

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

1894. Heft 2.

Die  
Columbische Weltausstellung in Chicago.  
Von  
G. Lunge.  
[Schluss von S. 9.]

Die metallurgische Ausstellung Englands stand in einem geradezu lächerlichen Missverhältniss zu der Bedeutung dieses Landes für die Metallgewinnung. Nicht nur, dass Grossbritannien bis auf die neueste Zeit allen anderen metallproduzierenden Ländern in Bezug auf die Menge der erzeugten Metalle weit voraus war und nur eben erst von Nordamerika eingeholt worden ist: verdanken wir doch diesem Lande fast alle grossen Fortschritte wenigstens in der Eisen- und Stahlindustrie, welche dem Leben der civilisierten Nationen in diesem Jahrhundert einen ganz neuen Stempel aufgedrückt haben, und haben doch alle anderen Länder auch die englischen Formen des Hohofens, Puddelofens, Walzwerks, Bessemer-Converters u. s. w. in allen wesentlichen Stücken zum Muster genommen. Davor könnte aber der Besucher der Chicagoer Ausstellung, welcher erst in dieser seine Belehrung gewinnen wollte, gar keine Ahnung gewinnen, denn von den grossen englischen Eisenwerken hat nur eines, die Lowmoor Iron Works ausgestellt; Kupfer, Blei, Zink, Zinn fehlen ganz (ausser dem von der United Alkali Co. gezeigten Kupfer aus Pyrit-Abbränden). Nur das Platin und die dasselbe begleitenden Metalle wurden in gewohnter prachtvoller und werthvoller Art von Johnsen, Matthey & Co. in London gezeigt. Von der dem Vernehmen nach in Birmingham errichteten Fabrik zur Gewinnung von Nickel vermittels der Bildung des von Mond, Langer & Quincke entdeckten Nickel-Kohlenoxyds war leider gar nichts zu sehen oder zu erfahren, und war auch trotz dem sonstigen Hervortreten des Nickels in Chicago von jener Reaction nicht die Rede, die also wohl bisher eine technische Bedeutung nicht erlangt hat.

Dem deutschen Leser wird es wohl erwünscht sein, einen ganz kurzen Überblick über den augenblicklichen Stand der Metallgewinnung in Grossbritannien zu erhalten,

wobei ich mich in vielen Stücken (aber keineswegs ausschliesslich) an die von Roberts-Austen verfasste Einleitung zum englischen Specialkataloge dieser Gruppe halte. Im Hohofenbetrieb ist die Anwendung von kaltem Gebläsewinde fast ganz verschwunden; merkwürdigerweise ist gerade eines der wenigen Werke, wo sie noch besteht, das einzige in Chicago vertretene (die Lowmoor Co.). Alle Hohöfen sind mit geschlossener Gicht, und diejenigen, welche mit unverkokter Kohle arbeiten, grossentheils mit Condensationsvorrichtungen für Theer und Ammoniak versehen, während solche bei den Koksöfen keineswegs in so grosser Ausdehnung wie in Deutschland vorhanden sind. Die Gebläse werden mit viel grösserer Pressung als früher angewendet und der Wind in steinernen Apparaten höher als früher erhitzt. Die Fütterung des Gestells mit Kohlenziegeln, die ausgedehnte Anwendung der Wasserkühlung und die (von Roberts-Austen mit Schweigen übergangene) aus Deutschland stammende, aber auch in England jetzt sehr verbreitete Zulistung der Hohöfen mit geschlossener Brust mit Lürmann'schen Schlackenformen, endlich die Anwendung von mechanischen Brechwerken für die Roheisengänze bedeuten sämmtlich erhebliche Fortschritte im Hohenbetriebe.

Der Puddelofenbetrieb besitzt in England noch immer ein bedeutendes Feld. Die vor etwa 20 Jahren so vielfach versuchten mechanischen Puddelöfen sind fast ganz verschwunden und haben entweder den alten Handöfen oder den Flussstahlprocessen Platz gemacht; doch ist vielfach Gasbetrieb an Stelle der directen Feuerung der Puddelöfen getreten.

Mit berechtigtem Stolze hebt Roberts-Austen hervor, dass schon 1876 Grossbritannien der Welt „billigen Stahl“ gegeben hatte; die Namen Bessemer und in zweiter Linie Thomas und Gilchrist sagen mehr, als Bände thun könnten. Aber Roberts-Austen erwähnt nicht, dass der basische Converterprocess doch erst in Deutschland seine volle Entwicklung und Ausbreitung bekommen hat, und dass der Flammofen-Flussstahlprocess, der jetzt dem Bessemerprocess an Bedeutung fast gleich

kommt und ihn möglicherweise noch austechen wird, die Erfindung eines Franzosen (Martin) und eines Deutschen (C. W. Siemens) ist. Wenn auch C. W. Siemens damals schon naturalisirter Engländer war, so ist doch sein Anteil an jener hochwichtigen Erfindung um so mehr für Deutschland zu beanspruchen, als seine in Deutschland zurückgebliebenen Brüder an der Entwicklung der bahnbrechenden Feuerungsapparate den vollsten Anteil hatten. Ich verstehe übrigens nicht recht, warum gerade von deutschen Autoritäten der Flammofen-Flüssstahlprocess neuerdings meist als „Martin-Process“ bezeichnet wird, während doch Martin ohne die Mitwirkung von Siemens gar nicht zum Ziele gekommen wäre, und die anderen Nationen ihn stets als „Martin-Siemens“ oder auch nur „Siemens-Process“ bezeichnen, wenn sie nicht den unpersönlichen Namen „open-hearth steel process“ vorziehen.

Zu den neuesten Fortschritten in der Flusseisenindustrie gehört die Verbindung des Bessemerns mit dem Flammofen-Process; ferner die Entschwefelung des Eisens nach Massenez oder Saniter und die (bisher nur an wenigen Orten eingeführte) Rückkohlung nach Darby mit Koks oder Anthracit.

Die Verwendung von Legirungen des Eisens mit Chrom, Mangan und vor allem mit Nickel steht jetzt im Vordergrunde des Interesses.

Kupfer wird jetzt in England nur ganz unbedeutend als Erz gewonnen, aber die Kupferdarstellung aus importirten Erzen und Hüttenproducten ist sehr bedeutend. Hier haben sich in dem alten Swanseaverfahren bedeutende Abänderungen vollzogen; die ausschliessliche Anwendung der Flammöfen hat aufgehört und der Betrieb mit den aus Deutschland übernommenen Schachtöfen (Sumpföfen u. s. w.) wird mit Flammöfen combinirt. Für die Silbergewinnung wird in South Wales das alte Augustin'sche und Zier vogel'sche Verfahren noch zum Theil angewendet; doch bricht sich dort wie anderwärts die Elektrolyse für die Silbergewinnung immer mehr Bahn.

Die in Amerika, Russland u. s. w. schwunghaft betriebene Kupfer-Bessemerei hat sich in Wales nicht auf die Dauer einführen können. Es scheint dort an einem Material zum Füttern des Converters zu fehlen, das der Verschlackung bei diesem Verfahren genügend Widerstand leistete. Die elektrolytischen Kupfergewinnungsprocesse finden nach einer Periode der Vernachlässigung wieder mehr Beachtung, und man

schätzt jetzt die wöchentliche Erzeugung von elektrolytischem Kupfer in England auf 300 t.

