

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

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften



Insertionspreis
40 Pl.
für die
zweigespaltene
Petitzelle
bei
Jahresinsertat
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.

N^o 5.

1. März 1895.

15. Jahrgang.

Die grossen Eisenerzablagerungen in Schweden und Norwegen und deren Bedeutung für unsere Eisenindustrie.

Von Director **W. Tiemann** in Dortmund. *

Durch die gewaltigen Umwälzungen, welche die Eisenindustrie in den letzten 30 Jahren erfahren hat, haben sich auch bedeutende Verschiebungen in der Entwicklung der Roheisenerzeugung durch den Bezug und in der Verwendung der erforderlichen Eisenerze vollzogen. Der Bessemerstahl hat das Schweisseisen von den Eisenbahnen verdrängt, an Stelle des Bessemerstahls ist zum Theil der Thomas- und Martinstahl getreten, und durch die rapide Entwicklung der Flußeisenerzeugung und Verwendung dieses Materials zu allen solchen Fabricaten, welche früher nur aus Schweisseisen hergestellt werden konnten, ist der Puddelproceß auf ein Minimum reducirt und wird voraussichtlich bald ganz der Vergangenheit angehören.

Schon bei Einführung des Bessemerprocesses zeigte es sich, dafs das sonst an Eisenerzen reiche Deutschland nicht genug an den zur Erzeugung des für diesen Proceß erforderlichen Roheisens phosphorreinen oder phosphorarmen

Eisenerzen besafs, und es mußten die fehlenden Erze aus dem Auslande: von Bilbao, Santander, Cartagena, Garrucha, Almeria, Mokta-el-Hadid, Soumah Tafna und anderen Gegenden herbeigeschafft werden, auch die Schwefelkies-Abbrände fanden ihrer Reinheit von Phosphor wegen zu Bessemerroheisen reichliche Verwendung. Neben den Erzen fanden auch große Mengen englisches Bessemerroheisen ihren Weg zu den deutschen Stahlwerken.

Mit der Einführung des Thomasprocesses wurde dies anders; die sonst verschmähten phosphorreichen Eisenerze kamen zu Ehren, und in erster Linie wurde die sonst fast unverwendbare Puddelschlacke mit ihrem hohen Phosphorgehalt von 3 bis 6 % neben 45 bis 60 % Eisen ein sehr beliebtes Eisenerz, zumal sie in großen Massen und zu sehr billigen Preisen zu bekommen war; die Verwerthung der billigen Puddelschlacken gestattete, vermöge ihres hohen Phosphorgehaltes auch billige phosphorarme Erze zu Thomasroheisen zu verblasen und damit war es den bestehenden Stahlwerken möglich, ohne zu große Opfer vom theureren Bessemer- zum billigeren Thomasproceß überzugehen. Doch mit der unaufhaltsamen Verdrängung des Schweisseisens durch Flußstahl und Flußeisen ging auch in gleichem Schritte die Puddeleisen- und Puddelschlackenerzeugung zurück, die vorhandenen Schlackenhalde waren im Inlande wie im Auslande bald erschöpft, und abgesehen von dem Seltenerwerden dieses Materials, war auch der

* Vorgetragen am 20. December 1894 in der Versammlung des Westfälischen Bezirksvereins deutscher Ingenieure unter Benutzung von: „Undersökning af Malmfyndigheter inom Gellivare och Iukkasjärvi Söknar af Norbottens Län af Chefen för Sveriges Geologiska Undersökning. Stockholm 1877.

Apatit förekomster i Norbottens Malmberg af Hjalmar Lundholm 1890 und 1892.

Die Erzfelder in Dunderland (Norwegen). Upsala 1894. v. Schwarze: Aufsatz in „Stahl und Eisen“ Heft 6, 1884.

Preis desselben so bedeutend gestiegen, daß seiner Verwendung enge Grenzen gezogen und mehr phosphorreiche Eisenerze verschmolzen werden mußten.

Mit der Annexion von Lothringen und durch das Verbleiben des Großherzogthums Luxemburg im deutschen Zollverbande war Deutschland in den Besitz unermesslicher Lager von phosphorreichen Eisenerzen gekommen — Lothringen allein wird auf 35 000 ha Eisenerzfelder mit 2 000 000 000 t Minette-Inhalt geschätzt — und diese Erze eignen sich in ihrer Zusammensetzung ganz besonders gut zur Erzeugung von Thomasroheisen. An Eisen enthalten dieselben, bei 100° C. getrocknet, zwischen 33 und 43 %, an Phosphor 0,7 bis 0,8 %, und je nach Witterungs- und Lagerungsverhältnissen beträgt der Feuchtigkeitsgehalt der Minette 7 bis 15 %. Einen besonderen Vortheil bieten die Minette neben sehr billigen Gewinnungskosten der Verhüttung durch ihren Kalkgehalt; in ein und derselben Grube finden sich mächtige Lager, welche theils Kalk im Ueberschuss, theils so viel Kalk enthalten, wie zur Schlackenbildung erforderlich ist, und solche, welche Kalkzuschlag erfordern, also mit den ersteren gemischt die erforderliche Zusammensetzung für ein günstiges Schlackenverhältniß ergeben. Durch Zusatz von manganhaltigen Eisenerzen wird dem Eisen das für den Thomasproceß nöthige Mangan zugeführt und in solcher Weise ein Roheisen erzeugt, welches allen Anforderungen genügt. Auf diese überaus günstigen Verhältnisse begründet, hat sich in Luxemburg-Lothringen und den angrenzenden französischen und belgischen Districten eine blühende Flusseisen- und Stahlindustrie entwickelt, welche sich von Jahr zu Jahr vergrößert und den rheinisch-westfälischen Werken schwere Concurrenz macht und dieselben ernstlich gefährdet.

Zur Herstellung von Thomasroheisen sind die rheinisch-westfälischen Hochofenwerke durch die stetige Ahnahnung und Vertheuerung der Puddelschlacken immer mehr und mehr auf die Verhüttung von phosphorreichen Erzen angewiesen und zwar in erster Linie auf die Minette. Dies Erz wird aber wieder bei der weiten Entfernung der Gruben trotz seiner geringen Gewinnungskosten und seines niedrigen Preises den rheinisch-westfälischen Hütten durch sehr hohe Frachten unverhältnißmäßig vertheuert. Es ist bekannt, welche großen Anstrengungen von den rheinisch-westfälischen Hütten seither gemacht wurden, die Frachten für die Minette zu verbilligern. Seit mindestens zehn Jahren wird die Kanalisation der Mosel erstrebt, auf Kosten der Interessenten sind Pläne und Kostenanschläge zu diesem Zwecke ausgearbeitet und es haben kostspielige Vermessungen stattgefunden. Der Regierung sind diese Arbeiten unterbreitet und derselben die Nothwendigkeit und Nützlichkeit niedriger Eisensteinfrachten in Petitionen und Denkschriften

auseinandergesetzt, aber erst seit dem 1. Mai 1893 ist eine unzureichende Frachtermäßigung für directe Bezüge zu den Verkaufsstellen erzielt und jetzt soll eine weitere Frachtermäßigung in Aussicht genommen sein. Die Luxemburg-Lothringer Eisenhütten haben infolge des Frachtvorsprunges, unter der Annahme, daß sie die Minette kaufen müssen und nicht aus eigenen Gruben gewinnen, das Erz zu einer Tonne Roheisen mindestens 16 *M* billiger als die westfälischen Hütten; dieser Nutzen wird zwar durch den höheren Kokspreis verringert, da aber das rheinisch-westfälische Kokssyndicat den besten Koks dorthin um etwa 3 bis 4 *M* die Tonne billiger verkauft als an die rheinisch-westfälischen Werke, so erblasen die Luxemburg-Lothringer Hochöfen das Thomasroheisen doch immerhin um etwa 8 bis 10 *M* billiger. Sollen also die rheinisch-westfälischen Eisenwerke concurrenzfähig bleiben, so ist dies nur durch eine durchschlagende Frachtermäßigung auf Minette zu ermöglichen. Das benachbarte Belgien erfreut sich bereits solch niedriger Frachtsätze, und Eisenbahnen wie Kanäle stehen sich trotzdem nicht schlecht dabei.

Seit einigen Jahren ist der Minette durch die Einfuhr schwedischer Magneteisenerze mit hohem Phosphorgehalte, welche zuerst in Schlesien verhüttet wurden, eine fühlbare Concurrenz erwachsen. Die Einfuhr dieser Erze erfolgte zuerst im Jahre 1889 in ganz geringen Mengen zu den Hütten am Niederrhein; die westfälischen Hochöfen beziehen erst seit dem Jahre 1892 schwedische Magnetite, und diese Erze, von denen man zuvor in unseren Hüttdistricten kaum etwas wußte, haben sich bereits vollkommen bei uns eingebürgert und werden von Jahr zu Jahr in größeren Mengen verhüttet.

Ende der sechziger Jahre brachten uns die Zeitungen die Kunde, daß hoch oben im nördlichen Schweden, jenseits des Polarkreises, ein ganzes Gebirge aus reichstem Eisenerz erforscht sei. Die Beschreibung dieses Eisenerzgebirges klang vollkommen märchenhaft und gipfelte in dem Ausspruche, daß man schon aus weiter Ferne die stahlblau in der Sonne glänzenden Eisenberggipfel beobachten könne. In fachmännischen Kreisen schenkte man dieser Mittheilung wenig Glauben, da man unter den damaligen Verhältnissen nicht annehmen konnte, daß aus diesen schwachbewohnten entlegenen Regionen, wo nur der Lappe seine Renntiere weidete, wo sieben Monate im Jahre grimmige Kälte, Schnee und Eis die Herrschaft führen, jemals Eisenerze zu uns gebracht werden würden. Man hörte auch weiter nichts von diesen Erzen, bis im Jahre 1884 die Nachricht zu uns drang, daß eine Eisenbahn zur Erschließung großartiger Eisenerzvorkommen vom Bottnischen Meerbusen zum Atlantischen Ocean im Bau begriffen sei. Im Jahre 1887 wurde diese Eisenbahn von einer

englischen Gesellschaft von Luleå bis Gellivara vollendet und im Jahre 1888 gingen den rheinisch-westfälischen Hütten die ersten Eisenerzangebote von dort zu, die hohe Fracht aber erschwerte noch den Bezug und es waren auch noch Vorurtheile gegen das Verhütten von Magneteisenerzen zu überwinden. Im März 1889 wurde mir eine Schiffsladung phosphorreicher schwedischer Magneteisenerze unter der Bedingung angeboten, daß ich bei Abnahme den Preis auf Grund der Analyse einer gemeinsam gezogenen Durchschnittsprobe und der auf diese bezogenen Werthcalculation selbst bestimmen sollte. Ich übernahm das Erz, welches 59 % Eisen und 1,4 % Phosphor enthielt, zum Preise von 16½ *M* die Tonne im Schiff im Duisburger Hafen. Das Erz kam von Grängesberg in der Provinz Stora-Kopparberg im mittleren Schweden.

Im Herbst desselben Jahres bezog die Krupp'sche Johanneshütte zu Duisburg eine Dampferladung schwedischer phosphorarmer Bessemererze aus den Gruben bei Gellivara in der Provinz Norrbotten ab Hafen Luleå, über Rotterdam; dies waren die ersten Erze, welche aus dem hohen Norden von Schweden zu uns nach Deutschland kamen, von Grängesberg hatten schlesische Eisenhütten schon seit mehreren Jahren regelmäßige Erzbezüge gemacht.

Die großen Eisenerzreichtümer Schwedens und seine blühende Eisenindustrie sind seit Jahrhunderten bekannt, und das schwedische mit Holzkohlen erblasene und mit Holzkohlen gefrischte Eisen gilt noch heute für das beste in Europa. Als eisenerzreichste Provinzen Schwedens wurden seither Wermland, Westmanland und Stora-Kopparberg genannt, seit Aufschluß der Eisenerzfelder von Gellivara und genauer Untersuchung der einst sagenhaften Magneteisenerzberge in Kiruna, Luossavara und Svappavara gesellt sich jetzt die Provinz Norrbotten den genannten zu.

Es ist auffallend, daß ein so eisenerreiches Land wie Schweden sich nicht schon früher bei dem geringen eigenen Bedarfe seiner Holzkohlenhöfen auf die Eisenerzausfuhr verlegte und diese erst mit dem Jahre 1870 in größerem Umfange nach Schlesien aufgenommen wurde. Die Gründe hierfür schildert uns der verstorbene Bergwerksdirector von Schwarze, als er dort eine Reihe von Jahren hindurch Bergwerks- und Hütten-eigenthum der Dortmunder Union verwaltete, in einem uns über die Erzverhältnisse Schwedens behrenden, ausgezeichneten Aufsätze im Juniheft 1884 von „Stahl und Eisen“ in folgender Weise:

„Etwa bis zum Jahre 1873 gab es in Schweden überhaupt keine Gesellschaften oder Einzelbesitzer, welche sich mit dem Ausbeuten von Gruben behufs Erzverkaufs beschäftigten, sondern die einzelnen Hüttenwerke waren an einer großen Anzahl von Gruben betheilt und zwar manch-

mal mit ganz tollen Procensätzen. Selten war die Grube im Besitze einer einzigen Hütte. Der Grund dieser merkwürdigen Thatsache lag in dem Mangel an geeigneten und namentlich regelmäßig benutzbaren Communicationen. Die Haupttransportzeit ist der Winter, und man mußte, bezw. muß vielfach noch heute, so viele verschiedene Betriebe haben, daß man unter allen Variationen der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse von einer oder zwei Gruben Erz bekommen konnte, z. B. wenn es in Schweden gleich beim Beginn des Winters stark schneit, so können die Moräste nicht frieren, werden also trotz allem Schnee nicht tractabel; dies kann sich bis auf größere Landseen erstrecken, — oder es friert stark zu Anfang, kommt dann aber keine genügende Menge Schnee, der Weg durch die mit Steinen besäeten Wälder wird durch keinen Schnee geebnet, — dann kann man nur über die gefrorenen Seen kommen, — man muß deshalb dafür sorgen, daß man von den Seen zunächst gelegenen Gruben einen Sommerweg nach diesen hat, um auch für diese Eventualität vorbereitet zu sein; — oder es hat erst gefroren, dann stark geschneit, — aber es ist den ganzen Winter hindurch stürmisch bei sehr häufigem Schneefall, dann kann es zur Unmöglichkeit werden, die oft recht großen Wegstrecken, namentlich auf den größeren Seen, offen zu halten u. s. w. Um möglichst sicher zu gehen, bleibt dann nichts Anderes übrig, als auch dafür Sorge zu tragen, daß man bereits in den Sommermonaten einen Theiltransport etablirt, der dann meist nur dadurch ausgeführt werden kann, daß das Erz eine Unzahl Male umgeladen wird.

Es ist dies Transportwesen ein äußerst complicirtes und schwieriges Ding, und man kann oft beim besten Willen nichts dafür, daß trotz aller Vorsicht irgend eins der zum Hüttenbetriebe nöthigen Rohmaterialien nicht hinreichend vorhanden ist. Wollte man also damals in Schweden aufgeschlossene Gruben erwerben, so ging dies einfach nicht, man konnte nur Antheile bekommen, und auch diese nur dadurch, daß man mindestens eine Hütte mit Wäldern und Feldern, Sägewerken u. s. w. acquirirte! — Gewiß eine große Last im Verhältniß zu dem geringen Nutzen. Es stellten sich in solchen Fällen bald die unangenehmsten Zwangslagen gegenüber den schwedischen Besitzern der übrigen Grubenantheile heraus, die natürlich ganz andere Interessen verfolgten als die Ausländer.“ Soweit von Schwarze.

Ein gewisses Hinderniß für die Ausdehnung des Bergbaues liegt auch in der Bestimmung des schwedischen Berggesetzes, welches nur Grubenfelder in Größe von 40 000 qm verleiht und den Beliehenen verpflichtet, jedes Jahr ein bestimmtes Erzquantum zu fördern, bezw. eine bestimmte Arbeit zu leisten. In besonderen Fällen

gestattet aber die Regierung das Zusammenlegen verschiedener kleiner Felder zu einem großen Complexe, wobei es genügt, daß nur ein Theil desselben in Abbau genommen wird.

Als in den Schwindeljahren 1870 bis 1873 die Eisenindustrie einen großartigen Aufschwung genommen hatte und fabelhafte Preise für das Eisen erzielt wurden, fand auch in den Rohproducten eine ungemessene Preissteigerung statt, welche es ermöglichte, daß auch Schweden mit der Ausfuhr von Eisenerzen beginnen konnte, außerdem wurden auch von Deutschen schwedische Hütten nebst deren Grubengerechtsamen u. s. w. in der von v. Schwarze geschilderten Weise erworben. Schon 1870 begann, wie bereits angedeutet, die Ausfuhr schwedischer Erze nach Schlesien und zwar mit 963 t, sie stieg im nächsten Jahre auf 13 345 t und bis 1875 auf 27 645 t, ging dann bis 1879 wieder auf 12 771 t zurück und hob sich bis 1887 wieder auf 42 433 t. Von diesem Jahre ab ist sie durch die Aufschlüsse in Grängesberg und Gellivara ganz rapide gewachsen und betrug nach Head:

1888 . . .	119 410 t
1889 . . .	120 468 t
1890 . . .	190 329 t
1891 . . .	176 934 t
1892 . . .	326 005 t
1893 . . .	455 093 t

Auch England importirte schwedische Eisenerze und kam 1888 auf 63 075 t, ging dann bis 1891 auf 31 58 t zurück, um 1893 wieder auf 36 171 t zu steigen.

Im Jahre 1894 sind aus den Gellivara-Gruben, ab Hafen Luleå, 523 000 t Erze verschifft, und ab Grängesberg, dessen Ausfuhrhafen Oxelösund ist, sind etwa 300 000 t nach Deutschland verfrachtet.

Seit 1892 verhütten fast sämtliche Hochöfen am Niederrhein und in Westfalen, besonders aber am Niederrhein, schwedische Eisenerze, und der Consum in diesen Erzen wird in den nächsten Jahren wahrscheinlich bedeutender werden, als er jetzt schon ist.

Im Mai 1894 bot sich mir die angenehme Gelegenheit, meinen Wunsch, mich über die Verhältnisse der großen schwedischen Eisenerzexportgruben und die Versandverhältnisse zu informiren, in Gesellschaft von zwei Freunden zur Ausführung zu bringen. Wir reisten zunächst nach Grängesberg und wurden dort von Hrn. Salvén, dem Director einer bedeutenden Grubenvereinigung, seinen Beamten und dem Besitzer der dortigen Sprengstoffabrik Hrn. Nauckhoff (derselbe war früher Docent der Geologie und Mineralogie in Upsala) in der denkbar liebenswürdigsten und gastfreiesten Weise aufgenommen und geführt. Zudem wurde uns das Vergnügen zu theil, den bei der Befahrung der Gruben anwesenden Revierbeamten Hrn. Bergmeister Wetterdal aus

Falun kennen zu lernen und in seiner Begleitung die Gruben zu besichtigen. Wir hatten schon viel von den großartigen Erzvorkommen und Grubenbauten gehört, infolgedessen waren wir darauf vorbereitet, Großartiges zu sehen, allein unsere hochgestellten Erwartungen wurden noch bedeutend übertroffen.

Die Grängesberg-Gruben liegen unter 60° 5' nördl. Breite, 330 m über dem Meere, in einer aus niedrigen Bergzügen bestehenden, gut mit Kiefern, Tannen und Birken bewaldeten Gebirgsgegend, welche Aehnlichkeit mit den Harzpartien bei Schierke, Elend und Braunlage hat. Die Gruben bebauen im wesentlichen drei aus



Abbild. 1.

a Eruptiver Granit; b Granulit; c Magneteisenstein mit Eisenglanz (Hämatit); d grobkörniger Gneis; e phosphorarme kalkhaltige Eisenerze.

großen Eisenerzlinzen bestehende parallele Lagerzüge, welche von SSW nach NNO streichen, mit etwa 70° nach Osten einfallen und eine Längenerstreckung von 5 km erreichen. Das Nebengestein ist Granulit, welches nach Westen am stärksten entwickelt ist und durch eruptiven Granit begrenzt wird; nach Osten ist der Granulit durch eine Bank von grobkörnigem Gneis überlagert, welchem wiederum Granulit mit einer Einlagerung von phosphorarmen kalkhaltigen



Abbild. 2.

Eisenerzen sedimentären Ursprungs folgt. Durch den im Westen auftretenden eruptiven Granit ist nach Ansicht des Hrn. Dr. Nauckhoff und anderer schwedischer Geologen das ganze Granulitgebirge sammt seinen Eisenerzlagerungen aus der horizontalen Lagerung in seine jetzige versetzt; während also die Erzlager ursprünglich übereinander lagen, stehen sie jetzt in aufgerichteter Lage nebeneinander (Abbild. 1).

Die Erzlinzen sind von SSO nach NNW so gelagert, daß das Ende der einen Linse sich unter den Anfang der folgenden schiebt und nur durch ein schwaches Mittel von Nebengestein von dieser getrennt ist; dies Unterschieben ist ganz regelmäßsig (Abbild. 2).

Die größte Mächtigkeit der Erzregion zwischen Hangendem und Liegendem beträgt 500 m; die

Tiefe, bis zu welcher sie reicht, ist noch unbekannt, wird aber zu mindestens 300 m angenommen. Die beiden schwächeren westlichen Linsenzüge bestehen aus sehr reichem phosphorarmem Eisenglanz, der östliche mächtigere Linsenzug aus eisen- und phosphorreicherem Magnetiseisenerz. Der Eisengehalt aller drei Züge schwankt zwischen 60 und 66 %. In die Eisenerzablagerungen sind verschiedene $\frac{1}{2}$ bis 2 m mächtige Pegmatitgänge eingesprengt, welche das Eisenerz schlangenförmig gewunden, verschiedentlich geknickt und gebogen durchziehen, merkwürdigerweise aber keinerlei Verwerfungen verursacht haben.

Der Phosphor tritt in dem Erze zum großen Theile als fein eingesprengter Apatit (dreibasisch phosphorsaurer Kalk) ($\text{Ca}_3 \text{P}_2 \text{O}_8$) auf, meist ist dies Mineral mit bloßen Augen nicht wahrnehmbar, zuweilen tritt es in Knollen und feinen grauen Schnüren auf.

Die Geologen sind der Ansicht, daß der Eisenglanz im hangenden oberen Lager durch die Einwirkung der Pegmatitgänge in Magnetiseisenerz metamorphosirt sei.

Die Dicke der Erzlinsen wechselt zwischen 20 und 90 m, und der Abbau geschieht im Eisenglanz, wo schon hundertjähriger Bergbau umgeht, unterirdisch, im Magnetiseisenerz in etagenförmigen Tagebauen, gleich unseren großen Steinbrüchen. Die phosphorfreien oder phosphorarmen Eisenerze (Hämatite) werden an Ort und Stelle mit dem hohen Preise von 7,85 *M* f. d. Tonne bezahlt und sind bei diesem Preise nur für schwedische benachbarte Hütten verwendbar. Die Magnetite gehen zum größten Theil nach

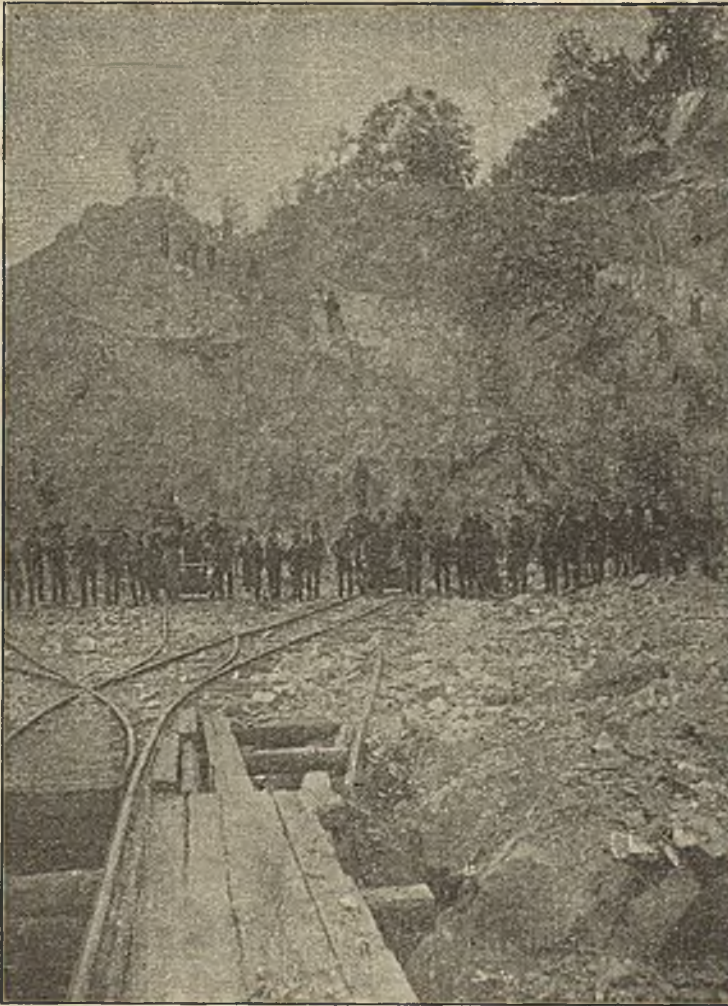
Rheinland und Westfalen, Schlesien und Oesterreich, einen kleinen Theil bezieht die Eisenhütte zu Domnarvet bei Falun und verhüttet das Erz unter Zusatz von ausgeschiedenem Apatit der Norrahammargruft van zu Thomasroheisen. Die Gewinnung der Eisenglanze mittels Firstenbau haben bereits eine Tiefe von 280 m erreicht. Die Höhe der Abbau-Etagen in den Tagebauen mißt 30 bis 40 m, die größte Höhe beträgt 60 m bei 90 m Breite, das Erz ist am Tage nur mit

einer geringen Erd- oder Geröllschicht überdeckt. In die Tagebaue führt die Eisenbahn direct normalspurig hinein, die Erze werden vor Ort in Kippwagen und Schiebkarren geladen und so den Waggons zugeführt (Abbildung 3).

