

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis
für
Nichtvereins-
mitglieder:
24 Mark
jährlich
excl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Insertionspreis
40 Pf.
für die
zweigespaltene
Petitzelle,
bei Jahresinserat
angemessener
Rabatt.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**,
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,
für den technischen Theil

und
Generalsecretär **Dr. W. Beumer**,
Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller,
für den wirtschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 10.

15. Mai 1900.

20. Jahrgang.

Mechanische Handhabung von Erzen und Kohlen.

Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector **Frahm**.

Auf der letzten Hauptversammlung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ wurde von Hrn. Ingenieur Schrödter in seinem interessanten Vortrage über Ersparnisse in der Bewegung der Rohstoffe für die Eisendarstellung mit Recht darauf hingewiesen, dafs unsere deutsche Industrie angesichts der bestehenden Arbeiternoth und des immer schärfer auftretenden Wettbewerbs sich noch mehr die Vortheile zu Nutzen machen könne und müsse, die in dem Ersatz der Handarbeit durch die Maschine lägen. Im Anschluss an diesen in Nr. 1 des Jahrgangs 1900 von „Stahl und Eisen“, veröffentlichten Vortrag, der sich im besonderen mit der Beförderung der für die Eisendarstellung erforderlichen Rohstoffe auf Eisenbahnen und künstlichen Wasserstraßen befaßte, sind in einer zweiten Abhandlung* mehrere Ausführungen von mechanischen Handhabungseinrichtungen auf deutschen Werken zur Darstellung gelangt, die erkennen lassen, dafs man erfreulicherweise bei uns einen offenen Blick für die Sache gehabt hat und auf dem besten Wege zu sein scheint, etwa Versäumtes nachzuholen, durch Herstellung neuer Anlagen oder Vervollkommnung bereits vorhandener Einrichtungen dieser Art. Als Ergänzung der beiden genannten Veröffentlichungen, deren letzte keineswegs schon alles umfaßt, was in Deutschland auf dem Gebiete der mechanischen Handhabung von Erzen und Kohlen vorhanden oder in der

Ausführung begriffen ist, mögen zunächst eine Reihe ausländischer, wie auch später noch einige einheimische Einrichtungen besprochen werden. Wenngleich die Handhabungseinrichtungen des Auslandes, besonders Nordamerikas, auch nicht alle ohne weiteres für unsere Verhältnisse passen, da sie meistens unter anderen Bedingungen entstanden sind, als in Deutschland für sie maßgebend sein würden, so bieten sie doch in der Regel manches Bemerkenswerthe und können zeigen, was alles mit zweckentsprechenden Handhabungseinrichtungen zu leisten ist.

Bekanntlich sind im Auslande die Amerikaner auf dem Gebiet der mechanischen Handhabung von Erzen und Kohlen am weitesten; auch haben die Engländer darin Tüchtiges geleistet. Während man indessen in England von jeher namentlich den Ueberladevorrichtungen für das Umladen von Kohlen aus Eisenbahnwagen in Schiffe oder aus Fluß- und Kanalschiffen in Seeschiffe wegen der großartigen Kohlenausfuhr des Landes besondere Sorgfalt gewidmet hat, und auf diesem Gebiete eine große Reihe mustergültiger Einrichtungen entstanden sind, die aber als bekannt vorausgesetzt werden können, haben die Amerikaner die Anwendung mechanischer Hilfsmittel nicht auf das Ueberladen von Kohlen allein beschränkt, sondern sie namentlich auf das Magazinieren der Kohlen, die Handhabung von Erzen auf ihrem Wege von den Erzgruben nach den Hüttenwerken oder auf letzteren selbst, sowie auf die Handhabung von Kohlen im allgemeinen ausgedehnt. Auch hat man, nebenbei bemerkt, in

* „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 3.

Amerika sehr vielgestaltige Handhabungseinrichtungen für eine Menge anderer Dinge: Steine, Erde, Holz, Getreide, Mehl, Fässer u. s. w. erfunden. Als der Verfasser im Jahre 1893 in den Vereinigten Staaten einen in dieser Branche sehr erfahrenen Ingenieur fragte, was in Amerika eigentlich alles mechanisch gehandhabt würde, lautete die Antwort: „We handle all You like“ — wir handhaben alles was Sie wünschen. Bei der vorzüglichen Ausbildung, die gerade in Nordamerika die Einrichtungen für die mechanische Handhabung gefunden haben, wird es zweckmäßig sein, mit der Beschreibung der amerikanischen Einrichtungen zu beginnen, um so mehr, als dabei an einige frühere Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen“ mit Vortheil angeknüpft werden kann.

Im allgemeinen kann man die neueren amerikanischen Handhabungseinrichtungen für Erze und Kohlen in vier Hauptgruppen zusammenfassen:

1. An dem Ausleger eines Krahnens, der in der verschiedensten Weise gebaut sein kann, hängt ein Greiferkübel. Der Kübel wird auf die zu hebende Masse niedergesenkt, nachdem seine beweglichen Theile aufgeklappt worden sind, er dringt vermöge der Schwere in die Masse ein und nimmt, wenn die beweglichen Theile gewaltsam wieder geschlossen werden, eine bestimmte Menge der zu bewegenden Stoffe auf. Der Kübel kann nun, nachdem er gefüllt ist, mittels des Krahnens über eine beliebige, innerhalb dessen Bewegungsfähigkeit liegende Stelle gebracht und dort seines Inhalts durch Aufmachen der beweglichen Klappen entleert werden. Sind die Stoffe für das selbstthätige Greifen mit Kübeln ungeeignet, so müssen die Kübel durch Arbeiter gefüllt werden.

2. Ein derartiger Kübel, der sich selbstthätig füllen kann oder mit der Schaufel von Menschenhand gefüllt wird, hängt an einer Laufkatze, die auf einer hochliegenden, durch geeignete Böcke oder Pfeiler unterstützten Brücke oder auf einem hochgespannten Seil oder auf dem Ausleger eines krahnartigen Gerüsts läuft. Der Kübel kann mit Hilfe der Laufkatze in der Längsrichtung der Brücke, an dem hochgespannten Seil oder unter dem Krahnenausleger hin und her gezogen werden, also gefüllt von einer beliebigen Stelle der Laufbahn nach einer andern gebracht werden und leer zurückgehen. Macht man dabei die Brücke oder das Seil nach der Querrichtung verschiebbar, so kann man mit dem Kübel eine Fläche von einer gewissen Ausdehnung bestreichen.

3. An einer endlosen Kette oder einem Drahtseil sind in gewissen Abständen kleine Fördergefäße befestigt, oder es laufen scheibenförmige Mitnehmer (Kratzer), die gleichfalls an einer endlosen Kette oder einem Seil befestigt sind, in einer trogförmigen Rinne und schieben die Stoffe

vor sich her. Oder es wird ein endloses, besonders zubereitetes Förderband in geeigneter Weise so über Laufrollen geführt, daß es in der einen Bewegungsrichtung eine rinnenförmige Vertiefung bildet, also Stoffe aufnehmen und fortschaffen kann, in der anderen Richtung (dem Leergang) flachgestreckt zurückgeht.

4. Gefüllte Eisenbahnwagen fahren auf eine Kippvorrichtung, welche die Gestalt einer Wiege hat und mit dem auf ihr befestigten Wagen soweit gedreht werden kann, daß letzterer beinahe auf dem Kopf steht und seinen Inhalt durch die an der Wiege angebrachten Taschen hindurch in Kübel entleert. Die Kübel stehen auf einem längs der Dockkante auf einem Geleise verschiebbaren Wagen und werden unter ein Krahngerüst mit wagerechtem Ausleger gefahren, dort mittels Ketten an eine Laufkatze gehängt, die auf dem Ausleger hin und her gezogen werden kann, um die Kübel an einer bestimmten Stelle zu entleeren.

Die zur Verwendung kommenden gewöhnlichen Kübel und die Greiferkübel sind nach Größe und Einrichtung sehr verschieden, die Hauptgrundsätze in der Construction sind jedoch überall die gleichen. Die Greiferkübel bestehen meistens aus zwei Viertelkreistrommeln, die sich entweder um eine gemeinschaftliche Achse drehen können, um sich zu öffnen und zu schließen, oder zwei getrennte Drehachsen haben. Von einer ausführlichen Beschreibung dürfte abzu-sehen sein, weil derartige Kübel in zahlreichen Beschreibungen bereits zur Darstellung gebracht worden sind, und dem wiederholt darüber Gesagten wenig Neues hinzugefügt werden könnte.*

Als neuestes und großartigstes Beispiel der amerikanischen Handhabungseinrichtungen nach 1. muß der mächtige, zur Zeit im Bau begriffene oder kürzlich fertiggestellte Erzauslader der „Carnegie Steel Company“ in Conneaut O. bezeichnet werden, einem Hafenort im Gebiete der großen amerikanischen Binnenseen, den Andrew Carnegie zum größten Erzladeplatz der Welt zu machen beabsichtigt. Die Verkehrsverhältnisse im Gebiete der großen Binnenseen Nordamerikas sind überhaupt geeignet, die Aufmerksamkeit der Hüttenleute immer von neuem wieder auf sich zu ziehen. In dem halben Jahrhundert, das verflossen ist, seitdem die ersten Erze aus Marquette am Oberen See verschifft wurden, sind etwa 150 Millionen amerikanische Tonnen Erze aus den Minengegenden des Oberen Sees ausgeführt worden, und die Ausbeute ist dasselbst so gestiegen, daß gegenwärtig 75 % aller in den Vereinigten Staaten verarbeiteten Erze dort gewonnen werden. Daß der Höchstbetrag der Gewinnung noch nicht erreicht worden ist, geht aus den Zahlen hervor, die für 1899 ge-

* Vergl. u. a. „Stahl und Eisen“ 1893 Nr. 18.

geben werden, sowie aus den Vorbereitungen, die man für 1900 gemacht hat. Im Jahre 1899 sind 18 bis 18,4 Millionen amerikanische Tonnen Erze am Oberen See gewonnen worden, in einem Jahre mehr als in dem dreißigjährigen Zeitraum von 1852 bis 1882.* Für 1900 macht man sich auf eine Ausbeute von 20 Millionen Tonnen gefasst. Nicht zum mindesten haben zu diesem großen Erfolge neben der stetigen Vervollkommnung der für die Erz- und Kohlenbeförderung bestimmten Schiffe die Verbesserungen in der mechanischen Handhabung der Erze beigetragen. Die Schiffsflotte, welche die Erze von den Minen am Oberen See ausführt, besteht aus mehreren hundert Schiffen, die meistens aus Stahl gebaut sind. Viele von ihnen haben eine Länge von 400 bis 500' (122 bis 152,4 m) und einige eine Tragfähigkeit von 8000 amerikanische Tonnen. Die Einführung dieser großen Erzschiffe in den Dienst auf den Binnenseen hat erst in den letzten Jahren stattgefunden und ist in erster Linie den Großindustriellen Rockefeller, Carnegie und anderen zu verdanken. Die großen Dampfer werden mit so starken Maschinen ausgerüstet, daß sie mit 17 bis 18 km Geschwindigkeit in der Stunde fahren und dabei noch zwei Barken schleppen können, so daß sie im ganzen auf einmal 20 000 amerikanische Tonnen Erze befördern. Da das Ein- und Ausladen durch Abstürzen oder mit Handhabungseinrichtungen bewirkt wird, so haben die Erzschiffe selbst nur wenige Ueberladevorrichtungen an Bord; da ferner nur ein geringer Raum für mitzunehmende Kohlen erforderlich ist, indem man an vielen Stellen unterwegs Kohlen übernehmen kann, so läßt sich der ganze Schiffsraum zur Erzbeförderung nutzbar machen. Durch Anbringung einer möglichst großen Zahl von Luken, von gleicher Größe und in gleichen Abständen voneinander, erleichtert man das Laden und Löschen ungemein. Das Oberdeck erhält bisweilen eine besondere gekrümmte Form, die dem ganzen Obertheil des Schiffes Aehnlichkeit mit dem Rücken eines Walfisches giebt, was die Amerikaner, welche im allgemeinen kurze, treffende Ausdrücke lieben, veranlaßt hat, diese Erzschiffe kurzweg „Walfischrücken“ — „Whalebacks“** — zu taufen (Abbildung 1). Jedes Schiff macht durchschnittlich in der 7 bis 8 Monate dauernden eisfreien Zeit etwa 20 Reisen. Man läßt die Schiffe meistens leer mit Wasserballast zurücklaufen, obgleich es nicht schwer sein würde, Kohlen als Rückfracht zu erhalten; es wird eben jeder Tag ausgenutzt um Erze zu fahren, die Kohlenbeförderung auf der Rückreise sieht man wegen des Zeitverlustes beim Löschen und Laden als unvortheilhaft an.

Die Schiffe nehmen ihre Erzladung in eigens angelegten Docks ein, die sich in Two Harbours, Duluth, West Superior, Ashland und Marquette am Oberen See, in Escanaba und Gladstone am Michigansee in der Zahl von fast 20 befinden und denen die Erze auf der Eisenbahn zugeführt werden. In den Docks, deren Länge von 500' = 152,4 m bis 2300' = 701 m wechselt, sind die Ladequais mit großen, hochliegenden Erzbehältern versehen, die je nach der Größe der Docks 12 000 bis 70 000 amerik. Tonnen Erze fassen können und ihren Inhalt unmittelbar durch Schüttrinnen, deren Zahl 90 bis 300 in den einzelnen Docks beträgt, in die Schiffe entleeren. Die Quailänge der 20 Docks beträgt 8 km, man kann in den genannten Häfen etwa 660 000 amerik. Tonnen Erze aufstapeln und es stehen 4500 Schüttrinnen zum Einladen zur Verfügung. Das Laden erfolgt so rasch, daß die größten Schiffe von 5000 bis 8000 amerik. Tonnen Tragfähigkeit in einigen Stunden beladen werden können. In Abbildung 2 ist ein solches Erzdock zu Escanaba mit einem am Ladequai liegenden Schiffe dargestellt. Die Erztransporte bewegen sich vom Oberen See zu einem kleinen Theil nach den Hochöfen in South Chicago Jll., zu dem weitaus größten Theil nach den zahlreichen Docks am südlichen Ufer des Erie-Sees, die mit den vorzüglichsten Löschorrichtungen ausgestattet sind. Hier liegen u. a. die Häfen Toledo, Sandusky, Huron, Lorain, Cleveland, Fairport, Ashtabula, Conneaut, Erie, Buffalo und Tonawanda. In Lorain und Fairport werden je 1 Million amerik. Tonnen Erze, in Conneaut, Ashtabula und Cleveland je 2 bis 3 Millionen Tonnen Erze jährlich ausgeladen. Die Fracht von den Einschiffungshäfen bis zu den Ausschiffungshäfen wird für 1900 zu 1,25 \$ = rund 5,35 *M* angegeben.*

Was nun den neuen, von George H. Hulet konstruirten Erzauslader der Carnegie Company zu Conneaut anbetrifft, so betrachtet man die Aufstellung von Ladevorrichtungen nach seinem Muster als eines der letzten Glieder in der Kette von Verbesserungen, welche die Eisenindustrie Nordamerikas in der Beförderung der Erze von den Gewinnungsstätten nach den Hochöfen zu verzeichnen hat. Ueber neuere Verladevorrichtungen im Gebiete der großen Seen in Nordamerika hatten wir schon einmal Gelegenheit zu sprechen. In „Stahl und Eisen“ 1898 Nr. 4 ist eine Kohlen-Verladevorrichtung dargestellt, mit der große Eisenbahnwagen von 24 und mehr Tonnen Tragfähigkeit um ihre Längsachse gekippt werden, wobei die Kohlen durch besondere an der Kippvorrichtung angebrachte Taschen in einzelne Kasten von 6 t Fassungsraum fallen und in diesen mittels eines eigenartigen Ueberladegerüsts in den Schiffsraum gesenkt werden.

* „The Engineering and Mining Journal“ 1900 Nr. 3.

** Vergl. „Stahl und Eisen“, 1891 Nr. 12 S. 997.

* „The Engineering and Mining Journal“ 1900 S. 107.

(Einrichtungen unter 4. oben.) Die damit erzielten Erfolge der Kohlenverfrachter haben offenbar den Anstoß gegeben, daß man nunmehr

gerade in den Erz-Ladevorrichtungen schon sehr tüchtige Leistungen vorliegen. Die neuen Ladevorrichtungen sind dazu bestimmt, die Erze aus

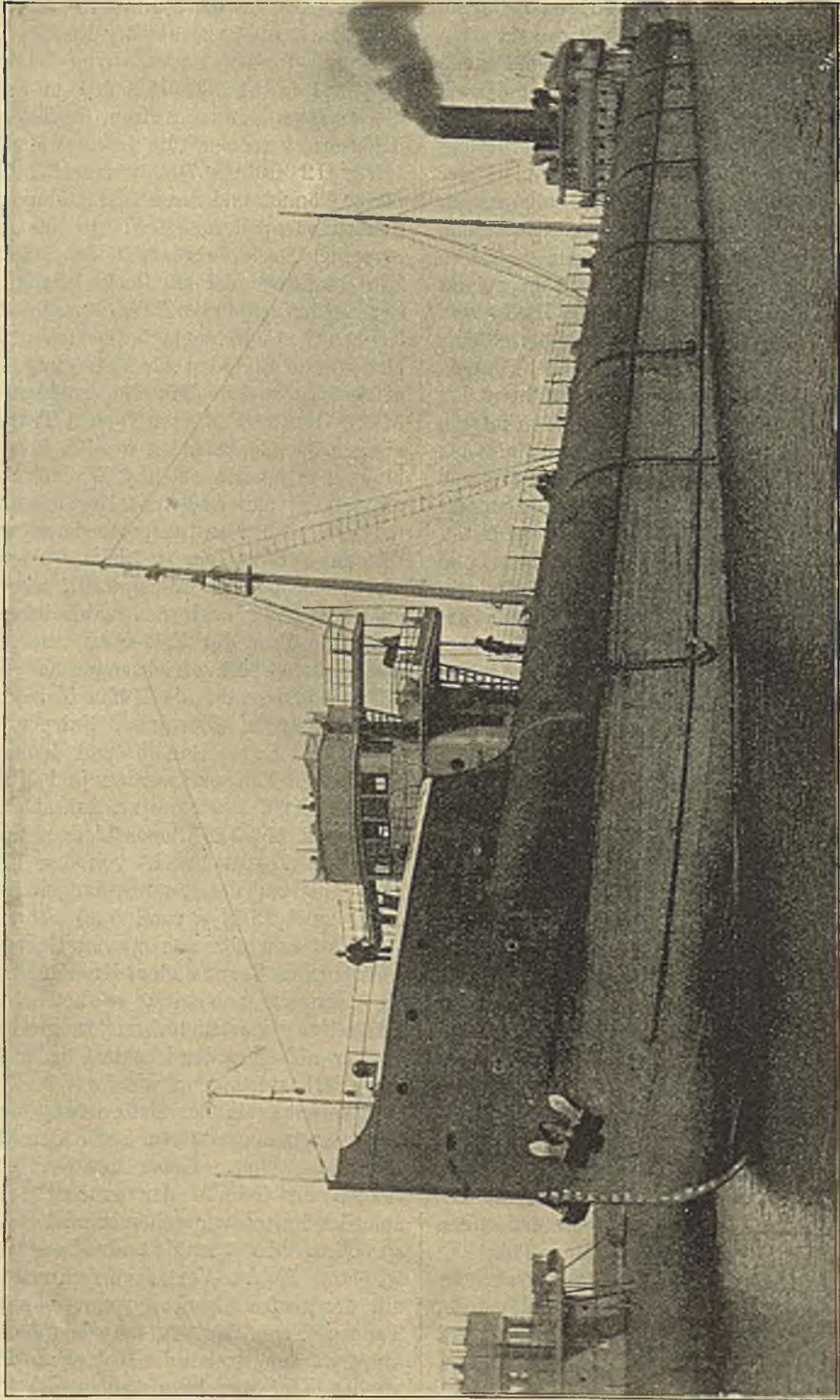


Abbildung 1. Amerikanischer Erzdampfer.

ebenso großartige, wenn auch in ihrer Anordnung verschiedene Ladevorrichtungen für Erze im Gebiete der großen Seen aufstellen will, obgleich ja dort — wie noch zur Sprache kommen wird —

den Schiffen, in denen sie auf den Seen befördert werden, in Eisenbahnwagen zu laden, um sie darin den Hochöfen der Eisenwerke zuzuführen. Man wird durch ihre Aufstellung eine

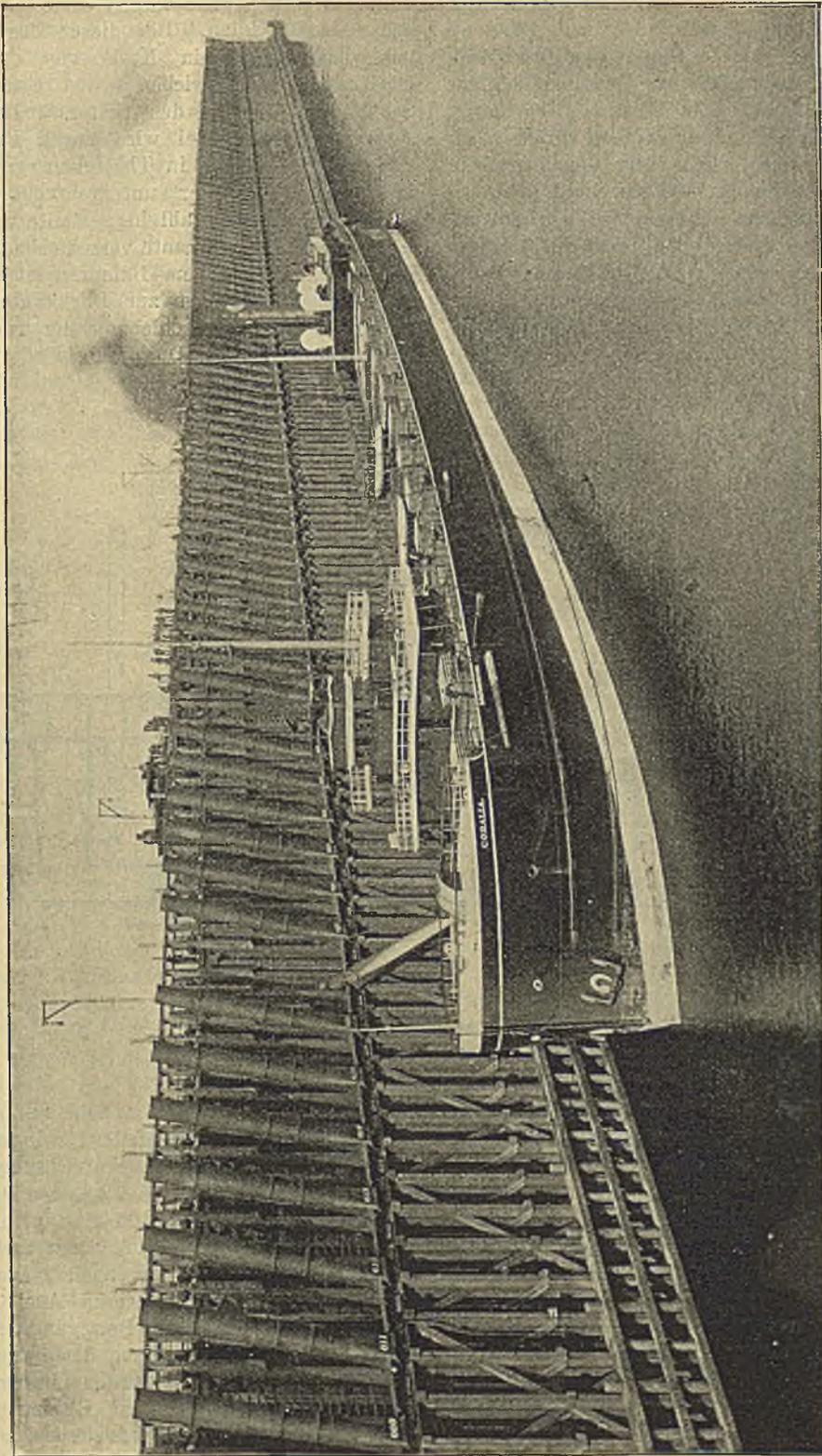


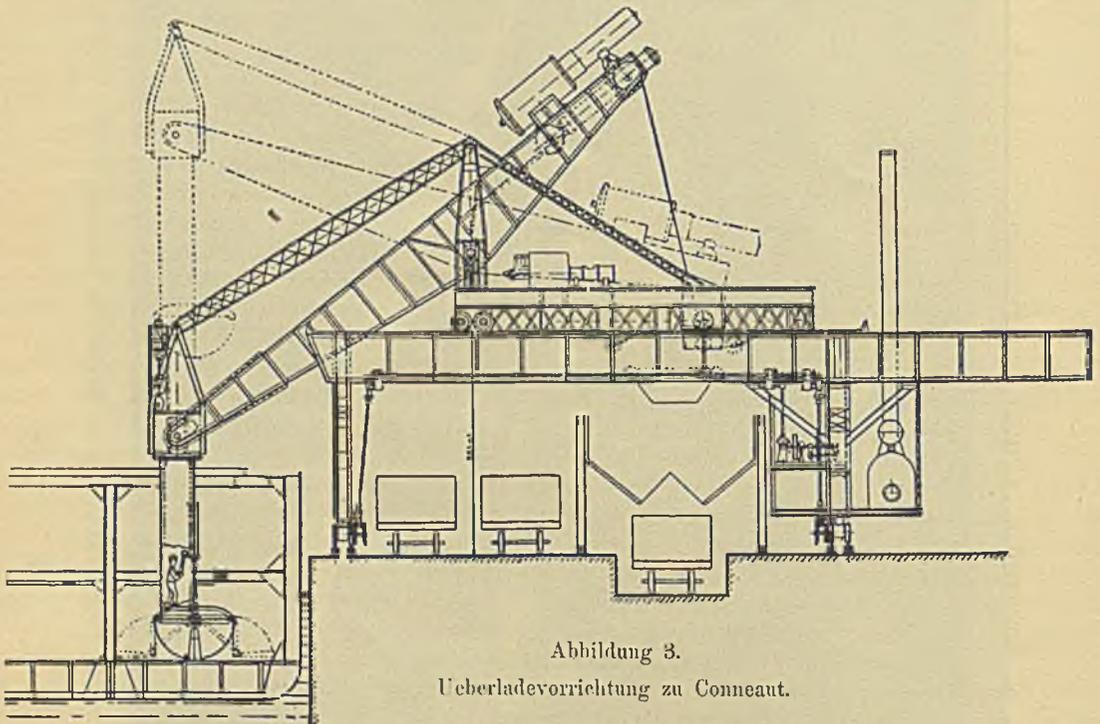
Abbildung 2. Erzdock in Escanaba.

Menge Arbeiter sparen, die bei den bestehenden Vorrichtungen gebraucht werden, um die Erze in die Kübel zu schaufeln, mittels denen sie aus den Schiffen in die Eisbahnwagen übergeladen

werden. Dadurch wird eine um so größere Geldersparnis erzielt werden, als gerade dieses Erzschaufeln eine sehr schwere Arbeit ist, die nur von besonders kräftigen, natürlich gutbezahlten

Leuten verrichtet werden kann. Die Erzschaufler arbeiten in Trupps von 25 bis 30 Mann in Schichten von 11 bis 12 Stunden und verdienen in dieser Zeit bei mittlerer Leistungsfähigkeit jeder 17 bis 25 *M.* Ein Umstand, der diesen Leuten die Arbeit mitunter fast unerträglich macht, ist die fürchterliche, zur Sommerzeit in dem Schiffsraum der großen aus Stahl gebauten Erzschiffe herrschende Hitze, die um so unangenehmer empfunden wird, als die Lüftung naturgemäß nur eine mangelhafte sein kann. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, ist die Aufstellung der Ladevorrichtungen nicht nur ein gewinnbringendes, sondern auch ein menschen-

vollständig in einem Kreise um seine Längsachse drehen kann. Bei dieser Drehung wird mit dem Kübel ein Kreis von etwa 6 m Durchmesser beschrieben, was genügt, den Schiffsraum bis zu den Seitenwänden zu bestreichen. Der Kübel wird durch Prefswasser von einem Arbeiter in Thätigkeit gesetzt, der in dem Hohlzylinder untergebracht ist. Die ganze, aus bestem Stahl hergestellte Vorrichtung ist parallel zur Dockkante verschiebbar, während der Obertheil mit dem Balancier sich auf dem Untergerüst senkrecht zur Dockkante bewegen läßt. Die Längsverschiebung der ganzen Vorrichtung parallel zur Dockkante wird durch zwei



freundliches Werk. Man hat allerdings auch dabei im Auge, sich von den Arbeitseinstellungen unabhängig zu machen.

Die neue, 55' = 16,8 m hohe Ueberladevorrichtung zu Conneaut (Abbildung 3) stellt sich äußerlich als eine durch zwei Endpfeiler unterstützte, hochliegende Blechbrücke dar, auf der in der Längsrichtung ein beweglicher Obertheil hin und her fahren kann, der auf seiner Vorderkante einen mächtigen Balancier trägt. An dem einen Ende des Balanciers, der in senkrechter Ebene auf und nieder schwingen kann, hängt an einem Hohlzylinder ein großer Greiferkübel von 10 t Fassung, das andere Ende trägt einen Prefswasser-Accumulator. Der Hohlzylinder ist drehbar mit dem Ende des Balanciers verbunden und wird durch eine aus Gitterwerk zusammengesetzte Führung so gehalten, daß er immer senkrecht hängt, im übrigen sich aber

Dampfmaschinen bewirkt, welche auf die Räder unter den beiden Endpfeilern wirken. Diese Beweglichkeit der Ueberladevorrichtung wird die Entladung der mit 10 bis 12 Luken versehenen Schiffe sehr erleichtern, da man nicht nur die Vorrichtung von einer Luke zur andern wird schieben können, sondern auch in Stande sein wird, ein Schiff mit mehreren Ausladevorrichtungen zu bedienen. Alle Bewegungen, mit Ausnahme der Längsverschiebung der ganzen Anlage parallel zur Dockkante, werden mit Prefswasser von 50 Atm. Druck bewirkt. Sämtliche Handhabungshebel für die Prefswassereinrichtungen sind in dem Hohlzylinder untergebracht, der den Greiferkübel trägt und in dem der die Bewegungen leitende Mann sich befindet. Dieser fährt also auf der Vorrichtung mit und bleibt stets über dem Kübel. Von den Anlagekosten einer Hulettischen Entladevorrichtung kann man sich einen

ungefähren Begriff machen, wenn angeführt wird, daß ihr Gewicht etwa 400 t beträgt.

Die Art und Weise, wie das Ausladen vor sich geht, dürfte nach der Abbildung 3 leicht verständlich sein. Der Obertheil mit dem Balancier wird soweit vorgeschoben, daß der Kübel sich über der Schiffs Luke befindet, dann wird der Balancier in eine nach vorne geneigte Lage gebracht bis der Kübel in den Schiffsraum niedergesunken ist und dort die Erze aufnehmen kann. Sobald der Kübel gefüllt ist, geht das vordere Ende des Balanciers wieder in die Höhe, der bewegliche Obertheil macht eine Rückwärtsbewegung bis der Kübel über dem zu beladenden Eisenbahnwagen steht und seinen Inhalt in diesen entleeren kann. Es wird bei dieser Vorrichtung gewissermaßen die Bewegung eines lebenden Wesens nachgeahmt, das vortritt, um einen Gegenstand aufzunehmen, dann zurückgeht und ihn wieder fallen läßt. Der Kübel wird nicht nur in die auf den beiden Ladegeleisen stehenden Eisenbahnwagen entladen können, sondern auch in einen Fülltrichter behufs Lagerung der Erze. Der Fülltrichter kann entweder zurückgezogen und in einen besonderen Lagerbehälter entleert werden, oder sein Inhalt wird von Schmalspurwagen aufgenommen, die auf einer hochliegenden beweglichen Holzbrücke laufen, um die Erze auf eine größere, rückwärts liegenden Lagerfläche zu vertheilen. Diese mit ihrer Längsachse senkrecht zur Dockkante liegenden Förderbrücken bilden überhaupt ein charakteristisches Zubehör des beschriebenen Erzausladers. Sie ruhen an beiden Enden auf Pfeilern, die auf vollspurigen Geleisen fortgerollt werden können und sind in der Mitte nochmals durch einen schmalen Bock unterstützt. Die Erze werden mit dem Auslader in die als Seitenkipper gebauten, auf den Förderbrücken laufenden Schmalspurwagen von 3 t Ladefähigkeit geladen, die Wagen dann mit der Hand über die Brücke gefahren und an einer beliebigen Stelle auf die unten liegenden Lagerplätze entleert. In dem Dock der Carnegie Gesellschaft sind neun solche hölzernen Förderbrücken von je $150' = 45,7$ m Länge nebeneinander aufgestellt und dahinter noch drei von $75' = 22,8$ m. Die Anordnung ist so, daß die drei zuletzt genannten Brücken in der Verlängerung der zuerst genannten neun aufgestellt werden können, so daß man Brücken von im ganzen $225' = 68,5$ m Länge für den Fall bilden kann, daß die Erze in beträchtlicher Entfernung von der Dockkante gelagert werden sollen.

Das zum Betriebe der Einrichtung erforderliche Prefswasser wird durch eine besondere Verbunddruckpumpe mit Dampftrieb erzeugt. Man nimmt an, daß mit der Einrichtung stündlich 250 bis 300 t Erze aus Schiffen in Eisenbahnwagen geladen werden können und daß für den Greiferkübel 90 bis 95 % der Schiffsladung

erreichbar sein werden, daher nur kleine Reste geschaufelt werden müssen. Es sind für die eigentliche Bedienung des Ausladers nur zwei Mann erforderlich, außerdem müssen drei bis vier Mann die Erzreste ausladen, die der Kübel nicht fassen kann. Mit drei oder vier solcher Auslader wird man ein Schiff zwar nicht in derselben Zeit entladen können, in der es am Oberen See mit Hilfe von Schüttrinnen und Taschen von hochliegenden Sturzgerüsten aus beladen werden kann, aber immerhin werden die größten Schiffe in der Lage sein, ihre Ladung in sieben bis acht Stunden zu löschen. Während man jetzt 100 Mann zum Entladen eines großen Dampfers nöthig hat, wird man später, wenn vier Hulettsche Entlader an einem Dampfer arbeiten, nur 24 Mann gebrauchen. Wenn die Erbauer dieser Ueberladevorrichtung bei der Construction derselben auch auf manche Schwierigkeiten gestoßen sind, von denen die Frage, wie das Schiff vor Beschädigungen bei der Berührung mit so schweren Eisenmassen zu schützen sei und wie man es fertig brächte, den offenen Greiferkübel genügend weit in die Erzladung einsinken zu lassen und dann zu schliessen, mit am meisten Ueberlegung erforderte, und die auch noch nicht alle behoben sind, so hofft man doch, schon in diesem Jahre mit der Einrichtung gute Erfolge erzielen zu können.