Auch für die Bleigewinnung haben sich die Engländer bequemt, den ausschliesslichen Flammofenbetrieb durch die deutschen Schachtöfen für das erste Stadium der Arbeit zu ersetzen und die Flammöfen jetzt nur für das Raffiniren beizubehalten. Es scheint mir, dass die frühere grosse Verschiedenheit der Processe für Bleigewinnung in allen Hauptproductionsländern jetzt fast überall denselben Typus Platz gemacht hat, wie er sich wohl zuerst in den rheinischen Hütten entwickelt hat. In England braucht man meist die runden Freiberger Pilz-Öfen; in Amerika fand ich in den von mir besuchten Werken nur die oblongen Raschette-Öfen. Blei-Bessemerei existirt in England nicht. Die Entsilberung findet dort nur selten nach dem Pattinson'schen Verfahren statt, meist durch Zink oder Combination beider Verfahren. Die englischen Werke scheinen dabei keineswegs überall auf derselben Höhe wie die deutschen und amerikanischen zu stehen.

Bei Zink sind die schlesischen Retorten in England meist durch die belgischen Röhren und die directe Feuerung durch Gasfeuerung ersetzt worden, wobei man jetzt statt der sich durch die Zinkdämpfe leicht verstopfenden Ziegel-Gitter einfache Formen von Wärmespeichern anwendet. Die Retortenrückstände werden zuweilen durch richtige Aufbereitung noch zu Gute gemacht.

Zinn wird noch immer in der alten (nach meinen Beobachtungen in Cornwall ziemlich rohen) Form gewonnen, mit grossen Verlusten an diesem werthvollen Metalle in den Schlacken.

Die Fabrikation des Aluminiums mit Hilfe von Natrium ist in England eingegangen; die elektrolytische Gewinnung in Neuhausen hat die erstere ganz unrentabel gemacht.

Die Platin-Industrie wird in England nur von einem Hause (Johnson, Matthey & Co.), aber macht voll betrieben. Man kann jetzt dort  $2\frac{1}{2}$  Centner Platin auf einmal schmelzen, und jenes Haus extrahirte einmal in einer einzigen Operation eine Masse Palladium im Werthe von 600 000 Mk. aus Gold-Platinerz im Werthe von 20 Millionen Mark.

Das angestrebte Studium des Einflusses der Hitze, der mechanischen Bearbeitung und von „Spuren“ von Beimengungen auf die Eigenschaften der Metalle und Legirungen ist einer der wichtigsten Züge der neueren Metallurgie. Die physikalischen

Methoden, namentlich die genaue Messung hoher Temperaturen, sind in englischen Hüttenwerken neben der chemischen Wage sehr verbreitet; mit dem Mikroskop (für die Erforschung der Structur des Eisens u. s. w.) scheint dies in England noch nicht der Fall zu sein. Überhaupt hat man den Eindruck, dass in diesem Lande, dem, wie allbekannt und oben von mir gehörig anerkannt, die Metallurgie früher ihre grossartigsten Fortschritte zu verdanken hatte, heut im Verhältniss zu Amerika und Deutschland ein gewisser Stillstand eingetreten ist, der aber wohl nur vorübergehend ist.

Frankreich hatte zwar etwa 20 Aussteller in der chemischen Gruppe, aber hier war noch viel weniger von einer Vertretung dieser Industrie die Rede als in England, von wo doch die beiden grössten Firmen in Chicago erschienen waren. Von den grossen Sodafabriken Frankreichs war überhaupt nur eine gekommen, keine geringere als Solvay u. Co., aber diese hätte lieber ebenfalls wegbleiben, als sich so ärmlich vertreten lassen sollen. In einem Winkel, versteckt unter ganz anderen Sachen, war ein kleiner Glaskasten mit einigen wenigen mittelgrossen Flaschen, und daneben Tabellen, welche die Wohlfahrtseinrichtungen der Firma versinnlichen sollten. Dann sah man noch eine Farbenfabrik (St. Denis), die Schwefelraffinerie von Boude, eine kleinere Ultramarinfabrik (Deschamps), die Leim- und Phosphorfabrik von Coignet, einige Aussteller von pharmaceutischen Producten, etwas Firnisse und Parfümerien. Von der doch wirklich grossartigen chemischen Industrie Frankreichs konnte man hier keine Ahnung bekommen.

Russland war im Verhältniss zu der nicht so grossen Bedeutung seiner chemischen Industrie nicht schlecht vertreten, aber die Art der Ausstellung im Industriegebäude war recht unvollkommen. Mehrere der Aussteller waren durch die oben darüber gebaute Galerie fast in Finsterniss getaucht. Aber wo man sie sehen konnte, fanden sich meist kleine, ziemlich wenig geschmackvoll ausgestattete Glasflaschen, und einige der Aussteller hatten diese ausschliesslich mit russischen Etiketten versehen! Was solche Leute sich eigentlich unter einer Weltausstellung vorstellen, und was sie dabei zu erzielen hoffen, ist mir unverständlich.

Die bedeutendste der russischen chemischen Fabriken, die Tentelewsche in St. Petersburg, zeigte außer den gewöhnlichen Producten der Soda-industrie auch Schwefelsäure-anhydrid, das dort nach einem eigenen, geheim gehaltenen Verfahren sehr

vortheilhaft dargestellt werden soll; ferner sublimirten Salmiak, Thonerde-präparate, Chloroform, Äther, Tannin. Uschkow in Moskau zeigte Potasche, Chlorkalk, Sulfat, schwefelsaure Thonerde, Eisen- und Kupfer-vitriol. Koehler und Co. in Moskau hatten sehr zahlreiche pharmaceutische Producte aufgestellt, deren Erkennung im Halbdunkel des Ortes kaum möglich war. Andere brachten Zündwaaren, Parfüms u. s. w.

Ganz anders interessant war die Ausstellung Russlands im Bergwerksgebäude. Die kaukasische Erdölgewinnung war zwar dort äusserlich nur sehr bescheiden ausgestattet, gegenüber der grossartigen Ausstellung der Standard Oil Company in demselben Gebäude; dafür wurde aber der sich dafür speciell interessirende Besucher durch Specialschriften, Photographien u. s. w. in gründlicher Weise belehrt. Ich verweise für eine erneute genauere Beschreibung dieser Industrie auf den Bericht, den wir von dem, als Preisrichter amtenden, ersten Kenner dieses Faches, C. Engler, zu erwarten haben; auch hat Mühlhäuser hierüber schon anderwärts ausführliche Mittheilungen gemacht (Dingl. 290, 111). Da in den letzteren die allerneuesten Ausweise der Gebrüder Nobel (Juni 1893) noch nicht benutzt sind, so sei hier Folgendes angeführt. Im Jahre 1892 hatte die Rohölproduction in Baku diejenige von Amerika beinahe erreicht; auf 32 Millionen Barrels in Amerika kamen  $28\frac{1}{2}$  Mill. Barrels in Baku. Anders steht es allerdings mit der Erzeugung von raffiniertem Öl, die in Amerika 1892  $31\frac{1}{2}$  Mill. Barrels betrug (augenscheinlich durch Aufarbeitung der früher grösseren, bis 35 Mill. angewachsenen Rohölproduction), in Baku  $9\frac{1}{2}$  Millionen. Dafür liefert bekanntlich das kaukasische Öl eine Menge werthvolles Schmieröl, und außerdem in den Rückständen, Astatki oder Masut genannt, ein höchst werthvolles, jetzt bis nach St. Petersburg hin verbreitetes Brennmaterial.