Die Magnetite sind ziemlich fest und werden mittels einmännischer Bohrarbeit gewonnen, die Tiefe der Bohrlöcher beträgt 1,2 bis 1,5 m. Die Gruben beschäftigen 1000 Arbeiter in Accord, für 1 m Bohrloch werden 78,75 *ö* gezahlt, das Abschleifen der Bohrlöcher geschieht zweimal täglich mit Dynamit. Die Arbeitsleistung beim Bohren be-

trägt durchschnittlich 4 m f. d. Schicht, und der Tagesverdienst 3,40 bis 4,10 *M*. In den Tagebauen werden drei 8stündige Schichten im Tagverfahren. Während etwa erforderliche Scheidung der Erze in den Tagebauen sofort vor Ort geschieht, werden die Erze aus dem Tiefbau durch Frauen auf der Halde geschieden; der Tagesverdienst bei dieser Arbeit stellt sich auf 1,15 bis 1,70 *M*.

Sämmtliche maschinellen Arbeiten, mit Ausnahme der Wasserhaltung, werden durch elek-



Abbild. 3. „Skärningen“, größte Grube bei Grängesberg. Eigentum der Grängesberger Gruben-Actien-Gesellschaft.

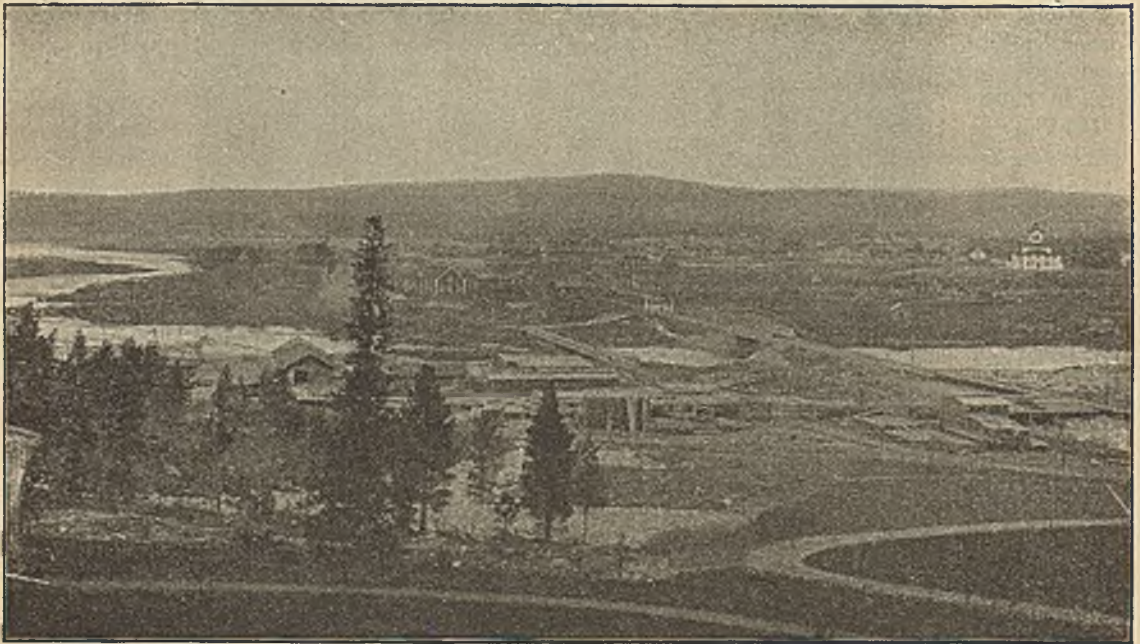
trische Kraftübertragung ausgeführt, die Wasserhaltung wird durch, mittels Feldgestängen übertragene Kraft von 6 Wasserrädern, welche sich in der Nähe der Gruben befinden, bewirkt, und es ist wahrhaft erstaunlich zu sehen, mit welcher Geschicklichkeit die kreuz und quer nach allen Richtungen laufenden Feldgestänge angeordnet sind.

Die elektrische Station von 4 Dynamos liegt bei Hellsjön, 12 km von den Gruben entfernt, sie wird von 4 Turbinen von je 100 PS betrieben, eine fünfte Turbine war im Bau begriffen. Die Kraftübertragung geschieht durch 3 mm starke Kupferdrähte, die Stromspannung beträgt 5000 Volt und wird mittels Transformatoren für die einzelnen Betriebe in Spannungen von 85 Volt

Die Hauptbesitzer der Grubenfelder sind: Kopparbergs Bergslag, Act.-Ges.; Grängesbergs Grufvan, Act.-Ges.; Fredriksberg, Act.-Ges.; Westra Orembergs, Act.-Ges.; Eisenwerk Hellefors, Act.-Ges.; Gravendal, Act.-Ges., und Hr. Nordlander in Hagge bei Ludvika.

Die Namen der betriebenen Gruben sind: Wälkomman; Klens Hütte Brottet; Skärningen; Bredsjöbrottet; Murgufvan; Pickgrufvan; Granlundgrufvan; Ivarrännan; Emkullegrufvan; Högarvisangrufvan und Norrahammargrufvan.

Exportirt wurde zur Zeit unserer Anwesenheit in Grängesberg von den Actiengesellschaften Kopparbergs Bergslag, Gravendal und Hrn. Nordlander. 1893 und 1894 gingen je 300 000 t Erze nach Deutschland und Oesterreich.



Abbild. 4. Ansicht von Gällivara mit dem Malmberg.

umgesetzt. Die Transformatorenräume und die Stangen, welche die Drähte tragen, sind zur Warnung mit Totenköpfen gezeichnet, und durch Anschläge ist den Unbefugten der Zutritt zu den elektrischen Betrieben und Maschinen untersagt.

Das Erzvorkommen von Grängesberg ist durch 200 Feldesverleihungen von je 40 000 qm überdeckt, von diesen sind 100 zu größeren Grubenfeldern vereinigt, welche Eigenthum von fünf Gesellschaften sind. Die Gruben dieser Gesellschaften stehen unter der Leitung des Herrn Director Salvén.

Das Erzvorkommen ist schon ein paar Jahrhunderte bekannt und bebaut, erwähnt wird es zuerst im Jahre 1614, indem auf den Erzreichthum der Gruben und den hohen Eisengehalt der Erze hingewiesen wird.

Zum Export gehen die Erze von Grängesberg auf der 255 km langen Eisenbahn nach dem Hafen von Oxelösund und werden von dort in Dampfzügen von 1500 bis 2000 t verschifft. Die Eisenbahn ist zum Theil Eigenthum der Actiengesellschaft Kloten in Strandbergfeld, welche stark mit englischem Kapital arbeiten soll. Der sehr günstig gelegene Hafen von Oxelösund besteht als solcher erst seit 15 Jahren; der nächste größere Ort ist die Fabrikstadt Nyköping; von dort führt die Oxelösund-Flen Westmanland-Jernbahn weiter nach Oxelösund, dieser Bahnanschluss ist neueren Datums als die Hafenanlage. Der Hafen wurde zur Zeit meines Dortseins bedeutend vergrößert und tiefer gebaggert, er soll eine Tiefe von $8\frac{1}{2}$ m bekommen. Der Quai wird durch Einrammen langer Pfähle gebildet, die Bahngeleise führen dicht am Quai entlang,

dahinter sind durch Abräumen und Fortsprengen der niedrigen Gneishügel große Lagerplätze für das Eisenerz geschaffen, welches, wenn es nicht direct aus den Waggonen in die Schiffe verladen werden kann, erst gelagert werden muß; die Verladung in die Schiffe geschieht mittels fahrbarer Dampfkrähne.

Die Eisenbahnfracht von Grängesberg nach Oxelösund beträgt f. d. Tonne 4,20 *M*, von dort zu Schiff nach Rotterdam zur Zeit 5 *M* und von Rotterdam

nach Dortmund 3,60 *M*, so daß die Gesamtfracht von Grängesberg nach Dortmund für die Tonne Erz 12,80 *M* beträgt. Der besseren Uebersicht wegen werde ich Gewinnungskosten, Frachten, Analysen, Erzpreise etc. erst am Ende meines Vortrages vergleichend zusammenstellen.

Ich will nur noch bemerken, daß der Hafen von Oxelösund selten länger als 3 Monate durch Eis geschlossen und in manchen Jahren das ganze Jahr hindurch für die Schifffahrt offen ist.

Nach 1 $\frac{1}{2}$ -tägigem Aufenthalt führen wir von Grängesberg mit der Bahn über Falun nach Gefle und von dort mit einem Dampfer weiter nach Luleå, dem Hafen für den Versand der Gellivaraerze, und von Luleå mit der neuen Eisenbahn weiter nach dem 205 km entfernten Gellivara. Wir waren dem Director der Gruben von Gellivara-Malmberg, Hrn. Oestberg, und dessen Bergwerksingenieur Hrn. Dellwik von den Herren in Grängesberg sehr warm empfohlen und wurden von diesen Herren wieder in der zuvorkommendsten, gastfreisten Weise auf-

genommen und zu den Gruben und Erzfeldern des Malmberges geführt (Abbild. 4).

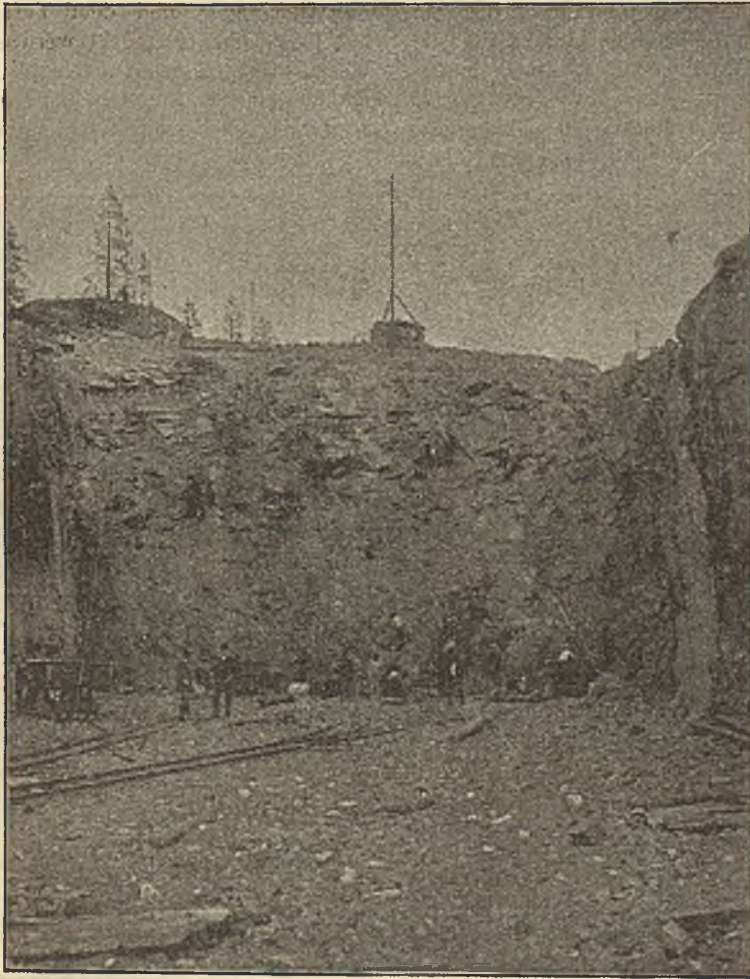
Der Ort Gellivara liegt unter 67° 6' nördlicher Breite in Norrbotten, der nördlichsten Provinz von Schweden, also fast 1° nördlich vom Polarkreis in Lappland und zählt infolge des Eisenerzbergbaues im Malmberg und des Betriebs der Eisenbahn 500 Einwohner, darunter auch einige Lappen. Ueber dem Meere liegt Gellivara 383 m. Der Erzberg („Malmberg“) liegt

1 Stunde nördlich von Gellivara; dort ist eine Arbeitercolonie angelegt, die Bergwerks-Ingenieure und Unterbeamten wohnen daselbst und es ist dort ein Bergmannsdorf mit allem Zubehör entstanden; die Bergwerksgesellschaft hat hier ihre

Bureaus und ein Hôtel gebaut. Der Ort hat den Namen Malmberg erhalten, zählte bei meiner Anwesenheit 600 Einwohner und ist Personenstation der von Gellivara zu den Gruben weitergeführten Eisenbahn; es verkehren täglich verschiedene Eisenbahnzüge mit Personen-

wagen zwischen Malmberg und Gellivara. Das Dorf und die Eisenbahnstation Malmberg liegen 419 m über dem Meere nahe der ersten Grube „Hertigen af Östergötland“ (Abbild. 5 und 6).

Wir besuchten zuerst die der Station zunächst gelegenen Gruben des Malmbergs, welche etagenförmig übereinander liegen. Das Erz geht hier, wie an vielen Stellen des Malmbergs, zu Tage aus und wird zur Zeit in Tagebauen gewonnen. Ich will zunächst das Erzvorkommen im allgemeinen kurz beschreiben. Der Malmberg besteht eigent-



Abbild. 5. Grube „Hertigen af Östergötland“ am Malmberge bei Gellivara.

lich aus 3 Bergen: dem Tingvallskulle, Kungryggen und Vålkomman. Der erste Berg hat eine Höhe von 550 m, der zweite ziemlich dieselbe und Vålkomman 650 m; die Berge sind fast bis zur Spitze mit Tannen und Kiefern bewaldet und die Waldgrenze liegt bei etwa 525 m; auf den Bergspitzen und -Rücken ist das Erzvorkommen stellenweise durch Abräumen von Moos und Rasen und durch Schürfsgräben bloßgelegt, vielfach sieht man es nackt zu Tage ausgehen; seine Mächtigkeit schwankt zwischen 30 bis 200 m, vielfach ist dieselbe noch unbekannt, das Einfallen wechselt von 55 bis 80° und ist ein südliches. Die ganze Länge des Erzvorkommens, in seinen Biegungen gemessen, beträgt etwa 10 km, die Breite der erzführenden Gebirgspartie wird zu 5 km angenommen. Das Erz kommt zum Theil in sehr langen Linsen vor, welche den Charakter von Erzgängen annehmen, es finden sich auch kurze und schmale Erzlinsen in gröfserer Anzahl.

Durch Bohrungen ist das Erzvorkommen von den Berggipfeln bis zu einer Tiefe von 80 m unter der Thalsohle festgestellt, die Bohrkern aus einem im vergangenen Jahr

niedergebrachten Bohrloch zeigen in der Tiefe unter der Thalsohle dieselbe Zusammensetzung des Erzes wie über derselben. Die „Gellivare Malmfält Actiebolag“ ist Eigenthümerin der 135 besten Grubenfelder von etwa 540 ha Flächeninhalt. Die Eisenerze treten im Malmberg in drei Zügen auf; der erste und Hauptzug von 10 km Länge, in den Krümmungen gemessen, folgt dem Kamme des Höhenzuges, der zweite, weit kürzere, tritt in der halben Höhe desselben auf, und der dritte und kürzeste von etwa 1 km Länge findet sich nahe am Fusse, an der Eisenbahn, welche von Malmberg nach der Tingvallskulle führt. Der erste Zug besteht in der Mitte aus rothem Eisenglanz (Hämatit), welcher in dunklen Magnet Eisenstein eingebettet und am reichsten an Apatit ist. Der mittlere Zug ist weniger phosphorreich, und der dritte ist am phosphorärmsten. Das Streichen der drei

Parallelzüge ist von NW nach SO, der zweite und dritte Zug bestehen aus verschiedenen Erzlinsen mit Mächtigkeiten bis 60 m, die mittlere Mächtigkeit beträgt etwa 45 m; die Erze werden in den Gruben „Hertigen af Östergötland“, „Kaptens“, „Fredrika“ und „Selet“ abgebaut und eignen sich gröfstentheils zur Erzeugung von Bessemerroheisen (Abbild. 7).

Der gröfste Theil der Gellivaraerze besteht aus gröfseren und kleineren kantigen Körnern, die oft nur locker zusammengefügt sind und bei der Gewinnung und dem Transport zu einem groben Grunde zerdrückt werden, zuweilen sind Hornblende, Glimmer, Feldspath, Kalkspath und Quarz eingesprengt; der Apatit fehlt fast nie, er bildet Körner derselben Gröfse wie das Erz und ist von spargelgrüner oder gelblicher Farbe; seine

Vertheilung in den Erzen ist eine sehr verschiedene: oft bildet er ganz grofse Nester, dann wieder Streifen und stengelige Schichten; man findet ihn auch, aber selten, in schön ausgebildeten grofsen Kristallen, meist ist er reichlicher an den Seiten als in der Mitte der Lagerstätten zu finden, so dafs diese

in der Mitte auferordentlich phosphorarm sind. Das Erz tritt in einem granitartigen Gestein auf, über welches die Geologen noch nicht im klaren sind; man nimmt bisher an, dafs es Porphy- und Hällflintgneis ist. Auf den obersten Bergkuppen treten vielfach kleine Pegmatitgänge in den Erzlagern auf, im NW wird der Porphyrgneis durch ein mächtiges Granitmassiv begrenzt, im S und SW durch grauen und rothen Gneis.

Die Malmberg-Eisenbahn berührt zuerst den mächtigen Tagebau der Grube „Hertigen af Östergötland“ und geht dort in einem tiefen Einschnitt weiter zu den höher liegenden Tagebauen der Gruben „Kaptens“ und „Fredrika“; das Erz wurde hier in vier Etagen 70 m hoch abgebaut, und zwei tiefer liegende Abbausohlen waren in der Vorbereitung begriffen; 80 m tief ist das Erz in der ersten Grube „Hertigen af Östergötland“ — kurz „Hertigen“ genannt — durch ein Bohr-



Abb. 6. Grube „Hertigen af Östergötland“ am Malmberge b. Gellivara.

loch constatirt. Die drei genannten Gruben bauen je auf einer Erzlinse, welche durch schmale Streifen Nebengestein voneinander getrennt sind. Diese Gruben, als zur Abfuhr am günstigsten gelegen, wurden zuerst in Angriff genommen und sind am wenigsten phosphorreich; mit ihren grobsartigen Tagebauen machen sie auf den Beschauer einen mächtigen Eindruck. Die Förderung ging anfangs als Bessemererz nach England, da aber auf eine sorgfältige Scheidung nicht Bedacht genommen war, so hielt das Erz

im Durchschnitt 0,3 bis 0,5 P, war somit zu dem genannten

Zweck ungeeignet, und die Ausfuhr nach England hörte auf; dies war auch der

Grund, weshalb sich die erste englische Bergbaugesellschaft auflöste und der Grubenbau später durch eine neue Gesellschaft unter der sehr tüchtigen Leitung des Hrn. Disponenten

Oesterberg und seines Ingenieurs Hrn. Dellwik wieder aufgenommen wurde. Nördlich von dem erwähnten Grubenzug, und mit der Eisenbahn

durch einen Bremsberg verbunden, liegt die betriebene Grube Selet oben auf dem niederen Höhenzug über der Station Malmberg. Vom Bahnhof Malmberg zweigt ein Eisenbahnstrang mit starker Steigung am Berghang entlang nach der im vorigen Jahr erst in Abbau genommenen, 5 km weiter nordwestlich gelegenen Grube Tingvallskulle ab. Der Tagebau beginnt nahezu auf der Kuppe des Berges, welcher 550 m hoch ist, und die Erze werden zu der 150 m tiefer liegenden Verladestelle der Eisenbahn durch

einen 370 m langen Bremsberg hinunter transportirt (Abbild. 8).

Die Grube bebaut wiederum eine Erzlinse von etwa 300 m Länge und noch unbekannter Breite und Tiefe, man glaubt aber, daß das Erz mindestens 300 bis 400 m niedersetzt; bei meiner Anwesenheit war der Tagebau erst etwa 50 m lang und das Erz in einer Breite von etwa 40 m und Höhe von etwa 24 m in Abbau begriffen, die geringen Abräumungsarbeiten

hatten das Erz aber auf 80 m Breite bloßgelegt; die Erzmächtigkeit ist stellenweise auf dem Berg Rücken durch Schürfen auf 200 m festgestellt.

Das Erz von Tingvallskulle ist sehr apatitreich, ebenso das dernächst betriebenen Grube Hertigen af Upland, kurz „Upland“ genannt, welche kurz vor unserer Anwesenheit in Angriff genommen und durch einen sehr langen Bremsberg mit der Verladestation des Bahnhofs Malmberg in Verbindung gebracht wurde. Die durchschnittliche Tagesförderung der Gellivara-



Abbild. 7. Grube „Fredrika“ am Malmberge bei Gellivara.

Gruben betrug bei meinem Dortsein 2500 t und vertheilt sich auf folgende Gruben:

Tingvallskulle . . .	800 t
Hertigen	3- bis 400 t
Fredrika	4- „ 500 t
Salet	500 t
Johannes	2- bis 300 t

Die Förderung von Tingvallskulle sollte mit Anfang August von 800 auf 1500 t gebracht werden und die Förderung von Upland mit 200 t dazu kommen. Im ganzen sollten im Jahre 1894

= 5- bis 600 000 t Erze gefördert werden. Die Erze vom Malmberge der Gellivara-Gesellschaft zerfallen in folgende 5 Sorten:

A-Erze mit unter . . .	0,05 % P
B- " von	0,05—0,1 " "
C- " "	0,1—0,6 " "
D- " "	0,6—1,5 " "
E- " mit über . . .	1,5 " "

Im Sommer werden 800, im Winter 600 Arbeiter auf den Gruben beschäftigt, der Sommer dauert in Gellivara 4 bis 4 $\frac{1}{2}$, der Winter 7 $\frac{1}{2}$

3,40 bis 4 *M.* Das Erz wird mittels Schiefsarbeit abgebaut, und da dasselbe sehr mürbe, viel weicher als in Grängesberg ist, so werden die Bohrlöcher zweimännisch 3 $\frac{1}{2}$ bis 4 m tief mit 18 bis 25 mm Durchmesser gebohrt und durch besondere Schiefsmeister mit Dynamit geladen und durch den elektrischen Funken abgeschossen; oft fallen so mächtige Blöcke, das dieselben noch durch besonders kleine Bohrlöcher zerkleinert werden müssen. Das Cubikmeter liefert 3 $\frac{1}{2}$ bis 4 t reines Erz vom spec. Gewicht



Abbild. 8. Grube „Tingvallskulle“ am Malmberge bei Gellivara (jetzt Konung Oscar II.).

bis 8 Monat; in den heißen Sommertagen, wenn die vielen Moräste austrocknen, sind die Moskitos, welche in Unmengen auftreten, und die große Sonnenhitze eine große Plage für die Arbeiter, im Winter dagegen sind die kurzen Tage, Kälte und Schnee dem Grubenbetriebe sehr hinderlich. Die Kälte steigt dort oben auf 50° C., bei 40° C. wird noch in den Gruben bei elektrischem Lichte gearbeitet, da von 10° Kälte an die Luft meist absolut ruhig zu sein pflegt.

Die Bohrer arbeiten in zwei 12stündigen bzw. zwei 10stündigen reinen Arbeitsschichten, die Transporteure in drei 8stündigen reinen Arbeitsschichten; die Bohrer verdienen hierbei in der Schicht 4,5 bis 5,65 *M.*, die Transporteure

von 4,8 bis 5,2, die Leistung pro Schicht und Mann beträgt 10 t Erz.

Bremsberge, sowie Transportmittel sind in bestem Zustande. Die Löhne sind infolge der hohen Lebensmittelpreise höher als in Grängesberg.

Aus Gesagtem ersehen Sie, das von dem ganz gewaltigen Erzreichtum von Gellivara bis jetzt ein nur ganz verschwindend kleiner Theil ausgebeutet wird und das dasselbe noch für Jahrhunderte ausreicht. Man beabsichtigt, falls der Absatz zu ermöglichen ist, die Jahresförderung auf 1 bis 1 $\frac{1}{4}$ Millionen Tonnen zu bringen; die Bahn nach Luleå würde in ihrem jetzigen Zustande genügen, um diese Menge zu befördern. Man wird auch instande sein, das Erz noch

eine lange Reihe von Jahren durch Tagebau zu gewinnen, wird aber doch mit der Zeit zu unterirdischem Abbau übergehen müssen, und soll neueren Nachrichten zufolge bereits mit der Vorrichtung unterirdischer Bauten für den Winterbetrieb beginnen.