Außer der einen, bereits fertiggestellten Entladevorrichtung sollen im Laufe dieses Sommers noch zwei neue gebaut werden, die seitens der Carnegie Steel Company den Maschinenbauanstalten von Webster, Camp & Lane in Akron O. bereits in Auftrag gegeben worden sind, die auch die erste geliefert haben. Die beiden neuen Entlader werden zwar nach den gleichen Grundsätzen hergestellt werden, jedoch im ganzen eine etwas abweichende Einrichtung aufweisen. Man will nämlich jede aus zwei getrennten Entladern der beschriebenen Construction zusammensetzen, einem großen, der die Hauptmasse der Ladung herausnehmen soll, und einem kleinen, der die Reste auszuladen hat.*

Die Greiferkübel können für den Betrieb im kleinen natürlich an jeden beliebigen, durch Dampfkraft, Prefswasser, Elektrizität u. s. w. betriebenen Krahn gehängt werden, über deren Construction hier nicht gesprochen zu werden braucht.

Was die Anlagen unter 2. betrifft, so sind zunächst die Einrichtungen der „Brown Hoisting and Conveying Company“ in Cleveland O. zum Ein- und Ausladen von Erzen und Kohlen zu erwähnen, welche zum Theil schon im Anschluß an die auf der Hauptversammlung des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ vom 21. December 1890

* „Scientific American“ 1900 Nr. 1 und „The Iron Age“ 1900 Nr. 14.

gehaltenen Vortrage über amerikanisches Eisenhüttenwesen in Nr. 6 des Jahrgangs 1891 von „Stahl und Eisen“ beschrieben worden sind. Aus dieser Beschreibung geht hervor, daß der sehr erfinderische Ingenieur Alexander E. Brown, Theilhaber und Geschäftsführer der Firma schon damals eine Reihe von praktischen Neuerungen auf dem Gebiete der mechanischen Handhabung von Erzen, Kohlen und anderen Stoffen ersonnen hatte, deren wichtigste durch Patente geschützt waren. Nachdem die Brownschen Einrichtungen sich inzwischen während eines weiteren Jahrzehnts bewährt haben, so daß die amerikanischen Fachzeitschriften von Zeit zu Zeit auf sie zurückkommen,* dürfte es angezeigt sein, die obengenannte ältere Abhandlung durch einige Worte und Abbildungen zu ergänzen.

Das Wesentliche der Brownschen Anlagen** sind die hochliegende, auf Pfeilern oder Böcken ruhende, die Ablagerungsstellen überspannende und sie mit den zu entladenden Schiffen, Bahnwagen oder anderen Transportgefäßen verbindende Förderbrücke mit der auf ihr beweglichen Laufkatze, an der ein Kübel hängt, sowie der Bewegungsmechanismus des Ganzen, der es namentlich gestattet, den Kübel an einer beliebigen Stelle (in einem Schiff, auf einem Wagen, einem Erz- oder Kohlenhaufen) selbstthätig zu füllen — sofern die Stoffe es gestatten — oder von Hand füllen zu lassen und an einer anderen beliebigen Stelle (in einem Schiff, einem Eisenbahnwagen, in einer beliebigen Höhe über einem Lagerplatz) selbstthätig zu entleeren. Statt der Brücke kann — wie bereits angedeutet — auch ein Seil gespannt werden. Die Brownschen Einrichtungen gestatten eine mannigfaltige Anwendung unter den verschiedensten örtlichen Verhältnissen, um Erze, Kohlen, Erde und andere Stoffe aus Schiffen, von Lagerplätzen, aus Eisenbahnwagen zu entnehmen und auf andere Lagerplätze, in Schiffe, auf Kohlenhöfe, in Magazine oder umgekehrt zu befördern. Mit entsprechenden Abänderungen können sie auch zur Erzgewinnung auf den

Lagerstätten und zum Befördern von Rohstoffen auf größere Entfernungen, über Schluchten, Flüsse und andere Hindernisse verwendet werden,

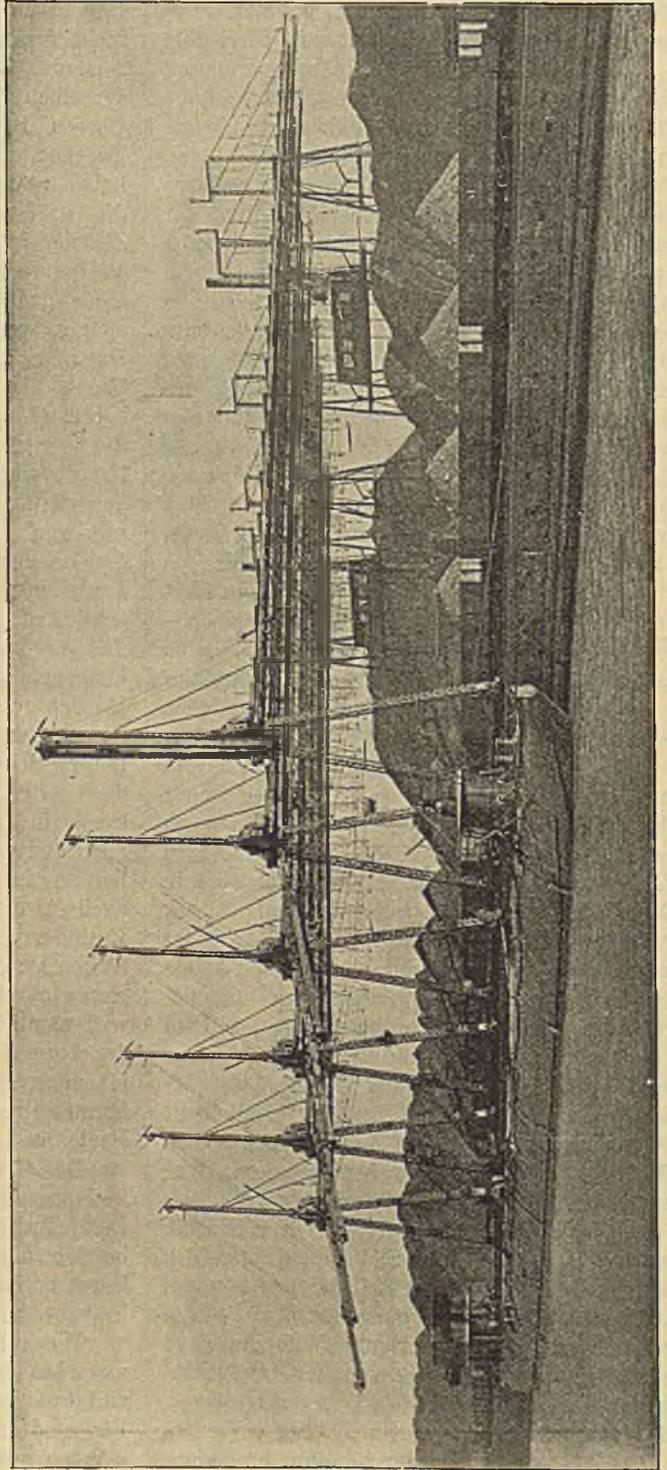


Abbildung 4. Brownsche Ueberladevorrichtung in Ashtabula, O.

wobei sie dann mehr den Charakter hochliegender Schmalspurbahnen oder Seilbahnen annehmen. Die Erfahrung scheint zu bestätigen, daß die Brownschen Anlagen sicher und gefahrlos arbeiten

* „Engineering and Mining Journal“ 27. Jan. 1900.

** Vergl. auch „Stahl u. Eisen“ 1897 Nr. 15 S. 642.

und wenig Betriebsstörungen ausgesetzt sind; bei plötzlicher Bewegungsänderung z. B. ist die Handhabung eine solche, daß die Trägheit der bewegten Massen den Kräften entgegengewirkt, welche die Bewegungsänderung verursacht haben

lich zwei Brücken an ihrem rückwärts gelegenen Ende (bei Docks an dem am weitesten von der Dockkante entfernten Ende) auf einen gemeinschaftlichen größeren Pfeiler, der dann das Kessel- und Maschinenhaus für die Unterbringung der zu der ganzen Gruppe gehörigen Maschinen aufnimmt. Außerdem befindet sich oben auf diesem Pfeiler eine Bühne, von welcher aus der das Ueberladen leitende Mann die ganze Anlage übersehen und die erforderlichen Bewegungen einleiten kann. Die übrigen Brücken werden an ihrem rückwärtigen Ende je durch einen besonderen Pfeiler getragen, ebenso sind an der Vorderseite getrennte Pfeiler für die Brücken aufgestellt, die gestatten, sie schräg gegen das Dock zu stellen oder seitwärts zu verschieben, um sie über die Schiffsluken zu bringen. Dabei können die hinteren Pfeiler stehen bleiben, weil die Brücken so an ihnen aufgehängt sind, daß die Aufhängung eine Schragstellung zuläßt, die Vorderpfeiler sind auf Räder gestellt, die auf einem einzigen Geleise laufen, während die erheblich breiteren Hinterpfeiler mit ihren Rädern zwei Geleise beanspruchen. Vorne ist an der eigentlichen Brücke häufig ein Ausleger drehbar gelagert, der über das zu entladende Fahrzeug niedergelassen werden kann und dann eine Verlängerung der Förderbrücke bildet. Die

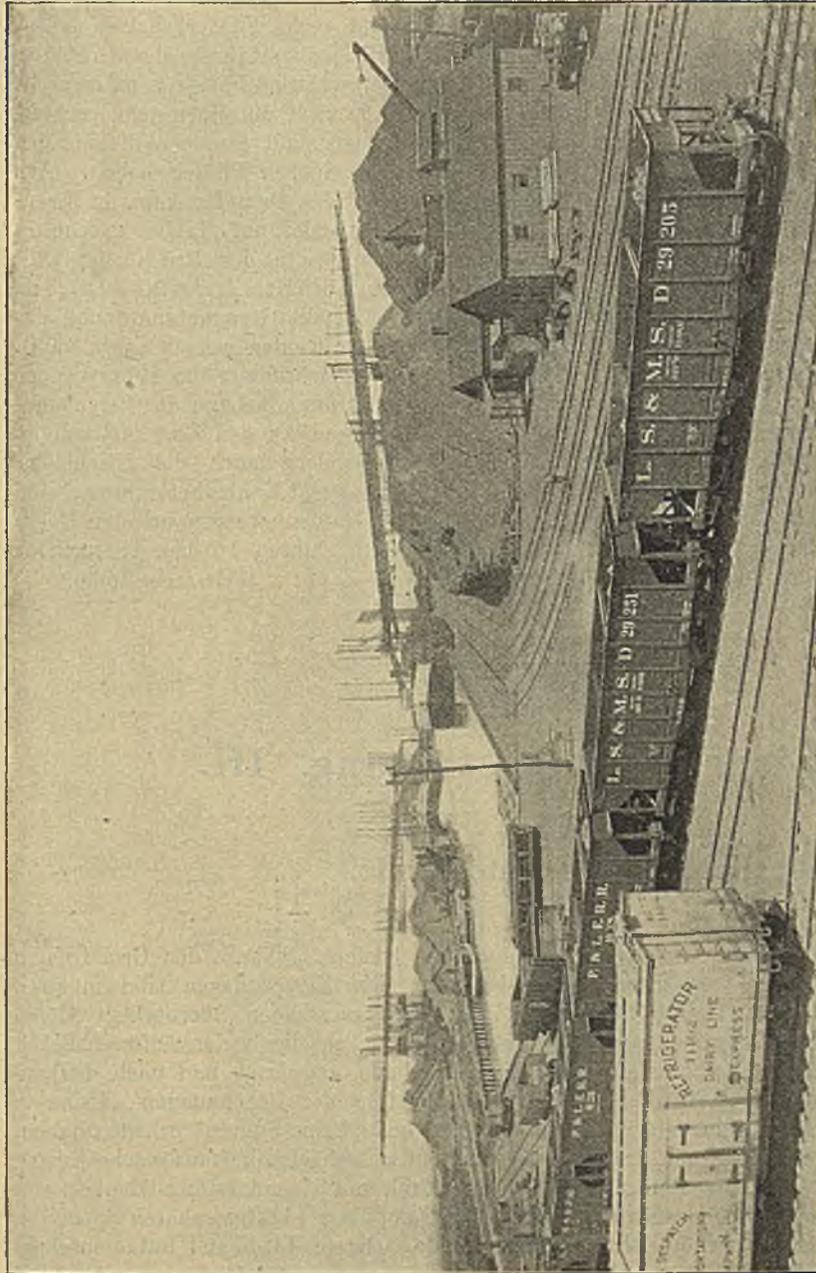


Abbildung 5. Erz- und Kohlendock in Ashtabula, O.

und deren Einwirkung möglichst aufhebt. Tatsächlich soll auch ein großer, wenn nicht der größte Theil der Erze und Kohlen im Gebiete der nordamerikanischen Seen zur Zeit noch mit Brownschen Einrichtungen gehandhabt werden.

Die Brownschen Förderbrücken werden in der Regel in Gruppen von drei oder vier nebeneinander aufgestellt. Dabei legt man gewöhn-

Brücken und die Pfeiler werden, mit Ausnahme untergeordneter Theile (Querbalken, Schwellen für das Laufgeleis), die aus Holz bestehen, aus Eisen hergestellt, während die Pfeiler sowohl in Eisen als in Holz construirt werden. Diese Ladevorrichtungen eignen sich namentlich zum Handhaben weicher, zerbrechlicher Kohlen, da man die Kohlen an jeder beliebigen Stelle ausstürzen

kann, es also in der Hand hat, die Fallhöhe und damit die Zerstückelung zu beschränken. Außerdem natürlich ebenso gut für alle anderen harten Kohlen (Nußkohlen, Kleinkohle), wobei nicht verschwiegen werden darf, daß die amerikanischen Kohlen insofern für die mechanische Handhabung besonders geeignet erscheinen, als sie zumeist harte und in Stücken von annähernd gleicher Größe vorkommende Kohlen sind. Ob und erforderlichenfalls mit welchen Abänderungen sich die Brownschen Ladeeinrichtungen auch für Stückkohlen größerer Beschaffenheit eignen, ist aus den Anwendungen nicht mit Sicherheit zu erkennen.

Die Raumverhältnisse einer Ladevorrichtung, die zum Kohlenlöschen im Dock der „Ohio Coal Company,“ West Superior, Wisc. dient, sind: Länge des über das Schiff zu senkenden Auslegers $34' = 10,4$ m, Lichtöffnung zwischen den Pfeilern $174' = 53$ m, Kragende hinten $80' = 24,4$ m, Gesamtlänge der Brücke $291' = 88,7$ m, Höhe der Brücke über dem Boden vorne $36\frac{1}{2}' = 11,1$ m, an den Hinterpfeilern $52' = 15,8$ m.

Eine ähnliche Ladevorrichtung besitzt die „Philadelphia and Reading Coal and Iron Company“ in Cheektowaga, N. Y., für das Aufspeichern und Einladen von Anthracitkohlen in Eisenbahn-

wagen. Die ganze Länge der Brücke ist $312' = 95$ m, Stützweite der Oeffnung $180' = 54,9$ m, Länge des Kragarmes $92' = 28$ m, Auslegerlänge $40' = 12,2$ m, Höhe über dem Erdboden $52' = 15,8$ m.

Ein fernerer Beispiel ist die Förderbrücken-Anlage (Abbildung 4) in Ashtabula O. zum Erzausladen. Es sind sechs Förderbrücken nebeneinander aufgestellt, jede mit ihrem eigenen Pfeiler an der Dockkante, während hinten von den sechs Brücken vier zu je zwei auf einen gemeinschaftlichen Pfeiler gelegt sind, dagegen die übrigen zwei je einen besonderen Pfeiler haben. Aus dem am Quai liegenden Dampfer kann in Eisenbahnwagen geladen oder auf Halden geschüttet werden. Die Spannweite der Brücke ist $180' = 54,9$ m, die Länge des Kragarmes $90' = 27,5$ m. Aus Abbildung 5 ist die Gesamtanordnung des betreffenden Erz- und Kohlendocks in Ashtabula O. mit seinen Ladevorrichtungen im Hintergrunde zu erkennen. Nicht nur die Lage der Eisenbahngleise zum Dock und zu den Lagerplätzen ist veranschaulicht, sondern auch die Eisenbahnwagen für die Erz- und Kohlenbeförderung sind dargestellt. Die Halden werden an der Dockkante 5,5 bis 6 m, hinten 15 bis 18 m hoch geschüttet.

(Fortsetzung folgt.)

Die Pariser Weltausstellung. III.

Die Kraft- und Lichtcentrale.

Für elektrischen Energiebedarf sind von der Ausstellungsleitung etwa 20 000 P. S. vorgesehen, davon 5000 zur Lichterzeugung und 15 000 für Kraftbedarf; die für diesen Zweck vorhandenen und in der Fertigstellung begriffenen Einrichtungen sind indessen so bemessen, daß über 30 000 P. S. zur Verfügung stehen. Ihre Gesamtinstallation setzte einen ungeheuren Aufwand von Arbeit und Kosten voraus, der selbst für das Riesensbudget der Pariser Ausstellung sich nur infolge des Umstandes verwirklichen liefs, daß die benötigten Kessel, die Dampfmaschinen und Dynamos gleichzeitig Ausstellungsobjecte wurden; immerhin aber blieb, wie wir sehen werden, für die Ausstellung selbst noch eine respectable Leistung übrig, um für die nötigen Rauch-, Wasser- und Dampfleitungen, den Betrieb und die Vertheilung zu sorgen. Die Kraftstation liegt auf dem Marsfeld in den Räumen, die nach der Seite des Eiffelturms zu der Maschinenhalle von 1889 hufeisenförmig vorgebaut sind, und zwar in unmittelbarer

Anlehnung an letztere. (Vergl. den Grundriss in Abbildung 1.) Die Kesselanlagen sind in zwei, je 117×40 m messenden überdeckten Höfen untergebracht, die an die beiden äußeren Ecken der Maschinenhalle angrenzen und nach den anstossenden Strafen die Benennungen „Usine la Bourdonnais“ und „Usine Suffren“ erhalten haben. Erstere enthält ausschließlich französische Kessel, 50 an der Zahl, mit einer Leistungsfähigkeit von 120 000 kg Dampf von 11 Atmosphären Spannung in der Stunde, letztere 41 Kessel mit demselben Leistungsvermögen, darunter 16 französischen und 25 ausländischen Ursprungs. Unter den ausländischen Firmen ist nur je eine englische und eine belgische zu zählen, ferner die Firma Filtner & Gamper in Sielce bei Sosnowice; die deutsche Kesselfabrication ist durch die Firmen Steinmüller in Gummersbach und Ewald Berninghaus in Duisburg mit je fünf Dampfkesseln und die Firmen Petry-Dereux in Düren, Petzold in Inowrazlaw, Simonis & Lanz in Mannheim und Paucksch in

Landsberg a. d. W. mit je einem Kessel in ebenso ausgiebiger wie vorzüglicher Weise vertreten. Wir behalten uns vor, auf Einzelheiten der Construction

den Feuerthüren und zwischen den Kesseln durch spazieren, so daß sie dieselben von allen Seiten zu beschauen vermögen. Für den Abzug der

Rauchgase sind für jede Seite mächtige, gemeinsame Rauchkanäle vorgesehen, die je in einen besonderen Kamin münden; beide Kamine sind etwa 80 m hoch, ihr Schaft hat unten 12 m Außendurchmesser und 6,20 m lichte Weite, während ihr Gewicht je 5 733 000 kg beträgt, so daß man gezwungen war, sie auf Pfahlrosten mit übergelegten großen Betonklötzen aufzubauen. Sie sind beide mit buntglasirten Ziegeln reich decorirt, damit sie als symmetrisch angeordneter Seitenschmuck zu dem Wasserschloß gelten können, wenn man dasselbe vom Eiffelhurm aus betrachtet.

Wie bereits erwähnt, sind die Kesselfabricanten gleichzeitig Aussteller; es wird ihnen jedoch für je 1000 kg während der Betriebszeit erzeugten Dampfes der Betrag von 4,45 Frcs. und außerdem als einmalige Beisteuer für den Bau für je 1000 kg Dampf, die die Kessel in einer Stunde zu erzeugen vermögen, der Betrag von 1500 Frcs. vergütet. Die Lieferung des Wassers und der Anschluß an die Rauchkanäle, Dampf- und Wasserleitungen ist dagegen Sache der Ausstellung, und sie hat daher zur Unterbringung der Dampf- und Wasserrohre ein Kanalnetz gelegt, das über 1500 m Länge und eine zwischen 2,7 und 2 m wechselnde lichte Höhe hat, so daß die Rohre also überall bequem zugänglich sind. Letztere sind für vier verschiedene Dienstleistungen vorhanden: 1. zur Aufnahme des Wassers, das von den Cascaden des Wasserschlosses abfließen wird und das zur Condensation des Auspuffdampfes dienen soll; 2. zur Abführung des Condensationswassers in die Seine; 3. zur Speisewasserleitung für die Kessel und 4. zur Beherbergung

1. Dampfkessel: 1. J. & A. Niehaus. 2. Crepelle Fontaine. 3. Mathot et fils. 4. Babcock & Wilcox. 5. O. 7. Rosier. 8. Bietrix Nicolet & Co. 9. Grille. 10. Fives Lille. 11. Montlupet. 12. Naeyer & Co. 13. Galloway & Co. 14. Naeyer & Co. 15. Fitzner & Ganper. 16. 17. Babcock & Wilcox. 18. Stenmüller. 19. Pelry Deneux. 20. Beringhaus. 21. Galloway. 22. Niehaus. 23. Mathot et fils. 24. Beringhaus. 25. Petzold. 26. Simons & Lanz. 27. Paucksch. 11. Dampfmaschinen: 28. Crepelle & Gerard Desauville. 29. Comp. de Fives Lille. 30. Elsassische Maschinenbau-Act.-Ges. 31. 33. Soc. de Laval. 32. Thomson Houston. 34. Pignel & Grimont. 35. Farcol. 36. 37. 88. Veiller & Richemond. 39. Belleville. 40. Gannier et Beaumont. 41. Bietrix & Needel. 42. Dujardin & Co. 43. Schneider & Co. 44. Hochöfen von Manbeuge. 45. Robey & Co. 46. Galloway. 38er & Platt. 47. Wilkins, Robinson & Siemens Frcs. 48. ? 40. Malles Maschinenfabrik Augsburg. 50. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Nürnberg. Lahmeyer. 51. Carols Freie & Kolben. 52. Van den Kerchove. 53. Bollinckx. 54. ? 55. A. Borsik. Siemens & Halske. 56. Schuckert u. Nürnberg Maschinenfabrik.

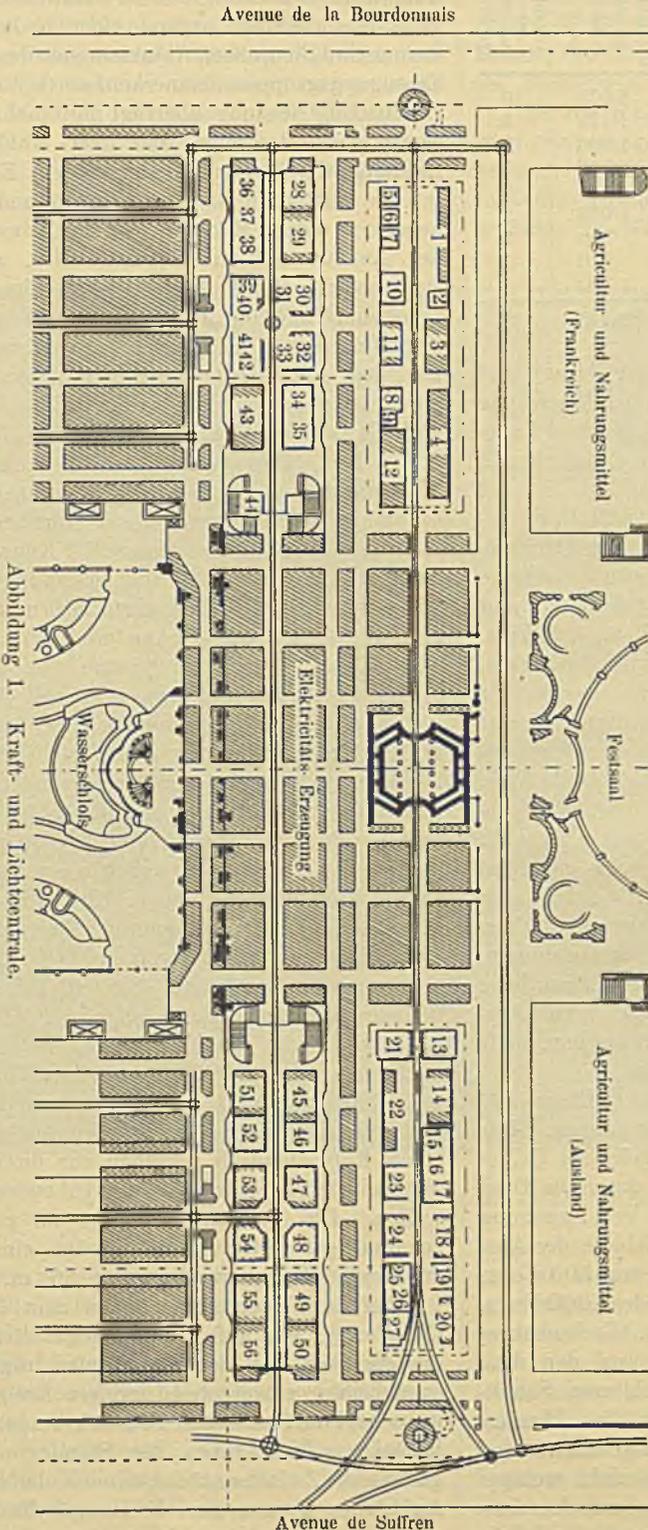


Abbildung 1. Kraft- und Lichtcentrale.

später zurückzukommen. Die Kessel stehen in beiden Hallen in der Längsrichtung mit den Rücken gegeneinander; die Besucher können vor

der Dampfleitungen, die die Verbindung der Kessel mit den Dampfmaschinen herstellen. Die Gestellung der Dampfmaschinen und Dymos vertheilt sich

auf die verschiedenen Nationen folgendermaßen (vergl. auch den Lageplan Abbildung 1):

	Anzahl der Aussteller	Gesamtpferdestärken	Gesamtleistung in Kilowatt	Anzahl der Dampfmaschinen
Frankreich . . .	36	12 200	8 075	19
Deutschland . .	6	6 300	4 175	4
Großbritannien .	5	2 870	1 900	3
Belgien	6	2 630	1 740	3
Oesterreich . . .	4	2 130	1 410	2
Italien	4	1 560	1 025	2
Schweiz	6	1 430	950	3
Ungarn	2	1 010	670	1
Niederlande . .	2	450	300	1
		30 580	20 245	38

Die Bezahlung der Leistungen der Dampf- und Dynamomaschinen erfolgt in ähnlicher Weise wie bei den Kesseln, es wird auf die indicirte Pferdestärke 9,95 Frs. für die ersten 1000 P. S., 7,10 Frs. innerhalb weiterer 500 P. S. und 5,20 Frs. für die Leistung über 1500 P. S. bezahlt. Für die Leistungsfähigkeit der Dynamomaschinen wird nach der indicirten Pferdestärke der zugehörigen Dampfmaschinen bezahlt, und zwar 4,08 Frs. für die ersten 1000 P. S., 1,25 Frs. für innerhalb weiterer 500 P. S. und 0,95 Frs. für größere Leistung. Außerdem werden für jede Betriebsstunde der Dampfmaschinen für die ind. Pferdestärke-Leistungsfähigkeit derselben unabhängig von der jeweiligen Belastung 0,0084 Frs. für die ersten 1000 P. S. und entsprechend geringere Sätze für größere Leistungen bezahlt. Um diese Berechnung innehalten zu können, ist die Vorschrift erlassen, daß unter Wegfall aller Transmissionstheile sämtliche Dynamomaschinen direct mit den Betriebsdampfmaschinen zusammengebaut werden; außerdem ist für sämtliche Dampfmaschinen, um die Auspuffe vom Ausstellungsplatze fernzuhalten, vorgeschrieben, daß dieselben mit Condensation arbeiten.

Die von den Dynamos gelieferte Elektrizität wird unmittelbar bei denselben abgenommen. Das in der Nähe der Betriebscentrale gelegene Gebiet des Marsfeldes wird im allgemeinen durch ein Dreileiter-Gleichstromnetz mit 2×220 Volt Spannung versorgt; die entfernter gelegenen Gebiete der Ausstellung erhalten theils Gleichstrom von 500 Volts, theils Drehstrom von 2200, 3000 oder 5000 Volts, theils einphasigen oder zweiphasigen Wechselstrom von 2200 Volt. Der gesammte auf der Ausstellung erzeugte Strom geht durch zwei Schaltbretter, welche in dem unterhalb des Wasserschlosses liegenden Erdgeschofs angebracht sind und welche beide eine Länge von nicht weniger als je 60 m haben. Aufser dem auf der Ausstellung erzeugten Strome sind auch noch die Pariser Stadt-Elektrizitätswerke zur Mithilfe herangezogen, während für die Stufenbahn eine besondere Energiequelle vorhanden ist.

Die starke Antheilnahme Deutschlands an der Lieferung der elektrischen Energie ist in die Augen fallend, sie beträgt mehr als die Hälfte der französischen Leistung und ist mehr wie doppelt so groß als diejenige irgend einer andern Nation. Ferner sind die großen Abmessungen der deutschen Erzeugungsgruppen bemerkenswerth, denn ihre Durchschnittsleistung überragt mit mehr als $1\frac{1}{2}$ Tausend Pferdestärken und über 1000 Kilowatt-Leistung alle übrigen Länder um ein Erhebliches.

Die deutschen Dampfmaschinen und Dynamos liegen in der Ecke der Halle, welche von der Avenue Suffren begrenzt wird, das heißt zur rechten Hand vom Wasserschlosse, wenn man vom Eiffelthurm herkommt. Von den fünf Dampfmaschinen rühren nicht weniger als vier aus den rühmlichst bekannten Werkstätten der „Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G.“ her. Die größte ihrer Maschinen ist eine 2000 pferdige stehende Dreifach-Expansionsdampfmaschine aus der Werkstätte in Nürnberg, welche auf der einen Seite mit einer 900 Kilowatt-Gleichstromdynamo von 500 Volt Spannung der Electricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg, auf der anderen Seite mit einer 850 Kilowatt-Drehstromdynamo von 5000 Volt Spannung derselben Firma gekuppelt ist und bei 83 minutlichen Umdrehungen nach jeder Seite 1000 P. S. abzugeben vermag (siehe Abbild. 4). Die Durchmesser der drei Dampfzylinder sind 775, 1240 bzw. 1800 mm; Hub 1100 mm; die beiden mittels Balanciers vom Kreuzkopf aus angetriebenen Luftpumpen haben einen Durchmesser von je 770 mm bei einem Hub von 250 mm.

Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt etwa 240 000 kg, wovon 40 000 kg auf die Schwungräder entfallen. Sie ist auf einer dreitheiligen Fundamentplatte aufgebaut. In letzterer ist in 6 Lagern die Hauptwelle, welche ein Gewicht von etwa 14 000 kg bei einem Durchmesser von 380 mm hat, gelagert. Diese Hauptwelle ist zweitheilig ausgeführt und an jeder Seite mit einem Kuppelflansch versehen zur directen Kuppelung mit den in je zwei Lagern ruhenden Dynamowellen. Die Gesamtlänge der im ganzen also zehnmal gelagerten Welle beträgt einschließlic der beiden Dynamowellen etwa 17 m.

Auf der Fundamentplatte ist zum Tragen der Cylinder je ein gußeiserner gegabelter Ständer, der die Gleitbahn des Kreuzkopfes trägt und mit conachsialer entsprechend großer Krone versehen ist, nebst zwei Strebensäulen durch kräftige Schrauben befestigt. Die Kronen der Ständer sind durch gußeiserne Zwischenstücke miteinander verbunden. Auf diesen Kronen sind die Dampfzylinder centrirt aufgeschraubt, ohne miteinander selbst direct in Verbindung zu stehen, so daß den verschiedenen Ausdehnungsverhältnissen durch die Wärme in bester Weise Rechnung getragen ist.

Mit Rücksicht auf bequeme Zugänglichkeit der Steuerung ist der Hochdruckcylinder in der Mitte, der Mittel- und der Niederdruckcylinder dagegen zu beiden Seiten des Hochdruckcylinders angeordnet. Zur bequemeren Bedienung der Maschine ist die Fundamentplatte mit einer genügenden Anzahl Stufen und mit Geländern ausgerüstet. Außerdem sind in der Mitte der Gleitbahnen und der Mitte der Dampfzylinder zwei ringsherumlaufende Galerien angebracht und ist weiter der Hochdruckcylinder noch durch eine Leiter mit Schutzgeländer von oben zugänglich gemacht.

Die Steuerwelle ist horizontal hinter den Zylindern angeordnet und wird durch zwei Schraubenräderpaare angetrieben. Zur Erzielung eines absolut ruhigen Ganges der Schraubenräder ist im Hinblick auf die wechselnd auftretenden Kräfte der Ventilsteuerung ein Schwungrad auf der Steuerwelle vorgesehen.