Das Leuchtöl selbst wird durch Röhrenleitungen, Cisternendampfer und Cisternenwagen und örtliche Behälter bis in die Lager des Einzelverkäufers geliefert. Auf dem Kaspischen Meere und der Wolga verkehren mehrere hundert Cisternendampfer und Licher, auf dem Schwarzen Meere 30 solche Dampfer und auf den russischen Bahnen über 15 000 Cisternenwagen. Wir haben es hier in der That mit der weitaus bedeutendsten Industrie des chemischen Gebietes in Russland zu thun, die sich nach Jahrtausende langem Schlafe mit einer durchaus an amerikanische Verhältnisse erinnernden Schnelligkeit entwickelt hat, nachdem die Energie Fremder,

vor Allem der Gebrüder Nobel, die Sache in die Hand genommen hatte. Von dem gesunden Wettbewerb, den die russische Erdöl-industrie der amerikanischen macht, zieht die ganze civilisirte Welt vollen Gewinn; wurden doch 1889 von Batum nur etwa  $4\frac{1}{2}$  Mill. Pud ihrer Producte nach Russland, dagegen 37 Mill. Pud nach dem Auslande ausgeführt.

Während es sich beim Erdöl um eine Naturgabe handelt, zeigt das Bergwerksgebäude, dass man in Russland auch in mancher Beziehung in der Technik eigenartige Fortschritte zu machen verstanden hat. Die Eisengusswaaren aus dem Gebiete der Kunstdustrie, die es dort ausgestellt hatte, zeigten sowohl eine vollendete Technik, als auch eine flotte und wahrhaft künstlerische, durchaus originelle Erfundung; sie erregten (wie auch die russischen Bronzen im Industriegebäude) allgemeine Bewunderung und mag deshalb ihre Erwähnung hier gestattet sein, obwohl sie nicht der chemischen Industrie angehören.

Selbst aus Japan war Bemerkenswerthes für unsere Richtung gekommen. Abgesehen von verschiedenen, dem Lande eigenthümlichen Rohstoffen, u. a. Campher, war Calomel von einer eigenen, als besonders vorzüglich gerühmten Bereitungssart ausgestellt. Da dieser Artikel zum ersten Male ausserhalb Japans erschienen ist, so mag darüber aus einer mir dort zugestellten Druckschrift Folgendes mitgetheilt sein. Der japanesische Calomel oder „Keifun“ wird seit 300 Jahren von der Familie des jetzigen Fabrikanten, Heijiro Kokubu, im Dorfe Isawa in der Provinz Isé dargestellt, wo in einem Hügel eine bestimmte, für den Zweck ausschliesslich taugliche Erde gefunden wird. Zur Zeit kann mit 10 Arbeitern 15 000 Pfund Calomel jährlich gemacht werden. Er besteht aus sehr dünnen, durchsichtigen, glänzenden Schuppen und ist sehr voluminos; dabei ist er vom ersten Augenblick an vollkommen rein und frei von Sublimat und braucht nicht einmal gemahlen zu werden. Nach der von dem Aussteller mitgetheilten Beschreibung von Prof. Divers in Tokyo kann man ihn wegen seiner eigenthümlichen voluminösen Form viel leichter gleichförmig mischen und in Pulver- oder Pillenform dispensiren, als den in Europa dargestellten Calomel. Divers bezeugt, dass das Product nicht, wie das von Hanbury beschriebene chinesische, mit Selenit und Glimmer verfälscht, sondern ganz rein ist. Dieser Calomel wird nach Divers in einem kleinen eisernen Topfe gemacht, der mit jener eigenthümlichen Erde (einem Lehm oder Bolus) überall ausser am

Boden selbst ausgefüttert ist. Man erhitzt den Topf mässig über einem Feuer und wirft ein wenig Quecksilber (so viel in einen kleinen Fingerhut gehen würde), mit zwei Kugeln aus jenem Thon und Salz, getränkt mit Salzmutterlauge, hinein. Nachdem man die Oberfläche des Lehms angenässt hat, bedeckt man den Topf mit einem gut, aber nicht luftdicht schliessenden Thondeckel. In diesen sublimirt zuerst das Quecksilber und dann, sowie die Temperatur steigt, greift die aus dem Magnesiumchlorid der Salzmutterlauge aufsteigende Salzsäure zugleich mit Luftsauerstoff das Quecksilber an, so dass der Deckel sich mit einem feinen Netzwerk der feinen Schuppen von Calomel füllt. Nach etwa einer Stunde ist der Process beendet; der Deckel wird abgehoben, der Calomel mit zwei Strichen einer Feder entfernt und sofort verpackt. Viele Töpfe stehen dicht zusammen auf einem Tischofen, der durch ein einziges Feuer erhitzt wird. Der Process geht in geübten Händen leicht und schnell vor sich. Der Quecksilberverlust beträgt 16 Proc., das Product ist stets frei von Sublimat. Es wird in Kistchen zu  $\frac{1}{4}$  Pfund verkauft, von denen je 40 in einer Kiste verpackt sind. Der Preis ist \$ 1,40 Silber an Bord in Yokohama. Adresse des Fabrikanten: Heijiro Kokubu, Nihonbashi, Tokyo.

Hoch interessant waren die Erzeugnisse der japanischen Textilindustrie und Keramik. Prachtvolle Wandteppiche, auf Seidensamt mit bis 23 Farben gedruckt, fielen jedem Besucher sofort in die Augen. Es wurde mir mitgetheilt, dass die Muster nicht durch Druck mit Holzblöcken, sondern durch Schablonen die aus einem eigens dazu fabricirten Papier gemacht sind, mittels des Pinsels hergestellt werden. Eine andere eigenthümliche Art der topischen Färberei, an den Bandanasdruck erinnernd, wird dadurch hervorgebracht, dass man eine Anzahl Tücher an gewissen Stellen dicht aufeinander näht und dann ausfärbt, wobei die zusammenge nähten Stellen wenig oder gar keinen Farbstoff aufnehmen.

Beim Porzellan wurde mir in jener Abtheilung als chemisch bemerkenswerth eine Waare vorgezeigt, auf der vier verschiedene Farben: schwarz, gelb, grün und ein sehr schönes ziegelroth, ausschliesslich durch Eisenoxyd, angeblich ohne Zuthat eines anderen Körpers, hervorgebracht werden. Wie man dies thue, sagte man mir natürlich nicht.