Wie ich bereits erwähnte, ist Luleå der Ver- schiffungshafen für Gellivara. Die Stadt hat 5000 Einwohner, liegt unter $65\frac{1}{2}^{\circ}$ nördl. Br. und ist die Hauptstadt der Provinz Norrbotten; sie liegt auf einer langen, schmalen Landzunge, durch vorliegende Inseln gegen Sturm geschützt, der Eisenerzhafen liegt im Osten der Stadt und ist erst in neuerer Zeit von der Stadt von 9 auf 25' Tiefe gebracht, auch die Einfahrt ist für größere Seeschiffe vom Meere aus vertieft; für diese Arbeiten

hat die kleine Stadt etwa 600 000 *M* verausgabt.

Dereigentliche Verkehrshafen liegt im Westen der Stadt, weshalb die Personendampfer und kleineren Handelschiffe bei ihrer Einfahrt ganz um die Landzunge, auf der die Stadt liegt, herumfahren müssen. Die Stadt ist 1888 fast ganz abgebrannt und wieder neu und

hübsch aufgebaut, so daß sie mit ihrer stattlichen gothischen Kirche, breiten Straßsen und großen freien, theils mit Bäumen bepflanzten Plätzen einen außerordentlich guten Eindruck macht. Für die Verladung der Erze sind ganz vortreffliche Einrichtungen und ein großer Lagerplatz für die Winterzufuhr geschaffen. Die Quaianlage hat eine Länge von 310 m und es können Dampfer bis zu 4000 t Tragfähigkeit davor laden. Gleich hinter dem Quai erhebt sich der Elevator mit seiner etwa 200 m langen Verladebrücke, dahinter liegt das Pumpenhaus für die Hydraulik. Der Elevator hat zwei Plunger von je 600 mm Durchmesser und wird durch eine liegende Zwillingsdruckpumpe bedient, der erforderliche Dampf wird in 3 Cornwallkesseln erzeugt. Der Elevator steht vorn an der Brücke und ist mit der Bahn Luleå—Gellivara direct verbunden; es werden jedesmal gleichzeitig in 3 Minuten 3 Eisensteinwaggon

von je 25 000 kg Füllung und 8800 kg Eigengewicht gehoben, also mit jedem Hube 83 800 kg auf eine Höhe von $12\frac{1}{2}$ m gebracht; am entgegengesetzten Ende ist ein zweiter Elevator, auf dem die leeren Wagen wieder herunterbefördert, aber auch volle Wagen gehoben werden können. Auf der Elevatorbrücke befinden sich zwei Stützvorrichtungen, eine dritte war bei meinem Dortsein in der Ausführung begriffen. Die Erzwaggon sind von Eisen und sind bei dem hohen spec. Gewicht der Erze von 4,8 bis 5,2 verhältnismäßig klein, sie haben drei Achsen, über der mittleren einen Schweinsrücken und im Boden zwei Klappen, außerdem haben sie schräge Seitenwände, so daß sich dieselben bei Lösung der Bodenklappen sehr schnell und vollkommen entleeren (Abbild. 10).



Abbild. 9. Lappenkinder im Walde bei Piteå.

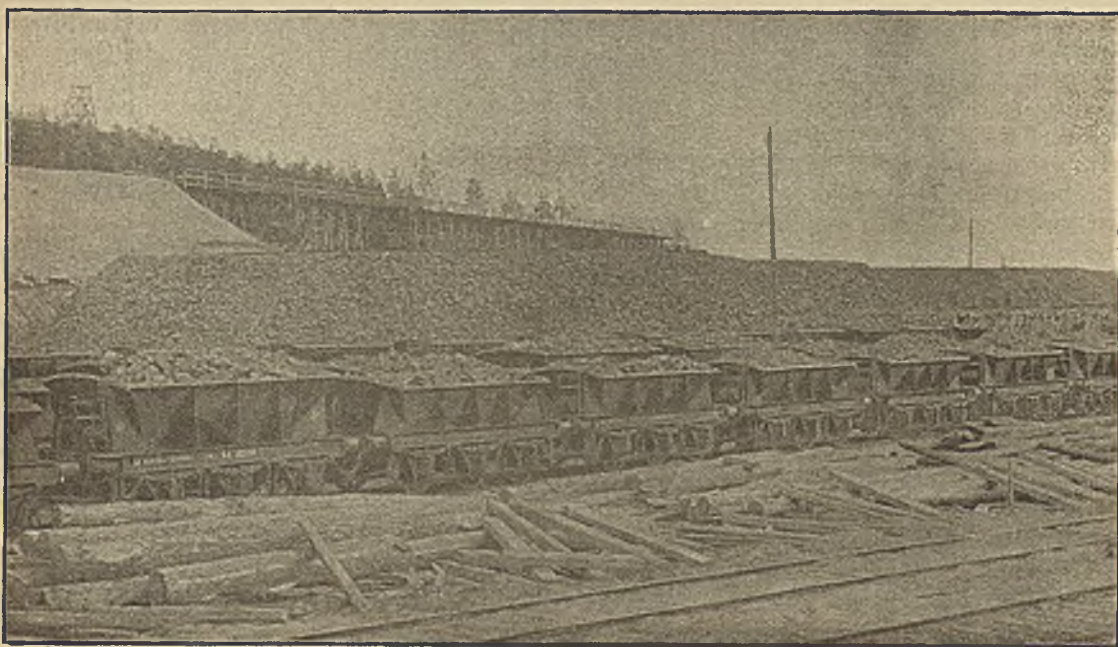
Der Erzplatz liegt im Niveau des Quais und ist reichlich mit Schmalspurgeleisen, Drehscheiben und Wechselplatten zur Abfuhr der Erze mittels Waggon zum Elevator versehen. Die Waggon, welche auf dem Lagerplatz entleert werden sollen, kommen auf einem 10 m über dem Platze am Berge gelegenen Geleise an, sie werden in kurze Taschen

entleert, aus denen Kippwagen das Erz auf den Platz stürzen. In diesem Jahre ist hinter dem Geleise eine neue Hochbahn gebaut, welche in einer Verladebrücke von 220 m Länge endet (Abbild. 11). Diese Brücke ist, wie der Elevator, aus schweren Hölzern errichtet und ruht auf einem Pfahlroste; sie besteht aus 40 Böcken mit 5,5 m Abstand voneinander und trägt ein Eisenbahngeleise mit 2 Kippern, so daß Dampfer von 115 m Länge davor anlegen und laden können; einstweilen ist nur an der südöstlichen Seite dieser Brücke der Hafen genügend vertieft, später soll dies auch an der anderen Seite geschehen, so daß an beiden Seiten geladen werden kann. Die Hochbahn nebst Verladevorrichtungen ist bereits vergangenen Sommer in Betrieb genommen und hat sich sehr gut bewährt; die Verladung geschieht, da der Elevator vermieden und das Vor- und Zurückschieben der Waggon von der

Locomotive besorgt wird, sehr schnell und billig. Hinter dem von der Stadt 20 Minuten entfernt liegenden Erzlagerplatze sind die Locomotiven- und Waggonschuppen, sowie die Reparaturwerkstätten für die Eisenbahn errichtet. Die Verladung geschieht Tag und Nacht in zwei 12 stündigen Arbeitsschichten und wird von der Eisenbahnverwaltung besorgt; wird direct in die Dampfer verladen, so geschieht dies kostenlos, d. h. die Verladung ist in der Fracht eingegriffen, die Verladung vom Platze aus wird aber extra verrechnet. Bei meinem Dortsein wurde vor dem Elevator der 4000 t tragende Dampfer „Peter Jebesen“ mit 3900 t beladen, seine ganze Ladefähigkeit konnte des zu bedeutenden Tiefganges wegen nicht ausgenutzt werden.

Deutschland, versandt. Die Staatsbahn, der die Bahn Luleå—Grängesberg gehört, hatte eine Einnahme von 2 220 000 Kr. und hiervon rund 1 000 000 Kr. Reingewinn. Die Bahn ist für 6½ Millionen Kronen übernommen, hat für den fertigen Aus- und Umbau 2 800 000 Kr. verausgabt, so daß sie, für welche die Gründer 25 Millionen ausgegeben haben sollen, dem Staate 9 300 000 Kr. oder rund 10½ Millionen Mark kostet.

Der Wasserstand im Hafen von Luleå hat, je nachdem der Wind aus Norden oder Süden weht, Differenzen von 3 bis 4 m. Der Hafen ist oft schon eisfrei, während wegen der Eisstauungen bei den Inselgruppen der Westra und Oestra Ovarken im Bottnischen, oder der Södra



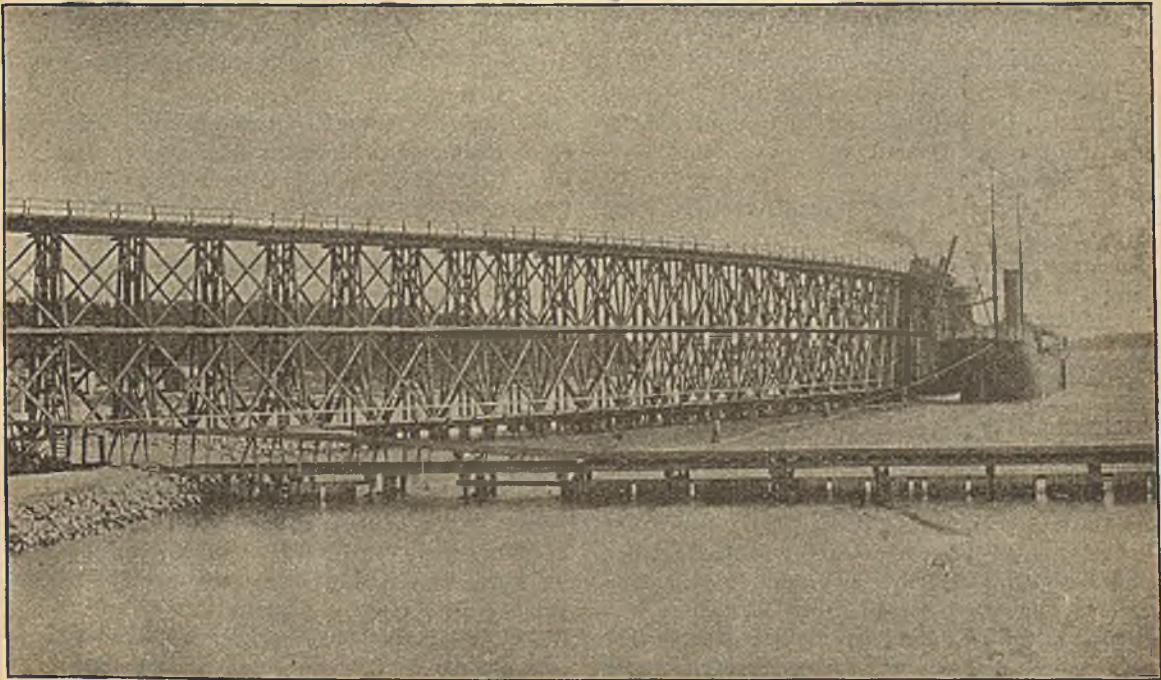
Abbild. 10. Eisenerzlagerplatz am Hafen von Luleå.

Die Fracht von Gellivara nach Luleå beträgt, wie von Grängesberg nach Oxelösund, 3 Kr. 75 Ö. = 4,20 *M*, die Schiffsfracht nach Rotterdam 6 *M*, die Bahn- bzw. Schiffsfracht von dort nach Dortmund 3,60 *M*, also zusammen 13,80 *M*. Die Gruben zahlen an den Staat eine Tonnenabgabe von 50 *S*. Es verkehren auf der eingleisigen Normalspurbahn täglich 4 Züge mit 26 Waggons zu 25 t Inhalt, jeder Zug fährt 650 t Erz, es kommen also im Tag 2600 t Erz zum Hafen. Da der Hafen nur 4 bis 4½ Monate offen ist, so muß die ganze Winterproduction der Gruben am Hafen auf Lager gelegt werden und ich sah am 1. Juni v. J. noch 280 000 t Erz dort liegen. Im vorigen Jahre sind durch die aufsergewöhnlich früh — am 10. Mai — beginnende Schifffahrt schon Anfang Mai bis Ende October 523 000 t Erze von Luleå, und zwar meist nach

Ovarken und Ålandsinseln am Eingange des Finnischen Meerbusens von Norden her die Dampfer Luleå noch nicht erreichen können. Die Eisenbahn von Luleå nach Gellivara ist von der „Swedish and Norwegian Railway Company Limited“ ausgeführt und 1887 dem Verkehr übergeben. Dieser Gesellschaft war das Recht verliehen, die Bahn nordwestlich weiter zu führen bis zur norwegischen Küste, dem Ofotensfjord. Durch die Weiterführung der Bahn sollte ein zweites Eisenerzvorkommen von noch weit größerer Bedeutung als das von Gellivara aufgeschlossene und ein drittes mächtiges Eisenerzfeld durch eine kurze Zweigbahn erreicht werden. Es sind dies die Eisenerzberge von Kirunavara und Luossavara und das mehr nordöstlich von Gellivara befindliche Eisenerzvorkommen von Svappavara. Die Länge der Bahn von Gellivara nach Kirunavara—

Luossavara beträgt 105 km, von da zur Landesgrenze 142 km und von hier hinab zum Ofotensfjord 41 km, so daß die Gesamtlänge vom Eisensteinhafen in Luleå zur norwegischen Küste 493 km beträgt. Der Bahnbau ist aber durch Auflösung der Gesellschaft unterbrochen und nur noch eine kurze Strecke von Gellivara und eine Strecke von etwa 6 km von Ofoten aus fertig geworden. Mittels dieser Eisenbahn wäre eine Ausbeutung der Erzlager von Kirunavara und Luossavara und die Verfrachtung der Erze das ganze Jahr hindurch möglich geworden, da der gegen die West- und Oststürme geschützte Victoriahafen am Ofotensfjord durch den Golfstrom vor

Eisenerze über Tage mißt 215 m. Die Ersteigung der Eisenberge macht stellenweise durch die Steilheit der Eisenfelsen einige Schwierigkeiten. Im Jahre 1736 bestieg zum erstenmal eine von der schwedischen Regierung zur Erforschung dieser Eisenerzschätze ausgesandte Commission diesen Bergzug. In neuerer Zeit waren verschiedene Commissionen zur Erforschung dort, und diese haben berechnet, daß die auf dem Bergrücken freianstehenden Eisenerze 86 127 000 t, die mit Sand und Geröll bedeckten 174 331 700 t bis zum Seespiegel enthalten und daß darunter jedes Meter aus 1 500 000 t Erz besteht. Es steht somit zum Abbau über der Ebene, also



Abbild. 11. Neue Eisenerzverladebrücke im Hafen von Luleå.

dem Einfrieren geschützt ist; dieser Hafen hat eine Tiefe von 8 bis 10 m. Die Eisenerzvorkommen von Kirunavara* und Luossavara** hängen, wie mittels der freischwebenden Magnetenadel, des sogenannten Inclination-Compasses, festgestellt ist, zusammen und sind nur durch den Luossajärvi*** von 900 m Breite voneinander getrennt; die Eisenbahn sollte an der Kirunavara-seite am See entlang geführt werden. Das Erzvorkommen in Kirunavara ist ein ganz gewaltiges Massiv von Magnet Eisenstein und besteht aus einem Bergzuge von 4,15 km Länge, welcher sich bis 290 m über die Ebene erhebt; fast 200 m hohe reine Eisenerzgrate steigen aus Sand und Geröll empor, und die Höhe der reinen

im Tagebau zu gewinnen, die kolossale Masse von 260 500 000 t an, welche eine Fläche von 310 800 qm bedeckt. Der Eisengehalt der Erze beträgt 62 bis 72 %, der Phosphorgehalt ist dem der Gellivaraerze gleich.

Das Erzvorkommen von Luossavara, gleichfalls ein Massiv von Magnet Eisenstein, hat eine Längenerstreckung von 1,3 km. Es tritt nur mit einer Mächtigkeit von 45 m an der Spitze eines Berges zu Tage; die Höhe dieses Berges über dem See beträgt 230 m. Das Erz nimmt in der Seeebene eine Fläche von 49 300 qm ein und ist zu 27 656 000 t berechnet; jedes Meter unter dem Seespiegel würde 239 000 t Erz enthalten. Die Erze sollen phosphorärmer als die von Kirunavara sein und zwischen 60 und 70 % Eisen enthalten. Abbauarbeiten, sowie Untersuchungen durch bergmännische Arbeiten haben

* Schneehuhnberg.

** Laxberg.

*** Laxsee.

in den beiden Erzfeldern noch nicht stattgefunden.

Das Nebengestein der genannten Erzlager wird als Quarzporphyr von grauer und rother Farbe bezeichnet. Die Gellivara-Bergwerksgesellschaft hat auch hier den größten Theil der Grubenfelder erworben, so daß ihr von anderer Seite keine Concurrenz entstehen kann.

Das Erzvorkommen von Svappavara, wiederum ein zu Tage ausgehendes Massiv von Magnet-eisenstein, liegt 43 km südöstlich von Kirunavara, östlich der projectirten Eisenbahn inmitten zwischen Tornio- und Kalixelf, es erstreckt sich in der oberen Partie eines Höhenzuges auf 624 m Länge bei 53 bis 98 m Breite und bedeckt am Ausgehenden einen Flächenraum von 3,73 ha. Der Phosphorgehalt der Erze soll höher sein als der der vorbeschriebenen Erzvorkommen, das über der Ebene anstehende Eisenerz wird auf 6 700 000 t geschätzt. Das Nebengestein ist Glimmerschiefer und feinkörniger Quarzit von grauer und röthlicher Farbe.

Die Geschichte der Erzablagerungen von Gellivara, Kirunavara und Svappavara ist außerordentlich interessant, so daß ich dieselbe hier kurz streifen will.

Diese Erzvorkommen sind seit Mitte des 17. Jahrhunderts bekannt und in ganz minimaler Weise bis zum Anfange des 18. Jahrhunderts ausgebeutet. Bis Ende des 18. Jahrhunderts ruhte dann dort der Bergbau ganz und wurde erst Ende des 18. Jahrhunderts wieder mit größtem Eifer und unter großen Opfern vom Baron Hermelin aufgenommen. Dieser Herr liefs Wege bauen, zog Ansiedler heran und erbaute Hochöfen und Eisenhämmer, aber mit sehr zweifelhaftem Erfolge, die Erzgewinnung mit Ausnahme von Gellivara wurde aufgegeben und vegetirte auch dort nur traurig weiter, da der Transport der Erze mittels Rennthierschlitten ein sehr schwieriger war. Die ungeheuren Besitzungen bei Gellivara gingen aus einer Hand in die andere, aber alle Anstrengungen scheiterten an dem Mangel geeigneter Transportmittel; so ging es fort, bis sich in Mitte der 60er Jahre eine englisch-schwedische Gesellschaft zur Ausbeutung von Gellivara bildete, diese wollte die Luleelf kanalisieren und so die Erze ans Meer schaffen, die Regierung unterstützte die Gesellschaft mit 1 Million Kronen, aber das Geld wurde verbraucht und nichts zustande gebracht. Die schwedische Regierung hat stets der Ausbeutung der Mineralien-schätze in Lappland bis in die neueste Zeit hinein das größte Interesse entgegengebracht und sich verschiedentlich durch dorthin gesandte Commissionen eingehende Berichte erstatten lassen. Eine 1817 dorthin gesandte Commission berichtete officiell, daß bei Gellivara alle Vorbedingungen erfüllt seien, um eine Industrie zu schaffen, welche den ganzen Eisenbedarf von Europa decken

könne. Im Jahre 1875 ging auf Veranlassung des Gouverneurs der Provinz Norrbotten wiederum eine Expedition nach Gellivara. Dieselbe sollte geologische Untersuchungen vornehmen, das Terrain behufs Anlage einer Eisenbahn untersuchen und geeignete Plätze zur Anlage von Hochöfen und Eisenhütten aussuchen. Die Expedition bestand aus hervorragenden Männern und erstattete einen umfassenden Bericht, dem ich Folgendes entnehme:

Gellivara wurde zum erstenmal in einem officiellen Berichte von 1704 erwähnt, welcher vom Generalinspector der Bergwerke dieses Districts herstammt und in welchem die Gegend Illuvara genannt wurde. Im Jahre 1735 wurde das Erzvorkommen einem Lieutenant Tingvall verliehen und demselben drei Jahre später das Privilegium ertheilt, daselbst 2 Hammerhütten und 1 Hochofen zur Verwerthung seiner Erze zu errichten. Kurze Zeit darauf überliefs Tingvall seine Rechte einem Director Steinholz, welcher eine Gesellschaft unter Leitung eines Mannes Namens Meldercantz gründete und 1742 den Hochofen baute. Die Ausbeutung der Grube war anfangs sehr unbedeutend und bekam erst eine gewisse Bedeutung, als Baron Hermelin den größeren Theil des Gebirges an drei Pachthöfe theilte und neue Gruben durch den Generalinspector der Bergwerke untersuchen liefs. Ein einziger Bergmann baute in 2 Jahren 900 t Erz ab, und diese Erze wurden im Winter auf Rennthierschlitten zur Hütte gebracht, mehr als 300 t konnten aber pro Winter nicht abgefahren werden.

Im Jahre 1825 eröffnete man die Grube vor der Koskuskulle für die Hütte von Gyljen, welche im folgenden Jahre erbaut wurde und 750 t Erz abfuhr; diese und die Kaptens-Grube blieben eine Reihe von Jahren die einzigen nennenswerthen Arbeitspunkte. Bis zum Jahre 1827 fanden eine sehr große Anzahl von Feldesverleihungen statt, diese Verleihungen fielen größtentheils wieder ins Freie und neue Verleihungen erfolgten, so ging es fort bis 1872 und es wurden in manchen Verleihungen nur so viel Erze gefördert, als zur Sicherung des Bergwerkseigenthums erforderlich war. Danach kam der Gellivara-Erzberg an eine englisch-schwedische Gesellschaft „the Gellivara Company limited“, welche sich alsbald unter dem Titel „the new Gellivara Company limited“ constituirte. Im Jahre 1884 begann die neubegründete „the Svedish and Norwegian Railway Company, limited“ die Eisenbahn und vollendete dieselbe 1887 bis Gellivara. Eine zweite Gesellschaft „the Anglo-Scandinavian Steamship Company“ verband sich mit der Eisenbahngesellschaft zum Export der Erze, und eine dritte Gesellschaft „the Magnetic Iron Mountain-Smelting Company limited“ wollte zu Walker on Tyne, Eigenthum von „Bell Brothers Limited“, die Erze verschmelzen. Das zuerst erblasene Roheisen ent-

hielt aber zu viel Phosphor, und deshalb wurde das Verhütten der Erze in Walker aufgegeben. Die Bergwerksgesellschaft konnte für ihre Erze keinen Absatz finden und dieselben auch auf der äußerst liederlich gebauten Bahn nicht nach Luleå schaffen, die Eisenbahngesellschaft hatte keine Mittel mehr, die Bahn in Ordnung zu bringen, und so wurden die mit vielen Hoffnungen gegründeten Gesellschaften aufgelöst. Die Regierung übernahm, wie bereits erwähnt, die Eisenbahn und verließ die Gruben an eine leistungsfähige schwedische Bergwerksgesellschaft, welche sich unter dem Namen „Actiebolaget Gellivare malmfält“ (Actien-Gesellschaft Gellivare-Erzfeld) mit dem Sitze in Stockholm 1891 constituirte; diese gut geleitete Gesellschaft hat nun Bergbau und Eisenbahn in Ordnung und die Erzförderung bereits auf die von mir angegebene Höhe gebracht.

Das Erzlager von Kirunavara ist seit Ende des 17. oder Anfang des 18. Jahrhunderts bekannt und zuerst 1736 in einem Berichte einer königl. Commission erwähnt, welche die Waldregionen und Erzvorkommen der Tornioelf erforschte. 1759 wurde das Erzvorkommen einem Industriellen Namens Steinholz verliehen und 1771 wurden zu Vuolosjoki und Luongasjoki Plätze für Hochofenanlagen ausgesucht. Die Hochofen sind aber nicht erbaut und das ganze Erzvorkommen bis in die neueste Zeit hinein unbekannt geblieben.

In Luossavara gewann man bereits 1764 Eisenerze für den Hochofen von Junosuando, auch wurden in verschiedenen Jahren dieses Jahrhunderts dort Erze auf Kosten der Hütte zu Kengis gefördert. Von 1868 bis 1872 war keine Rede mehr von diesen Erzen. In diesem Jahre aber begann die Speculation sich dieser Gegend zu bemächtigen und Erzfelder zu erwerben.