Der Mittel- und der Niederdruckcylinder erhalten zwangsläufig angetriebene Corlifssteuerung, um neben getrenntem Dampf-Ein- und -Austritt die kleinsten schädlichen Räume zu erreichen. Durch die Anordnung des Mittel- und des Niederdruckzylinders

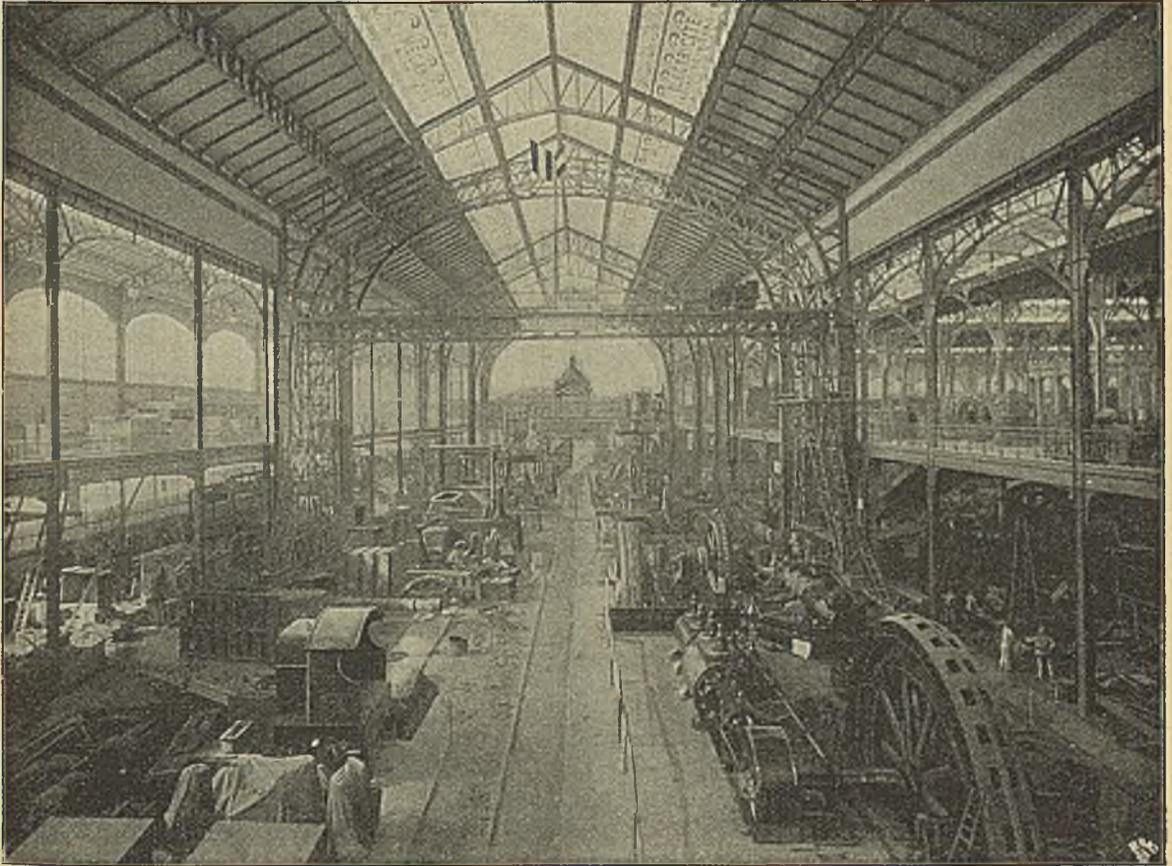


Abbildung 2. Blick in die „Usine Suffren“.

Als Steuerungsorgan ist am Hochdruckcylinder das doppelsitzige Rohrventil angewendet, während beim Mittel- und Niederdruckcylinder der Rundschieber (Corlifs) zur Anwendung gebracht ist. Die Ventilsteuerung am Hochdruckcylinder wird der für den elektrischen Betrieb wichtigen Anforderung der leichten Regulirbarkeit am besten gerecht. Als Einlaßsteuerung ist eine durch Excenter bethätigte Auslösesteuerung (D. R.-P. Nr. 96 389) verwendet, welche direct durch einen Federregulator beeinflusst wird. Die Auslaßsteuerung wird durch Excenter zwangsläufig angetriebene Wälzungshebel bethätigt.

auf den beiden äußeren Seiten der Maschine ist es ermöglicht worden, direct vom Excenter aus in dessen Ebene oder dazu parallelen Ebenen die Steuerung anzutreiben und außerdem eine leichte Demontage der Schieber zu erreichen. Eines der Schwungräder ist mit Zahnkranz versehen, in welchen das Getriebe eines elektrisch angetriebenen Schaltwerkes eingreift; letzteres wird durch einen Gleichstrommotor bethätigt, der bei etwa 600 Touren 10 P.S. leistet. Zuzufolge der angeordneten Uebersetzung ist der Motor imstande, in 5 Minuten die Maschine einmal herumzudrehen. Zur Erzielung der erforderlichen Luftleere sind zwei Luftpumpen

hinter der Maschine aufgestellt, die direct von den Kreuzköpfen des Mittel- und Niederdruckcylinders durch Balanciers angetrieben werden; hinter dem Hochdruckcylinder ist der gemeinschaftliche Einspritzcondensator angeordnet. Die Luftpumpen sind doppeltsaugend und einfachdrückend.

Die Bedienung der Maschine erfolgt von der unteren Galerie aus. Zu diesem Zweck befinden sich auf derselben sämtliche Handräder und Hebel, die zum Anlassen und Abstellen der Maschine erforderlich sind; außerdem sind die

müssen, ist eine Einrichtung getroffen, mit deren Hilfe man durch eine Handbewegung die Einlaßventilsteuerung außer Wirkung setzt, so daß die Maschine in kürzester Zeit zum Stillstand gebracht wird. Besondere Aufmerksamkeit ist der Schmierung der Maschine gewidmet.

Für die Hamburger Electricitätswerke sind zur Zeit 4 Stück derartiger Maschinen im Bau.

Die oben erwähnte Gleichstromdynamo der Electricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg ist eine Aufs-

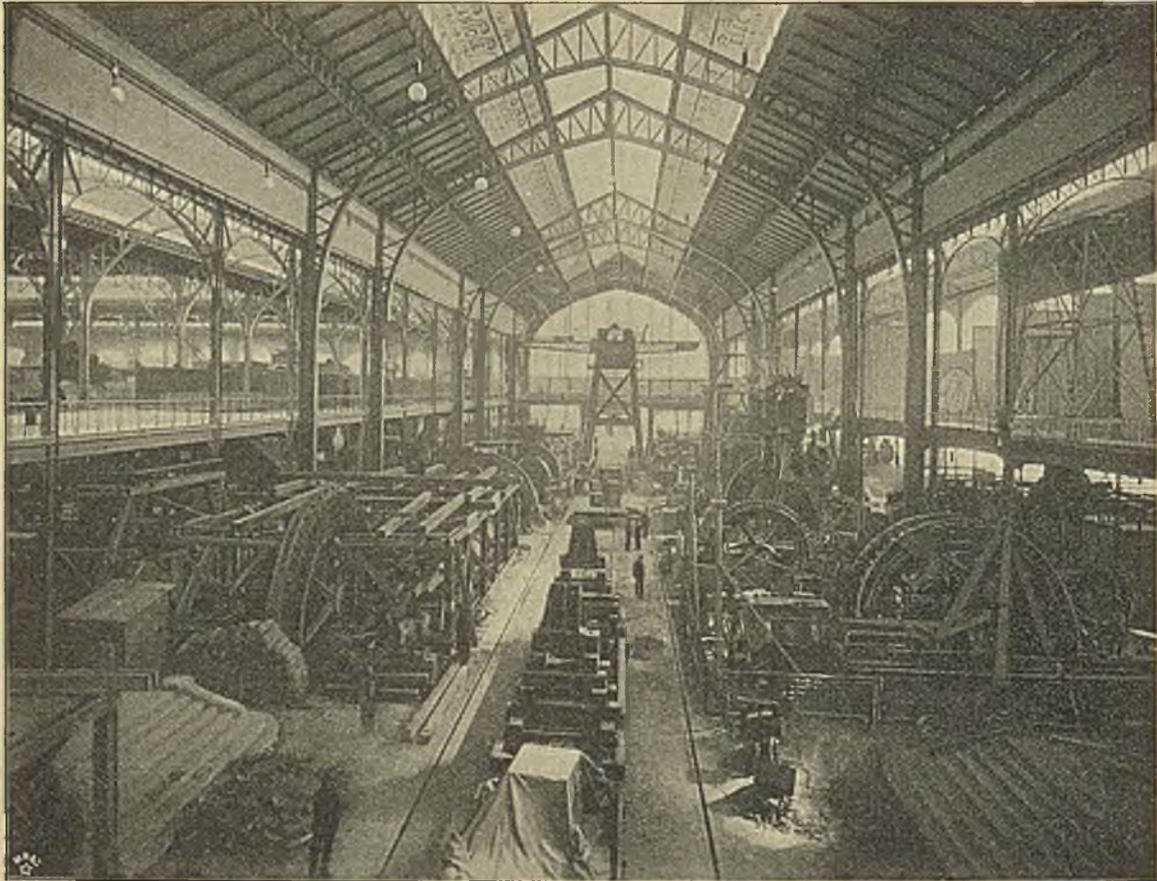


Abbildung 3. Blick in die „Usine La Bourdonnais“.

Schmierpressen, Condenswasserableiter, Manometer, Tachometer u. s. w. dort untergebracht.

Durch die Anordnung dieser Galerie wird dem Maschinisten die Bedienung der Maschine wesentlich erleichtert, da er von hier aus sowohl das Arbeiten der Triebwerks- wie der Steuerungstheile am leichtesten übersehen kann. Außer dem Dampfabsper- und dem Einspritzventil sind noch weitere Absperrventile vorgesehen, um die Maschine bei jeder Kurbelstellung, sei es vom Mittel- oder Niederdruckcylinder aus, in Betrieb setzen zu können. Um bei irgend einer Störung im Betriebe den Dampf rasch absperrern zu können, ohne das Absperrventil zunächst schliessen zu

polmaschine, deren Ankerwicklung als Trommelwicklung ausgeführt ist. Das Magnetgestell ist aus zwei zusammengepaßten Hälften hergestellt und aus weichstem Flußeisen gegossen. Zur Stromabnahme dient ein besonderer Stromabgeber, auf welchem Kohlenbürsten schleifen. Die eingangs angeführte Drehstromdynamo der Electricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg hat festliegende Hochspannungswicklung, während das inducierende Magnetsystem, das niedrig gespannten Gleichstrom mittels zweier Schleifringe zugeführt erhält, den rotirenden Theil bildet. Das Gehäuse der Maschine ist, um jegliche Verbiegung zu vermeiden, mit einem System radialer Spann-

stangen ausgestattet und hat einen inneren Durchmesser von 5300 mm.

Die zweite Maschine von Nürnberg ist eine 1500pferdige stehende zweikurbelige Verbunddampfmaschine (Abbild. 5), direct gekuppelt auf der einen Seite mit einer 1000 Kw.-Drehstrom-Dynomomaschine von 500 Volt Spannung und auf der

Das Gewicht der ganzen Maschine beträgt etwa 120 000 kg ohne Schwungrad. Es ist nur ein kleines Schaltrad vorgesehen, in das ein Schaltwerk eingreift, das wie oben beschrieben gebaut ist.

Im wesentlichen entspricht die Bauart dieser Maschine derjenigen der vorbeschriebenen Dreifach-Expansions-Dampfmaschine.

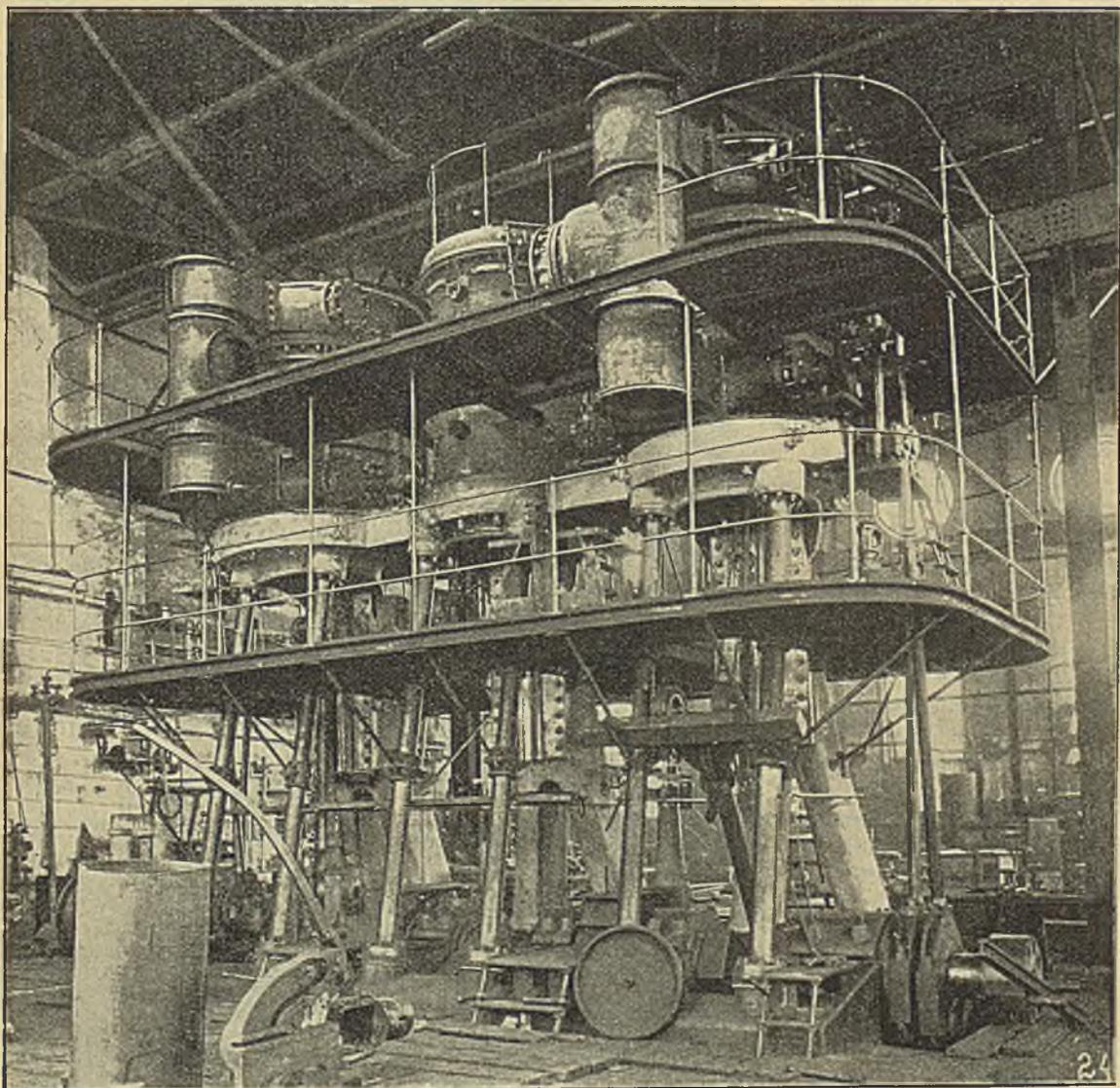


Abbildung 4. 2000 pferdige Dreifach - Expansionsdampfmaschine aus Nürnberg.

andern Seite mit einer 350 Kw.-Gleichstrommaschine von 500 Volt Spannung. Sie leistet bei 94 minutlichen Umdrehungen und 10 Atm. Ueberdruck normal 1400 P. S. Die Durchmesser der Dampfzylinder sind 865 bzw. 1330 mm, der Hub beträgt 1100 mm.

Die beiden mittels Balancier vom Kreuzkopf angetriebenen Luftpumpen haben einen Durchmesser von je 670 mm bei einem Hub von 250 mm.

Die ganze erforderliche Schwungmasse ist in der Drehstrommaschine untergebracht, deren rotierende Anker ein Gewicht von 54 000 kg bei einem Schwungmoment von $GD^2 = 1\,000\,000\text{ kgm}^2$ hat. Im Gegensatz zu der Lagerung der Dynamomaschine bei der oben beschriebenen Dreifach-Expansions-Dampfmaschine ist hier ein besonderes Lager zwischen Dynamomaschine und Dampfmaschine nicht vorgesehen.

Diese Maschine ist in mehrfacher Ausführung für die Centrale der Electricitäts - Actien - Gesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. in Essen a. d. Ruhr bestellt.

Die vorerwähnte Drehstrommaschine der Electricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer in Frankfurt a. M. ist eine Innenpolmaschine, deren Magnetrad aus vier einzelnen Theilen zusammengesetzt ist, während die weiter erwähnte Gleichstrommaschine derselben Firma eine Außenpolmaschine ist.

Eine 500 pferdige stehende dreikurbelige Dreifach - Expansions-Dampfmaschine ist direct gekuppelt mit einer einphasigen Wechselstrommaschine von 2000 Volt Spannung der Electricité et Hydraulique, Société Anonyme in Charleroi.

Sie leistet mit Einspritzcondensation, bei 142 minutlichen Umdrehungen und 11 Atm. Ueberdruck normal 500 P. S. Die Dimensionen der Durchmesser der drei Dampfzylinder sind 450, 715 bzw. 1060 mm, Hub 550 mm. Die ebenfalls mittels Balancier vom Kreuzkopfe aus angetriebene Luftpumpe hat einen Durchmesser von 600 mm bei einem Hub von 200 mm. Das Gewicht der vollständigen Maschine beträgt 43000 kg. Das rotirende Gewicht des Ankers beträgt 7000 kg bei einem Schwungmoment von $GD^2 = 75000 \text{ kgm}^2$. Dem speciellen Wunsche des Bestellers entsprechend ist diese Maschine mit Kolbenschieber- bzw. Flachschiebersteuerung versehen und sind statt der schmieeisernen Säulensolche aus Gußeisen vorgesehen. Eine Galerie zur Bedienung ist infolge der nicht bedeutenden Größe des Aggregates nicht erforderlich. Die Hochdrucksteuerung ist eine vollkommen entlastete Rider-Kolbenschieber-Steuerung, während der Mittel- und der Niederdruckzylinder mit Flachschiebern ausgerüstet sind. Diese Maschine ist in 9 facher Ausführung in der elek-

trischen Centrale Quai Fontanka 104 in St. Petersburg aufgestellt.

Die aus dem Werk Augsburg der Ver. Maschinenfabriken Nürnberg-Augsburg

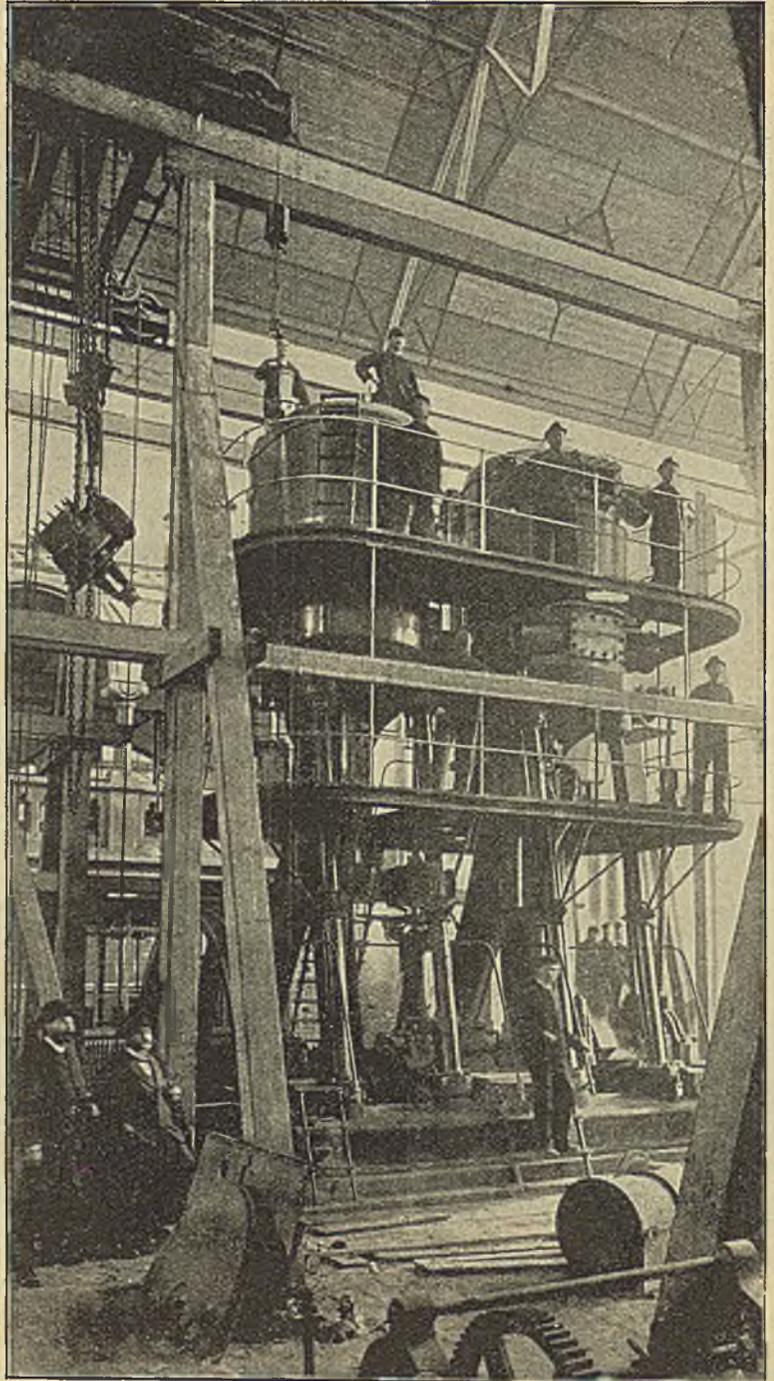


Abbildung 5. 1500 pferdige Verbunddampfmaschine aus Nürnberg.

stammende vierte Maschine ist eine 2000 P. S. liegende Dampfmaschine, über die uns nähere Angaben nicht vorliegen. Sie ist mit einem Schwungrad-Generator von der „Helios“ Elek-

tricitäts-Actien-Gesellschaft in Köln-Ehrenfeld direct gekuppelt, welcher zur beliebigen Erzeugung von einphasigem Wechselstrom oder Drehstrom, 2200 Volt, 70 Umdrehungen, mit einer Leistung von entweder 2000 Kilovoltampère Einphasenstrom oder 3000 Kilovoltampère Drehstrom oder für eine gleichzeitige Lieferung von 1200 Kilovoltampère Einphasenstrom und 1500 Kilovoltampère Drehstrom dient. Diese Dynamo dürfte in ihren Dimensionen alle bisherigen Ausführungen übertreffen; der äußere Durchmesser der Maschine beträgt etwa 9,5 m, der Durchmesser des Magnetrades 8 m, sein Gewicht 80000 kg.

Die Dynamo wird direct angetrieben von einer horizontalen Dreifach-Expansions-Dampfmaschine mit Condensation, deren Niederdruckcylinder der großen Abmessungen wegen getheilt ist, so daß die Maschine mit vier Cylindern arbeitet. Das Gesamtgewicht des Maschinensatzes beträgt etwa 500000 kg.

Das Ausgufswasser der Luftpumpen wird von einer Centrifugalpumpe in das allgemeine Rohrleitungsnetz gedrückt. Die Pumpe ist im Keller zwischen den Maschinenfundamenten untergebracht und wird durch einen 20 pferdigen Drehstrommotor mittelst Zahnräder angetrieben.

Um die Montage der Dynamo- und der Dampfmaschine zu ermöglichen, hat die Electricitäts-Actiengesellschaft Helios und die Maschinenfabrik Augsburg einen eigenen fahrbaren Bockkrahnen auf ihrem Ausstellungsplatz errichtet, dessen Tragfähigkeit diejenige des großen Ausstellungsrahmens bei weitem übertrifft. Zur Herstellung des Fundamentes für diese Maschinengruppe waren etwa 800 cbm Mauerwerk und Beton erforderlich.

Der zum Betriebe dieser Maschine benötigte Dampf wird in einer eigenen Batterie von fünf Dampfkesseln verschiedener Systeme mit einer wasserberührten Heizfläche von zusammen etwa 1000 qm erzeugt. Zur Speisung der Kessel dient eine stehende Compound-Dampfpumpe von 200/300 mm Dampfcylinderdurchmesser, 160 mm Pumpenkolbendurchmesser. Die eigenartige Schaltanlage für die große Maschine gestattet vom Platze des Dampfventils aus, auch alle nöthigen Manipulationen für den elektrischen Theil vorzunehmen.

Zur Erregung des Magnetfeldes der großen Dynamo, welches von 82 direct auf den Kranz des Schwungrades aufgesetzten Magnetpolen gebildet wird, dient eine Erregermaschine, Type MPD, ebenfalls von Helios, Leistung 40 bis 50 Kilowatt Gleichstrom, 110 Volt, 240 Umdrehungen, gekuppelt mit einer stehenden Zweifach-Expansions-Dampfmaschine mit Condensation.

Während die aufgeführten vier Kraftmaschinen glänzendes Zeugniß dafür sind, daß unser süddeutscher Dampfmaschinenbau den Wettbewerb mit der ganzen Welt nicht zu scheuen braucht, zeigt die vom Flur 14^{3/4} m hoch in die Lüfte ragende, für eine Normalleistung von 2500 P. S.

erbaute stehende Dampfmaschine von A. Borsig in Berlin, daß in dieser altberühmten Firma die Söhne das ihnen zugefallene Erbtheil mit Thatkraft und den heutigen Ansprüchen angepaßtem technischem Verständniß zu wahren wissen. Die Borsigsche Maschine wirkt um deswillen so gewaltig in ihrem Aeußern, daß bei ihr die vier Cylinder paarweise übereinander, nach sogenanntem „Tandemsystem“, angeordnet sind, während bei den süddeutschen stehenden Maschinen die drei Cylinder je nebeneinander sich anbauen. Trotzdem Borsig vier Cylinder hat, ist doch nur dreistufige Expansion vorhanden, da von den Cylindern zwei für Niederdruck und je einer für Hoch- bzw. Mitteldruck arbeitet. Die Steuerung erfolgt überall durch zweisitzige Ventile.

Die Borsig-Maschine, von welcher Professor Oswald Flamm in letzter Ausgabe dieser Zeitschrift eine Abbildung gab,* ist mit einer 2000 pferdigen Drehstrommaschine von Siemens & Halske, Actiengesellschaft, für 2000 bis 2200 Volt gekuppelt. Letztere hat ein rotirendes Feldmagnetsystem mit 64 Polen in einem feststehenden Anker.

Bei dem allgemeinen unfertigen Zustand, der leider gerade diese überaus wichtige Abtheilung der Ausstellung beherrscht, wäre es vorzeitig, heute bereits einen Vergleich zwischen den Leistungen der neun verschiedenen Länder, die bei der Krafterzeugung für die Ausstellung mitwirken, sowie den Ausstellungsobjecten anzustellen, durch welche außerdem noch die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Rußland, Schweden, Norwegen und Dänemark in dem Maschinenraum vertreten sind, ohne an der Kraftgewinnung mitzuarbeiten. Trotzdem läßt sich ohne Ueberhebung heute schon feststellen, daß die deutsche Ecke in dem Maschinenraum nicht nur durch die Größe und gewaltige Leistung ihrer Ausstellungsobjecte in erster Reihe stehen wird, sondern daß auch die Güte der Arbeit und das, was im englischen Maschinenbau mit „finish“ bezeichnet wird, den Wettbewerb mit den übrigen Nationen nicht zu fürchten braucht.

In einem Punkte waren die Deutschen den andern Ländern jedenfalls voraus, nämlich in der Erfüllung der zwischen der Ausstellung und den Lieferanten der Dampfkessel, Dampf- und Dynamomaschinen im August 1898 abgeschlossenen Verträge. Den damals getroffenen Vereinbarungen gemäß sollten die Kesselanlagen am 1. März, die Dampf- und Dynamomaschinen am 1. April d. J. betriebsbereit sein. Wir wollen ausdrücklich feststellen, daß, während die übrigen Nationen ausnahmslos mehr oder weniger zu den angegebenen Terminen im Rückstand waren, namentlich die Franzosen selbst zu Ende des Monats März zum Theil erst die Fundamente begannen, die deutschen Dampfmaschinen und auch ein

* Vergl. auch „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“.

Theil der Kessel infolge glücklichen Zusammenwirkens aller beteiligten Kräfte pünktlich fertig waren. Die umfangreiche Anlage von Helios und Augsburg war als die einzige in allen wesentlichen Theilen am Eröffnungstage betriebsfertig und ging am 26. April nach Ueberwindung der größten Schwierigkeiten tadellos in Betrieb, nachdem die Ausstellungsleitung endlich die an ihr zu verstellenden Dampfanschlüsse fertiggestellt hatte und das erforderliche Condensationswasser zu liefern imstande war. Die rechtzeitige Aufstellung der deutschen Maschinen, die um deswillen um so schwieriger war, als bei ihnen vielleicht die größten Gewichte bei den einzelnen Theilen zu bewältigen waren, wurde dadurch auch wesentlich gefördert, daß der große Montagekrahnen von der Firma Karl Flohr in Berlin rechtzeitig fertiggestellt war und sich im Betrieb sehr gut bewährt hat. Der Krahnen, welcher als hoch-

beiniger Dreigelenkträger-Portalkrahnen das ganze Hallenprofil ausfüllt, vermag bei einem Eigengewicht von 90 t eine Last von 25 t zu heben, die Antriebe für die verschiedenen Bewegungsrichtungen sind durchweg elektrisch. In der französischen Abtheilung ist ebenfalls ein 25-t-Montagekrahnen aufgestellt, der indessen als drehbarer Auslegerkrahnen auf einem in der Mitte der Halle laufenden Fahrgestell angeordnet ist. Leider ist den Deutschen für ihre Pünktlichkeit bisher nur Schaden erwachsen, denn infolge des Umstandes, daß nicht genügender Dampf vorhanden und die zwangsweise vorgeschriebene, mit den Künsten des Wasserschlosses zusammenhängende Condensation nicht fertig war, vermochten sie nicht ihre montirten Maschinen anzulassen, sondern mußten sich das kostspielige Vergnügen leisten, ihre Montirungsmannschaften vorübergehend nach Hause zu schicken.

Ueber einige weniger bekannte Eisenerzvorkommen im nördlichen Schweden.

Nach dem Schwedischen bearbeitet von **Otto Vogel**.

(Hierzu Tafel X.)

Wie wir seiner Zeit berichteten,* wurden im vorigen Jahre auf Vorschlag von Professor Törneholm, dem Chef der schwedischen geologischen Landesuntersuchung, zwei Expeditionen ausgesendet, die unter der Leitung der Geologen Dr. W. Petersson und Dr. F. Svenonius standen, und die Erforschung der seit dem Jahre 1875 neuentdeckten Eisenerzvorkommen der schwedischen Provinz Norbotten zur Aufgabe hatten. Dem soeben im Druck erschienenen umfangreichen Bericht** entnehmen wir, daß im ganzen 44 verschiedene, mehr oder minder ausgedehnte Erzvorkommen untersucht worden sind. Die meisten derselben treten sowohl im Syenit und Syenitporphyr als auch im Syenitgranulit auf, wogegen nur verhältnißmäßig wenige im Grünstein vorkommen, während die Granite und die cambrisch-silurischen Ablagerungen sowie die mit den Syenitgesteinen auftretenden Kalke, Sandsteine und Conglomerate kein Erz führen.

Das Untersuchungsgebiet, welches das Jukkasjärvirevier und dessen Umgebung umfaßt, besitzt eine Fläche von etwa 80 Quadratmeilen. Außer

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1899 Nr. 13 S. 623.

** „Underdånig berättelse om en undersökning af mindre kända malmfyndigheter inom Jukkasjärvi malmtrakt och dess omgifningar verkställd af Sveriges geologiska undersökning på grund af Kongl. Maj:ts nådiga beslut.“ 156 Seiten und 10 Tafeln nebst einem Atlas mit 8 Karten. Stockholm 1900.

den durch frühere Untersuchungen hinreichend bekannten Erzfeldern von Kirunavara und Luossavara sowie zahlreichen weniger erforschten Eisenerzvorkommen enthält dasselbe auch Kupfererz- und Graphitlagerstätten. Infolge des ungünstigen Wetters hatten die oben erwähnten Expeditionen mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen und es wäre ohne das freundliche Entgegenkommen der verschiedenen Grubengesellschaften, die in bereitwilligster Weise nicht nur ihre Grubenkarten, sondern auch die Ergebnisse der von ihnen ausgeführten Diamantbohrungen, sowie magnetometrischen und chemischen Untersuchungen zur Verfügung stellten, ganz unmöglich gewesen, in so kurzer Zeit ein derartig ausgedehntes Gebiet zu durchforschen. Das Hauptergebnis, welches durch die Arbeiten beider Expeditionen zu Tage gefördert worden ist, läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß einige der größeren Eisenerzfelder, wie beispielsweise Svappavara, Leveäniemi, Tuolluvara, Ekströmsberg und vielleicht auch Mertainen, sehr vielversprechend sind, wogegen eine Anzahl anderer Vorkommen, welche gleichfalls als bedeutend galten, die in sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllen dürften.

Was zunächst die von Dr. W. Petersson untersuchten Erzvorkommen betrifft, so lassen sich dieselben in solche unterscheiden, bei denen das Eisenerz zu Tage tritt, und in solche, bei denen dasselbe bedeckt ist und seine Gegenwart nur auf magnetometrischem Wege festgestellt werden konnte.

In die erste Gruppe gehört das Vorkommen von **Svappavara***

mit seinem schon seit dem 17. Jahrhundert bekannten Erzfeld. Wie die Untersuchungen der letzten Jahre ergeben haben, ist sowohl Umfang als Erreichthum desselben weit gröfser, als man bisher angenommen hatte.

Das Lager erstreckt sich auf eine Entfernung von etwa 1,3 km und besitzt eine Breite von 15 bis 75 m. Die durchschnittliche Breite beträgt 40 m. Die Erzfläche bedeckt rund 50000 qm und soll, wie rechnungsmäfsig festgestellt wurde, die Menge des über dem Niveau der projectirten Ofoten-Bahn liegenden Erzes etwa 13 Millionen Tonnen betragen. Im nördlichen Theile des genannten Vorkommens ist das Erz „Schwarzerz“, im südlichen Theile hingegen „Blutstein“. Beide Erzsor ten bestehen aus einem innigen Gemenge von Magnet-eisenstein (bezw. Eisenglanz) mit Apatit und Kalkspath in wechselnden Mengen. Das Schwarzerz ist reicher an Apatit und kohlen-saurem Kalk als der Blutstein.