Ich habe Amerika selbst bis zuletzt gelassen. Hier muss das Urtheil über die Ausstellung in Chicago lauten: Die Vertretung der eigentlichen chemischen Industrie, mit wenigen Ausnahmen, war ganz ungenügend,

diejenige der Rohstoffe im Bergwerksgebäude sehr gut, diejenige der Metallurgie entschieden recht lückenhaft, wenn auch im letzteren Falle einige Zweige dieser grossen und gerade für Amerika so hochbedeutenden Industrie vorzüglich auftraten. Im Übrigen braucht man den deutschen Hüttenleuten seit dem grossen Ausfluge von 1890 nicht mehr zu sagen, dass in der Gewinnung aller wichtigeren Metalle Nordamerika in allervorderster Linie steht und in mancher Beziehung den Europäern vorangeilt ist, nicht etwa nur quantitativ, sondern auch in Bezug auf Methoden und Apparate.

Man würde sich aber schwer täuschen, wenn man glauben wollte, in Amerika bestände eine kaum beachtenswerthe eigentlich chemische Industrie, und von dieser Seite drohe dem europäischen Mitbewerber keine grosse Gefahr. Die amerikanischen chemischen Fabrikanten, selbst die in Chicago arbeitenden, waren eben grösstentheils nicht auf dem Felde erschienen. Aber schon jetzt besitzen die Vereinigten Staaten eine ganz grossartige Schwefelsäureproduction (jetzt etwa 600000 t im Jahre) aus sicilianischem Rohschwefel, einheimischen und spanischen Schwefelkiesen und Zinkblende, grösstentheils in Verbindung mit der im Osten des Landes mächtig aufblühenden Düngerfabrikation, die ja durch das reiche Vorkommen der Phosphorite in Carolina und Florida unterstützt wird, und der man sicher mit Recht eine noch weit grossartigere Entwicklung vorhersagt. Einzelne der von mir besuchten Schwefelsäurefabriken besassen ganz vorzügliche Special-Einrichtungen, die mir aus Europa noch nicht bekannt waren, die ich aber leider theilweise nur als Vertrauenssache sehen durfte; andere waren freilich recht primitiv angelegt. Dasselbe gilt von Schwefelsäurefabriken u. a. m. Überall aber fand ich das Bestreben, das Neueste und Beste einzuführen, mit einem Unternehmungsgeist und Muth, wie er in Europa nicht immer zu finden ist. Ganz sicher werden diese Fabriken, die schon jetzt quantitativ höchst bedeutend sind, in naher Zukunft auch in Bezug auf ihre Einrichtungen den Europäern nachgekommen und theilweise wohl auch vorangeschritten sein.

Soda wird nur in ganz unbedeutendem Maassstabe nach Leblanc fabricirt; es ist gerade wieder ein grosser Vortheil für die Amerikaner, dass sie nicht wie die Europäer, enorme Kapitalien in einem, heut doch nicht bleibend mit Vortheil zu betreibenden Verfahren festgelegt haben. Dagegen wird in Syrakus die Ammoniaksodafabrikation nach dem Solvay-Verfahren in vorzüglicher Weise

betrieben; ein anderes Verfahren, dasjenige von Hermann Frasch in Cleveland, ist ebenfalls jetzt vollkommen durchgearbeitet und besitzt vermutlich eine grosse Zukunft. Dazu kommen die ungeheuren Vorräthe in den Sodaseen des Westens, worüber ich in d. Z. 1893, 5 ausführlich berichtet habe. Die Zeit scheint mir nicht mehr fern zu sein, wo Nordamerika nicht mehr, wie noch heut, jährlich weit über 100000 t Soda einführen, sondern vielleicht gar solche ausführen wird. Alle Bedingungen zur billigen Production von Soda sind dort vorhanden, und selbst die Löhne sind einerseits gar nicht so übertrieben, als man bei uns häufig annimmt (ein Ofenarbeiter z. B bekommt in den Oststaaten  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{3}{4}$  \$), andererseits versteht ja der Amerikaner bekanntlich durch Anwendung maschineller Vorrichtungen durchgängig mit weniger Handarbeit als wir auszukommen.

Ein Theil der Soda wird ja zugleich mit dem Chlor durch Elektrolyse gewonnen; auch hier aber haben die Amerikaner schon durch ihre riesigen Wasserkräfte am Niagara, Hudson und sonst einen Vorsprung für billige Erzeugung von Elektricität, der sich gewiss in naher Zukunft geltend machen wird; aber auch Kohle ist an vielen Orten billiger als irgendwo in Europa. Kurzum, die ganze chemische Grossindustrie, mit einziger Ausnahme der Kalisalze (s. o.) findet für ihre Entwicklung in den Vereinigten Staaten die günstigsten Bedingungen, und wenn sie auch dieselben bisher nur unvollkommen ausgenutzt hat, so wäre es doch eine Vogel-Strauss-Politik, sich in der Hoffnung einwiegen zu wollen, es werde immer so bleiben. Wer sich persönlich dort umgesehen hat, wird dies sicher nicht glauben, mag es ihm angenehm sein oder nicht.

An der Ausstellung war die amerikanische chemische Grossindustrie ausschliesslich, aber sehr schön und geschmackvoll, durch die Pennsylvania Salt Manufacturing Co. zu Natrona bei Pittsburg vertreten, die bekanntlich die einzige noch bestehende Kryolithsodafabrik besitzt, ausserdem aber auch etwas Soda nach Leblanc, Potasche, elektrolytisches Kupfer (aus spanischem Pyrit) u. s. w. macht. Sie hatte das Verfahren zur Darstellung von Soda aus Kryolith einigermaassen in einer Flugschrift beschrieben, aus der Mühlhäuser in Dingl. 290, 42 einen Auszug gibt. Ich füge dem noch eine Bemerkung über ein eigenthümliches „Porzellan“ hinzu, eigentlich nur ein undurchsichtiges Glas, dem französischen Porzellan täuschend ähnlich, aber viel billiger. Man schmilzt 1 Th. gepulverten Kryolith mit

2 Th. Sand und  $\frac{1}{2}$  Th. Zinkoxyd (billigster Sorte), was sehr leicht von Statten geht. Die Masse lässt sich genau so leicht wie Glas verarbeiten, ist aber ausserordentlich hart und zäh, so dass man einen dünnen Teller gewaltsam hinwerfen kann, ohne dass er zerbricht.

(Ein starkes Stück ist es übrigens, wenn die Broschüre jener Firma ihre kaustische Soda in folgenden Worten anpreist: „Dies ist die berühmte kaustische Soda, deren Existenz als ein Handelsproduct ganz und gar amerikanischem Genie und Unternehmungsgeist zu verdanken ist.“ Diese Äusserung zeigt ungefähr ebenso viel Wahrhaftigkeit wie Bescheidenheit und guten Geschmack).

