaterial der Industrie an die

Hand gegeben. An vorzüglichen anderen Kohlensorten zur Gasbereitung, Verkokung und zu directer Verwendung besonders beim Hochofen- und Eisenhüttenbetrieb wetteifern die mittleren und westlichen, hinter dem blauen Rücken des Alleghany gelegenen Kohlenfelder. Auch hier liefert das fast werthlose Kohlenklein der Eisenindustrie einen unglaublich billigen Brennstoff, namentlich vorzüglichen Schmelzkoks. In den Specialausstellungen der südlichen und mittleren Staaten, wo die Industrie noch nicht Wurzel gefasst, begegnete man den prachtvollsten Stücken von noch unverritzten Flötzen von Flamm- und gasreichen Cannelkohlen, welche nur als Capitalwerber herbeigebracht waren. Analysen der Geological Survey von Kentucky von ebenholzartiger Cannelkohle ergaben von den Orten:

Cloverport, Breckenridge Co.		Mouth of Troublesome Creek.		Breathit Co.	
Feuchtigkeit	. . . . . 1,30 pCt.	. . . . .	. . . . . 1,30 pCt.	. . . . .	. . . . .
Flüchtige, brennbare Bestandtheile	59,60 „	. . . . .	47,00 „	. . . . .	. . . . .
Koks {	Kohle 27,00 „	. . . . .	44,40 „	. . . . .	. . . . .
	Asche 12,10 „	. . . . .	7,30 „	. . . . .	. . . . .
	100,00 pCt.		100,00 pCt.		
Schwefel	1,90 pCt.	. . . . .	1,574 pCt.	. . . . .	. . . . .
specif. Gewicht	1,213.	. . . . .	1,228.	. . . . .	. . . . .

Eine sogenannte Blockkohle von einem 5 Fuss mächtigen Flötze des Park County, Indiana, welche besonders gut direct für den Hochofenbetrieb zu verwenden ist, ergab: 4,05 Feuchtigkeit, 31 flüchtige brennbare Bestandtheile, 62,5 bleibenden Kohlenstoff, 2,0 Aschengehalt. In der ausgezeichneten Collectiv-Ausstellung der Geological Survey von Canada war auch die Albertit genannte, vorzüglich reine und schöne, schwarze, asphaltähnliche Gaskohle nicht vegetabilischen Ursprungs ausgestellt, welche auf einer mächtigen gangartigen Lagerstätte in bituminösem Mergelschiefer der „Lower Carboniferousformation“ der Albert-Mine zu Albert Co., New Brunswick, seit 1863 ausgebeutet und als werthvoller Zusatz bei der Gasbereitung verwendet wird.

In den 12 Jahren 1863/74 sind zusammen 154800 Tons davon abgesetzt worden. Nach einer Analyse betragen die flüchtigen Bestandtheile 57,70 pCt., der bleibende Kohlenstoff 41,90 pCt., der Aschengehalt 0,40 pCt. *)

Asphalt ist, mit dem Petroleum-Vorkommen verbunden, in Amerika in grossen Mengen vorhanden und wird besonders auf Trinidad ausgebeutet. Er wird in viel grösserer Ausdehnung als auf dem Continent verwendet. Nicht allein auf dem Ausstellungspark, auch in den Parkanlagen der Städte und Privatbesitzungen sind allerwärts damit saubere und haltbare Fahr- und Fusswege hergestellt. Neben dem Asphalt von Trinidad ist solcher von der Insel Cuba (F. F. Calzado in Caiborien) hervorzuheben. Unter den Ausstellern war auch eine deutsche Firma, Vorwohler Asphaltwerke, C. A. Rehder zu Eschershausen, bescheiden vertreten.

Ein wichtiger Theil der Mineralproduction der Vereinigten Staaten, und zwar von Pennsylvania und New-York, ist das Petroleum. In dem verhältnissmässig kurzen Zeitraume von 15 Jahren hat sich dessen Gewinnung auf die Höhe von 10,910303 Barrels zu 42 Gallons im Jahre 1874 gehoben, ist aber im Jahre 1875 auf 8,787506 Barrels zurückgegangen. Die Production der nördlich vom Eriesee bei Petrolia gelegenen canadischen Oelregionen wird für dasselbe Jahr nur zu circa 210000 Barrels angegeben. Die Oelgewinnung erfordert eine überaus rege Thätigkeit, um die versiegenden alten Bohrlöcher durch neue zu ersetzen. Dem Besucher der Oelregion drängt sich die Wahrnehmung auf, dass die neuen Aufschlüsse von Jahr zu Jahr spärlicher ausfallen. Die auf gewisse Gebiete räumlich beschränkten nordamerikanischen Oelquellen werden allmähig aufhören, die Welt mit billigem Lichte zu versorgen. Zum Transport aus der Oelregion nach den Haupthandelsplätzen, Pittsburg und anderen Verladungsplätzen dient ein ausgedehntes Netz eiserner Röhrenleitungen, welches

*) Saward, The Coal Trade. p. 65.

Ende 1876 2082 engl. Meilen Länge*) erreicht hat und jetzt durch eine 300 engl. Meilen lange 4zöllige Röhrenleitung bis zum Meere nach Philadelphia und nach New-York verlängert werden soll. Besonderes Interesse gewährte die in einem besonderen Pavillon veranstaltete Special-Ausstellung einer der zahlreichen (35) Actien-Gesellschaften, welche sich mit dem Oeltransport beschäftigen, der Union Pipe Co. Dieselbe unterhält allein 300 engl. Meilen Röhrenleitungen mit 17 Haupt- und 20 Nebenstationen und führte neben ihren besonderen Einrichtungen auch Modelle von Bohrapparaten vor.

An den vorgenannten Orten sowie in Cleveland am Eriesee bestehen Petroleum-Raffinerien in grossartigem Umfange, welche für den Weltmarkt arbeiten und neben dem raffinierten Brennölle mancherlei leichtere und schwerere Oelsorten, Paraffin und dergleichen darstellen. Diese Industrie ist, als eine chemische, hier nicht näher zu betrachten. Dagegen ist es bemerkenswerth, dass in Pittsburg und an anderen Orten das mit dem Petroleum erbohrte Kohlenwasserstoffgas, in Röhrenleitungen gefasst, zur Feuerung auf Eisenhütten und auf Salzwerken verwendet wird. Diese Verwendung von bisher werthlosen Bohrlochgasen trägt mit dazu bei, der dortigen Industrie eine unbezwingliche Ueberlegenheit in Güte und Kosten des Brennstoffes zu gewähren**).

Unter zahlreichen kerosinführenden Mineralproducten ist eine interessante Ausstellung galizischen Erdwaxes und der daraus dargestellten Producte (Ing. Paul Dobel zu Boryslaw) zu erwähnen. Auch die ausgebreiteten Kerosin-Lager von Neu-Süd-Wales waren durch mächtige, ausgezeichnete, reichhaltige Blöcke vertreten. Das Kerosin findet als Ersatz des Bienenwaxes zur Kerzen-Darstellung, namentlich für kirchlichen Ritus, häufige Verwendung.

Die Firma Stantien & Becker zu Berlin und Königsberg war durch eine grosse Sammlung rohen Bernsteines würdig vertreten. Als Pächterin des Staates hat dieselbe die Bernsteingewinnung in der Provinz Preussen seit einer Reihe von Jahren bedeutend in Schwung gebracht und betreibt sowohl Bernsteinfischerei, als auch Tagebau und unterirdische Gewinnung.

Graphit mit den zugehörigen Producten war in der nordamerikanischen Abtheilung von den Graphite Mines and Mills zu Ticonderoga, New-York, sehr schön ausgestellt.

Bausteine, Marmor, Schiefer u. dgl. Cl. 102.

Die Vereinigten Staaten und Canada sind ungemein reich an ausgezeichneten Bausteinen aller Art, vom billigsten Material bis zu den kostbarsten Sorten, welche den schönsten europäischen (modernen und antiken) Marmor-, Granit-, Porphyr- und Syenitarten mindestens gleichkommen. Besonders reich daran sind die laurentischen Schichten. Die beste Uebersicht der Mannigfaltigkeit in dieser Hinsicht gewährte die Collectiv-Ausstellung der Geological Survey von Canada, obwohl die ausgestellten Stücke nur zum ganz kleinen Theile von Steinbrüchen herrühren, welche in Ausbeutung begriffen sind. Besonders schön und massenhaft kommt der Serpentin vor. In Philadelphia wird ein blassgraugrüner Serpentin als schlichter Baustein vielfach zu Hausbauten verwendet.

Auch weisser Statuenmarmor, welcher zur Zeit noch meist aus Italien importirt wird, ist — wie die u. a. aus Rutland in Vermont ausgestellten grossen schönen Blöcke zeigen — hinreichend in den Vereinigten Staaten vorhanden.

Es würde zu weit führen, auf die zahlreichen, zum Theil sehr bemerkenswerthen im Lande gefertigten polirten Platten und Steinmetzarbeiten einzugehen. Zum Schneiden der Platten werden vielfach Diamant-Sägemaschinen mit kreisförmigen oder auch linealartigen Blättern, in deren Schneide

*) Engineering and Mining Journal, 4. November 1876, pag. 299, enthält ein vollständiges Verzeichniss der Oel-Röhrenleitungen und der diese betreibenden Gesellschaften.

**) A. L. Holley. On the Use of Natural Gas for Puddling and Heating at Leechburg, Pennsylvania. — Engineering and Mining Journal, 16. September 1876, pag. 185. Die auf dem Hüttenwerk von Roger & Burchfield bei Leechburg benutzte Gasquelle ist 1871 angebohrt und strömt seitdem in ziemlich unverminderter Stärke. Die Gasmenge wird auf 1 Million Cubikfuss in 24 Stunden geschätzt. Eine Analyse des Gases von Sadtler an der Pennsylvania-Universität zu Philadelphia ergab in Procenten: 0,35 CO₂, 0,26 CO, 4,79 H, 89,65 CH₄, 4,39 C₂H₆, 0,56 leuchtende Kohlenwasserstoffe.

die Diamanten (Carbonate) eingesetzt sind, verwendet. Die Ausstellung zeigte mehrere derartige Sägewerke in vollem Betriebe, welche harten, spröden Stein, als wäre es Holz, durchschneiden.

Schon jetzt glänzen die eleganten Strassen und die öffentlichen Gebäude der nordamerikanischen Grossstädte von Marmor und Granit. Bei der raschen Aneignung der Bau- und Bildhauerkunst wird das junge Land mit seinen technischen Mitteln und seinem Reichthume in nicht ferner Zeit den Glanz des alten Europa in Bau- und Bildwerken überstrahlen. Von anderen Staaten waren in Marmor besonders Italien, Schweden, Spanien und Portugal betheiligte. Wegen seiner unvergleichlichen Schönheit verdient ein fast durchsichtiger, onyxähnlicher, sulfathaltiger Marmor aus Mexico (Don Jose J. Gutierrez, City of Mexico) besondere Erwähnung.

Auch in Dachschiefern verschiedenartigen Colorites, zwischen lichtgrau, blau und braunroth, von grosser Zähigkeit, zeigt die nordamerikanische Abtheilung nebst Canada eine reiche Auswahl. Die verschiedenen Farben werden zur Herstellung von bunter Mosaik-Zeichnung benutzt, welche die Schieferdachflächen dem Auge wohlthuend belebt.

Andere Steine und Erden für technische Zwecke. Cl. 103—106.

Auf dem Gebiete der zahlreichen hierhergehörigen Naturproducte scheint die nordamerikanische Union reicher als irgend ein anderer Erdtheil gesegnet zu sein. Es fehlt an keinem der Rohmaterialien zur Darstellung von Cement, Baukalk, Thon-, Porcellan- und Glaswaaren und von feuerfesten Steinen, noch auch an Schleifmaterial, wie Kiesel, Granat und Korund, den Fossilien, welche in den Classen 103—106 des Katalogs aufgeführt sind. — Vielfach sind die Rohmaterialien für die Glasindustrie und die Keramik von ebenso ausgezeichneter Reinheit, wie der als Brennstoff dienende Anthracit, so dass die betheiligte Industrie ein zwiefältiges Uebergewicht über die ausländische Concurrrenz von Haus aus besitzt. — Bemerkenswerth sind die ausgezeichnet weissen Kaoline der Staaten New-Yersey, Delaware, Illinois, Missouri und Indiana.

Als eine ganz eigenthümliche und werthvolle Gesteinsart erscheint der durch Quellenabsatz gebildete blendend weisse Kieselschiefer von Hotspring in Arkansas, welcher von Dr. G. U. Lorenz daselbst, sowie von Julius Louis & Bro. zu Jeffersonville, Indiana, und von Boyd & Chase zu New-York ausgestellt war. Derselbe dient, in Platten geschnitten, als Wetzstein für feinste Schleifarbeit.

Korund findet sich in zahlreichen Gängen im Serpentin am westlichen Gehänge des Blue Ridge-Gebirges in Nord-Carolina.*)

Steinsalz und lösliche Mineralien, Schwefel, rohe mineralische Düngstoffe. Cl. 107 und 108.

In Steinsalz und den demselben verwandten alkalischen Chloriden und Sulfaten zeichnete sich in der deutschen Abtheilung das preussische, staatliche Salzwerk zu Stassfurt durch seine bekannten schönen Schaustufen und gemahlene Salze aus. Daneben war als ebenbürtiger Concurrent das nordwestlich von Stassfurt bei Westeregeln gelegene Salzbergwerk Douglashall mit Probestücken seiner durch zwei Schächte günstig aufgeschlossenen, mächtigen Ablagerung derartiger Salze erschienen. Beigefügte Schachtprofile und Karten zeigten die Schichtenfolge und Erstreckung auf beiden Werken.

Das herzoglich Anhaltische Salzbergwerk zu Leopoldshall bei Stassfurt war nicht vertreten. Dagegen schlossen sich die Producte der bedeutendsten Stassfurter chemischen Fabriken: Chlorkalium, Chlormagnesium, nebst entsprechenden Sulfaten und den kalihaltigen Düngepräparaten, sowie Brom, in geeigneter Weise an.

Die spanische Abtheilung enthielt eine interessante Reihe von Schaustufen aus dem über 100 Meter mächtigen, viel besprochenen Steinsalzlager zu Cardona in Catalonien, 50 Kilometer von

*) Vortrag von C. W. Jenks. Engineering and Mining Journal. 2. Septbr. 1876. S. 157.

Barcelona, welches, vom Herzog von Medinaceli durch Tagebau betrieben, jährlich etwa 50000 Tons producirt.

Auch die Collectivausstellung der nordamerikanischen Regierung enthielt eine Anzahl interessanter Stufen aus den Salzwüsten der westlichen Staaten, namentlich auch von natürlicher Soda.

Das dem Vernehen nach in ausgezeichneter Reinheit auf Avery's Island im Staate Louisiana massenhaft abgelagerte Steinsalz war auf der Ausstellung nicht zu finden.

Natürlicher Schwefel war von mehreren Staaten und Colonieen, u. a. Italien, Spanien und Mexico ausgestellt, fehlte aber auch nicht bei den Vereinigten Staaten. Californien enthält besonders mächtige, zugleich zinnerführende Schwefellager, deren Ausbeutung behufs Darstellung von Quecksilber seit einigen Jahren in grossartigem Maassstabe stattfindet.

Von phosphorhaltigen mineralischen Düngemitteln lieferten die Pacific-Guano-Co. zu Boston und die Navassa-Phosphate-Co. zu New-York besonders reiche Phosphorite von den Inseln Swan-Island und Navassa in Westindien, sowie die erstere von der Küste von Süd-Carolina (Chisolms-Island) mächtige Phosphoritblöcke von eigenthümlich grosszelliger Structur. Ganze Haufen riesiger vorweltlicher Knochen gewährten daneben besonderes Interesse.

II. Metalle, Metallurgische Producte und Processe.

Gold, Silber, Platin, Quecksilber und die seltenen Metalle. Cl. 110.

Für den Laien boten die in den Abtheilungen der englischen Colonieen zahlreich ausgestellten Modelle von grossen Goldklumpen, welche in Neu-Süd-Wales, Victoria etc. von Glücklichen gefunden worden sind, besondere Anziehungspunkte. Wichtiger war die vom Staate Nevada in einem besonderen Annex veranstaltete Vorführung eines Goldquarz-Pochwerks mit zugehörigen Amalgamationspfannen im vollen Betriebe, um den Besuchern der Ausstellung Gelegenheit zu geben, sich über den regelmässigen Verlauf der Processe dieser reichen Quelle des Nationalwohlstandes zu belehren. Photographieen und Pläne gaben ausserdem Gelegenheit, eine Vorstellung von dem hydraulischen Goldbergbau Californiens zu gewinnen, durch welchen seit etwa 1853 die auf der Westseite der Sierra-Nevada abgelagerten mächtigen, goldführenden Gerölle-Schichten ausgebeutet werden. Die Bergströme sind hier in sehr langen Canälen, durch Tunnels und eiserne Röhrenleitungen, Bergrücken und gegen 1000 Fuss tiefe Thalschluchten kreuzend, mit einem Aufwande von vielen Millionen Dollar zu den goldführenden Kiesablagerungen geführt, um diese mit mächtigen Wasserstrahlen abzuschwemmen und das edle Metall herauszuwaschen. Durch 5 bis 6 Tons Pulver haltende Minen wird die anzugreifende Bergwand gelockert und dann ein Wasserstrahl von $\frac{3}{4}$ Cubikmeter p. Sec., mit 40 m. Geschwindigkeit p. Sec., darauf losgelassen*).

Nach zuverlässigen Angaben werden auf diesem Wege jährlich für 10 bis 12 Millionen Dollar Gold gewonnen. Die Goldproduction Californiens hat jedoch die glänzendste Zeit leichten Gewinns längst hinter sich. Nach Dr. R. Raymond**) kommen von 1333 Millionen Dollar, welche in den Vereinigten Staaten in den 29 Jahren 1847 bis incl. 1875 gewonnen wurden, auf das letzte Jahr 33,4 Millionen, während das günstigste Jahr 1853 mit 65 Millionen fast doppelt soviel geliefert hat. Doch bietet das Silber nachhaltigen Ersatz.

Aehnlich ist der Verlauf in den australischen Colonieen Victoria, Neu-Süd-Wales und Neu-Seeland, wo nach dem Versiegen der Goldfelder erst andere Mineralschätze, Kohlen, Kupfer-, Zinn- und Eisenerze zur Geltung kommen. Mächtige vergoldete Obeliskten veranschaulichten in den betreffenden

*) Rossiter W. Raymond. Statistics of Mines and Mining in the States and Territories West of the Rocky Mountains. — Washington 1873. Government printing office.

**) Abr. S. Hewith. A Century of Mining and Metallurgy in the United States. Philadelphia 1876. Sherman & Co. Printers.

Abtheilungen die Masse producirtes Goldes, nämlich nach den amtlichen Statistiken von Henry H. Hayter, Jul. Vogel und zu der „Mineral-Map von Neu-Süd-Wales“ in Pfund Sterling in den Jahren:

	1852—74	1867—71*)	1874*).
Victoria	Pfd. St. 177,656709	Pfd. St. 5,609537	Pfd. St. 4,623888
Neu-Süd-Wales	„ 30,536246	„ ? 372344	„ 1,875081
Neu-Seeland (62—75)	„ 32,121311	„ 2,502173	„ 1,505331

Zusammen haben also im Jahre 1874 die genannten drei australischen Colonieen:

8,494054 Pfd. St. oder rund 40 Millionen Dollar

an Gold exportirt und dabei die letztjährige Production der nordamerikanischen Union noch um 6,6 Millionen Dollar übertroffen. Hierin ist die Goldproduction der Colonie Queensland nicht eingeschlossen, welche für den achtjährigen Zeitraum 1868—75 zu 35 Millionen Dollar (auf einer Modellpyramide) angegeben war.

In der canadischen Abtheilung zeigte eine vergoldete Pyramide die Menge des in den 18 Jahren 1858 bis incl. 1875 in British-Columbia, und zwar in den Goldfeldern Cariboo, Omineca und Cassiar gewonnenen Goldes und auf ihrer Spitze in Form eines Octaeders die Goldproduction von 1875 im Betrage von 38 bez. 2½ Millionen Dollar. Hierbei waren durchschnittlich über 3000 Arbeiter beschäftigt**).

Unter den europäischen Staaten hat nur Russland eine bedeutende Goldproduction aufzuweisen, welche für das Jahr 1874 zu 32850 Kg., entsprechend dem Werthe von circa 90 Millionen Mark, angegeben wird.

In der Ausstellung prachtvoller Stufen von gediegenem Silber und schöner Silbererzkrystalle wetteiferten Norwegen (Kongsberg), Michigan (Oberer See, Houghton), Canada (Silver Islet u. a.), Chili und Mexico mit den mehr durch massige, derbe Erzblöcke vertretenen Silberregionen im östlichen Theile der Vereinigten Staaten. Dazu gesellten sich die blanken Barren des raffinirten Metalls in der mexicanischen Abtheilung, sogar ein riesiger Silberkuchen von 4002 Pfund.

Die Vereinigten Staaten sind in die Reihe der silberproducirenden Staaten der neuen Welt erst spät eingetreten; aber mit derselben Energie, mit welcher gerade damals die Oelquellen zu Tausenden angebohrt wurden, hat der thatkräftige Yankee es verstanden, auch das Silber in vorher ungekannten Mengen aus den entdeckten Adern herauszuschmelzen.

Der Comstock-Gang allein hat in den 16 Jahren 1860—75 für 199,824364 Dollar und im Jahr 1875 allein für 26,023364 Dollar, etwa $\frac{2}{5}$ in Gold und zu $\frac{3}{5}$ in Silber, geliefert. Die auf 500 Tons an Silber und 1½ Tons an Gold geschätzte gegenwärtige Jahresproduction der vielen und reichen Gruben der Republik Mexico ist also hiermit ziemlich auf einem Erzgange erreicht. Das kühne und gewaltige Unternehmen des Sutro-Tunnels wird diesem Silberbergbau eine lange Zukunft sichern. Nach den darüber ausgestellten Gesteinshandstücken, Zeichnungen und schönen Modellen sind von 20145 engl. Fuss Länge, welche der Tunnel bis zum Gange erhalten soll, bereits 13200 Fuss (18. Mai 1876) vollendet. Das 8 auf 10 Fuss weite Richtort rückt mit Burleigh-Bohrmaschinen monatlich 350 bis 400 Fuss vorwärts.

Die Entdeckung des Silbers im Comstock-Gange hat jedoch nicht allein hier eine unerhörte Thätigkeit und Speculation entwickelt. In rascher Folge sind auch andere bedeutende Silberminen-Districte aufgeschlossen worden, nämlich in Nevada: Unionville, Reese River, Belmont, White Pine, Eureka, Esmeralda und Pioche; in Californien: Ingo County; in Idaho: Owyhee; in Utah: Cottonwood und Bingham; in Colorado: Clear creek, Boulder und Summit, sowie San Juan.

Die Gesamtproduction an Silber hat auf diesem Wege in den Vereinigten Staaten nach Dr. Raymond im Jahre 1875 die Höhe von 41,4 Millionen Dollar erreicht, so dass einschliesslich der

*) Export nach Sir. Jul. Vogel. Official Handbook.

**) Näheres im Mineral-Katalog von Canada.

Goldproduction von 33,4 Millionen diese Staaten im letzten Jahre an edlen Metallen 74,8 Millionen Dollar auf den Markt gebracht haben.

Neben den Vereinigten Staaten erscheint die Republic Chili als bedeutender Silberproducent. Der Export der Provinz Atacama allein an Silber in Barren und Erzen beläuft sich für das Jahr 1874 auf $5\frac{1}{3}$ Millionen Dollar.