Der Eisengehalt beträgt im Durchschnitt 61 bis 62 %, der Phosphorgehalt 1 % und der Gehalt an kohlen-saurem Kalk bewegt sich zwischen 0 und 20 %. Der Titangehalt der Erze schwankt zwischen 0,09 und 0,45 %, der Schwefelgehalt zwischen 0,012 und 0,060 %. Die erzführende Bergart ist Syenitgranulit.

Ueber die chemische Zusammensetzung der Schwarzerze liegen zahlreiche Untersuchungen vor, die theils auf Kosten des Staates und zwar anlässlich der Expedition von 1875, 1890 (Apatit-commission) und 1899, theils auf Kosten der Grubenbesitzer ausgeführt worden sind.

Proben von ausgeschiedenem Schwarzerz ergaben:

	i	ii	iii	iv	v
Eisen	59,39	65,85	65,24	61,73	61,40
Phosphor	1,81	0,715	0,650	2,24	0,632
Schwefel	0,027	0,020	0,027	0,019	0,018
Titansäure	0,25	0,20	0,40	—	0,15
Kohlensaur. Kalk	4,91	1,91	2,40	—	8,21

Die nachstehenden Analysen a und b stammen von Proben zweier geschiedener Schwarzerze von zwei verschiedenen Schürfen, die Analyse c rührt dagegen von einer Generalprobe eines geschiedenen Erzes her.

	a	b	c
Eisen	65,13	64,18	61,44
Phosphor	1,140	0,670	0,95
Schwefel	0,044	0,060	—

Die von der vorjährigen Expedition genommenen Generalproben von Svappavaraerzen ergaben bei der Analyse:

	Eisen	Phosphor	Kohlensaur. Kalk
VI	43,20	3,188	20,66
VII	54,98	2,484	10,79
VIII	58,32	1,362	12,15
IX	49,20	2,913	12,32
X	48,93	1,573	16,91

* Der Erzberg Svappavara (67° 38' 1/2' n. Br., 2° 57' ö. L. von Stockholm) liegt 350 m über dem Meere, etwa 2,5 km westlich von dem Dorfe gleichen Namens und 65 km NNO vom Gellivara-Erzberg.

Berechnet man aus den Analysen I, II, III, V, VI bis X die Mengen von Magnetit, Apatit und kohlen-saurem Kalk, welche in dem Erz enthalten sind, so kommt man zu folgenden Ergebnissen:

	Magnetit	Apatit	Kohlensaur. Kalk	Summe	Somit and. Mineralien
I	82,02	9,77	4,91	96,70	3,30
II	90,94	3,86	1,91	96,71	3,29
III	90,10	3,51	2,40	96,01	3,99
V	84,79	3,41	8,21	96,41	3,59
VI	59,66	17,28	20,66	97,60	2,40
VII	75,93	13,41	10,79	100,13	—
VIII	80,54	7,35	12,15	100,04	—
IX	67,95	15,73	12,32	96,00	4,00
X	67,57	8,49	16,91	92,97	7,03

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs das Schwarzerz, wie oben bereits erwähnt wurde, fast nur aus Magnetit, Apatit und Kalkspath besteht, während der Gehalt an anderen Mineralien nur in einer Probe 4 % übersteigt.

Die oben angegebenen Analysen von ungeschiedenen Erzen zeigen einen Eisengehalt, der zwischen 65,85 und 43,20 % wechselt. Der Mittelwerth beträgt 57,2 %. Der Phosphorgehalt schwankt zwischen 3,188 und 0,608 % (Mittel = 1,65 %); der Schwefelgehalt liegt zwischen 0,027 und 0,018 % und der Titansäuregehalt zwischen 0,45 und 0,15 % (Mittel = 0,29 %). Durch Scheidung dürfte es möglich sein, einerseits ein Erz mit 61 bis 62 % Eisen- und rund 1 % Phosphorgehalt und andererseits eine zweite Sorte mit geringerem Eisengehalt und viel höherem Phosphor- und Kalkgehalt zu erhalten.

Der Blutstein von Svappavara ist feinkörnig, dagegen nicht so dicht im Gefüge wie das Schwarzerz; er enthält theils Kalkspath, theils Apatit, und zwar entweder fein eingesprengt oder in mehr oder minder unregelmäfsigen Partien. Ausserdem findet sich bisweilen Granat in Drusen oder Linsen darin vor.

Generalproben von ungeschiedenem Blutstein ergaben bei der Analyse:

	Eisen	Phosphor	Schwefel	Kohlensaur. Kalk	Titansäure
A	58,98	0,608	0,027	0,18	0,45
B	63,56	0,90	0,012	—	—
C	49,94	1,18	0,017	—	—
D	63,42	1,88	0,007	—	—
E	70,09	0,045	0,038	—	—
F	61,36	0,67	0,03	—	—

Proben von geschiedenem Blutstein enthielten:

	Eisen	Phosphor	Schwefel
	58,80	1,03	0,024
	61,44	0,90	0,009
	69,30	0,033	0,020
	62,52	0,90	0,009
	60,24	0,57	0,016
	67,92	0,26	0,013
	61,35	0,38	0,008
	63,48	1,20	0,027
	60,24	1,04	0,022
	58,92	1,26	0,016
	61,80	1,05	0,019

Im Jahre 1899 wurden folgende 11 Generalproben genommen, die bei der Analyse ergaben:

Eisen	Phosphor	Schwefel	Titansäure	Kohlensaurer Kalk
48,12	3,88	—	—	2,42
55,94	1,389	0,05	0,09	9,43
59,15	0,917	—	—	2,25
67,08	0,074	—	—	1,13
61,11	0,579	—	—	5,81
64,26	1,055	—	—	2,40
63,49	0,357	—	—	7,12
58,96	0,151	—	—	11,76
60,60	1,512	0,06	0,13	2,69
60,99	1,473	—	—	2,25
61,29	0,857	—	—	2,52

Berechnet man aus diesen Angaben die Mengen Eisenglanz, Apatit und Kalkspath in den verschiedenen Proben, so erhält man folgende Resultate:

Eisenglanz	Apatit	Kohlensaur. Kalk	Summe	And. Mineralien (zum Theil Granat)
68,74	16,68	2,42	87,84	12,16
79,91	7,50	9,43	96,84	3,16
84,50	4,95	2,25	91,70	8,30
95,83	0,40	1,13	97,36	2,64
87,30	3,13	5,81	96,24	3,76
91,80	5,70	2,40	99,90	0,10
90,70	1,93	7,12	99,75	0,25
84,23	0,81	11,76	96,80	3,20
86,57	3,16	2,69	97,42	2,59
87,13	7,95	2,25	97,33	2,67
87,56	4,63	2,52	94,71	5,29

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Blutsteine von Svappavara im Durchschnitt etwas reicher an Eisen, dagegen ärmer an Phosphor und kohlensaurem Kalk sind als die Schwarzerze. Der Gehalt an Titan und Schwefel ist wie bei den letzteren gering. Andere Mineralien als Eisenglanz, Apatit und Kalkspath sind in wechselnden, immer aber nur sehr kleinen Mengen in den Erzen enthalten.

Einen allerdings ausnahmsweise geringen Phosphor- und hohen Eisengehalt (0,033 bis 0,074 % Phosphor und 67,08 bis 69,30 % Eisen) zeigen die Erze von ein paar Schürfen. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Erze hier nicht, wie im übrigen Erzrevier, fest, sondern pulverförmig (Eisensand) sind. Infolge der Einwirkung irgend eines Lösungsmittels sind sie ihres ursprünglichen Kalk- und Apatitgehaltes größtentheils beraubt worden.

Diese partielle Auflösung ist stellenweise sehr tief gegangen; so ist man bei einer Bohrung selbst bei 9 m Tiefe noch nicht auf das feste Erz gekommen. Den erwähnten Eisensand hat man indessen nur in einem sehr kleinen Gebiet angetroffen; in der Nähe des Sandes ist das Erz porös und fällt leicht auseinander, so daß die Annahme begründet erscheint, daß auch dieses Erz, wie jener Sand, der Einwirkung eines Lösungsmittels ausgesetzt war, wenn auch nicht in so hohem Maße wie der Eisensand selbst. Der Unterschied macht sich auch durch einen höheren

Phosphorgehalt (0,90 %) und niedrigeren Eisengehalt (62,52 %) gegenüber dem Eisensand bemerkbar.

Was die Vertheilung der verschiedenen Erzsornten anbetrifft, so hat sich gezeigt, daß der phosphorreichste Blutstein sich im nördlichsten Theile des Blutsteinvorkommens in unmittelbarer Nähe der Schwarzerze findet, wo er auch hinsichtlich seiner Textur, sowie seines Kalkspath- und Apatitgehaltes eine große Gleichartigkeit mit dem Schwarzerz zeigt. Die von diesem Theil des Erzvorkommens genommenen Generalproben ergaben einen Gehalt von 61,54 bis 49,94 % Eisen, 0,90 bis 1,18 % Phosphor und 12,67 bis 2,14 % kohlensaurem Kalk im sortirten Erz und 59,15 bis 48,12 % Eisen, 0,917 bis 3,088 % Phosphor und 9,43 bis 2,25 % kohlensauren Kalk im ungeschiedenen Erz.

In dem mittleren Theile des Blutsteinvorkommens schwankt der Phosphorgehalt — abgesehen von dem einen Ausnahmefall bildenden Eisensand — im allgemeinen zwischen 0,579 und 0,151 %, der Eisengehalt dagegen zwischen 67,92 und 58,92 %, doch kommen auch hier phosphorreichere Erze vor (1,055 % P und 64,26 % Fe).

Im südlichen Theile des Blutsteinvorkommens wechselt der Eisengehalt zwischen 63,42 und 58,92 %, der Phosphorgehalt aber zwischen 0,857 und 1,512 %. Bis zu welcher Tiefe sich das Erz im Svappavarevier erstreckt, ist noch nicht ermittelt worden; die geologischen Verhältnisse sprechen immerhin für eine bedeutende Tiefenerstreckung.

Dr. Petersson faßt das Ergebniss seiner Untersuchungen wie folgt zusammen: Das Eisenerzvorkommen bei Svappavara besteht aus einem System von langgestreckten Erzlinen, die von Syenitgranulit umgeben sind; sie erstrecken sich von Norden nach Süden und fallen nach Osten zu steil ein. Die ganze Länge beider Linen beträgt etwa 1300 m; die Breite der einzelnen Linen schwankt zwischen 15 und 75 m und beträgt im Mittel 40 m. Die Gesammtersfläche dieses Feldes wurde zu 50000 qm berechnet, wovon etwa $\frac{3}{5}$ auf Blutstein und $\frac{2}{5}$ auf Schwarzerz entfallen. Unter der Annahme von 80 bis 85 % Erzgehalt ergibt 1 cbm geförderten Materials 3,8 t Erz; bei einer Absenkung von 1 m liefert mithin das Erzfeld rund 190000 t Erz. Da aber das Vorkommen durchschnittlich bis 70 m über das Niveau der projectirten Eisenbahn steigt, so berechnet sich die bis zu diesem Niveau gewinnbare Erzmenge zu 13 Millionen Tonnen. Daß sich auch unter dem genannten Niveau noch bedeutende Erzmengen finden, ist im höchsten Grade wahrscheinlich.

Sowohl die Blutsteine als auch die Schwarzerze zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Eisen, Phosphor und kohlensaurem Kalk aus. Eine Zusammenstellung aller in den letzten Jahren

ausgeführten Analysen zeigt, daß der Phosphorgehalt bei Proben:

aus 1 Schurf weniger als	0,1 %	beträgt
" 5 Schürfen	0,1—0,8 %	"
" 10 "	0,8—1,5 "	"
" 5 "	1,5—3,088 %	"

Der Eisengehalt beträgt bei Proben:

aus 4 Schürfen	43—50 %
" 1 Schurf	50—55 "
" 6 Schürfen	55—60 "
" 10 "	60—65 "
" 3 "	65—70 "

Der Gehalt an kohlensaurem Kalk war bei Proben:

aus 10 Schürfen	0—5 %
" 4 "	5—10 "
" 4 "	10—15 "
" 2 "	15—20,66 %

Die übrigen Beimengungen, die aus Granat, Quarz, Amphibol und Pyroxen bestanden, betragen in Proben:

aus 2 Schürfen	0 %
" 1 Schurf	0,25 %
" 12 Schürfen	2,5—5 %
" 3 "	5—12,16 %

Das feinkörnige, fast dichte Schwarzerz enthält Kalkspath und Apatit, theils gleichförmig mit Magnetit gemengt, theils in unregelmäßigen Nestern und Spaltausfüllungen. Es ist im grofsen und ganzen reicher an Apatit und kohlensaurem Kalk als der Blutstein. Beim eigentlichen Abbau dürften sich zwei Erzsarten gewinnen lassen: 1. ein Erz mit 61 bis 62 % Eisen, 1 % Phosphor und etwa 6 bis 7 % kohlensaurem Kalk und 2. bedeutende Mengen eines sehr phosphorreichen und kalkreichen Erzes mit geringem Eisengehalt. Die Blutsteine, die von lockererer Textur sind als die Schwarzerze, und in denen der Kalkspath im allgemeinen gleichmäfsig vertheilt ist, sind durchschnittlich etwas eisenreicher als das Schwarzerz und daher nicht so reich an Phosphor und kohlensaurem Kalk; immerhin dürfte auch ein grofses Theil der Blutsteine ein Product mit 1 % Phosphor und 61 bis 62 % Eisen liefern. Der Titansäuregehalt der Svappavaraerze ist gering (0,09 bis 0,45 %); der Schwefelgehalt schwankt zwischen 0,012 und 0,060 %.

Leveäniemi

ist der Name eines neuaufgeschlossenen Eisenerzfeldes von grofser Ausdehnung, das etwa 2 km südwestlich von dem Dorfe Svappavara liegt; das Erz ist seiner ganzen Erstreckung nach von einer Erdschicht bedeckt, deren Mächtigkeit zwischen 3,15 und 14,6 m schwankt. Ein grofses Theil des Erzfeldes besteht aus Moorland. Mittels Diamantbohrungen konnte das Vorhandensein eines mächtigen Lagers von Schwarzerz und Blutstein festgestellt werden. Die horizontale Erstreckung dieses auch magnetisch nachgewiesenen Vorkommens ist noch nicht endgültig bestimmt, doch sind Anzeichen vorhanden, daß es jenes von Svappavara an Aus-

dehnung noch bedeutend übertrifft.* Der Charakter des Erzes gleicht jenem von Svappavara, doch finden sich bei Leveäniemi auch Erze mit sehr niedrigem Phosphorgehalt (unter 0,05 %), sowie solche mit höherem Phosphorgehalt. Aus den bisher gemachten Untersuchungen scheint hervorzugehen, daß die hinsichtlich ihres Phosphorgehaltes verschiedenen Erzlager auch in verschiedenen Gebieten vorkommen, so daß man bei eventuellem Abbau jede der einzelnen Sorten für sich gewinnen könnte. Der Eisengehalt schwankt in den untersuchten Proben zwischen 60,73 und 70,39 %; der Phosphorgehalt zwischen 0,008 und 2,35 %; der Gehalt an Titansäure wurde in einer Generalprobe mit 0,07 % festgestellt; der Schwefelgehalt schwankt zwischen 0,03 und 0,05 %.

Da es zu weit führen würde, auf alle Einzelheiten des Berichtes einzugehen, so sei hier nur kurz erwähnt, daß Erz mit

weniger als 0,05 % P	in 6 Bohrlöchern	} gefunden wurde
0,05 bis 0,1 % P	in keinem Bohrloch	
0,1 " 0,8 " P	in 9 Bohrlöchern	
0,8 " 1,5 " P	" 2 "	
1,5 " 5,66 % P	" 2 "	

Die phosphorärmsten Erze kommen in dem nordwestlichen Theil und in der mittleren Partie des südlichen Theiles vor; die phosphorreichen Erze hingegen scheinen auf den östlichen Feldestheil beschränkt zu sein.

Das Untersuchungsergebnis faßt Dr. Petersson wie folgt zusammen: „In dem von einer 3 bis 13 m starken Erdschicht bedeckten Erzfeld von Leveäniemi treten Eisenerze in grofser Menge auf. Das Erz ist feinkörnig, theils Schwarzerz, theils Blutstein und ausgezeichnet durch hohen Eisengehalt, im höchsten Grade wechselnden Phosphorgehalt, ebenso wechselnden Gehalt an kohlensaurem Kalk, sehr geringen Titan- und niedrigen Schwefelgehalt. Was insbesondere den Phosphorgehalt anbelangt, so ist dieser in einem Theil des Feldes sehr niedrig (0,008 bis 0,040 %), in einem anderen Theil hingegen hoch (er übersteigt dort 1 % und geht in einzelnen Stufen bis 2,35, ja sogar bis zu 5,66 %); in einem anderen Theile des Feldes schwankt er zwischen 0,1 und 1,0 %. Die mit Rücksicht auf ihren Phosphorgehalt verschiedenen Eisenerze scheinen besondere Theile des Feldes einzunehmen. Die Erzfläche läßt sich zur Zeit noch nicht bestimmen, aus der Zusammenstellung der Ergebnisse der magnetischen Messungen sowohl als der Diamantbohrungen scheint indessen hervorzugehen, daß dieselbe sehr bedeutend ist, und daß das neue Erzfeld mit Recht einen Platz neben den altbekannten grofsen Eisenerzfeldern

* Die Länge wird zu ungefähr 1200 m, die Breite zu 150 bis 500 m und die Fläche zu rund 400 000 qm angegeben.

Kirunavara, Gellivara und Svappavara einzunehmen verdient.“

Kilavara, Alphafältet und Kulleri.

Südöstlich von Svappavara liegen einige kleinere Eisenerzvorkommen, welche obigen Namen tragen. Keines derselben scheint von größerer Bedeutung zu sein. In Kilavara, 1 km OSO von Svappavara gelegen, hat man ein feinkörniges Schwarzerz mit reichlichen Mengen Schwefelkies und etwas Kupferkies gefunden. Mit dem Namen Alphafältet (2 km südlich von Svappavara) werden einige kleinere, im Jahre 1898 von Ingenieur B. Kjellberg nachgewiesene Lager von schwefelkiesreichem Schwarzerz bezeichnet. Bei Kulleri (4 km SSO von Svappavara) findet sich unter einer Deckschicht von 1,25 m ein Schwarzerz, das nach Angaben von P. E. Johansson eisenarm aber auch weniger kieshaltig ist, als die beiden oben genannten Vorkommen.

Ainasjärvi, Mustalombolo und Bergsmannivara.

Etwa 7 km NW vom Dorfe Svappavara, unmitelbar SSO vom Ainasjärvi-See und NO vom kleinen Mustalombolo-See sowie auf dem westlichen Ende eines langgestreckten Hügels, der den Namen Bergsmannivara führt, kommen lose Blöcke eines feinkörnigen, ziemlich eisenarmen Blutsteines vor, die von einer bisher noch nicht aufgefundenen Lagerstätte herrühren.

Mertainen.

Ungefähr 14 km NW vom Dorfe Svappavara und 29 km SO von Kirunavara erhebt sich bis zu einer Höhe von 629 m über dem Meeresspiegel das Mertainengebirge, welches den ganzen östlichen Theil des Kirchspiels Jukkasjärvi beherrscht. Magnetische Messungen, die im October des Jahres 1897 vom Ingenieur C. J. Asplund ausgeführt worden sind, haben auf das Vorhandensein eines bedeutenden Erzvorkommens schließen lassen. Die Mächtigkeit der Erdbedeckung in dem erzführenden Gebiet wechselt zwischen 0,1 m und 5 m und darüber. Das Gebirge selbst besteht theils aus Syenitporphyr, theils aus Schwarzerz und theils aus gewissen eigenartigen Gesteinsarten, die zwischen beiden stehen. Im ganzen Gebiet wurden 150 Sprengungen und Schürflungen vorgenommen. An 37 verschiedenen Stellen wurde Erz aufgefunden, an andern Stellen dagegen traf man eine magnetitreiche Erzbreccie, welche in dem mittleren Theil des Feldes aus umgewandelten, gewöhnlich skapolit- und magnetitreichen, meist etwas abgerundeten Bruchstücken von Syenitporphyr besteht, die überwiegend durch Magnetit nebst etwas Hornblende zusammeng kittet ist. Diese Erzbreccie, bei welcher die Magnetitfüllmasse in sehr reichlicher Menge vorhanden ist, enthält bisweilen auch Drusen von Schwarzerz, welche indessen nur selten bedeutende Ausdehnung besitzen. Gegen die Seiten zu geht diese Skapolit

führende Breccie in eine erzärmere Breccie über, in der die Bruchstücke scharfkantig sind und aus nicht umgewandeltem Syenitporphyr bestehen. In dieser Breccie, die ganz allmählich zuerst in Syenit mit unregelmäßigen Magnetitadern und schließlich in Syenitporphyr, ohne diese Adern, übergeht, treten hier und da verhältnißmäßig größere Erzpartien auf. Ihre Ausdehnung ist noch nicht mit Sicherheit bekannt und dürfte sich wohl auch erst nach umfangreichen Schürflarbeiten und Diamantbohrungen ermitteln lassen, weil die sie umgebenden magnetithaltigen Breccien es nicht gestatten, aus den Resultaten der magnetischen Beobachtungen einwandfreie Schlüsse zu ziehen. Aus diesem Grunde ist auch die Bestimmung der Erzfläche (6500 qkm) nur eine ganz unsichere. Was die Erstreckung des Erzes nach der Teufe anbelangt, so läßt sich darüber zunächst noch nichts Bestimmtes angeben. Die magnetitreiche Breccie, die eine Fläche von 75 000 qm bedeckt, dürfte sich vielleicht zur magnetischen Anreicherung eignen und das um so eher, als das darin enthaltene Erz sehr reich an Eisen und sehr arm an Phosphor ist. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß man beim eventuellen Abbau dieser Breccie auf Stückerz von gleich hohem Eisengehalt stofsen dürfte, das durch Handscheidung gewonnen werden könnte.

Hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit der Erze von Merainen ist zu bemerken, daß sie sehr reich an Eisen, dagegen außerordentlich arm an Phosphor und Schwefel sind, während der Titansäuregehalt in einer Probe 0,80 % betrug.

In dem geschiedenen Erz

aus 5 Schürfen betrug der Eisengehalt	63 bis 65 %
„ 6 „ „ „	65 „ 70 „

Der Phosphorgehalt

aus 4 Schürfen betrug	weniger als 0,005 %
„ 3 „	0,005 bis 0,010 %
„ 1 Schurf	0,049 %
„ 1 „	0,068 „
„ 2 Schürfen	0,1 bis 0,3 %

In dem ungeschiedenen Erz

aus 4 Schürfen betrug der Eisengehalt	60 bis 65 %
„ 3 „ „	65 „ 68,60 %

und der Phosphorgehalt

aus 1 Schurf	weniger als 0,005 %
„ 5 Schürfen	0,005 bis 0,050 „
„ 1 Schurf	0,214 %

Das durch Handscheidung aus der Erzbreccie gewonnene Erz enthielt:

aus 3 Schürfen	40 bis 50 % Eisen
„ 10 „	50 „ 60 „
„ 6 „	60 „ 65 „
„ 6 „	65 „ 70 „

und

aus 1 Schurf	weniger als 0,005 % Phosphor
„ 15 Schürfen	0,005 bis 0,010 „
„ 7 „	0,010 „ 0,05 „
„ 1 Schurf	0,006 % Phosphor
„ 1 „	0,166 „

Der höchste Phosphorgehalt findet sich in dem nördlichsten Theile des Grubenfeldes. Dafs das Erz auch in tieferen Lagern eine gleichartige Zusammensetzung besitzt, geht aus den Analysen hervor, die von Erzproben gemacht worden sind, welche von Bohrkernen aus verschiedenen Feldestheilen stammen. Der Phosphorgehalt schwankt in 10 Proben zwischen 0,000 und 0,010 % und steigt bis zu 0,014 bzw. 0,040 %; der Eisengehalt bewegt sich zwischen 48,78 und 67,88 %.

Die nachfolgenden Analysen von geschiedenen Erzen von Mertainen wurden im chemischen Laboratorium der Gellivara-Gesellschaft ausgeführt.

Eisen	Phosphor	Eisen	Phosph.	Eisen	Phosph.	Eisen	Phosph.
41,28	0,166	63,17	0,049	58,20	0,006	69,94	0,034
63,17	0,277	60,46	0,002	68,81	0,003	66,33	0,006
68,86	0,153	65,42	0,006	57,75	0,005	58,66	0,008
50,53	0,017	63,62	0,066	65,42	0,005	59,33	0,009
68,58	0,010	69,26	0,005	45,35	0,015	57,30	0,015
46,47	0,007	69,03	0,003	62,04	0,006	60,24	0,007
64,75	0,068	69,48	0,002	65,42	0,021	62,04	0,009
54,14	0,017	65,88	0,010	53,24	0,008	55,05	0,008
42,41	0,006	64,97	0,002	54,37	0,007	—	—
—	—	—	—	62,04	0,019	—	—

Palnirova.

8 km südlich vom Erzfeld Mertainen und ungefähr 10 km westlich vom Dorfe Svappavara entdeckten Ingenieur Asplund und J. O. Spett einige Erzvorkommen auf dem nordwestlichen und nördlichen Theile der kleinen, waldbedeckten Höhe Painirova. Der Boden ist zum großen Theile von Moränenschutt bedeckt mit Ausnahme des südlichen und südwestlichen Theiles, wo einige nackte Bergabhänge aus einem grauen, sehr feinkörnigen Syenitporphyr bestehen, der gegen Osten zu ganz massig, gegen Westen hin aber deutlich schieferig ist. Die geologischen Verhältnisse sind ähnlich denjenigen von Mertainen, mit dem Unterschied, dafs der Apatit hier in gewissen Theilen in sehr reicher Menge auftritt, während dieses Mineral bei Mertainen nur eine ganz untergeordnete Bedeutung besitzt.

Das erschürfte Erz konnte in 3 verschiedene Sorten geschieden werden. Diese ergaben bei der Analyse:

I	66,72 % Eisen und 0,244 % Phosphor
II	63,49 " " " 0,839 " "
III	50,92 " " " 1,380 " "

Eine von Ingenieur Asplund genommene Generalprobe enthielt 65,42 % Eisen und 0,304 % Phosphor. Eine andere ergab 51,44 % Eisen und 1,101 Phosphor; eine dritte 58,43 % Eisen und 0,658 % Phosphor. Einige weitere Generalproben zeigten:

63,19 % Eisen und 1,587 % Phosphor
64,30 " " " 0,991 " "
56,85 " " " 0,531 " "
68,31 " " " 0,024 " "
60,69 " " " 0,041 " "
69,31 " " " 0,014 " "
65,88 " " " 0,061 " "
67,45 " " " 0,023 " "

Leider verhinderte die starke Erdbedeckung eine eingehendere Erforschung der Lagerstätte.

Das Ergebnifs der vorgenommenen Untersuchungen ist kurz folgendes:

Die Erze des Erzfeldes Painirova bestehen aus feinkörnigem Schwarzerz, welches stellenweise und besonders in dem nordwestlichen Feldestheile sehr porös ist, was seinen Grund darin haben dürfte, dafs der eine oder andere Mineralbestandtheil des Erzes aufgelöst wurde. Der Phosphorgehalt ist in dem nordwestlichen Theile des Erzreviers niedrig; er schwankt zwischen 0,014 und 0,061 %, der Eisengehalt beträgt in fünf Proben 60,69 bis 69,31 %. Im südwestlichen und östlichen Feldestheile ist hingegen der Phosphorgehalt sehr hoch, denn er bewegt sich in den Grenzen zwischen 0,244 und 1,380 %; der Eisengehalt ist sehr verschieden, doch in keinem Falle geringer als 50 %. Der Apatit ist theilweise sehr grobkörnig und ungleichmäfsig vertheilt.

Was die vorhandene Erzmenge betrifft, so dürfte dieselbe nicht besonders groß sein; für den östlichen Feldestheil ist dies durch zahlreiche Schürfarbeiten erwiesen, für den übrigen Theil konnte der Beweis hierfür infolge der starken Erdbedeckung nicht so bestimmt erbracht werden.

Ylipäsnjaska.

Auf dem östlichen Ende des ungefähr 20 km südwestlich von Svappavara gelegenen Gebirges Ylipäsnjaska und dem von Moor bedeckten Gebiet, das sich im Südosten desselben erstreckt, bemerkten F. Falk und S. Stålnacke im Jahre 1898 sehr auffallende magnetische Abweichungen, auf Grund deren das Gebiet von B. Kjellberg und Johansson nach der Tibergschen Methode mittels des Inclinationsapparates näher untersucht wurde. Die Untersuchungen ergaben eine magnetisch bestimmte Fläche von 1500 000 qm. Zwei in dem Revier vorgenommene Diamantbohrungen stiefsen in 10 bzw. 12 m Tiefe auf magnetitführenden Syenitgranulit.

Nokutusvara.

In dem nördlichen Theile von Nokutusvara tritt ein armes Schwarzerz mit zahlreichen unregelmäfsigen Feldspatheinlagerungen auf. In dem mittleren Feldestheile kommen mehrere Linsen eines Schwarzerzes vor, das sich besonders durch hohen Phosphorgehalt auszeichnet (bis über 2,2 %). Der Eisengehalt einer Generalprobe betrug 55,47 %. In dem südlichen Theile desselben Erzfeldes tritt nordöstlich vom Syväjärvi-See ein Blutstein auf, der etwas eisenreicher ist als das obengenannte Schwarzerz. Zwei Analysen ergaben 60,60 % bzw. 57,02 % Eisen und 0,243 bzw. 0,105 % Phosphor. Die bisher ausgeführten Untersuchungen reichen leider zur Beurtheilung der Gröfse dieser Erzvorkommen nicht hin.

Tuolluvara.

Dieses Erzvorkommen, welches am 11. August 1897 vom Staatsgeologen H. J. Lundbohm entdeckt wurde, liegt ungefähr 5 km östlich von Luossavara. Die Anhöhe Tuolluvara, die sich bis zu 45 m über dem Moorboden erhebt, ist vollständig von Moränenschutt bedeckt, mit Ausnahme von zwei kleinen im Südwesten sich erhebenden Eisenerzfelsen. Nach den bisher vorgenommenen magnetischen Untersuchungen ist zu schließen, daß die Erze in zwei getrennten Partien auftreten, von denen die nördlichere ungefähr 400 m und die südlichere 200 m Länge besitzen dürfte. Die angenommene Breite beträgt in beiden Fällen 18 bis 20 m; die Erzfläche läßt sich zu insgesamt 10 000 qm berechnen und würden somit auf jedes Meter Absenkung 40 000 t Erz kommen. Das Erz ist ein sehr feinkörniges Schwarzerz, das isolirte unregelmäßige Klumpen von grobkristallinischem Eisenglanz und schmale Streifen von lichtgrünem Strahlstein enthält.

Die chemische Zusammensetzung der Erze geht aus nachstehenden Analysen hervor.

	Eisen	Phosphor	Titansäure	Schwefel
I	65,71	0,002	—	—
II	64,85	0,009	—	—
III	64,84	0,016	0,53	—
IV	67,32	0,009	—	—
V	67,28	0,014	—	0,04
VI	69,12	0,013	—	—
VII	69,34	0,022	—	—
VIII	70,46	0,030	—	—
IX	71,04	0,024	—	—
X	67,99	0,018	—	—

Die Proben I bis VII stammen aus den südlichen Schürfen, die Proben VIII bis X hingegen aus den nördlichen Schürfen.

Rakkurijoki.

5 km SSO von dem südlichsten Gipfel des Kirunavaragebirges an dem Bache Rakkurijoki,

WNW von dem Gebirge Vahäive und nur 1,5 km von der Gellivarabahn entfernt, entdeckte K. Hannu im Mai 1898 ein Vorkommen von feinkörnigem Schwarzerz, das zum Theil reich an Talk ist, der in kleinen, schichtenförmig angeordneten Schüppchen auftritt. Eine Probe des Erzes ergab bei der Analyse 42,31 % Eisen, 0,250 % Phosphor und 0,21 % Titansäure.

Auf Grund der im vorigen Jahre vorgenommenen magnetischen Messungen ist Dr. Petersson zu der Ueberzeugung gelangt, daß das Erzfeld Rakkurijoki eine gewisse Beachtung verdient und zwar um so mehr, als es in der unmittelbaren Nähe der im Bau begriffenen Ofotenbahn liegt. Wenngleich auch die vorstehend mitgetheilten Erzanalysen nicht sehr ermuthigend sind, so darf bei Beurtheilung dieser Frage keineswegs außer Acht gelassen werden, daß die Probe von einer einzigen Stelle stammt, während die Erfahrung gelehrt hat, daß der Eisen- und Phosphorgehalt oft in einem und demselben Erzfeld sehr verschieden sein kann.

Das soeben Gesagte gilt auch von dem Erzfeld

Nakerivara.

Dasselbe befindet sich etwa 12 km westlich vom östlichen Ende des Tornesees, in dem Thale zwischen Nakerivara und Vorevardo und wird von der im Bau begriffenen, mehrfachgenannten Eisenbahn durchquert. Das Erz ist ein feinkörniges Schwarzerz, theilweise gemengt mit Pyroxen und Apatitkörnern. Das apatithaltige Erz ergab bei der Analyse 59,84 % Eisen und 0,251 % Phosphor; das anscheinend apatitfreie Erz hingegen 65,94 % Eisen, 0,030 % Phosphor und 0,16 % Titansäure. Eine von Carl Ericsson genommene Generalprobe enthielt 68 % Eisen und 0,02 % Phosphor.

(Schluß folgt.)

Der Einfluss des Kupfers auf Eisen.

Von **W. Lipin**, Berg- und Hütteningenieur, Professor am kaiserl. Berginstitut in St. Petersburg.

Die amerikanische Zeitschrift „The Iron Age“ brachte in ihrer Ausgabe vom 30. Nov. v. J. einen Artikel von Albert Ladd Colby „Copper in Steel“, in dem die Ergebnisse eingehender Untersuchungen über den Einfluss einer gewissen Menge von Kupfer (bis 0,6 %) auf Roheisen und Stahl (bis 0,65 % C.) ausführlich behandelt wurden.*

Schon im Jahre 1895 veröffentlichte ich im „Gorny Journal“ Nr. 8 eine Abhandlung über meine diesbezüglichen Untersuchungen, die in den

* Vergl. „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1900 Nr. 1 S. 54.