Svappavara wurde 1654 von einem Lappen entdeckt; es wurden zuerst Kupfererze gefunden und durch die Gebrüder Momma, welche später unter dem Namen Reenstjerna in den Adelsstand erhoben wurden, ausgebeutet. Die Kupfergruben sind aber 1686 wieder eingestellt. Die Gruben gingen dann in finnisch-russische, französisch-belgische und schliesslich wieder in schwedische Hände über. Eine geringe Erzgewinnung begann 1707, und 1741 hob sich die Förderung auf 300 bis 400 Rennthier-Schlittenlasten. 1843 wurden 105 t Erz gewonnen. Zur Zeit findet in Svappavara ebensowenig Eisensteinbergbau statt wie in Kirunavara und Luossavara, und es wird auch wohl eine geraume Zeit dauern, bis die Eisenbahn von Gellivara nach diesen Gegenden weitergeführt und der Abbau der immensen Eisenerzlager in Angriff genommen wird. Ausser den aufgeführten grossen Erzvorkommen findet sich noch ein ähnliches bei Näsberg, nahe der Küste des Bottnischen Meerbusens bei der

Hafenstadt Piteå und ein zweites bei Ovicjock in Lappmarken nahe der norwegischen Grenze; beide Vorkommen werden wegen des hohen Gehaltes an Titansäure, welcher bis 14 % steigt, nicht abgebaut, und Näheres ist mir darüber nicht bekannt geworden.

Seit einigen Jahren sind auch im nördlichen Norwegen Eisenerzablagerungen von bedeutender Mächtigkeit und Ausdehnung bekannt geworden und zwar im Dunderlandthale unter $66\frac{1}{2}^{\circ}$ nördlicher Breite, also unter demselben Breitengrade mit Gellivara, ferner südlich davon eine geringere Ablagerung in Fugelstrand und wieder ein bedeutendes Vorkommen nördlich vom Dunderlandthale in Näverhaugen unter $67\frac{1}{4}^{\circ}$ nördl. Breite, mit Kirunavara unter gleichem Breitengrade; alle drei Vorkommen haben dasselbe Streichen von WSW nach ONO und liegen so ziemlich in derselben Linie. Hr. Professor Vogt in Christiania hat diese Vorkommen am gründlichsten untersucht und deutsche Geologen und Bergleute sowohl, als auch deutsche Kaufleute sind für diese Erzfelder interessirt und haben dieselben näher untersucht, Abbau hat aber noch nicht stattgefunden, die Gänge sind nur durch Schürfarbeiten bloßgelegt und deren Ausdehnung festgestellt; an vielen Stellen gehen diese Erzgänge, welche sowohl in ihrer Lagerung, wie in ihrer chemischen Zusammensetzung gleich sind, zu Tage aus. Abfuhrwege sind zwar nicht vorhanden, ließen sich aber, da die Küste nahe ist, mit verhältnißmäßig geringen Kosten herstellen.

Ueber das bedeutende Vorkommen entnehme ich aus einer in diesem Jahre erschienenen Broschüre: „Die Eisenerzfelder von Dunderland (Norwegen)“, erschienen bei Almqvist & Wicksells, Boktryckeri-Actiebolag in Upsala, 1894, welche von Dr. Lagervall in Paris geschrieben sein soll, Folgendes:

„Das Dunderlandthal beginnt am inneren Ende des Ranenfjord und läuft südlich und südöstlich vom Svartisen, dem größten Gletscher Norwegens, entlang, durch einen zwischenliegenden Höhenzug von diesem getrennt; das Thal ist von hohen, steilen Bergen bis 1300 m Höhe zu beiden Seiten eingefasst und mit Tannen und Birken reich bewaldet. Die Erzlager folgen in einer Entfernung von $\frac{1}{2}$ bis 2 km dem Laufe der Dunderlandelf und der Thalstrecke in einer Längenausdehnung von mehr als 20 km. Meistens kommen die Erzlager auf der nördlichen, theilweise aber auch auf der südlichen Seite des Flusses vor. Die in der Gegend vorherrschenden Gesteine sind Glimmerschiefer, Thon- und Kalkglimmerschiefer, Quarzitschiefer, Hornblendeschiefer und Gneis, dazu kommen noch mächtige Kalksteinlager, in welchen das Eisenerz auftritt, meist findet sich das Erz direct unter dem Kalk, seltener in denselben eingelagert. Nach der Broschüre soll hier ein Reichthum von Eisenerzen

vorhanden sein, welcher kaum von irgend einem der reichsten eisenerzführenden Districte der Welt übertroffen wird.

Das Vorkommen wird in folgende fünf Districte eingetheilt: 1. Westeralid, 2. Björnhei, 3. Urtwand, 4. Lilleaen, 5. Strandjord und 6. Nord-Dunderland, und besteht aus 3 bis 5 parallelen Lagern. Der erste District beginnt 25 km von Ranenfjord und hat 5 km Länge. Das Erz ist auf 2300 m Länge im südlichen Lager aufgeschlossen, hat eine mittlere Mächtigkeit von 15 m und ein Einfallen von 45 bis 60° gegen SSO, das mittlere Lager, 1 km lang, mit einer Mächtigkeit bis 25 m, ist noch sehr wenig untersucht. Das nördliche Lager, 300 m vom mittleren entfernt, hat 20 bis 25 m Mächtigkeit, ist durch einen Stollen untersucht, welcher das reiche Erz 15 m durchfahren hat.

Der zweite District hat ein Lager von etwa 30 m Mächtigkeit. Im dritten District finden sich die drei Lager des ersten wieder und streichen an beiden Seiten des kleinen Sees „Urtwand“ entlang, die Mächtigkeit der Lager wechselt zwischen 10 und 170 m. Der vierte District liegt zwischen den Bächen Eitera und Lillea und hat fünf Parallellager, von denen das dritte Lager 40 bis 160 m mächtig ist. Der fünfte District zwischen den Bächen Lillea und Strandjordself führt vier Lager mit 10 und 12 m Mächtigkeit, während der sechste District vier Lager enthält und bis zum Gebirge „Hatten“ reicht.

Die Lager haben, wie gesagt, eine Gesamtlänge von nahezu 25 km. Nimmt man die Gesamtmächtigkeit nur zu 40 m an und das Anstehen über der Thalsohle zu 200 m, so ergibt sich eine Oberfläche von 1000000 qm oder 100 ha und ein Cubikinhalt an Erz von 200 000 000 cbm mit einem spec. Gewicht von $4,2 = 840\,000\,000$ t Erz; davon würde ein Viertel hochhaltiges Erz sein und sich Alles durch Stollenbetrieb gewinnen lassen.

Das Erz ist quarziger Eisenglanz oder Hämatit von körniger und blättriger Structur und leicht zerreiblich. Der Eisengehalt beträgt 50 bis 65 %, ausserdem enthält das Erz 2 bis 4 % CaO, 0,5 bis 2,5 % MgO, 1 bis 1½ % Al₂O₃, 7 bis 12 % SiO₂, bis 0,35 % P und Spuren von S. Obgleich die Erzlager nur mit einer dünnen Erdschicht bedeckt sind, so würde der Stollenbetrieb doch dem Tagebau vorzuziehen sein, weil dadurch die üblen Einflüsse des Winters vermieden würden, welcher hier mit grosser Kälte und reichlichem Schneefall lange anhält. Die Gewinnungskosten werden zu 1,50 M f. d. Tonne angenommen. Der Bahnbau soll ohne Schwierigkeiten an der Dunderlandelf entlang möglich sein und bei Mo würden die Erze in die Seeschiffe verladen werden. Der Preis der Erze frei an Bord in Mo wird wie folgt angenommen:

Gewinnung und Scheidung	1 M 62	§
Transport zur Eisenbahn	— „ 22,5	„
Bahnfracht 26 km von Storfoshei nach Mo	— „ 58,5	„
Verladung ins Schiff	— „ 11,25	„
Verwaltungskosten	— „ 33,75	„
Insgemein	— „ 12,00	„
	<hr/>	
f. d. Tonne Sa.	3 M —	§

Der Ranenfjord friert niemals zu, und seine Wasserdifferenzen zwischen Ebbe und Fluth betragen nur 1½ bis 2 m, die Gegend ist sehr schön und in der Nähe des Meeres nicht zu kalt. In der Nähe sind verschiedene Wasserfälle, welche sich für Elektromotoren ausnutzen lassen, der Renfos stürzt z. B. 30 m herunter und kann 5000 HP abgeben. Da die Holzausfuhr aus dem norwegischen Nordlande verboten ist, so ist Grubenholz reichlich vorhanden. Die Entfernung von Mo bis Rotterdam beträgt 1700 km, und die Fahrt der Dampfer dauert 3 bis 3½ Tage; im Ranenfjord von Mo können Schiffe von 3000 t Tragfähigkeit laden. Vergleichsweise sei erwähnt, dafs die Entfernung von Bilbao nach Rotterdam 1500 km beträgt.“ —

Das Alles klingt in der Broschüre sehr schön; nach Aussage von deutschen Fachleuten, welche das Vorkommen besichtigt haben, soll sich aber die Sache etwas anders verhalten. Erzproben, welche von diesen Fachleuten genommen wurden, hielten im Durchschnitt 44 bis 46 % Eisen bei einem sehr hohen Kieselsäuregehalt, und zur Anreicherung der Erze würde eine sehr sorgfältige Aufbereitung erforderlich sein; da das Erz aber sehr dünn gefältelt ist und sehr wenig in grossen derben Stücken vorkommt, das Erz vielmehr aus wechselnden dünnen Blättern Erz und Quarz besteht, so würde es gemahlen und gesetzt werden müssen, die Hauptförderung also aus feinkörniger, pulverförmiger Masse bestehen, welche keinem Hüttenmanne angenehm ist, auch würde dieser Aufbereitungsprocess das Erz sehr vertheuern und sich im Winter nicht durchführen lassen, gröfsere Partien reicher Eisenerze werden zweifellos ebenfalls vorhanden sein und keiner Aufbereitung bedürfen. Die Eisenbahn wird sich auch nicht so einfach und billig bauen lassen, wie der Schreiber der Broschüre annimmt. Was die Ausbeutung der riesigen Erzablagerung aber am meisten erschwert, ist die Qualität der Erze selbst, dieselben haben zu Bessemereisen zu viel, zu Thomasroheisen zu wenig Phosphor, da der Phosphorgehalt zwischen 0,15 und 0,5 schwankt. Analysen, welche in einem hiesigen Laboratorium aus Erzproben gemacht wurden, welche von Norwegen eingesandt waren und zwar besonders in der 1. und 2. Qualität aus ausgesuchten Stückchen bestanden und wahrscheinlich keinen Durchschnitt irgend eines Lagertheiles repräsentirten, ergaben folgende Resultate:

	Probe 1.	2.	3.
Fe . . .	64,41 %	56,20 %	53,43 %
Mn . . .	0,18 „	0,18 „	0,18 „
CaO . . .	0,81 „	2,15 „	1,97 „
SiO ₂ . . .	6,06 „	13,52 „	20,58 „
P . . .	0,13 „	0,492 „	0,259 „

Das Eisenerzvorkommen in Näverhaugen unter 67¹/₄⁰ nördl. Breite ist fast ebenso bedeutend wie das des Dunderlandthales und hat sehr ähnliche geographische und geognostische Verhältnisse, es zieht sich gegen den bekannten zweithöchsten Berg Schwedens, den „Sjulitelna“, hin, der Verschiffungshafen würde Bodö am Saltenfjord sein, das Streichen ist WSW nach NNO. Die Eisenerzlager von Fugelstrand liegen wieder südlich von Ranenfjord eine Stunde von Hemnäs und streichen wie die von Dunderland von WSW nach ONO; sie lagern gleichfalls in krystallinischen Gesteinen, meist im Quarzit, und sind von gleicher Zusammensetzung wie jene von Dunderland und Näverhaugen, auch die geographische Lage ist eine ähnliche, weshalb ich davon absehe, eine nähere Beschreibung von den letzten beiden Erzvorkommen zu geben.

Die Eigenthümer haben sich seither vergebens bemüht, deutsches Kapital für die Ausbeutung dieser norwegischen Erzlager zu interessiren, und es wird auch in absehbarer Zeit keine Gewinnung in diesen Erzfeldern stattfinden, weil die Eisenerze, wie erwähnt, von zweifelhafter Beschaffenheit sind und sich weder zum Erblasen von Bessemer- noch Thomaseisen eignen.

Aus dem Gesagten geht nun hervor, dafs für die deutsche Fabrication von Thomasroheisen zunächst die gewaltigen Erzlager von Grängesberg und Gellivara, — später, wenn die Bahn Luleå nach Ofoten weitergeführt sein wird, — auch die Erze von Kirunavara und Luossavara von größter Bedeutung sind.

Die Erze von Grängesberg haben folgende durchschnittliche Zusammensetzung (Durchschnitt aus 3 Dampferladungen, December 1894):

Fe ₂ O ₄ . . .	89,03 %	= 64,47 % Fe
Al ₂ O ₃ . . .	1,36 „	
P ₂ O ₅ . . .	2,15 „	= 0,95 „ P
MnO . . .	0,395 „	= 0,30 „ Mn
MgO . . .	1,02 „	
CaO . . .	2,85 „	
SiO ₂ . . .	2,78 „	
Cu und S . . .	0,00 „	
		<hr/>
		99,586 %

Der Eisengehalt schwankt nach einer Reihe von Analysen, welche mir zu Gebote standen, zwischen 62 und 64¹/₂ %, der Gehalt an Phosphor zwischen 0,8 und 1,25 %, so dafs letzteres im Durchschnitt zu 1 % angenommen werden kann.

Das Erz von Gellivara hat im Durchschnitt von 10 Analysen von Durchschnittsproben großer Dampferladungen folgende Zusammensetzung:

Fe	64,96 %
Al ₂ O ₃	1,27 „
P	0,98 „
Mn	0,17 „
MgO	0,94 „
CaO	2,93 „
SiO ₂	4,57 „
S	Spuren
Cu	0,00 %

Der Eisengehalt schwankt zwischen 62,04 und 66,40 %, der Phosphorgehalt zwischen 0,776 und 1,56 % (keine von den in diesem Jahre hier angekommenen Sendungen hatte unter 1 % Phosphor). Je höher der Gehalt an Phosphor, desto niedriger der Gehalt an Eisen; so enthielt das Erz mit 1,56 P = 62,04 Fe.

Die Erze von Grängesberg wie Gellivara sind trocken, und nur wenn dieselben nafs geregnet sind beträgt der Feuchtigkeitsgehalt 1 bis 2 %.

Die Erze von Grängesberg sind durchgehends stückreich, Grus kommt wenig vor, dagegen bestehen die nach hier kommenden Sendungen von Gellivara zu ¹/₅ bis ¹/₃ aus Grus, das Erz ist mürbe und zerreibt sich leicht zu einem groben Grande.

Der Phosphorgehalt ist in den Erzen, wie ich bereits erwähnte, zum größten Theil als dreibasisch phosphorsaurer Kalk (Apatit), enthalten. Es enthalten 100 % Apatit = 20 % Phosphor, es kommen also auf 1 P = 4 CaO, woraus es sich erklärt, dafs, je reicher das Erz an Phosphor, es um so ärmer an Eisen sein muß.

Ich habe 2 Stücke reinen Apatit, eins von Gellivara, eins von Kirunavara, untersuchen lassen und folgendes Resultat erhalten:

Apatit von Gellivara	Apatit von Kirunavara	
{ P ₂ O ₅ = 40,69 %	{ 41,32 %	} berechnet auf: 90,21 % Ca ₃ P ₂ O ₈ 5,52 „ Ca Fl } ^{2,84} Ca 2,68 Fl
{ P = 17,76 „	{ 18,04 „	
CaO = 53,72 „	54,36 „	
MgO Spur.	0,36 „	
Fe ₂ O ₃ = 0,38 „	1,44 „	
Al ₂ O ₃ = 2,43 „	0,56 „	1,44 „ Fe ₂ O ₃
Cl = 0,06 „	0,05 „	0,56 „ Al ₂ O ₃
Rückstand = 0,28 „	0,58 „	0,58 Rückstand
Glührverlust = 2,72 „	0,40 „	0,40 Glührverlust

Die Erze von Grängesberg und Gellivara haben ein sehr hohes spec. Gewicht, gewöhnliche Erzstücke von Grängesberg hatten ein solches von 4,971, von Gellivara ein solches von 4,97; ein ausgesuchtes Stück Eisenglanz von Grängesberg ergab 5,11, ein solches von Gellivara 5,23 spec. Gewicht. Ich habe, um den Unterschied zu zeigen, auch das spec. Gewicht von grauer Minette von Grofs-Mojeuvre in Lothringen mit 39,5 % Eisen bestimmen lassen, es wurde zu 2,88, und rothe Minette von Porta mit 38 % Eisen zu 3,106 spec. Gewicht constatirt.

Der Weg, welchen die Erze von Gellivara nach Dortmund über Rotterdam zurückzulegen haben, beträgt etwa 2720 km, von Grängesberg etwa 1900 km, dagegen haben die Minette bis Dortmund nur einen Weg von etwa 375 km Länge.

Die schwedischen Magneteisensteine haben augenblicklich einen Preis von $17\frac{1}{2}$ *M* loco Waggon Dortmund und werden auf Basis von 60 % Eisen mit Scala von 40 *S* für jedes Procent mehr oder weniger Eisen f. d. Tonne gehandelt. Während Grängesberg keine Scala für den Phosphorgehalt auf bestimmter Basis aufstellt, hat Gellivara eine solche von 1 % mit Scala von 10 *S* f. d. $\frac{1}{10}$ % Plus oder Minus. Der Alleinverkauf der Grängesbergerze von der Gesellschaft „Gravendal“ ist in den Händen der Firma Lehnkering & Cie. in Duisburg nach ganz Deutschland, während die Firma Wm. H. Müller in Rotterdam den Verkauf dieser Erze für die Grubengesellschaft „Kloten“ besorgt. Die Firma L. Possehl & Cie. in Lübeck hat den Alleinverkauf der Erze der „Gellivara Malmfält Aktiebolag“ nach Deutschland und Oesterreich.

Ich habe bereits erwähnt, daß die reine Erzfracht von Grängesberg nach Dortmund 12,80 *M*, von Gellivara nach Dortmund 13,80 *M* f. d. Tonne beträgt; hierzu tritt noch eine Staatsabgabe von 50 *S*, so daß die Transportkosten und Abgaben auf ersteres Erz 13,30 *M*, für letzteres 14,30 *M* ausmachen. Es bleibt also den Gruben für ein 60 % Eisen haltendes Erz für Gewinnungs- und alle Nebenkosten nur ein Betrag von 4,20 bzw. 3,20 *M* übrig und wird für solche Erze nur ein sehr bescheidener Nutzen übrig bleiben.

Aus den hohen Frachtkosten ist aber auch zu ersehen, daß das ganze Erzgeschäft ein reines Frachtgeschäft ist und nur bei niedrigen Frachten blühen kann, es muß also sowohl für den Bezug der schwedischen Erze wie auch für Minette nach möglichst niedrigen Frachtsätzen gestrebt werden.

In unseren westfälischen Eisenindustriebezirken concurriren Minette und schwedische Erze gegeneinander, beide unter dem Druck hoher Frachten. Die Hütten am Niederrhein sind für den Minettebezug durch die Frachtverhältnisse jetzt schlecht, dagegen für den Bezug überseeischer Erze außerordentlich günstig gelegen und haben gegen Dortmund einen Frachtvorsprung von über 2 *M* auf die Tonne Erz, aus diesem Grunde sehen sie auch von Minettebezügen fast ganz ab, verschiedene Hütten verbrauchen in ihrem Möller bis 50 % schwedischer Erze und haben hierdurch eine sehr hohe Production an Roheisen.

Ich werde nun einen kleinen Vergleich zwischen der Verhüttung von Minette und Grängesberg-Gellivara-Erz ziehen und thatsächliche Verhältnisse zu Grunde legen.

Eine gute Minette mit 39,88 % Eisen und 0,762 % Phosphor im trockenen Zustande kostet in Dortmund 10,1 *M* die Tonne und giebt 35,5 % Eisen und 0,674 % Phosphor im feuchten Zustande und ein Ausbringen aus dem Hochofen mit Einziehung des aufgenommenen Kohlenstoffs und Phosphors von 37,4 %; zu 1000 kg Eisen sind 2675 kg feuchtes Erz erforderlich, welche 27 *M* kosten. Ein schwedisches Eisenerz mit 64,89 % Eisen und 1,2 % Phosphor giebt 68 % Ausbringen an Roheisen. Zu 1000 kg Eisen sind nur 1470 kg Eisenerz nöthig, das Erz kostet unter Anrechnung des Ueberpreises von 4,89 % Eisen zu 40 *S*. = 19,56 *M* die Tonne, 1470 kg davon 28,75 *M*, also ist das Erz f. d. Tonne Roheisen 1,75 *M* theurer als das Eisen aus der Minette. Da das Erz aber wegen des hohen Ausbringens von 68 % gegen 37,4 % entsprechend weniger Koks zum Schmelzen bedarf, und sich Arbeitslöhne, Generalien, Materialien u. s. w. niedriger stellen, so kostet das Eisen aus beiden Erzen gleich viel, das Minetteisen hält 1,8 % Phosphor gegen 1,764 % im schwedischen, das erblasene Eisen ist also nahezu gleich zusammengesetzt. Einen weiteren Nutzen hat aber das schwedische Erz dadurch, daß sich durch seine Verwendung die Roheisenproduction bedeutend steigert und ihm der Nutzen zu gute kommt, welcher durch die höhere Production erzielt wird.

Ebensowenig wie sich aus schwedischem Erz allein ein gutes Thomasroheisen erblasen läßt, ebensowenig ist dies bei Minette der Fall, beiden müssen entsprechende Mengen manganhaltiger Erze zugesetzt werden, um dem Eisen den gewünschten Mangangehalt von 2 bis $2\frac{1}{2}$ % zuzuführen. Die schwedischen Erze sind auch schwerer reducierbar als Minette und erfordern einen verhältnismäßig höheren Koksverbrauch als diese, was bei der aufgestellten Rechnung aber berücksichtigt wurde. Während beim Verschmelzen von Minette auf eine Tonne Koks ein Satz von Erz nebst Zuschlag von 3,2 t geführt werden kann, gestattet das schwedische Erz nur einen Satz von etwa zwei Tonnen. Bisher führen die Hüttenwerke, welche schwedische Erze verarbeiten, 15 bis 30 % davon in ihrem Möller, doch sind ausnahmsweise auch schon 50 % zugesetzt, der Consum an diesen Erzen ist bereits ein hoher und wird meiner Ansicht nach noch erheblich steigen, zumal bei uns in Westfalen, sobald der Dortmund-Emskanal Anfang 1896 vollendet sein und uns günstigere Frachtverhältnisse bringen wird. Seither haben die Hütten am Rhein und in der Nähe desselben durch die niedrigere Fracht auf schwedische Erze aus dem Import derselben wesentlichen Nutzen gezogen und sind den Hütten im Binnenlande durch niedrige Gesteungskosten des Roheisens sehr überlegen.

Durch Benutzung des Nord-Ostsee- und Dortmund-Emskanals wird der Weg für die schwedi-

sehen Erze nach Dortmund um mehr als 700 km abgekürzt und es ist wünschenswerth, daß die hierdurch bedingte niedrigere Fracht nicht durch hohe Kanalabgaben compensirt und speciell der Nutzen des Dortmund-Emskanals illusorisch gemacht wird; dieser Kanal hat den Zweck, die billigen Rheinfrachten auszugleichen, und wird bei richtiger Bewirthschaftung den natürlichen Einfuhrweg für überseeische Erze und den Ausfuhrweg für westfälische Kohlen und Koks bilden. Aus Schweden sind im Jahre 1894 nach Rheinland und Westfalen etwa 600 000 t Eisenerze eingeführt, voraussichtlich wird eine gleiche oder

größere Menge auch für die Zukunft dorthin gehen und die Hälfte davon durch den Kanal seinen Weg in das Herz von Westfalen finden, wenn, wie bereits erwähnt, die Kanalabgaben sich so gestalten, daß die beziehenden Hütten ihren Nutzen dabei finden. Der an die Regierung gerichtete Bericht der Dortmunder Handelskammer, welcher die Kanalfrage behandelt und Anfang December v. J. durch die Zeitungen veröffentlicht wurde, berücksichtigt die Wünsche der westfälischen Eisenhütten in durchaus sachgemäßer Weise, und es ist zu hoffen, daß den darin ausgesprochenen Erwartungen Folge gegeben werden wird.

Die neueren Kohlenstaubfeuerungs-Apparate.*

Von Dr. B. Kosmann in Charlottenburg.

Mit Lösung der Aufgabe, in der vollkommeneren Verbrennung eine bessere Ausnutzung der bei der Förderung und Aufbereitung fallenden geringwerthigen Brennstoffe zu erzielen und dadurch Ersparnisse herbeizuführen, sind in jüngster Zeit eine große Anzahl verschiedener Feuerungs- vorrichtungen in der Technik hervorgetreten. Der Umstand, daß man zur Erreichung dieses Zieles in der Zerkleinerung der sich darbietenden Brennstoffe bis an die Grenzen der mechanischen Zerkleinerung gegangen und so von der Verfeuerung von Staubkohlen zur Kohlenstaubfeuerung fortgeschritten ist, bekundet eine sich verbreitende Erkenntniß, daß man für die vortheilhafte Verwerthung der festen Brennstoffe eine entweder der Verflüssigung oder der chemischen Differentirung, wie sie durch die Gasfeuerung gewährt wird, nahekommende Beschaffenheit des Brennstoffs zu wählen habe. Demgemäß erscheint denn auch bei den Systemen der Kohlenstaubfeuerung das Ziel weiter gesteckt, daß man nicht allein auf den Minderverbrauch von Brennmaterial abzielt, sondern auch in technischer Hinsicht mittels der intensiven Verbrennung von Kohlenstaub unter Aufrechterhaltung der Er-

sparsnisse hohe Temperaturen und damit Heizeffekte zu erreichen sucht, wie sie bisher nur durch die Gasfeuerung zu ermöglichen waren.