Von den europäischen Staaten ist hier in erster Stelle das bei der Verhüttung amerikanischer Silbererze stark betheiligte Deutsche Reich zu nennen. Im Jahre 1874 brachten die preussischen Staatshüttenwerke am Oberharz und zu Friedrichshütte bei Tarnowitz aus 70821 Ctr. ausländischer Erze 83606 Pfd. Silber und 275 Pfd. Gold aus, und es wurden überhaupt im Deutschen Reiche

aus zollausländischen Erzen	92064 Pfd. Silber und 411 Pfd. Gold,
aus inländischen	219640 „ „ „ 319 „ „
zusammen	311705 Pfd. Silber und 730 Pfd. Gold

im Werthe von 26,773350 resp. 998918 Mark dargestellt.

Unterstützt wird die Edelmetallgewinnung der Vereinigten Staaten durch den wunderbar günstigen Umstand, dass das hierbei zur Amalgamation unentbehrliche Quecksilber in Californien in ebenso steigenden Mengen dargestellt wird. Die Anwendung von Wasserdampf zur Trennung des Schwefels vom Quecksilber hat in dem Hüttenprocesse eine epochemachende Erleichterung herbeigeführt. Neben New-Almadedu ist das Quecksilberwerk der Sulphur-Bank-Quicksilver-Co. (zu St. Francisco) am Clair Lake zu nennen.

Die Vereinigten Staaten producirten 1875 nach Dr. Raymond 53706 Flaschen Quecksilber zu $76\frac{1}{2}$ Pfd. (avoir d. p.). Der früher durch Spanien und das Haus Rothschild beherrschte Marktpreis für dieses seltene Metall wird gegenwärtig in St. Francisco und New-York bestimmt.

Die jährliche Quecksilberproduction von Spanien wird auf 20000 Ctr. geschätzt und die von Oesterreich betrug 369729 Kilogr. oder 7395 Ctr. im Jahre 1875.

Eisen und Stahl. Cl. 111.

Der glänzenden Entfaltung ihres Reichthums an Steinkohlen und edlen Metallen haben die Vereinigten Staaten ein ebenbürtiges Bild ihrer Eisenindustrie zur Seite gestellt.

Die Roth- und Magneteisenerze vom Oberen See und von Missouri, die Magneteisenerze vom Lake Champlain, von New-Jersey und von Cornwall in Pennsylvanien, von Virginien und Ost-Tennesee sind an Gehalt, Reinheit, massenhaftem Vorkommen, Billigkeit der Gewinnung nur den russischen und schwedischen Eisenerzbergen Blagodatski, Gellivara und Dannemora, oder dem noch wenig bekannten Moncorvo in Portugal und den Erzen von Bilbao in Spanien oder Mokta in Algerien vergleichbar, und sie rivalisiren selbst mit dem herrlichen Eisenglanze von Elba. Alle diese Erze, mit Ausnahme derer von Mokta und Elba, waren auf der Ausstellung zum Vergleiche vertreten. Daran reihten sich prachtvolle Brauneisenerze, Glaskopf in Verbindung mit Braunstein, aus West-Virginien, den bevorzugten Erzen des Siegerlandes ähnlich. In den Kohlenfeldern von Ohio (Hangingrock-Region), sowie von Kentucky und anderen anschliessenden Staaten liegen unter und über den Kohlenflötzen Flötze von sehr gutartigem Thon- und Kobleneisenstein, welche local in beträchtlicher Mächtigkeit entwickelt sind*). New-Jersey bietet namentlich ausgedehnte Lager von Magneteisenstein.

Die Auswahl phosphorfreier oder -armer Erze zur Darstellung besten Bessemer-Roheisens bietet keine Schwierigkeiten wie in Deutschland, Frankreich und Belgien, welche Staaten fast ganz auf ausländische Bessemererze angewiesen sind. Im Staate New-York wird sogar das beste Schmiedeeisen

*) Dr. T. Sterry Hunt. The Coal and Iron of Southern Ohio. Salem Mass. Naturalist's Agency. 1874. — Henry Newton. The Ores of Iron. Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. III p. 386. „The iron made from these ores with charcoal has long held a superior rank as a soft and tough iron and has been largely used by the government for ordnance purposes.“

noch direct aus den Erzen in Rennfeuern erblasen. Das Giessereiroheisen liefert den vorzüglichsten Schalenguss zu Eisenbahnrädern, die zähesten, feinsten Maschinentheile, selbst Dampfkessel — Theile, die anderwärts nur durch Tiegelguss und Tempern aus sogenanntem hämmerbaren Gusseisen dargestellt werden können. Die Eisenindustrie wird mehr als in irgend einem Lande von einem starken Consum getragen, da nirgendwo, vielleicht nur England ausgenommen, in allen Gewerben, besonders in der Landwirthschaft, mehr mit Maschinen gearbeitet wird.

Nach James M. Swank's Auszug aus der New-York Railroad Gazette*) betrug am Schlusse des Jahres 1875 das Eisenbahnnetz des Erdballs 183370 engl. Meilen, davon:

in den Vereinigten Staaten	74658 Meilen oder	40 ² / ₃ pCt.,
in ganz Europa	nur 88745 Meilen oder	48 ¹ / ₃ pCt., und zwar:
in Deutschland	17372 Meilen oder	9,5 pCt.
in Grossbritannien	16699	„ „ 9,1 „
in Frankreich	13414	„ „ 7,3 „
in Russland (europäisch)	11525	„ „ 6,3 „
in Oesterreich	10792	„ „ 5,9 „

Die Vereinigten Staaten überragen in ihrem Eisenbahnnetze also alle diese 5 grössten europäischen Staaten zusammen genommen. Binnen wenigen Jahren werden dieselben die Gesammtheit aller übrigen Staaten der Welt überflügeln. Denn in dem südwestlichen Theile: Arizona, Neu-Mexico, Nevada und Texas wird eifrig an den Verbindungen des Netzes zwischen dem Caraibischen Meere und dem stillen Ocean gebaut. Tausende von Meilen Eisenbahn — vorwiegend schmalspurig und äusserst billig — sind dort projectirt und im Bau begriffen.

Ueber die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten werden von der American Iron and Steel Association genaue Verzeichnisse und statistische Nachrichten jährlich veröffentlicht**). Die Publicationen erfolgen dem Privat-Interesse der Industrie entsprechend so rasch als möglich und zwar zunächst summarisch im Bulletin der Association (für 1875 am 31. Mai 1876) und dann ausführlich in dem Jahrbuch derselben. Die Statistik des Jahres 1875 ist für die Zwecke der Ausstellung von dem Secretär Mr. Swank unter dem Titel „The American Iron Trade 1876“ zu einer eingehenden Betrachtung der bezüglichen handelspolitischen, historischen und statistischen Verhältnisse erweitert und unter dem 20. Juli 1876 herausgegeben worden. Diese „Centennial“-Schrift liefert gegenüber den in erdrückender Fülle ausgestellten vorzüglichen Producten einen ausgezeichneten Commentar über die rasche Entwicklung und die gegenwärtige grossartige Gestaltung des nordamerikanischen Eisengewerbes. Der protectionistische Standpunkt wird dabei allerdings schroff und unverhüllt aufrecht erhalten.

Von der auf überhaupt 13¹/₄ Millionen Tonnen veranschlagten gegenwärtigen jährlichen Roh-eisenproduction der Welt kommen rund

45 pCt. auf Grossbritannien,
18 „ „ die Vereinigten Staaten,
12 „ „ Deutschland,
10 „ „ Frankreich,

dagegen auf Belgien, Oesterreich, Ungarn, Russland und Schweden zusammen 12 pCt.

Da die erste Eisen-Grossmacht auf der Eisen-Ausstellung so gut wie fehlte, so machten die Bemühungen der zweiten Grossmacht, ihre Leistungen auf diesem Gebiet in günstigem Lichte zu zeigen,

*) The American Iron Trade in 1876. p. 194.

***) James M. Swank. The Iron Works of the United States 1876. „That our Readers may understand how carefully they have been prepared, and how exhaustive have been our efforts to procure exact data, we may state that we have returns in our office, either directly from the manufacturers or from our correspondents, of the production of every rolling mill except two merchant mills, every furnace except five and every steel work except one. The production of only eight establishments in the whole country has therefore been estimated; and of these eight it may be said that we know their capacity and knew also whether they were running or silent in 1875.“

einen ungeschmälerten Eindruck. Deutschland als drittgrösster Producent war durch Krupp und Borsig an der Spitze anderer bedeutender und tüchtiger Firmen würdig vertreten und zeigte in der Grösse und Qualität des Productes ebenbürtige Leistungen.

In den Vereinigten Staaten waren am Schlusse 1875 von 713 betriebsfähigen Hochöfen nur 293 im Gange, 420 dagegen ausser Betrieb. 153 Hochöfen sind in den letzten 4 Jahren erbaut worden, während die Production an Roheisen von 2,854558 Tons in 1872 auf 2,266581 Tons in 1875 zurückgegangen ist. Hiervon kommt auf die Einzelstaaten: Pennsylvanien fast die Hälfte, Ohio fast ein Fünftel, New-York ein Neuntel. Der Rest vertheilt sich auf 25 Staaten. Die schwierige Lage hat sich durch die Verringerung in den Roheisenvorräthen von 795784 auf 760908 Tons, also um 34876 Tons, im Laufe des Jahres 1875 wenig gebessert. Der mineralische Brennstoff überwiegt. 1875 lieferten 100 Hochöfen mit Anthracit 908046, 98 mit bituminöser Kohle und Koks 947545 und 95 mit Holzkohlen 410990 Tons Roheisen.

Die nordamerikanische Holzkohlen-Roheisenproduction steht unter ziemlich analogen Verhältnissen zwischen der russischen und schwedischen mit 417645 Tons bez. 345771 metr. Tonnen (1873). Doch wird dieselbe viel intensiver als in Schweden betrieben, da sie mit 1 Hochofen jährlich im Mittel 4326 Tons gegen 1623 metr. Tonnen in Schweden liefert.

In Bezug auf ausgezeichnete Güte des fertigen Products wetteifern diese drei Länder, welche in ihren ausgedehnten Waldregionen mit so reichen vortrefflichen Erzen von der Natur gesegnet sind. Ein Vorzug tritt nur in besonderen Specialitäten, z. B. bei Schweden in Handelseisen und Stahl, bei Russland in dem schönen dünnen Dachbleche hervor.

Der verhältnissmässig geringe Aschen- und Schwefelgehalt der Mineralkohle in Nordamerika sichert indessen auch dem damit producirten Roheisen natürliche, durch die Beschaffenheit der Erze unterstützte Vorzüge vor dem europäischen Product, welchem gleich günstige Grundbedingungen in keinem beteiligten Lande zur Seite stehen.

Die Erze vom Oberen und Champlain-See, von Cornwall in Pennsylvanien liefern u. a. bei massenhaftem Vorkommen und geeigneter Auswahl sehr gutes Bessemer-Roheisen und auch in den geringeren Sorten vortreffliches Giesserei-Roheisen.

Von 33245 Tons Spiegeleisen, welche der Bessemerprocess in den Vereinigten Staaten im Jahre 1875 beanspruchte, wurden nur 7832 im Inlande producirt. Es sind jedoch auch zu manganreichem Spiegeleisen geeignete Erze (West-Virginien, Alabama) vorhanden. Auf dem Werke der Bethlehem Iron Co. im Lehigh-Valley wird ein Theil des beim Bessemerbetrieb verbrauchten Spiegeleisens in einem kleinen, nur 23 Fuss hohen Hochofen aus Franklinit-Rückständen von Zinkhütten mit 7 bis 8 pCt. Zink und circa 33 pCt. Eisengehalt dargestellt. Ausser dieser Gesellschaft hatte die Cambria Iron and Steel Co. von ihrem bedeutenden Werke zu Johnstown in Pennsylvanien, sowie die Woodstock Iron Co. zu Anniston in Alabama Spiegeleisen ausgestellt.

Die an der Ausstellung beteiligten deutschen Eisenwerke, welche Siegener Erze verschmelzen, hatten sämmtlich ihr Spiegeleisen vorgeführt, vier davon in einem stattlichen Obelisk. Der Mangan-gehalt desselben stellt sich auf höchstens 13 pCt.*) Die amerikanischen Bessemerwerke geben, in der Meinung höher procentige und besonders auch eine gleichmässige Waare zu erhalten, mehrfach britischem und französischem Producte den Vorzug. Das schwedische Iron Contoret hatte 20 procentiges Spiegeleisen ausgestellt. Die Aufmerksamkeit der Sachverständigen auf der Ausstellung war hauptsächlich auf das intensiver wirkende Ferromangan gerichtet, welches 50 und mehr Procent Mangan enthält. Die betreffenden Aussteller sind: aus Italien Ponte & Gigli, Argentaro (bis zu 61 pCt. Mn.); aus Oesterreich die Krainische Eisenindustrie-Gesellschaft; aus Frankreich die Marseille-Gas Co. etc.

*) Nach den von der Actien-Gesellschaft Heinrichshütte bei Aue an der Sieg mitgetheilten Analysen schwankte der Mangan-gehalt des Spiegeleisens von diesem Werke in der Zeit von September 1864 bis Februar 1876 zwischen 10,4 und 13,6 pCt.

In der Roheisen-Verarbeitung enthielt die nordamerikanische Abtheilung ausgezeichnete Producte zahlreicher Giessereien: Wasserleitungsröhren, Stubenöfen, Kochherde, Hartwalzen, besonders aber Schalengussräder für Eisenbahnwagen. Bekanntlich sind derartige Räder in Amerika fast ausschliesslich in Anwendung*). Die auf europäischen Werken bedeutende Fabrikation von Eisen und Stahl-Radreifen ist in den Vereinigten Staaten selten und nur für Locomotiven zu finden.

Ueber die Eisengiesserei-Production der Vereinigten Staaten enthält die Statistik der Iron & Steel Association keinerlei Angaben.

In der Darstellung von Eisen und Stahl bot die Ausstellung noch keine sicheren Ergebnisse der vielseitigen Bestrebungen, ein besseres directes Verfahren unter Umgehung des Hochofenprocesses zu finden, als bei den uralten Rennfeuern, welche in den nördlichen Staaten Amerikas mit vervollkommenen Einrichtungen aus geeigneten Erzen ausgezeichnetes Luppeneisen darstellen. Ausweislich des musterhaften Kataloges der Firma Cooper, Hewitt & Co. (17 Burling slip, New York City) befindet sich auf dem Werke der New-Jersey Steel and Iron Co. zu Trenton N. J. ein von Mr. Edward Cooper construirter Eisenschwamm-Ofen — sponge furnace — noch im Versuchsstadium. Derselbe soll den Eisenschwamm zur Stahlbereitung liefern. Dem Vernehmen nach haben wiederholt zerstörende Gasexplosionen dabei stattgefunden. Die Versuche mit Blair's Verfahren auf anderen Werken sind als gescheitert zu betrachten. Doch wird von britischen wie von nordamerikanischen Autoritäten der Schwammprocess in Verbindung mit dem Siemens-Martinofen als der aussichtsvollste Weg betrachtet, um aus silicium- und phosphorhaltigen Erzen ein gutes Eisen billig darzustellen**).

Schweisseisen wird aus Roheisen in den Vereinigten Staaten in gewöhnlichen Frischfeuern (bloomeries) oder Puddelöfen dargestellt. Bei letzteren wird vielfach Unterwind angewendet. Das mechanische Puddeln im Drehofen von Danks hat sich nur auf einem Werke, nämlich von Graff, Bennet & Co. bei Pittsburg, wo 10 Danks-Oefen in regelmässigem Betriebe stehen, erhalten. Es wird dort unter Verminderung der Löhne der Puddler auf die Hälfte ein weicherer, dehnbarer Eisen dargestellt als in den gewöhnlichen Puddelöfen desselben Werkes. Die bei Einführung des Verfahrens in England gefundenen Hindernisse sind durch Ausdauer überwunden.

Ein wesentlicher weiterer Fortschritt ist von dem nur an einem Ende offenen Drehofen von Mr. William Sellers, welcher schon in Wien ausgestellt war und auch in Philadelphia wieder vorgeführt wurde, zu erwarten. Das Eisenwerk der mit der Firma Wm. Sellers & Co. eng verbundenen Edgemoor Iron Co. zu Edgemoor bei Wilmington am Delaware unterhalb Philadelphia ist mit solchen Oefen versehen, hat aber bis jetzt nur versuchsweise gearbeitet. Durch die Versuche ist eine ausgezeichnete Eisenqualität sicher gestellt. Die Hindernisse sollen dort — neben der Ungunst der Zeitverhältnisse — lediglich im Ausquetschen der Schlacke aus der Luppe liegen. Dieselben werden aber überwunden werden, sobald an Stelle des bis jetzt benutzten Dampfhammers eine Luppenmühle nach Art derjenigen von Graff, Bennet & Co. aufgestellt sein wird. Das Roheisen wird dort nicht im Drehofen, sondern im Cupolofen — wie beim Bessemern — eingeschmolzen. Die Flamme kreiselt im Ofenraum, statt denselben wie bei Danks geradlinig zu durchströmen. Die Wärme der Abgangsgase wird zur Erhitzung des Verbrennungswindes in Winderhitzungsapparaten nutzbar gemacht. Der Ofen wird bei viel kürzerer Chargendauer besser ausgenutzt. Durch das längere Verweilen der

*) Die schöne Zusammenstellung von Schalengussrädern und Gussstahl-Radreifen der New-Jersey City Wheel Foundry and Machine Works enthielt u. a. ein noch wenig abgenutztes Schalengussrad, welches 156800 engl. Meilen durchlaufen hatte.

**) Prof. Sterry Hunt hebt als den wesentlichsten, durch Mr. Thom. L. Blair zu Pittsburg festgestellten Vortheil die Thatsache hervor, dass die mechanischen fremdartigen Beimengungen des reducirten Erzes leicht und vollständig beim Eintränken in ein flüssiges Eisenbad ausgeschieden werden, indem das reducirte Eisen ebenso aufgenommen wird, wie Quecksilber die edlen Metalle bei der Amalgamation aufnimmt, während die in dem Schwamme unreducirt gebliebenen Verbindungen von Phosphor und Silicium durch das Metallbad nicht aufgelöst werden. Transactions etc. Vol. II, p. 199. — Blair: The Direct Process in Iron Manufacture, daselbst p. 175.

Flamme im Ofen und durch die regenerative Winderhitzung wird unzweifelhaft bedeutend an Kohle gespart werden.

Alle Anzeichen sprechen nach dem Urtheile sachverständiger Autoritäten für das günstige Gelingen der Versuche in Edgemoor. Die Augen unserer Eisenindustriellen werden, nachdem mit dem Pernot-Ofen die Frage des mechanischen Puddelns vergeblich zu lösen versucht worden ist, sich auf dieses originelle und von so gewandten Händen geleitete Werk zu richten haben.

Auf den nordamerikanischen, mit voller Kraft arbeitenden Bessemerwerken wird mit grossem Geschicke die Stahlschienen-Fabrikation betrieben. Daneben her geht — allerdings in sehr viel geringerem Umfange — die Darstellung von Flusseisen (ganz weicher Stahl), namentlich zur Blechfabrikation für Dampfkessel, (Locomotiv-Feuerbüchsen) in Martinöfen.

Die Bessemerstahlschienen-Enden werden zum grossen Theile an kleinere Stahlwerke verkauft, welche daraus Nägel, Holzschrauben, Radreifen, auch nach vorherigem Cementiren Federstahl oder Tiegelgussstahl darstellen. In dieser Hinsicht ist u. a. Sweet's Manufacturing Co. zu Syracuse zu nennen, deren Werke neuerlich theilweise in die Hände einer namhaften Sheffielder Firma übergegangen sind.

Die Tiegelgussstahl-Fabrikation der Vereinigten Staaten hat grosse Fortschritte gemacht und concurrirt in feinem Edelmetall zu Werkzeugen erfolgreich mit Sheffield und Deutschland. Die bedeutenden Pittsburger Gussstahlwerke verwenden in der Regel bestes heimisches, jedoch auch schwedisches Rohmaterial. Die Schmelzöfen werden dort grossentheils rationell mit Siemens' Gasregenerativfeuerungen betrieben. Doch werden auf dem vorgenannten Werke zu Syracuse auch Sweet's Gasfeuerungen mit Winderhitzungsapparaten erfolgreich zum Tiegelgussstahlschmelzen in Flammöfen benutzt.

Es bestanden Schluss 1876 in den Vereinigten Staaten 332 Walzwerke (darunter 137 in Pennsylvania, 46 in Ohio, 26 in New-York, 22 in Massachusetts, 16 in New-Jersey und 10 in Indiana) mit 4475 Puddelöfen, ferner 11 Bessemerwerke mit 22 Converters, 16 Werke für Martin-Stahl (open hearth-steel), 39 Tiegelguss- und andere Stahlwerke, 39 Catalan-Frischwerke, 59 Werke mit gewöhnlichen Frischheerden (Bloomeries).

Diese zahlreichen Werke waren zum grösseren Theile auf der Ausstellung vertreten und zwar die bedeutenden wohl ohne Ausnahme.

Im Jahre 1875 betrug die Production in Nettotons zu 2000 Pfd. engl. = 907 Kilogramm	
an Flach-, Winkel-, Bolzen-, Stangen- und Hufeisen	688755 Nettotons
Platten und Bleche	192769 "
geschnittene Nägel und Stifte	236343 "
Eisenbahnschienen (excl. 290863 Tons Bessemer)	501649 "
gewalztes Eisen überhaupt	1,599516 "
Bessemer-Stahlschienen	290863 "
Puddel-, Cement- und Martin-Stahl	21657 "
Tiegelgussstahl	39401 "
Luppen von Heerdfeuern { direct aus Erzen	24416 "
{ aus Alt- und Gusseisen	24827 "

Die gesammte Schienenproduction war:

Eisen- und Bessemerstahlschienen über 40 Pfd. pr. yard	722329 "
Eisenstahlschienen unter 40 Pfd. pr. yard	34407 "
Stahlschienen, andere als Bessemer-Stahlschienen	19436 "
Strassenbahnschienen	16340 "
überhaupt Schienen:	792512 "

Dieselbe hat seit 1872, wo 1 Million Tons producirt wurden, erheblich abgenommen und zwar auf Kosten der eisernen Eisenbahnschienen, da die Production an Bessemerstahlschienen von 94070 Tons

Von britischen Ausstellern sind die beiden bekannten Firmen John Brown & Co und Chas. Cammell & Co. zu Sheffield mit dicken Panzerplatten von vorzüglicher Qualität erschienen. Die letzte Firma hatte u. a. von einer angeblich 16 Fuss langen Riesenplatte einen die Breite und Dicke von $5\frac{1}{2}$ Fuss bez. $21\frac{5}{8}$ Zoll zeigenden, vollendet geschweissten Endabschnitt ausgestellt.

Zu den Glanzpunkten für ein eisengewohntes Auge gehörten sowohl in der schwedischen Abtheilung die Eisen- und Stahlproducte der Fagersta Iron and Steelworks Co. zu Fagersta-bruk, der Sandvikens Ironworks Co. bei Gefle und die von Prof. Dr. Akerman vorzüglich geordnete Collectiv-Ausstellung von 20 zu der Stockholmer Handelsgesellschaft Jern Kontoret gehörenden Eisen- und Stahlwerken*), als auch in der russischen Abtheilung die Eisen- und Stahlfabrikate der Kaiserlichen Hüttenwerke zu Alexandrozek, Kama, Perm, Goroblagodatsch und Wothnisk, der Demidoff'schen Werke zu Nischne-Tagilsk und der Obuchoff'schen Stahlhütte zu St. Petersburg. Namentlich kamen die dünnen, glänzend schwarzblauen Dachbleche zur Geltung, welche bis in die neueste Zeit ein den Uralischen Hütten eigenes, allerdings auch sehr schwieriges Fabrikat bilden. Ihre eigenthümliche Widerstandsfähigkeit gegen Rost hat den Dachblechen in Nordamerika eine ausgedehnte Verwendung beim Eisenbahnwesen, zu Ofenröhren, Verkleidungen etc. verschafft. Die Firma W. D. Wood & Co. zu Pittsburg, Pa., hat sich jedoch diese Kunst angeeignet und von den Mac Keesport Iron Works recht schöne amerikanische Dachbleche geliefert. Es ist unerklärlich, weshalb das schöne und billige Material in dem nachbarlichen Deutschland keinen Eingang gefunden hat.