Putilowschen Werken in St. Petersburg ausgeführt wurden. Ich beschränkte mich hierbei nicht nur auf Gufsstahl, sondern dehnte die Untersuchungen auch auf Roheisen und Puddeleisen aus; ebenso beschränkte ich mich nicht nur auf einen Kupfergehalt bis 0,60 %, sondern ging bedeutend weiter. Ein Auszug aus meiner Abhandlung erschien seiner Zeit in „Chemical News and Journal of Physical Science“, 1895 Nr. 1847. Da die erwähnten Untersuchungen die Angaben von Albert Ladd Colby ergänzen, so will ich hier einen kurzen Auszug aus meiner Arbeit folgen lassen.

I. Kupferhaltiges Roheisen.

Nach den Angaben Muschets* kann das Graueisen, mit 5 % Kupfer zusammenschmolzen, weder die ganze Menge Kupfer auflösen, noch sich mit derselben verbinden, und scheidet sich beim Erkalten ein Theil des Kupfers als Flecken sowohl auf der unteren als auch auf der oberen Fläche des Gufsgegenstandes aus. Das Roheisen, das mit einer größeren Menge von Kupfer (10 %) verschmolzen ist, scheidet beim Erkalten Kupferhüllen, und wenn es mit einer noch größeren Menge verschmolzen ist, direct Kupferkönige aus. Hartgufs scheidet ebenso auf seiner Oberfläche Kupfer aus, wenn die Menge des letzteren 5 % übersteigt.

Nach den Mittheilungen von Krylowski** müssen die Grenzen der Ausscheidung von Kupfer aus Roheisen bedeutend niedriger sein und zwar nicht mehr als 2 %. Solch kupferhaltiges Roheisen ist nach seinen Mittheilungen sehr flüssig, füllt die Formen sehr gut aus, schwindet sehr wenig, kann gut polirt und wie Stahl gehärtet werden; bei schnellem Erkalten hat es einen blätterigen glänzenden Bruch und grobe Härte, bei langsamem Erkalten erhält es dagegen eine feinkörnige matte Structur, wird weich und gewinnt sogar einige Schmiedbarkeit. Rinmann fand, daß durch die Anwesenheit des Kupfers die Härte und Zähigkeit des Roheisens steigt, und rath, solches Roheisen zu Maschinentheilen zu benutzen, die der Reibung unterworfen sind.

Zwecks Prüfung der hier angeführten Angaben schritten wir zu einer Reihe von Versuchen, um sowohl kupferhaltiges Graueisen, als auch kupferhaltigen Hartgufs zu gewinnen, wobei die Menge des in das Roheisen eingeführten Kupfers sich zwischen 0 % und 7 % bewegte.

Aus jeder Sorte von Roheisen wurden zwecks Untersuchung des Bruchaussehens und Ausführung der chemischen Analyse sowohl Proben gegossen, als auch Stäbe zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit hergestellt.

Um möglichst charakteristische Merkmale zu erhalten, wurden Sorten von Roheisen gewählt, die nicht übermäßig grobe Mengen von Silicium, Mangan, Phosphor und Schwefel enthielten, nämlich schwedische Holzkohlenroheisen - Sorten, Marke HF, deren Analysen weiter unten angeführt sind.

Das Umschmelzen des Roheisens mit Kupfer wurde in Morganschen Graphittiegeln in gewöhnlichen Tiegelföfen ausgeführt. Für eine Probe wurden auf jeden Tiegel 25 kg Roheisen und eine gewisse Menge Tagiler Stückkupfers oder Siemensschen Kupfers, das in feine Stücke zerhackt war,

genommen; das Kupfer wurde entweder gleichzeitig mit dem Roheisen oder nach dem Flüssigwerden des letzteren zugesetzt. Der flüssige Inhalt der Tiegel wurde mehrmals sorgfältig mit einer eisernen Stange durchgerührt und der Tiegel alsdann herausgenommen; den Inhalt desselben liefs man soweit erkalten, bis er sich am besten zum Gufs eignete, worauf die Proben in eisernen Formen und die Probestäbe in eine gewöhnliche Form gegossen wurden. Sowohl die aus den eisernen Formen herausgeschlagenen Proben als auch die aus den Sandformen gehobenen Probestäbe liefs man auf Sand erkalten.

Beim Schmelzen wurde ausnahmslos bemerkt, daß sich im Roheisen ein etwas größerer Kupfergehalt zeigte, als die Berechnung ergeben hatte. Dieser Umstand weist deutlich darauf hin, daß fast gar kein Kupfer verloren geht, und daß dieser Verlust jedenfalls geringer als der an Roheisen ist. Nach der Berechnung betrug bei unseren Versuchen der Verlust an Roheisen etwa 5 %, während sich fast gar kein Verlust an Kupfer erwies.

Wiederholte Analysen des schwedischen Graueisens HF ergaben:

	%	%
Gesamt-Kohlenstoff	3,00 bis	3,55
Graphit	2,70 "	2,95
Silicium	1,25 "	1,60
Mangan	0,60 "	0,80
Phosphor	0,075 "	0,095
Schwefel	0,010 "	0,020

Es wurden mehrere Umschmelzungen dieses Roheisens ohne Zusatz von Kupfer ausgeführt, um ein Normaleisen zu erhalten, mit dem man kupferhaltiges Roheisen vergleichen konnte, worauf noch eine Reihe von Schmelzungen von Roheisen mit verschiedenem Kupfergehalt vorgenommen wurde.

Die Analysen des erhaltenen Roheisens, sein verschiedenes Bruchaussehen, das Verhalten des flüssigen Roheisens und der Coefficient der Bruchfestigkeit sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Auf Grund der angeführten Tabelle lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Mit dem Steigen des Kupfergehalts in einem und demselben Roheisen, und bei einer und derselben Temperatur vergrößert sich die Flüssigkeit.

2. Der dunkelgraue erdige Bruch des schwedischen Graueisens HF wird entsprechend dem Steigen des Kupfergehaltes immer grobkörniger und heller; bei einem Kupfergehalt von etwa 0,80 % zeigt die Mitte des Bruches schon ziemlich grobes und helles, glänzendes Korn, die Ränder aber behalten eine dunkle erdige Structur. Bei einem Kupfergehalt von etwa 2 % besteht fast die ganze Schnittfläche aus ziemlich groben, glänzenden und hellen Körnern.

Alles dies bezieht sich auf die in Sand gegossenen Stäbe, betrachten wir aber die Structur der in eisernen Formen gegossenen Proben, so

* Rinmann, Geschichte des Eisens 1 S. 197 und Wedding, Allgemeine Eisenhüttenkunde, S. 323.

** Annales des Mines, 3. Série, t. XVI, pag. 197 und Valerius, Die Metallurgie des Roheisens, S. 76.

Tabelle I. Ergebnisse der Prüfung von kupferhaltigem Graueisen.

Nr. d. Gussee	Nr. d. Stäbe	Chemische Analyse							Charakter des flüssigen Roheisens	Ergebnisse der Prüfung: Bruchfestigkeit		Bruchcharakter der in Sand gegossenen Stäbe
		Graphit	Gesamt-Kohlenst.	Silicium	Mangan	Phosphor	Schwefel	Kupfer		kg/qmm für jeden Stab	kg/qmm im Durchschnitt	
1	1	2,94	3,24	1,46	0,57	0,095	0,020	0	Stämmliche Sorten des Roheisens waren in geschmolzenem Zustande sehr flüssig, sehr gut gießbar, gaben keine Funken und erkalteten ruhig, indem sie die Form gut ausfüllten. Es war bemerkbar, daß mit dem Steigen des Kupfergehalts ihre Flüssigkeit und Beweglichkeit sich vergrößerte.	29,38	29,60	Dunkelgrau, sehr fein, erdig, glanzlos.
	2	—	—	—	—	—	—	—		29,80		
2	1	2,74	3,38	1,32	0,66	0,082	0,016	0		30,8	30,00	Ebenso.
	2	—	—	—	—	—	—	—		29,12		
3	1	3,14	3,71	—	—	—	—	0,27		32,73	32,20	Ebenso.
	2	—	—	—	—	—	—	—		30,00		
4	1	2,97	3,23	1,53	0,82	0,088	0,017	0,29		32,73	32,92	Ebenso.
	2	—	—	—	—	—	—	—		33,30		
5	1	2,63	3,55	—	—	—	—	0,48		32,24	30,0	Ebenso, doch etwas heller.
	2	—	—	—	—	—	—	—		33,60		
6	1	2,13	3,25	1,22	0,61	—	0,022	0,86		30,75	30,57	Ebenso, doch in der Mitte d. Stabes grobkörniger und glänzend.
	2	—	—	—	—	—	—	—		28,3		
7	1	—	—	—	—	—	—	1,00		31,0	31,80	Ebenso, doch besonders in der Mitte von glänzendem, größerem Korn.
	2	—	—	—	—	—	—	—		31,5		
8	1	3,04	3,15	2,00(?)	0,70	—	0,016	1,09		29,64	29,60	Ebenso.
	2	—	—	—	—	—	—	—	33,50			
9	1	3,15	3,66	1,55	0,62	—	0,015	1,22	31,44	30,25	Ebenso.	
	2	—	—	—	—	—	—	—	30,45			
10	1	3,14	3,57	1,49	0,76	—	0,016	1,53	29,26	30,40	Noch mehr glänz. Korn. Im Bruch muscheliger.	
	2	—	—	—	—	—	—	—	29,95			
11	1	3,19	3,41	1,47	0,56	—	0,011	1,94	34,90	30,50	Der ganze Bruch v. glänzend. Korn, nur an den Rändern matt u erdig.	
	2	—	—	—	—	—	—	—	25,64			
12	1	—	—	—	—	—	—	2,70	30,17	32,47	Der ganze Bruch von hellerem und größerem Korn.	
	2	—	—	—	—	—	—	—	30,84			
13	1	3,10	3,55	—	—	—	—	3,23	34,90	30,60	Von grobem, hellgrauem glänzendem Korn.	
	2	—	—	—	—	—	—	—	30,00			
14	1	3,45	3,66	—	—	—	—	3,98	32,52	32,40	Von grobem, hellgrauem glänzendem Korn.	
	2	—	—	—	—	—	—	—	30,75			
15	1	2,85	3,53	0,93	0,52	0,086	—	4,90	30,42	35,00	Von grobem, hellgrauem glänzendem Korn.	
	2	—	—	—	—	—	—	—	32,79			
	3	—	—	—	—	—	—	—	32,08			
	3	—	—	—	—	—	—	—	32,24			
	3	—	—	—	—	—	—	—	32,52			
	3	—	—	—	—	—	—	—	34,80			
	3	—	—	—	—	—	—	—	33,20			
	3	—	—	—	—	—	—	—	38,00			

müssen wir bei derselben Aufeinanderfolge des Bruchaussehens noch die Dicke der gehärteten Schicht in Betracht ziehen. In reinem (kupferlosem) schwedischem Roheisen, oder auch bei einem geringen Kupfergehalt ist diese Schicht kaum bemerkbar. Mit dem Steigen des Kupfergehaltes nimmt die Schicht an Dicke zu. Jedoch überstieg dieselbe sogar im Roheisen mit reichem Kupfergehalt in der Probe Nr. 15 (Cu = 4,9%) nicht 4 mm. Hieraus erhellt, daß das Kupfer das Roheisen nicht intensiv härten kann, wie das bei Mangan, Schwefel und Chrom der Fall ist; wenn auch eine in das Roheisen eingeführte sehr bedeutende Menge Kupfer der Vergrößerung der Härtungsschicht beim Gießen in Coquillen beiträgt, so ist diese Eigenschaft verschwindend klein und kaum für die Praxis des Gufsbetriebes von Bedeutung. Mit anderen Worten, die Einführung

von Kupfer sogar in einer Menge bis 4,9% erhält das Graueisen doch als solches, während ein Procentsatz von nicht mehr als 1,5% Mangan oder 2% Chrom vollständig genügt, um dasselbe schwedische Graueisen in Hartguß zu verwandeln.

3. Im Roheisen mit reichem Kupfergehalt, das in Sand gegossen war, wurde überhaupt kein muscheliger Bruch bemerkt. Diese Roheisensorten sind im Gegentheil sehr dicht und haben eine gute, gleichmäßige Structur.

4. Die Bruchfestigkeit. Aus der Tabelle I folgt, daß das zu den Versuchen benutzte schwedische Graueisen HF eine Bruchfestigkeit von etwa 30 kg/qmm hat. Wiederholte Bestimmungen (die in der Tabelle nicht angeführt sind) ergaben stets ein und dieselbe Ziffer (etwa 30 kg). Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, erhöhte der Zusatz von Kupfer in verschiedenen Mengen bei einem

und demselben Roheisen die Bruchfestigkeit, obwohl größtentheils unbedeutend, nämlich um $\frac{1}{2}$ bis 3 kg. Nur das Roheisen mit einem Kupfergehalt von 4,9 % (Probe Nr. 15) ergab eine sehr große Festigkeit und zwar 35 kg/qmm. Diese Festigkeit ist sehr bedeutend; eine ebenso große oder größere Festigkeit erreichte Jüngst* durch Mischen von Weißisen mit Bruchisen, Schmied-eisenabfällen oder Brandeisen, indem er Ferrosilicium hinzuthat.

Die Probe Nr. 15 mit einem Kupfergehalt von 4,9 % stellt das Maximum der Kupferaufnahme durch Roheisen dar, das wir erzielen konnten, indem wir Graueisen mit metallischem Kupfer verschmolzen. Zur Erreichung dieses Maximums brachten wir, nachdem in der Probe Nr. 14 4 % Cu vollständig in das Roheisen übergegangen und selbst keine Anzeichen von Kupferausscheidung auf dem Boden des Tiegels vorhanden waren, einen Guß zustande, indem wir 7 % metallischen Kupfers einführten. Beim Gießen zeigte sich, daß nicht alles Kupfer geschmolzen war: die in die eiserne Form gegossene Probe war auf der unteren Fläche mit einer Kupferschicht bedeckt. Trotzdem das Metall wiederholt und energisch im Tiegel durchgerührt wurde, blieb ein Ueberschuß unaufgelösten Kupfers am Boden zurück; die Stäbe für die mechanischen Versuche und die ersten aus dem Tiegel gegossenen Proben zeigten keine Kupferausscheidungen, der Rest des Tiegelinhalts aber, der in die eiserne Form gegossen war, ergab eine Masse mit einer Kupferschicht auf der unteren Fläche.

Die Analyse des oberen Theiles dieser Masse, d. h. des fast oder ganz mit Kupfer gesättigten Roheisens ergab einen Kupfergehalt von 4,9 %. Das Kupfer, das die untere Fläche der Masse bedeckte, ergab der Analyse gemäß einen Eisen-gehalt von 4,82 %.

Hieraus folgt also:

1. Die Maximalgrenze der Lösung von Kupfer in reinem Roheisen beträgt 5 %, sowohl im Graueisen als auch im Weißisen.

2. Das Kupfer im Roheisen trägt zur größeren Dichtigkeit des letzteren im Guß und zur größeren Flüssigkeit desselben in geschmolzenem Zustande bei.

3. Im Graueisen erhöht das Kupfer ein wenig die Bruchfestigkeit desselben; bei sehr bedeutendem Kupfergehalt steigt die Festigkeit recht bedeutend.

4. Der Einfluss des Kupfers auf Roheisen ist im allgemeinen nicht sehr bedeutend, jedenfalls verschwindend klein im Vergleich zu anderen Elementen.

5. Eine praktische Verwendung des Kupfers im Gießereibetriebe ist wegen seines geringen Einflusses und seines verhältnismäßig hohen Preises nicht zu erwarten, immerhin ist eine Beimengung von Kupfer vom Standpunkte des

Gießereibetriebes nützlich und nicht, wie Viele annehmen, schädlich.

6. Aus den Punkten 2, 3, 4 und 5 folgt, daß bei der Erzeugung von Gießereiroheisen das Vorkommen von Kupfer in den Schmelzmaterialien keinen Anlaß zu Befürchtungen giebt.

Es ist durchaus nicht nöthig, oxydirtes Kupfer enthaltendes Erz (vorausgesetzt natürlich, daß es nicht schwefelhaltig ist) auszuschneiden. Dagegen ist jenes Erz, das Kupfer in Form von Schwefelverbindungen enthält, zur Erzeugung von Gießereiroheisen nur wegen seines Gehaltes an Schwefel, nicht aber wegen seines Kupfergehaltes ungeeignet.

II. Einfluss des Kupfergehaltes auf Eisen und Stahl.

Früher war man der festen Ueberzeugung, daß selbst eine geringe Menge Kupfer das Eisen bzw. den Stahl rothbrüchig macht. Sowohl hinsichtlich dieser Wirkung des Kupfers als auch der anderen Eigenschaften des kupferhaltigen Eisens (und Stahls) gehen die Angaben der verschiedenen Forscher weit auseinander. Um den Umfang der vorliegenden Arbeit nicht allzusehr zu vergrößern, wollen wir nicht auf die Angaben der verschiedenen Autoren näher eingehen, um so mehr, als das einschlägige Material schon in folgenden Werken niedergelegt ist:

Wedding, „Allgemeine Eisenhüttenkunde“ S. 322.

Dürre, „Die Darstellung des schmiedbaren Eisens“ S. 194.

Howe, „The Metallurgy of Steel“ 2. Aufl. 1891. S. 82 und 83.

Ledebur, „Eisenhüttenkunde“.

Campbell, „The Manufacture and Properties of Structural Steel“.

„Stahl und Eisen,“ 1882 Nr. 5. S. 192.

Wir wollen nur darauf hinweisen, daß schon durch die Untersuchungen von Wasum, Billing, Choubley und besonders Brustlein die Ansicht von dem schädlichen Einfluß des Kupfers widerlegt worden ist.

Brustlein kam auf Grund seiner Untersuchungen über den kupferhaltigen Stahl in den Werken von Holtzer in Unieux zu folgenden Ergebnissen:

Eine unbedeutende Kupferbeimengung z. B. bis zu 0,5 % hat überhaupt keinen ausgesprochenen Einfluß auf den Stahl, wobei der letztere sich auch nicht merklich verschlechtert; in den Werken von Holtzer wurden eine Zeitlang sogar Feldgeschütze aus Stahl mit einigem Kupfergehalt angefertigt.* Bei bedeutendem Kupfergehalt, z. B. von 4 bis 5 %, ist eine große Schwierigkeit beim Schmieden des Stahls bemerkbar. Im Stahl mit 5 % Kupfer

* Jüngst, Schmelzversuche mit Ferrosilicium (vergl. „Stahl und Eisen“ 1890 Nr. 4 S. 293).

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1889 Nr. 12 S. 1050.

(leider giebt Brustlein den Kohlenstoffgehalt nicht an) ergaben sich beim Schmieden bei einer dem Schmelzpunkte des Kupfers nahen Temperatur tiefe Risse, aus denen Funken von blaugrüner Farbe, die für das Kupfer charakteristisch ist, heraussprangen. Bricht man darauf die kalte Stange längs des Risses, so zeigt der frische Bruch auf gesunder Stelle in der Fortsetzung des Risses das Korn des Stahls, jedoch die Farbe des Kupfers, so zwar, als wäre der Stahl mit einer dünnen Kupferhülle bedeckt.

Hieraus folgert Brustlein, dafs bei einer gewissen hohen Temperatur eine Saigerung im Stahle vor sich geht, wobei der Ueberschufs an Kupfer, den der Stahl bei dieser Temperatur nicht in sich aufnehmen kann, sich unterscheidet; durch diese localen Kupferanhäufungen werden eben bei der mechanischen Bearbeitung die Risse hervorgerufen. Auf diese Schlussfolgerung Brustleins werden wir noch zwecks Erklärung einiger Erscheinungen, die wir während unserer Versuche bemerkten, zurückkommen müssen.

Brustlein stellt die Anfangsgrenzen der durch einen Kupfergehalt verursachten Rothbrüchigkeit des Stahls nicht fest. Er verneint sie vollständig bei einem verhältnismäfsig geringen Gehalte an diesem Metalle, während er sie gleichzeitig im Stahle mit hohem Kupfergehalt durch die Saigerung der Kupfertheilchen erklärt.

Choubley stellt dagegen auf Grund seiner diesbezüglichen Arbeiten in den Werken Firminy die in Betracht kommende Grenze deutlicher fest. Er untersuchte Stahl von verschiedenem Kupfergehalt hinsichtlich der Rothbrüchigkeit, wobei er Stäbe mit einer Schnittfläche von 20×20 mm in der Mitte anfeilte und dieselben bei Kirschrothgluth durch Hammerschläge so zusammenbog, dafs die angefeilte Stelle auf die Aufsenseite der Krümmung kam. Hierbei brachen die rothbrüchigen Stäbe, während die nicht rothbrüchigen sich bogen, wobei die Ränder der angefeilten Stelle mehr oder weniger auseinandergingen. Auf Grund einer ganzen Reihe solcher Versuche kam Choubley zu der Ueberzeugung, dafs sogar 1 % Kupfer den Stahl noch nicht rothbrüchig macht. Er giebt folgende Analyse des kupferhaltigen Stahls

C = 0,495 %	P = 0,069 %
Mn = 0,460 %	S = 0,040 %
Si = 0,150 %	Cu = 0,960 %

und erklärt denselben für gar nicht rothbrüchig.

Zur Klarstellung dieser Frage unternahmen wir in den Jahren 1894 bis 1895 in den Putilowschen Werken eine Reihe von Untersuchungen, wobei wir den Einfluss verschiedener Mengen von Kupfer auf Eisen mit 0,1 % Kohlenstoff und auf Stahl mittlerer und grosser Härte, d. h. mit 0,5 % und 1 % Kohlenstoff untersuchten.

A. Kupferhaltiges Eisen. Ein Gemenge aus Martinstahlabfällen und metallischem Kupfer wurde

in Tiegeln in Siemensschen Regenerativöfen umgeschmolzen. Beim Gufs wurde Aluminium zugesetzt. Wie der Versuch zeigte, war es durchaus möglich, ohne Ferromangau und Ferrosilicium auszukommen: die Blöcke erwiesen sich als dicht und blasenfrei.

Sie wurden mit einem Hammer bei einer Temperatur ausgeschmiedet, die ein wenig niedriger als der Schmelzpunkt des Kupfers war, d. h. ungefähr 900° bis 930° C. Die geschmiedeten Stücke wurden bei derselben Temperatur zu Runden von 20 mm Durchmesser gewalzt. Sämmtliches Eisen mit einem Kupfergehalt bis 3 % liefs sich durchaus gut bearbeiten; bei bedeutendem Kupfergehalt war es ziemlich elastisch und liefs sich nicht wie Eisen, sondern wie Stahl schmieden. Eisen mit einem Kupfergehalt von 4,7 % liefs sich zwar schmieden, doch nur mit grosser Vorsicht, wobei die Stücke auf der Oberfläche kleine, wenn auch nicht tiefe Risse und Brüche aufwiesen.

Metall mit einem Kupfergehalt von 7 bis 10 % ergab beim Schmieden tiefe Risse und zerfiel sogar ganz in Stücke. Aus dem gewalzten Eisen wurden zur Untersuchung der Zerreihsfestigkeit Stäbe von einer Länge von 220 mm und mit einem Durchmesser von 20 mm ausgeschnitten, auch wurden Stücke für die Biege- und Schiedprobe abgeschnitten. Die Ergebnisse dieser Proben sowohl als auch der Analysen sind in der Tabelle II angeführt.

Aus dieser Zusammenstellung geht folgendes hervor:

1. Mit dem Steigen des Kupfergehaltes im Flusseisen wird die Zerreihsfestigkeit im allgemeinen gröfser, während die Dehnung kleiner wird.

In der angeführten Reihe von Versuchen kommen einige Abweichungen vor, doch lassen sich dieselben erklären: erstens durch ein gewisses Schwanken im Kohlenstoffgehalte (z. B. ergaben die Proben 8 und 9 bei einem und demselben Kupfergehalt einen bedeutenden Unterschied in den Resultaten der Zerreihsproben, was mit ihrem Kohlenstoffgehalt ganz übereinstimmt. Ebenso die Proben Nr. 12 und 13); zweitens können gewisse Abweichungen dadurch entstehen, dafs die Temperatur der Beendigung des Walzens nicht immer gleich ist und dafs diese Temperatur einen starken Einfluss auf die Ergebnisse der mechanischen Prüfungen ausübt, wenn die Proben nicht vorher bei ganz gleicher Erhitzung oder Ausglühung bearbeitet worden waren. Diesen Fehler haben wir, wie weiter unten ersichtlich, bei unseren folgenden Prüfungen vermieden.

2. Die Resultate der kalten Proben zeigen die Härtesteigung des Eisens, entsprechend dem Steigen seines Kupfergehaltes. Eisen mit 2,32 % Cu. läfst sich noch ausgezeichnet mit unbedeutenden Rissen zusammenfallen. Der zu Anfang scheinbare Widerspruch in den Proben 12 und 13 ist leicht durch den geringeren Gehalt an Kohlen-

Tabelle II. Kupferhaltiges Flulseisen.

Nr. des Glases	Chemische Analyse						Mech. Prüfungen				Kalte Probe			Heiße Probe	Art d. Bearbeitung	
	C	Si	Mn	Pb	S	Cu	Zerreiße- festigkeit in kg/mm	Dehnung in %	Relative Contra- ction in %	Elasti- citätsgrenze	Art der Biegung	Risse	Radius des Krüm- mungs- bogens		Schmieden	Walzen
1	0,10	0,09	0,14	0,023	0,034	0%	41,1 40,9	27,0 28,5	64,4 65,5	—	Sehr fest	Nicht vorhanden	—	Rein	Gut	Gut
2	0,12	0,14	0,30	—	—	0,29	47,6 47,3	26,5 27,0	54,4 55,1	33,2 30,2	" "	Desgl.	—	"	"	"
3	0,12	0,11	0,23	—	—	0,45	46,0 45,1	27,5 24,8	58,2 56,9	29,0 28,7	" "	Vorhanden	—	"	"	"
4	0,12	0,14	0,26	0,025	0,032	0,48	48,6 48,9	21,5 25,5	54,2 52,1	35,7 35,7	" "	"	—	"	"	"
5	0,10	0,10	0,20	0,029	0,024	0,49	46,5 46,6	25,0 27,0	60,1 64,0	32,5 33,7	" "	"	—	"	"	"
6	0,14	0,12	0,27	—	—	0,61	50,0 49,5	24,0 26,0	52,0 51,5	34,2 32,7	" "	"	—	"	"	"
7	0,12	0,16	0,22	0,024	0,025	0,86	48,7 49,0	23,6 23,6	56,0 57,3	34,5 33,7	" "	"	—	Beinahe rein	"	"
8	0,15	0,15	0,26	—	—	1,16	52,7 53,1	21,5 24,0	53,3 54,9	36,3 36,9	" "	Nicht vorhanden	—	Rein	"	"
9	0,07	0,06	0,14	0,024	0,026	1,18	45,0 45,2	23,0 23,5	57,7 58,0	33,4 33,8	" "	Vorhanden	—	Unrein, doch überhitzt	"	"
10	0,10	0,06	0,16	0,023	0,023	1,69	54,4 54,9	21,5 22,0	49,1 49,4	42,8 42,6	Beinahe fest	"	r = 2 mm	Beinahe rein	"	"
11	0,11	—	—	—	0,039	2,32	—	—	—	—	" "	"	r = 3 mm	Desgl.	Erträglich	"
12	0,13	0,14	0,30	0,023	0,009	3,20	73,1 73,4	12,6 14,0	34,1 32,6	61,0 60,7	Bruch bei einem Wink. von 110°	—	—	Unrein, mit Rissen auf den Biegungs- stellen	Schwierig und empfindlich	Erträglich Empfindlich, doch dabei erträglich
13	0,09	0,05	0,18	0,029	0,009	3,51	68,3 68,4	12,0 13,0	37,1 36,0	59,1 59,8	Desgl. von 60°	—	—			
14	0,11	—	—	—	0,038	4,72	—	—	—	—	Desgl. von 45°	Viele kleine vorhanden	r = 5 mm	Hielt die Probe nicht aus, zerbrach auf der Bie- gungsstelle	Außerst empfindlich, kaum möglich	Außerst empfindlich, doch dabei möglich

stoff, Silicium und Mangan in der Probe Nr. 13 erklärbar, weshalb auch der Bruch desselben erst bei einer stärkeren Biegung entstand.

3. Sowohl die Schmiedbarkeit, als auch die Walzbarkeit sind durchaus regelmäsig und verringern sich nur bei bedeutendem Kupfergehalte.

Auf Grund seiner Versuche mit dem Metall bei einem Kohlenstoffgehalte von 0,23 bis 0,27 % erklärt Wasum,* dafs bei 0,85 Cu noch keine Rothbrüchigkeit vorhanden ist. (Schluß folgt.)

* „Stahl und Eisen“ 1882 S. 192.

Ueber Herstellung und Verwendung von schwefelfreier, mineralischer Wolle.*

Von A. D. Elbers.

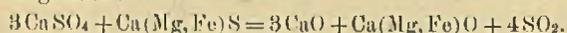
Mineralische Wolle wird seit etwa 23 Jahren hergestellt. Anfänglich geschah die Herstellung nur auf die sogenannte directe Art durch Erblasen aus flüssiger Schlacke, wobei aber der in letzterer enthaltene Schwefel, ungefähr 1 %, fast gänzlich in die Wolle übergang. Dadurch

erhielt sie die schädliche Eigenschaft, dafs dort, wo sie bei ihrer Verwendung der Berührung mit Seifenlauge oder säurehaltigen Wässern ausgesetzt ist, Schwefelwasserstoff entwickelt wurde. Nachdem dieser Uebelstand, allerdings erst nach bereits langjährigem Bestehen des Artikels, durch einen deutschen Professor bekannt gegeben wurde, sank die Nachfrage in Deutschland plötzlich bis

* Nach „Iron and Coal Trades Review“.

auf ein Minimum herab. Allerdings wurde die Schädlichkeit stark übertrieben, denn erst bei völliger Zersetzung der Wolle, was nur durch starke Säure bewirkt werden kann, könnte in einem geschlossenen Raume so viel Schwefelwasserstoff entstehen, daß er auf lebende Wesen einen nachtheiligen Einfluß ausüben könnte. Durch die spätere, zuerst in Amerika angewandte Methode, Haldenschlacke in einem besonderen Cupolofen mit einer Mischung von 15 % Kalk und Sandstein umzuschmelzen, wurde es dank letzterem und der oxydirenden Einwirkung des Gebläses möglich, den Schwefelgehalt auf etwa 0,3 % herabzusetzen.

Damit kann das Product mit gutem Gewissen seiner Bestimmung übergeben werden, denn eine schädliche Zersetzungsmöglichkeit ist dabei so gut wie ausgeschlossen. Leider hat aber die ängstliche Abneigung gegen dasselbe, des Schwefels wegen, einmal Platz gegriffen, und da es gleichzeitig sehr leicht ist, sein Vorhandensein, selbst in so geringer Menge, aufzudecken, so unterliegt es keinem Zweifel, daß die Nachfrage ganz bedeutend gesteigert würde, wenn es gelänge, eine vollkommen schwefelfreie Wolle herzustellen. Dieses Ziel wird durch eine in den Ver. Staaten patentirte Erfindung erreicht (Nr. 623 390), wonach Hochofenschlacke mit einer geringen Mischung von Gips oder einem andern Sulfat eingeschmolzen wird. Der chemische Vorgang ist folgender:



Die schweflige Säure wird durch die Gebläseluft entfernt, da die Atmosphäre im Cupolofen genügend oxydirend ist, um ihre Reduction zu verhindern. Andererseits kann der Gips selbst da, wo er mit rothwarmem Brennstoff zusammenkommt, sich einer oberflächlichen Reduction nicht entziehen; und das sich ergebende Calciumsulfid muß durch das verbleibende Sulfat reoxydirt werden. Danach ist es rathsam, das letztere in größerer Menge beizusetzen, als in der obigen Gleichung angegeben.

Auf diese Weise sind auf dem Versuchswege mit einem Cupolofen von etwa 1100 cm äußerst günstige Resultate erzielt worden, wie dies aus Folgendem erhellt: Durch Zusatz zu dem gewöhnlichen Einsatz von 9 % trockenem Rohgips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) wurde eine mineralische Wolle erzeugt, die nur ungefähr 0,02 % Schwefel enthält. In der Erwägung, daß eine Wolle, die aus dem gewöhnlichen Einsatz hergestellt ist, ungefähr 0,3 % Schwefel enthält und daß zu deren Entfernung theoretisch weniger als 5 % Gips erforderlich sind, so ist es wahrscheinlich, daß noch bessere ökonomische Resultate erzielt werden könnten, wenn man gebrannten Gips nähme, was da, wo Hochöfen in Betrieb sind, leicht durch Ausbreiten über ein Bett von frisch abfließender Schlacke geschehen kann. Aber es

ist zweifelhaft, ob selbst dann aller Schwefel entfernt werden kann, wofern nicht einige Abänderungen in der gegenwärtigen Schmelzweise vorgenommen werden.

Die Cupolöfen sollten mit zwei Reihen Düsen versehen werden, deren untere in derselben Entfernung vom Boden stände, wie jetzt, die andere dagegen 15 bis 20 cm höher. Abgesehen davon, daß eine doppelte Düsenreihe die Gebläseluft mehr in das Innere des Einsatzes dringen läßt, hat diese Anordnung den Vortheil, die Höhe der Schmelzzone sowie die Entfernung zu vergrößern, die das Schmelzgut bis zum Abstich herabzusinken hat.

Hochofenschlacke kann mit der ungefähr gleichen Brennstoffmenge umgeschmolzen werden, wie Roheisen (d. h. es bestehen die gleichen Gewichtsverhältnisse), aber das Ausbringen ist nur $\frac{1}{10}$ so groß, d. h. 350 bis 500 kg i. d. Stunde für einen 1100 cm-Cupolofen mit einem Winddruck von 50 bis 100 cm pro 28 qcm in dem Windrohr. Eine Hitze dauert 12 bis 24 Stunden, während welcher Zeit das geschmolzene Material ununterbrochen ausfließt. Der Abstich sollte nicht mehr wie 21 bis 28 cm im Durchmesser haben, weil gute Wolle nicht aus einem dickeren Strom erblasen werden kann, auch nicht, wenn man etwa gleichzeitig den Dampfstrahl entsprechend verstärken würde. Der Dampfdruck sollte 36 bis 40 kg pro 28 qcm nicht überschreiten.