Hand in Hand mit der Brennstoffersparniß geht auf wirtschaftlicher Seite der Vortheil, daß die Beschickung der Feuerung durchaus selbstthätig eingerichtet werden kann, so daß durch Vereinfachung der Bewartung der Feuerungsanlagen ganz erhebliche Minderkosten eingebracht werden, und stellt sich mit der richtigen Leitung des Verbrennungsprocesses endlich auch für die Allgemeinheit von selbst die Lösung derjenigen Aufgabe ein, welche bisher in der Beseitigung der Rauchplage den Technikern unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten zu wollen schien.

Die erste Construction eines automatischen Kohlenstaubfeuerungs-Apparats trat im Herbst 1892 in Berlin an die Oeffentlichkeit, und darf dem Ingenieur Carl Wegener das Verdienst zugesprochen werden, als Vater dieser Erfindung für die nachfolgenden Bestrebungen die erste Anregung gegeben zu haben. Sein erster in die Praxis eingeführter Apparat benutzte künstlich zugeführten Wind, welcher mittels eines Luftrades ein Schüttel- und Siebwerk in Bewegung setzte, das aus dem oberhalb aufgestellten Schütteltrichter den feingemahlten Kohlenstaub in das vor der Feuerung aufgestellte und in dieselbe hineinführende Rohr hinabbrachte, und wurde durch den Luftstrom das Kohlenstaub-Luftgemisch in die Feuerkammer geschleudert. Die Feuerkammer war ein mit Chamotteringen ausgekleideter Hohlraum, in welchen durch mehrere auf den Umfang des Chamottecylinders vertheilte Schlitze vorgewärmte Verbrennungsluft eintrat. Die Verfeuerung von Kohlenstaub mittels dieser Vorrichtung erzeugte eine an Weißgluth heranreichende Hitze und bildete keinen Rauch; gleich-

* Bei der Aufmerksamkeit, welche die Kohlenstaubfeuerungen in der Oeffentlichkeit erregt haben, glaubten wir annehmen zu sollen, daß eine Beschreibung der verschiedenen vorhandenen Einrichtungen dieser Art den Lesern dieser Zeitschrift angenehm sei, und dies um so eher, als nach unserem Dafürhalten die Kohlenstaubfeuerungen, die für Kessel aus denselben Gründen sich weniger eignen dürften, aus welchen auch die Gasfeuerungen sich nicht bewährt haben, für metallurgische Zwecke mit Vortheil anwendbar erscheinen. Wir sind allerdings weiter der Ansicht, daß die Schwierigkeit, feingemahlene, trockene Kohle zu erhalten, nicht unterschätzt und die Explosionsgefahr, welche sie hervorruft, nicht außer Acht gelassen werden darf.

wohl zeigte sich, daß die Wurfbahn der in die Feuerung geschleuderten Kohlenpartikeln eine zu kurze und daher die Verbrennung eine zu localisirte war, bei welcher infolge der hohen Temperatur der seiner flüchtigen Stoffe beraubte Kohlenstoff in den Zustand der Verkokung gerieth und nunmehr schwer verbrennlich wurde; die Folge war, daß sowohl mit der im Feuerraum gebildeten Schlacke solche Kokspartikel verfrachten, als sich auch in der Flugasche vorfinden, die mithin ihrer Bestimmung, der Wärmeentwicklung, entgangen waren.

Diese erste Phase der Kohlenstaubfeuerung auf diesseitigem Gebiet war daher nicht geeignet, die Aufnahme dieses Verfahrens seitens der In-

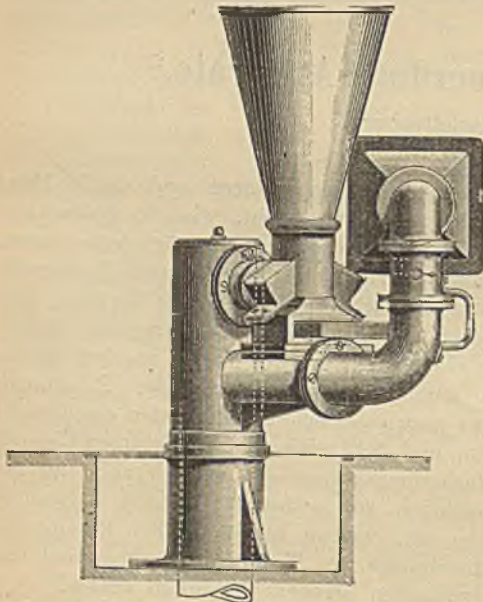


Fig. 1.

dustrie die Wege zu ebnet; es schienen sich lediglich die Erfahrungen zu bestätigen, welche auch schon früher in England gemacht wurden, wo außer Crampton kein Geringerer als Sir Henry Bessemer derartigen Versuchen obgelegen hatte. Aber gerade die im Mißerfolg erlangte Kenntniß der begleitenden Mängel hat zu erneutem Eifer angeregt, die Erfordernisse für die richtigen Bedingungen der Staubfeuerung zu studiren, und haben die fortgesetzten Versuche zu neuen Constructionen geführt, von denen behauptet werden kann, daß die Apparate in ihrer Verwendbarkeit und Leistungsfähigkeit, neben besonderen Vorzügen oder Mängeln in der einen oder anderen Richtung, allen Anforderungen einer vollkommenen und rauchfreien Verbrennung genügen.

Zur Zeit sind drei Systeme, deren jedes durch ein oder eine Anzahl von Patenten geschützt ist, für die praktische Verwendung zur Einführung gelangt:

1. der Apparat Friedeberg, dessen Patente von der „Allgemeinen Kohlenstaubfeuerungs-Actien-Gesellschaft, Patente Friedeberg“ übernommen worden sind;

2. der Apparat von Richard Schwartzkopff;

3. der Apparat C. Wegener, dessen Patente von der „Actien-Gesellschaft für Kohlenstaubfeuerung“ ausgebeutet worden.

Sämmtliche Erfinder und Patentinhaber sind in Berlin ansässig, und es ist nur erklärlich, wenn das Bestreben nach einer Beseitigung der Rauchplage in der industriereichen Hauptstadt sowie nach Verbilligung der Kosten für Brennmaterial und Heizerlöhne Anstoß zu der Erfindungsbewegung gegeben hat. Die nachstehende Beschreibung der Apparate wird die Gesichtspunkte erkennen lassen, von denen die Erfinder bei Durchführung ihrer Anordnung für die Zuführung von Brennstoff und Luft in die Verbrennung ausgegangen sind, wobei sich für den Außenstehenden

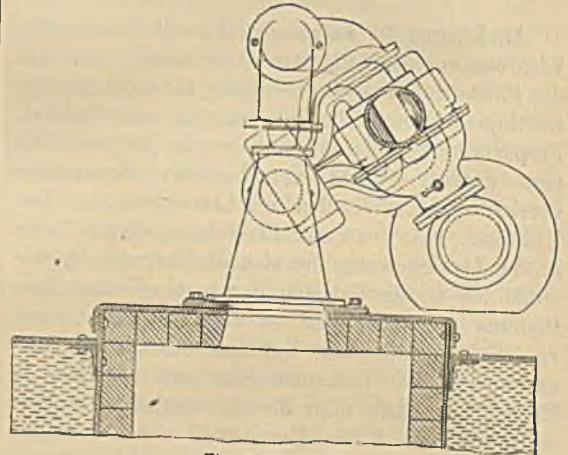


Fig. 2 (Grundriss).

auch wieder die Erfahrung bewahrheitet, daß viele Wege nach Rom führen.

1. Der Apparat Friedeberg arbeitet mit gezwungener Luftzuführung von einiger, wenn auch nur schwacher Pressung, und legt den Schwerpunkt auf eine innige Mischung des Kohlenstaubs mit der Verbrennungsluft sowie auf eine weitgehende Vertheilung des Kohlenstaub-Luftgemisches. Diese Verdünnung und Auflockerung des Brennstoffs, welcher sich nicht bloß nach experimentellen, sondern auch nach mathematisch festgestellten Erwägungen die Länge der Feuerkammer sich anpaßt, vermeidet den Uebelstand der örtlichen Verbrennung, liefert aber durch eine rasche Verbrennung eine intensive Hitze mit hohen Temperaturen, welche sich durch die strahlende Wärme auf die Verbrennungsgase übertragen. Der Apparat (Fig. 1, 2, 3) besteht aus einem in den Kasten *a* einmündenden Schütttrichter *a*, welcher mittels der Rohre *dd* und anderer Versteifungen an der cylindrischen Hülse *p*

befestigt ist, welche, in der Höhe verstellbar, drehbar schwingend über das oben geschlossene Hauptzuführungsrohr *q* aufgeschoben ist. Den im Rohre *q* ausgesparten Oeffnungen *r r* legen sich die Rohre *s s* vor; an das obere Rohr *s* schliessen sich, durch ein Drosselventil geschieden, die Rohre *d d* an, welche mittels der Düsen *e e* in die im Kasten *a* befindlichen, nach unten offenen Taschen *b b* münden. Durch den in den Düsen *e* eintretenden Windstrom wird der unter den Taschen *b* liegende Kohlenstaub sowie der im Bereich des durch die Düsen erzeugten Streu- kegels befindliche Theil der Schüttsäule des Kohlenstaubs aufgewirbelt und fortgeblasen und mufs dieselbe in dem Mafse, wie ihre Basis durch

In den an der Feuerung anliegenden Apparat strömt der Wind bei geöffneten Löchern *r* durch die Rohre *s* ein; wird der Apparat von der Feuerung abgeschwenkt, so legen sich die Rohre *s* auf die volle Wandung des Hauptrohrs *q* und der Wind ist damit gleichzeitig abgesperrt. Auf diese Weise kann das Feuer plötzlich abgestellt werden; zu gleicher Zeit wird die Feuerkammer zugänglich für Reinigung (Auskratzen der Schlacken) und Reparaturen. Ausserdem kann der Apparat in der Höhe verstellbar werden, um unter dem vorderen Düsenrahmen noch einen Spalt in der Feuerungsöffnung zu erzeugen und zur Vermehrung der Verbrennungsluft den natürlichen Essenzug der Feuerungsanlage zu Hülfe zu nehmen.

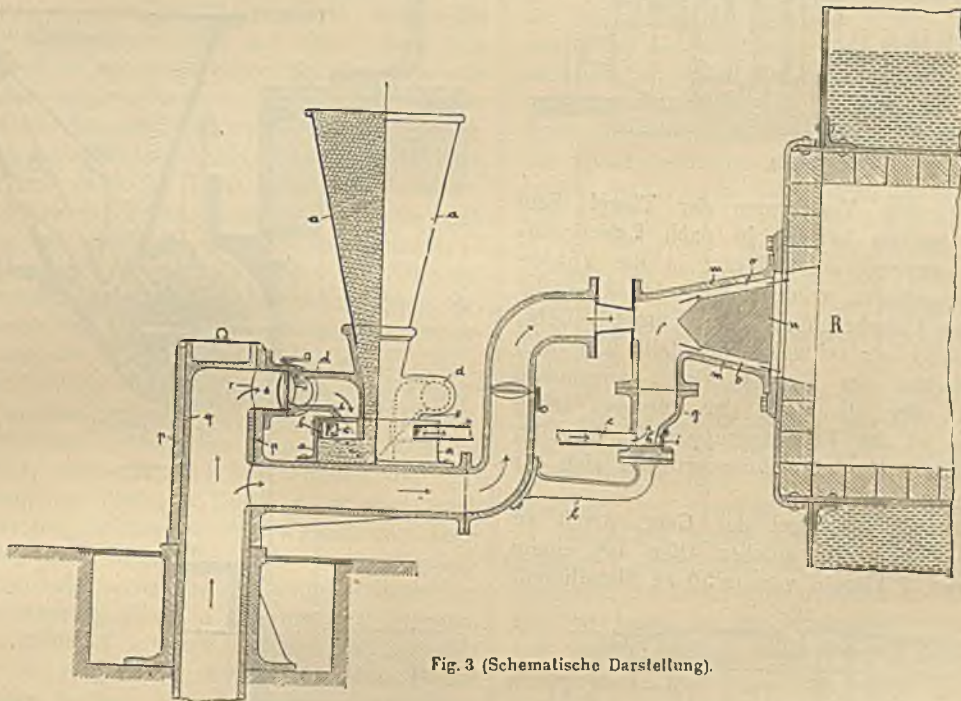


Fig. 3 (Schematische Darstellung).

dieses Fortblasen im Trichter *a* entfernt wird, durch Nachrutschen herabgezogen werden; dieses Spiel hält so lange, als der Windstrom wirkt, mit peinlichster Regelmäßigkeit an. Der Kohlenstaub wird in die Kanäle *c* hinein und zu dem Steigerohr *g* getrieben, auf dessen Boden, infolge des Knies, aus dem Luftstrom die bis dahin mitgerissenen schwereren Körper (Kohlenbrocken oder Staubklümpchen, Schlacken) niederfallend sich ansammeln und von dort durch Klappe *i* und Oeffnung *h* entfernt werden. Das im Rohr *g* hochsteigende Luft-Kohlenstaubgemisch wird nun von dem im unteren Rohr *s* anliegenden Secundärluftstrom erfasst und auf den in der erweiterten Düse *m* aufgesteckten Pyramidenkörper geworfen, auf dem es sich vertheilt, um in innigster Mischung mit Luft durch die zwischen dem Düsenmantel und Konoid gebildeten Spalten *o* in die Feuerung *R* einzuströmen.

Die Pressung des Luftstroms im Apparat wird durch Drosselung geregelt und so eingestellt, daß an dem zwischen den Rohren aufgestellten Manometer die Pressung der Primärluft 3 bis 4 mm Wassersäule, diejenige der Secundärluft das 3- bis 4fache der ersteren beträgt. Der Wind wird mittels eines Flügelventilators oder Rootgebläses erzeugt, zu dessen Betrieb je nach der Menge des geschütteten Kohlenstaubs, 3 bis 5 kg i. d. Minute, 1 bis 1,5 HP erfordert werden.

Die Verbrennung des so eingeführten Kohlenstaubs ist eine so gleichmäßige und kräftige, daß der Feuerungsraum alsbald binnen kurzer Zeit in Weißgluth versetzt wird. Der Apparat hat seine besten Erfolge in Verbindung mit Tiegelschmelzöfen erzielt, wie solche von Friedeberg eigens zur Erhitzung von Schmelztiegeln für Metallgufs angeordnet worden sind (Fig. 4 und 5). Der aus Ziegelmauerwerk aufgeführte Ofen hat

einen mit Chamottesteinen ausgesetzten Herdraum von 3 m Länge und eine der Größe der Tiegel entsprechende Höhe und Breite; der Rost ist fortgefallen und wird durch einen Gestellstein (Käse) zum Aufsetzen der Tiegel eingenommen. In der Decke des Ofens sind 2 bis 3 Einsatzlöcher ausgespart, welche mit losen abhebbaren oder an Ketten mit Gegengewicht befestigten, aufzuklappenden Deckeln bedeckt werden; in den Deckeln sind Schaulöcher ausgespart, welche auch zum Nachsetzen von Metall dienen. Der Herdraum ist in zwei Hälften durch eine Querbrücke geteilt, deren vordere die zum Schmelzen fertigen Tiegel aufnimmt, während die hintere



Fig. 4.

Abtheilung zum Vorwärmen der Tiegel dient (Fig. 5), welche letztere je nach Erfordernis an Stelle ausgegossener Tiegel in die Vorderkammer eingehoben werden; diese Arbeit bedingt kaum eine Unterbrechung des Schmelzbetriebs, da der Wind nur zeitweise abgestellt und nach dem Einheben des Tiegels wieder angelassen wird. An der Stirnwand der vorderen Ofenabtheilung ist der Feuerungsapparat aufgestellt, an die hintere Herdabtheilung schließt sich der Fuchs an.

In der Eisengießerei der Gebr. Arndt zu Berlin war in einem solchen Ofen bei einem Einsatz von 3 Tiegeln von je 50 kg Metallinhalt

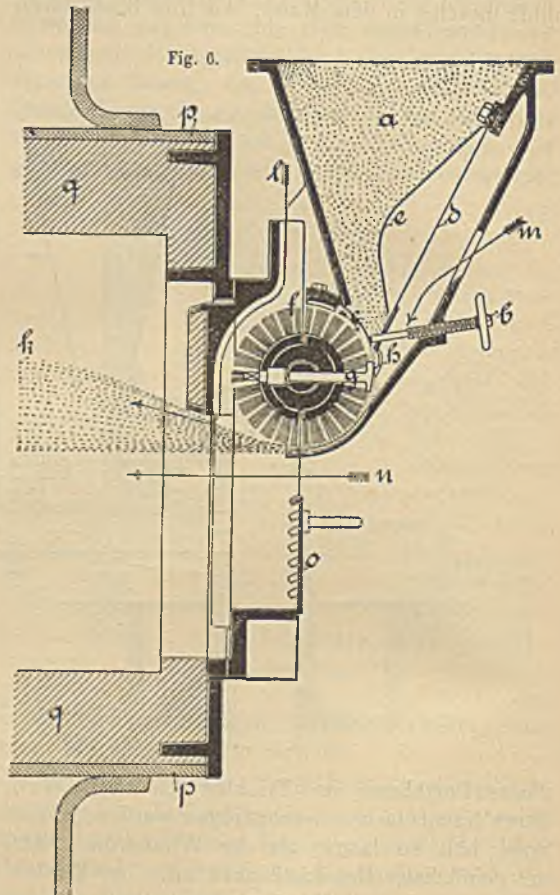


Fig. 5.

vom Anheizen an im vordersten Tiegel das Metall (Kupfer bzw. Messing) nach 45 Minuten eingeschmolzen und zum Ausgießen fertig; die beiden anderen Tiegel gelangten dahin im Verlauf der nächsten halben Stunde. Der Verbrauch an Kohlenstaub (von englischen steam smalls und von Friedenshoffnung-Gr. bei Waldenburg) stellte sich auf 0,375 kg für 1 kg Metall, während in gewöhnlichen Windöfen an Schmelzkoks 1 bis 1,7 kg auf das Kilogramm Metall erfordert werden.

Ein anderer derartiger Ofen ist in der Metallgießerei von Bernh. Joseph zu Berlin in Betrieb gekommen, welchem zur Seite einer der bisher gebräuchlichen sogenannten französischen Windöfen mit 5 Feuern angelegt ist. Hier ist die Gelegenheit zu unmittelbarem Vergleich in den

Leistungen und den Vortheilen der Bewartung und Beschickung zwischen beiden Öfen geboten und erwies sich der Ofen Friedeberg derart überlegen, daß derselbe mit 3 Tiegeln Einsatz mehr leistete als jene 5 Einzelfeuerungen zusammen genommen, wiewohl auch bei der Benutzung dieser letzteren alle Erfahrungen und Verbesserungen des seitherigen langjährigen Fabrikbetriebs zu Hülfe genommen wurden. Nebenbei bemerkt, geschah hier der Antrieb des Rootgebläses für den Apparat Friedeberg mittels elektrischer Dynamos, dessen Kräftebedarf direct am Voltmeter des Schaltbretts abgelesen werden konnte.



Von dieser Einrichtung des einseitig beheizten Ofens aus war es nur ein Schritt in der weiteren Entwicklung dieses Systems, die Aufstellung eines Feuerungsapparats an jeder Stirnwand des Ofens vorzusehen (Fig. 6), so daß abwechselnd jede Herdabtheilung direct beheizt werden kann. In dieser Anordnung, bei welcher die Aufrechterhaltung der Temperaturen durch Umkehren des Stroms der Feuergase bewirkt wird, nähert sich die Einrichtung thatsächlich derjenigen des Gasgeneratorofens, aber unter Wegfall der Schwierigkeiten, welche dem Betrieb der Gasöfen aus der Dichthaltung der Reversir-Glockenventile erwachsen.

Eine weitere Anwendung hat der Apparat Friedeberg zur Beheizung von Schweißöfen auf westpreussischen Werften erfahren, auf welchen gleichzeitig eingehende Versuche mit der Beheizung von Schiffskesseln mittels dieses Apparats gemacht wurden. Es sind ferner damit Wärmöfen in den Werkstätten mehrerer westfälischer Fabriken (u. a. in Hagen) zum Vorwärmen der Halbfabricate für Sensen- und Schraubenfabrication beheizt worden. Endlich hat man den Apparat an Tiegelöfen für Stahlgießerei angebracht, um für jede Stahlcharge 20 Ctr. Siliciumeisen, welches der Stahlgattung hehufs Entgasung zugesetzt wird, niederzuschmelzen, und hat sich hierbei herausgestellt, daß die Größe des Ofens in keiner Weise hinsichtlich der Anzahl der Tiegel beschränkt ist. Als die normalen Temperaturen, welche bei diesen Schmelzversuchen und zwar ohne jede Luftvorwärmung erzielt wurden, sind in mehreren Betrieben diejenigen von 1450° C. mittels Segerscher Schmelzkegel erprobt worden, welche von der Königlichen Porzellan-Manufactur bezogen waren und daher als zuverlässig gelten können. Hinsichtlich des Brennstoffverbrauchs stellte sich heraus, daß die Hälfte des sonstigen Bedarfs an Feuerungsmaterial erspart wurde; die Schmelzzeit zu beschleunigen, erschien nicht rathsam mit Rücksicht auf den Widerstand und die Dauerhaftigkeit der Schmelztiegel.

Die bisherigen Ergebnisse geben einen Fingerzeig, welcher weiteren Entwicklung die Kohlenstaubfeuerung mittels des Apparats Friedeberg fähig ist, wenn für die Verbrennung die Vorerhitzung der Luft zu Hülfe genommen wird, und welche Leistungen im Vergleich zur Gasfeuerung dann zu erzielen sind. Die in den Gasregenerativöfen erreichbaren, mittels Segerscher Schmelzkegel bestimmten Temperaturen betragen bis zu 1630° C., wobei die Luft auf 800 bis 1000° C. vorgewärmt wird; bei dem Friedebertschen Apparat, welcher ohne Vorerhitzung der Luft Temperaturen von 1450° C. erzielte, würde es einer Vorerwärmung der Luft nur um 300° bedürfen, um die Leistung des Gasofens zu erreichen; die Feuerung würde dann aber, soweit es die Ofenmaterialien gestatten, noch weit darüber hinausgehende Temperaturen zu liefern imstande sein, sofern hochehitze Verbrennungsluft dem Kohlenstaub zugeführt wird. Die Friedebertschen Apparate sind durch eine Reihe von Patenten im Inlande und Auslande geschützt.

2. Die Richard Schwarzkopffsche Kohlenstaubfeuerung (D. R.-P. Nr. 75 909), welche im Gegensatz zu der vorherbeschriebenen der Patente Friedeberg ohne künstlichen Luftzug arbeitet, wird durch einen Riemen angetrieben (Fig. 6). Den Hauptkörper derselben bildet die auf der Antriebswelle befestigte cylindrische Bürste *f*, deren Borsten aus flachem Stahldraht bestehen, und welche in der Mitte den radial aufgesteckten

Hammer *g* trägt. Die Bürste empfängt den aus dem Schütttrichter *a* herabkommenden Kohlenstaub und schleudert denselben in ihrer ganzen Breite von 200 bis 300 mm in die Verbrennungskammer *k*, welche z. B. in dem Flammrohr eines Dampfkessels angelegt ist. Der obere Theil des Schütttrichters *a* ist durch das gebogene Blech *c* und die federnde Klappe *d* verschlossen; das feste Blech *c* entlastet die Klappe *d* von dem Druck der Schüttsäule. Das Blech *c* wird durch die Stellschraube *b* in seiner Stellung erhalten und es öffnet sich, indem der Hammer *g* bei jeder Umdrehung der Bürste gegen die Nase *h* am Blech *d* schlägt, der Spalt zwischen *c* und *d* in der ganzen Breite der Bürste, so daß eine gewisse Menge Kohlenstaub der Bürste zurutscht; der Rückschlag der Klappe *d* gegen das Blech *c* erschüttert die Schüttsäule und macht den Staub nachrutschen, selbst wenn er bei starker Feuchtigkeit zusammenballen sollte. Sobald man also durch Hineinschrauben der Schraube *b* die Breite des Spaltes zwischen den Blechen *c* und *d* eingestellt, ferner durch die Umdrehungsgeschwindigkeit der Bürste *f* die Menge des pro Zeiteinheit in die Feuerung einzuführenden Kohlenstaubs geregelt hat, kann die weitere Thätigkeit des Apparats, vorbehaltlich des Nachfüllens von Kohlenstaub in den Trichter, sich selbst überlassen bleiben.