Gar nicht auf der Ausstellung vertreten war die übrigens wenig entwickelte amerikanische Industrie der Steinkohlentheer-Destillation, des Ammoniaks und der Theerfarben; ebenso wenig aber fand ich die in vieler Beziehung dort eigenartig entwickelte Fabrikation von Farbholzextracten. Recht gut vertreten dagegen waren die Fabriken von pharmaceutischen Präparaten, die eine Anzahl sehr eleganter Arzneiformen cultiviren, wie auch von Alkaloiden, besonders Chinin. Neben dem bekannten grossen Hause Powers & Weightman in Philadelphia sind besonders zu nennen Rosengarten Söhne ebendaselbst, Fritzsche Bros. in New-York, Krems & Co. in Chicago, W. R. Warner & Co., New-York, Upjohn Pill and Granule Co., New-York, John Wyeth & Brother, Philadelphia, u. a. m. Wenn auch die deutschen, französischen und englischen Firmen hier oben anstehen, so werden deren Vertreter doch so manches Treffliche, namentlich aus der Pharmacopoeia elegans, bei ihren amerikanischen Mitbewerbern gesehen haben. Von den verschiedenen Ausstellungen anorganischer Salze, die im Ganzen nichts sehr Bemerkenswertes boten, seien als äusserst interessant die langen Reihen von Salzen der seltensten Erdmetalle angeführt, die von Dr. Waldron & Shapleigh zu Gloucester, N. J., vorgeführt wurden. Bekanntlich werden diese Salze für das jetzt unzweifelhaft als epochemachend zu bezeichnende „Auerlicht“ (in England und Amerika sagt man „Welsbach“) dargestellt. Aber sicher werden wenige Chemiker geahnt haben, wie prachtvolle Präparate und was für Mengen davon man durch fractionirte Krystallisation von Salzen (z. B. Doppelsalzen mit Ammoniumnitrat) des Thoriums, Neo- und Praseodymiums, Lanthans, Yttriums, Erbiums, Terbiums u. s. w. erhalten kann.

Die amerikanischen Lack- und Firnisfabriken zeigten z. Th. ungemein Schönes, was aber nur der nähere Fachkennender gehörig beschreiben könnte. Dasselbe gilt von Parfümerien und Seifen. Bemerken möchte ich noch den vollkommen weissen Phosphor von J. J. Allen's Sons in Philadelphia, und die Jodpräparate von Matjen, Toel & Co. in New-York.

Über die Metallgewinnung in Amerika werde ich anderweitig einige Reisenotizen geben. Hier seien nur einige Ausstellungsnötizen gegeben.

Aluminium war natürlich reichlich vertreten. Die Pittsburg Reduction Co., die jetzt 1500 Pfund täglich darstellt, behauptet, dass die aus ihrem reinen Aluminium dargestellten Kochgeschirre sich Jahre lang halten. Die Scoville Manufg. Co. zu Waterbury (Conn.) hat es durchgesetzt, dieses Metall auch schön zu giessen, und zwar unter Druck mit Aufsteigen in der Form, wobei man prachtvoll scharfe Abgüsse mit beliebigen Unterschneidungen bekommt. Auch Ornamentgüsse aus reinem Chrommetall waren zu finden.

Die Nickel-Industrie, die ja jetzt in Amerika ihren Hauptsitz hat, war reichlich vertreten durch die grossen Gruben zu Sudbury in Canada, die Gap Nickel Mine, Lancaster Co., Pa (Fabrik zu Camden, N. T.) u. A. Ganz neu ist die Gewinnung von ganz reinem (99 proc.) Nickel auf trockenem Wege, wie sie von der Orford Copper Co. zu Bergenport, N. T., betrieben wird. Es wird daher vielleicht interessiren, eine kurze Beschreibung dieses Verfahrens zu geben, unter Verweisung auf die ausführlichen Mittheilungen in „Engineering and Mining News“ 1893, 289 (abgedruckt auch im Journ. Soc. Chem. Ind. 1893, 835) und Rothwell, The Mineral Industry, New-York 1893, 357.

Das Mineral in Sudbury ist ein Gemenge von Nickelpyrrhotit und Kupferkies, als Breccie in schwarzen Diorit eingelagert, der ein sehr gutes Flussmittel ist. Durchschnittsmuster des aufbereiteten Erzes (genaue Analysen a. a. O.) zeigen, je nach der Kerngrösse, für das gemischte Erz 1,62 bis 3,78 Cu und 3,45 bis 5,04 Ni; für das ausgelesene Nickelerz 0,58 bis 1,36 Cu und 5,13 bis 6,64 Ni, für das ausgelesene Kupfererz 11,74 bis 13,45 Cu und 1,80 bis 3,35 Ni. Bemerkenswerth ist die völlige Abwesenheit von Kobalt. Das Erz wird in Haufen von 600 bis 1800 t geröstet, was 6 bis 10 Wochen dauert; der Schwefelgehalt geht dabei von 18 bis 25 Proc. auf etwa 7 Proc. herunter; das Eisen (35 bis 47 Proc.) geht meist in Oxyd über. Das Röstgut wird in Herreshoff-

Öfen verschmolzen: schmiedeiserne Schachtöfen mit Wassermantel, 2,7 m hoch bis zur Beschickungstür, von ovalem Querschnitt 2 × 1 m, mit 5 cm Wasserraum und mit äusserem, mit Ziegelfutter und Wasserkühlung versehenem Vorherd. Ein Ofen setzt 125 t Erz in 24 Stunden durch und liefert dabei 15 t Stein. Die Schlacke fliest fortwährend ab; der Stein wird in den gewöhnlichen conischen gusseisernen Tiegeln aufgefangen. Zuschlag wird überhaupt nie verwendet, da bei richtiger Gattirung das Erz selbstgehend ist. Koksverbrauch 15 Proc. des Erzes = 100 Proc. des Steins. Letzterer hält durchschnittlich 20 bis 25 Proc. Kupfer, 18 bis 23 Nickel, 25 bis 35 Eisen, 20 bis 30 Schwefel. So wie man beim Abbau tiefer kommt, ist das Erz reicher an Nickel und zeigt aus diesen Strecken der Stein 25 bis 30 Proc. Nickel.

Der Stein wird nun in Sudbury gebessert. Wie gewöhnlich ist ein Satz von drei Convertern vorhanden, von denen einer immer im Gange ist; täglich werden hier 25 t Schachtofenstein in 15 Tonnen Bessemerstein verwandelt; im letzteren ist das Eisen fast ganz entfernt, der Schwefel um 5 bis 15 Proc. vermindert und das Kupfer und Nickel auf 45 bez. 40 Proc. erhöht. Der Endpunkt wird nicht durch Flammen-reactionen angezeigt, und kann nur durch Erfahrung bemessen werden. Die Schlacken mit 2 Proc. Cu und 3,5 Proc. Ni gehen in den Schachtofen zurück. Eine Durchschnittsanalyse des Bessemersteins zeigt:

Cu 43,36; Ni 39,96; Fe 0,3; S 13,76; Ag 7 Unzen pro Ton; Gold 0,1 bis 0,2 Unzen pro Ton; Platin 0,5 Unzen pro Ton.

Dieser Stein wird nun entweder auf Kupfernickellegirung (zur Argentandarstellung) oder auf reines Nickel verarbeitet. Für den ersten Zweck wird der Stein zur Entfernung des Schwefels totgeröstet und durch Holzkohle oder reducirende Gase direct in eine Legirung von 50 Kupfer und 49 Nickel mit 1 Proc. Fe, Si und C verwandelt, die genau wie Nickel aussieht, leicht schmilzt, sich leicht giessen lässt und entweder für sich oder nach weiterer Legirung mit Zink ausserordentlich vielseitige Verwendung findet.