Infolge dieser verschiedenen Umstände ist ein Cupolofen von 1250 cm innerem Durchmesser nicht befähigt, mehr Wolle herzustellen, als ein solcher von 1100 cm, obgleich ersterer theurer im Koksverbrauch ist, und es ist wahrscheinlich, daß ein Cupolofen von 950 bis 1000 cm Durchmesser ebensoviel Wolle und von besserer Qualität zu liefern vermag, als einer der größeren Oefen. Kleinere Oefen als 950 cm sind unhandlich für innere Reparaturen, die nach jeder Hitze erforderlich sind, und geben auch nicht so lange Hitzen, wie wünschenswerth ist.

Eine gut eingerichtete Anlage von drei Cupolöfen sollte eine tägliche Erzeugung von 22 000 kg ermöglichen, was allerdings das Maximum ist. Es ist rathsam, neue Anlagen in der Nähe von Hochofenwerken zu errichten, um leicht über ziemlich frisch gefallene Schlacke verfügen zu können, welche einen weit zuverlässigeren und ökonomischeren Betrieb sichert, als alte Haldenschlacke.

Schlackenwolle ist bei gleicher Wirksamkeit das billigste feuerbeständige Isolationsmittel gegen Hitze, Kälte und Schall und empfiehlt sich seine Anwendung daher namentlich da, wo große Mengen erforderlich sind, wie zur Umkleidung von Röhrenanlagen, zur Unterlegung von Hausfluren, Fußböden, Abdichtung von Dächern, Wänden u. s. w. und wo Asbest des hohen Preises wegen ausgeschlossen ist. Zu diesen

Zwecken wird Schlackenwolle in großen Mengen gebraucht, namentlich in Amerika, doch würde seine Verwendung einen noch viel gewaltigeren Umfang annehmen, wenn es gelänge, dieselbe, ohne erhebliche Preissteigerung, gänzlich rein und frei von schädlichen Bestandtheilen herzustellen und namentlich, wenn eine zweckmäßigere Anwendungsmethode als die gegenwärtige gefunden würde, die darin besteht, das lose Material in die auszukleidenden Räume zu stopfen, was meistens ganz unverhältnismäßig kostspielige Stütz- und Festhaltungsvorrichtungen erfordert.

Ferner läßt sich dadurch eine durchaus gleichmäßige Aufschichtung nur mit größter Mühe erzielen, und dann auch nur für sehr kurze Dauer, da durch die unausbleibliche Erschütterung die Masse sich naturgemäß nach unten schiebt. Nun denke man sich dagegen die Schlackenwolle zu festen, leicht handlichen Brikets zusammengepreßt, die genügende Schmiegsamkeit besitzen, um sich so innig auf- und aneinander fügen zu lassen, daß keine Lufträume dazwischen verbleiben, und es würde damit ein Material geschaffen sein, das für die

zu erfüllenden Verwendungszwecke in jeder Hinsicht am denkbar geeignetsten wäre. Mörtel oder sonstige Bindemittel sind dabei unnötig, und durch bloßes festes Anpressen an die Wand sowie durch dichtes Aufeinanderfügen würde sich eine Aufschicht bis zur Decke aufführen lassen, deren Befestigung in vollkommen zuverlässiger Weise durch einige aufzunagelnde Querleisten bewerkstelligt werden könnte.

Diese elastischen Mineralwolle-Brikets enthalten außer gewöhnlicher Mineralwolle nur etwa 2 % eines mineralischen Bindemittels. Ein Briket von $22,5 \times 10 \times 7,5$ cm wiegt ungefähr $\frac{3}{4}$ kg, Brikets von dieser Größe können sowohl zu Auskleidungen von 10 wie auch von 7,5 cm Breite benutzt werden. Je kleiner die Brikets, um so leichter sind sie herzustellen. Das Bindemittel ist in kaltem Wasser unlöslich, und die Brikets verändern ihre Form nicht, wenn sie 2 Stunden in heißem Wasser liegen. Das Nähere über die Herstellung ist aus der Patentschrift ersichtlich. Was den Preis der Schlackenwolle anbelangt, so stellt derselbe sich unter Annahme gleicher Gewichtsmengen für Brikets zweifellos billiger als für lose Wolle.

Trusts in den Vereinigten Staaten.

In keinem andern Lande hat die Kapitalisirung gewerblicher Unternehmungen in großem Maße einen so raschen und bedeutenden Aufschwung genommen, wie in den Vereinigten Staaten, wo diese charakteristische Erscheinung der modernen wirtschaftlichen Entwicklung in der Bildung von sogenannten Trusts und ähnlichen kapitalistischen Vereinigungen zum Ausdruck gekommen ist.

Diese modernste aller Erscheinungen auf wirtschaftlichem Gebiete hat bereits eine ganze Literatur hervorgerufen und außerdem die Gesetzgebung und Gerichtshöfe einer ganzen Reihe von Staaten der nordamerikanischen Union beschäftigt. Vor allen andern sind natürlich die volkswirtschaftlichen Kreise von dieser geradezu brennend gewordenen Frage berührt, und alle möglichen Heil- und Abwehrmittel zur Unterdrückung oder doch Beschränkung dieses neuen, nicht mit unsern deutschen Syndicaten und Cartellen zu verwechselnden gefahrdrohenden Emporkömmlings sind des längeren und breiteren erörtert und von den Gesetzgebungen einzelner Staaten praktisch versucht worden. Mit welchem Erfolge, das hat die ununterbrochene Weiterbildung neuer Trusts gezeigt. Wirtschaftliche Entwicklung läßt sich durch Gesetzgebung eben nur schwer aufhalten oder unterdrücken.

Die gegenwärtige Zahl der in den Vereinigten Staaten bestehenden Trusts ist nicht weit von 300 entfernt, von denen über die Hälfte in den beiden letzten Jahren 1898 und 1899 gebildet ist.

Die früheste Trustbildung datirt vom Jahre 1851. Es ist die Western Union Telegraph Company, welche ihren Hauptsitz in New York hat, mit einem Kapital von rund 97 000 000 \$ gegründet ist und im Jahre 1856 reformirt wurde.

Im Jahre 1868 folgt die Bolt & Nut Association mit 10 000 000 \$. Die nächsten Trustbildungen finden wir im Jahre 1872: die Standard Oil Company in New York mit einem Kapital von rund 97 000 000 \$ und die Westinghouse Electric & Manufacturing Company in Pittsburgh mit einem Kapital von rund 13 500 000 \$.

Im Jahre 1874 wurde die Wholesale Drug-gists National Association in Philadelphia mit 25 000 000 \$ gebildet.

Aus dem Jahre 1879 sind die National Wall Paper Company in New York mit rund 35 000 000 \$ und die American Bell Telephone Company in Boston mit rund 150 000 000 \$ zu verzeichnen. In die achtziger Jahre fallen 21 Trustbildungen. Die bedeutendsten unter diesen sind die American Cotton Oil Company in New York mit rund 30 000 000 \$ (1883), die American Linseed Oil Company in Chicago mit rund 31 000 000 \$

(1887), die American Sugar Refining Company in New York mit rund 75 000 000 \$ (1887), die Diamond Match Company in Chicago mit rund 15 000 000 \$ (1889), die Electric Storage Battery Company in New York mit rund 17 000 000 \$ (1888), die Tennessee Coal, Iron & Railroad Company mit 21 000 000 \$ (1887), die United Gas Improvement Company in Philadelphia mit 15 000 000 \$ (1882), die Westinghouse Air-Brake Company in Pittsburgh mit rund 11 000 000 \$ (1889), die New England Insurance Exchange in Boston mit rund 58 000 000 \$ (1883), die Steel Beams Association in Pittsburgh mit 20 000 000 \$ (1889), die Steel Rail Mfrs. Association mit 50 000 000 \$ (1884).

Wie bereits bemerkt, datiren die meisten Trustbildungen aus den neunziger Jahren, und am raschesten ist diese Bewegung fortgeschritten in den beiden letzten Jahren 1898 und 1899. Unter diesen befinden sich die American Car & Foundry Company in New York mit rund 58 000 000 \$ (1899), die American Iron & Steel Company mit 15 000 000 \$ (1899), die American Steel & Wire Company in Chicago mit 90 000 000 \$ (1898), die American Steel Hoop Company mit 33 000 000 \$ (1899), die Central Foundry Company in New York mit 14 000 000 \$ (1899), die Federal Steel Company in New York mit rund 200 000 000 \$ (1898), die National Steel Company in New York mit 59 000 000 \$ (1899), die Pittsburg Coal Company mit rund 60 000 000 \$ (1899), die Pressed Steel Car Company in New York mit 25 000 000 \$ (1899), die Republic Iron & Steel Company in Chicago mit rund 48 000 000 \$ (1899), die Sloss Sheffield Iron & Steel Company mit 14 000 000 \$ (1899), die Southern Car & Foundry Company mit 3 000 000 \$ (1899), die Union Steel Company in New York mit 60 000 000 \$ (1899), die United States Cast-Iron Pipe & Foundry Company in New York mit 24 000 000 \$ (1899), die Virginia Iron, Coal & Coke Company in Bristol mit rund 8 500 000 \$ (1899).

Sonst sind aus den neunziger Jahren noch zu erwähnen: die Bessemer Ore Association in Cleveland mit 20 000 000 \$ (1890), die Colorado Fuel & Iron Company in Denver mit 30 000 000 \$ (1892), die Carnegie Steel Company in Pittsburgh mit 35 000 000 \$ (1894) und die Shelby Steel Tube Company in Shelby mit 10 000 000 \$ (1897).

Das Grundkapital der einzelnen Trusts variirt zwischen 400 000 \$ und 200 000 000 \$. Das ganze, bis jetzt in Trustbildungen investirte Kapital beläuft sich auf etwa 5 000 000 000 \$.

Mehr als ein Drittel der Trusts hat seinen Hauptsitz in New York, ungefähr ein zweites Drittel entfällt auf Chicago, und die übrigen vertheilen sich auf Pittsburgh, Philadelphia, Cleveland, Boston, San Francisco und einige kleinere Industriezentren.

Es ist klar, daß eine derartige Kapitalansammlung, welche in manchen Fällen die Industrien,

in denen sie stattgefunden hat, zu Gunsten weniger monopolisirt hat, nicht unbemerkt und nicht ohne einen Aufschrei der dadurch an die Wand gedrückten kleineren Fabricanten sowie nicht ohne energischen Protest der durch willkürliche Preiserhöhung bedrohten Consumenten fortschreiten konnte. Eben die drohende Gefahr der Monopolisirung vieler Industriezweige in den Händen weniger und die daraus folgende willkürliche Preisfixirung erweckte zuerst den Gedanken, daß hier etwas geschehen müsse, und führte nachträglich zu dem Entschlusse, daß hier etwas geschehen solle, um einer Vergewaltigung der consumirenden Allgemeinheit durch die Trusts entgegenzutreten.

Aber wie? Das ist die in diesem Falle so schwer zu lösende Frage, wo man einem vollständigen Novum gegenübersteht, das, wenn es sich unbehindert weiter entwickeln könnte, allerdings von den bedenklichsten Folgen für die zukünftige wirthschaftliche Entwicklung des Landes begleitet werden könnte. Mehr als bei anderen wirthschaftlichen Fragen ist daher bei der Trustfrage die Nothwendigkeit herangetreten, die Entstehung der Trusts und die damit verbundenen Wirkungen einer eingehenden sachlichen Prüfung zu unterwerfen, um zu sehen, wo der Hebel anzusetzen ist, um einen Ausgleich mit der übrigen wirthschaftlichen Entwicklung herbeizuführen.

Zu diesem Zwecke hat sich die im Jahre 1898 von dem Congress der Vereinigten Staaten für die Berichterstattung in industriellen Fragen ernannte Industrielle Commission (Industrial Commission) veranlaßt gesehen, eine solche Prüfung vorzunehmen, und mit Hülfe von Sachverständigen hat sie sich der gewaltigen Arbeit unterzogen, das sämmtliche gesetzgeberische Material über Trusts und industrielle Vereinigungen (industrial combinations) zusammenzustellen und durch eingehende Umfragen bei Für und Wider alles Wissenswerthe über Trustbildungen und deren Wirkungen zu ermitteln.

Die Resultate dieser Prüfung sind in verschiedenen Berichten der Commission zusammengestellt, und diese enthalten also das vollkommenste Material, das bisher über Trusts veröffentlicht worden ist.

Durch Hrn. Professor J. W. Jenks von der Cornell Universität in Ithaca im Staate New York, welcher als Sachverständiger der erwähnten Commission fungirt hat, ist dem Schreiber dieses je ein Exemplar der Berichte zur Verfügung gestellt worden, aus denen die nachfolgenden Mittheilungen entnommen sind:

Die Organisationsform, welche diesen Kapital-Organisationen den Namen Trusts gegeben hat, wurde von der Standard Oil Company im Jahre 1882 inaugurirt. Die Actieninhaber der verschiedenen zu einer solchen Vereinigung zusammen tretenden Gesellschaften übertrugen ihre Actien einem Verwaltungsrath (board of trustees) ohne

Widerruf. Damit erhielt der Verwaltungsrath die Stimmen der Actien der verschiedenen Gesellschaften, und wurde so in die Lage gesetzt, durch erwählte Directoren die verschiedenen Gesellschaften absolut zu controliren. An Stelle der Actien wurden an die früheren Actieninhaber sogenannte Trust-Certificate ausgegeben, auf Grund deren die Dividenden vertheilt wurden. Diese ursprünglichen „Trusts“ bestehen infolge der ihnen feindlichen Gesetzgebung und infolge wiederholt zu ihren Ungunsten getroffenen Gerichtsentscheidungen heute in der alten Form nicht mehr. Aber eine dieser ähnlichen Organisation, der sogenannte „voting trust“, besteht noch.

Bei dieser Organisationsform geben die Actieninhaber der Majorität der Actien ihre Actien in die Hände eines Verwaltungsraths (board of trustees) zum Zwecke der Abstimmung, wobei jedoch die Actieninhaber alle anderen Vorrechte sich vorbehalten.

Die gegenwärtig verbreitetste und am meisten angewandte Form der Organisation ist die der einzelnen großen Corporation, welche direct Eigentümerin der verschiedenen Anlagen ist, d. h. die einzelnen Anlagen und Werke werden von einer einzelnen zu diesem Zweck gebildeten Corporation aufgekauft, wodurch die verschiedenen Gesellschaften oder Einzelfirmen aufgelöst werden. In vielen Fällen werden allerdings für die verschiedenen Anlagen die Zahlungen in Actien der neuen Gesellschaft gemacht, so daß die Mehrzahl der früheren Eigentümer ein Interesse am Geschäft behält; die Geschäfte werden dann gänzlich von Directoren erledigt, die von den Actieninhabern erwählt sind.

Eine dritte Form der Organisation ist die, welche in vielen Punkten der ursprünglichen Trustbildung gleichkommt und z. B. bei der Bildung der Federal Steel Company zur Anwendung gekommen ist. Hierbei erwirbt die Centralgesellschaft, anstatt die Anlagen selbst der verschiedenen Einzelgesellschaften zu kaufen, den größten Theil oder möglicherweise sämtliche Actien der Einzelgesellschaften. Diese bleiben dann als solche jede für sich bestehen, nur, daß die Centralgesellschaft infolge der in ihren Händen befindlichen Majorität der Actien jetzt die Directoren für die einzelnen Gesellschaften erwählt und auf diese Weise also die absolute Controle in Händen hat. Die Einzelgesellschaften arbeiten so zwar unabhängig voneinander, sie erhalten jedoch von der Centrale aus stets ihre Informationen, denen sie zu folgen haben.

Die weitaus meisten Trusts werden im Staate New Jersey organisirt, da die Gesetze dieses Staates die größten Vortheile bieten. Zunächst ist die Steuer erheblich geringer als in den meisten anderen Staaten der nordamerikanischen Union. In erster Linie aber ist die Gesetzgebung von New Jersey eine sehr liberale. Die Festsetzung des

Actienkapitals ist unbegrenzt, ebenso die Organisationsperiode. Unbegrenzt ist ferner der Betrag der Verschuldung und schliesslich sind die der Gesellschaft gewährten Rechte fast unbegrenzt. Ferner ist die Haftbarkeit der Actieninhaber nicht so groß, und ebenso haben die Directoren eine nur geringe Haftbarkeit. Sie sind nicht persönlich für Schulden der Gesellschaft haftbar.

Neben New Jersey haben Delaware und West Virginia die für Trusts liberalsten Gesetzgebungen, die in einigen Punkten sogar, z. B. in Bezug auf jährliche Berichterstattung und außerdem in Bezug auf Steuerzahlung, diejenige von New Jersey an Liberalität noch übertreffen.

Die Ansammlung der ungeheuren Kapitalien in den Vereinigten Staaten ist vielleicht als die Ursache der heutigen, unter der Collectivbezeichnung „Trusts“ allgemein bekannten Organisationen anzusehen, denn es erscheint natürlich, daß diese großen, müßig liegenden Geldsummen nach neuen Unternehmungen suchten, um die höchstmöglichen Profite zu erzielen. In fast allen Geschäfts- und Industriezweigen ist heute eine starke Tendenz vorhanden, sich zu trustähnlichen Bildungen zu organisiren, und trotz aller Anfeindungen schreiten daher die Trustbildungen stetig und unaufhaltsam in rascher Folge fort.

Für den directen Anlaß zur Trustbildung lassen sich verschiedene Gründe anführen:

Es kann zunächst nicht geleugnet werden und ist übrigens auch durch die Thatfachen bestätigt, daß in einzelnen Fällen die Absicht, ein wirkliches Monopol zu erhalten, maßgebend für die Gründung gewesen ist und heute noch ist. Der Vorsitzende der American Steel & Wire Company z. B. erklärte vor der oben erwähnten Commission (Industrial Commission) ganz rückhaltlos: „Wir wünschten die Drahtfabricanten der Welt zu sein.“ Man würde jedoch einen groben Irrthum begehen, solche Fälle einfach verallgemeinern und daraus schließen zu wollen, daß bei jeder Trustbildung ein Monopol das Endziel gewesen ist.

In der Mehrzahl der Fälle war es vielmehr die allzuschärfe Concurrenz, welche den Anstoß zur Vereinigung gab. Die Preise gingen in einzelnen Industrien infolge des Wettbewerbs so stark herunter, daß nicht allein kein Gewinn mehr erzielt, sondern thatsächlich mit Verlust gearbeitet wurde, wodurch der Bestand, namentlich der kleineren Werke, erheblich bedroht wurde. Eine Vereinigung war das einzige Rettungsmittel.

Ersparnisse zu machen, war ein fernerer Grund zu Trustbildungen. Diese Ersparnisse bestehen in erster Linie in der Vereinfachung der Verwaltung durch Centralisirung, wodurch eine Anzahl hochbezahlter Stellen überflüssig gemacht werden; sie bestehen in der Schließung ungünstig gelegener Anlagen mit ungunstigen Productionsbedingungen; Reisende, Agenturen und Verkaufsstellen können entbehrt werden. Es werden Ersparnisse in der

Reclame und im Annonciren gemacht. Auch Waarenzeichen und Patente spielen hierbei eine Rolle. — Große Ersparnisse werden auch bei dem Ankauf und bei der Beschaffung von Rohmaterial erzielt. Besonders für die Eisen- und Stahlindustrie ist der Besitz eigener Kohlen- und Erzbergwerke von großer Tragweite, da sie stets sicher sind, ihr Rohmaterial zu erhalten.

Schließlich ist die Verminderung der Concurrenz als Grund mit anzuführen, womit die Aussicht auf höheren Gewinn verknüpft ist. Während aber in diesem Falle der höhere Gewinn nur auf Kosten des Consumenten durch erhöhte Preise erzielt wird, wird dasselbe Resultat in dem vorhergehenden Falle durch Verringerung der allgemeinen Betriebs- und Geschäftskosten erreicht.

Von Einigen wird auch der durch den Zolltarif geschaffene hohe Schutzzoll als Grund für die Bildung von Trusts angeführt, indem dieser Umstand die Kapitalien in der Aussicht auf hohen Gewinn zu Investitionen ermuntert hätte. Der Präsident des Zuckertrusts in den Vereinigten Staaten bezeichnet den Zolltarif geradezu als Mutter der Trusts.

Als segensreiche Wirkung der Trusts für das Land wird von den Vertretern derselben der große Aufschwung des Exporthandels bezeichnet, was eben nur mit Hilfe so großer Kapitalien möglich sei, wie sie bei derartigen Organisationen zusammen kämen.

Von der anderen Seite wird dagegen ein Umstand geltend gemacht, der als Hauptübel der Trusts für das Land angesehen wird, und darin besteht, daß diese außerordentliche Frachtbegünstigungen von den Eisenbahnen erhalten, wodurch die Concurrenz kleineren Gesellschaften und Firmen derselben Industrie oft unmöglich gemacht wird und diese Producenten infolgedessen unterdrückt werden.

Hierzu kommen noch andere nachtheilige Wirkungen der Trustbildungen, die auf die öffentliche Stimmung nicht ohne Einfluß geblieben sind.

Wie bereits oben erwähnt, werden von den Trusts in der Weise bedeutende Ersparnisse gemacht, daß hoch bezahlte Stellen entbehrt werden können. Am schärfsten werden von dieser Ersparnißmethode die Geschäftsreisenden betroffen. Von dem Vorsitzenden der Vereinigung amerikanischer Geschäftsreisender ist die Zahl der in Folge der Trustbildungen entlassenen Reisenden auf 35 000 angegeben, während 25 000 Reisende nach seiner Angabe in ihrem Gehalt herabgesetzt worden sind. — Die Trusts verkaufen meist direct an Großhändler und bestimmen gleichzeitig den Verkaufspreis an Detaillisten. Die Differenz zwischen diesem und dem von den Großhändlern an die Trusts bezahlten Preis ist der einzige Nutzen der Großhändler. Das hat zu einer Vereinigung der Großhändler geführt, da sie durch Herabsetzung der Preise in Folge gegenseitiger Concurrenz nicht

nur jeden Gewinn aufgaben, sondern oft sogar mit Verlust verkauften. — Die Käufer sind daher den Trusts nicht wohl gesinnt. — Von den Geschäftsreisenden aber, die lange Jahre sich mit der Erwerbung der Kundschaft abgemüht haben, in der Hoffnung, später einmal selbständig zu werden, und die sich nun so plötzlich auf die Strafe gesetzt sehen, werden für die Trusts natürlich nicht die freundlichsten Gefühle gehegt, und diese kapitalistischen Vereinigungen werden nicht mit Unrecht als eine Barriere für persönliche Unternehmungen bezeichnet.

Ein anderer Umstand, der die Trusts nicht in ein günstigeres Licht zu bringen vermag, ist folgender. Um ihre kleineren Concurrenten möglichst zu beseitigen, drücken die Trusts, während sie im allgemeinen ihre Preise hoch halten, in den Districten, wo diese kleineren Producenten ihre Producte absetzen, die Preise so weit herunter, daß die kleineren Fabricanten durch ihre Verluste gezwungen werden, ihre Fabriken zu schließen.

Auch direct unlautere Wettbewerb-Methoden werden von den Trusts vielfach angewendet, bestehend in den Bestechungen von Fabrikbeamten u. dergl., oder sie erhöhen oder erniedrigen die Preise plötzlich willkürlich, um ihre Concurrenten zu verwirren und dergl. mehr.

Auf manchen Industriegebieten ist es natürlich für so große Kapitalkräfte nicht schwer, durch Aufkauf sämtlicher Patente der betreffenden Industrien sich ein wirkliches Monopol und dadurch die absolute Controle zu verschaffen, was selbstverständlich eine willkürliche und erhebliche Preiserhöhung zur Folge hat.

In anderen Fällen, wo ein solches Monopol nicht erhalten werden kann, ist es natürlich nicht möglich, die Preise dauernd ungebührlich hoch zu halten, da stets genügend Kapitalien auf eine Gelegenheit warten, da investirt zu werden, wo ein mehr als gewöhnlicher Gewinn erzielt wird, und die dadurch entstehende Concurrenz würde die Preise bald wieder herunterdrücken. Es ist daher von Vielen eingesehen worden, daß Trusts, die nicht ein wirkliches Monopol besitzen, sich nur dann dauernd halten können, wenn sie sich mit einem mäßigen Gewinn begnügen. — Auch die Concurrenz von fremden Ländern kommt hier in Betracht, und sie bildet einen wesentlichen Factor bei der Preisbestimmung. Ferner werden stets neue Erfindungen gemacht, die den Productionsprocess verbilligen.

Ein ferneres Uebel der Trustbildungen, von dem die weitesten Kreise berührt werden, ist, daß viele solcher Organisationen weit über den Werth ihrer Anlagen und über die Bedürfnisse der Geschäftsführung hinaus kapitalisirt werden, wodurch eine ungesunde Speculationssucht in Actien hervorgerufen wird, und in einzelnen Fällen sind solche Trustgründungen nur zu dem Zwecke gemacht worden, um in Actien zu handeln, die natürlich

vollständig werthlos waren. Das führt selbstverständlich zu den bedenklichsten wirthschaftlichen Folgen, da es überall eine große Menge Solcher giebt, die schnell und mühelos Geld machen möchten und nach jeder Gelegenheit hierzu ohne jede Prüfung auf Sicherheit und solide Basis mit beiden Händen greifen.

Dafs sich aus allen diesen Gründen eine starke Anti-Trustbewegung gebildet hat, ist wohl zu verstehen, und es fehlt nicht an heifsbllütigen Gegnern, welche die vollständige Vernichtung der Trusts anstreben, die sie als eine der schlimmsten Erscheinungen auf wirthschaftlichem Gebiete betrachten. — „Trusts sind empfangen in Schande, geboren aus Gier und gewiegt in dem Schofse der Unehrllichkeit“, sagte einer dieser entrüsteten Trust-Gegner. Die Frage nun, wie den nachtheiligen Wirkungen der Trustbildungen zu begegnen, ist noch eine offene.

Zunächst, wie es gewöhnlich bei solchen Dingen der Fall ist, hat man sich nach dem Gesetzgeber umgesehen, und die Gesetzgebung sowohl als die Gerichtshöfe sind auch bereits in einer ganzen Reihe von Staaten der nord-amerikanischen Union thätig gewesen. Aber wie bereits eingangs erwähnt sind besondere Erfolge nicht erzielt worden. Eine Bundesgesetzgebung würde im Widerspruch mit der Verfassung stehen, und die Gesetze der einzelnen Staaten in eine Uebereinstimmung bezüglich der Trustfrage zu

bringen, ist ein schwieriges, wenn nicht ganz unmögliches Unternehmen.

Von anderer Seite ist die laissez-faire, laissez-aller-Politik als die beste empfohlen worden, da durch Gesetze mehr geschadet als genützt würde und die natürliche Entwicklung und der Wettbewerb die schädlichen Wirkungen der Trusts mit der Zeit von selbst ausgleichen würden.

Die Beschränkung des Actienkapitals ist als ein Mittel empfohlen worden, das in einigen Staaten von der Gesetzgebung aufgenommen worden ist, indem das Actienkapital 5 000 000 nicht überschreiten darf.

Eine Anzahl Sachverständiger hat sich dahin geäußert, dafs ohne Zweifel viele aus der Trustbildung sich ergebenden nachtheiligen Wirkungen in erheblichem Mafse beschränkt oder ganz beseitigt werden würden, wenn von den Trusts eine Veröffentlichung der Geschäftsbilanz und sonstiger, den Stand der Geschäftsführung betreffender Mittheilungen verlangt würde. Bis zu welchem Grade solche Veröffentlichungen erfolgen sollen und ob gewisse Trusts hiervon auszunehmen seien, darüber ist eine Einigung nicht erzielt worden.*

New York im April 1900.

* Bezüglich der einzelnen Trustbildungen verweisen wir auf die Zusammenstellung in Nr. 9 des laufenden Jahrgangs unserer Zeitschrift. Red.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

26. April 1900. Kl. 5, H 22 129. Stofsender Schachtbohrer. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 18, B 23620. Verfahren, feinkörnige oder beim Erhitzen feinkörnig werdende Erze durch Sinterung verhüttungsfähig zu machen. A. Blezinger, Duisburg.

Kl. 19, Sch 14 331. Eisenbahnschiene mit durch rillenartige Vertiefungen gebildeten Laschenanliegenflächen. E. Schubert, Sorau, N.-L., Bahnhof.

Kl. 48, C 8755. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung elektrolytischer Niederschläge auf Eisenplatten oder dgl.; Zus. z. Anm. C 8540. „Columbus“, Elektrizitäts-Gesellschaft m. b. H., Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 49, M 17 759. Biegemaschine zur Herstellung von Gitterverzierungen. Eduard Müller, Wattenheim b. Grünstadt, Rheinpf.

Kl. 49, Sch 14 224. Dampfhydraulische Arbeitsmaschine mit im Winkel zum hydraulischen Arbeitscylinder gelegenen Dampfreibapparate. Kaspar Schumacher, Kalk b. Köln a. R.

Kl. 49, St 5734. Verfahren zum Ziehen nahtloser Metallröhren. Ralph Charles Stiefel, Ellwood

City, Lawrence, Penns., V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Worms u. S. Rhodes, Berlin, Dorotheenstr. 60.

30. April 1900. Kl. 7, N 4972. Verfahren, das beim Verzinken von Röhren an deren Innenwänden haftende überflüssige Zink zu entfernen. Firma F. A. Neumann, Eschweiler.

Kl. 18, C 8348. Verfahren zum Verschmelzen von Eisenspähen. C. Caspar, Stuttgart, Urbanstr. 68, u. J. G. Mailänder, Cannstatt.

Kl. 31, S 12615. Verfahren zur Herstellung von Metall-Kratzkämmen für Formereizwecke. Ernest Saillot, Paris, Avenue de la République 8; Vertr.: Eduard Franke, Berlin, Luisenstr. 31.

Kl. 40, B 25880. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von reinem Zinn aus zinnhaltigen Stoffen. Paul Bergsoe, Kopenhagen; Vertr.: Meffert u. Dr. Sell, Berlin, Dorotheenstr. 22.

Kl. 48, K 18965. Anodenträger für galvanische Bäder. Dr. M. Kugel, Berlin, Schönebergerufer 40, u. Carl Steinweg, Lüdenscheid.

Kl. 49, A 6592. Maschine zum Pressen von Radkränzen aus Blech. The American Pulley Co., Philadelphia, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilhelm Pataky, Berlin, Luisenstr. 25.

Kl. 49, A 6925. Stauchmaschine mit beweglichen Klemm-Backen als Gegenhalt am Schlitten und Maschinengestell. Paul Auerbach, Saalfeld a. Saale.

Kl. 49, K 17788. Hydraulische Arbeitsmaschine mit zwei oder mehreren konachsialen Kolben. Kalker

Werkzeugmaschinen-Fabrik, L. W. Breuer, Schumacher & Co., Kalk b. Köln a. Rh.

Kl. 50, F. 11465. Kugelmühle mit Ein- bzw. Auslauf an dem äußern Umfang der Trommelstirnwand. E. Fritsch, Halle a. S., Merseburgerstr. 157.

3. Mai 1900. Kl. 1, D 9986. Vorrichtung zum ununterbrochenen Waschen von Kohlen, Erzen u. dgl. John Henry Darby, Brymbo b. Wrexham, Bez. Denbigh, Fürstenth. Wales, Engl.; Vertr.: Carl Arndt, Braunschweig.

Kl. 5, R 13621. Tiefbohrer mit Erweiterungsschneidbacken. Wilhelm Richmann, Berlin, Dresdenerstr. 130.

Kl. 5, T 6611. Steuerhebel für Fördermaschinen. Melchior Thesing, Köln-Bayenthal.

Kl. 18, S 13440. Anschlussvorrichtung für die Gas-, Luft- oder Abhlitz-Kanäle an steinernen Wind-erhitzern. Friedrich Sasse, Köln, Perlenpfuhl 12.

Kl. 27, B 25612. Mehrfach-Verbundgebläse. Anton Braun, Prag, Rennweg 23; Vertr.: Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin, Luisenstr. 14.

Kl. 31, G 13271. Formverfahren für Eisenkunstgufs unter Verwendung des Wachsausschmelzverfahrens. Oscar Gladenbeck & Co., Friedrichshagen b. Berlin.

Kl. 35, D 10100. Schachtförderwerk mit endloser Kette und darin eingehängten Fördergestellen. David Davy, Broomcroft, Parghead b. Sheffield, County of York, Engl.; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubier, Berlin, Dorotheenstr. 32.

Kl. 49, R 13913. Einstellvorrichtung für Walzen von Walzwerken. S. Rhodes, Berlin, Dorotheenstr. 60.

Kl. 49, W 15747. Schmiedepresse zur Herstellung von Schraubenmuttern u. dgl. Westfälische Mutter- und Schrauben-Fabrik, Daniel Kettler jr., Hagen i. W.

Gebrauchsmustereintragen.

23. April 1900. Kl. 49, Nr. 132582. Maschine zum Schneiden von Profileisen für Motorantrieb mit zwangsläufigem Rücklauf und selbstthätiger Ausschaltung des Rückganges. Schulze & Naumann, Cöthen, Anhalt.

Kl. 49, Nr. 132621. Räderaufziehpresse, bei welcher der Prefsbolm in jeder Stellung festgehalten werden kann. Osnabrücker Maschinenfabrik R. Lindemann, Osnabrück.

Kl. 49, Nr. 132623. Vorrichtung für Blechscheeren zum leichten Feststellen und Verfolgen der Schnittspur, bestehend aus einer in der Schnittlinie beweglich angeordneten Nadel. Richard Fritzsche, Dresden-N., Förstereistr. 9.

30. April 1900. Kl. 1, Nr. 132585. Kohlenvertheilungs- und Wasserabführungs-Vorrichtung aus radialem Vertheiler und centralem Ueberlaufrohr darunter. Maschinenfabrik „Baum“, Herne.

Kl. 19, Nr. 132910. Sicherung gegen das Lösen der Muttern am Schienenstofs, bestehend aus mit Ausschnitten versehenen Blechhaltern und entsprechenden Klammern. Ernst Vietze, Schwensen.

Kl. 27, Nr. 133041. Horizontal kreisender Ventilator für Schachtenlüftung, bei welchem die Flügel, deren Steigung nach der Achse hin wächst, um einen nach untergerichteten Trichter kreisen. Ch. P. Kenyon, Scianton; Vertr.: Carl O. Lange, Hamburg.