Carnegie, Kloman & Co. — Union Iron Mills — zu Pittsburg, Pa., zeichneten sich durch ein beachtenswerthes Sortiment Profileisen aus, an welches sich ein Stück der ungewöhnlich schweren, bei der Bogenbrücke zu St. Louis behufs Verbindung der Stahlröhren der Bogen zur Verwendung gekommenen halbcylindrischen Profileisen anschloss.

Schwere Profileisen zu Brückenbalken bis zu 15 Zoll Höhe, 52 Fuss Länge und 3467 Pfd. Gewicht hatte ferner die Union Iron Co. zu Buffalo ausgestellt. Die Burbacher Hütte bei Saarbrücken fand mit einem geschickt zusammengestellten Sortiment von solchen Balken von 15 m. Länge und einer grössten Höhe von 41 cm. = 16 Zoll englisch gleichfalls allgemeine Anerkennung.

Eine bemerkenswerthe Neuerung in der technischen Behandlung des Eisens ist das Walzen und das Schneiden desselben in kaltem Zustande. Beides hat den Zweck, die bei der Behandlung im glühenden Zustande entstehenden Schrumpfungen und Ungenauigkeiten in der Dicke und geraden Richtung bez. in der Länge zu verhüten und die dadurch bedingten Nacharbeiten — Abdrehen, Nachfräsen u. dgl. — überflüssig zu machen. In Bezug auf die praktische Anwendung des Kaltsägens ist u. a. anzuführen, dass das oben erwähnte, von Carnegie, Kloman & Co. ausgestellte schwere Profileisen aus 12 Fuss lang gewalzten Balken kalt in 15 zöllige Stücke geschnitten zu dem Bau der St. Louis-Brücke geliefert worden ist. Das Verfahren ist auf dem Werke dieser Firma zu Pittsburg dem Vernehmen nach seit etwa 7 Jahren und ziemlich ebenso lange auch auf der Brückenbauanstalt der Kellogg Bridge Co. (Union Iron Works) zu Buffalo in Anwendung, wird aber auch von Anderen (Mr. Jac. Reese) als Erfindung in Anspruch genommen.

Die American Iron Works, Jones & Laughlins, zu Pittsburg, Pa., hatten ihre schon auf der Wiener Ausstellung prämiirten kalt gewalzten Wellen in Grössen bis zu 40 Fuss Länge und $4\frac{1}{2}$ Zoll Dicke von ausgezeichneter Genauigkeit ausgestellt. Gewöhnlich werden diese Wellen, deren Anfertigung die Firma auf Grund des Patentes ausschliesslich Anderer betreibt, nur 16 bis 20 Fuss lang genommen. Derartige Rundeisen werden ebenfalls unabgedreht auch als Kolbenstangen benutzt**). Die vorzüglichen Wellenleitungen in der Maschinenhalle waren von der genannten Firma geliefert und ohne irgend welche Nacharbeit zusammengesetzt und eingelegt worden. Da solche Eisenwellen an der Oberfläche erheblich

*) Vgl. Rich. Åkerman. On the State of the Iron Manufacture in Sweden at the beginning of 1876. Stockholm. Ivar Häggström. 1876.

***) Vgl. die eingehende Mittheilung von M. Gustave Schorn, Voyage aux États-Unis d'Amérique. Annales des Travaux Publics en Belgique. Tome 31, pag. 423.

dichter als im Innern sind und deshalb dort eine stärkere Spannung besitzen, so entstehen durch Einschnitte in die Oberfläche, etwa zur Herstellung von Keilnuten, Verkrümmungen, welche die Welle unbrauchbar machen. Von dem Walzwerk selbst sind jedoch auf Bestellung auch Wellen mit fertigen Einschnitten zu beziehen. Die genannte Fabrik liefert auch passende Riemscheiben, Lagerschalen und Kuppelungen. Die Wellenleitungen werden für eine gegebene Transmissionsarbeit erheblich leichter und daher auch billiger als gewöhnliche abgedrehte Wellen.

Das Preisverzeichniss der Firma gibt an, dass $4\frac{1}{2}$ zöllige kaltgewalzte Wellen ebenso stark seien, als $5\frac{1}{2}$ zöllige abgedrehte, und ausreichen, um bei 125 Umdrehungen in der Minute 319 Pferdestärken zu übertragen.

Von Autoritäten im Maschinenbau wird übrigens — neben dem erwähnten Misstande leichten Verbiegens — gegen die kalt gewalzten Wellen geltend gemacht, dass dieselben nicht genau cylindrisch und auch nicht genau im Durchmesser herzustellen seien. Diese Genauigkeit sei mit geringeren Kosten durch einmaliges Abdrehen auf der Drehbank mittelst dreier hinter einander arbeitender Drehmeissel zu erreichen*).

Tiegelgussstahl zu Werkzeugen und anderen Verwendungen, welche besondere Qualität erfordern, war in sehr guten Probestücken, besonders auch in dünnem Blech zu Brustharnischen, Schaufeln etc. von der deutschen Firma Lohmann & Söding zu Witten a. Ruhr ausgestellt. Unter den zahlreichen vorzüglichen hierhergehörigen Ausstellungsgegenständen nordamerikanischer Firmen waren besonders sehenswerth die von Miller, Metcalf & Parker, Crescent Steelworks, Pittsburg, durch die erstaunliche Mannigfaltigkeit, Schönheit und Qualität der von Abnehmern des Hauses aus dem Stahle gefertigten Schneidewaren. Diese Firma lieferte den schlagenden Beweis, dass auch auf diesem Gebiete die Vereinigten Staaten das Ausland bald entbehren können. Einige Aussteller aus Sheffield, welche ihren britischen Tiegelgussstahl in instructiven und schönen Probestücken vorgeführt hatten, mögen dadurch in ihren Erwartungen sehr enttäuscht worden sein.

Erwähnenswerth in der Verwendung zu besonders harten Werkzeugen und Geräthen ist der Chromstahl von der Chrom Steel Co. zu Brooklyn, N. Y. Unter den ausgestellten Gegenständen waren Platten, welche aus wechselnden Lagen von weichem Eisen und glashartem Chromstahl zusammengeschweisst sind. Dieselben werden zu diebessicheren Schränken benutzt. Mit einer harten Mittellage dienen solche Platten zu Herstellung von Pflugscharen. Es soll der technischen Verwendung noch die Ungleichmässigkeit des Fabrikats entgegen stehen.

In gewalztem und gezogenem Eisen- und Stahldraht zeigte die prächtige Ausstellung der Firma Washburn & Moen Manufacturing Co., Worcester, Massachusetts, eine ungemaine Vielseitigkeit des Fabrikats. Telegraphendraht Nr. 9 war u. a. in einer 5402 Fuss langen, 526 Pfund schweren Rolle vertreten, während eine nur $11\frac{1}{2}$ Pfund schwere Rolle ganz feiner Draht Nr. 43 über 21 engl. Meilen Länge hat. Bemerkenswerth sind: eine Sorte Flacheisen (Harnish wire) von $\frac{3}{8}$ Zoll Breite und etwa 1 Linie Dicke; verzinkte, $\frac{3}{16}$ zöllige, als Waschleinen dienende Drahtseile in Stücken von circa 75 Fuss Länge; verzinkte, mit Stacheln versehene „Fenz-Drähte“ zum Einpferchen von Vieh. Die Fabrik beschäftigt 600 bis 900 Arbeiter.

Unter den amerikanischen Ausstellern glänzt die Firma John A. Röbling's Sons Trenton, New Jersey, nicht allein durch Querschnitte der (nicht gedrehten) 10 bez. 12 Zoll dicken Tragseile der berühmten Hängebrücken über den Niagara und Ohio von 822 bez. 1054 Fuss Spannweite, durch ein $16\frac{3}{4}$ zölliges Seil-Probestück für die im Bau begriffene $1595\frac{1}{2}$ Fuss spannende Brücke von New-York nach Brooklyn über den East River, sondern auch durch eine reiche Auswahl gedrehter Rund- und Flachseile von Eisendraht aus schwedischem und norwegischem Material und aus Stahldraht erster Qualität zu allen möglichen Zwecken der Technik. In der deutschen Abtheilung war die Drahtindustrie durch die Westfälische Union, Actien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Draht-Industrie zu Hamm,

*) Wm. Sellers & Co. A Treatise on Machine-Tools. 1876. Philadelphia. J. C. Lippincott & Co.

ausgezeichnet vertreten. Diese Gesellschaft beschäftigt beinahe 2000 Arbeiter und producirt 1875 überhaupt 43333,5 metr. Tonnen Eisenfabrikate und darunter 21610 metr. Tonnen Walzdraht und 6620 metr. Tonnen gezogenen Eisendraht.

Von britischen Ausstellern — W. D. Houghton, Fred. Smith & Co. und Wm. Smith & Son zu Warrington — war besonders Stahldraht vorgeführt.

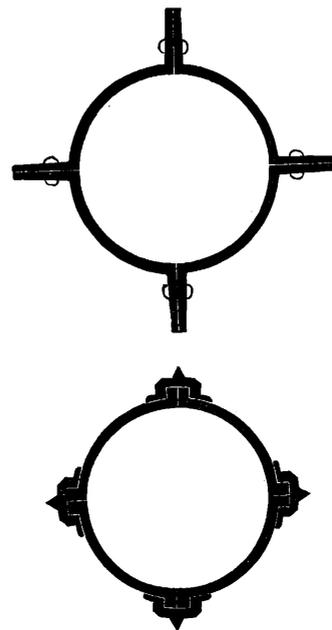
Drahtseile sind der Gruppe I nicht zur Beurtheilung übertragen worden. Doch verdient die schöne Ausstellung des deutschen Fabrikanten Gust. Kocks zu Mülheim a. d. Ruhr Erwähnung.

Die Fabrikation gezogener und geschweisster Eisenröhren ist in Nordamerika gut entwickelt und u. a. auch in Philadelphia selbst angesiedelt. Zu erwähnen sind hier die Firmen: Morris, Tasker & Co. mit den zugehörigen Pascal Iron Works, Philadelphia, und Delaware Iron Co., Newcastle, Delaware, wegen ihrer endlosen Röhren — ausgestellt war ein zu einer Spirale gerolltes, 500 Fuss langes, 2zölliges Rohrstück —; W. C. Allison & Co. wegen 8zölliger Röhren von 20 Fuss Länge; besonders aber die National Tub Works Co. zu Boston, Massachusetts, wegen 15zölliger Röhren von 18 Fuss Länge, sowie wegen hohler, etwa mit 2 Zoll Wandstärke gefertigter Kolbenstangen. Die letztgenannte Gesellschaft lieferte 1875 von ihrem zu Mac Keesport unweit Pittsburg gelegenen Rohrwalzwerke 46950 Tons geschweisste Eisenröhren und hatte überhaupt mit 950 Arbeitern eine Werthproduction von 4,300000 Dollar. Die erstgenannte Firma fertigt ausserdem nach einem angeblich eigenthümlichen Verfahren gezogene Eisenröhren und Wasserleitungsstücke in verschiedenen Grössen mit einem haltbaren bräunlichen Hartgummi-Ueberzug, — Vulcanized rubbercoated pipe. D. H. Jerome zu Saginaw hat im Jahre 1875 von der State Agricultural Society of Michigan für diesen Process ein Ehrendiplom erhalten. Nach mehrjährigen Erfahrungen soll der Ueberzug gut haltbar sein; verschiedene Atteste weisen nach, dass derselbe von 150° C. heissem Dampf, von schwach sauren und alkalischen Lösungen und von Salzsoole nicht oder nur wenig angegriffen wird.

Hier mag noch erwähnt werden, dass verschiedene Aussteller Röhren mit Glasfutter für Wasserleitungszwecke u. dgl. zeigten. Praktischer erscheint das Verfahren der Firma Tatham & Bros. zu Philadelphia und New-York, die Eisenröhren mit einer inneren Zinnhaut zu versehen. Dasselbe ist ungemein einfach und sinnreich und beruht auf der Wirkung eines hindurch gezogenen hydraulischen Kolbens. Die Verbindungsstücke werden ebenfalls mit Zinn überzogen. Die Röhrenleitungen werden haltbarer und billiger als solche aus gewöhnlichen Bleiröhren.

Bemerkenswerth ist die Beliebtheit schmiedeeiserner, aus mehreren Sektoren zusammengesetzter, mit äusseren Längsrippen versehener Säulen für Brücken, Viaducte und grosse Hallen bei den amerikanischen Ingenieuren. Ueber die Art der Zusammensetzung der Sectorstücke sind mehrere miteinander noch streitige Patente ertheilt.

Die Firma Clark, Reeves & Co. zu Phönixville, Pa., verbindet die Sektoren mittelst zusammengenieteter Radialrippen, wobei die Nietung mit besonderen Maschinen exact und billig ausgeführt wird. Die Keystone Bridge Co. zu Pittsburg, Pa., hat ausser anderen Verbindungssystemen mit Nietung eine eigenthümliche Methode zur Verbindung der Sektoren ohne Nietung (nach Linville's Patent und J. L. Piper's Patent 13. Mai 1873) vorgeführt. Die in nebenstehender Skizze schwalbenschwanzartig vortretenden Rippen werden von entsprechend geformten, eine kleine Klammer bildenden Profileisen zusammengehalten. Zur festen Verbindung werden die aufgeschobenen Klammerschienen auf einem eigenthümlich construirten Walzwerke dicht zusammengedrückt. Die zugehörigen Profileisen werden auf dem mehrerwähnten Werke von Carneghie, Kloman & Co. zu Pittsburg gewalzt. Es



werden auf solche Weise beliebig weite eiserne Säulen bis zu etwa 50 Fuss Länge billig und haltbar, wie

aus einem Stücke geschweisst, von geschmackvoller Form geliefert. Dieselben mögen sich auch zu dampf- und luftdichten Leitungen und Gefässen, sowie zu eisernen Schachtgestängen eignen. Das illustrierte Album der Gesellschaft zeigt unter der grossen Zahl der von ihr erbauten Eisenbahnbrücken auch die schöne zweistöckige, 348 Fuss Strombreite überspannende Fairmount-Brücke zu Philadelphia, sowie die in drei 520 Fuss weiten Bogen aus Stahlröhren zusammengesetzte Illinois- und St. Louis-Brücke über den Mississippi zu St. Louis.

Kupfer. Cl. 112.

Die Blöcke gediegenen Kupfers von der Halbinsel Keweenaw am Oberen See, welche in der Mineralabtheilung des Staates Michigan und im Governement Building aufgestellt sind, charakterisiren das Uebergewicht der Vereinigten Staaten und insbesondere von Michigan über alle anderen kupferproducirenden Länder und Gegenden. Gegen diese aus noch gewaltigeren Massen ausgeschroteten Stücke reinen Metalls verschwinden die schönsten Erzstücke von virginischen, canadischen und chilenischen Kupfererzgruben. Doch beruht auch am Oberen See der überwiegende Theil der Production auf der Gewinnung geringhaltiger Erze von fein eingesprengtem Kupfer, welche mit 5 pCt. Kupfergehalt schon als reich gelten und eine kostspielige Aufbereitung erfordern. Die stattlichen Kiesblöcke von den berühmten Lagerstätten von Rio Tinto und Tarsis (Huelva) in Spanien und von St. Domingo in Portugal enthalten gleichfalls nur wenige Procente Kupfer.

Nach Mr. A. P. Swineford*) zu Marquette, Mich., betrug die Blockkupfer-Production aus den Gruben am Lake Superior in den 30 Jahren seit deren Entdeckung mit einer fast ganz stetigen Steigerung

176174 Nettotons im Werthe von 101,075480 Dollar
und 1875 18352 „ „ „ „ 8,390860 Dollar.

Von der gegenwärtigen Production kommen fünf Neuntel auf die vielgepriesene Grube Calumet and Hecla. Dieselbe hatte ein gutes Modell ihrer grossartigen Aufbereitungsanstalt ausgestellt. Hier dienen 7 Ball'sche Dampfpoehämmer dazu, um täglich gegen 800 Tons hartes, mit circa 5% gediegenem Kupfer durchwachsenes Pocherz zu zerkleinern. Die bedeutende Production, sowie die ungewöhnlich hohe Ausbeute beruhen bei dieser wie bei einer Anzahl anderer ebenso bereits in grosse Teufe vorgerückter Gruben der Gegend auf intelligenter Leitung, grossen und sorgfältig eingerichteten Betriebsanlagen.

Das Rohkupfer wird theils zu Houghton, theils zu Detroit raffinirt. Die Gesamtproduction der Vereinigten Staaten an Kupfer wird von Dr. R. Raymond zu 17548 Tons angegeben. Es scheint, dass der Kupfererzbergbau der Provinz Atacama in Chili dem vom Oberen See gleichkommt. Der Werth des Exports dieser Provinz an Erzen und Metallen wird für die Jahre 1843/74 zu überhaupt 225,993592 D., für 1874 zu 13,470360 D. angegeben**), wobei etwa $\frac{1}{3}$ auf Silber und $\frac{2}{3}$ auf Kupfer — entsprechend circa 20000 Tons Kupfermetall — zu rechnen sind. Ein grosser Theil der Kupfererze, besonders auch aus den übrigen chilenischen Erzdistricten, wird nach dem Auslande exportirt und es erscheint daher die chilenische Kupferproduction ebenso wie die spanische und portugiesische theilweise mit in der zur Zeit vorwiegend durch ausländisches Erz und Schwarzkupfer getragenen britischen Kupferproduction.

Grossbritannien producirt im Jahre 1874 aus ausländischen Erzen nebst Kupferstein 27894 Tons, aus inländischen Erzen 4981 Tons und importirte ausserdem noch an Roh- und Barrenkupfer 37611 Tons***).

*) History and Review of the Copper, Iron, pp. of the South Shore of Lake Superior. Marquette 1876, pag. 74 f.

**) Le Chili tel qu'il est par Ed. Sève. 1876. p. 38 und 375.

***) Nach R. Hunt wurden im Jahre 1874 in Grossbritannien eingeführt: an Kupfererzen 47919, an Kupferstein (regulus) 28058, an Roh- und Barrenkupfer 37611 Tons; davon aus Chili: an Erzen 7456, Kupferstein 22521, Roh- und Barrenkupfer 21568 Tons; aus Australien: an Erzen 484, Kupferstein 103, Roh- und Barrenkupfer 10274 Tons; vom Cap der guten Hoffnung: an Erzen 12659, Kupferstein 130, Roh- und Barrenkupfer 3 Tons.

Unter den englischen Colonieen ragt Neu-Süd-Wales mit bedeutenden Kupferminen hervor. Der dortige Gesamtproductionswerth an Kupfer bis Ende 1874 wird zu 807476 Pfd. St. und der betreffende Export im Jahre 1874 zu 320444 Pfd. St. angegeben.*)

Deutschland producirte 6294 metr. Tonnen Kupfer im Jahre 1874, also etwa $\frac{1}{3}$ der Production der Vereinigten Staaten; doch steht es über der Kupferproduction nicht allein aus britischen Erzen, sondern auch von Russland und Oesterreich mit 2530 bez. 365 metr. Tonnen im Jahre 1874.

Das Governement Building enthielt eine sehr lehrreiche Ausstellung des Kupferwerks der Chemical Copper Co. bei Phönixville, Pa., betreffend die Erze und Zwischenproducte, welche bei der Auslaugung armer oxydischer oder vorher gerösteter Kupfererze in einer Lauge von Kochsalz und Eisenchlorür, sowie durch Fällung der Lösung mit Eisen oder Zink erhalten werden. Dieser zweckmässige Process ist von Prof. Sterry Hunt in einem besonderen Schriftchen beschrieben**).

Dasselbe Verfahren wird auf den Ore Knop Copper Mine and Reduction Works, Ashe County, North Carolina, angewendet, woselbst 1874 im ersten Halbjahr des Betriebes 200 Tons Garkupfer auf diesem Wege dargestellt wurden***).

Die Russische Ausstellung zeigte das vorzügliche Uraische Kupfer der Werke von Paschkopf in der Provinz Orenburg, von P. Demidoff zu Tagilsk und von Bogoslawsky in der Provinz Perm.

Die Verarbeitung des Kupfers zu Blechen, Röhren (ohne Löthung), Kesseln u. dgl. ist in den Vereinigten Staaten zu hoher Vollendung ausgebildet. Zu erwähnen ist, dass auch die ausgestellten Producte des Kupfer- und Messingwerkes zu Neustadt-Eberswalde von Aron Hirsch & Sohn Anerkennung fanden.

Zink, Blei, Antimon und andere Metalle. Ergebnisse von bezüglichen Scheidungsprocessen. Cl. 113.

Die Zinkhütten waren auf der Ausstellung spärlich vertreten. Unter den Vereinigten Staaten sind New Jersey und Pennsylvania durch ihre bleifreien Erze von Franklin (N. J.) und Friedensville (Lehigh Valley), dort oxydisch, hier geschwefelt (Blende), und die daraus resultirende vorzügliche Reinheit und Weichheit des Products bevorzugt. Die reicheren Erze werden in belgischen Oefen auf metallisches Zink, die ärmeren in Schachtöfen auf Zinkweiss verarbeitet. Die ausgebreiteten Kalksteinschichten im Liegenden der Steinkohlenbecken der mittleren Staaten: Missouri, Kentucky, Wisconsin, Iowa enthalten reiche Lagerstätten von Zink- und Bleierzen vergesellschaftet.

Die Production der Vereinigten Staaten im Jahre 1875 wird von Dr. Raymond auf etwa 15000 Tons Zink, wozu noch mehrere Tausend Tons Zinkweiss aus den Erzen treten mögen, veranschlagt.

Der Preussische Staat hatte 1875 eine Zinkproduction von 74118 metr. Tonnen, wozu noch geringe Mengen aus anderen Staaten des Deutschen Reiches kommen. Es steht also in diesem nützlichen Metalle Deutschland an der Spitze der Production†).

An der Ausstellung hatten sich von deutschen Werken nur die Stolberger Zinkhütten, deren Production und Firma nachstehend unter den Bleihütten angegeben ist, und aus dem benachbarten Belgien die Anonyme Gesellschaft des Bleibergs bei Montzen betheiltigt.

Die schlesischen Zinkhütten, deren jährliche Production 1876 beinahe 50000 Tons betrug (im Jahre 1875 waren es 43195 m. Tons), waren auf der Ausstellung nicht vertreten. Nur das Haus Ruffer & Co. hatte Zinkbleche von dem Zinkblechwalzwerke zu Pielahütte in Oberschlesien ausgestellt.

Die amerikanische Zinkindustrie wird theils durch die Reinheit (bleifrei), theils durch die Billigkeit ihrer Erze wesentlich begünstigt. Dieselbe hat nicht mit den Schwierigkeiten der Verarbeitung

*) Mineral Map and General Statistics of New-South-Wales. Sidney 1876.