Wenn so die Thätigkeit des Apparats auf der richtigen Functionirung der Bürste *f* beruht, so darf dieselbe in Richtigstellung gegentheiliger Behauptungen recht eigentlich als die *pièce de résistance* des Apparats bezeichnet werden. Da es vor Allem darauf ankommt, daß die regelmäßige Leistung des Apparats nicht unter der Veränderlichkeit der Bürste durch Abnutzung der Borsten leide, so ist festgestellt worden, daß eine Bürste, welche $1\frac{1}{2}$ Jahr in Betrieb war, keine merk- oder meßbare Abnutzung aufwies, woraus denn hervorgehen dürfte, daß in diesem Theil des Apparats die Beständigkeit einer gleichmäßigen Leistung nicht gefährdet ist.

Der Kraftverbrauch für den Antrieb der Bürste ist minimal zu nennen und erfordert etwa $\frac{1}{10}$ HP; die Tourenzahl schwankt zwischen 11 und 16 i. d. Secunde. Nach einem Stillstande des Kessels entzündet man behufs Einleitung der Verbrennung in der Feuerkammer lediglich ein kleines Holzfeuer oder einige mit Petroleum getränkte Putzlappen. Die Feuerkammer wird durch Ausmauern des betreffenden Raumes (Vordertheil des Flammrohrs) auf 1,5 bis 3 m Länge mit feuerfestem Material hergestellt und hinten durch eine gemauerte Feuerbrücke abgeschlossen. Der Kohlenstaub fließt unter der Bürste in fast horizontaler Richtung gleich einem breiten Bande gelockerter Wolle continuirlich ab, welches sofort in kräftige Verbrennung geräth.

Die Zuführung der erforderlichen Verbrennungsluft wird ausschliesslich durch den Essenzug geregelt und gehen diese Luftmengen der Feuerung auf den durch die Pfeile *l*, *m* und *n* bezeichneten Wegen zu; es genügt, dieselben bei *n* durch den Schieber *o* und durch Stellung des Fuchsschiebers zu reguliren. Die weitere Bewartung der Feuerungsanlage beschränkt sich für den Heizer darauf, das von Zeit zu Zeit, je nach dem Aschengehalt des Brennmaterials, die in der Feuerkammer angesammelte Schlacke durch die Luftöffnung bei *n* herausgezogen wird.

Die Wandungen der Feuerkammern nehmen sehr bald nach Inbetriebsetzung der Feuerung die zur fortgesetzten Entzündung des Kohlenstaubs erforderliche Temperatur an. Die Verbrennung des Kohlenstaubs bzw. der sich entwickelnden Gase ist aber nicht auf die Feuerkammer beschränkt, sondern überträgt sich, wie man mittels der angebrachten Schauluken wahrnehmen kann, bis in die Feuerzüge hinein, was ebenso eine vollkommene Verbrennung der Rauchgase (s. w. unten) wie eine gleichmässige Ausbreitung der Hitze zur Folge hat.

Der Apparat wird zur Zeit in 2 Gröfsen gefertigt: der kleinere Apparat mit 200 mm breiter Bürste schüttet bis zu 150 kg Steinkohle oder 175 kg Braunkohle in maximo pro Stunde, der gröfsere mit 400 mm breiter Bürste ist für die doppelte Leistung bestimmt. Vermöge der Verstellbarkeit der regulirenden Theile ist der Apparat fähig, jedwedes Material, von verschiedenen Graden der Entzündbarkeit, sowohl im trockenem wie im feuchten Zustande mit dem höchst erreichbaren Nutzeffect zu verfeuern, wie dies durch umfassende Versuche an einem auf der Fabrik des Erfinders aufgestellten Versuchskessel, wie auch auf der Versuchsanstalt des Magdeburger Vereins für Dampfkesselbetrieb festgestellt worden ist.

Es verdient hervorgehoben zu werden, das mittels des Schwartzkopfschen Apparats aufser Steinkohlen- und Braunkohlenstaub auch Anthracit- und Holzkohlenstaub sich verbrennen lässt, in einer Weise, wie dies bei den anderen Staubfeuerungsapparaten sich bisher hat nicht erzielen lassen. Es empfiehlt sich, um die günstigsten Effecte zu erlangen, diesen Materialien $\frac{1}{5}$ ihres Gewichts an bituminöser Kohle in Staubform zuzusetzen. Das es gelingt, diese schwer entzündlichen Breunstoffe zur Verbrennung zu bringen, dürfte in erster Linie dem Umstande zuzuschreiben sein, das das Brennmaterial, wiewohl es durch die federnde Thätigkeit der Drahtborsten in den Feuerungsraum hineingespritzt wird, eine im Verhältnifs zu der den Staubpartikeln erteilten Beschleunigung ziemlich lange Flugbahn erhält und so innerhalb des chamottirten Raumes der Feuerkammer keine zu grofse Geschwindigkeit besitzt; infolgedessen kann mehr Wärme auf das Brennmaterial beim Passiren dieses Raumes über-

gehen und wird so die Entzündung und volle Verbrennung mit Sicherheit hervorgerufen.

Die gleichen Umstände sind es auch, welche eine erhebliche Forcirung der Feuerung und zwar in jedem gewollten Mafse gestatten, ohne das die vollkommene Verbrennung und damit die Beständigkeit in der Zusammensetzung der Verbrennungsgase bzw. der Rauchgase beeinträchtigt wird, und nimmt damit die Schwartzkopfsche Feuerung die Eigenschaften an, welche sie zum Ersatz der Gasfeuerung zu dienen befähigt.

Es hat sich dies namentlich darin gezeigt, das innerhalb der Feuerkammer des Versuchskessels sowohl Schweißversuche als auch Schmelzversuche, letztere mit Gußeisen, Stahl, Schmiedeisen und Rothguß, vorgenommen worden sind, welche in der Erreichung der erforderlichen Hitzen binnen kurzer Zeit die volle Brauchbarkeit der Feuerung auch für metallurgische Zwecke ergeben haben, wie denn auch Befuerungsversuche für den praktischen Betrieb zum Brennen von Kalk und Cement auf Grund günstig verlaufener Vorversuche in allernächster Zeit stattfinden werden.

Die Schwartzkopfsche Feuerung ist die erste gewesen, deren Einrichtungen von der sog. „Rauchcommission“* untersucht und von welcher die Untersuchungsergebnisse officiell bekannt gegeben worden sind.

Bei den drei, jedesmal 8 bzw. 7 Stunden dauernden Versuchen wurde Staub von Steinkohlen der Königin Louise-Grube (O.-Schl.), der Zeche Julia (Westf.) und von Braunkohle der Grube Agnes Tiefbau (Böhmen) verfeuert, mit einem Heizwerth der lufttrockenen Kohle von bzw. 7323, 7861 und 4970 W.-E., der sich bei der letzteren infolge von 5,6 % Nässe auf 4653 W.-E. verminderte. Es betrug der Kohlen säuregehalt am Ende des ersten Flammrohres

Königin Louise	Julia	Agnes Tiefbau
17,2	18,1	15,6 %

Die Verbrennung erfolgte somit mit einem Vielfachen der theoretisch erforderlichen Luftmenge von 1,09, 1,04, 1,21. Die Temperatur der abziehenden Rauchgase war, da die Ausnutzung derselben infolge der eigenartigen Kesselconstruction eine sehr schlechte war, sehr hoch, und zwar 530°, 522°, 478° C. i. M. Trotzdem ergab sich eine Verdampfung von netto pro 1 kg Kohle 6,924, 7,293, 4,363 kg Wasser bei einer Dampfproduction von pro 1 qm Heizfläche 39,4, 34,4, 26,5 kg.

* Es ist dies die „Prüfungscommission“ der unter dem Vorsitz des K. R. Delbrück-Stettin arbeitenden „Commission zur Prüfung und Untersuchung von Rauchverbrennungs-Vorrichtungen“. Erstere hat ihren (1) „Bericht über die Prüfung von Einrichtungen und Feuerungen zur Rauchverbrennung bei Dampfkesseln“, Berlin 1894, erstattet. Vergl. Verhandl. des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes, Sitzungsbericht vom 4. Juni 1894.

Wäre der Kessel mit einem normalen Rost ausgerüstet gewesen, so hätte die Beanspruchung desselben betragen 127,4, 105,8, 136,2 kg Kohle a. d. qm und Stunde. Die Verluste durch Wärmeleitung und Strahlung waren bei dem vollständig freiliegenden Kessel außerordentlich hoch und betragen in Procenten des Heizwerthes der Kohle 16,83, 19,66, 14,68 %. Unter der Voraussetzung eines gut eingemauerten Kessels, bei welchem i. M. hierfür 7,5 % Wärmeverlust angenommen werden, und unter der Annahme, daß bei einem solchen Kessel unter normaler Beanspruchung die abziehenden Heizgase eine Temperatur von 200° haben, setzt die Rauchcommission in ihrem Berichte die zum Vergleich mit anderen Feuerungen heranzuziehenden Verdampfungsziffern für die 3 Versuchstage auf 9,54, 10,35, 5,92 kg Wasser a. d. kg Kohle fest. Die Rauchentwicklung war im allgemeinen gleich Null, denn die mittlere Rauchstärke (der Nullpunkt des Photometer-Maßstabes liegt bei 105) stellte sich auf 106, 105,2, 105,6. Bei dem einzigen, außer diesem noch angestellten Vorversuch war die Verbrennung sogar vollständig rauchlos.

In der Versuchsanstalt des Magdeburger Dampfkesselvereins wurden bei den von Hrn. Ingenieur Cario geleiteten Versuchen sowohl Braunkohlen wie Steinkohlen verfeuert. Mit getrockneter Braunkohle von Grube Treue bei Offleben, deren Heizwerth etwa 3750 W.-E. ist, und ebenso mit Braunkohlen der Concordia-Grube bei Nachterstedt von ähnlicher Qualität wurde eine 5- bis 5,5fache Verdampfung und eine Nutzleistung von 83 % erzielt.

3. Dem Kohlenstaubfeuerungs-Apparat von C. Wegener hat der Erfinder bereits im Jahre 1893 eine Anordnung gegeben (D. R.-P. Nr. 76985), bei welcher für den Antrieb des Bewegungsmechanismus der natürliche Essenluftzug benutzt wurde. Neuerdings ist der Apparat in der in Fig. 7 angedeuteten Form ausgestaltet worden. Ein Hohlcyylinder von 800 bis 1200 mm Höhe bildet die Säule des Apparats und steht auf dem Boden des Kesselhauses auf; an denselben schließt sich das einsetzbare Zwischenstück *b*, auf welchem der Schütttrichter *a* ruht. Das sich verbreiternde Fußstück des Stammcyinders trägt einen Ueberfangring *f*, der gegen den Boden dicht abschließt und mittels des ringförmigen Hebels *h* am Griffe *g* und dem Steg *i* angehoben wird; durch die am Fuße des Apparats entstehende ringförmige Oeffnung erhält der Luftzug Zutritt, welcher, durch die Flügel des Schraubenventilators *v* hindurchtretend, den letzteren in Bewegung setzt. Die Bewegung überträgt sich auf die achsiale Welle *k*, welche in einen über dem Siebe *c* liegenden Quersteg gehalten wird. Auf dem Siebe *c* ruht die Schüttsäule des Kohlenstaubs; dasselbe macht

nur schwingende Bewegungen und schneidet gleichsam mit den messerartigen Rippen seines grobmaschigen Netzwerks bei jedem Hin- und Hergange eine kleine Schicht der Schüttsäule ab.

Das Sieb *c* wird von 2 auf der Achse excentrisch sitzenden Knaggen erfaßt, welche um 180° verstellt sind und an einen Knopf greifen, mittels dessen das Sieb mitgenommen wird. An dem Zwischenstück *b* sind 2 Stellschrauben angebracht, von denen die eine den Ausschlag des Siebes *c* begrenzt, nach welchem dasselbe durch eine Spiralfeder in seine Anfangslage zurückgebracht wird, und die andere einen federnden Blechstreifen andrückt, mittels dessen dem Siebe *c* beim Rückgange ein mehr oder weniger starker Anschlag verschafft wird, durch welchen die Schüttsäule entsprechend erschüttelt und gerüttelt wird. Der durch das Sieb fallende Kohlen-

staub fällt durch einen Trichter auf den auf der achsialen Welle angebrachten Doppelkonus *l*, dessen obere Seite von flacherer Neigung den Kohlenstaub vertheilt, während von der unteren steileren Fläche her der Luftzug ihm entgegensteigt. Die Mischung von Staub und Luft trägt der Luftzug in der helmförmigen Fortsetzung *e* des Hohlcyinders in die Feuerung.

Auch die mittels dieses Apparats eingeleitete Verbrennung ist keine momentane, sondern reicht über die Feuerkammer hinaus bis

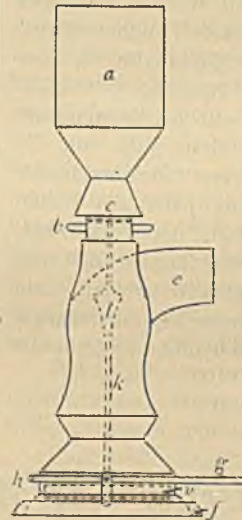


Fig. 7.

in die Feuerzüge. Der Apparat ist so eingerichtet, daß er je nach der Größe von wenigen Grammen bis zu 5 kg Staub in der Minute zu schütten vermag. Da bei jeder Umdrehung des Ventilators 2 Schüttungen erfolgen, so ist die Zuführung von Kohlenstaub im Verhältniß zu der erforderlichen Verbrennungsdauer jeder Dosis Staub eine continuirliche, welche bei der Verstellbarkeit der Hubweite des Vertheilungssiebes von der Stärke des Luftzuges unabhängig ist. Außer der durch den Apparat gehenden Luft wird behufs vollständigerer Verbrennung des Staubes noch freie Außenluft durch Rohre eingeführt, welche neben der Mündung des Apparats in der Vorderplatte der Feuerkammer angebracht sind. Die Apparate arbeiten fast geräuschlos und ist die Befuerung eine sehr gleichmäßige und ohne Erscheinung von Rauch an der Essenmündung.

In der Fabrik von Wegener, Schmidt & Co., Berlin, welche Lizenznehmer für Deutschland der Actiengesellschaft für Kohlenstaubfeuerung, der Inhaberin der Wegenerschen Patente ist,

werden vor einem Versuchskessel sämtliche Apparate vor ihrer Absendung ausprobiert und auch die verschiedenen Brennstoffe auf ihre Leistungsfähigkeit, zumal auf den Grad der erforderlichen Feinheit, geprüft; die letztere bewegt sich in den Körnungen von 90 bis 120 Maschen auf den (englischen) Quadratzoll, d. h. 0,125 bis 0,08 mm. Leider ist der Erfinder mit zusammenhängenden Angaben über Versuchs- und Betriebsergebnisse seiner Apparate, sowie in der Mittheilung einer genaueren Zeichnung desselben sehr zurückhaltend, was im Interesse der eingehenderen Besprechung der Erfindung nur zu bedauern ist.

Es wurde u. a. angegeben, daß mit der Braunkohle von den Anhalter Werken bei Frohse eine 5,1fache Verdampfung und eine wirkliche Verdampfung von 24 kg Wasser auf 1 qm Heizfläche des Dampfkessels erzielt worden sei. Bei der Befuerung von Dampfkesseln (Locomobilen), welche in der städtischen Markthalle in der Lindenstraße in Berlin zum Betriebe der elektrischen Beleuchtung dienen, soll bei Anwendung des Apparats Wegener eine Ersparnis von 25 bis 30 % gegen den früheren Brennmaterialverbrauch sich ergeben haben; jedenfalls haben die ersten Ergebnisse befriedigt, denn man hat, nachdem erst ein Dampfkessel längere Zeit mit Hilfe der Staubfeuerung betrieben worden, nun auch an den zweiten Kessel einen Staubfeuerungsgesetz angelegt. Es sind ferner mehrere Apparate

vom Grusonwerk bei Magdeburg aufgegeben und dorthin geliefert worden, ebenso auch für die Dampfkesselanlage der Kaiserl. Ober-Postdirection in der Oranienburgerstraße in Berlin.

Mit den vorstehenden, den thatsächlichen Ergebnissen sich durchaus objectiv anschließenden Beschreibungen dürfte ein Beleg für die günstige Fortentwicklung der Kohlenstaubfeuerungsvorfahren gegeben sein, die nicht unwahrscheinlich den Beginn einer neuen Epoche der Feuerungstechnik bezeichnen, sofern sie sich in der praktischen Ausführung behaupten. Die Schwierigkeit, welche der Einführung der Apparate in den praktischen Betrieb aus der Beschaffung hinreichender Mengen und preiswürdigen, d. h. durch die Mahlkosten nicht zu hoch belasteten Kohlenstaubs im Anfang erwachsen, sind mit Erfolg durch Aufstellung leistungsfähiger Mahlwerke und Beschaffung geeigneten Vorparkmaterials behufs Versendung des Kohlenstaubs beseitigt worden.*

* Die in der Fußnote der Redaction am Eingang des Artikels erhobenen Bedenken anlangend, so darf versichert werden, daß die Schwierigkeiten bei der Beheizung von Dampfkesseln mittels Kohlenstaubs den Erfindern voll und ganz gegenwärtig gewesen sind, und ebenso, daß Feuchtigkeitsgehalte von 10 % bei Steinkohle und 20 % bei Braunkohle beim Vermahlen und Verstäuben keinen Eintrag thun; endlich, daß eine Explosionsgefahr, der Verfasser anfänglich auch nicht unbedenklich gegenüber gestanden hat, sich bisher nirgends bemerkbar gemacht hat.

Der Verf.

Deutscher Koksofenbau in Amerika.

Während der Amerikafahrt haben die deutschen Eisenhüttenleute die Kokereianlagen ihrer amerikanischen Collegen wiederholt besichtigt. Die Art und Weise, wie die amerikanischen Hüttenleute ihren Koks herstellen, hat aber entschiedenes Befremden der deutschen erregt. So groß ihre Bewunderung für mancherlei sonstige industrielle Fortschritte auch war, so mußte die Vernachlässigung, die man einem so wichtigen Industriezweig wie der Koksfabrication zu theil werden liefs, allgemein auffallen. Indem wir auf die Gründe für diese Vernachlässigung späterhin eingehender zu sprechen kommen, kann hier vorausgeschickt werden, daß nunmehr eine Verdrängung der alten unökonomischen Bienenkorböfen durch Errichtung von modernen, mit allen Fortschritten der Neuzeit ausgerüsteten Koksofenanlagen in die Wege geleitet ist. Es haben in letzter Zeit häufig amerikanische Ingenieure die Reise über den Ocean angetreten, um die hiesigen Fortschritte in der Koksfabrication durch den Augenschein kennen zu lernen. Auch die Regierung

der Vereinigten Staaten hat den in unserm Vaterland gezeitigten Erfolgen ein Interesse entgegengebracht, indem sie ihren Generalconsul in Frankfurt a. M., Mr. Mason, zu einem eingehenden Bericht aufgefordert hat. Die Resultate der vorgenommenen Studien finden sich theils in „The Iron and Coal Trades Review“ vom 9. November v. J. u. f. Nr., theils in der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Age“ vom 6. September 1894, und kann denselben Mancherlei entnommen werden, was für uns von Interesse ist.

Ebenso wie in England und auf dem Continent hat auch in Amerika der Koks als Brennmaterial zur Schmelzung von Eisen- und anderen Erzen die anderen Brennstoffe, namentlich die Holzkohle, ziemlich vollständig verdrängt, und ist so die nächste Ursache gewesen, daß die Eisenindustrie in den meisten Culturländern einen so mächtigen und ungeahnten Aufschwung genommen hat. Ganz besonders ist dies aber in den Vereinigten Staaten von Nordamerika der Fall gewesen. Die Eisenerzeugung dieses Landes ist jetzt größer

als diejenige irgend eines anderen, wie in der letzten Generalversammlung unseres Vereins eingehend nachgewiesen wurde.

Wenn demnach Amerika an die Spitze aller eisenerzeugenden Länder getreten ist, so hat es diesen Vorzug in der Hauptsache seinen natürlichen Bodenschätzen, also neben seinen reichen und reinen Erzen vor Allem seiner vorzüglichen und leicht zu gewinnenden Kohle, zu verdanken. In Deutschland, besonders im Ruhrkohlengebiet, liegen die Verhältnisse weit weniger günstig. Hier muß die Kohle schon aus großen Tiefen heraufgeholt werden, sie ist in ihrer Menge begrenzter und enthält bei ihrer Förderung häufig so viel Berge und sonstige Verunreinigungen (Schwefelkiese), daß sie in den meisten Fällen, wenn sie zu Schmelzzwecken Verwendung finden soll, aber stets, gewaschen werden muß, wobei sie bis 10 % und darüber von ihrem ursprünglichen Gewicht verliert. Die Kohle stellt also in Deutschland ein viel werthvolleres Product dar, als es in Amerika der Fall ist. Zieht man ferner in Betracht, daß Deutschland gezwungen ist, seine Eisenerze zum großen Theil aus weit entlegenen Ländern zu beziehen und dafür ganz bedeutende Beträge zu verausgaben, so wird leicht ersichtlich, wie sparsam gewirthschaftet werden muß, um bei dem scharfen Wettbewerb nicht zu unterliegen. Ein sparsamer Betrieb ist aber bei Beibehaltung der alten (in Amerika bis jetzt noch allgemein üblichen) Bienenkorböfen nicht denkbar und sind diese in Deutschland bis auf einige wenige verschwunden. Das Ausbringen aus Bienenkorböfen beträgt nur etwa 60 %, während dasselbe bei Anwendung von Retortenöfen bei derselben Kohle 15 bis 20 % höher ist.

Wenn demnach für Deutschland eine gebieterische Nothwendigkeit vorlag, sparsame und rationelle Verkokungsmethoden zur Anwendung zu bringen, so war dies in Amerika bei dem überreichen Vorrath vorzüglicher und leicht zu gewinnender Kohle viel weniger der Fall, und Fortschritte konnten sich nur schwer Bahn brechen, so daß Amerika in Bezug auf eine rationelle Kokserzeugung weit hinter dem westlichen Europa zurückgeblieben ist. Es kommen indessen noch andere Gründe hinzu, die einem Fortschritt hinderlich waren. Dahin sind zu rechnen die von den amerikanischen Hüttenleuten gehegte Besorgniß, daß in anderen als Bienenkorböfen nur ein minderwerthiger Koks erzeugt werden könne, wobei man sich auf England berief, wo diese Ansicht eine allgemeine sei, und ferner die Oberflächlichkeit, mit der einige Versuche, Koks in Retortenöfen zu erzeugen, angestellt worden sind.

Nach unserer Quelle sind schon vor 10 bis 12 Jahren in Amerika Versuche zur Gewinnung von Nebenproducten aus einer einfachen Art von Retortenöfen angestellt worden. Entweder hat

es nun an genügenden Apparaten oder an der erforderlichen Geschicklichkeit bei der Betriebsleitung gefehlt, kurzum, die Resultate waren durchaus unbefriedigend und die Ansicht wurde eine feststehende, daß der Koks aus Retortenöfen gegenüber dem Koks aus den altmodischen Bienenkorböfen weit unterlegen sei, und man liefs es weiterhin zu, daß diese letzteren täglich durch die Nichtbenutzung der Gase ein großes Vermögen in die Luft jagten und dabei noch die Kohlendistricte von Westvirginien und Pennsylvanien in hohem Grade belästigten.

Die Rentabilität von modern eingerichteten Kokereianlagen mit Gewinnung der Nebenproducte ist auch heute, trotz der großen Vermehrung derselben, noch immer eine vorzügliche, und irgendwelche Bedenken wegen der Ebenbürtigkeit von aus solchen Öfen erzeugtem Koks sind als völlig beseitigt anzusehen, dabei muß zugegeben werden, daß die Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenproducte einen hohen Grad von Vollkommenheit aufweisen, so daß Betriebsstörungen so gut wie ausgeschlossen sind. Alle diese Umstände sind den amerikanischen Hüttenleuten nicht unbekannt geblieben, und einige hervorragende Eisenindustrielle haben ihre Techniker behufs näherer Erkundigung nach Deutschland geschickt, alle Vorbereitungen zur Errichtung von Koksöfen mit Gewinnung von Nebenproducten sind getroffen und damit ist der Anfang zur Ausbreitung dieser neuen Industrie auf amerikanischem Boden gemacht.

Wir folgen nun im Weiteren den eingehenderen Ausführungen unserer Quellen, wobei von jeder Kritik Abstand genommen werden soll.

Eine schon früher ausgesprochene, durch eingehende Nachforschungen bestätigte, und jetzt allgemein gewordene Ansicht geht dahin, daß bei dem Daniederliegen des amerikanischen Marktes in keinerlei Richtung etwas Besseres gesucht werden könne, als die Einführung moderner, mit Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenproducte versehener Kokereianlagen, und daß diejenigen unternehmungslustigen Männer, welche als Pioniere bahnbrechend vorgehen, auch den Lohn für ihre Mühe ernten würden.