Kl. 49, Nr. 133027. An den Längskanten entgegenesetzt schräg gewalzte Blechstreifen zur Herstellung von schmiedeisernen Rohren mit überlappter Schweißnaht. Ehrenfelder Walzwerk, Bürgers, Lambotte, Wahlen & Co., Köln-Ehrenfeld.

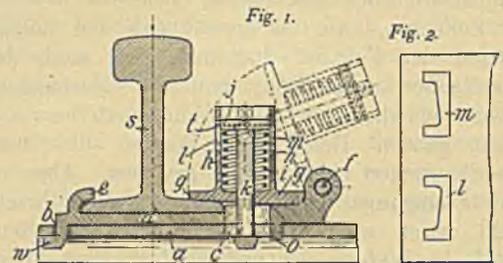
Kl. 49, Nr. 133038. Festsstellvorrichtung für Schmiede-Schwanzhämmer aus einem selbstthätig sich einstellenden, ausschaltbaren Gliede, das den Hammer in der Ruhe-Endlage festhält. Wilhelm Köhler, Hannover-Vahrenwald.

Kl. 50, Nr. 133077. Durch einen auswechselbaren Ring leicht zu verbreiternder, sich konisch nach einer Seite erweiternder Siebmantel für Kugelmühlen. Richard Hoffmann, Berlin, Oranienburgerstr. 17.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 19, Nr. 107270, vom 14. Juni 1898. Kuno Schmidt in Düsseldorf und Peter Keulertz in Unterrath b. Düsseldorf. *Schienenbefestigung auf eisernen Querschwellen.*

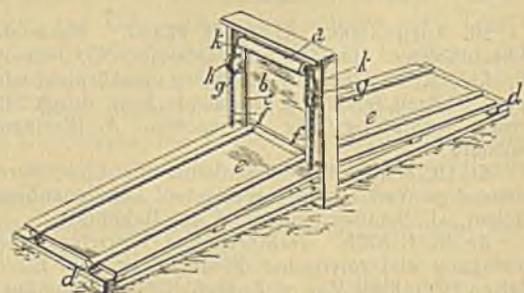
Die Schwelle *a* ist mit Schlitzten *b* und *c* versehen, in welche die Unterlagsplatte *d* mit Haken *w* und Ansatz *o* eingreift. Die Schiene *s* wird auf der Platte *d* einerseits durch Nase *e* und andererseits durch eine um Bolzen *f* drehbare Platte *g* gehalten. Die Verbindung der Platte *g* mit der Unterlagsplatte *d* und letzterer mit der Schwelle *a* wird durch einen mit Querhaupt versehenen Ankerbolzen *k* bewirkt, der durch eine Schraubenfeder *i* nach oben gedrückt wird. Bolzen und Schraubenfeder *i* führen sich in einem



auf Platte *g* sitzenden Gehäuse *h*. Eine willkürliche Drehung des Bolzens *k* wird durch einen aus der Scheibe *j* herausragenden Stift *t* verhindert, der sich in zwei in der Büchse *h* diametral gegenüber befindlichen Schlitzten *l* und *m* führt, deren Gestalt Fig. 2 zeigt.

Kl. 5, Nr. 108327, vom 2. Aug. 1898. Newton Kibler Bowman in North Lawrence (Ohio, V. S. A.). *Selbstthätig sich öffnender und schließender Streckenverschlufs.*

Zu beiden Seiten der auf der Walze *a* aufwickelbaren Rollwand *b*, die in Nuthen des Rahmens *c* geführt wird, sind bei den Schwellen *d* drehbare Klappböden *e* angeordnet. Durch Ketten *f* sind diese mit Rollen *g* verbunden, von denen die eine auf einer



Seilscheibe *h* ein Gegengewicht trägt, das die unbelasteten Klappböden in angehobener Lage hält. Beim Betreten oder Befahren gehen die Klappböden nieder und bewirken unter Vermittlung der endlosen Ketten *k* ein Aufwickeln der Rollwand *b* auf der Walze *a*. Die Klappböden *e* werden nach Freigabe durch das Gegengewicht wieder hochgezogen, wobei die durch eine Stange beschwerte Rollwand *b* sich von der Walze *a* wieder abwickelt und die Strecke selbstthätig schließt.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Monat März 1900	
		Werke (Firmen)	Erzeugung Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	19	32 629
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	21	43 260
	Schlesien und Pommern	11	34 698
	Königreich Sachsen	1	—
	Hannover und Braunschweig	1	320
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1 015
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	10	21 693
	Puddelroheisen Sa.	64	133 615
	(im Februar 1900)	65	121 009)
	(im März 1899)	65	144 698)
Bessemer- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	4	29 784
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	2 703
	Schlesien und Pommern	1	1 888
	Hannover und Braunschweig	1	4 080
		Bessemerroheisen Sa.	9
	(im Februar 1900)	9	32 768)
	(im März 1899)	8	48 578)
Thomas- Roheisen.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	11	151 806
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	628
	Schlesien und Pommern	3	21 001
	Hannover und Braunschweig	1	18 995
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	8 990
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	16	188 535
		Thomasroheisen Sa.	35
	(im Februar 1900)	37	354 985)
	(im März 1899)	40	387 323)
Gießerei- Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	13	54 887
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	3	14 568
	Schlesien und Pommern	8	14 138
	Königreich Sachsen	1	2 149
	Hannover und Braunschweig	2	5 680
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2 030
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	11	39 173
	Gießereiroheisen Sa.	40	132 625
	(im Februar 1900)	41	111 945)
	(im März 1899)	36	128 440)
Zusammenstellung:			
	Puddelroheisen und Spiegeleisen	—	133 615
	Bessemerroheisen	—	38 455
	Thomasroheisen	—	389 955
	Gießereiroheisen	—	132 625
	Erzeugung im März 1900	—	694 650
	Erzeugung im Februar 1900	—	620 707
	Erzeugung im März 1899	—	709 039
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. März 1900	—	1 973 869
	Erzeugung vom 1. Januar bis 31. März 1899	—	1 991 818
Production der Bezirke:			
		März 1900 Tonnen.	Vom 1. Jan. bis 31. März 1900. Tonnen.
	Rheinland-Westfalen, ohne Saar und ohne Siegen	269 106	764 425
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	61 159	174 268
	Schlesien und Pommern	71 725	207 471
	Königreich Sachsen	2 149	5 912
	Hannover und Braunschweig	29 075	81 968
	Bayern, Württemberg und Thüringen	12 035	36 357
	Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg	249 401	703 468
	Sa. Deutsches Reich	694 650	1 973 869

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	im ersten Vierteljahr		im ersten Vierteljahr	
	1899	1900	1899	1900
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Converterschlacken	683 497	748 498	791 872	780 650
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	176 842	247 550	7 505	9 158
Thomasschlacken, gemahlen (Thomasphosphatmehl)	9 926	18 155	27 039	21 131
Roheisen, Abfalle und Halbfabricate:				
Brucheisen und Eisenabfalle	13 900	21 201	16 433	9 707
Roheisen	81 929	134 190	49 740	34 712
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	442	467	7 248	5 135
Roheisen, Abfalle u. Halbfabricate zusammen	96 271	155 858	73 421	49 554
Fabricate wie Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:				
Eck- und Winkeleisen	119	126	47 570	48 955
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	67	4	7 306	8 610
Unterlagsplatten	44	9	208	284
Eisenbahnschienen	89	76	29 829	34 690
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareneisen	6 040	10 265	56 486	39 553
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	366	1 368	39 547	38 277
Desgl. polirt, gefirnist etc.	1 437	1 480	1 482	2 104
Weißblech	5 158	5 269	18	35
Eisendraht, roh	1 975	1 765	23 794	22 865
Desgl. verkupfert, verzinkt etc.	352	306	16 689	20 544
Façoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	15 647	20 668	222 929	215 917
Ganz grobe Eisenwaaren:				
Ganz grobe Eisengufswaaren	5 778	4 429	6 966	7 806
Ambosse, Brecheisen etc.	145	362	872	914
Anker, Ketten	513	443	102	379
Brücken und Brückenbestandtheile	704	215	535	1 551
Drahtseile	44	42	742	577
Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied.	102	58	594	608
Eisenbahnachsen, Räder etc.	863	693	9 561	12 326
Kanonenrohre	1	2	43	207
Röhren, geschmiedete, gewalzte etc.	4 962	8 008	7 044	10 300
Grobe Eisenwaaren:				
Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen, gefirnist, verzinkt etc.	3 368	4 093		26 194
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpolirt, unlackirt ¹	1 366	58		—
Waaren, emaillirte		89		4 086
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt		1 401	44 277	9 692
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser ¹		81		—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen ¹	187	—		—
Scheeren und andere Schneidewerkzeuge ¹		53		—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt		121		644
Geschosse aus schmiedbarem Eisen, nicht weiter bearbeitet	—	—	3	4
Drahtstifte	4	34	11 362	13 958
Geschosse ohne Bleimantel, weiter bearbeitet	—	—	153	—
Schrauben, Schraubbolzen etc.	71	208	601	625
Feine Eisenwaaren:				
Gufswaaren	111	154	5 575	1 807
Waaren aus schmiedbarem Eisen	339	387		4 084
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	271	397	1 183	1 377
Fahrräder und eiserne Fahrradtheile	139	103	495	426

¹ Ausfuhr 1900 unter „Messerwaaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.² Einschl. „Messerwaaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurg. Instrumenten“ und „Schreib- und Rechenmaschinen“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	im ersten Vierteljahr		im ersten Vierteljahr	
	1899	1900	1899	1900
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten	—	22	—	924
Schreib- und Rechenmaschinen	—	14	—	4
Gewehre für Kriegszwecke	1	9	117	95
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile	35	40	21	27
Näh-, Strick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	4	3	266	330
Schreibfedern aus unedlen Metallen	27	28	12	8
Uhrwerke und Uhrfournituren	27	9	137	131
Eisenwaren im ganzen	19 062	21 556	90 661	99 084
Maschinen:				
Locomotiven, Locomobilen	593	996	2 258	3 227
Dampfkessel mit Röhren	187	24	815	1 138
" ohne "		79		330
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	662	972	1 793	1 881
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	4	12	—	—
Andere Maschinen und Maschinentheile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	Einen Vergleich mit 1899 ermöglicht die Aufstellung in liegender Schrift am Schluss dieser Gruppe.	3 720	Einen Vergleich mit 1899 ermöglicht die Aufstellung in liegender Schrift am Schluss dieser Gruppe.	2 873
Brauerei- und Brennereigeräthe (Maschinen)		41		648
Müllerei-Maschinen		445		1 234
Elektrische Maschinen		851		3 067
Baumwollspinn-Maschinen		3 182		1 380
Weberei-Maschinen		1 751		2 360
Dampfmaschinen		773		5 958
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrication		56		1 257
Werkzeugmaschinen		2 032		2 204
Turbinen		38		195
Transmissionen		67		427
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle		265		264
Pumpen		278		1 007
Ventilatoren für Fabrikbetrieb		20		119
Gebläsemaschinen		140		56
Walzmaschinen		272		2 109
Dampfhämmer		36		203
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen		126		396
Hebemaschinen		595		837
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken		3 546		22 851
Maschinen, überwiegend aus Holz	818	742	340	374
" " " Gußeisen	12 575	14 554	36 787	40 520
" " " schmiedbarem Eisen	1 970	2 860	8 302	8 349
" " " ander. unedl. Metallen	90	78	366	292
Maschinen und Maschinentheile im ganzen	16 869	20 317	50 661	56 111
Kratzen und Kratzenbeschläge	41	43	96	93
Andere Fabricate:				
Eisenbahnfahrzeuge	Stück	63	2 294	1 748
Andere Wagen und Schlitten		43	37	97
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz		1	—	1
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz		2	—	—
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz		6	7	7
Zusammen, ohne Erze, doch einschl. Instrumente und Apparate t	151 195	222 141	445 320	428 064
Gesamtwertth dieser Menge 1000 M	33 625	46 035	161 669	172 313

³ Siehe Anmerkung 2.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Gewerbefleiss.

Am 7. Mai dieses Jahres hielt Regierungsrath a. D. Stercken einen Vortrag über die

Herstellung der Messer und Scheeren

in der Fabrik von J. A. Henckels in Solingen, über welchen Gegenstand der Vortragende einen Bericht in den Verhandlungen des Vereins Heft IV 1900 schon veröffentlicht hatte. Der Bericht und Vortrag waren durch Verhandlungen veranlaßt worden, welche im Verein über eine Methode zur Prüfung des Stahls und der Schneidwerkzeuge auf Schneidfähigkeit schon seit Jahren gepflogen wurden. Eine solche Methode ist bisher noch unbekannt. Sie wäre aber sowohl für die Messerfabricanten, als auch für die Händler und Consumenten von großem Werthe. Ein allgemeineres Interesse gewann die Frage noch dadurch, daß der Vortragende darauf hinwies, wie mittels einer solchen Methode das noch vielfach bestehende Vorurtheil gegen deutschen Werkzeugstahl und die Ueberschätzung ausländischen, besonders englischen und schwedischen Stahls bekämpft werden könne zu Gunsten der heimischen Stahlindustrie, welche noch vielfach gegenüber dem Ausland zurückstehen muß. Zwar werde in der heimischen Messer- und Scheerenfabrication schon viel deutscher Bessemer-Stahl verwendet. Die Firma J. A. Henckels in Solingen, die wegen ihrer ausgezeichneten Erzeugnisse weltberühmt sei, heutzutage aber fast nur schwedisches Rohmaterial, welches in Solingen durch den Tiegelschmelzprocess veredelt würde. Sicher sei es, daß bei Verwendung der gleichen Kosten und der gleichen Sorgfalt auch mit deutschem Stahl gleich ausgezeichnete Eigenschaften erreichbar seien.

Nach einigen kurzen geschichtlichen Bemerkungen über die Solinger Industrie und die mit derselben innig verknüpfte Familie Henckels, sowie über das für dieselbe schon seit dem 13. Juni 1731 eingetragene weltbekannte Zwillingsschilder, schilderte Redner die Herstellung der Messer in der Fabrik von Henckels.

Das im Tiegel eingeschmolzene schwedische Rohmaterial wird in Blöcken gegossen, wonach diese zu Ruthen (Flachstahl) und Blechen ausgewalzt werden. Aus ersteren werden die mit einem „Kropf“ versehenen Tischmesser u. s. w. geschmiedet, aus Blech dagegen Taschenmesserklingen, Schlacht-, Brot- und andere Messer gestanzt. Das Schmieden und Ausrecken der Kropfmesser geschieht zunächst unter Riemenfallhämmern in Gesenken und dann unter Schwanzhämmern mit federndem Stiel. (D. R.-P. Nr. 53579), wonach die Klinge unter einer Presse in genauer Form ausgestanzt wird. Es erfolgt dann das Härten. Zu diesem Zweck werden die größeren Messer einzeln, die Taschenmesserklingen zu mehreren im offenen Schmiedefeuer bis auf die erforderliche Temperatur erhitzt, wobei der Augenschein maßgebend ist, und dann in fließendem Oel, bei Rasirmessern in Wasser gehärtet. Das Anlassen bis zu dem jeweiligen Gebrauchszweck des Messers entsprechenden Anlaßfarbe erfolgt auch im offenen Schmiedefeuer, wonach die Messer an der Luft der Abkühlung überlassen werden. Nunmehr erfolgt das Schleifen, zuerst auf großen nassen Schleifsteinen und dann auf Lederscheiben unter Verwendung immer feiner

werdender Schleif- und Polirmittel. In ähnlicher Weise erfolgt die Fabrication der Scheeren.

Zwischen den einzelnen Fabricationsstadien werden die Fabricate unausgesetzt auf ihre inneren und äußeren Eigenschaften geprüft. Alles was hierbei auch nur kleine Mängel aufweist, wird ausgeschieden und kommt in den Betrieb überhaupt nicht mehr zurück, um jede Gefahr einer Verschlechterung der Stahlqualität auszuschließen.

Die Prüfung der Zwischen- und Fertigfabricate stellt natürlich an die damit beauftragten Arbeiter und Meister hohe Anforderungen, denen lediglich durch langjährige Erfahrung entsprochen werden kann. Sehr wünschenswerth wäre es, wenn man die Prüfung, die bisher nur auf dem menschlichen Auge und Gefühl beruht, durch mechanische Mittel wenn nicht ersetzen, so doch vervollständigen und besonders überwachen könnte. Der Vortragende schlägt deshalb vor, die Erfindung einer Prüfungsmethode zum Gegenstand einer Preisaufgabe zu machen.

Dieser Vorschlag wurde seitens des Vereins dem technischen Ausschuss zur Weiterberathung überwiesen.

Pariser Congress für Bergbau und Hüttenwesen.

Auf die Tagesordnung des vom 18. bis 24. Juni in Paris tagenden Congresses für Bergbau und Hüttenwesen sind u. a. folgende Gegenstände gestellt: Ueber Anwendung von Sprengstoffen in den Gruben, Berichterstatler die Franzosen Lechatelier und Delafond sowie der Belgier Watteyne; über die Anwendung der Electricität in den Gruben, Ingenieur Wendeling von Siemens & Halske und J. Libert aus Namur; über Abbau in großen Teufen, der Oesterreicher Hrabak und die Franzosen Poussigue, Stassard und Petit; über Mittel zur Minderung der Hand-, namentlich der Schrämarbeit, Bachellery, Fayol und Chodsko aus San Francisco; über Aufbereitung, Buisson; über Bergbau-Statistik, der Amerikaner Rothwell und der Russe Dittmar, sowie über die südrussischen Eisenerze, Szymanowski; aus dem Hüttenwesen haben Vorträge angemeldet: Professor Babu über die Erzeugung von Spezialstahlsorten, Rocour über den gegenwärtigen Stand der Thomasflußeisen-Herstellung und ihre Einwirkung auf die Schweißseisenfabrication; Tissot über Formstahlguß; Prof. Hubert aus Lüttich über die directe Nutzbarmachung der Hochofengase; Hartmann über Erscheinungen bei der Deformation von Metallen; Geheimrath Wedding-Berlin und Bergingenieur Smits über magnetische Aufbereitung, sowie Bousquet über die Goldgruben in Transvaal und Heroult über billiges Aluminium. Während Deutschland auf diesem Congress vertreten sein wird, wird dies nicht der Fall sein auf dem im Juli einberufenen Congress für Materialprüfungen, da seine unter den Auspicien des Handelsministers erfolgte Bildung im Widerspruch zu dem im Jahre 1896 in Zürich getroffenen Abmachungen des Internationalen Verbandes für Materialprüfungen der Technik steht. Es ist dieser Vorgang für den deutschen Verband Anlaß gewesen, seinen Mitgliedern anzuempfehlen, von dem französischen Congress fernzubleiben.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Eintact-Gasmaschine.

Deutschem Unternehmungsgeist ist es gelungen, den Bau großer Gasmaschinen, also für hüttenmännische Betriebe geeignet, dadurch wesentlich zu vereinfachen, daß sie als Eintactmaschinen gebaut werden können.

Der Unterzeichnete sah heute, in Begleitung der Herren Canaris-Duisburg und Majert-Siegen, bei Gebr. Körting in Körtingsdorf bei Hannover eine solche Maschine mit Generatorgas im Betriebe.

Die Maschine, welche nur einen Cylinder von 550 mm mit 960 mm Hub hat, wiegt nicht mehr als eine gleich starke Dampfmaschine mit Condensation.

Das Schwungrad hat nur ein Gewicht von 8000 kg, entspricht also auch einem solchen einer gleich starken Dampfmaschine.

Die Maschine machte 100 bis 110 Umdrehungen und entwickelte 360 bis 410 P. S.; der Gang der Maschine war sehr ruhig und fast lautlos.

Eine gleichstarke Viertact-Gasmaschine würde einen Cylinder von doppeltem Durchmesser, also von 1100 mm, erfordern.

Osnabrück, den 7. Mai 1900.

Fritz W. Lürmann,
Hütten-Ingenieur.

Zur Bildungsfrage der Lothringer Eisenerze

hat Bleicher, dessen Name in der Geschichte ihrer Erforschung bekanntlich schon verzeichnet ist, neuerdings (in „Comptes rendus“ vom 5. Februar 1900) einen kleinen Beitrag geliefert, der trotz seiner Unscheinbarkeit doch von erheblichem Interesse ist, da er die wahrscheinlich noch heute andauernde Bildung von Eisenerz daselbst lehrt. Bleicher hat sich in letzter Zeit mit den Abtragsverhältnissen der Lothringer Juratafel in der Gegend von Toul und Nancy beschäftigt und schon in einer Mittheilung vom 15. Januar gezeigt, daß insbesondere die Denudation des Centralplateaus von Haye begleitet wurde von Lösungs-, Verdrängungs- und Umänderungserscheinungen, deren Ursachen mit viel mehr Grund an der Oberfläche als wie in der Tiefe zu suchen sind. In Lösung fortgeführt wurde vorzugsweise das Kalkcarbonat der Kalksteine, an dessen Stelle zumeist mehr oder weniger reichlich Kieselsäure (aus der Oxfordstufe) und außerdem Eisenoxyd trat. Der verbreitetste Lösungsrückstand der Kalksteine ist demnach ein mehr oder weniger rother, mit Eisenoxyd gesättigter und von Kieselsäure durchtränkter Thon, der den Boden der Vertiefungen und Gesteinsspalten, wo die Denudationsgebilde abgelagert wurden, auskleidet und hier zuweilen 4 bis 6 m Mächtigkeit erlangt. Ein Theil des Eisenoxyds dieser Thone hat sich aber zu den als „fer fort“ bezeichneten Knoten (und Versteinerungen) oder zu Pisolithen concentrirt, die den schwäbischen Bohnerzen gleichgestellt und die, wie in Nr. 15 des vorigen Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ mitgetheilt worden ist, von Villain als Thermen-Producte aufgefaßt wurden. Solches Erz ist auf dem Plateau von Haye sehr verbreitet, jedoch ohne daß seine Massen regelmäßige Ausbeutung gestattet hätten. Bleicher fand nun, daß ohne jede Rücksicht auf Gestalt und Größe der Pisolithe und fossilen Muscheln (z. B. *Rhynchonella varians* Desk) das „fer fort“-Erz immer eine Art von Skelett aus reinem, von Kieselsäure durchtränktem Thon enthält, dem sich das Eisen nur aufgelagert findet. Das kann nachgewiesen werden durch andauernde Behandlung mit Königswasser, dem

man unter Umständen Kaliumchlorat hinzusetzt. Eisen muß bei der Ablagerung sehr reichlich zugegen gewesen sein, denn man findet in gewissen Knollen Quarzkörner und Vogesensandstein, die bedeckt sind von concentrischen Schichten des eisen-kieseligen Eisenerzes, die jenen eine Aehnlichkeit mit Oolithen ertheilen. Die ziemlich reichlich innerhalb der Gebirgsspalten vorhandenen Knochen und Zähne sind gleicherweise von ihm durchdrungen bis in die feinsten Kanäle der Knochenbildungsmasse hinein. Diese metamorphische Thätigkeit hat nun, nach Bleichers Urtheil, sehr lange andauern müssen und ist vielleicht noch heute nicht abgeschlossen, denn man finde in den die seichtesten Spalten einschließenden Partien eckige Bruchstücke von oolithischen Kalksteinen des oberen „Bajocien“, die in ihrer ganzen Dicke mit Eisen imprägnirt seien. Ihre Durchschnitte zeigen die mehr oder weniger vollkommene Verdrängung des Kalkcarbonats der Oolithschalen durch Eisen, während das sie umschließende Bindemittel (Cement) unverändert bleibt. Für diese Oolithe des „fer fort“ ist demnach die secundäre Bildung erwiesen.

O. L.

Ueber einen eigenartigen Anflug auf Roheisen, aus Kieselsäure bestehend,

berichtete B. F. Fächenthal jr. auf dem Washington Meeting, Februar 1900, des „American Institute of Mining Engineers“. Im Hinweise auf seine schon 1886 dem Institute gemachten Andeutungen bringt er jetzt im Anschluß an die damals darüber angestellten Beobachtungen genauere Angaben.

Der Anflug entstand dort, wo die Massen heifs auseinandergebrochen waren, und überzog die gesammte Bruchfläche, oft waren dieselben so vollständig überzogen, daß es aussah, als wären sie mit weißer Farbe angestrichen, meist jedoch fand sich dieser Ueberzug in kleinen Kugeln und dünnen Blättchen vor. Wurde das Eisen zu heifs gebrochen, so fand man den Anflug auf den Eisentröpfchen und auf der Sandrinde des Masselbetts vor. Die Kügelchen hatten unregelmäßige Gestalt, einige waren Kugeln von $\frac{3}{16}$ “ Größe, meist jedoch kleiner und auch die Blättchen sind unregelmäßig gefornit, oft so dünn wie Spinnweben in Flächengrößen bis zu 2 Quadratzoll.

Die von Dr. P. W. Shimer ausgeführten Analysen ergaben:

SiO ₂	94,87 %	97,67 %
Eisenoxyd	0,98 „	1,01 „
Manganoxyd	0,25 „	0,26 „
Kalk	—	—
Magnesia	—	—
Titansäure	0,95 „	0,98 „
Glühverlust	2,87 „	—
	99,92 %	99,92 %

Die erste Reihe zeigt die Analyse der Probe nach sorgfältiger Reinigung vom Sande, die zweite zeigt dieselbe Probe unter Vernachlässigung des Glühverlusts, welcher hauptsächlich aus Graphit bestand. Das Material wurde von Dr. Shimer auch mikroskopisch untersucht, wobei er fand, daß neben radialen faserigen Ausblähungen als zufällige Bestandtheile Würfel von Titanarbid und hexagonale Krystalle, welche er als Graphit ansieht, auftreten.

Der Hochofen, bei dessen Product dieser Anflug auftrat, ging auf Bessemer-Roheisen, dessen Analysen in folgender Tabelle angegeben sind:

	I. Nr 2. X %	II. Nr 2. Plain %	III. Open Gray Forge %	IV. Hard Gray Forge %
Phosphor	0,084	0,080	0,079	0,084
Silicium	1,440	1,000	0,840	0,570
Schwefel	0,042	0,068	0,061	0,116
Mangan	0,174	0,173	0,161	0,121
Graphit	2,970	2,810	2,808	2,520
Gebunden. Kohlenstoff	1,020	1,200	1,182	1,450
Titan	0,055	0,027	0,032	0,019
Eisen u. s. w. als Differenz	94,215	94,642	94,837	95,120
	100,000	100,000	100,000	100,000

Die Analysen zeigen, daß der Siliciumgehalt bei allen Sorten des erzeugten Eisens niedrig ist und es ist daher schwierig zu erforschen, weshalb gerade Eisensorten mit so niedrigem Siliciumgehalt das Silicium aussaigern lassen. Der Graphitgehalt ist, dem Bruchaussehen zufolge, bei allen vier Eisensorten gleich hoch trotz der verschiedenen hohen Siliciumgehalte. Das Eisen unter III z. B. war, nach dem Bruche zu urtheilen, weicher als das unter II und zwar führt dies der Verfasser auf die niedrigen Gehalte an Schwefel und gebundenem Kohlenstoff, sowie auf den verhältnißmäßsig hohen Titangehalt zurück. Daran knüpft sich die Bemerkung, daß der Titangehalt in weichen Roh eisensorten den höchsten Betrag erreiche und daß, wenn sie unter denselben Bedingungen erblasen wurden, der Graphitgehalt mit dem Siliciumgehalte und der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff mit dem Schwefelgehalt in inniger Beziehung ständen.

Die zur Hochofenbeschickung verwendeten Erze hatten die in der folgenden Tabelle angegebene Zusammensetzung und wurden wie folgt gattirt:

Fundort:	Durham Surface Mine	Durham Rattlesnake, Mine	Lake Mahopac N. Y.	Elba Lavato	Forman Springs, Durchschnitt aus mehreren Analysen	Durchschnitts-Analyse der Gattirung
Analytiker:	D. W. Shimer	D. W. Shimer	A. S. Mc. Creath	A. S. Mc. Creath		
	%	%	%	%	%	%
Fe ₂ O ₃	61,070	56,730	52,018	87,238	74,630	68,703
FeO	5,660	11,500	22,885	0,718	—	7,368
SiO ₂	30,450	25,840	8,780	6,195	8,810	15,526
CaO	0,070	0,160	1,450	0,880	0,420	0,637
MgO	0,170	0,820	10,065	0,479	0,130	2,198
Al ₂ O ₃	0,960	2,220	3,078	1,850	1,360	1,843
P ₂ O ₅	0,060	0,096	0,028	0,027	0,056	0,048
S	0,127	0,105	0,014	0,054	0,100	0,077
TiO ₂	0,103	0,300	Spur	—	—	0,063
Mn ₂ O ₃	0,100	0,100	0,186	0,063	1,200	0,242
Alkalien	—	1,010	0,427	—	—	0,206
CO ₂	—	—	0,251	—	—	0,047
Gebundenes Wasser	1,150	1,000	0,758	2,351	9,680	2,500
	99,920	99,881	99,940	99,855	96,386	99,458

Metallisches Eisen	47,150	48,650	54,225	61,625	52,240	53,824
Phosphor	0,026	0,042	0,012	0,012	0,025	0,021
Schwefel	0,127	0,105	0,014	0,054	0,100	0,077
Mangan	0,063	0,063	0,144	0,044	0,758	0,159
Zink	—	—	—	—	0,104	0,018
Blei	—	—	—	—	0,568	0,071

²/₁₀ Durham Surface, ²/₁₀ Durham Rattlesnake, ³/₁₀ Lake Mahopac N. Y., ⁵/₁₀ Elba Lavato, ²/₁₀ Porman Spanish.

Als Nebenerzeugnisse sind Blei und Zinkofenbruch angeführt, welche jedoch der Verfasser für nicht von Einfluß auf den Kieselsäureanflug auf den Massen hält. Die gesammten ausführlichen Angaben sind nur gemacht, um einen vollständigen Ueberblick über den Gang des Hochofens zur Zeit des Auftretens der genannten Erscheinung zu erhalten. Der Grund des Entstehens dieses Kieselsäureüberzugs, sowie weitere Veröffentlichungen darüber, sind dem Verfasser nicht bekannt. Zum Schlufs giebt er noch an, daß beim Abbruch des Hochofens an der äußeren rothen Backsteinschicht, nächst dem Mantel des Ofens, welche ohne Mörtel trocken eingebaut war, eine große Menge bernsteinfarbiger Krystalle von Chlorammon gefunden wurde.

Schott.

Die Manganerzlager von Bahia und Minas in Brasilien.

Die Manganerze Brasiliens finden sich in mächtigen Ablagerungen zerfallener Felsen in krystallinischer Form. Interessant ist, daß dieselben annähernd von dem gleichen geologischen Alter und sicher von dem gleichen äußeren Aussehen und den gleichen charakteristischen Eigenschaften sind wie die mächtigen Eisenerzlager im Nordwesten der Vereinigten Staaten.

Die Gegend, in welcher die Manganbergwerke liegen, ist das ziemlich flache Küstengebiet von Ost-Brasilien; bisher sind dort zwei Bergwerke im Betrieb, von welchen die bei weitem bedeutendere, die „Pedras-Pretas-Zeche“, ein Eigenthum von 295 acres Land besitzt.

Der größte Theil des bis heute versandten Erzes ist von der großen horizontal verlaufenden Schicht abgebaut, die sich fast ganz zu ebener Erde erstreckt, und unter welcher eine weitere Ader Erzes von wenigen Decimetern bis zu 10 m Mächtigkeit sich befindet. Das zu Tage liegende Erzlager ist wahrscheinlich durch Verwitterung und Verfall der darunterliegenden Schicht entstanden. Dem Aussehen nach ist das Erz sehr gut und, im Vergleich z. B. mit den Arcansas- und Georgia-Erzen, außergewöhnlich rein; es werden Stücke bis zu einem Gewicht von 1½ t gefunden und die kleinsten haben immer noch Faustgröße. Von den Bergwerken aus werden die Erze per Bahn nach Nazareth gebracht und von dort per Schiff nach Europa oder den Vereinigten Staaten befördert.

Nach den Angaben der Besitzer stellen sich ihre Selbstkosten einschließlic der Verwaltung u. s. w. auf 4 Dollar 95 Cents f. d. Tonne loco Philadelphia.

Export von Manganerzen aus Minas:

1895	6 765 t
1896	13 020 t
1897	17 967 t
1898	29 630 t
1899 bis September	60 107 t

Durchschnittsanalyse von 40 000 t brasilianischen Manganerzes:

Mangan (metallisches)	54,08 %
Phosphor	0,03 "
Kieselsäure	1,05 "
Eisen	0,90 "

Die Zunahme der Steinkohlenförderung in Preußen.

Während noch vor wenigen Jahren der heimische Steinkohlenbergbau mit Absatzschwierigkeiten zu kämpfen hatte, und ein wenn auch verhältnißmäßig geringer Antheil an dem ausländischen Markte nur unter Opfern aufrecht erhalten werden konnte, haben

Lage der sogenannten „reinen Hochofenwerke“ (das sind Werke, die das von ihnen erzeugte Roheisen nicht oder nur in geringem Umfange weiterverarbeiten) in Betracht kommt, daran erinnert werden, daß noch in der zweiten Hälfte des Jahres 1898 diese Entwicklung nicht in dem Maße, in dem sie wirklich eingetreten ist, vorhergesehen werden konnte. Das Roheisensyndicat sah sich zu jener Zeit noch veranlaßt, die Beteiligungsziffern seiner Werke um 25% zu kürzen; wir, wie andere Hochofenwerke, zögerten deshalb auch nicht, die sich bietenden Verkaufsgemeinschaften zu benutzen, und so waren wir, was damals als Vorzug angesehen wurde, anfangs Februar 1899 ausverkauft, so daß wir von den später eingetretenen Preiserhöhungen für das Berichtsjahr keinen Nutzen mehr ziehen konnten.

In Bezug auf die mit 450 000 *M* vorgesehenen Abschreibungen möchten wir noch bemerken, daß es uns sehr erwünscht gewesen wäre, insbesondere mit Rücksicht auf den hohen Stand unseres Bergwerksanlage-Contos, eine höhere Rate zu wählen; wir haben für diesmal davon Abstand genommen, weil wir hoffen dürfen, daß die Ergebnisse der folgenden Jahre uns in den Stand setzen, die Zurückstellungen reichlicher zu bemessen.

Die Gesamt-Eisensteinförderung der Gruben hat betragen im Jahre 1899 180 547 t, im Jahre 1898 174 625 t, mithin im Jahre 1899 mehr 5922 t.