**) The Hunt and Douglas Process for Extracting Copper from its ores. Boston. A. Kingman. 1876.

***) Eben B. Oleoth. Transactions of the American Inst. of Min. Engineers. III, p. 391.

†) Für 1874 betrug die Zinkproduction: im Deutschen Reiche 70426, in Belgien 67046, Grossbritannien 4541, Russland 3730, Oesterreich 2818 metr. Tonnen.

armer Erze, wie in Oberschlesien, wo das Durchschnittsausbringen nur 11,2 pCt. beträgt, zu kämpfen. Auch braucht dieselbe nicht so, wie die rheinisch-belgischen Hütten, welche einen grossen Theil der Erze aus dem Auslande, Spanien, Schweden u. a., beziehen, allzu ängstlich auf Metallverluste zu achten. Es sei bemerkt, dass bei den amerikanischen Zinkblechwalzwerken sehr richtig das Bestreben hervortritt, den Abnehmern die Verwendung so bequem wie möglich zu machen. Es werden nämlich auf den Walzwerken für die Blechwaarenfabrikanten die Stücke zu Eimern, Badewannen u. s. w. genau so zugeschnitten, wie dieselben zusammengesetzt und gelöthet werden. Die Abfälle gehen direct in den Schmelzofen zurück.

Die Bleiproduction der Vereinigten Staaten beträgt für 1875 nach Dr. Raymond 53000 Tons*), dagegen betrug dieselbe für die übrigen hauptsächlich beteiligten Staaten im Jahre 1874: Grossbritannien 58777 Tons, Deutschland 70075 metr. Ton., Belgien 8020 metr. Tonen. Nur Spanien**), welches in demselben Jahre (nach v. Klöden) 86802 metr. Ton. Blei exportirte, übertrifft hier Deutschland. Auf den bei der Ausstellung beteiligten deutschen Hüttenwerken betrug im Jahre 1875 die Production:

Hüttenwerke.	Zink. (Schwefel- säure.) m. Ton.	Blei, Glätte, Hartblei. m. Ton.	Silber. Pfd.	Gold. Pfd.	Kupfer. m. Ton.
Staatwerk Friedrichshütte, Oberschlesien	72	8504	15506	—	—
Staatwerke am Oberharz, Pr. Hannover	(1173)	8584	71903	153,643	253
Preuss. - Braunschweigische Communion - Staatwerke am Unterharze bei Goslar	(14378)	784	4007	20,500	380
Actien-Gesellschaft für Bergbau, Blei und Zinkfabrikation } zu Stolberg und in Westfalen, domicilirt zu Aachen }	11291	13779	32386	—	{ 645 (Kupferstein.) 29 (Nickelspeise)
Rheinisch-Nassauische Bergwerks- und Hütten-Act.-Ges. zu Stolberg-Aachen	5353	6848	12326	—	—
	16716 (15551)	38499	136128	174,143	1278 Cu 29 Ni.

Die Ausstellung der deutschen Blei- und Silberhütten war nach einem einheitlichen Plane zusammengestellt und zu einer Gruppe vereinigt. Es war dabei weniger darauf Werth gelegt, durch massenhaft aufgestapelte Metall-Barren zu imponiren, als dem sachkundigen Beschauer in einem klaren, leicht zu übersehenden Bilde die Rohmaterialien, Zwischen- und Fertig-Producte, in Verbindung mit Zeichnungen und tabellarischen Darstellungen des Betriebes, derart vorzuführen, dass daraus ein Einblick in die Betriebs-Methoden und Verhältnisse gewonnen werden konnte. Diese Collectiv-Ausstellung fand daher auch bei den Hüttenleuten besondere Anerkennung. Zu bedauern war nur, dass die bedeutenden Freiburger, Eifeler und Mansfelder Hütten darin nicht vertreten waren. Auch die Ausstellung vom belgischen Bleiberge bei Montzen, wo bekanntlich sehr bedeutende Wassermassen durch eine Anzahl grossartiger Maschinen gehoben werden, zeichnete sich rühmlichst aus. Der Werth der jährlichen Production wird zu 2¹/₂ Millionen Franken angegeben. Dies entspricht einer Menge von etwa 5000 metr. Tons. Davon werden 3000 metr. Tons nach dem Auslande exportirt. In den drei Jahren 1873—75 wurden 4115 Tons durch ein bekanntes Berliner Haus von dort nach Amerika geliefert.

*) Die westlichen Staaten tragen hierzu hauptsächlich bei. Dieselben producirten an Werkblei 1873: 26678 Tons, 1874: 32460 Tons mit einem Gesammtwerthe an Gold, Silber und Blei von 9,028426 bez. 10,058139 Dollar. — Mr. A. Eilers: Progress of the Silver-Lead Metallurgy of the West. Transactions of the American Inst. of Min. Eng. III, p. 307.

**) Grossbritannien importirte nach Rob. Hunt 1874 an Bleierz 15060, Blei 61987 Tons, darunter aus Spanien an Bleierz 2325 Tons, Blei 52560 Tons.

Der Blei- und Silberhüttenprocess auf den bedeutenden deutschen und österreichischen Hüttenwerken ist von Mr. Howard Painter*), welcher unlängst in jugendlichem Alter verstorben ist, im Anschluss an die Wiener Ausstellung von 1873, unter Betrachtung der wichtigeren Hütten- Bezirke eingehend dargestellt und besprochen. Ferner kann hier auf die Abhandlung von Bergrath Dr. Wedding über die Entsilberung des Werkbleies durch Zink auf der Friedrichshütte bei Tarnowitz, und die Wiedergewinnung des Zinks aus den silberhaltigen Zinkrückständen von der Entsilberung in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate, Band XXII, S. 170, verwiesen werden. Eine Zeichnung der Zinkofenanlage, welche die Verwendung geringwerthiger Staubkohle durch Ueberwind-Gasöfen und durch Erhitzung des Verbrennungswindes in einem gusseisernen Winderhitzer ermöglicht, bildete einen Theil der in Philadelphia ausgestellten Objecte.

Nur ein Theil der bedeutenden Bleihütten im Westen der Vereinigten Staaten, in Nevada, Utah, Nebraska, Californien, Missouri, beschäftigt sich mit der Entsilberung des Werkbleies**). Einige derselben, die Refining Works zu St. Louis, Missouri, und zu Omaha, Nebraska, die Salby Smelting Works zu St. Francisco, bedienen sich hierzu des Zinkverfahrens, die Richmond Consolidated Mining Co. zu Eureka in Nevada soll dagegen mit Dampf pattinsoniren und in 3 Paar Kesseln täglich 50 Tons Werkblei verarbeiten. Das Werkblei des anderen Theils der Bleihütten wird zum grössten Theile an mehrere in der Nähe von New-York, namentlich bei Newark in New-Jersey gelegene Raffinir-Werke (u. a. von Mr. Balbach) geliefert und dort mittels Zink entsilbert. Bemerkenswerth ist dort ein von dem Civilingenieur Herrn Faber du Four zu New-York erfundener, demselben patentirter Zinkdestillationsofen mit Kipp-Vorrichtung zum Ablassen des Bleies nach beendigter Destillation***).

Legirungen als Rohstoffe betrachtet. Messing, Neusilber etc. Electro-Metallurgie. Cl. 114 und 115.

Unter den Legirungen bildete auf der Ausstellung die Phosphorbronze einen besonders hervortretenden Gegenstand. Dieselbe erschien ausser in Blöcken in mannigfacher Verarbeitung zu Formen für Schmelzöfen, Instrumenten, Draht, Drahtseilen, ohne dass es jedoch möglich war, aus den ausgestellten Objecten ein Urtheil über deren technische Brauchbarkeit zu gewinnen. Die Vereinigten Staaten concurrirten hierin mit Grossbritannien, Deutschland und der Schweiz.

Die Betrachtung der übrigen Kupferlegirungen gehört in das Gebiet der Metallwaaren.

Als wichtig trat besonders in der amerikanischen Abtheilung die Verwendung des Nickelmetalles überall da hervor, wo es darauf ankommt, andere, besonders oxydirbare Metalle, mit einem dauerhaften, harten, politurfähigen, nicht oxydirbaren Ueberzuge zu versehen. Schnallen, Beschlüge, Handgriffe, Hausgeräte, Wasserhähne, Feuerspritzen und andere Maschinen, alles Blanke wird vernickelt, um das Putzen zu ersparen.

Mr. Joseph Wharton zu Camden, New-Jersey, und zu Philadelphia, der Besitzer der bedeutendsten Nickelerzgrube (Gap-mine, Lancaster County, Pa.) in den östlichen Staaten, hatte — wie auf der Wiener Weltausstellung — eine ausgezeichnete Sammlung der Nickelerze und Hüttenproducte bis zum reinen Metalle ausgestellt. Hierbei war das Nickel nebst seinem ebenso schön glänzenden und strengflüssigen, nur bleicheren, fast unzertrennlich treuen Zwillingbruder Kobalt, chemisch rein zerlegt, nicht nur in kleinen Körnern und Würfeln, sondern auch in dicken Stangen und Barren gegossen. In grossen Gläsern stand daneben die ganze Reihe prachtvoll gefärbter Nickel- und Kobaltsalze, Chlorid, Nitrat,

*) Howard Painter. Report on the metallurgy of lead, silver, copper and zink; Washington, Governements Printing Office. 1875.

***) Progress of the Silver-Lead Metallurgy of the West. — Transactions of the American Institute of Mining Engineers, III. 1874—75, p. 307.

****) A. Eilers. American Method of Treating by Destillation the Zink-Silver-Lead Alloy, obtained in the Desilveration of Lead. Transactions III, p. 314.

Sulfat und Ammoniak-Sulfat von Nickel wie von Kobalt, von welchem Salze das Ammoniak-Sulfat vorzugsweise benutzt wird, um metallische Flächen mit Nickel oder Kobalt zu überziehen.

Doch hat sich die Technik bisher wegen des hohen Preises des Kobalts auf die Vernickelung beschränkt.

Nach Mittheilungen von Mr. Wharton beträgt seine Jahresproduction an Nickel 200000 Pfd., an Kobalt und zwar hauptsächlich Kobaltoxyd 5000 Pfd. Der Nickelpreis betrug im August 1876 2 Doll. 60 Ct. Gold pro Pfund bei einem Gehalte an chemisch reinem Nickel von $98\frac{1}{2}$ pCt. Kobalt stellt sich etwa doppelt so hoch im Preise. Die Kosten des Vernickelns betragen bei derselben Dicke des Ueberzuges etwa $\frac{1}{3}$ der Kosten des Versilberns. Wegen der grossen Härte des Nickels genügt ein dünnerer Ueberzug, wodurch sich die Kosten noch wesentlich mehr verringern. Der Schmelzpunkt des Nickels soll dem des Schmiedeeisens gleichstehen. Das Einschmelzen des Nickels behufs Herstellung von Barren und anderen Gussstücken geschieht in Graphittiegeln.

In Bezug auf vorzügliche Ausführung ihrer Kupfer-, Messing- und Neusilberwaaren verdient die Benedict and Burnham Manufacturing Co. zu Waterbury, Connecticut, genannt zu werden.

III. Maschinen, Werkzeuge und Apparate beim Berg- und Hüttenwesen.

Gesteinsbohrmaschinen und Schrämmaschinen*). Cl. 500.

Die Ausstellung war ungewöhnlich reich an Gesteinsbohrmaschinen, zum Theil mit dazu gehörigen Luftcompressoren verschiedenartiger Construction. Neben den Fabrikanten und Erfindern der Vereinigten Staaten concurrirte nur die belgische Firma Dubois & François zu Seraing bei Lüttich mit ihren bekannten Apparaten, einer Laffette mit 4 Maschinen, nebst Zeichnungen und Betriebsangaben über die Verwendung beim Bergbau und beim Gotthard-Tunnel, sowie über die Luftcompressoren.

Von den amerikanischen Bohrmaschinen von Burleigh, Ingersoll, Winchester, Waring, Rand, Wood war die Rand'sche nicht ausgestellt, die von Winchester aber nach Patenten von C. H. Delamater & Co. umgestaltet unter dem Namen Union-Rock-Drill erschienen. Zur Verwerthung der letzteren Maschine, sowie der von Burleigh, Ingersoll und Waring bestehen besondere, entsprechend bezeichnete Gesellschaften. Die Gesellschaften für die Waring- und für die Rand-Maschine scheinen sich vereinigt zu haben. Dieselben lassen ebenso wie die Union-Rock-Drill Co. ihre Maschinen in der Fabrik der vorgenannten Firma C. H. Delamater & Co. bauen.

Die Burleigh-Maschine ist wegen guter Leistung sehr beliebt und wird u. a. zur Zeit beim Betriebe des Sutro-Tunnels verwendet. Dieselbe bedurfte bei der früheren selbstthätig vorrückenden Einrichtung häufiger Reparaturen, und hat deshalb gegen die Maschinen Ingersoll's und anderer neuerer Erfinder beträchtlich an Terrain eingebüsst. Die vereinfachte, nur mit Handvorrückung versehene neuere Construction soll weniger Reparatur erfordern, und unterscheidet sich im Principe der Steuerung und Umsetzung nicht mehr wesentlich von der Ingersoll-Bohrmaschine**).

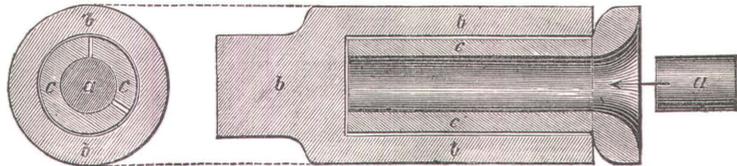
Die bei den anderen genannten Maschinen hervortretenden Verbesserungen bezwecken: erstens Vereinfachung der Steuerungsorgane und deren Verlegung in verschlossene Räume, zweitens rasche und sichere centriscbe Befestigung und Auswechslung der Bohrstange, drittens das selbstthätige Vorrücken des Bohrers, viertens die bequeme Verbindung mit der Luftleitung, fünftens beliebige Veränderung der Länge des Kolbenhubes.

*) Bezüglich der literarischen Quellen über Gesteinsbohrmaschinen und über deren Systeme ist auf die Uebersicht von Prof. Dr. Hartig in der Zeitschrift „Der Civilingenieur“, Bd. XXI (1875), S. 149, und auf Fr. Ržiha, Eisenbahn-Unter- und Oberbau, Wien, Staatsdruckerei, 1876, Sep.-Ausgabe des Wiener Ausstellungsberichtes, S. 350, zu verweisen.

**) Henry S. Drinker. The Musconetcong Tunnel. Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Easton Pa. Vol. III, p. 231. Die Abhandlung gibt Abbildungen der Ingersoll-Maschine und des Burleigh-Compressor. — E. Gibson Spilsbury. Rock Drilling Machinery. Ibid. p. 144. — Ueber die Burleigh-Bohrmaschine neuerer Construction vgl. Special Report, Engineering and Mining Journal vom 9. Decbr. 1876, pag. 380. Ržiha bringt a. a. O. S. 378 nur Abbildungen des älteren Systems.

Der fünfte Punkt ist nur bei der Maschine von Mr. de Volson Wood, Professor am Stevens-Technological Institute zu Hoboken, berücksichtigt. Dieselbe zeichnet sich auch in den übrigen Punkten vorthellhaft aus und vernachlässigt mit gutem Grunde nur das selbstthätige Vorrücken des Bohrers. Der Steuerschieber wird von einem besonderen Kolbenpaare geführt, dessen Umstellung ein kleiner Hilfsschieber durch Luftzuführung bewirkt. Der Hilfsschieber wird durch einen cylindrisch abgedrehten Stahlbolzen gesteuert, welcher in dem Mantel des Hauptcylinders rechtwinklig zu dessen Axe steckt und, mit dem inneren Ende an einer sanften Verjüngung des Hauptkolbenkörpers gleitend, mehr oder weniger gehoben wird, je nachdem das Spiel des Hauptkolbens länger oder kürzer ausfällt. Der Stahlbolzen tritt an dem anderen Ende zu einer dünnen Stange verlängert aus einer Stopfbüchse nach aussen und trägt hier eine kleine Handhabe zum Drehen und Steuern. Seine Verbindung mit dem Hilfsschieber ist durch einen an diesem sitzenden kleinen Stift und durch eine diesen aufnehmende schraubenförmig um den Stahlbolzen laufende Rinne bewirkt, so dass die relative Lage des Hilfsschiebers zu der des Hauptkolbens mit grösster Genauigkeit regulirt und dessen Spiel vom Aufschlage aus durch das von dem Hilfsschieber abhängige Kolbenspiel des Steuerschiebers beliebig verlängert oder verkürzt werden kann. Die auf diese Weise erreichte zwanglose Abhängigkeit in den Bewegungen der Steuerorgane vermindert die Erschütterungen und Reibungen und die Abnutzung erheblich*). Von den Hewes & Philipp Iron Works**) zu Newark, New-Jersey, sind besagte Maschinen in vier verschiedenen Grössen von bez. $2\frac{3}{4}$, 3, 4 und 5 Zoll Kolbendurchmesser und 5 bis $7\frac{1}{2}$ Zoll Hub mit bez. 155, 210, 425 und 725 Pfd. Gewicht (excl. Dreifussgestell), zum Preise von bez. 500, 550, 800 und 900 Pfd. St., einschliesslich Dreifuss, zu beziehen. Die dreizöllige Maschine bohrt $1\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ zöllige Löcher. Die Angaben über die bisherigen Anwendungen der Maschine lauten namentlich bezüglich der Haltbarkeit derselben sehr günstig. Die Verstellbarkeit der Stosslänge des Bohrers gewährt beim An- fangen, sowie bei etwaigen Klemmungen wesentliche Vortheile.

Ganz ausgezeichnet und überraschend einfach ist die Befestigung des Bohrers in dem Kopfe der Kolbenstange (s. nebenstehenden Holzschnitt). Der Kopf besteht in einer nach hinten schwach conisch erweiterten Hülse (b), in welche drei keilförmige stählerne, einen Ring bildende Einlagestücke (c) derart passen, dass sie das cylindrische Ende der Bohrstange aufnehmen. Eine lose eingesteckte Bohr- stange (a) wird beim ersten Stosse der Maschine von selbst fest. Die Maschinen sollen mehrere Monate arbeiten, ohne Reparatur zu erfordern.



Bei Ingersoll wird der Steuerschieber mittels zweier von dem Hauptkolben alternirend ange- stossener Steuerhebel bewegt. Es sollen 3, auch wohl 2 Maschinen genügen, um mit einer zu arbeiten, während die Burleigh Maschine nach Spilsbury (a. a. O.) im Hoosac-Tunnel durchschnittlich nur 50 Stunden, ohne Reparatur zu erfordern, gearbeitet hat, so dass für jede arbeitende Maschine über- haupt 4 Stück erforderlich waren.

Waring hat in sinnreicher Anordnung den Steuerschieber quer über den Hauptcylinder gelegt und den Hauptkolben mit einem hinreichend langen Halskragen versehen, welcher unten durch eine gerade Nuthe mit Feder daran verhindert wird, die Drehung des Hauptkolbens mitzumachen, und oben mittels gekrümmter Nuthe eine an dem Steuerschieber sitzende Nase steuert.

*) Die Wood-Maschine theilt in dieser Hinsicht die von J. Mahler besonders hervorgehobenen Vorzüge der Bohr- maschine von R. Schram. Vgl. die Abbildung der letzteren in der Broschüre von J. Mahler, die moderne Sprengtechnik. 7. Aufl. Wien, 1876. Lehmann & Wentzel.

**) Auf diesem Werke werden auch die schnelllaufenden, vorzüglichen Dampfmaschinen von Mr. Ch. T. Porter gebaut.

Bei der Union-Maschine ist ein Steuerhahn angewendet, welcher an einem federnden Arme vom Hauptkolben aus oscillirend bewegt wird*).

Der oben erwähnte dritte Punkt, die selbstthätige Vorrückung, ist bei Ingersoll und Waring — allerdings nicht ohne complicirten Mechanismus — berücksichtigt. — Die Maschine von Rand ist mit einem zweiarmigen Steuerhebel zwischen dem Luftcylinder und dem Luftschieberkasten versehen. Der Hebel ragt mit dem inneren, gabelförmig gestalteten Arme, analog wie bei der Union-Maschine, in den Cylinderraum, und wird hier von passend geneigten conischen Flächen des Treibkolbens hin und her gestossen, wobei der äussere Arm den Schieber, in dessen Muschel er hineinragt — ähnlich wie bei der Maschine von Braydon, Davidson & Warrington (vgl. Ržiha, S. 373) — bewegt. Die Maschine hat in den Vereinigten Staaten eine ziemliche Verbreitung und ist besonders auch bei den Sprengarbeiten zu Hellgate als rasch arbeitend und dauerhaft befunden worden.

Die Bohrmaschine von George H. Reynoldt, welche ebenso, wie die des Engländers Darlington ganz ohne bewegliche Steuerungstheile arbeitet, indem der Treibkolben selbst die Ein- und Auslasscanäle regulirt, hat sich dem Vernehmen nach nicht bewährt, während die Darlington-Maschine gute Erfolge liefern soll.

Die Burleigh-, die Waring- und die Union-Rock-Drill Co. hatten zugleich ihre durchweg zweicylindrigen Windcompressoren ausgestellt. Von diesen ist der der letzteren einfach wirkend und stehend, mit eigenthümlicher äusserer Wasserkühlung über dem Kolben und am Cylinder-Mantel und -Boden angeordnet. Der bei dem Eisenerzbergbau zu Mineville bei Port Henry am Lake Champlain mit Erfolg benutzte Waring- oder Allison-Compressor hat liegende Anordnung und langen Cylinder mit äusserer Wasserkühlung. Der einfach wirkende Burleigh-Compressor hat bei äusserer und innerer Wasserkühlung stehende Anordnung, indem ein Dampfzylinder und zwei Luftzylinder mittels dreier Kurbeln und Kurbelstangen durch eine gekröpfte Kurbelwelle derart verbunden sind, dass die stärkste Wirkung des Dampfkolbens mit der stärksten Arbeit des Luftkolbens möglichst gleichzeitig erfolgt. Die variable Expansion ist vom Regulator abhängig und daher stete Beaufsichtigung nicht erforderlich. Construction und Ausführung sind als vorzüglich zu bezeichnen. Burleigh-Compressoren sind bei den neueren grossen Tunnelbauten in Nordamerika — Hoosac-, Nesquehoning-, Musconetcong-, Sutro-Tunnel — mit Erfolg angewendet worden.

Wo es möglich ist, pflegt man in den Vereinigten Staaten bei Tunnelbauten dem Richtstollen eine möglichst grosse Breite, gleich der des vollen Tunnelausbruches in der Firste, zu geben, um zwischen zwei seitlichen Schienenbahnen für zwei getrennte Bohrlaffetten noch Raum für ein drittes Geleise zum Bergetransport zu erlangen, und um mit möglichst weiten und tiefen, 12 bis 14füssigen Bohrlöchern den Einbruch von den beiden Seiten her als keilförmigen Körper umfassen und aus der Mitte des Ortsstosses mit einem Male heraussprengen zu können. Nach dem Fluchtrechtschiessen der Ulmen mit denselben Bohrmaschinen bleibt dann nur noch die Strosse in der Tunnelsohle nachzureissen, wozu zwei besondere Bohrlaffetten mit je einer Maschine dienen, von denen eine von oben bis fast auf die Tunnelsohle bohrt, während die andere unten horizontal die über der Sohle stehen gebliebenen niedrigen Höcker noch wegzunehmen hat. (Vergl. die oben angeführte Abhandlung von Mr. Drinker.)