Wenn man reines Nickel darstellen will, so verfährt man wie folgt. Man schmilzt den Bessemerstein im Schachtofen mit Natriumsulfat, das dabei in Sulfid übergeht. Das  $\text{Na}_2\text{S}$  verwandelt das Eisen und Kupfer in Sulfide und der Überschuss von  $\text{Na}_2\text{S}$  gibt damit leichtflüssige Sulfosalze, während das Nickelsubsulfid in dieser Schmelze unlöslich ist, darin zu Boden sinkt und beim Erkalten fast sämmtlich als Reichstein in den Böden

der Schmelzkuchen gefunden wird. Man lässt die Schmelze verwittern, wobei das Schwefelnatrium im oberen Theil der Kuchen in Ätznatron (?) übergeht; wenn man diesen verwitterten Theil mit dem Nickelstein umschmilzt, so nimmt das Natron den Schwefel auf, wodurch Rohnickel und daneben wieder ein kupferreicher Oberstein und ein nickelreicher Unterstein entsteht. Durch passende Combination dieser Prozesse erlangt man zuletzt ein reines Nickelsulfid, das durch Rösten in Oxyd umgewandelt wird, in welcher Form es in den Handel kommt. 1891 wurden von der Orford Copper Co. 855 970, 1892: 2 059 697 Pfund Nickel in Form von Oxyd producirt, im Werthe (für 1892) von \$ 720 893, welche Werthangabe an sich schon die grosse Preisverminderung des Nickels anzeigt. Das Verfahren ist augenscheinlich sehr schwierig in der Ausführung, ist aber jetzt vollkommen durchgearbeitet.

Aus dem Nickeloxyd wird von der Canadian Copper Co. zu Cleveland statt des gewöhnlichen porösen und unreinen Würfelnickels ein ganz massives Metall in grösseren Stücken erschmolzen; in Chicago war ein solches von 4500 Pfund Gewicht ausgestellt, dessen Reinheit schon durch das an seiner Oberseite sichtbare Spratzen erwiesen wird. Seine Analyse zeigt: Ni 98,78; Fe 0,301; S 0,068; Cu 0,76; Si 0,10; C 0,00; Sn 0,00. Das Spratzen kann durch Zusatz von ein wenig Aluminium oder Magnesium vermieden werden. Die Ausstellung zeigte eine ganze Anzahl von schönen Güssen aus reinem Nickel.

Eine sehr grosse Menge des Nickels wird heut bekanntlich als Zusatz zu Stahl oder Flusseisen verwendet; die gewöhnliche Legirung hat  $3\frac{1}{4}$  Proc. Ni. Die ganz hervorragende Festigkeit und Geschmeidigkeit, und vor allem der Umstand, dass es dem Bruche widersteht, haben dieses Material als das jetzt das best geeignete für Panzerplatten hingestellt.

In dem Krupp'schen Pavillon sah man zwei Scheiben neben einander, die den gleichen Schüssen ausgesetzt waren; die eine, aus dem gewöhnlichen Verbundstahl, war nach allen Richtungen gesprungen, während die andere, aus Nickelstahl, unter dem Stoss des Geschosses gewissermaassen ausgeflossen war, wie Kupfer beim Punzen, ohne irgend einen Sprung oder Bruch zu zeigen. Noch höherer Nickelgehalt verstärkt diese wunderbare Zähigkeit.

Die Bethlehem Iron Co. zeigte 27 proc. Nickelstahl, der die Zähigkeit von Robleder mit der Festigkeit des Stahles zu vereinigen scheint. Ein solches Metall ist überhaupt

nicht dem plötzlichen Brüche unterworfen; dabei ist es so zu sagen nicht rostend und unmagnetisch. Für Wellen, Achsen u. s. w. scheint hier ein ideales Metall vorzuliegen, bei dem Unfälle durch plötzliche Beanspruchung oder anhaltenden Gebrauch fast unmöglich sind.

Von metallurgischen Prozessen seien hier noch zwei beschrieben, die in neuester Zeit grosse Bedeutung erlangt haben.

Das Rössler-Edelmann'sche Entsilberungsverfahren für Blei tritt an die Stelle des gewöhnlichen Zinkverfahrens, bei dem sieben verschiedene Operationen nötig sind. Man verwendet eine Legirung von Zink mit 0,5 Proc. Aluminium. Letzteres bewirkt, dass die Metallflächen immer blank bleiben und die Temperatur beliebig hoch gesteigert werden kann; man kann deshalb in einer Operation das sämmtliche Silber bis auf 0,0004 Proc. ausziehen, während man früher 4 bis 6 Mal Zink zugeben musste, was eine Ersparniss von 50 Proc. an Arbeit und Leistungsfähigkeit der (im Übrigen unverändert bleibenden) Anlage bedeutet. Was aber noch wichtiger ist: fast alles Silber ist, statt in einem „Schaum“ von Oxyden, in einer oxydfreien Legirung enthalten, die man durch Aussaigern fast bleifrei machen kann und die 20 bis 40 Proc. Ag, 3 bis 4 Pb, 1,5 bis 2 Cu und 76,5 bis 54 Zn mit ein wenig Al, Fe, As und Sb enthält. Man giesst diese in Formen für Anodenplatten und elektrolysiert sie, wobei man ein äusserst reines und daher werthvolles Zinkmetall bekommt (99,9446 Proc. Zn, 0,0099 Fe, 0,0114 Cu, 0,0341 Pb, Spuren von Ag, As, Sb), während ein Reichschlamm mit 80 bis 74 Proc. Ag, 10 bis 12 Pb u. s. w. entsteht, der ohne Cupelliren auf Feinsilber verschmolzen wird, unter erheblicher Verringerung des Verlustes an Blei und Silber. Dieses Verfahren liefert zu Hoboken bei Antwerpen 35000 t Blei und 150000 k Silber. (Die ältere Gestalt dieses Verfahrens ist in Fischer's Jahress. 1890, 410 und 1891, 248 beschrieben.)

Das Mac Arthur-Forrest-Verfahren zur Goldextraction mittels einer schwachen Lösung von Cyankalium, die alle natürlichen Sulfide der unedlen Metalle ungelöst lässt, und aus der das Gold durch Zinkschwamm vollständig wieder abgeschieden wird, steht heut im Vordergrund des Interesses. Es wird von Fachmännern auf das Entschiedenste bestritten, dass an jenem Verfahren etwas Neues sei; aber es hat jedenfalls die Cyankaliummethode nach langer Vernachlässigung in die Praxis eingeführt und diese ist in einer grossen Anzahl von amerikanischen Hütten, in Südafrika u. s. w. mit grossem Erfolge thätig.

Dies hat eine enorme Vermehrung der Fabrikation des Cyankaliums veranlasst, dessen centnerschwere Blöcke (aus der Fabrik von Rössler & Hasslacher) jedem Besucher auffallen mussten<sup>1)</sup>. Über dieses Verfahren, so weit es bisher veröffentlicht war, ist ein kurzer, aber alles Sachliche enthaltender Auszug aus der ersten Mittheilung der Patentträger (im J. Soc. Chem. Ind. 1890, 267) schon in dieser Zeitschrift 1890, 400 gegeben worden. Da inzwischen von verschiedenen Seiten über starke Edelmetallverluste geklagt worden war, so hat die Versuchsfabrik in Denver eine Anleitung zur Behandlung des Niederschlages abgefasst, aus der hier ein Auszug gegeben werden soll.