Es standen in ungestörtem Betrieb während des ganzen Jahres 2 Oefen der Sophienhütte bei Wetzlar und 1 Ofen der Georgshütte in Burgsolms. Der zweite Ofen dieser Hütte war zum Zwecke seiner Neuzustellung vom 1. April bis 20. Juli außer Thätigkeit. Die Roheisenerzeugung betrug im Jahre 1899 101 061 t und im Jahre 1898 110 037 t, mithin im Jahre 1899 weniger 8976 t. Der Roheisenabsatz betrug im Jahre 1899 106 032 t und im Jahre 1898 107 732 t, mithin im Jahre 1899 weniger 1700 t. Dieser Ausfall findet seine Erklärung in der oben erwähnten Neuzustellung des Ofens I der Georgshütte sowie in dem Umstande, daß im Vorjahre die Margarethenhütte noch in den Monaten Januar und Februar im Betrieb war. Auch die Löhne der Hüttenarbeiter haben im Berichtsjahr eine merkliche Steigerung erfahren. Der Durchschnittserlös für Roheisen stieg im Jahre 1899 gegenüber dem Vorjahre um *M* 1,63 f. d. Tonne. Inzwischen haben die Roheisenpreise eine weitere erhebliche Aufbesserung, namentlich im August v. J., erfahren, und deshalb war es uns auch möglich, die Roheisenerzeugung des laufenden Jahres zu wesentlich höheren Preisen zu verkaufen.

Der Reingewinn des Jahres 1899 beträgt 417 865,15 *M* und vertheilt sich wie folgt: 5% Zuweisung an die gesetzliche Rücklage = 20 893,26 *M*, vertragsmäßige Gewinnbeteiligung des Vorstandes 19 054,65 *M*, 4% Gewinnantheile auf 6 000 000 *M* Actien = 240 000 *M*, satzungsmäßige Vergütung an den Aufsichtsrath 13 791,72 *M*, mithin verbleiben 124 125,52 *M*, hierzu Vortrag aus 1898 9037,54 *M*; es stehen somit zur Verfügung der Hauptversammlung 133 163,06 *M*. Wir schlagen vor, davon zu zahlen: weitere 2% Gewinnantheile auf 6 000 000 *M* Actien = 120 000 *M*, Bezahlungen an Beamte 7000 *M*, sowie dem Vorstand für gemeinnützige Zwecke 3000 *M* zur Verfügung zu stellen und den Rest von 3163,06 *M* auf neue Rechnung vorzutragen. Die Gewinnantheile der Actionäre betragen dann zusammen 6% und zwar 60 *M* für jede Actie Lit. A und B.

Die Ausblicke in die Zukunft sind erfreuliche. Die Roheisenerzeugung für das laufende Jahr ist zu guten Preisen verkauft, und wenn wir auch mit steigenden Selbstkosten, vornehmlich wegen der nicht vorherzusehenden Mehrausgabe für Koks im Betrage von 375 000 *M*, rechnen müssen, so wird doch das Erträgnis des laufenden Jahres das letztjährige aller

Voraussicht nach erheblich übersteigen. Die gute Meinung, die auf die Fortdauer der jetzigen Zustände in den Kreisen der Verbraucher besteht, kommt dadurch am besten zum Ausdruck, daß wir nach Deckung unseres Bedarfs an Rohstoffen in der Lage waren, schon jetzt ohne jegliches Drängen von unserer Seite unsere Roheisenerzeugung bis auf wenige tausend Tonnen für das Jahr 1901 zu den im Januar d. J. vom Roheisensyndicat festgesetzten Preisen zu verkaufen, eine Erscheinung, wie sie ähnlich bisher noch nicht dagewesen ist. Auch für das Jahr 1901 werden die Gesteigungskosten eine weitere Steigerung erfahren, trotzdem aber ist — immer unter dem bei so lang-sichtigen Schätzungen nöthigen Vorbehalt — zu sagen, daß in dem genannten Jahre gegenüber dem laufenden Jahr der Reingewinn eine weitere merkbare Erhöhung zeigen wird, selbst dann, wenn die schon an anderer Stelle betonte Nothwendigkeit, größere Zurückstellungen zu machen, ausgiebig berücksichtigt worden ist.

Zum Schlufs berichten wir noch, daß wir mit dem Plane umgehen, einen neuen Betriebszweig aufzunehmen, der uns gestattet, einen Theil unseres Roheisens selbst zu verarbeiten. Wir sind auf diese Weise mit unserer jetzigen normalen Erzeugung nicht ausschließlichsich auf den directen Roheisenabsatz angewiesen, der nach früheren Erfahrungen bei ungünstiger Marktlage Schwierigkeiten begegnet. Diese Erwägungen sind indessen noch nicht abgeschlossen, so daß wir Näheres erst in der ordentlichen Hauptversammlung mittheilen können.“

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktiengesellschaft zu Berlin.

Der Geschäftsbericht lautet im wesentlichen wie folgt:

Durch den in der außerordentlichen Generalversammlung vom 16. November v. J. gefaßten Beschluß, wonach unser Geschäftsjahr so zu verlegen war, daß es mit dem Kalenderjahr zusammenfällt, ist ein Abschluß für die Zeit vom 1. Juli bis 31. December 1899 erforderlich geworden. Die geschäftlichen Verhältnisse haben sich seit der Erstattung unseres letztjährigen Berichts wenig geändert. Die rege Nachfrage nach unseren Fabricaten hat sich weiter erhalten und ist es uns gelungen, auch in diesem Zeitraum den antheiligen Umsatz wieder zu steigern und ein höheres Erträgnis zu erzielen, das uns gestattet, die Vertheilung einer Dividende von 8% = 16% p. a. in Vorschlag zu bringen. Der Umsatz in beiden Fabriken betrug 5 187 734,40 *M* gegen 8 262 220 *M* im ganzen Jahre 1898/99. Die Gießerei in Dessau erzeugte 3 852 939 kg Guß gegen 7 256 013 kg im Jahre 1898/99. Es bedeutet dies eine weitere Steigerung unserer Production, die sich namentlich auf Triebwerktheile und Gasanstalts-Neu- und Umbauten erstreckt.

Die Gesamtabschreibungen betragen für das halbe Jahr 252 212,87 *M*. Ferner sind auf Modellconto, wie bisher die Neuanschaffungen mit 30 153,96 *M* abgeschlossen. Nach Vorstehendem ergibt sich unter Zuziehung des Vortrages aus 1898/99 ein Gewinn von 575 537,52 *M*, dessen Vertheilung wir wie folgt vorschlagen: 10% von 534 272,53 *M* an den statutarischen Reservefonds = 534 272,53 *M*, Zuweisung an den Beamtenunterstützungsfonds 25 000 *M*, Zuweisung an den Arbeiterunterstützungsfonds 20 000 *M*, 2% (4% p. a.) Dividende an die Actionäre = 90 000 *M*, Zuweisung an den Versuchs- und Ausstellungsfonds 50 000 *M*, 7,5% von 295 845,23 *M* Tantieme an den Aufsichtsrath = 22 188,40 *M*, 6% (12% p. a.) Rest = Dividende an die Actionäre = 270 000 *M*, Vortrag auf 1900 44 921,87 *M*.

Donnersmarenkhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Actiengesellschaft.

Die Ergebnisse des Berichtsjahres sind recht zufriedenstellend und gestatten der Gesellschaft die Vertheilung einer Dividende von 15 % in Vorschlag zu bringen.

Das Saldo aus dem Vorjahre beträgt 3836,54 *M.*, Gewinn pro 1899 3 699 004,81 *M.*, hiervon ab: Abschreibung auf Immobilien und Inventarien 1 968 491,26 *M.*, bleibt Gewinn pro 1899 1 734 350,09 *M.* Vertheilung des Gewinnes: a) für Reservefonds I 5 % von 1 730 513,55 *M.* = 86 525,68 *M.*, b) für die Direction vertragliche Tantieme 17 305,13 *M.*, c) 4 % Dividende von 10 092 600 *M.* = 403 704 *M.*, d) für die Mitglieder des Aufsichtsraths 4 % von 1 240 283,87 *M.* = 49 611,35 *M.*, e) zu Wohlfahrtszwecken für Beamte und Arbeiter 5 % von 1 240 283,87 *M.* = 62 014,19 *M.*, f) 11 % Superdividende von 10 092 600 *M.* = 1 110 186 *M.*, zus. 1 729 346,35 *M.*, bleibt Uebertrag pro 1900 5003,74 *M.*

Emaillirwerk und Metallwarenfabrik Silesia, Actiengesellschaft, Paruschowitz, O.-S.

Dem Bericht über das Geschäftsjahr 1899 entnehmen wir:

„Das Berichtsjahr hat die Erwartungen erfüllt, welche in unserem letzten Geschäftsbericht sowohl betreffs der Gestaltung der Verkaufserlöse für unsere Fabricate, wie auch betreffs der Vervollkommnung unserer Betriebsverhältnisse ausgesprochen worden sind. Von der andauernden Conjunction, welche im Berichtsjahr weiterhin sämtliche Gebiete der Montanindustrie begünstigte, haben auch unsere Unternehmungen Nutzen ziehen können. Die Nachfrage nach unseren Fabricaten war während der Dauer des Berichtsjahres unverändert lebhaft, so daß der schlanke Absatz unserer Erzeugnisse trotz der infolge der Materialvertheuerung nothwendig gewordenen Preiserhöhungen keinen Schwierigkeiten begegnete. Der Verband deutscher Blech-Emaillirwerke führte im April 1899 eine Verständigung mit dem wesentlicheren Theile der internationalen Werke des Continents herbei und begründete mit den letzteren einen Internationalen Verband, welcher nach Erledigung umfangreicher Vorarbeiten im October 1899 einheitliche Preislisten und Lieferungsbedingungen für sämtliche in- und ausländische Absatzgebiete festsetzte. Zu gleicher Zeit entschlossen wir uns, in Gemeinschaft mit den nachstehend benannten deutschen Werken, dem Verbands durch einen noch engeren Zusammenschluß wichtiger Interessenten ein festeres Gefüge zu verschaffen. Wir begründeten zusammen mit den Firmen Eisenhüttenwerk Thale Actiengesellschaft, Eisenwerk Marienhütte Actiengesellschaft, Stanz- und Emaillirwerke Actiengesellschaft vormals Carl Thiel & Söhne und Wupperman & Co. eine Verkaufsvereinigung deutscher Blech-Emaillirwerke mit einer Centralverkaufsstelle in Berliu. Diese nach dem Muster der Kohlen- und Walzwerks-Verbände eingerichtete Verkaufsvereinigung übernimmt außer der Verständigung über die auf den verschiedenen Absatzgebieten einzuhaltenen Preise auch den einheitlichen Verkauf der von den Vertragsfirmen hergestellten Fabricate, sowie eine Regelung des Absatzes für die einzelnen Werke nach Maßgabe der sich aus den bisherigen Absatzbeziehungen ergebenden Arbeitsansprüche. Es darf gehofft werden, daß sich noch verschiedene andere Werke des Verbandes deutscher Blech-Emaillirwerke im Laufe des kommenden Jahres der ins Leben gerufenen Verkaufsvereinigung anschließen werden, wodurch auch für etwaige spätere Zeiten schwächerer Conjunctionen eine gesicherte Grundlage für die verständige Absatzregelung

unter den Interessenten geschaffen und die Möglichkeit geboten würde, den bestehenden Verband deutscher Blech-Emaillirwerke durch eine wohlorganisirte und festgefügte Centralverkaufsvereinigung von gesicherter Lebensdauer abzulösen. Die noch außerhalb des Verbandes stehenden Werke sind übrigens in ihren Preisnotirungen dem Verbands annähernd gefolgt — genöthigt durch die für sämtliche Rohmaterialien fortgesetzt erhöhten Einkaufspreise und die hiervon, wie von der Steigerung der Arbeitslöhne, bedingte Vertheuerung der Selbstkosten. Wir haben im Berichtsjahr zwei weitere Emaillirwerksunternehmungen im Westen Deutschlands erworben, und zwar das Emaillirwerk der Firma Eugen vom Rith in Köln-Ehrenfeld und das Emaillirwerk der Firma Ed. Püttmann & Co. in Schwelm in Westfalen. Unsere Umsätze an verkauften Waaren haben sich im Berichtsjahr auf 6 485 780 *M.* (im Vorjahr 4 591 560 *M.*) gehoben.

Der Bruttogewinn des Gesamtunternehmens beträgt 1 103 794,22 *M.*, ab Abschreibungen und Dotation für den Reservefonds 291 335,43 *M.*, Nettogewinn 812 458,79 *M.* Die Vertheilung desselben wird wie folgt vorgeschlagen: 12 % Dividende auf 5 250 000 *M.* = 630 000 *M.*, 12 % Dividende auf 1 750 000 *M.* für ein halbes Jahr = 105 000 *M.*, reservirte Tantieme für den Aufsichtsrath zur Verfügung der General-Versammlung 44 665,17 *M.*, Vortrag auf 1900 32 793,62 *M.*“

Nähmaschinenfabrik und Eisengießerei, Act.-Ges., vorm. H. Koch & Co., Bielefeld.

Der Bericht über das Geschäftsjahr 1899 hat folgende Einleitung:

„Was wir vor Jahresfrist über die muthmaßliche Entwicklung des verflorenen Geschäftsjahres gesagt haben, hat sich als zutreffend herausgestellt. Im allgemeinen dürfen wir mit den Ergebnissen recht zufrieden sein, wenn auch die im Vorjahre schon unangenehm empfundene Steigerung der Rohmaterialpreise andauerte und wir im letzten Jahre damit zu kämpfen hatten, die Verkaufspreise mit den Einkaufspreisen in Einklang zu bringen. Die Nähmaschinenabtheilung, welche einige durch Patent geschützte Neuerungen eingeführt und mit denselben ungetheilten Beifall bei der Kundschaft gefunden hat, war im ganzen Jahre gut beschäftigt, so daß die Production sich bedeutend erhöht hat. Reichlich vorliegende neue Ordres scheinen zu gewährleisten, daß der Bedarf in unseren Specialitäten sich weiter hebt und berechtigen uns, auch für das nächste Geschäftsjahr die Aussichten als gute zu bezeichnen. Unter den hohen Rohmaterialpreisen hatte am meisten die Eisengießerei zu leiden. Nicht allein, daß die Preise für Roheisen und Koks wieder eine enorme Steigerung erfahren haben, sondern es hält sogar schwer, Rohstoffe in genügender Menge zu erhalten. Wir sind aber andererseits überzeugt, daß es uns gelingen wird, für unsere Fabricate dementsprechend höhere Verkaufspreise zu erzielen, und rechnen bestimmt darauf, daß das Resultat des laufenden Geschäftsjahres hinter dem des verflorenen auch in dieser Abtheilung wenigstens nicht zurückbleibt. Nur die Fahrradabtheilung ist ein Schmerzenskind geblieben, da die ungünstigen Einflüsse des Vorjahres auf die Fahrradbranche — schlechtes Frühjahrswetter und durch Ueberproduction gedrückte Preise — auch im letzten Jahre sich störend geltend machten und den gewünschten Absatz unserer Räder, sowie auch den daraus zu erwartenden Gewinn, stark beeinträchtigten. Ob und inwieweit im neuen Geschäftsjahre eine Wendung zum Besseren eintreten wird, darüber läßt sich im voraus etwas Bestimmtes nicht sagen.“

Der Ueberschuß pro 1899 beträgt 208 902,54 *M.*, dazu Saldovortrag aus 1898 5437,08 *M.*, ferner Ueberschuß aus Rückstellung für Reparaturen auf Anlageconto 1488,88 *M.*, zusammen 215 828,50 *M.*, welche wir wie folgt zu verwenden bitten: Tantième an den Aufsichtsrath, Vergütung an den Vorstand und Gratificationen an Beamte 38 424,45 *M.*, Dividende 11 % = 148 500 *M.*, Ueberweisung an den Specialreservfonds 15 000 *M.*, Delcredereconto 10 000 *M.*, Ueberweisung an das Unterstützungsconto 2 000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 1904,05 *M.*“

Mathildenhütte zu Neustadt-Harzberg.

Der Bericht des Vorstandes wird wie folgt eingeleitet:

„Bei der guten Haltung, welche der Roheisenmarkt während des ganzen Berichtsjahres bewahrt hat, haben auch wir ein befriedigendes Ergebnis erzielen können. Dasselbe wird allerdings in etwa dadurch beeinträchtigt, daß auch alle Roh- und anderen Materialien erheblich theurer geworden sind, daß wir bei dem allgemeinen Arbeitermangel bedeutend höhere Löhne bezahlen mußten, sowie dadurch, daß wir noch eine Reihe von Aufträgen zu niedrigen Preisen aus dem Vorjahre ins Berichtsjahr hinein übernehmen mußten. Der Bedarf an Roheisen war ein so großer und die Anforderungen waren so starke, daß wir das ganze Jahr über zu irgend welchen Beständen nicht kommen konnten; häufig mußten wir vielmehr die Nachsicht der Abnehmer wegen langsamer Lieferung in Anspruch nehmen, insbesondere, weil wir auch wiederholt infolge von Mangel an Rohmaterialien langsamer blasen mußten.“

Nach Verrechnung aller Reparaturen und Abgaben auf den Betrieb und nach Abzug der Generalunkosten, sowie der Anleihe- und Geschäfts-Zinsen verbleibt ein Gewinn von 319 238,78 *M.*, der wie folgt verwendet werden soll: Zu Abschreibungen 111 317,59 *M.*, als Dotirung zum Neuanlage-Conto 30 000 *M.*, als Dotirung zum Conto „außerordentliche Reparaturen“ 18 187,90 *M.*, als Dotirung zum Unterstützungsfonds 2 293,29 *M.*, als Tantième 13 410 *M.* und als Dividende von 12 % 144 000 *M.*

Rheinische Bergbau- und Hüttenwesen-Actien-Gesellschaft zu Duisburg.

Der Bericht für 1899 lautet im wesentlichen wie folgt:

„Das abgelaufene Geschäftsjahr war den in unserm vorigjährigen Berichte ausgesprochenen Erwartungen entsprechend ein günstiges, würde aber ein ganz wesentlich besseres Resultat ergeben haben, wenn wir nicht ungesetzet unter der auch heute noch bestehenden großen Kohlennoth ganz empfindlich zu leiden gehabt hätten. Die rege Nachfrage nach Roheisen sämtlicher Sorten, die zur Zeit unseres letzten Berichtes herrschte, hat nicht nur angehalten, sondern während des Berichtsjahres noch ganz bedeutend zugenommen und zwar in so hohem Maße, daß derselben bei weitem nicht genügt werden konnte. Trotzdem ging das Roheisensyndicat mit Erhöhung der Roheisenverkaufspreise im Interesse der Erhaltung einer gesunden Geschäftslage zunächst nur in sehr bescheidenem Maße vor und ließ eine den Verhältnissen entsprechende wesentliche Preissteigerung erst folgen, als dem Drange nach Lieferungsabschlüssen über Jahresschluss hinaus nachgegeben werden mußte. Infolge der zu Anfang März vorigen Jahres nothwendig gewordenen Neuzustellung eines unserer Hochöfen konnten wir von da ab bis zum 10. Mai v. J. nur mit drei Hochöfen arbeiten; leider vermochten wir aber

auch von diesem Zeitpunkte an diese Leistungsfähigkeit unserer Betriebseinrichtungen durchaus nicht voll und ganz auszunutzen, da es uns an den hierzu erforderlichen Mengen Brennmaterial fehlte. Auch hatten wir im Vorjahre wieder unter dem Mangel an tüchtigen Arbeitern empfindlich zu leiden und es deshalb doppelt zu bedauern, daß wir die Errichtung der in unserm letzten Berichte erwähnten Arbeiterwohnungen infolge langer Verzögerung der Verhandlungen wegen Offenlegung der betreffenden Strafe im Laufe des vergangenen Sommers nicht mehr vorzunehmen vermochten. Wir haben mit dem Bau von 36 Wohnungen nunmehr Anfang vorigen Monats begonnen und hoffen, dieselben bis zum Herbst bestimmt fertiggestellt zu haben. Trotz dieser abermaligen Erweiterung des Besizes an eigenen Arbeiterwohnungen wird es zweifellos äußerst schwierig sein, die für die erweiterten resp. neu eingerichteten Betriebe erforderliche Anzahl ständiger Arbeiter zu erhalten, und werden wir deshalb wohl noch zur Errichtung eines größeren Schlafhauses mit Menage für unverheirathete Arbeiter übergehen müssen. Um für unsere Hochofenschlacken, für deren Absturz wir in früheren Jahren große werthvolle Terrains in der Nähe der Hütte zu erwerben gezwungen waren, eine größere und gewinnbringende Verwerthungsmöglichkeit zu schaffen, entschlossen wir uns im Vorjahre zur Errichtung einer Schlackensteinfabrik und einer Cementfabrik. Die aus diesen Schlackensteinen auf unserer Schlackenhalde erbaute Cementfabrik, in welcher dem besten Portlandcement völlig ebenbürtige Waare hergestellt wird, ist in Betrieb genommen und ist die Production des laufenden Jahres bereits zu zu lobenden Preisen verkauft. Die wiederum vergrößerte Gießerei entwickelte sich weiter zu unserer Zufriedenheit und übertrifft in der Production das Vorjahr um etwa 4500 t. Eine neue Coquillengießerei kam gegen Schluss des Jahres in Betrieb und ist dieselbe gut beschäftigt. Im laufenden Jahre soll noch eine Vergrößerung der Lehmgiesserei sowie der Bau eines größeren Putzschuppens ausgeführt werden, und wird nach Fertigstellung dieser Anlagen die Eisengießerei die volle projectirte Ausdehnung erhalten haben. Auf unseren Gruben im Nassauischen wurden gefördert: 20 285 t phosphorhaltiger Erze, 6048 t manganhaltiger Erze, 40 t Rotheisenstein, zusammen 26 373 t. Die Eisensteinvorräthe auf der Hütte, in Oberlahnstein, auf den Lahn-Bahnlagern und auf den Gruben betragen am 31. December 1899 im ganzen 76 179,09 t im Werthe von 922 514,68 *M.* Die Hochöfen erzeugten 78 452,72 t Gießereieisen, 344 t Gufswaaren erster Schmelzung, 7522,28 t Puddelroheisen, 21 432,50 t Thomaseisen, im ganzen 107 751,50 t. Es wurden verschmolzen 205 047,82 t Eisenstein, 126 013,80 t Koks, 51 920,92 Kalkstein. Die Gufswaarenproduction betrug 23 408,20 t. Der Gesamtgewinn an Roheisen, Gufswaaren, Werkstätten, verkauftem Eisenstein, Sand und Schlackensteinen beträgt einschließlic 900 *M.* verfallene Dividende 1 154 600,50 *M.* Hiervon gehen ab für Anleihezinsen 19 000 *M.*, für Geschäftszinsen, Sconto und Disconto 67 853,39 *M.*, für Generalunkosten, einschließlic Gehälter, Steuern, Beiträge für Unfall-, Kranken- und Pensionskasse 162 476,09 *M.*, für Abschreibungen 313 897,31 *M.*, für statutarische vertragliche Gewinntheile an Vorstand und Direction 42 345,75 *M.* und verbleiben hiernach 549 027,96 *M.* resp. unter Hinzuziehung des Vortrages aus 1898 von 12 458,37 *M.*, 561 486,33 *M.* zur Verfügung der Generalversammlung.

Für das laufende Jahr hat uns das Kohlsyndicat die Koks Kohlensmengen wiederum ganz bedeutend beschneiden, so daß wir uns, um der Gefahr einer wesentlichen Betriebseinschränkung vorzubeugen, wiederum zum Ankauf größerer Mengen Koks sowie englischer Kohlen zu hohen Preisen gezwungen sahen. Hierdurch,

sowie infolge der höheren Preise für syndicalische Kohlen und Koks und endlich in geringerem Maße auch infolge der seit dem Ausbruche des südafrikanischen Krieges eingetretenen Erhöhung der Preise fast sämtlicher überseeischen Erze stellen sich die Erstehungskosten für Roheisen im laufenden Jahre sehr erheblich höher als im Berichtsjahr; da denselben aber entsprechend höhere Verkaufspreise gegenüberstehen und wir fast den ganzen diesjährigen Erzbedarf rechtzeitig zu günstigen Bedingungen gedeckt hatten, glauben wir, vorausgesetzt, daß uns die benötigten Mengen Brennumaterial regelmässig angeliefert und wir vor ernsteren Störungen im Betriebe und in der Politik bewahrt bleiben, auch für dieses Jahr wieder befriedigende Resultate in Aussicht stellen zu dürfen, um so mehr, als zu denselben, wie zu hoffen, die seit Anfang Februar d. J. in Betrieb befindliche neue Cementfabrik beitragen wird.“

Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft „Vulcan“.

Aus dem Bericht der Direction theilen wir Folgendes mit:

„Das Geschäftsjahr 1899 ist als ein günstiges zu bezeichnen, wenn es in seinen Erträgen auch hinter den Resultaten des Vorjahres etwas zurückbleibt. Ungünstig beeinflusst wurde dasselbe durch die außergewöhnlichen Preissteigerungen für alle Materialien, insbesondere auch für Kohlen, desgleichen durch die Erhöhung der Löhne und Gehälter, welche Steigerungen noch bis in das laufende Jahr hinein andauert haben; allem Anschein nach dürfte aber der Culminationspunkt jetzt erreicht und der Eintritt normaler Verhältnisse nicht mehr allzufern sein. Die Herstellung aller Erzeugnisse im Schiffbau ist durch diese außergewöhnlichen Umstände naturgemäß vertheuert worden, denn es ist ganz unmöglich, bei derartig langfristigen Geschäften auf Jahre hinaus Deckung zu nehmen für die Gesamtmengen der Materialien, welche zum Bau der Schiffe Verwendung finden. Die Herren Actionäre haben wir bereits in unserm letzten Jahresbericht hierauf aufmerksam gemacht und kann es deshalb auch nicht überrascht haben, daß unter den obwaltenden Verhältnissen der Gewinn des letzten Geschäftsjahres, trotz der gesteigerten Gesamtproduction, etwas kleiner ausgefallen ist. Die Locomotivbranche hat, wie schon seit einer Reihe von Jahren, recht günstig auf das Gesamtergebnis eingewirkt und ist auch die gute Finanzlage der Gesellschaft nicht unwesentlich daran beteiligt. Wir sind in der Lage, eine Dividende von 12 % auf das gesammte Actienkapital in Vorschlag zu bringen, sowie die Abschreibungen auf den durch die großen Neubeschaffungen der letzten Jahre wesentlich erhöhten Anlageconten in ausreichender Weise zu bemessen; auch ist es möglich gewesen, die bei dem sehr gesteigerten Geschäftsbetriebe für nothwendig erachteten Zurückstellungen auf den betreffenden Reserveconten vorzusehen. Die wachsenden Anforderungen, welche an den deutschen Schiffbau heranreten, lassen es erforderlich erscheinen, den von uns eingeschlagenen Weg der Verbesserung und Vervollständigung der Betriebseinrichtungen weiter zu verfolgen, um das ganze Werk so auszugestalten, daß es in seiner Leistungsfähigkeit von keiner andern Werft des In- und Auslandes übertroffen wird. Die Geschäftslage ist im Schiffbau und Locomotivbau noch andauernd eine günstige, doch glauben wir auch heute wieder hervorheben zu müssen, daß über-

triebene Erwartungen daran nicht geknüpft werden dürfen, denn die Preise aller Materialien haben gegenwärtig eine solche Höhe erreicht, daß die Herstellungskosten sämtlicher Erzeugnisse weit über den sonst üblichen Werth gestiegen sind und jeder Auftraggeber damit schon zu rechnen beginnt. Im allgemeinen werden auch die Erträge überschätzt, welche bei der geplanten Vermehrung unserer Flotte den Schiffswerften etwa zufallen können. Das in Aussicht stehende Arbeitsquantum von dieser Seite wird für die einzelnen deutschen Werften gar nicht so bedeutend sein, daß dessen Bewältigung schwierig ist oder gar erhöhte Anstrengungen erforderlich macht. Der Bau der Schiffe wird sich auf so viele Jahre, und auf eine so große Anzahl Werften, Kaiserliche und private, vertheilen, daß für eine volle Beschäftigung der letzteren noch sehr umfangreiche Aufträge aus der Handelsmarine und von anderen Staaten herangezogen werden müssen. Schon seit einer Reihe von Jahren ist der Privatschiffbau auf unserer Werft der überwiegende Factor; am Ende des abgelaufenen Geschäftsjahres verblieben sechs große transatlantische Dampfer und drei Kriegsschiffe im Bau, von letzteren ist ein gepanzerter Kreuzer für Japan, ein geschützter Kreuzer für Rußland und ein großes Linienschiff für die deutsche Marine. Für das laufende Jahr und auch theilweise für das nächste Jahr ist unsere Werft noch annähernd voll beschäftigt, und hoffen wir, daß sich die in Ausführung begriffenen großen Bauten in befriedigender Weise abwickeln werden. Der ermittelte Ueberschuss der Bilanz beziffert sich auf 3 169 161,41 *M.*, von welchen wir Abschreibungen im Betrage von 1 671 529,03 *M.* in Vorschlag bringen. Hiervon entfallen auf Gebäude 5%, auf Maschinen, Werkzeuge, Utensilien und Oefen 10%, auf Schwimmdocks 5%, auf elektrische Beleuchtung 20%. Die Vertheilung des verbleibenden Reingewinns von 1 497 632,38 *M.* empfehlen wir wie folgt zu genehmigen: Reserveaufonds: 74881,62 *M.*, außerdem 114 011,03 *M.*, Garantiefonds 200 000 *M.*, Pariser Weltausstellungsfonds 50 000 *M.*, Kirche zu Bredow 5000 *M.*, Kinderbewahrschule in Bredow und für sonstige wohlthätige Zwecke 22 628,63 *M.*, Tantiemen 71 111 *M.*, Dividenden: für 5600 Stück Stammactien Lit. B à 1000 *M.* 12% oder 120 *M.* auf Coupon No. 13 = 672 000 *M.*, für 4000 Stück Prior.-Stammactien à 600 *M.* 12% oder 72 *M.* auf Coupon No. 34 = 288 000 *M.*“

Die Eisensteingruben- und Hütten-Act.-Ges. Pierrevillers (Lothringen), mit dem Sitz in Brüssel.

Die Gesellschaft hat die der früheren Firma Gebrüder Gienanth, Kaiserslautern, gehörige 258,33 ha große Concession Pierrevillers erworben und aufgeschlossen. Ein etwa 400 m langer Stollen wurde einerseits von der südwestlichen Seite des Dorfes Pierrevillers, andererseits von der nordwestlichen des Dorfes Malancourt im durchschnittlich 1,80 m mächtigen Lager auf eine Länge von etwa 1400 m vorgetrieben und am 6. November v. J. durchgeschlagen. Die 33 bis 34% Fe haltigen Erze werden mittels einer nunmehr fertig gewordenen 8 km langen, 1 m spurigen Grubenbahn nach dem Bahnhofe Hagendingen transportirt und daselbst in die Waggons der Reichsbahn verladen.

Die Gesellschaft hat bei Bahnhof Hagendingen ein etwa 30 ha großes Grundstück erworben, um daselbst später Hochofen zu erbauen. Außerdem besitzt die Gesellschaft die 340 ha, 18 ar große Concession Fives und den größten Theil der Kuxen der Gewerkschaft Zukunft.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

- Brunzlow, Hans*, Ingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach, Lothr.
- Buntzel*, Königl. Bergwerksdirector, Zabrze O. S.
- Chantraine, A. B.*, Ingenieur spécialiste pour les Fours Martin route de Valenciennes, Maubeuge (Nord), Frankreich.
- Delamare Deboutville, Edouard*, Fontaine le Bourg (Seine Infre).
- Gleitz, A.*, Ingenieur, Hagen i. W., Grabenstraße 7.
- Jokisch*, Bergwerksdirector, Borsigwerk O. S.
- Killing, A.*, Hütteningenieur und Hochofenassistent der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“, Bruckhausen a. Rhein.
- Ledebur*, Geh. Bergrath, Rector der Königl. Bergakademie, Freiberg i. Sachsen.
- Lempe, Otto*, Obergeringenieur, Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, Carlshütte b. Diedenhofen.
- Magery, J.*, Director des Aachener Hütten-Actien-Vereins a. D., Namur, Villa Saint Pierre, Belgien.
- Magery, Moritz*, Obergeringenieur und Procurist des Aachener Hütten-Actien-Vereins, Rothe Erde.

Miller, Martin, Fr., Director des Krefelder Stahlwerks, Actiengesellschaft, Krefeld.

Pösch, A., Director der nordischen Electricitäts- u. Stahlwerke, Actiengesellschaft, Danzig, Langermarkt 12.

Redtel, Obergeringenieur, Danzig-Langfuhr, Hauptstr. 93 A.

Ruys, D. T., in Firma Ruys & Co., Schiffsmakler, Rotterdam.

Sattler, Bruno, Obergeringenieur, Kattowitz O.-S.

Schröter, Dr., Assistent der Königl. Gewerbeinspection, Magdeburg-Wilhelmstadt, Friesenstraße 31.

Springsfeld, Carl, Justizrath, Aachen.

Stähler, Herm., Weidenau a. d. Sieg, Untere Friedrichstraße 22.

Stutzer, R., Hütteningenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach.

Uehling, Edward, A., 2. Victory Terrace, Coatham Redcar, Yorkshire, England.

Wever, A., in Firma Friedr. Spies Söhne, Barmen-Wichlinghausen.

Wittmann, Franz, Ingenieur, Hochofenbetriebsleiter, Skarzynsko, Russ.-Polen.

Neue Mitglieder:

Baniseth, Wilhelm, in Firma Gebr. Reuling, Mannheim.

Brennecke, Rudolf, Ingenieur, Diedenhofen.

Sonnenschein, Adolf, Obergeringenieur in Witkowitz.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 17. Juni 1900, Nachm. 12^{1/2} Uhr,

in der

Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Auf der Tagesordnung stehen vorläufig folgende Vorträge:

1. Ueber eine neue Hochofenconstruction. Vortrag von Herrn Generaldirector F. Burgers.
2. Die neueren Fortschritte in der Stahlerzeugung. Vortrag von Herrn Ingenieur Fritz Lürmann jr. - Osnabrück.