Die amerikanische Kokserzeugung ist fast ganz auf die Connellsviller Region* beschränkt. Der von dort bezogene Koks bildet das ständige Brennmaterial der Hochöfen. Die Kohle aus dieser Gegend hat den Vortheil einer billigen Gewinnung und einer vorzüglichen Qualität, welche selbst bei den schlechtesten Verkokungsmethoden ein Product von ganz ausgezeichneter Beschaffenheit liefert. Die Ueberlegenheit ist so groß, daß sich seine Verwendung fast über das ganze Land erstreckt. Wenn ein Koks nicht die annähernden Eigenschaften des Connellsviller Productes hat, wird es für Hochofenzwecke nicht

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1893, Seite 923.

verwendet. Der Connellsviller Koks ist das Ideal eines Hochofenbrennstoffs; es soll indessen damit nicht gesagt sein, daß ein anderer Koks, der nicht gerade dasselbe specielle Ansehen hat, technisch weniger verwendbar sei.

Amerikanische Koks- und Hochofenleute sind seltsamerweise in Hinsicht der Koksfabrication sehr conservativ gewesen und haben das zu würdigen ermangelt, was in der Fremde geschehen ist. Wenn es wahr ist, was ein umsichtiger Kenner unserer Eisenindustrie behauptet, daß noch vor Ablauf eines Decenniums Amerika als Concurrent Europas auf dem Weltmarkt auftreten werde, dann heißt es durch Einführung einer möglichst großen Sparsamkeit sich zum Kampfe zu rüsten. In Bezug auf die Ausnutzung der Brennstoffe sind wir ohne Zweifel sehr verschwenderisch gewesen, und bei den enormen Vorräthen an guter Kohle haben wir die mittleren Qualitäten ganz vernachlässigt. Wir glauben, daß, wenn der geschlossene Ofen einmal erst eingeführt und vollständig kennen gelernt ist, es dieser möglich machen wird, einen vollständig zufriedenstellenden Koks zu erzeugen. Alle horizontalen Oefen, welchem System sie auch angehören mögen, stellen einen rechtwinkligen Raum dar. Die Kohle wird durch zwei oder mehr runde Oeffnungen in der Decke eingefüllt, und der Hauptunterschied zwischen den verschiedenen Systemen liegt in der Art und Weise, wie die den Ofen umgebenden Züge behufs Verbrennung der Gase angeordnet sind, sowie in der Art der Luftzuführung. Ein Theil dieser Oefen (unter ihnen sind namentlich die Otto-Hoffmann'schen Oefen zu nennen) sind mit Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenproducte versehen.

Die folgenden statistischen Angaben geben die Ausbreitung der einzelnen Systeme an:

Jahr	Otto-Hoffmann-Oefen mit Gewinnung der Nebenproducte	Otto-Coppée-Oefen ohne Gewinnung der Nebenproducte
1876	—	60
1878	—	206
1879	—	166
1880	—	340
1881	10	262
1882	—	674
1883	20	642
1884	180	346
1885	230	220
1886	60	320
1887	120	370
1888	80	552
1889	320	460
1890	370	484
1891	10	230
1892	40	401
1893	27	396
1894	292	180
	1759	6809

Hiervon sind 770 Otto-Hoffmann- und 5911 Otto-Coppée-Oefen im Ruhrgebiet, 124 Otto-Hoffmann- und 8 Otto-Coppée-Oefen an der Saar,

670 Otto-Hoffmann- in Oberschlesien, 45 Otto-Hoffmann- und 50 Otto-Coppée-Oefen in Niederschlesien, 178 Otto-Coppée-Oefen im Wurmgebiet und 240 Otto-Hoffmann- und 182 Otto-Coppée-Oefen in anderen Gegenden errichtet worden.

Hinsichtlich der Verbreitung der Semet-Solvay Oefen werden folgende Zahlen angeführt:

	In Betrieb stehende Oefen	Im Bau begriffene Oefen	In Summa
Belgien	227	100	327
Frankreich	50	—	50
England	30	25	55
Deutschland	48	—	48
Vereinigte Staaten	12	—	12
	367	125	492

Für die nur in Frankreich in Gebrauch stehenden Carvès-Seibel-Oefen gelten folgende Zahlen:

Tamaris (Gard)	35 Oefen
Bessèges (Gard)	50 "
Terrenoire (Loire)	50 "
Cransac (Aveyron)	25 "
	160 Oefen

Simon-Carvès-Oefen sind in einer Anzahl von über 400 Stück im Betrieb. Carvès-Hüssener-Oefen giebt es im ganzen 100 Stück; Bruncköfen 6 Stück.*

Ein Hauptvorwurf, den man in Vergleich mit anderen Systemen dem Ottoschen System machen kann, ist der, daß es sehr theuer ist, besonders bezieht sich dies auf die zur Gewinnung der Nebenproducte getroffenen Einrichtungen. Die Erfahrung hat indessen gezeigt, daß diese Mehrkosten durch die erhöhte Ausbeute an Nebenproducten in reichlichem Maße ausgeglichen werden. Fast alle maschinellen Einrichtungen sind doppelt vorhanden, daher sind Verluste, Stillstände und Reparaturen ausgeschlossen. Bei dem Ottoschen System verhindert der geringe Druck in den Zügen den Verlust von Nebenproducten, und das Vorhandensein der Regeneratoren vermehrt in hohem Grade die Leichtigkeit, mit der diese Art Oefen in der Hand gehalten und bezüglich der Temperatur regulirt werden können, ganz abgesehen davon, daß eine größere Menge für andere Zwecke verwendbaren Brenngases erhalten wird.

Für den Fall, daß Oefen ohne Gewinnung der Nebenproducte gewählt würden, empfehlen sich die Otto-Coppée-Oefen. Sie sind einfach in der Construction, sehr dauerhaft und in allen Einzelheiten sehr sorgfältig hergestellt. Die Art der Gasverbrennung sowie die Mischung mit der Verbrennungsluft ist eine gute. Durch Information bei vielen deutschen Hüttenleuten sei festgestellt, daß selbst nach vielen Jahren ununterbrochenen Betriebes die Reparaturen nur ganz geringfügige seien, daß diese Hüttenleute nach reiflicher Prüfung die Ottoschen Oefen als die zur Einführung besten erkannt und daß sie niemals Veran-

* Auf Zeche „Zollverein“ kommen weitere 60 Oefen nach Brunckschem System zur Ausführung.

lassung gehabt hätten, ihre Meinung zu ändern. Für die große Dauerhaftigkeit der Otto-Oefen spreche der Umstand, daß in einem Falle eine Batterie 13 Jahre lang ohne nennenswerthe Reparaturen betrieben worden sei. Auf allen besuchten Kokereianlagen fände sich diese große Dauerhaftigkeit der Oefen bestätigt. Wenn man im Vergleich hiermit die Lebensdauer eines der landläufigen Bienenkorböfen vergleicht, so erhält diese Thatsache eine ganz besondere Bedeutung. Dieser gute Zustand der deutschen Oefen nach selbst jahrelangem Betrieb muß nachhaltigen Eindruck machen, wenn man den Zustand der amerikanischen Bienenkorböfen damit vergleicht. Man hat gegen die Retortenöfen geltend gemacht, daß sie sehr theuer seien, wenn man aber die große Vermehrung der Ausbeute dieser Oefen in Betracht zieht, so kann dieser Einwand nicht standhalten. Es können ferner 60 Otto-Coppée-Oefen so viel Koks erzeugen, als 140 Bienenkorböfen. Diese Angaben sind auf die durchschnittliche wöchentliche Erzeugung eines Bienenkorbofens aus dem Connellsviller District begründet, welche zu $8\frac{1}{2}$ Tonnen anzunehmen ist.

Verkokungsversuche mit amerikanischer Kohle. Mr. Wilcox, ein amerikanischer Ingenieur, liefs ein größeres Quantum Kohle aus Amerika nach Deutschland kommen, um das Verhalten derselben in den deutschen Oefen kennen zu lernen. Zum Versuch wurden die Oefen auf der Anlage von Dr. C. Otto & Co. auf Zeche Recklinghausen II bei Recklinghausen genommen. Die Kohle stammte von der H. C. Frick Compagnie in Scottsdale in Pennsylvanien. Die Versuche wurden am 6. April des Jahres 1893 begonnen.

1. Versuch. Zwei Holzkästen, der eine mit trockner zerkleinerter, der andere mit trockner roher (unzerkleinerter) Kohle gefüllt, wurden in einen Koksofen eingesetzt und nach der 48 Stunden dauernden Garungszeit sorgfältig gezogen. Das Product war ein Koks von vorzüglicher Beschaffenheit.

2. Versuch. Trockne Förderkohle. Dauer der Garung 24 Stunden. Koks vorzüglich und im Ansehen nicht verschieden von dem vorigen, der 48 Stunden im Ofen gewesen war. In beiden Fällen betrug die zur Anwendung gekommene Kohlenmenge über 150 Pfund.

3. Versuch. Gefüllt wurden 5,5 Tonnen. Verkokungsdauer 28 Stunden. Ausbringen an Hochofenkoks 71 %, Kleinkoks nebst Asche 1,8 %. Die Qualität des Koks war gut.

4. Versuch. Gefüllt wurden 6,9 Tonnen zerkleinerte Kohle. Diese Kohle wurde vor ihrem Einfüllen mit 15 % Wasser versetzt, weil die Meinung geltend gemacht wurde, daß bei Anwendung einer feinkörnigen aber nassen Kohle ein dichter Koks erzeugt würde. Infolge eines Mißverständnisses wurde dieser Ofen auch heißer betrieben. Fertig war der Ofen nach 32 Stunden, er wurde indessen erst nach 40 Stunden gezogen.

Infolge der zur Anwendung gebrachten höheren Temperatur, der feineren Kohle und des Wasserzusatzes wurde im oberen Theil des Ofens ein größerer Procentsatz schwammiger Koks erhalten. Der untere Theil des Ofens lieferte einen vorzüglichen Koks, welcher dichter und langstückiger, als der im 3. Versuch erhaltene, war. Gesamtkoksausbeute 73,6 %, davon 68,6 % Nutzkoks, der Rest Asche und schwammiger Koks.

5. Versuch. Zur Anwendung kamen wieder Holzkästen, jeder 150 Pfund Kohle fassend. Garungsdauer 30 Stunden. Koksqualität gut. Der eine Kasten (trockne und zerkleinerte Kohle enthaltend) gab 72 % Nutzkoks und 1,5 % Kleinkoks und Asche; der andere (zerkleinerte und 12,6 % Wasser enthaltende Kohle) gab insgesamt 73,2 % Koksausbeute, wovon 71,8 % guter Hochofenkoks und 1,4 % Kleinkoks und Asche.

6. Versuch. Die Oefen wurden kälter gehalten und mit 3,5 Tonnen trockner Kleinkohle gefüllt. Garungsdauer 26 Stunden. Koksqualität gut. Nutzkoks 71,03 % und 2,51 % Kleinkoks und Asche.

Aus diesen Versuchen läßt sich der Schluß ziehen, daß sich die Connellsvillekohle mit gutem Erfolg in Retortenöfen verkoken läßt. Der Koks unterscheidet sich von dem Koks aus Bienenkorböfen im Ansehen dadurch, daß er mehr in Stücken und nicht so langstenglig fällt, was aber daher kommt, daß die Retortenöfen schmaler sind und daß die Verkokung von den Seiten und vom Boden aus stattfindet, und nicht von oben nach unten, wie bei den Bienenkorböfen. Sonst war der Koks dem Connellsviller Koks durchaus ebenbürtig. Der diesem anhaftende Silberglanz fehlte freilich, aber es kann dies auch gar nicht erwartet werden, solange der Koks außerhalb des Ofens abgelöscht wird. Die deutschen Hochofenleute thun gewiß ihr Möglichstes in Bezug auf Brennstoffersparnis, aber nirgendwo wird dem äußeren Ansehen des Koks Aufmerksamkeit geschenkt. Es wird nur darauf geachtet, daß der Koks im Hochofen seine Schuldigkeit thut. Ob da der Koks Silberglanz hat oder nicht, ist ganz gleichgültig.

Der verhältnißmäßig geringe Betrag an Kohle, der für die Versuche zur Verfügung stand, war ein großer Nachtheil. Die Kohle wurde auf einem Werke verkokt, wo eine der geringwerthigsten Kokssorten von ganz Westfalen hergestellt wird infolge der dort zur Verkokung gelangenden geringen Kohlenqualität. Es geschah dies mit der Absicht nachzuweisen, daß die Otto-Oefen einen guten Koks erzeugen können, wenn nur die Kohle geeignet ist. Beim ersten Versuch war der Ofen zu heiß für die sehr gasreiche und leicht schmelzende Connellsvillekohle. Beim zweiten Versuch wurde infolge eines Mißverständnisses der Ofen zu heiß betrieben und es erfolgte daher eine Partie schwammigen Koks. Beim dritten Versuch ging der Ofen kälter und es

wurde ein besserer Koks mit einem nur geringen Procentsatz an Kleinkoks und Asche erhalten. Wäre der Ofen noch kälter betrieben und stärker gefüllt worden, so wären noch bessere Resultate erzielt worden. Die Versuche zeigen ferner, daß es durchaus nicht nöthig ist, die Connellsvillekohle zu zerkleinern und nafs zu machen, und daß die besten Resultate mit roher Förderkohle erhalten werden können. Bei voller Füllung können die Oefen in 32 bis 36 Stunden gar sein. Infolge dieser kurzen Zeit kann die Leistung eines Ofens bedeutend größer werden, als man gewöhnlich

annimmt. Die für den Koks bzw. die Nebenproducte aufgewendete Arbeit vermindert sich dadurch erheblich, und die Ausbeute an letzteren wird vermehrt. Der aus der amerikanischen Kohle hergestellte Koks erregte die größte Bewunderung aller deutschen Hochofenleute, die ihn zu Gesicht bekamen, und ein größeres Quantum wurde seiner Zeit auf der Berg- und Hüttenmännischen Ausstellung in Gelsenkirchen zur Ansicht gebracht.

Zum Vergleich von amerikanischer mit deutscher Kohle mögen hier einige Analysen Platz finden:

	I	II	III	IV
	Connellsvillekohle von H. C. Frick Companys Valley Works bei Scottdale (Pa.). Die Proben sind von den von der Grube kommenden Wagen genommen	Kohle von den Lehigh Kohlencompagnielagern in West Superior Wisconsin. Die Kohle hat seit 7 Monaten gelagert	Durchschnittsprobe der Connellsvillekohle der H. C. Frick Company von den Valleykohlenwerken. Diese Kohle ist zu den deutschen Versuchen genommen worden. Die Probe wurde bei der Ankunft der Kohle auf Zeche Recklinghausen am 6. April 1893 genommen	Pocahontaskohle von den Echmannkohlenwerken, Flat Top-District
Die Tonne Kohle liefert Gas in Cubikfuß (engl.)	9318	9030	9190	9126
Ausbringen an Koks	73,25	72,75	72,30	84,82
" Theer	4,00	3,80	4,00	1,70
" an schwefelsaur. Ammoniak	0,992	1,01	1,066	0,716
Leuchtkraft des Gases	0,53	0,515	0,58	0,42
Ausbringen an Koks) Laborato-	69,23	68,54	68,44	81,78
" an Asche . . .) riums-	8,82	10,93	8,45	5,96
" Feuchtigk.) versuch	1,29	2,02	1,47	1,55
" Schwefel	—	—	0,64	0,76

	V	VI	VII
	Durchschnittsanalyse der Connellsvillekohle nach Angabe von J. D. Weeks	Connellsvillekohle von den Valleykohlenwerken der H. C. Frick Company. Nach der Analyse von Dr. Knublauch	Kohle von Zeche Recklinghausen II bei Recklinghausen nach der Analyse von Dr. Knublauch
Wasser	1,260	1,47	—
Flüchtige Bestandtheile	30,107	30,09	29,64
Kohlenstoff	59,616	59,35	59,72
Schwefel	0,784	0,64	—
Asche	8,23	8,45	10,64

Es möge hier noch eine Analyse von in Deutschland bzw. in Amerika hergestellten Koks Platz finden.

	I	II
	Koks aus Connellsvillekohle, hergestellt auf Zeche Recklinghausen II in Otto-Hoffmann-Oefen	Durchschnittsanalyse von Koks aus Connellsvillekohle nach der Angabe von J. D. Weeks
Kohlenstoff	87,017	87,250
Feuchtigkeit	0,033	—
Asche	11,320	11,995
Schwefel	0,860	0,746
Flüchtige Bestandtheile	0,770	—
In Summa	100,000	99,991

Dr. Knublauch fügt folgende Bemerkung seiner Analyse der amerikanischen Kohle bei: „Das Ausbringen an Gas ist sehr hoch, und die Leuchtkraft des aus der Connellsviller Kohle hergestellten Gases sehr groß. Menge und Qualität des von den Proben 1, 2 und 3 stammenden Theers ist ausgezeichnet. Bei der großen Aehnlichkeit der amerikanischen mit der westfälischen Kohle hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung kann man den Schluss ziehen, daß sowohl wegen der hohen Leuchtkraft als auch wegen der Qualität und Quantität des Theers das Benzol in größerer Menge in der amerikanischen Kohle enthalten sein muß, als in der westfälischen.“

Das Ottosche System liefert einen großen Ueberschuß an Brenngas. Dieses Gas hat eine hohe wärmeerzeugende Kraft, es ist vollkommen beständig und läßt sich gerade so wie das Leuchtgas auf weite Entfernungen leiten. Auf den deutschen Anlagen wird dasselbe zur Dampferzeugung (Kohlenwäschen und für andere Zwecke) benutzt. In Mährisch-Ostrau wird das Gas durch eine 3" (engl.) Rohrleitung über $\frac{1}{4}$ Meile weit weggeleitet, dient zur Dampferzeugung bei einem Walzwerk, und ist man mit den Resultaten sehr zufrieden. Das Gas aus der Connellsvillekohle hat eine noch größere wärmeerzeugende Kraft als dasjenige aus der westfälischen oder öster-

reichischen Kohle. Auf Grundlage dieser Thatsache hat Sir Lowthian Bell den Einwand erhoben, daß die größere Gasmenge und die höhere Wärmeleistung der amerikanischen bzw. englischen Kohle es sehr schwierig mache, die Oefen bei der durch die Gasverbrennung erzielten höheren Temperatur in gutem Stand zu erhalten. Offenbar hat Sir Lowthian Bell die deutschen Anlagen nicht gesehen oder näher geprüft. Würde er das gethan haben, so könnte er nur zugeben, daß das Gas, welches die Oefen erhalten, unter beständiger Controle steht, und daß nicht mehr verbrannt wird, als wie thatsächlich erforderlich ist. Die Ofentemperatur kann auf jedem beliebigen Punkt gehalten werden. Die Thatsache eines größeren Gasreichthums der amerikanischen Kohle und die höhere Wärmeleistung derselben ist eher ein Vortheil als ein Nachtheil, weil eine größere und bessere, für andere Zwecke zur Verfügung stehende Gasmenge erhalten wird.

Hinsichtlich der Verwendung des Koks für Hochofenzwecke ist häufig der Einwand geltend gemacht worden, daß der in Bienenkorböfen hergestellte Koks gegenüber dem in Retortenöfen erzeugten den Vortheil einer größeren Tragfähigkeit habe. Diese Thatsache soll durch einen

von Sir Lowthian Bell angestellten Versuch, bei welchem Bienenkorbkoks in Vergleich mit Simon-Carvès-Koks gestellt wurde, erwiesen sein. Die Leistung des letzteren sei nur zu 90 % desjenigen der ersteren zu veranschlagen, was aber wieder durch das höhere Ausbringen der Simon-Carvès-Oefen ausgeglichen werde. Demgegenüber sind die von deutschen Hüttenleuten mit Retortenkoks erzielten Resultate derartige, daß nirgendwo auch nur das geringste Mißtrauen gegen Koks aus Retortenöfen, auch nicht aus solchen, die mit Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenproducte versehen sind, besteht.

Mr. Wilcox besuchte noch eine Anzahl deutscher Hochöfen, um sich über die Leistungsfähigkeit des in den deutschen Retortenöfen erzeugten Koks ein Bild zu machen, und giebt darüber Angaben, deren Mittheilung hier entbehrlich scheint. Soweit die Mittheilungen der oben genannten Zeitschriften. —

Wie bereits eingangs mitgetheilt, sind der Einführung deutscher Koksöfen in Amerika die Wege geebnet worden. Mehrere der concurrirenden Ofensysteme sind daran betheilig und es steht zu hoffen, daß diese für Amerika neue Industrie bald eine große Ausdehnung gewinnen wird. K.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Ueber die Hauptprobenahme bei Erzen.

Die Abtheilung für Chemie und Bergwissenschaft des schwedischen Technologenvereins in Stockholm hat sich mit dieser wichtigen Frage beschäftigt; die Vorträge sowohl als die Besprechung sollen hier in möglichster Kürze wiedergegeben werden.

Ingenieur Dahlerus. Wenn es sich darum handelt, in der Hütte von eigenem Erze eine Hauptprobe zu erhalten, sind die Schwierigkeiten verhältnißmäßig gering. Gewöhnlich genügt es, 1 % vom Erze zu entnehmen. Die Probe wird dann in bekannter Weise immer weiter zerkleinert, gemischt und halbirt, bis sie auf etwa 10 l vermindert ist. Diese werden nun fein gepulvert und zur Analyse verwendet. In der Regel stimmte diese Probe sehr gut mit dem Betriebsergebnis.

Ganz anders liegt die Sache, wenn Erze gekauft werden sollen, da der Händler, wie z. B. bei den griechischen Manganerzen, jede Nachlässigkeit auszunutzen versteht. Da Erze ziemlich ungleichmäßig sind, so muß wenigstens 1 % genommen werden. Man hüte sich aber, jede hundertste Karre zu nehmen, da diese dann sicher reicher beladen wird als die anderen, sondern greife dann und wann eine heraus. Der fertige genommene

Haufen, der keinen Augenblick aus dem Auge gelassen werden darf, kommt zunächst ins Pochwerk. Hier wird er, da er gewöhnlich 10 bis 15 t beträgt, durch Theilung auf 1 t vermindert. Diese wird nachher im Kollergang pulverisirt, getheilt und schließlic in 9 Gefäße von 250 g vertheilt und versiegelt. Aus den Gefäßen wird dann die Probe zur Analyse genommen. Man sollte glauben, daß diese Hauptproben richtig waren. Trotzdem ergab, als die Probe von einem jungen Ingenieur genommen wurde, die Hüttenprobe von dem Eisenbahnwagen bis zu 2 % weniger Mangan, und erst als ein erfahrener Vorarbeiter die Hauptprobenahme ab Schiff leitete, war Uebereinstimmung vorhanden. Es würde zu weit führen, alle die Schliche anzuführen, die bei der Hauptprobenahme versucht und geübt werden, und nur eine ununterbrochene Wachsamkeit vermag den Käufer vor Schaden zu hüten.

Die Größe der zu nehmenden Probe hat sich nach dem Erze zu richten. Bei Kupfererz in großen Stücken müssen z. B. wenigstens 2 vom Hundert verlangt werden; wenn das Erz sehr ungleichmäßig ist, noch mehr. Bei Eisenerz in Stücken genügt 1 vom Hundert, bei Pulvererz ist 0,5 bis zu 0,1 vom Hundert genügend. Bei Material von geringem Werthe ist diese Probenahme

zu theuer. Bei Koks und Kohlen wird in Nordfrankreich folgendes Verfahren geübt. Der Probenehmer nimmt 3 Kalksteinstücke in die Hand und wirft sie im Wagen etwa 3 m hoch. Von den drei Stellen, welche die Kalksteine bezeichnen, wird die Probe herausgenommen. Dies wird bei jedem Wagen dreimal wiederholt und dann die aus 5 Wagen erhaltenen Proben zu einer vereinigt.

Commerzienrath Nordström. Bei der Probenahme von Eisenerzen von der Grube kann ein geübter Probenehmer sich durch Augenschein leicht überzeugen, ob der Haufen eine oberflächliche Probenahme gestattet, oder ob es nothwendig ist, in den Haufen einzudringen. Als Regel gilt, daß zu der Probe Niemand zugelassen werden soll, der irgendwie mit dem Erze zu thun gehabt hat, da die Leute oft gegen ihren Willen instinetmäßig nach den reicheren Stufen greifen. Auch der Probenehmer sollte nicht zugreifen, sondern dies von einem vollständig unbetheiligten Manne vornehmen lassen.

Aber auch eine gute Hauptprobe hebt nicht über alle Schwierigkeiten hinweg. Häufig stimmen die Analysen der verschiedenen Chemiker sehr schlecht. Es erweist sich deshalb als durchaus nothwendig, die internationalen Bestrebungen zur Einführung von Normalproben und Normalmethoden kräftig zu unterstützen.

Hierauf werden einige Beispiele erzählt, wie die Probenehmer trotz größter Wachsamkeit hinter Licht geführt worden sind.

Ingenieur Laudin empfiehlt sehr die seit einigen Jahren in Antwerpen, besonders bei Zinkerzen, ausgeübten Verfahren. Das Antwerpener Verfahren zerfällt in Enchantillonnage général, Hauptprobe, und Enchantillonnage analytique, Probe für Analyse.