Das aus den Niederschlagungskästen kommende Product enthält viel unedle Metalle, darunter 40 bis 80 Proc. Zink. Man behandelt es in einer mit Blei gefüllten Eisenpfanne ( $0,9 \times 0,45$  m) mit 50 proc. Schwefelsäure, bis die erste heftige Reaction nachgelassen hat; hierauf wird auf  $27^{\circ}$  erwärmt, bis keine weitere Reaction mehr eintritt. Das Feuer bestreicht die Pfanne nicht direct, sondern ist davon durch eine Schicht von Scharmotteplatten getrennt. Die Pfanne ist zur besseren Sammlung des Edelmetalls mit einer mittleren Einsenkung versehen und mit einem Schwadenfang bedeckt. Man füllt nun die Pfanne mit heissem Wasser auf, lässt 2 bis 3 Stunden stehen, hebt die klare Flüssigkeit durch ein Asbestfilter ab und wiederholt dieses Auswaschen, bis nichts mehr übrig bleibt. Das Edelmetall sammelt sich dabei immer in der Vertiefung der Pfanne, wird zuletzt herausgenommen, filtrirt, getrocknet und in einem in einen Graphitiegel eingesetzten Londoner Tiegel mit einem der gewöhnlichen Flüsse eingeschmolzen, wobei man auf Metall von 900 bis 990 Feingehalt kommt, das wie gewöhnlich geschieden oder raffiniert wird. Die sauren Laugen und Waschwässer enthalten meist eine Spur Silber, die durch Filtration über Kupfer entfernt wird.

Von anderen interessanten Ausstellungen in dem Bergwerksgebäude seien noch folgende erwähnt. Die berühmte Juvelierfirma Tiffany & Co. führt zusammen mit der nicht minder berühmten De Beers' Bergbau-gesellschaft die Gewinnung der Roh-

<sup>1)</sup> Von durchaus sachkundiger Seite wird mir diese enorme Vermehrung der Fabrikation von Cyaniden bestätigt, für die z. Th. bisher noch nicht veröffentlichte Verfahren angewendet werden. Wenn daher Wedding in „Stahl und Eisen“ (1894, 21) den Cyanextractionsprocess ziemlich geringschätzig behandelt und meint, dass Cyanide ihrer Giftigkeit wegen im Grossen nie ausgedehnte Anwendung finden dürfen, so scheint er doch im Irrthum zu sein.

diamanten (mit leibhaftigen Kaffir-Arbeitern) und deren Verarbeitung durch Spalten, Schleifen und Poliren im grossen Maassstabe dem Publikum täglich vor. Wer, wie Schreiber dieses, das Vorrecht genoss, im Innern des grossen Glaspavillons die dort aufgespeicherter Rohdiamanten aller Grössen im Werthe von 3 Mill. Mark näher untersuchen zu können, konnte doch dabei nicht mehr, auch nichts Chemisches, davontragen, als die sich aussen herumdrängenden gewöhnlichen Besucher.

Stahlpulver als Ersatz für Schmirgel wurde ebenfalls in seiner Verwendung vorgeführt (durch die Pittsburgh Crushed Steel Co.), erregte aber nicht entfernt so viel Aufsehen als das daneben ausgestellte „Carborundum“, ein wirklich epochemachendes, mit dem Diamantpulver wetteiferndes Schleifmittel, das von den chemischen Besuchern als das in chemischer Beziehung interessanteste Ausstellungsobject überhaupt erklärt wurde. Ich schliesse mich dem ganz an, kann aber von einem näheren Eingehen darauf absehen, da O. Mühlhäuser, dem die chemische Aufklärung der Zusammensetzung und Bildung dieses Siliciumcarbids zu danken ist, darüber an mehreren Orten, auch in dieser Zeitschr. (1893, 485 u. 637) ausführlich berichtet hat.

Dass die riesige Kohlengewinnung Nordamerikas auf der Ausstellung gut vertreten war, ist selbstverständlich. Dasselbe gilt von der Kokerei, einer der grossartigsten Industrien von ganz Nordamerika, wie sich das bei dem grössten eisenproduzierenden Lande der Welt von selbst versteht. Hier nimmt wieder der Bezirk Connellsburg in Pennsylvania, der 72 Proc. alles nordamerikanischen Koks liefert, den ersten Rang ein, und in diesem wieder die Firma H. C. Frick Coke Co. in Pittsburgh mit ihren 10148 Koksöfen, 41 Meilen Bahngleisen, 36 Meilen Drahtseil, 21 Locomotiven, 1600 Bahnwagen, 4200 Grubenhunden, 180 Dampfkesseln u. s. w. Die Firma hatte nicht nur eine grossartige Ausstellung von Modellen, Kokspyramiden u. s. w. gemacht, sondern auch eine prachtvoll ausgestattete, mit vielen Lichtdrucken bereicherte Druckschrift hergestellt, aus der Mühlhäuser in Dingl. 290, 65 und 66 genügende Auszüge gibt, weshalb ich hier nur die Bemerkung machen will, dass diese Riesenfirma bisher ausschliesslich mit Bienenkorbofen arbeitet, dass auch sonst in Amerika nur solche verwendet werden und von einer Gewinnung von Nebenproducten: Theer, Ammoniak, Benzol, noch gar nicht die Rede ist. Nach mir gegebener Auskunft habe man dies schon mehrfach versucht, aber ohne Erfolg; jetzt solle doch

wieder eine Anlage der Art errichtet werden. In längerer Unterhaltung mit den Herren Frick und Carnegie, sowie mit dem Verfasser der amtlichen Regierungsstatistik über Koks, Weeks, konnte ich keine ganz genügende Erklärung für dieses merkwürdige Zurückbleiben Amerikas in der Kokereitechnik erhalten. Man führte z. B. an, dass die früheren Versuche, die (anderwärts so vollkommen bewährten) Simon-Carvès-Öfen in Amerika einzuführen, missglückt seien, was doch nur beweisen kann, dass man die Sache nicht richtig ausgeführt hatte. Ferner sagte man, in Amerika sei noch kein grosser Markt für den Theer und das Ammoniak, und die erhöhten Anlagenkosten würden sich daher nicht verzinsen. Diesem letzteren Argumente räume ich allerdings mehr Gewicht als dem ersten ein; aber es erklärt nicht, warum nicht mindestens ein Theil des Koks mit Gewinnung von Theer und Ammoniak fabricirt wird, denn man braucht doch in Amerika recht viel Theer für Dachpappe und würde das Ammoniak zu billigem Preise sicher in der Landwirtschaft verwerthen können. Ich vermuthe, dass ein Theil der Erklärung in Folgendem liegt. Die ungeheuren Naturschätze Amerikas sind bisher grossentheils mit fremdem Kapital gehoben worden, das man auf 800 Mill. Dollar schätzt und das grösstenteils aus England stammt. Die Engländer selbst sind aber in der rationellen Kokerei recht hinter den Franzosen und namentlich den Deutschen zurückgeblieben; gerade unter den maassgebenden Hüttenleuten herrscht dort noch vielfach das auf dem Festlande längst als völlig grundlos erwiesene Vorurtheil gegen jeden anderen als den Bienenkorbofenkoks. Nicht nur geben also diese Leute kein Kapital für Bau von neueren Koksöfen her, sondern sie schrecken durch ihre Autorität auch andere englische Kapitalisten davon ab, und dies erstreckt sich bisher auch auf die Amerikaner selbst, die im Gebiete des Eisenhüttenwesens und der damit zusammenhängenden Kokerei durchweg nach englischen Modellen arbeiten, unbeschadet vieler Verbesserungen in Einzelheiten. Die vielgerühmte und auf anderen Gebieten doch wirklich bestehende Originalität der Amerikaner und ihre sonstige Emancipation von dem Hergebrachten ist in der Eisengewinnung, so wie sie im Grossen und Ganzen dasteht, nicht zu finden; man hat nur die englischen Constructionen und Verfahren in grossartiger Weise durchgeführt und die Leistungen der englischen Vorbilder, namentlich mit Hülfe der prachtvollen reinen Erze, quantitativ übertrffen, aber eigen-