Sprengstoffe, elektrische Zünder und Frictions-Zündmaschinen waren in ausgezeichneter Weise von Mr. Geo. M. Mowbray zu North Adams, Massachusetts, welcher beim Hoosac-Tunnel und bei anderen bedeutenden nordamerikanischen Sprengarbeiten zu den leitenden Personen gehört hat und gehört, ausgestellt. Für nasse Arbeiten sind die Zündkapseln aus Guttapercha mit einem Hütchen wasserdicht verschliessbar hergestellt und die Zünddrähte mit eben solchem Material umzogen. Als Zündmaschine dient ein cylindrischer Ebonitkörper, welcher vom Reibzeug, den Elektroden und einem

*) Im Engineering and Mining Journal, 18. Novbr. 1876, p. 327, ist die Maschine beschrieben und abgebildet. Nach vorgelegten Attesten hat dieselbe sich beim Bergbau gut bewährt.

Condensator concentrisch umschlossen wird. Das Ganze ist in einem Holzfässchen wasserdicht und handlich eingeschlossen. Gesamtgewicht 20 Pfd. Die Kraft einer solchen Zündmaschine reicht zum gleichzeitigen Wegthun von 50 Sprengschüssen aus. An der Handhabe der Maschine wird eine der Anzahl der Patronen entsprechende Zahl von Umdrehungen gegeben, und dann eine Rückdrehung von ca. 30° gemacht, um den Funken springen zu lassen*). Man findet für geringere elektrische Wirkungen, etwa bis zu 25 Zündungen, auch flach scheibenförmige, ebenso arbeitende Apparate angewendet. Mowbray wendet Nitroglycerin rein, sowie in einer Mischung mit Glimmerschüppchen an, welche jedoch bei weitem nicht die Absorptionsfähigkeit der Infusorienerde haben. Besondere Erwähnung verdient, dass das nach dem Mowbray'schen Verfahren dargestellte Nitroglycerin als relativ wenig gefährlich und wenig der Zersetzung unterworfen betrachtet wird**).

Quellen- und Schachtbohrungen, Oelquell-Maschinerie etc. Cl. 501.

Zum Erbohren von Brunnen im Schwemmlande, Sand, Kies und Lehm, auf nicht grosse Tiefe eignet sich sehr gut ein von Charles D. Pierce (Pierce Well Excavator Co.) zu Peru, La Salle in Illinois, ausgestellter Drehbohrapparat. Zur Bedienung gehören 3 Mann oder 2 Mann und 1 Pferd zum Drehen des Bohrers. Der Bohrer besteht für Lehm aus zwei kurzen, einander diametral gegenüberstehenden sog. Schappen, für Sand aus einer archimedischen Schraube mit cylindrischer Hülse und Lederklappen zum Zurückhalten des Sandes in den Gängen der Schraube. Bei gehöriger Einrichtung können in Lehm stündlich 20 Fuss abgebohrt werden.

Von Mr. T. Chaudron in Verbindung mit dem Fabrikanten Valère Mabile zu Morlanwelz war in der belgischen Abtheilung eine vorzüglich ausgeführte Zusammenstellung der rühmlich bekannten Bohrraparate und Schachtverkleidungsröhren zum Abteufen in wasserreichen Schichten nach dem Kind-Chaudron'schen Verfahren ausgestellt. Nach einer gedruckten Mittheilung ist dieses Verfahren bereits bei 47 Schächten, von denen noch 14 im Abteufen begriffen sind, in Anwendung gekommen, und zwar in Frankreich bei 23, in Belgien bei 12, in Deutschland bei 10 und in England bei 2 Schächten. Die Höhe des gusseisernen Tubblings war hierbei 20 bis 449 Fuss bei einer Gesamttiefe von 115 bis 760 Fuss. Die Arbeiten haben durchschnittlich 3 Jahre Zeit in Anspruch genommen.

Eine grosse Bedeutung hat das Leschot'sche Diamantbohrverfahren in den Vereinigten Staaten erlangt. Dasselbe eignet sich vorzugsweise für feste Gesteine und wird in ausgedehntem Maassstabe zu Gebirgsuntersuchungen in senkrechter wie söhligiger Richtung benutzt. Dies ist namentlich auf den unter der Leitung von General Henry Pleasant stehenden Anthracitgruben der Philadelphia and Reading R. R. Co. bei Pottsville, Pa., der Fall, wo u. a. auch zwei tiefe Schächte nach einem eigenthümlichen auch in Oberschlesien zu Zabrze bereits eingeführten Verfahren mit Diamantbohrung abgeteuft worden sind***). Dieses Verfahren wird nach Dr. Raymond auch zum Abteufen der Gegenortschächte des Sutro-Tunnels angewendet. Der Bergingenieur Herr Oswald Heinrichs hat auf den von ihm geleiteten Mithlothian-Steinkohlengruben bei Richmond, Virginien, mit günstigem Erfolge Tiefbohrungen mit dem Diamantbohrer angestellt. Für Bohrlochsteufen von ca. 700 bis 1100 Fuss betragen auf den laufenden Fuss die Arbeitslöhne 65 bis 102 Cents und die Gesamtkosten einschliesslich Zinsen und Abnutzung der Maschinen 94 bis 362 Cents †).

Nach Mittheilungen von M. Louis A. Riley über die mit Maschinen der Pennsylvania Diamond Drill Co. angestellten Untersuchungs-Tiefbohrungen betragen die durchschnittlichen Bohrkosten von 24 zweizölligen Bohrlöchern auf eine gebohrte Gesamtlänge von 9902 Fuss mit 18,9 Fuss mittlerem

*) Patent Nr. 162676 vom 27. April 1875.

***) Mowbray, Tri-Nitro-Glycerin as applied in the Hoosac-Tunnel, 3 Edit. New York, D. van Nostrand 1874.

***) Eckley B. Coxe. A new Method of Sinking Shafts. Transactions etc. Vol. I, p. 261.

†) O. J. Heinrichs. Transactions Vol. II, p. 241 und Vol. III, p. 183.

täglichen Vorrücken 222 Cents (Arbeit 115, Diamanten 66, Unterhaltung und Reparatur 41 Cents) und einschliesslich Verzinsung und Abnutzung des Bohrzeuges 242 Cents*).

Es concurrirten auf der Ausstellung zwei Gesellschaften mit ihren Apparaten und den damit erzielten Resultaten: die Pennsylvania Diamond Drill Co., Pottsville, Pa., welche die Maschinen für die vorerwähnte Gesellschaft geliefert hat, und die American Diamond Rock Boring Co. zu Providence, Rhode Island, welche u. a. einen 4 Fuss hohen, $22\frac{1}{2}$ Zoll dicken, angeblich mit einem 24zölligen Bohrer erhaltenen Bohrkern producirt. Die Apparate beider Gesellschaften waren vorzüglich ausgeführt und zeigten im Einzelnen mancherlei Verschiedenheiten.

Bekanntlich wird zum Bohren nach Oel in den nordamerikanischen Oel-Regionen ausschliesslich das Seilbohr-Verfahren angewendet.

Nach Henry E. Wrigley sind daselbst seit der dortigen Auffindung des Erdöls

in den 10 Jahren 1859—68 5560 Bohrlöcher,

„ „ 6 „ 1869—74 4939 „

abgebohrt worden, von welchen Ende 1874 noch 3250 in Betrieb waren und deren durchschnittliche Ergiebigkeits-Dauer auf $2\frac{1}{2}$ Jahre geschätzt wird**). Bei einem so lebhaften, auf engem Gebiete zusammengedrängten Betriebe hat sich selbstredend die Technik praktisch entwickeln müssen. Einfachheit, Billigkeit, Schnelligkeit der Ausführung waren maassgebend bei der Vervollkommnung des in Europa mit wenig Erfolg betriebenen Verfahrens, den Bohrer an einem runden Hanfseile hängend arbeiten zu lassen***). Bezüglich der Maschinen-Vorrichtungen und Geräte zum Bohren und Pumpen kann auf die angeführte Quelle verwiesen werden.

Die Ausstellung zeigte einen Satz solcher Bohrwerkzeuge von der Gibbs & Sterrett Manufacturing Co. zu Corry und Titusville, Pennsylvania, welche zugleich ausserhalb des Ausstellungsgrundes in der Elm-Avenue einen vollständigen, wohleingerichteten Bohrturm, worin gebohrt wurde, und die Pumpeneinrichtung einer Oelquelle im Betriebe vorgeführt hatte.

Bemerkenswerth ist die Länge und das bedeutende Gewicht des mittelst einer Rutschscheere an das Seil angehängten Effectstückes (stem), nämlich 60 Fuss bez. 2000 Pfd., bei einer Hubhöhe von 3 Fuss und 60 Schlägen pro Minute.

Maschinen, Apparate und Werkzeuge zum Schrämen in Kohle. Cl. 502.

In der nordamerikanischen Abtheilung war der Monitor Coal Cutter (Horace F. Browns Patent vom 16. September 1873) von der Monitor Coal Cutting Co., Nilblock, Zimmermann & Alexander zu Brazil, Indiana, ausgestellt. Diese Maschine befindet sich dem Vernehmen nach auf den Gruben der Fall Brook Co., Tiogo County, Pennsylvania, im Betriebe. Die Maschine arbeitet mit einer über zwei Scheiben geführten Zahnkette ohne Ende, welche horizontal oder flach geneigt in den Stoss herein und heraus gewendet werden kann; dieselbe wird durch eine Zwillinge-Luftmaschine von je 8 Zoll Cylinder-Durchmesser und 7 Zoll Hub bei 180 Umdrehungen pro Minute betrieben. Das Gewicht beträgt 3500 Pfd. Die Aussenräder laufen auf der Sohle. Höhe über dem Boden 80 cm., Breite 94 cm., Länge 250 cm., Tiefe des Schrams 5 Fuss, dessen Weite $2\frac{1}{2}$ Fuss. Mit 20 Pfd. Luftdruck soll die Maschine, je nach der Festigkeit des Schrams, stündlich 18 bis 30 Quadratyard Schramfläche herstellen. Die Maschine ist von dem von John S. Alexander beschriebenen Monitor Coal Cutter desselben Patentträgers†) wesentlich verschieden. Die Zahnkette besteht aus einzelnen durch Längschrauben verbundenen Seilgelenkstücken, sie ist daher leicht auseinander zu nehmen und stückweise

*) Engineering and Mining Journal, 7. Octbr. 1876, p. 233.

**) Second Geological Survey of Pennsylvania 1874. Special Report of the Petroleum of Pennsylvania by Henry E. Wrigley, Harrisburg, published by the Board of Commission 1875.

***) Ueber diesen Punkt bemerkt der Autor (a. a. O. p. 50): The facility with which patents were obtained, and the protection given by the law, has aided materially in the rapid strides made in the work.

†) Engineering and Mining Journal. Vol. XIX, New York, Febr. 13. 1875.

behufs Einbringens geschärfter Zähne auszuwechseln. Um den Schram richtig zu führen lassen sich die Zahnscheiben um etwa 4 Zoll heben oder senken und auch, um Hindernisse zu umgehen, in der Schnittebene etwas verwenden.

In der britischen Abtheilung waren zwei Schrämmaschinen ausgestellt. William Baird & Co. von Gartsherrie Iron Works führten eine von David Gray & Co. auf den Sunnyside Engine works zu Cootbridge gebaute Maschine mit Zahnkette von bekannter Construction vor. Mehr Interesse bot die Payton und Holmes Patent Coal and Rock cutting machine (Joseph E. Holmes & Co. Engineers. 42 and 43 Borough Road, Southwark, London S. E.). Dieselbe ist überraschend compendiös, leicht und einfach und bequem zu handhaben. Sie benutzt als Werkzeug ein dem Schwerte eines Sägefisches ähnlich gestaltetes, einseitig auf Zug gezahntes Sägeblatt, welches im Rumpfe durch ein Dreikurbelsystem in seiner Richtung quer zum Ortsstosse erhalten und dort zugleich von der Kurbel einer Viercylinder-Maschine mittels Luft oder Dampf in eine dem Dreikurbelsystem entsprechende Parallelkreisbewegung versetzt wird. Mit dieser etwa 3 Zoll betragenden Kreisschwingung hacken die Zähne der Säge im Schrame, während der Rumpf auf einem Supportschlitten mittels Schraube und Zahnstange fortgeschoben wird. Ueber die Anwendung und Leistung der Maschine in der Praxis war nähere Auskunft nicht zu erlangen.

Von Grubengezähnen waren in der britischen Abtheilung von der Hardy Patent Pick Co. zu Sheffield vorzüglich gearbeitete und zweckmässige Doppelkeilhauen ausgestellt, bei welchen mittels sinnreicher Verbindungsaugen und Passstücke die Zweispitzhacke sich rasch und bequem von dem Helme lösen lässt, um eine frisch geschärfte Hacke einzuwechseln. (Vgl. Zeitsch. f. Berg- H.- u. Sal.-Wesen i. d. Preuss. Staate Bd. 23. S. 89. Taf. VII.)

Fördermaschinen und Zubehör. Cl. 503.

Während die Ausstellung in Elevatoren für Gebäude und in Dampfhaspeln für Schiffe eine ziemlich reiche Auswahl bot, waren Grubenfördermaschinen nur sehr schwach und ohne neue Gesichtspunkte zu bieten vertreten.

An zwei in einem der Kesselhäuser aufgestellten Dampfhaspeln von Wm. D. Andrews & Bro. (414 Water Str., New York) und Williamson Bros. (Corner Richmond and York Str., Philadelphia) war das u. a. auch auf den Gruben am Oberen See, sowie bei Mineville am Lake Champlain angewendete Princip benutzt, den durch eine Bremsscheibe gehaltenen Seilkorb mittels Frictionsscheiben, und zwar meistens Keilrädern, mit der Kurbelwelle der Dampfmaschine so zu verbinden, dass sich die Seiltrommel ausrücken lässt. Dies Ausrücken und das Anrücken wird bei der Keilradtransmission durch Drehung excentrischer Lagerschalen an der Seiltrommelaxe, oder durch horizontale Schlittenverschiebung der Lager in verschiedenen Modificationen bewirkt. An Stelle des Umsteuerns beim Auf- und Abwärtsfördern tritt Aus- bez. Einrücken der Keilräder und Bremsen. Die Dampfmaschine behält ihren Gang unverändert bei. Ist das gefüllte Fördergefäss hoch gekommen, so wird die Seiltrommel gleichzeitig ausgerückt und gebremst. Letzteres geschieht entweder durch die Ausrückung, indem das gelöste Keilrad der Seiltrommel dabei gegen einen feststehenden Keilbremsklotz gedrückt wird, oder mittels eines besonderen, auf eine gewöhnliche Bremse wirkenden Hebels. Bei den Fördermaschinen für Grubenzwecke sind besondere Wärter für die Dampfmaschine und für jeden Seilkorb angestellt. Nach erfolgtem Ausstürzen wird das Fördergefäss leer mit der Bremse herabgelassen.

Der eine der ausgestellten Dampfhaspel arbeitete mit zwei Seilkörben auf diese Weise alternierend oder auch gleichzeitig nach Belieben. Der andere war an beiden Enden der Seiltrommel mit je einer Frictionsscheibe, und zwar von verschiedener Grösse und Transmissionswirkung versehen. Je nachdem die Lager-Excenter an dem einen oder an dem anderen Ende gewendet werden, wird die Seiltrommel entweder rasch oder langsam gedreht, oder auch gelöst und an der Bremse lose ablaufen gelassen. Der Haspel ist demnach sowohl zum Heben geringer als auch grosser Lasten geeignet.

Auf den erwähnten Eisenerzgruben zu Mineville werden von einer Dampfmaschinenwelle aus gleichzeitig oder alternierend 4 Seiltrommeln betrieben, von denen jede mit einem besonderen Schacht-

aufzug mittels langer Seilführung verbunden ist. Die Dampfmaschine hat daneben noch einen Allison-Luftcompressor zu betreiben*).

Von der Crane Bros. Manufacturing Co. zu Chicago waren zweckmässige Dampfkabel für Hochöfen und Bergwerke ausgestellt, welche sich durch selbstthätige Arretirung des Fördergefässes auszeichneten.

Die Firma Wm. Sellers & Co. hatte für den neben dem Ausstellungsgrunde auf dem George Hill erbauten eisernen Aussichtsturm eine vorzüglich construirte Aufzugmaschine geliefert, bei welcher eine kleine, aber sehr rasch laufende Dampfmaschine mittels einer Haupttransmissionswelle und einiger darauf befindlichen Schrauben ohne Ende mehrere grosse, hinter einander liegende Seilkörbe bewegte. Wegen seiner Sicherheit, vermöge der Abstützung der Schraubenräder der Seilkörbe in den Gängen der Schraube, welche die Anbringung von Sicherheitsbremsen und Caps ganz entbehrlich macht, sowie vermöge der Anwendung mehrerer Förderseile für einen Förderkorb, ist dieses System für langsam gehende Aufzüge, besonders auch für Schachtwinden (Kabel) zu empfehlen. Die Umsetzung der Bewegung geschieht in der rasch laufenden Transmission am besten mittels gekreuzter Riemen**).

Nicolas Libotte zu Gilly bei Charleroi hatte in der belgischen Abtheilung ein ausgezeichnet wirkendes Modell einer Fallbremse ausgestellt, welches noch einige Verbesserungen in seinem auf französischen und belgischen Kohlengruben vielfach angewendeten Systeme enthält. Ein mit guten Zeichnungen versehener gedruckter Katalog des Ausstellers, welcher von demselben zu beziehen sein wird, gibt eine vollständige Darstellung der Construction der Fallbremse und ihrer Wirkung. Das Gewicht der Fallbremse soll für Gestelle mit 1 Wagen 125 kg., mit 6 Wagen 165 kg. betragen. Dabei bleibt zu beachten, dass die sehr starken Federn der Fallbremse die Anbringung einer besonderen Federbüchse für das Förderseil entbehrlich machen.

Eine Fallbremse — Safety lock — von Carlile & Elliot (Patent vom 29. Decbr. 1874), welche auf einem Kohlenschacht von Spaulding, Woodward & Co. zu Steubenville, Ohio, angewendet ist, war in der amerikanischen Abtheilung mit einem Haus-Elevator verbunden. Die Wirkung war augenscheinlich günstig. Der Leitungsbaum wird von den Bremsbacken zangenartig umfasst und beim Seilbruche festgeklammt. Ob indessen diese Backen unter den häufig sehr schwierigen Momenten der Schachtförderung ebenso sicher greifen würden, wie z. B. die zuverlässig construirten Bremsbacken von Libotte und von Hoppe, welche dem Vernehmen nach noch niemals versagt haben, erscheint mindestens fraglich.

Pumpen, Wasserhaltung, Wettermaschinen. Cl. 504.

In Gruben-Wasserhaltungsmaschinen bot die Ausstellung etwas Bemerkenswerthes nicht. Die nur für vorübergehende Zwecke beim Bergbau geeigneten sogenannten Specialpumpen, unter denen die Cameron'sche in Amerika am verbreitetsten sein soll, Pulsometer und Aquometer waren in Masse vorhanden***). —

Von der Firma Albright & Stroh, Mauch Chunk, Pennsylvania, war eine kleine zweicylindrige, gekuppelte Dampfmaschine mit überhöhter Kurbelwelle im Modell ausgestellt, bei welchem an jedem Querhaupte je zwei Paar Plungerpumpen, die Gradführung ersetzend, direct angeschlossen sind, so dass

*) Diese von Geo. H. Reynolds construirte und von der Fabrik von C. H. Delamater & Co. zu Neu-York (Delamater Iron Works) gebaute Maschinenanlage ist im Engineering and Mining Journal, 18. Novbr. 1876, p. 326, unter Beifügung einer Zeichnung der ganzen Anlage beschrieben.

**) Auf der Staatssaline Schönebeck ist bereits im Jahre 1870 nach demselben Princip ein Aufzug von der damaligen Firma Sievers & Co. (jetzt Actien-Gesellschaft Humboldt) zu Deutz nach Angaben des Verfassers erbaut worden. Dabei waren die auf der Haupttriebwellen befindlichen zwei Schrauben ohne Ende, die eine rechts, die andere links gewunden, um den Seitendruck der Welle auf die Zapfenlager aufzuheben. — Besser. Die mechanische Salztrocknung etc. zu Schönebeck. Ztsch. f. Berg-, H.- u. Sal.-W. i. d. Preuss. Staate. Bd. 20. S. 35.

***) Nach Mittheilungen über Versuche mit dem Pulsometer im Eng. a. Min. Journal, 23. Decbr. 1876, p. 407, braucht derselbe etwa zehnmal so viel Dampf, wie eine gute Dampfmaschine mit Expansion und Condensation.

auf die zwei Dampfzylinder acht einfach wirkende Pumpenzylinder kommen. Wenn hierbei auch eine ziemlich gedrängte Anordnung erreicht wird, so entsteht doch ein so complicirter Apparat, dass der Vortheil illusorisch wird.

Eine für Grubenzwecke empfehlenswerthe Kapselpumpe, mit dreizylindriger Dampfmaschine und eingeschlossenen Steuerorganen, war in der belgischen Abtheilung von Baron Greindl, bez. dem Maschinen-Fabrikanten Léon Morceau zu Brüssel, ausgestellt.

Als Wasserkunst für den Ausstellungsgrund ist an dem Schuykill eine besondere Maschinenanlage mit zwei Worthington'schen Duplex-Maschinen, eine grössere mit Compound-Cylindern und Condensation und eine kleinere mit einfachen Hochdruckzylindern ohne Condensation erbaut worden.

Diese Maschinen haben sich durch die gleichmässige Wirkung der Pumpen, den sicheren Gang und geringen Kohlenverbrauch in den Vereinigten Staaten fast allerwärts auf den Bessemerwerken Eingang verschafft und haben die schwerfälligen und sehr viel theureren Cornischen Maschinen auch auf einer grossen Anzahl städtischer Wasserwerke verdrängt. Die hydraulischen Hebevorrichtungen in dem neuen Postgebäude zu New-York werden u. a. durch Worthington-Pumpen getrieben. Diese Duplex-Maschine besteht aus zwei ungekuppelten Dampfmaschinen ohne Kurbelwelle, deren Zusammenhang nur dadurch hergestellt ist, dass wechselweise der Dampfschieber der einen von dem Kreuzkopf der anderen Maschine bewegt wird. Die zwei Dampfmaschinen lösen sich deshalb in der Arbeit so regelmässig mit jedem Hube ab, dass ein überraschend gleichförmiger Druck auf die Wassersäule im Steigrohr — wie durch Indicardiagramm und einen eigenthümlichen Druck-Schreibapparat nachgewiesen ist — erzielt wird. Zur Begrenzung des Hubes sind für die Dampfausströmung besondere Canäle angebracht, welche am Ende des Hubes bis zuletzt offen bleiben und durch Stellhähne beliebig soweit verengt werden, dass die Polsterung des ausströmenden Dampfes den Dampfkolben rechtzeitig zur Ruhe bringt. Bei kleinen Maschinen, unter denen sehr zweckmässige Kesselspeisepumpen hervorzuhelien sind, sind die Dampfzylinder ohne, bei grossen Maschinen aber mit Expansion und Condensation eingerichtet. In letzterem Falle besteht jede Einzelmaschine aus zwei hintereinander liegenden, ungleich weiten (compound-) Cylindern, deren Kolbenstangen mit einem Kreuzkopfe verbunden sind, so dass der Dampf zuerst ohne Expansion in dem kleineren und dann expandirend in dem grösseren Cylinder wirkt. Die Dampfschieber hängen an besonderen, senkrecht in die Höhe wirkenden Entlastungskolben in domartigen Schieberkasten. Auf dem grossen Cylinder befinden sich in diesem Dom mit Kesseldampf geheizte Heizröhren zur Regenerirung des Dampfes vor dessen Eintritt in den grossen Cylinder. Ausserdem sind die Dampfzylinder mit Dampfjacken versehen.

Neuerlich baut die Firma auch Duplex-Compound-Maschinen, bei welchen die eine Maschine nur durch einen Hochdruckdampfzylinder, die andere Maschine durch den zugehörigen grösseren einen Niederdruckdampfzylinder gebildet wird. Diese Vereinfachung ist als Vervollkommnung der Maschine zu betrachten.

Wenn auch der Mangel an Schwungmasse und der langsame, 2 Fuss Kolbengeschwindigkeit pro Secunde nicht überschreitende Gang eine günstige Expansionswirkung des Dampfes nicht gestattet, so wird doch die Nutzleistung einer guten Cornischen Dampfmaschine beinahe erreicht. Der Gang der Maschine ist leicht zu reguliren mit so feiner Umkehrung des Hubes, dass man mit dem Dampfkolben beim Hubwechsel an die Cylinderdeckel antippen kann. Die Maschine ist für industrielle und städtische Wasserwerke und namentlich auch zu unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen zu empfehlen.

Der Preis excl. Kessel für 2 doppeltwirkende Pumpen von 585 mm. Kolbendurchmesser bei 70 m. Druckhöhe wird zu 25000 Dollar angegeben. Die Firma lautet: H. R. Worthington, Hydraulic Works, Brooklyn. Office 239 Broadway, New York.

Die Cockerill'sche Gesellschaft zu Seraing bei Lüttich hat die Worthington-Maschinen auf dem europäischen Continente bereits eingeführt.

Von B. F. Sturtevant zu Boston, Mass., waren geräuschlos laufende, gut ausgeführte Centrifugal-Ventilatoren in ganz gusseisernen Gehäusen ausgestellt, wie sie auf zahlreichen Hüttenwerken zum

Ueberwindbetrieb dienen, aber auch für Bergbau sich eignen. Nach dem Preiscourant beträgt für den Patent Steam Fan Nr. 14 der äussere Durchmesser des Gehäuses 12 Fuss, der Durchmesser des Flügelrades 9 Fuss, die Anzahl der Umdrehungen 250 und die Windmenge 50000 Cbfuss. pro Minute, die mit Wind zu versorgende Rostfläche 800 Quadratfuss und der Preis 800 Dollar ohne, 1000 Dollar mit einer und 1250 Dollar mit zwei Dampfmaschinen auf beiden Seiten.

Erwähnung verdienen noch die zu mannigfaltigen Zwecken verschiedenartig construirten Ventilatoren der Keystone Portable Forge Co. zu Philadelphia (120 Exchange Place), namentlich auch in Verbindung mit deren compendiösen Feldschmieden, sowie der aus zwei auf einer Welle combinirten Flügelrädern bestehende, als Wettermaschine dienende Champion-Ventilator von Francis Murphy zu Chicago.

Kapselrad-Ventilatoren verschiedenartiger Construction waren in grosser Menge vertreten.

Aufbereitung. — Quetsch- und Pochwerke, Mühlen, Pfannen, Rätter, Siebe, Setzmaschinen und Concentratoren. Cl. 505.

Die hohen Löhne, namentlich in dem westlichen Theile der Vereinigten Staaten, nöthigen die Aufbereitung der Erze auf den rasch und reichlich Gewinn bringenden Theil zu beschränken, das Uebrige aber der Zukunft zu überlassen. Separations- und Concentrations-Maschinen sind deshalb selten; man pflegt sich mit der Handscheidung zu begnügen.

Die Erzzerkleinerungsmaschinen bezwecken in der Regel nur, das Erz in ein zur Amalgamation geeignetes Mehl zu verwandeln. Dieselben sind in den Vereinigten Staaten zu einer hohen, auf der Ausstellung nachgewiesenen Vervollkommnung gebracht worden.

Blake's Crusher oder Knackmaschine hat seit dem ersten Patente des Erfinders, Eli Whitney Blake zu New Haven, Conn., im Jahre 1858 eine rasche Verbreitung, nicht blos beim Bergbau, sondern namentlich auch beim Hüttenwesen, beim Strassen- und Wasserbau gefunden. Das Patent ist 1872 verlängert worden. Nach Angaben der Blake Crusher Co. sind zur Zeit 509 solcher Maschinen allein in den Vereinigten Staaten im Betrieb; die dadurch erwirkte Ersparniss an Handarbeit wird auf über 5 $\frac{1}{2}$ Millionen Dollar jährlich veranschlagt. Das Maul des ausgestellten Blake-Crushers Nr. 5 soll im Stande sein, Stein- oder Erzstücke von 15 auf 9 Zoll Dicke zu fassen und davon bei 250 Hüben pro Minute mit 9 Pferdestärken Betriebskraft gegen 100 Cub.-Meter täglich in Brocken von 1 $\frac{1}{4}$ Zoll und weniger zu zerkleinern.*)

Die gewaltigsten dieser Knackmaschinen finden sich auf den Kupfergruben am Oberen See, deren $\frac{1}{2}$ auf $\frac{3}{4}$ Meter weites Maul bis zu 10 Centner schwere Erzblöcke erfasst und zerbeisst.

Edwin B. Ball zu Chicopee in Massachusetts hatte die kleinste Nummer (Nr. 5) seines Pochdampfhammers — Steam stamping machine for crushing ores and minerals — welcher seit 20 Jahren auf den Kupfergruben am Lake Superior eingeführt ist und dort ausgedehnte Anwendung findet, ausgestellt. Auf 7 Werken stehen dort bereits 26 Pochhämmer in Betrieb, deren Haltbarkeit, Billigkeit und hohe Leistungsfähigkeit durchweg gerühmt wird. Die kleinste Nummer (5) hat ein Stempelgewicht von 650 Pfd., welches mit 120 Schlägen pro Minute von 18 Zoll Hub und mit 8 Pferdestärken bei 6 Zoll Dampfzylinder-Durchmesser täglich in 24 Stunden 15 bis 20 Tons hartes Gestein pocht. Bei Nr. 1 lauten die bezüglichen Data: 4500 Pfd., 90 Schläge, 28 Zoll Hub, 60 Pferdestärken, 12 bis 15 Zoll Cylinder-Durchmesser und 120 Tons tägliche Leistung. Auf der Grube Calumet and Hecla ist letztere Leistung im grossen Jahresdurchschnitt noch um 10 pCt. übertroffen. Der illustrierte Catalog des Ausstellers, welchem obige Angaben entnommen sind, enthält gute Abbildungen und eingehende Beschreibung und Information, freilich ohne Preisangabe. Indem auf diese leicht zugängliche Quelle verwiesen wird, bleibt im Allgemeinen zu bemerken, dass Ball's Pochhammer in seiner Anordnung, Einrichtung und Ausführung zu den sinnreichsten und ausgezeichnetsten Maschinen zu rechnen ist,

*) Vgl. Engineering and Mining Journal 1876, 11. Novbr. p. 311.

indem namentlich die zerstörenden Einflüsse der Erschütterungen des mächtigen Hammers sowohl auf den Pochtrog (mortar), wie auch auf die Kolbenstange des Dampfzylinders durch geschickte Fundirung und Befestigung und durch Anbringung elastischer Zwischenkörper unschädlich gemacht sind*).

Der Staat Nevada hatte ein dort gebräuchliches Goldquarz-Pochwerk, bestehend in einem Satze von 5 sich automatisch drehenden Stempeln zu 775 Pfd. mit Gussstahl-Schuhen und -Pochsohlen, welches mit 90 Hübten pro Minute in 24 Stunden 20 Tons Pochgänge zerkleinern soll, ausgestellt, und damit eine Stevenson'sche Mahl- und Amalgamirpfanne verbunden. Das Pochwerk wurde durch eine sehr rasch laufende Baxter'sche Locomobile, welche sich auch anderwärts sehr gut bewährt hat, mittels Riemen betrieben**). Für Golderze, welche sehr fein gepocht werden müssen, werden diese verbesserten Pochsätze allgemein angewendet. In der interessanten Ausstellung des Patentamtes zu Washington im Governements-Building befindet sich unter den Patent-Modellen die Construction eines solchen Pochwerkes von Joseph Moore zu St. Francisco dargestellt, und zwar zu dessen Patent vom 6. Mai 1862, mit der Aufschrift „Revolving Stamp Mill.“ Derselbe wird hiernach als der Erfinder dieser Pochwerk-Construction zu betrachten sein.

Das auf Phönix-Mine bei Eagle River am Oberen See in Betrieb stehende atmosphärische Pochwerk — atmospheric mill — war auf der Ausstellung nicht vertreten. Bei diesem spielt in einem auf jedem Pochstempel befindlichen $4\frac{1}{2}$ zölligen Luft-Cylinder mit 9 Zoll Hub ein doppeltwirkender, gelideter Kolben. Die Kolbenstangen von je sechs zu einem Satze vereinigten Stempeln hängen mittels gerade geführter Querhäupter und Kurbelstangen an einer sechsfach gekröpften Kurbelwelle. Durch die Luftpolsterung wird die Fortpflanzung der Stösse der Pochstempel auf die Kurbelwelle vermieden. Die circa 1100 Pfd. schweren Stempel arbeiten mit 140 Hübten pro Minute. Zwei sechstempelige Batterien sollen 100 Tons Pocherze in 24 Stunden zerkleinern. Eine dritte Batterie dient wegen der Reparaturen als Reserve***).

Von J. W. Forbes zu Philadelphia war ein ganz eigenthümlicher, direct wirkender Zwillings-Dampfpochhammer mit 2 Stempeln zu 220 Pfd. ausgestellt. An den beiden Kolbenstangen sind Doppelkegel angebracht, welche alternirend einen horizontal dazwischen liegenden Winkelhebel hin- und herdrehen und somit vermöge eines sinnreichen Drehhahns die Steuerung der zwei Dampfzylinder bewirken. Die praktische Brauchbarkeit des an sich sehr compendiösen und gefällig construirten Apparates konnte in Ermangelung anderweitiger Bewährung im Aufbereitungsbetriebe bei den Versuchen auf der Ausstellung allein nicht zur Genüge nachgewiesen werden.

Zu den interessantesten Gegenständen der Ausstellung gehörte die Wind-Setzmaschine — blast separator — von Stephan R. Krom zu New York†). Zwei für Laboratorienzwecke dienende kleine Maschinen zeigten die höchst vollkommene Wirkung des Verfahrens auf ein nach der Korngrösse sortirtes Gemenge von Erz- und Gesteins-Graupen. Der Wind wirkt stossweise auf das continuirlich über ein gefältes Sieb hinweg gleitende Gemenge, analog wie das Wasser in einem hydraulischen Setz-Siebe. Die Stösse sind genau zu reguliren, so dass aus den Falten am Boden des Siebes ein concentrirtes Erz von gewissem specifischen Gewicht continuirlich ausgetragen werden kann. Eine solche kleine Maschine kostet etwa 250 Dollar.

Eine für regelmässigen Betrieb zur Verarbeitung von stündlich $\frac{1}{2}$ Ton Erzhaufwerk bestimmte Maschine von etwa 6 Fuss Länge auf etwa 3 Fuss Höhe und Breite war ausgestellt, ohne zu arbeiten. Hierbei war das Setzsieb 4 Zoll lang bei einer von dem Haufwerke zu überschreitenden Breite von

*) Vgl. auch Engineering and Mining Journal 1876. 2. Decbr. p. 359, sowie Blandy: Stamp Mills of Lake Superior. Transactions etc. Vol. II, p. 208.

***) Vgl. die Abbildung etc. bei R. Raymond. Statistics of Mines etc. West of the Rocky Mountains, p. 474.

****) Vgl. auch die Abbildungen in der vorerwähnten Abhandlung von Blandy: Stamp Mills of Lake Superior. Transactions etc. Vol. II. p. 208.

†) Im Engineering and Mining Journal, 28. Octbr. 1876, p. 284, ist eine anerkennende Besprechung einer von Krom publicirten Schrift über sein System, sowie eine Dispositions-Zeichnung einer ganzen danach eingerichteten Aufbereitungsanlage enthalten.

nur 5 Zoll. Krom wendet für eine Aufbereitungs-Anstalt 4 solcher, für die verschiedenen Korngrößen des Haufwerks besonders eingerichteter Windconcentratoren an, welche zusammen angeblich $\frac{1}{2}$ Pferdestärke an Betriebskraft erfordern und täglich in 10 Stunden Arbeitszeit 20 Tons Erzhaufwerk verarbeiten.

Vor der Concentration wird das Erz in einem Blake'schen Knackwerke und in zwei Walzenpaaren gequetscht, wobei dasselbe hinter dem Knackwerke über einen von den Verbrennungs-Gasen eines Feuerheerdes durchströmten geneigten Rost behufs der Trocknung geht und von dort dem Rumpfe der Quetschwalzen zugeführt wird. Der bei dem Quetschen und dem darauf folgenden Sortiren nach der Korngröße entstehende Staub — etwa 10 pCt. — wird durch einen kräftigen Ventilator angesaugt und in geräumige Staubkammern geleitet, wo er sich mit 3 bis 4 pCt. Verlust am rohen Erz niederschlägt. Da der niedergeschlagene Staub erheblich reicher ausfällt, als das rohe Erz (nach Krom wird der Metallgehalt etwa verdoppelt), so kann derselbe ohne weitere Concentration verhüttet werden. Die Gesamtkosten der Aufbereitung sollen bei Wasserkraft etwa 1 Dollar p. Ton rohes Erz betragen.

Das erste Patent Krom's datirt von 1868, das letzte von 1876. Das Verfahren ist erst seit 1873 praktisch versucht und seit 1874 im Gange. Gegenwärtig arbeiten damit 2 Gruben zu Georgetown und Lake city, San Juan District in Colorado, und eine Grube zu Galena in Nevada.

Die Sauberkeit der ganzen Arbeit hat etwas ungemein Bestechendes im Vergleich mit dem bei der nassen Aufbereitung herrschenden Schmutz und Schlamm*). Dieselbe empfiehlt sich besonders da, wo milde Erze in festem Gestein eingesprengt sind, weil hierbei durch Nasspochen sehr grosse Metall-Verluste entstehen, welche beim Krom'schen Verfahren erheblich geringer ausfallen mögen. Die Kosten des Trocknens der Erze sollen unerheblich sein und durch leichtere Arbeit in den Walzen und Separationstrommeln reichlich gedeckt werden.

Ausser der mit dem Goldquarzpochwerk vom Staate Nevada ausgestellten Amalgamations-Vorrichtung war auch von dem Gouvernement der Republik Chili das Modell einer zu Antofogasta von der Gesellschaft „Beneficiadora de Metales de plata“ betriebenen Amalgamationsmaschine nach dem Systeme von Berthold Kröhnke ausgestellt, welche sich durch bedeutende Leistungsfähigkeit und — vermöge der Verwendung heisser Kochsalzlauge — durch geringe Verluste an Silber und Quecksilber auszeichnet.

Auf dem Gebiete der Kohlenaufbereitung enthielt die Ausstellung ausser mehreren Setzvorrichtungen ohne Werth ein von Coxe Bros. & Co. zu Jeddo, Luzerne Co., Pennsylvania, ausgestelltes, von D. Clark & Co. zu Hazleton, Pa., gebautes Anthracit-Quetschwalzwerk. Dasselbe ist mit gussstählernen, leicht zu erneuernden Brechzähnen, sowie ferner mit Brechstücken in den Lagern und mit Cylindergelenk-Lagerschalen versehen, um Eisen- oder Steinstücke ohne nachtheilige Wirkung durchzulassen. Der coal-breaker hat sich im Betriebe sehr gut bewährt, besonders auch dadurch, dass die schlanken und scharfen Gussstahlzähne die Kohlen weniger zermahlen als die plumpen Zähne gusseiserner Walzen und deshalb weniger Verlust an Staubkohle geben.

Oefen, Schmelz-Apparate und Zubehör. Cl. 506.

Siemens' rotirender Reductions- und Puddelofen, Whitwell's Winderhitzungsapparat, Pernot's drehender Gussstahlheerd, welche sich hier, wie in Wien, in Modellen ausgestellt fanden, können als alte Bekannte kurz übergangen werden. Dem Vernehmen nach steht die alt berühmte Firma Cooper, Hewitt & Co. zu New York im Begriffe, den Pernot-Ofen an Stelle von Siemens-Martin-Oefen auf dem Stahlwerke der ihr affiliirten New Jersey Steel & Iron Co. zu Trenton, N. J., einzuführen**).

Die Lucy Furnace Co. zu Pittsburg hatte ein schönes Modell ihrer Hochofenanlage ausgestellt.

*) Bei mangelnder Absaugung des Staubes soll dieser aber in höchst unangenehmer Weise lästig werden.

**) Vgl. die Notiz über den dortigen (Sponge-) Furnace von Mr. Ed. Cooper. Seite 12.

Der 75 Fuss hohe und im Kohlensack 20 Fuss weite Ofen soll im Maximum 749 Tons Puddelroheisen wöchentlich producirt haben.

Im II. Abschnitte sind die Fortschritte in dem mechanischen Puddelverfahren, welche durch den Sellers-Ofen gegenüber dem Danks-Ofen zu erwarten sind, im Allgemeinen bezeichnet worden. Ueber die Einrichtung der dabei angewendeten Oefen und Schmelzapparate bleibt hier Folgendes zu bemerken:

Auf dem Eisenwerke der mit der Firma Wm. Sellers & Co. verschwisterten Edgemoor Iron Co. zu Edgemoor bei Wilmington dienen zum Einschmelzen des Roheisens nicht gewöhnliche runde Cupolöfen, wie solche beim Bessemer-Process allgemein angewendet werden, sondern zwei längliche Oefen nach dem System von Aübel (Rachette), deren Düsen, in zwei Reihen angeordnet, auf den Langseiten angebracht sind. Während der an beiden Enden offene Danksofen wegen der Ausdehnung durch die Wärme eine complicirte, schwerfällige Construction des Eisenmantels erhalten hat, kann der becherförmige, nur an der Feuerseite offene Sellers-Ofen mit einem compact zusammengenieteten leichteren Blechmantel mit Wasserkühlung versehen werden, indem das geschlossene Ofenende gestattet, die Röhren zur Ein- und Abführung der Kühlwasser in der Axe des Ofens mittels einer Stopfbüchse anzuschliessen. Vermöge dieser stetigen Kühlung wird nicht allein der Eisenmantel gegen die zerstörenden Einwirkungen der Hitze sicher gestellt, sondern es kann auch das aus Magneteisenstein, Hammerschlag und Thon hergestellte Ofenfutter leichter und besser in Stand gehalten werden.

Bei dem Danksofen sind zwei Dichtungsringfugen — an der Feuerbrücke und am Fuchs — vorhanden, deren Dichthaltung zur Vermeidung des Ausrinnens der geschmolzenen Massen einen starken Druck in der Axenrichtung des Ofens erfordert und damit eine beträchtliche Reibung veranlasst. Dagegen hat — wie die Versuche gezeigt haben — die einzige Dichtungsringfuge des Sellers-Ofens nur sehr geringen Axialdruck zur Abdichtung erfordert und demgemäss wenig Reibung verursacht.

Als Winderhitzungsapparat dient zu Edgemoor ein beiderseits in Chamottewänden eingelassenes System von feuerfesten Thonröhren, welches die Abgangsgase umspülen. Doch sollen noch Versuche mit dem in Frankreich angewendeten Hohlziegelapparat von Ponsard angestellt werden.

Als Feuerung wird für jeden Drehofen ein dicht angeschlossener Gasgenerator mit Unterwind und Verbrennungswind angewendet. Der letztere und die Gase werden durch zwei dicht übereinander liegende horizontale Reihen von Düsen, welche über dem als Arbeitsöffnung dienenden Fuchscanal in dem feuerfesten Gemäuer ausgespart sind, gemischt, bevor sie in den Drehofen gelangen. Durch einen auf der Sohle des Fuchscanal befindlichen abwärts gerichteten Schlot werden die Abgangsgase nach dem Winderhitzungs-Apparat geleitet.

Am hinteren Ende des Fuchscanal befindet sich die Arbeitsthür mit Schauloch. Die Entfernung der Arbeitsthür von dem Drehofen ist nicht oder nur wenig grösser als beim Danksofen.

Die Puddler haben bei dieser Einrichtung während des Ganges der Charge die Arbeitsthür zu öffnen, um in dem Drehofen zu arbeiten. Die nicht unbedeutenden Arbeiten am Danksofen mit der Stange zum Zerklopfen der Gusseisenbrocken während des Einschmelzens, sowie mit dem Haken während des Steigens der eingeschmolzenen Charge, um die in den Fuchsraum übergegangenen Eisengraupen in den Drehofen zurückzubringen und dort mit der Luppe zu vereinigen, fallen lediglich infolge der einseitigen Anordnung des Ofens ganz weg.

Das Zusammenballen der Luppe erfolgt, wie beim Danksofen, durch zeitweises Stillstellen und Wenden des Drehofens mechanisch und erfordert nur geringe Nachhilfe des Puddlers mit der Stange.

Wie beim Danksofen dient ein gemeinschaftlicher Krahn zum Herausheben der etwa 500 kg. schweren Luppe für zwei nebeneinander stehende Sellers-Oefen. Hierzu wird bei letzteren eine starke an dem Krahne hängende Eisengabel an einer horizontalen, auf einem feststehenden Blocke drehbaren Lenkvorrichtung befestigt, in die von der Feuerung ab und nach vorne gedrehte Mündung des Drehofens hineingeschoben und alsdann durch eine Drehung des Ofens die Luppe auf die Gabel gewälzt.

Mittels der Lenkvorrichtung und des Krahnens wird die Gabel herausgezogen und die Lupe auf einen untergefahrenen Wagen gekippt, um zur Luppenmühle gebracht zu werden.

Auf dem Werke von Graff, Bennet & Co. wird die an dem Krahne hängende Gabel nach dem Ausziehen der Lupe aus dem Danksofen an eine hängende, einspurige Eisenbahn (Telegraph) befestigt und mittelst dieser direct der Luppenmühle zugeführt.

Es soll durch diese Einrichtungen die auch bei dem Danksofen keineswegs schwierige Arbeit des Ausziehens der schweren Lupe noch erleichtert werden. Bezüglich der beim Sellers-Ofen angewendeten Luppenmühle und Walzwerkseinrichtung wird auf den bezüglichen nächstfolgenden Abschnitt verwiesen.

Von Mr. P. L. Weimar, Lebanon, Pennsylvania, in Gemeinschaft mit Mr. John Birkinbine zu Philadelphia waren mehrere bemerkenswerthe Apparate und Maschinen für den Hochofenbetrieb ausgestellt. Ein grosses Modell eines unter dem 15. Februar 1876 patentirten, den bekannten deutschen Constructionen jedoch nicht überlegenen Winderhitzungsapparates mit hängenden Röhren — suspended pipe hot blast stove — befand sich im Governement Building; ferner stand eine eigenthümliche, mit Parry'schem Trichter und mit Drehschiebern versehene, anscheinend durchaus zweckentsprechende Gicht-Aufgabevorrichtung, sowie eine mit 100 Umdrehungen bei 2 Fuss Hub, also mit 400 Fuss Kolbengeschwindigkeit ruhig laufende, 50zöllige Gebläsemaschine für 10 Pfund Druck, direct wirkend mit 20zölligem Dampfcylinder, in der Maschinenhalle.

Von deutschen Ausstellern ist noch der Hütteningenieur Karl Gödecke zu Schalke bei Gelsenkirchen, von welchem eine grosse Zahl trefflich ausgeführter Baupläne und Specialzeichnungen der dortigen Hochofenanlage auslag, zu nennen.