thümliche wichtige Erfindungen, von denen ja sehr viele auch in Amerika versucht worden sind, haben sich dort nirgends im grossen Stile bleibend eingeführt. In anderen Theilen der Metallurgie haben die Amerikaner mehr Originalität gezeigt und sind in der Kupfer-Bessemerei, der Gewinnung von Edelmetallen in allen Formen, der Darstellung von Nickel-metall u. s. w. den anderen Nationen vielfach vorangeeilt.

Den Beschluss meines Berichtes mache die amerikanische Erdölindustrie. Bekanntlich ist diese grösstenteils monopolisiert in den Händen der Standard Oil Company, einer Gesellschaft mit 100 Mill. Dollar Kapital, die sich zwar in Folge eines neuerdings erlassenen Gesetzes nominell in eine Anzahl von Einzelgesellschaften für die verschiedenen Unionsstaaten trennen musste, indessen in Wirklichkeit doch fortbesteht. Sie hatte fast die ganze Nordgallerie des Bergwerksgebäudes inne; ihre Ausstellung soll fast 100000 Dollar gekostet haben und ist in einem mit vorzülichen Lichtdrucken ausgestatteten schönen „Souvenir“ beschrieben. Man sah da das Modell eines „tank steamer“, dessen Ladung von 1200000 Gallonen in 7 Stunden eingeladen oder gelöscht werden kann, von Gefäßwagen zum Bahn- und zum Achsentransport; zwei Profile der Haupterdölgegenden, jedes von 16 m Länge und 1,2 m Höhe; eine vollständige Sammlung der Petroleumssande, die beweisen, dass das Erdöl nicht etwa, wie viele denken, aus unterirdischen Höhlen oder nur aus losen Sandlagern, sondern auch aus harten und ziemlich dichten Sandsteinen (in Pennsylvania) und Kalksteinen (in Ohio) kommt. In den Fenstern zeigen 79 sehr schöne durchsichtige Glasphotographien die Ölgegenden und Raffinerien; die eine davon, 50 auf 84 Zoll, die ölführenden Gegenden auf einer Landkarte darstellend, ist jedenfalls die grösste Glas-Diaphanie, die je photographisch erzeugt wurde, und für die ein besonderes Atelier hergestellt werden musste. Dann sehen wir in radial angeordneten Schränken eine vollständige Sammlung aller Roherdöle der Vereinigten Staaten in 213 grossen Flaschen, die verschiedenen Farben von schwarz und grün bis bernsteingelb zeigend. Die hellfarbigen Rohöle sind viel seltener und sind keineswegs immer die besten. Dann ein etwa  $3 \times 2$  m Grundfläche einnehmendes Glasmodell einer Petroleumraffinerie, sehr übersichtlich, aber natürlich nur im Allgemeinen zutreffend, da man keine Fabrikationsgeheimnisse preisgeben wollte. Mühlhäuser (Dingl. 1893, 136) gibt eine Übersicht der dortigen Fabrikationsmethoden.

Die Ausstellung gibt noch eine weitere Versinnlichung der Fabrikation in anderer Weise. Eine Riesenflasche (die grösste bisher je dargestellte Glasflasche) enthält ein Barrel (50 Gallonen zu  $7\frac{1}{2}$  Pfund, also etwa 170 k Öl) Rohpetroleum, d. i. die Menge, welche in den Vereinigten Staaten alle  $\frac{2}{3}$  Secunden, Tag und Nacht gerechnet, gewonnen wird. Drei Gehäuse um diese Flasche herum zeigen die daraus gewonnenen ersten Producte, in den einem Barrel Rohöl entsprechenden Mengen, nämlich 1. Naphta, 2. Brennöle, 3. Rückstände. Elf andere Gehäuse, von den vorigen ausstrahlend, zeigen die höchst zahlreichen Endprodukte von Gasolinölen, Brennölen aller Art, wobei eine ganze Anzahl „Specialöle“, Schmierölen, Paraffinölen, Wachs zu Kerzen, Vaselin, Pomaden, Seifen, Schminken u. s. f. Eine Pyramide von Miniaturfässchen versinnlicht die Tagesproduktion der Vereinigten Staaten, nämlich 140000 Barrels. Dann eine Sammlung von Lampen, beginnend mit denjenigen der Eskimos, der Japaner, der Beduinen und den technisch nicht höher stehenden Römerlampen und endend mit einer riesigen Leuchtturmlampe und mit Zimmerlampen von Mannshöhe.

Von Einzelheiten will ich nur die herausgreifen, dass der Rückstandkoks nach dem Feinmahlen, Mischen mit Stärkezuckersirup und Ausglühen vorzügliche Kohlen-Elektroden gibt. Ferner sei erwähnt, dass sämmtliche Dampfkessel der Ausstellung, etwa 24000 Pferdestärken entsprechend, mit Brennölen der Standard Oil Company fast durchgängig mittels Dampfzerstäubern geheizt wurden, und dass die völlige Rauchlosigkeit dieser (freilich recht theueren!) Heizungsart durch das nach sechs Monaten noch fast vollkommen weisse Aussehen aller der grossen Ausstellungsgebäude im Jackson Park in augenfälligster Weise demonstriert wurde — ein Experiment von ebenso colossalem wie überzeugendem Maassstabe.

Durch die Güte des Herrn Hermann Frasch, des Erfinders der Verwerthung der schwefelhaltigen Ohio-Erdöle, bin ich in Stand gesetzt, einige nähere Angaben über die Arbeit in der Standard Oil Company zu machen. Da sich dies jedoch nicht mehr an das, was man in der Ausstellung sehen und hören konnte, sondern an meine Besuche in den Fabriken selbst anschloss, so werde ich in einem besonderen Aufsatze geben.

Über die verhältnismässig kleinen anderweitigen Erdöl-Raffinerien der Vereinigten Staaten und Canadas ist nichts Besonderes zu sagen, und schliesse ich hiermit meine fragmentarischen Notizen von der Columbischen Weltausstellung von 1893.