Ferner ist zu erwähnen, dass unter den ausgestellten Zeichnungen der staatlichen Friedrichshütte bei Tarnowitz, welche bereits für die Ausstellung zu Wien 1873 angefertigt worden waren, auch die Zeichnung eines Bleischachtofens mit eigenthümlicher, von dem Director dieses Hüttenwerkes, Bergrath Teichmann, erfundener Abstichvorrichtung enthalten war. Dieselbe war bereits 1872 bei sämtlichen dortigen Schachtofen in Anwendung und ist dem Vernehmen nach auch in Przibram eingeführt. Die Einrichtung besteht aus einem von der Herdsohle durch das Gestübbe schräg aufsteigenden Canal und bezweckt Unterbrechungen beim Ofenbetrieb zu vermeiden und nur die untersten, reinsten und silberreichsten Schichten des geschmolzenen Werkbleies abzustechen.

Dasselbe Verfahren ist Mr. W. S. Keyes zu Eureka, Nevada, einem der Preisrichter der Gruppe I, für die Vereinigten Staaten patentirt und wird seit einigen Jahren nach dessen Mittheilungen auf den bedeutenden Bleihütten des Westens mit Erfolg angewendet.

Maschinen bei dem Bessemer- und anderen Stahlbereitungsprocessen.

Cl. 507.

Abgesehen von den bereits unter der vorstehenden Classe erwähnten Oefen von Siemens, Pernot und Sellers bot die Ausstellung keine besonderen Maschinen zur Darstellung von Bessemer- und anderem Stahl. Reichen Ersatz hierfür gewährte jedoch eine von den Herren Alexander Holley zu New-York und John Fritz zu Bethlehem gemeinschaftlich veranstaltete Zusammenstellung der Bau- und Constructions-Zeichnungen der Bessemer Anlagen auf den bedeutendsten Stahlwerken der Vereinigten Staaten. Diese Collection war mit seltener Liberalität jedem Fachmanne in den Räumen der American Society of Civil Engineers im Hauptausstellungsgebäude zugänglich gemacht. Die genannten Herren sind bei der Einführung des Bessemerprocesses in den Vereinigten Staaten und bei der Einrichtung der dortigen Bessemer Anlagen in hervorragender Weise thätig gewesen. Ihre Collection gewährte demnach das Beste, was auf diesem Gebiete dem wissbegierigen Ausländer in die Hand gegeben werden konnte. Zugleich aber ist dieselbe charakteristisch für den grossherzigen Sinn der nordamerikanischen Gastfreiheit, welcher es durchweg verschmäht hat, gegen das Ausland sein Treiben und Schaffen hinter der Wolke olympischen Geheimnisses zu verstecken.

Die wichtigsten dieser Zeichnungen sind in Copieen der Bergakademie zu Berlin überlassen worden und dort zugänglich. Die Pläne der neuesten Bessemeranlage der Vulcan Iron Co. bei St. Louis sind von Herrn Holley in 5 lithographischen Tafeln publicirt.

Walzwerke, Luppen-Mühlen. Cl. 512.

Auf den nordamerikanischen Walzwerken ist das dort eingeborene Walzen-Trio „three high“ vorherrschend*). Hierbei wird allgemein die zugehörige Dampfmaschine mit variabler, vom Schwungkugelregulator abhängiger Steuerung versehen, so dass dieselbe keines führenden Maschinisten mehr bedarf, sondern sich automatisch je nach der zu leistenden Arbeit mehr oder weniger mit Dampf versorgt. Meyer'sche Ventil- und Corliss-Steuerung scheinen vorzuherrschen. Bei sehr schweren Massen, Bessemer-Blöcken oder grossen Platten — blooming-mills etc. — werden automatisch wirkende Hebetische angewendet, um das zu walzende Stück von dem einen Walzenpaare zu dem anderen Walzenpaare des Trio nöthigenfalls in ein engeres Kaliber zu bringen. Selbstredend kann hierdurch der Maschinenführer und auch an Leuten beim Walzpersonal erspart werden. Behufs der Verstellung der Walzen im Trio wird entweder nur die Mittelwalze gehoben oder gesenkt, oder die Mittelwalze liegt fest und es werden die beiden anderen Walzen gleichzeitig unten und oben gestellt. Der von der Mittelwalze zurückzulegende Weg ist gerade doppelt so gross für die entsprechende Verstellung, als der Weg je einer der beiden Aussenwalzen. Dies ist der Grund, wesshalb bei Verstellung von Hand meist vorgezogen wird, die Mittelwalze festzulegen, wogegen da, wo hierzu hydraulische Kolben benutzt werden, die Verrückung der Mittelwalze so rasch erfolgt, dass dadurch bei der Walzarbeit ein Aufenthalt nicht entstehen kann.

Die bei der vorigen Classe besprochenen Zeichnungen der Herren Fritz und Holley geben hierüber vollständigen Aufschluss. Betreffs der eigenthümlichen Einrichtungen der Walzen-Kaliber wird auf den oben citirten Aufsatz des Herrn Holley verwiesen.

In der Maschinenhalle befand sich ein sehr schön ausgeführtes Blechwalzen-Trio von A. Garrison & Co., Pittsburg, mit zwei dicken Aussenwalzen und einer dünneren Innenwalze. Hierbei ist die Mittelwalze frei beweglich und durch Aufhängung auf Polstern von Gummischeiden balancirt, und nur die Oberwalze ist mittelst Schrauben verstellbar. Der Druck wird stets von letzterer ausgeübt.

Die bei Classe 111 besprochenen Vorrichtungen zum Kaltwalzen von Wellen und zum Kaltabschneiden von Stäben und Schienen waren nicht ausgestellt. Es dient dazu ein Trio-Walzwerk einfacher Construction mit beweglicher, auf Gummipolstern balancirter Mittelwalze. Die beim Kaltwalzen erfolgende Verdünnung soll überhaupt nur $\frac{1}{20}$ des heissgewalzten Durchmessers betragen.

In neuerer Zeit ist auch das auf dem Continent vielfach angewendete Reversir-System, dessen Ursprung dem Vernehmen nach auf Borsigwerk in Oberschlesien zurückzuführen ist, auf nordamerikanischen Walzwerken eingeführt worden. Ja es scheint, dass das Reversir-Walzwerk bei zweckentsprechender Einrichtung für die Bearbeitung schwerer Luppen und besonders auch sehr langer, schwerer Eisenbalken und Eisenbahnschienen dem Walzen-Trio doch noch den Vorrang abgewonnen hätte, weil das Umkehren der Maschinenbewegung bei jenem weniger Zeit in Anspruch nimmt, als das Heben des Hebetisches bei diesem, und besonders auch deshalb, weil zwei Walzen mit ihren Rändern und Kuppelungen einfacher und leichter herzustellen und zu unterhalten, auch geringeren Gefahren unterworfen sind, als drei übereinander in die Höhe gebaute Walzen. Dazu kommt, dass für sehr

*) Mr. Holley bemerkt hierüber sarkastisch in einem betreffenden Vortrage:

„The American mill, which is very different in principle and arrangement from the mill used abroad, appears never to have been understood by foreigners, although many of them have observed its working, during the last fifteen years, in our various iron and steel works. American iron masters certainly do not complain of this oversight, much as they may wonder at it.“

lange Walzstücke, wie z. B. Eisenbahnschienenluppen, welche zwei oder drei Schienenlängen hergeben, feste Rolltische leichter in entsprechender Länge herzustellen sind, als bewegliche. In letzterem Falle bietet die Verringerung des Abfalles an Schienenenden einen nicht geringen Vortheil.

Auf der Bessemerhütte zu Seraing sind dem Vernehmen nach mit einem neuerlich angelegten Reversir-Walzwerke sehr günstige Resultate erzielt worden.

Die Ausstellung enthielt hierüber nichts. Doch sind es gerade die an der Spitze der Bewegung der nordamerikanischen Eisenindustrie stehenden, im Vorstehenden bereits mehrfach genannten Firmen: Carneghie, Kloman & Co., Graff, Bennet & Co. und die Edgemoor Iron Co. (Wm. Sellers & Co.), welche sich für das Reversir-Walzwerk entschieden haben.

Auf dem Walzwerke von Carneghie, Kloman & Co. zu Pittsburg ist die Dampfmaschine mit schwerem Schwungrad versehen und wird stets in derselben Richtung bewegt. Die Umkehrung der Bewegung wird durch ein mächtiges Rädergetriebe mittels Kniehebel-Frictions-Kuppelung, welche der vom Professor Dr. Reuleaux angegebenen Anordnung ähnlich ist, mit gutem Erfolge bewerkstelligt. Indessen erscheint die grossen Raum beanspruchende und sehr theuere Anlage complicirt und schwerfällig.

Dieser Missstand gilt auch für die direct wirkenden Reversir-Walzwerke. Derselbe ist bei den Anlagen der beiden anderen genannten Firmen dadurch vermieden, dass eine rasch laufende, verhältnissmässig kleine, zweicylindrige Dampfmaschine mittels Vorgelege auf die Walzwerkswelle wirkt. Namentlich ist dies an dem Walzwerke von Wm. Sellers & Co. bemerkenswerth, bei welchem das starke Uebersetzungsverhältniss von ca. $1 : 5\frac{1}{3}$ angewendet worden ist und wo die Zwillingmaschine von einem massigen Fundament-Rahmen so compact umschlossen ist, dass dieselbe allen Erschütterungen — wie solche bei der Maschine von Graff, Bennet & Co. unangenehm hervortreten — zu trotzen vermag. Die Umsteuerungscoulisse auch dieser kleinen Sellers'schen Maschine wird zur Erleichterung der Arbeit des Maschinenführers mittels hydraulischer Kolben bewegt.

Sowohl bei Graff, Bennet & Co. als auch bei der Edgemoor Iron Co. sind die Luppenwalzwerke als Universalwalzwerke eingerichtet, sowie auch mit automatisch wirkenden Rolltischen versehen. Auf dem Werke der ersteren Firma werden 12 Zoll breite und etwa 1 Zoll dicke Flachsienen gewalzt und sofort noch warm zunächst in einem Schneidewalzwerke in zwei ungleich breite Streifen von 8 bezw. 4 Zoll Breite und dann in einer gewöhnlichen Scheere der Länge nach in ca. 3 Fuss lange Stücke zum Zwecke der nachherigen Packetirung zerschnitten.

In Edgemoor, wo lediglich die Fabrication von schwerem Rundeisen zu Achsen und Wellenleitungen ohne Packetirung bezweckt wird, werden sechskantige Luppenstäbe ausgewalzt. Die beiden Hauptwalzen enthalten keilförmige Kaliberausdrückungen von 120° Keilwinkel; der Seitendruck wird durch ein senkrecht zwischen den Hauptwalzen stehendes Paar Flachwalzen ausgeübt, welche in eigenthümlicher Weise mittels Frictionsrollen angedrückt werden*).

Die Erfahrung muss erst zeigen, ob dieses bisher nur versuchsweise benutzte Walzwerkssystem sich auch practisch bewährt.

Die Sechskantluppenstangen gehen in einen Heizofen und dann zum Fertigwalzen in ein zweites Reversir-Walzwerk, welches ein nach Art der Luppenwalzen eingerichtetes universales Sechskantvorwalzenpaar und ein Kaliberwalzenpaar mit Rundkalibern enthält.

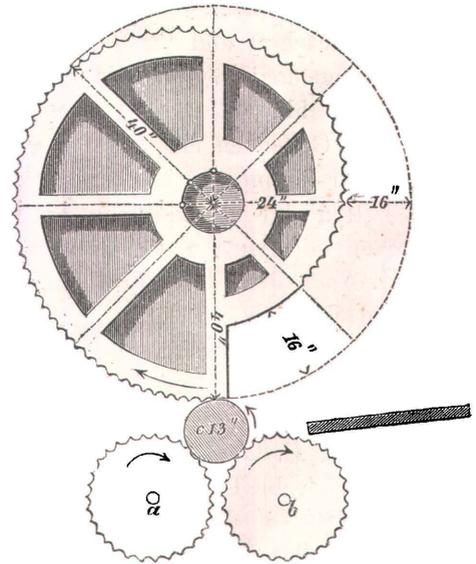
Unmittelbar hinter dem letzteren liegt eine Warmkreissäge und hinter dieser die Streckbank, welche in eigenthümlicher Weise mit einer Richtpresse zum genauen Geradedrücken der noch warmen Stangen versehen ist.

Gelingt es der weltbekannten Energie und technischen Tüchtigkeit des Leiters der Firma, die in den Details der Construction der Universalwalzwerke sich vielleicht noch herausstellenden Schwierig-

*) Die Anordnung des Walzwerks hat einige Aehnlichkeit mit dem seit 8 Jahren zu St. Chamond betriebenen Universal-Walzwerk für schwere Tragebalken. Vgl. L. Borbely. Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1877, Nr. 1, S. 2.

keiten practisch zu überwinden, so wird die Anlage zu Edgemoor der Ausgangspunkt zu wesentlichen Fortschritten im Walzwerksbetriebe werden.

In Bezug auf die von Graff, Bennet & Co. eingeführte und auf dem Eisenwerke Edgemoor im Bau begriffene Luppenmühle ist Folgendes zu bemerken. Dieselbe besteht — wie nebenstehende Skizze zeigt — aus einem Paar horizontal nebeneinander liegender, etwa 2 Fuss dicker, cannelirter Walzen a und b, von welchen die Luppe c getragen wird, und der darüber liegenden, gleichfalls cannelirten Quetschwalze von theils cylindrischem, theils evolventenförmigen Querschnitte. Für Edgemoor bildet der zum Einschieben der Luppe bestimmte dünnste Theil der Quetschwalze einen Cylinderquadranten von 24 Zoll Radius, der zum Rundwalzen der Luppe dienende cylindrische Theil hat 40 Zoll Radius auf $1\frac{1}{2}$ Quadranten, die zwischenliegenden $1\frac{1}{2}$ Quadranten werden durch die zum Zusammenquetschen dienende Evolventenfläche gebildet. Die Länge der Walzen beträgt 56 Zoll. Bei Graff, Bennet & Co. erhält die gequetschte Luppe ca. 13 Zoll Durchmesser. Während des Ausquetschens wird die Luppe von der freien Seite der Mühle her mittels eines kleinen horizontalen, mit Handsteuerung versehenen Dampfhammers mit langsamen Schlägen in der Längsrichtung gegen einen auf der anderen Seite am Walzenständer angebrachten Vorsprung zusammen gestossen. Die ausgepresste Schlacke fliesst zwischen dem Boden-Walzenpaar unbehindert ab, ohne zu den lästigen Explosionen Anlass zu geben, in welchen sie sich bei den ummantelten Luppenmühlen mit senkrechter Drehaxe Luft macht. Die Arbeit beim Einlegen und Herausnehmen der Luppe ist sehr leicht.



Besonderes Interesse gewährte der in mehreren Grössen ausgestellte Bradley's Rubber cushioned hammer nach J. C. Butterfield's Patent aus Bradley's Manufacturing Co. zu Syracuse, N. Y., wegen der ausgezeichneten Schnelligkeit und Sanftheit der Bewegungen des zwischen zwei Paar Gummiarmen vor und hinter der Drehaxe des hölzernen Hammerstiels gehaltenen und mittels Riementriebs und Bremse gehandhabten Hammers. Derselbe wird in 6 Grössen von 25 bis 200 Pfd. Hammergewicht mit 440 bez. 250 Schlägen per Minute zu 300 bez. 1000 Dollar geliefert und steht auf zahlreichen Werken in Anwendung.

IV. Bergbaukunst, Geologische Karten und Profile, Modelle. Cl. 120 und 121.

Obwohl es in den Vereinigten Staaten weder an Orten, noch auch an tüchtigen Technikern fehlt, wo und durch welche die Markscheidekunst mit den vorzüglichsten Instrumenten nach dem heutigen Stande der Wissenschaft geübt wird — die von Herrn Eckley B. Coxe geleiteten Anthracitgruben der Familie Coxe bei Jeddo, Luzerne County, Pensylvania, können in dieser Hinsicht als Muster gelten — so war doch der bezügliche Theil der Bergbaukunst auf der Ausstellung wenig vertreten.

Die portugiesische Abtheilung enthielt zahlreiche, schöne Grubenrisse von den bedeutenden Bergwerken, deren Producte ausgestellt waren, sowie eine ausgezeichnete geognostische Uebersichtskarte des ganzen Landes.

Die Abtheilungen von Schweden, Pennsylvanien und New-Jersey hatten gleicherweise Karten der Erzlagerstätten, die beiden letzteren zugleich mit Relief-Modellen gebracht. Diese Arbeiten sind den mit den geologischen Landesuntersuchungen betrauten Gelehrten zu verdanken.

Bei der ungeheueren Ausdehnung des Landes zeigt das Kartenwesen der Vereinigten Staaten noch grosse Lücken. Wo die Küstenvertheidigung aufhört, im Innern des Landes, hat der Generalstab dafür wenig Interesse. Die Arbeit bleibt den geologischen Landes-Anstalten der einzelnen Staaten überlassen. Auch hier fehlt es an der nöthigen, bei derartigen Anstalten in Europa vorhandenen Stetigkeit. Die Geldmittel werden nur zeitweise für gewisse Aufnahmen bewilligt; nach Vollendung der gestellten Aufgaben oder auch nach Erschöpfung der Geldmittel hört die Arbeit, vollendet oder unvollendet, auf. Zu bewundern bleibt es indessen, wie viel auf diesem Wege bisher für die Wissenschaft und für den Bergbau geleistet worden ist.

Die geologischen Specialuntersuchungen pflegen sich in der Regel auf die Bergreviere zu beschränken, schliessen aber alsdann zugleich eine vollständige topographische Aufnahme der oft noch unbewohnten Gegenden ein, welche sich nicht allein auf die Horizontalprojection beschränkt, sondern auch die Darstellung des Reliefs durch Höhenschichtenkarten einschliesst. New-Jersey und Pennsylvania hatten eine beträchtliche Anzahl derartiger, meist photozinkographisch vervielfältigter schöner Revierkarten mit Angabe der Lagerstätten und Gebirgsschichten in ziemlich grossem Maassstabe aufzuweisen. Auch der Staat Michigan hat für die Kartirung der Grubendistricte am Oberen See, unter Herausgabe des von einem schönen Atlas begleiteten zweibändigen Werkes, Geological Survey of Michigan, Upper Peninsula, 1869—1873, enthaltend die Arbeiten der Herren T. B. Brooks, Raphael Pumpelly und Dr. C. Rominger, Tüchtiges geleistet. Es kommen jedoch hier auch die wissenschaftlichen Privatarbeiten der bei dem dortigen Bergbau beschäftigten Bergingenieure wesentlich mit in Betracht. Mr. E. Gaujot zu Delaware bei Eagle-Harbour, Keveenaw County, welcher die erste vollständige geologische Uebersichtskarte der interessanten kupferreichen Halbinsel auf der Ausstellung vorgeführt hatte — der unermüdlich liebenswürdige, gastfreie, vielbewanderte Führer der fremden Fachgenossen aller Nationen — ist unter diesen Herren in erster Linie zu nennen.

Vom Staate New-Jersey ist eine sehr schöne geognostische Karte von Prof. Geo. H. Cook i. M. 1 : 300000, nebst einer Special-Karte der Eisenerzablagerungen in Morris County im Jahre 1870 zugleich mit dem gedruckten Bericht über die Landesuntersuchung publicirt.

Die übrigen Staaten der Union hatten nur mit der Hand colorirte geognostische Karten ausgestellt; so die Boston Society of Natural History durch Mr. W. O. Crosby vom Staate Massachusetts i. M. 1 : 158400 in der betreffenden Abtheilung für Unterricht; die Geological Survey von Kentucky im Mineral Annex i. M. 1 : 200000; im Governements Building durch die Smithsonian Institution: von Massachusetts i. M. 1 : 158400 nach Eduard Hitchcock, revidirt von C. H. Hitchcock 1876; — von Maine, 5 engl. Meilen auf 1 Zoll, von denselben; von Connecticut i. M. 1 : 95040 von J. G. Percival 1842 und W. P. Blake 1876; von Alabama von R. P. Rothwell; von Vermont und New-Hampshire ohne Angabe von Maassstab und Autor.

Unter den erschienenen geologischen Kartenwerken anderer Länder sind zu nennen: Geological Survey of Southern Norway, Director Th. Kierulf, Christiania, in folgender Abstufung des Maassstabes: Photographien 1 : 50000, portfolio 1 : 100000; District-Karten 1 : 200000. — Von der hunderttausendtheiligen Karte sind erschienen die Blätter Christiania und Hønefos.

Geological Survey of Sweden, Prof. Otto Martin Torell, Stockholm; vorzüglich ausgeführte Farbendruckblätter: 27 Bl. einzeln in Mappe, sowie die Umgebung des Mälar-Sees als Wandkarte i. M. 1 : 500000; 4 Bl. Geologische Uebersichtskarte i. M. 1 : 200000; das gedruckte Netzblatt i. M. 1 : 300000; endlich in mehreren Blättern Torell's magnetisch-geologische Karten der Eisenerzberge, Lapplands i. M. 1 : 8000 bez. 1 : 400000.

Geological Survey of Scotland and Ireland, Karten-Atlas i. M. 1 : 63360. Geological Survey of England and Wales, Karten-Atlas i. M. 1 : 63360, ausserdem Special-Karten i. M. 1 : 10560, sowie Profilkarten, und zwar in horizontaler Erstreckung in demselben Maassstabe, in vertikaler Erstreckung (Tiefbohrungen, Schächte) im Maassstabe 1 : 480. Topographische Zeichnung ohne Höhenschichten in vorzüglicher Ausführung.

Die von der Wiener Ausstellung bekannten, vorzüglich schönen geognostischen Farbendruckblätter zur Dufour'schen topographischen Karte der Schweiz i. M. 1 : 100000 waren zugleich mit dieser Karte in zwei Wandkarten ausgestellt, welche den Fortschritt dieser Arbeit zeigten. Die Sectionen 2, 3, 6—10, 11, 15, 16, 20, 22 und 24 sind vollendet.

Das grossartige, für den Handel Deutschlands so wichtige Unternehmen des Gotthard-Tunnels war durch ein von dem Ingenieur F. M. Stapff herrührendes geologisches Profil im Maassstabe 1 : 5000 erläutert. Die Geologische Landes-Anstalt für Preussen und die Thüringischen Staaten zu Berlin hatte zahlreiche Kartenwerke ausgestellt, welche theils den Fortschritt der geologischen Kartirung im Maassstabe 1 : 25000 am Harz, in Thüringen, bei Halle a/S., bei Saarbrücken und in der Mark Brandenburg, theils die mannigfaltige Verwerthung der topographischen Grundlage zur Herstellung anderer Farbendruckkarten, u. a. in einer Höhenschichtenkarte vom Harz und dem Kyffhäuser zeigten. Darunter verdiente namentlich auch eine Section der geologisch-agronomischen Specialkarte des norddeutschen Flachlandes aus der Umgebung von Berlin besondere Beachtung, indem bei dieser die von Prof. Orth herrührende eigenthümliche Methode angewendet ist, die Beschaffenheit des Untergrundes nicht allein in Profilen darzustellen, sondern auch direct auf der Karte in Diagrammen zu bezeichnen.

Von den übrigen deutschen Staaten war hier nur Baiern durch die ausgezeichneten geologischen Karten des Bergraths Gumbel vertreten, von welchen zwei Abtheilungen, nämlich der südliche Landestheil mit den bairischen Hochalpen und der östliche mit dem Böhmerwald, als Wandkarten zusammengestellt vorlagen.

An Grubenrevierkarten aus Deutschland sind ausser der in den oben erwähnten Kartenwerken der geologischen Landesanstalt zu Berlin enthaltenen Saarbrücker Flötzkarte auch die Flötzkarte des westfälischen Steinkohlengebirges vom Oberbergamtsmarkscheider Sievers, und die vom Bergrath Hundt zu Siegen ausgestellte Gangkarte des durch seine Eisenerze bedeutenden Siegerlandes hervorzuheben.

Von den Colonial-Verwaltungen von Neu-Seeland, Neu-Süd-Wales und Victoria waren schöne geologische Uebersichtskarten ausgestellt und zum Theil auch den Druckschriften über diese Colonien beigefügt worden. Die russische Bergwerksverwaltung hatte folgende geologische Kartenwerke ausgestellt: Westabhang des Ural von V. von Möller 1 : 840000 v. J. 1869, mit Nachtragungen und Erläuterung; südlicher Theil von Nischni-Nowgorod, von demselben, 1 : 420000, v. J. 1876; Flötzkarte vom Donez-Kohlendistrict in Südrussland, unter von Helmersen's Leitung zusammengestellt, 1864—1870; vom Gouvernement Cherson von Prof. Barbot de Marny, 1 : 840000, v. J. 1869; Uebersichtskarte von Europäisch-Russland von Murchison, de Verneuil und Keyserlingk, 1845, revidirt durch von Helmersen.

An Modellen von Bergwerken war die Ausstellung sehr arm und unbedeutend. Auch die Bergbaukunst war hierin kaum vertreten. Das bereits erwähnte grossartige Unternehmen des Sutro-Tunnels war in zwei schönen Modellen, auf denen die durchhörerten und noch zu durchhörten Gebirgsschichten angegeben sind, von geognostischen Probestücken der durchfahrenen Gesteine begleitet, vorgeführt. Erwähnung verdienen zwei dem Aufbereitungswesen angehörende schöne Modelle. Das eine, von Coxe Bros. zu Jeddo (Pa.) herrührend, stellt eine im Bau begriffene Anthracit-Schachtanlage nebst Kohlenbrecher, Wäsche, Rätter- und Verlade-Einrichtungen dar; die andere zeigt die grossartige Aufbereitungsanstalt der schon oben erwähnten Calumet and Hecla-Mine am Oberen See, des bedeutendsten Kupferbergwerkes der Welt.

In der russischen Abtheilung boten lebhaftes Interesse die Zeichnungen einer von dem Bergingenieur Victor Babin zu Moskau mit ungewöhnlicher Ausdauer und persönlichen Opfern bis zu 1764 Fuss Tiefe erfolgreich durchgeführten Tiefbohrung nach Wasser, wobei das Bohrloch auf der Sohle noch 14 Zoll Durchmesser behalten hat. Die dabei zur Ueberwindung der Schwierigkeiten benutzten eigenthümlichen und durchaus zweckmässigen Apparate waren abgebildet.

Schlussbemerkungen.

Die bedeutende Epoche der hundertjährigen Jubelfeier der Unabhängigkeits-Erklärung der Vereinigten Staaten von Nordamerika ist in eine überaus ungünstige Zeitlage aller Gewerbe, namentlich aber des Bergbaues und des Eisenhüttenbetriebes gefallen.

In um so höherem Maasse ist anzuerkennen, dass es den Unternehmern der Ausstellung gelungen ist, im Grossen und Ganzen, und besonders in den hier betrachteten Zweigen der Production einen bedeutenden Erfolg zu erzielen.

In Bezug auf den Nachweis der Concurrenzfähigkeit des jugendlichen Riesenstaates in vielen Producten gestattet die allgemeine tiefe Ebbe des Preisstandes eine passende Vergleichung mit den europäischen Staaten, welche bisher gewohnt waren, für den nordamerikanischen Markt zu arbeiten, denn der durch den Damm der Prohibitivzölle früher herbeigeführte künstliche Aufstau des Preisstandes war — und ist zur Zeit noch infolge der inneren Concurrenz — zu einem naturgemässen Niveau herabgesunken. Gleichwohl ist bei der Beurtheilung eines Preiscourantes dortiger Fabrikanten von Eisenwaaren, Maschinen und dergleichen stets zu berücksichtigen, dass die Notirungen in der Regel nominell erheblich höher angesetzt sind, als die thatsächlichen Verkaufspreise. Besonders gilt dies für den Export nach dem Auslande, zu dessen Belebung durch Gewährung hoher Rabatte von 25 bis 30 Procent erhebliche Anstrengungen gemacht werden.

Da amerikanische Maschinen, Werkzeuge und sogenannte Hartwaaren wegen ihrer vielfach zweckmässigeren Einrichtung und sorgfältigeren Ausführung auch auf dem deutschen Markte voraussichtlich einen guten Absatz finden werden, so wird von den Käufern solcher Artikel hierauf zu achten sein, um Uebervortheilungen zu begegnen.

Im Engineering and Mining Journal, dem verbreiteten Organe des American Institute of Mining Engineers, erheben sich bereits gewichtige Stimmen aus den leitenden Kreisen der Berg- und Hüttenindustrie für Ermässigung der Zölle, um ihre Concurrenzfähigkeit mit dem Auslande behaupten zu können. Leider sind dieselben nicht durchgedrungen und es ist damit der wesentlichste Vortheil der Weltausstellungen, die Belebung des gegenseitigen Austausch der gelungensten und erspriesslichsten Erzeugnisse hüben und drüben, auf eine Reihe von Jahren für Philadelphia in der Wurzel verloren gegangen.

Die bei den früheren Weltausstellungen und besonders bei der Wiener hervorgetretenen Erschwerungen für die Besucher, die auf ihr Fach bezüglichen Gegenstände zusammen zu finden, waren namentlich in der Gruppe I auch in Philadelphia überaus hinderlich, obwohl viel geschehen ist, diese Missstände zu verringern.

Um das Verirren und Zersplittern zu paralyisiren, waren von den beiden grossen nordamerikanischen, mit dem Berg- und Hüttenwesen in engster Beziehung stehenden Vereinen, der American Society of Civil Engineers und dem oben erwähnten American Institute of Mining Engineers planmässig Hand in Hand gehend zweckmässige und nachahmenswürdige Veranstaltungen getroffen worden.

Der erstgenannte Verein hatte sich ausgedehnte Räume in dem Haupt-Ausstellungsgebäude verschafft, um dort Zeichnungen, Lithographieen, Photographieen, Modelle und Flugschriften als Ausstellungsobjecte leicht zugänglich zu machen und zugleich den Vereinsmitgliedern und Fachgenossen Gelegenheit zu geben, Auskunft über die auf der Ausstellung und auf öffentlichen Bauten und industriellen Anlagen zu besichtigenden Gegenstände zu erhalten. Diese Aufgabe wurde unter Leitung des Vereins-Schatzmeisters Mr. Bogart in der glücklichsten Weise gelöst.

Parallel hiermit und in demselben Sinne wirkte der genannte Verein der Bergingenieure in den von ihm in dem Mittelpunkte des Verkehrs der Stadt Philadelphia in der Girardstrasse gemietheten Räumen, welche auch den Civilingenieuren und deren ausländischen Fachgenossen geöffnet waren. Diese Räume waren mit einer reichhaltigen, ausgesuchten Bibliothek der heimischen, technisch-wissen-

schaftlichen Literatur, mit Zeitschriften, geographischen, geognostischen und bergbaulichen Karten äusserst zweckmässig und reichhaltig ausgestattet und vom frühen Morgen bis spät in die Nacht geöffnet und zugänglich.

Delegirte des Vereins ertheilten hier den Fachgenossen des In- und Auslandes zuvorkommend Auskunft, Rath und Belehrung und sorgten durch Empfehlungsbriefe und sorgfältig ausgearbeitete Reisedispositionen für eine gute Aufnahme und ein sicheres Weiterkommen der reiselustigen Ausländer bis in die entlegensten Grubenregionen des fernen Westens. Die Wahl der delegirten Herren war eine überaus glückliche. Namentlich hat sich der liebenswürdige Vereinssecretair Mr. William G. Neilson durch seine aufopfernden Bemühungen allseitig die dankbarste Erinnerung unvergesslich gesichert.

An jedem Donnerstag Abend fanden in dem Vereinslocale zahlreich besuchte Versammlungen zum Austausch von Meinungen und zur Anknüpfung von näherer Bekanntschaft statt, bei welchen in der Regel ausgewählte Vorträge von allgemeinem Interesse gehalten wurden.

In die Ausstellungszeit fielen im Juni und im October zwei Wanderversammlungen des Vereins, welche in Philadelphia abgehalten wurden. Die Verwaltungen der bedeutenden Eisenbahngesellschaften, welche dort ihren Sitz haben, der Philadelphia and Reading und der Pennsylvania Eisenbahn, veranstalteten in freigebigster Weise Excursionen für die Ausstellungsgäste.

Hervorragendes Interesse boten endlich zwei grossartige öffentliche Unternehmungen in dem benachbarten New-York, welche dem Berg- und Hüttenwesen nahe stehen, durch ihren Abschluss: die nach siebenjähriger Arbeit unter der Leitung von General John Newton trefflich gelungene Sprengung der unterseeischen Unterhölzung der Hellgate-Stromenge im East River*) und die Spannung der ersten Seile über die vollendeten Riesenpfeiler zu der Ueberbrückung dieses Meerarmes durch eine zwischen den zwei Strompfeilern 488 m. und zwischen den Ankerpfeilern 1061 m. langen Drahtseil-Hängebrücke.

Zeigte sich bei der Philadelphia-Ausstellung die Gastfreundschaft der Nordamerikaner in herzgewinnender Weise, und gelang es namentlich ihren hervorragenden Gewerken und Ingenieuren, sich die fremden Fachgenossen zu dem wärmsten Danke zu verpflichten, so darf nicht unerwähnt bleiben, dass es der preussischen Staatsregierung geglückt ist, dem American Institute of Mining Engineers für solche Gastlichkeit eine würdige internationale Anerkennung zu bereiten, bei welcher allerdings wiederum die nationale Tragweite dieses Vereins-Instituts und die frische Thatkraft seiner Leiter in glänzendem Lichte erscheint.

Der Herr Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten hatte dem genannten Institute die von ihm zur Ausstellung gesandten bergbaulichen und metallurgischen Sammlungen und Karten überwiesen. Diesem Beispiele folgten nicht nur deutsche Aussteller solcher Gegenstände, u. A. Borsig, die Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Actien-Gesellschaft zu Burbach, die Siegener Grubengewerken, sondern es wurden auch zahlreiche, überaus werthvolle Gegenstände und Sammlungen von Staaten, Gesellschaften und Ausstellern, von Schweden, Russland, Oesterreich, Spanien, Portugal

*) Dem Verfasser war es zwar nicht vergönnt, der am 24. September 1876 nach langen, sorgfältigen Versuchen erfolgten Sprengung beizuwohnen; er hatte aber vorher Gelegenheit, unter der freundlichen Führung des genannten Leiters der staatlichen Arbeiten zur Verbesserung der Seeschiffahrt Hellgate und andere Einrichtungen zur Sprengung unterseeischer Felsen zu besichtigen.

Auch für werthvolle Mittheilungen über das System der Sprengung ist er diesem Herrn zum Danke verpflichtet.

Zum Verständniss der Grossartigkeit des Unternehmens sei bemerkt, dass die in festem Fels hergestellten Ausgehölzungen einen Raum von 47461 Cubik-Yard (zu ca. $\frac{3}{4}$ Cubikmeter) in einer Gesamtlänge der Strecken von 7425 Fuss umfassten. Die Anzahl der in den Pfeilern und in der Decke zwischen und über den Strecken gebohrten Sprengbohrlöcher betrug 4462. Dieselben erhielten an Sprengladung zusammen 52206 $\frac{1}{2}$ Pfund Dynamit und anderes Sprengpulver. Zum gleichzeitigen Wegthun dieser Sprengschüsse sind 100000 laufende Fuss Verbindungsdrähte und 120000 laufende Fuss Leitungsdrähte, sowie 960 galvanische Zellenapparate in 12 Battereien, welche 650 Fuss von den Minen entfernt standen, verwendet worden. Das Wasser hob sich bei der Sprengung in ziemlich gleichmässigem Schwallen zu etwa 50 Fuss Höhe und die mit ausgeschleuderten Felsstücke flogen bis etwa 75 Fuss hoch. Keine Fensterscheibe, selbst in der nächsten Nähe der Sprengung, ist dabei zersprungen. Engineering and Mining Journal 30. September 1876. p. 215.

Mexiko, Canada, den australischen Colonieen, von den einzelnen nordamerikanischen Staaten und namentlich in grosser Zahl von den dortigen Gruben- und Hüttenbesitzern dem Institute zum Geschenke gemacht. Der Werth dieser Schätze beläuft sich bereits auf etwa 100000 Dollar. Glücklich fügte es sich, dass den Leitern des Instituts der geeignete Raum zur Unterbringung so umfangreicher Sammlungen in einer Abtheilung der Kunsthalle auf dem Ausstellungsgrunde, welche als Gewerbemuseum unter dem Namen Pennsylvania Museum and School of Industrial Art dauernd eingerichtet wird, geboten worden ist. Bereits ist ein besonderes Comité zur Aufstellung der Gegenstände und zur Aufbringung der erforderlichen Einrichtungskosten ernannt. Es ist zweifellos, dass die letzteren auf dem Wege freiwilliger Beiträge ebenso ausreichend zusammenkommen werden, als sie zu den ausserstatutarischen Aufwendungen des Instituts während der Ausstellungszeit bereitwilligst beigesteuert worden sind.

Ueber die Anerkennung, welche die deutschen Aussteller in der Gruppe I gefunden haben, ist Folgendes zu berichten:

Von den unter Nr. 1 bis 43, Classe 100—120 des deutschen Katalogs aufgeführten Ausstellern sind 3 (Nr. 15, 16 und 21) nicht erschienen, 5 (Nr. 19, 20, 22, 23 und 28) anderen Gruppen zur Beurtheilung überwiesen worden; 3 Aussteller traten in diesen Classen hinzu, welche im Kataloge nicht aufgeführt waren; 2 Aussteller aus den Classen 209 und 500 — Nr. 125 und 800 des deutschen Katalogs — kamen bei der Gruppe I zur Beurtheilung. Beurtheilt wurden also in Gruppe I 40 deutsche Aussteller. Von diesen sind 34 zur Prämiiirung in Vorschlag gebracht worden. Die 5 an andere Gruppen überwiesene Aussteller haben dem Vernehmen nach sämmtlich Prämien erhalten.

Die deutsche Montanindustrie hat hiernach in ihren ausgestellten Producten eine überaus günstige Beurtheilung erfahren.

Literatur-Anhang*).

I. Officielle Kataloge zur Ausstellung in Philadelphia 1876.

- Argentine Republic*, Catalogue of the. J. B. Lippincott & Co. Philad. 1876.
- Canada*. Descriptive Catalogue of a collection of the economic minerals of Canada and notes on a stratigraphical collection of rocks. Montreal. Lovell printing and publishing Co. 1876.
- Deutschland*. Deutscher Katalog. Deutsch-Englisch. Berlin 1876. R. v. Decker.
- Grossbritannien*. British Section. Copy of Catalogue. Im Anhang generelle Nachrichten über britische Colonien, besonders Queensland und Tasmanien, nebst geognostischer Kartenskizze von Queensland.
- Holland*. Special Catalogue of the Netherland Section. C. G. van der Post. Amsterdam.
- Neu Süd Wales*. Official Catalogue of the natural and industrial products. Sidney. Thomas Richards. 1876.
- New Jersey*. Catalogue of the centennial exhibit of the Geological Survey of New Jersey. Adress: Prof. Gev. H. Cook. State Geologist, New Brunswick, N. J.
- Norwegen*. Special-Catalog. Dep. I. Mining and Metallurgy. Mit einzelnen werthvollen Angaben.
- Oesterreich*. Katalog der Oesterreichischen Abtheilung. Herausgegeben von der Oest. Commission f. d. Weltausstellung in Philadelphia. Wien. Hof- und Staatsdruckerei.
- Portuguese*. Special Catalogue. Departements: I. Mining and Metallurgy. II. Manufactures. III. Education and Science. IV. Fine Arts. V. Machinery. Davon enthält I, bearbeitet von B. Malheiro und P. v. Da Costa Sequeira, werthvolle statistische und andere Mittheilungen.
- Russland*. Special Catalogue of articles exhibited by the Imperial Russian Mining Departement of the Ministry of Crown Domains. Philadelphia. W. A. Church. 1876.
- Swedish Catalogue*. I. Statistics by Dr. Elis Sidenbladh. II. Exhibits. — Der Theil I enthält eine reichhaltige Statistik des Landes.
- Schweiz*. Swiss Catalogue. Deutsch, englisch, französisch.
- Vereinigte Staaten*. Official Catalogue. United States. Centennial Commission. 3. and revised Edition. Philadelphia, published for the Centennial Catalogue Co. by John Nagle & Co. 1876.
- " Dep. I. Mining and Metallurgy. Machinery.
- Victoria, Australien*. Official catalogue of exhibits, essays, etc. Melbourne. Mc Carron, Bird & Co. 1876.

II. Andere technische, wissenschaftliche und statistische Schriften.

- Arkansas in 1875*. How she advanced during the year. Additions to her population, etc. The home for the imigrant. Compiled from reports made to the commissioner of state lands by the county clerks, by J. N. Smithee, Commissioner. Little Rock. W. E. Woodruff jr. 1876.

*) Eine sehr vollständige Uebersicht der gesammten Literatur über Berg- und Hüttenwesen und die bezüglichlichen Wissenschaften: Mineralogie, Geologie, Chemie, Statistik, namentlich aus den Vereinigten Staaten, gibt der im Druck erschienene Catalogue of the Books and Pamphlets in the Library of the School of Mines of Columbia College. New York. John W. Amerman. Nr. 47 Cedar Street. 1875.

- Brasilien.* Das Kaiserreich Brasilien auf der Weltausstellung von 1876 in Philadelphia. Rio de Janeiro. E. & H. Lämmerl. 1876.
- Canada.* Alfred R. C. Selwyn. Geological Survey of Canada. Report of Progress pro 1874—75. Published by authority of Parliament. 1876. Sampson, Low & Co. 188 Fleet str. London.
- Chili.* Ed. Sève, Consul general de Belgique. Le Chili tel qu'il est. Publications de la Commission Belge faites avec appropriation de la Commission directrice de l'exposition internationale du Chili de 1875. Valparaiso. 1876. — Nicht im Handel.
- Kentucky.* N. S. Shaler. General account of the common wealth prepared by the Geological Survey for the Centennial. Exhibition. Cambridge. John Wilson & Son. 1876. — Mit geologischer Karte und reichhaltigen Mittheilungen über Mineral-Lagerstätten, Kohlen, Eisenerze etc. nebst Analysen.
- Kentucky.* N. S. Shaler, Director. Memoirs of the Geological Survey. Vol. I. University Press, Welch, Bigelow & Co. Cambridge. 1876.
- Michigan.* Geological Survey of Michigan. Upper Peninsula. 1869—1873, accompanied by an Atlas of maps. Vol. I. Part I. Iron-bearing rocks. T. J. Brooks. Part II. Copper-bearing rocks. Raphael Pumpelly. Part III. Palaeozoic rocks. Dr. C. Rominger. Vol. II. Iron-bearing rocks (economic). T. J. Brooks. — New York. Jul. Bien. 1873.
- Michigan.* The State of Michigan: embracing sketches of its history, position, resources and industries. Compiled under authority of the governor in the interest of emigration by S. B. Mc. Cracken. Lansing. Mich. W. S. George & Co. 1876. Vorzügliche Landesstatistik mit besonderer Berücksichtigung der geologischen, bergbaulichen und salinistischen Verhältnisse.
- Michigan.* A. P. Swineford. History and Review of the Copper, Iron, Silver, Slate and other material Interest of the South Shore of Lake Superior. Marquette. Mich. 1876.
- Missouri.* Garland C. Broadhead, State Geologist. Report of the Geological Survey of the State of Missouri including Field Work of 1873—1874. With 91 illustrations and an atlas. Jefferson City. Regan & Carter. 1874.
- Neu-Seeland.*
- a) Sir Julius Vogel. The Official Handbook of New Zealand. 2 Ed. London. Wyman & Sons, Great Queen Str. Lincolns Inn Fields. 1875.
 - b) James Hector. Geological Sketch of New Zealand. 1 : 2,000,000. Wellington 1873.
- Neu-Süd-Wales,* its Progress and Resources. By authority of the Commissioners. Sidney. Thomas Richards. 1876.
- Neu-Süd-Wales,* Mineral Map and General Statistics of. New Sidney. Thomas Richards 1876.
- Neu-Süd-Wales.* Charles Robinson. N. S. W., the oldest and richest of the Australian Colonies. With coloured maps, showing the principal agricultural and mining districts. Sydney. Thomas Richards 1873.
- Nevada.* Biennial report of the State Mineralogist of the State of Nevada for the years 1873 and 1874 by H. R. Whitehill, Carson City. John J. Hill 1875.
- Pennsylvanien.* Second Geological Survey 1874—1876. Harrisburg 1874—1876.
- A) J. P. Lesley. Historical Sketch of Geological Explorations in P. and other States.
 - B) F. A. Genth. Preliminary Report on the Mineralogy of P. with an Appendix on the Hydrocarbonic Compounds by Samuel P. Sadtler.
 - D) Fred. Prime. Report of the Progress on Brown Hematite Ore Ranges of Lehigh County.
 - H) Franklin Platt. Report of Progress in the Clearfield and Jefferson District of the Bituminous Coalfield of Western P.
 - I) 1. John F. Carll. Report of Progress in the Venango County District.
2. F. A. Randall. Observations on the Geology around Warren.

3. J. P. Lesley. Note on the Comparative Geology of North Eastern Ohio and North Western Pennsylvania and Western New York.

J) Henry E. Wrigley. Special Report on the Petroleum of Pennsylvania.

M) Andrew S. Mc. Creath. Report of Progress in the Laboratory of the Survey of Harrisburg.

Pittsburg and Allegheny in the Centennial Year. George H. Thurston. Pittsburg, A. A. Anderson & Son 1876. Interessante statistische und historische Notizen, besonders über die dortige Eisenindustrie.

Portugal. Notice sur la mine de pyrite cuivreuse de S. Domingos. Lallemand Frères. Lisbonne 1876.

Schweden. Åkerman, Rich. On the state of the iron manufacture in Sweden at the beginning of 1876. Stockholm. Ivar Häggström's printing office 1876. Mit schöner Bergwerks-Karte von Süd-Schweden.

Vereinigte Staaten. Bulletin of the Geological and Geographical Survey of the Territories. Vol. I—II. F. V. Hayden, U. S. Geologist-in-Charge. Departement of the Interior. Washington.

Vereinigte Staaten. J. Ross. Browne and James W. Taylor. Reports upon the Mineral Resources of the United States. — Resources of States and Territories West of the Rocky Mountains. Washington 1869.

Vereinigte Staaten. Rossiter W. Raymond. Statistics of Mines and Mining in the States and Territories West of the Rocky Mountains. Washington 1873.

Vereinigte Staaten. Richard P. Rothwell. Statistics of Coal. Scientific Publishing Co. 27 Park Place. New York.

Vereinigte Staaten. Abram S. Hewitt. A. Century of Mining and Metallurgy in the United States. Centennial. Adress: Sherman & Co. Philadelphia 1876.

Vereinigte Staaten.

The Iron Works of the United States. A. Directory of the furnaces, rolling mills, steel works, forges and bloomeries in every state. Centennial edition prepared by the American Iron and Steel Association. Philadelphia 1876.

Vereinigte Staaten. Fred. A. Savard. The coal Trade presented by Huddel & Seitzinger, Coal merchants. Philadelphia, New York and Boston 1876.

Vereinigte Staaten. James M. Swank. The American Iron Trade in 1876. Philadelphia. The American Iron and Steel Association, 1876.

Victoria-Australien.

Henry H. Hayter. Government Statist. Notes on the Colony of Victoria; historical, geographical, meteorological and statistical. London. Trübner & Co. 57 Ludgate Hill 1875.