Während der Entladung wird von fünfzig Karren oder Körben ein beliebiger genommen. Der Inhalt wird sofort nach dem Proberaum gebracht, auf einer Gufseisenplatte auf Haselnußgröße zerkleinert, gründlich gemischt und dann zu einer gleichmäßigen quadratischen Schicht ausgebreitet. Das Quadrat wird in Felder eingetheilt und mittels einer kleinen Schaufel genau 10 kg gleichmäßig den Feldern entnommen. Der Rest wird dann wieder zur Verladestelle gebracht. Die 10-kg-Probe wird durch ein 5-mm-Sieb getrieben, dann wie oben ausgebreitet und von der Masse 1 kg entnommen. Dieses Kilo wird zur Feuchtigkeitsbestimmung verwendet; die übrigen 9 kg gehen zur Hauptprobe. Ist die Entladung für den Tag zu Ende, so werden die von den verschiedenen Probekarren stammenden 9 kg miteinander gut gemischt, wie oben angegeben behandelt und von der Masse so viel entnommen, daß jeder Probekarren 0,5 kg giebt. Ist die Entladung zu Ende und die ganze Erzmenge in solcher Weise behandelt, so werden die verschiedenen Tagesproben

gut gemischt, von der Masse, wie oben, 5 kg entnommen, durch ein 1-mm-Sieb getrieben und von der gut gemischten Menge etwa 2 kg genommen, welche nun die Probe für die Analyse ausmachen. Dieser Rest wird in vier Theile getheilt, von welchen der Käufer zwei und der Verkäufer zwei erhält. Dies macht dann die von den Parteien anerkannte Probe aus. Ist die Ladung größer als 300 t, so wird von jeder Hälfte eine Hauptprobe gemacht. Bei mehr als 500 t werden drei, und bei über 800 t vier Proben hergestellt.

Ingenieur Åkerblom theilt die Erfahrungen mit, die er bei Hauptprobenahmen von Kupfererzen bei dem Kupferbergwerk von Falun sammelte. Von einer Partie von 50 bis 100 t wurde je nach dem Erze durch Abschlagen von Kanten oder durch Entnahme ganzer Stücke eine Probe von $\frac{1}{4}$ t gemacht. Diese Probe wurde zwischen Walzen zerkleinert und durch ein Sieb getrieben, das 20 Drähte auf einen engl. Zoll hielt. Das so vorbereitete Erz wird auf eine schmale, an einem Punkte festgehaltene Schaufel gegossen, so daß es in einem gleichmäßigen Strahl auf den Boden fließt und so einen konischen Hügel bildet. Mittels einer kleinen Schaufel von 8 cm Breite wird der Konus abgestumpft auf eine Höhe von etwa 20 cm. Um den Haufen nun zu theilen, bedient man sich eines kreuzförmigen scharfen Brettes. Wird das Kreuz auf den Konus heruntergedrückt, so erhält man diesen in vier gleiche Theile zerlegt. Zwei entgegengesetzte Theile werden in ein Gefäß gebracht und von den beiden anderen ein neuer Konus hergestellt. Auf diese Weise wird immer weiter getheilt, bis etwa 1 l übrig bleibt, welcher dann in den Gläsern als die endgültige Probe vertheilt wird. Nun wird die im Gefäß aufbewahrte zweite Hälfte in derselben Weise verarbeitet, die erste Hälfte liefert die A-Proben, die zweite Hälfte die B-Proben. Wie aus verschiedenen Beispielen hervorgeht, stimmen die A-Proben mit den B-Proben sehr gut überein, was das Verfahren sehr empfehlenswerth erscheinen läßt. Zur Vorbereitung für das Laboratorium werden die Proben wie folgt behandelt: Die Probe wird auf einer Gufseisenplatte möglichst zerkleinert, in einen Trichter gebracht und durch Hin- und Herführen in einen in zwei Fächer getheilten Kasten gelassen. Die so getheilte Probe wird auf dieselbe Weise immer weiter getheilt, bis die zur Analyse nöthige Menge zurückbleibt. Diese wird dann im Achatmörser zerrieben und analysirt.

Dr. W. Petterson, der Auftrag hatte, die apatitreichen Erze der Gellivara- u. s. w. Gruben zu untersuchen, benutzte zur Entnahme der Hauptprobe folgendes Verfahren: Den vor der Grube liegenden unaufbereiteten Erzhaufen rückwärts beschreitend, faßte Dr. P. mit rückwärts gerichteten Händen die Stücke, die dann von den mitfolgenden Arbeitern aufgenommen und weggetragen wurden. Auf diese Weise war es möglich, per-

sönliche Fehler auszuschließen und doch durch die Größe der Probe einen guten Durchschnitt zu erhalten. Dies Verfahren ist bei jedem Erz, wo das Auge reichere von ärmeren Stufen unterscheiden kann, unbedingt zu empfehlen. Aus dem Probehaufen wurden zuerst die Stücke, die nur

Gangart hielten, ausgeschieden, da dies beim Verladen ebenfalls geschieht. Der Probehaufen wurde unter Vermeidung jeglichen Verlustes auf Hühnergröße zerkleinert und dann nach einem Verfahren, das in dem Vortrag von H. Landbohm erwähnt wurde, weiter behandelt.

Die Fabrikaufsicht.

Die Reorganisation der Fabrikaufsicht in Preußen sollte in dem Etatsjahr 1894/95 zu Ende geführt werden. Noch ist das Etatsjahr aber nicht abgeschlossen, und schon tauchen in der Presse, welche vorgiebt, das Wohl der Arbeiter zu fördern, Wünsche auf, die zum Endziel die Erweiterung der Fabrikaufsicht in ganz Deutschland haben. Die Pläne, die in dieser Beziehung gesponnen werden, knüpfen an die bei der letzten Reorganisation in Preußen geschaffenen Einrichtungen an. Bekanntlich ist in Preußen den Gewerbeaufsichtsbeamten seit nahezu 4 Jahren neben der Aufsicht über die Fabriken, die ihnen auf Grund des § 139b der Gewerbeordnung übertragen ist, auch die Revision der Dampfkessel, soweit dieselbe nicht von den Ueberwachungsvereinen ausgeübt wird, anvertraut. An denjenigen Stellen nun, wo man sich auch mit der letzten Reorganisation der preussischen Fabrikaufsicht nicht zufrieden erklärt, wird verlangt, daß die Dampfkesselüberwachung von der Fabrikaufsicht vollständig getrennt wird, und der Wunsch wird damit begründet, daß den Gewerbeaufsichtsbeamten zu einer genügenden Controle wegen Ausübung ihrer zweiten Befugniß keine hinreichende Zeit bleibe.

Von derjenigen Presse, die der Regierung nahe steht, ist auf diese Vorschläge schon geantwortet, und zwar ist die Antwort dahin ergangen, daß vorläufig an der Einrichtung, wie sie durch den Reorganisationsplan in Preußen geschaffen ist, nichts geändert werden solle. Man könnte sich damit zufrieden geben; jedoch die heutige Zeit bringt auf socialpolitischem Gebiete so manche Ueberraschung, und es wird deshalb von Werth sein, wenn man einmal die namentlich von der radicalen Presse aufgestellten Wünsche nach nochmaliger Erweiterung der Fabrikaufsicht an der Hand der Thatfachen auf ihre Berechtigung prüft.

Den radicalen Organen genügt der jetzige Umfang der Fabrikaufsicht noch nicht. Es ist deshalb gut, festzustellen, wie groß der Umfang früher war, um zu erkennen, was in der Zwischenzeit geschehen ist. Ein fünfjähriger Zeitraum wird eine genügende Grundlage für diese Betrachtung bieten.

Im Jahre 1888 betrug die Zahl der Aufsichtsbezirke in Deutschland 48. Im Jahre 1889 kam noch ein weiterer Aufsichtsbezirk hinzu, da die Gewerbeordnung mit dem 1. Januar 1889 auf Elsass-Lothringen ausgedehnt wurde. Im Jahre 1893, dem letzten Jahr, worüber amtliche Berichte vorliegen, war die Zahl der Aufsichtsbezirke auf 72 gestiegen. In Preußen waren im Jahre 1888: 18, im Jahre 1893: 24 Aufsichtsbezirke. Die Zahl der in der Fabrikaufsicht unmittelbar beschäftigten Beamten belief sich im Jahre 1888 auf zusammen 79 und war im Jahre 1893 auf 235 gestiegen. Daraus ergibt sich also, daß die Zahl der Aufsichtsbezirke innerhalb 5 Jahren um 50 %, die der Aufsichtsbeamten um mehr als 200 % gestiegen ist. Nun bedingt allerdings die Vermehrung der Zahl der Aufsichtsbezirke und der Beamten noch nicht eine Erweiterung der Aufsicht. Jedoch auch in dieser Beziehung reden die Zahlen, die vorliegen, eine deutliche Sprache. Greifen wir zunächst einige heraus, die sich auf einzelne Aufsichtsbezirke erstrecken.

Da sehen wir, daß im Jahre 1888 in Pommern 94 einmalige Revisionen vorgenommen wurden, im Jahre 1893: 396. Die Zahl der in den Regierungsbezirken Breslau und Liegnitz während des Jahres 1888 vorgenommenen einmaligen Revisionen belief sich auf 426, im Jahre 1893 auf 2025. Der Bezirk Arnberg zählte 1888: 957 einmalige Revisionen, 1893: 3393; der Bezirk Düsseldorf 1888: 1403 einmalige Revisionen und 1893: 3818. Dasselbe Verhältniß zeigt sich bei den mehrmaligen und den nächtlichen Revisionen. Wir greifen nur den Bezirk Düsseldorf heraus. 1888 bezifferte sich die Zahl der mehrmaligen Revisionen in dem letzteren auf 102, 1893 auf 472 und die der nächtlichen Revisionen 1888 auf 45, 1893 auf 118.

Diesen auf die einzelnen Bezirke sich beziehenden Zahlen entsprechen auch diejenigen, welche für die Allgemeinheit ausgerechnet werden. So sind im Jahre 1891 insgesamt 35 841 Revisionen (einmalige, mehrmalige und nächtliche zusammen) vorgenommen worden, im Jahre 1892: 48 263 und im Jahre 1893: 63 113.

Man sollte meinen, daß diese Zahlen für objective Beurtheiler hinreichen, um zu erkennen, daß in dem letzten Jahrfünft die Fabrikaufsicht in Deutschland eine geradezu enorme Erweiterung erfahren hat, und dabei ist zu bedenken, daß die preussische Fabrikaufsicht erst im Jahre 1894 zur völligen Reorganisation gelangt ist, daß also für das Jahr 1894 noch ein Zuwachs an Gewerbeaufsichtsbeamten und demgemäß auch eine Erhöhung der Zahl der Revisionen zu erwarten ist. Die Zahlen, welche in dem nächsten Jahre über die Thätigkeit der Gewerbeaufsichtsbeamten für 1894 veröffentlicht werden, dürften hierüber die nöthige Aufklärung bringen.

Es ist also keine Frage, daß in den letzten Jahren die Fabrikaufsicht einen Sprung gemacht hat, wie früher nicht in einem weit längeren Zeitraum. Die Fabriken, für welche durch die letzte Gewerbeordnungsnovelle die Zahl der zu Gunsten der Arbeiter zu beobachtenden Bestimmungen beträchtlich vermehrt worden ist, können gegenwärtig in genauester Weise über die Ausführung dieser Bestimmungen controlirt werden, und die Gewerbeaufsichtsbeamten selbst constatiren denn auch, daß ihnen zur Ausübung der übertragenen Befugnisse völlig genügende Zeit zur Verfügung steht.

Eine Trennung der Dampfkesselüberwachung von der Fabrikaufsicht würde also lediglich mehr Kosten für den Staat verursachen, im übrigen aber nur den Fabrikaufsichtsbeamten persönlich zu gute kommen. Sie würden mehr Zeit zur Vornahme derselben Anzahl von Revisionen erhalten und zwar, obwohl sie selbst, wenigstens zu einem großen Theile, sich bereit erklärt haben, die ihnen übertragenen Arbeiten unter den jetzigen Verhältnissen in vollständig befriedigender Weise zu erledigen. Zu einer solchen Aenderung liegt um so weniger Grund vor, als auch schon auf anderen Gebieten in dem letzten Jahrfünft dem der Aufsicht unterstehenden Gewerbe recht viele Lasten aufgetragen sind und immer bedacht werden muß, daß die deutsche Industrie, weit davon entfernt, den Weltmarkt zu beherrschen, recht sehr mit den auf demselben ihr entgegen tretenden Concurrenten rechnen muß. Jede unnöthige Belästigung müßte ihr also ferngehalten werden.

Auch sind es ja nicht die Fabrikaufsichtsbeamten allein, die zu Revisionen der Fabriken die Berechtigung haben und sie auch ausführen. Auf die Thätigkeit der Beauftragten der Berufsgenossenschaften wollen wir hier nicht näher eingehen. Die Berufsgenossenschaften existiren bereits seit dem 1. October 1885. Es sind also nahezu 10 Jahre her, seitdem die Institution der Beauftragten geschaffen ist. Dieselbe paßt also nicht ganz in den Zeitrahmen, den wir zu unserer Betrachtung gewählt haben. Es darf aber trotzdem nicht vergessen werden, daß auch in den letzten Jahren erst eine große

Anzahl von Berufsgenossenschaften Unfallverhütungsvorschriften erlassen haben, und daß deshalb seit 1888 auch die Zahl der Beauftragten stark vermehrt worden ist. Neben den Beamten der Berufsgenossenschaften kommen die Polizeiaufsichtsbehörden in Betracht. Sie sind ja auch schon früher vorhanden gewesen und haben die ihnen durch die Gewerbeordnung übertragenen Befugnisse ausgeübt. Jedoch erst infolge der letzten Gewerbeordnungsnovelle vom 1. Juni 1891 ist ihre Thätigkeit bedeutend erweitert worden. Das ganze Gebiet der in den §§ 120a bis 120d der Gewerbeordnung enthaltenen Bestimmungen ist ihnen neu oder in präziser Fassung übertragen worden. Erst seit jener Zeit sind sie befugt, im Wege der Verfügung für die einzelnen Fabriken die Ausführung derjenigen Maßnahmen anzuordnen, welche zur Durchführung der in den genannten Paragraphen enthaltenen Grundsätze erforderlich und nach der Beschaffenheit der Fabrik ausführbar erscheinen.

Es ist damit im Interesse der Arbeiter Alles geschehen, was geschehen konnte. Darüber hinauszu gehen, würde einfach dem Interesse der Arbeiter widerstreben, denn es darf niemals vergessen werden, daß die Arbeitsgelegenheit das erste Erforderniß für das Wohlbefinden der Arbeiterschaft ist und daß, wenn die Fabriken immer mehr behelligt werden, ihre Concurrenzfähigkeit und damit die Arbeitsgelegenheit eingeschränkt wird. Die Arbeitgeber brauchen die Fabrikaufsicht an sich nicht zu scheuen. Wenn hin und wieder Verstöße gegen die Gewerbeordnung vorkommen, so ist dies größtentheils auf Unkenntniß zurückzuführen. Es ist das ja auch von Regierungsseite noch in der letzten Tagung des Preussischen Landtags anerkannt worden. Was aber so übel empfunden wird, daß es der Umstand, daß es für nöthig gehalten wird, noch mehr Aufseher über die Betriebe von Staatswegen anzustellen, als schon vorhanden sind. Der Arbeitgeber muß sich ja schließlich wie ein Verbrecher vorkommen, der unter Polizeiaufsicht gestellt ist. Daß dies Gefühl ein erhebendes ist, wird Niemand behaupten wollen. Dies ist es aber nicht allein, was den Grund dafür abgiebt, daß nun endlich einmal auch in der Ausdehnung der Fabrikaufsicht Ruhe eintreten muß. Man hat doch auch zu bedenken, daß die Fabriken nicht bloß dazu sind, von Staatsbeamten controlirt zu werden, sondern daß sie vor allen Dingen den wirtschaftlichen Zweck haben, Werthe zu erzeugen und den Wohlstand der Nation zu erhöhen. Wenn nun recht häufig Arbeiter und Beamte der Fabriken durch die controlirenden Staatsbeamten von ihrer Beschäftigung abgehalten werden, da sie doch verpflichtet sind, die Aufsichtsbeamten durch die Betriebsräume zu führen und ihnen alle diejenigen Auskünfte zu ertheilen, welche dieselben wünschen, so wird dadurch der

Betrieb gestört. Es entstehen Nachtheile für die Production. Der Staat kann unmöglich in seinen Forderungen an die Betriebe so weit gehen, daß schliesslich die Einrichtungen, die im Interesse der Arbeiter geschaffen werden, die Hauptsache und der wirtschaftliche Zweck des Betriebes Nebensache wird. Die Arbeitgeber Deutschlands hatten diejenigen Einrichtungen, welche zur Erhaltung von Leben, Gesundheit und Sittlichkeit der Arbeiter nöthig sind, schon geschaffen, ehe die letzte Gewerbeordnungs-novelle in Kraft trat. Das erkennt man ganz deutlich daran, daß nirgends Klagen über die Ausführung der neuen §§ 120 a bis 120 d erhoben worden sind. Also es bedurfte in dieser Beziehung gar nicht der neugeschaffenen Fabrikaufsicht. Wenn man aber von einem fortwährenden Mißtrauen gegen die Arbeitgeber erfüllt ist, so kann man schliesslich dahin kommen, daß man in jede Fabrik einen Staatsbeamten setzt, der verpflichtet wird, die Fabrik

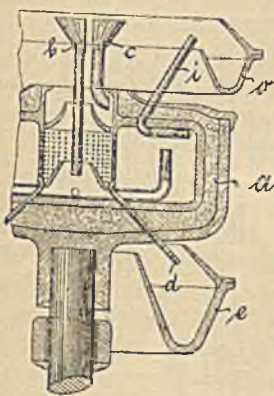
auf Innehaltung der Gewerbeordnungsvorschriften zu controliren. Das wäre allerdings das Ideal der Radica-len. Jedoch weder für das Gemeinwohl noch für das Interesse der Arbeiter würde eine solche Einrichtung passen. Es würden lediglich enorme Kosten für den Staat erwachsen. Die Betriebseinrichtungen selbst würden den heutigen gleich bleiben, da sie schon jetzt abgesehen von vereinzelt-en Ausnahmen, den Gewerbeordnungsbestimmungen voll entsprechen.

Vor allen Dingen muß verlangt werden, daß erst ein längerer Zeitraum darüber vergeht, um die im laufenden Etatsjahre zum Abschlufs gebrachte Reorganisation der preussischen Fabrikaufsicht in ihren Wirkungen beurtheilen zu können. Jetzt schon den Ruf nach Erweiterung der Fabrikaufsicht zu erheben, ist nicht nur grundsätzlich völlig verfehlt, sondern auch vorläufig mindestens verfrüht.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

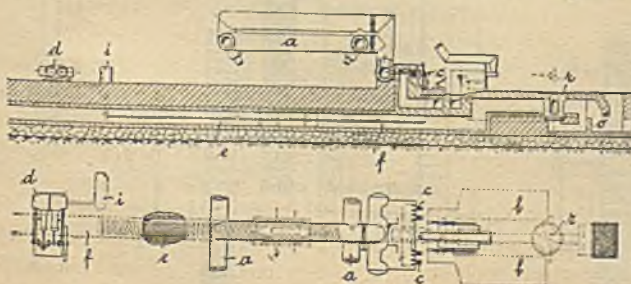


Kl. 40, Nr. 78706, vom 3. April 1894. J. A. Mays in London. Verfahren zum Entsilbern und Reinigen von Blei.

Das Entsilbern des Bleies geschieht in einer Centrifuge *a*, welcher das Blei durch den Trichter *c*, das Zink durch den Trichter *b* zugeführt wird. Hierbei fließt das leichtere silberreiche Zink durch die Rohre *d* in die feststehende Rinne *e* ab, während das schwerere Blei durch die Rohre *i* in die Rinne *o* gelangt.

Kl. 40, Nr. 78696, vom 4. März 1894. Emile Warzé in Brüssel. Verfahren zur Trennung von Eisen und Zink aus ihren Lösungen.

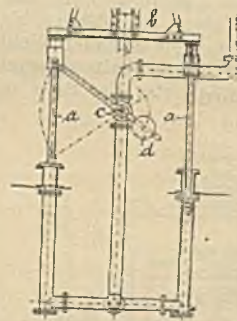
Der gleichzeitig Eisen und Zink enthaltenden Lösung wird Zink im Ueberschuß zugesetzt, während in die Lösung ein etwa 90° C. warmer Luftstrom eingeblasen wird. Hierbei scheidet sich alles Eisen als Fe₂O₄ aus.



Kl. 18, Nr. 78290, vom 14. Octbr. 1893. Wladimir F. Berner in St. Petersburg. Winderhitzer mit durch heißen Wind gespeisten Injectoren.

Um in das Heißwindrohr *a* (zwischen welchem man sich den Hochofen zu denken hat) heißen Wind einzuführen, steht dasselbe mit 2 Siemens-Regeneratoren *b* in Verbindung und wird durch diese der Wind mittelst der Ejectoren *c* hindurchgesaugt. Letztere erhalten Druckwind von dem Compressor *d* und dem Regulator *i* aus; die Leitungsröhren *e* liegen in einem Rauchkanal *f*, um die Druckluft für die Ejectoren *c* vorzuwärmen. Vor den Ejectoren sind Gitter zum Zurückhalten des Staubes der Luft angeordnet. Auch können vor diesen Gittern noch Flügelventilatoren angeordnet werden, die den Ejectoren die Luft zuführen. *o* bedeuten Gruben für die Hochofenschlacke und das flüssige Eisen, über welche die in die Regeneratoren tretende Luft strömen und hierbei sich vorwärmen soll. *r* ist der Umschalthahn für die Regeneratoren.

Kl. 5, Nr. 78232, vom 29. April 1894. Carl Albert Eissner in Lugau (Sachsen). Mit Bremskolben versehene Aufsetzvorrichtung für Förder-einrichtungen.



Das sich auf die hydraulischen Kolben *a* aufsetzende Gestell *b* schließt beim Heruntergang durch den Hahn *c* die hydraulischen Cylinder von dem Accumulator langsam ab. Beim Aufgang des Gestells *b* öffnet sich der Hahn *c* selbstthätig unter Einwirkung des Gegengewichtes *d*.

Kl. 18, Nr. 78851, vom 24. Mai 1893. J. A. Hunter in Philadelphia. *Verfahren zur Umwandlung von Gufseisen oder kohlenstoffarmem Stahl bezw. Schmiedeseisen in Stahl.*

Das Verfahren besteht darin, dafs das zu behandelnde Eisen in hoch erhitztem oder geschmolzenem Zustande der Einwirkung von aus Chlorkalk und Salzsäure entwickelten Gasen in einem dicht verschließbaren, von außen zu erhitzenden Raum ausgesetzt wird, wobei behufs Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes Kohlenstoff zugesetzt werden kann.

Kl. 40, Nr. 78896, vom 11. April 1894. Foreign Chemical & Electrolytic Syndicate, Lim. in London. *Verfahren zur Entsilberung von Werkblei und zur Gewinnung von Raffinatblei und Chlor.*

Das Verfahren besteht darin, dafs das Blei oxydirt, das silberhaltige Oxyd chlorirt, das Chlorsilber z. B. durch Auslaugen mit Kochsalzlösung oder dergl. oder durch Schmelzen über einem Bleibade entfernt und das nöthigenfalls gereinigte Chlorblei auf metallisches Blei und Chlor verarbeitet wird. Die Ueberführung des Bleioxyds in Bleichlorid wird durch Verreibung des Oxyds mit Salzsäure in einer Mühle bewirkt.

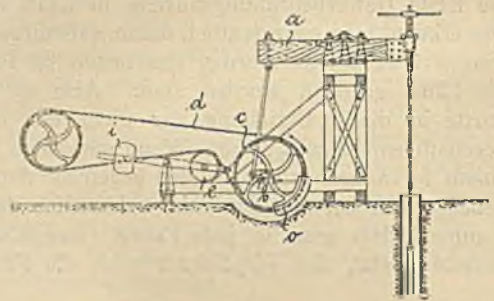
Kl. 49, Nr. 78362, vom 23. März 1894. Wenzel Kotzum in Neuhütten (Böhmen) und Richard Hirsch in Pilsen. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Werkstücken mit sich verjüngendem Querschnitt (besonders Schaufeln).*

Das Auswalzen des Werkstückes *a* erfolgt in den dargestellten 7 Stadien zwischen Walzen, wobei nur die Bildung der Tülle *b* von Hand erfolgt. Zum Auswalzen sind 3 verschiedene Walzwerke nöthig: ein Triowalzwerk mit den Kalibern 1 bis 4 und 2 dicht dahinter stehende Duowalzwerke, deren Walzen derart gelagert sind, dafs das Werkstück von der Seite in

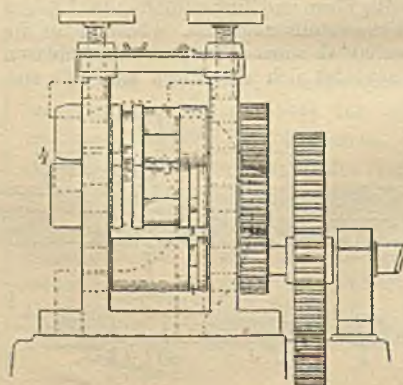
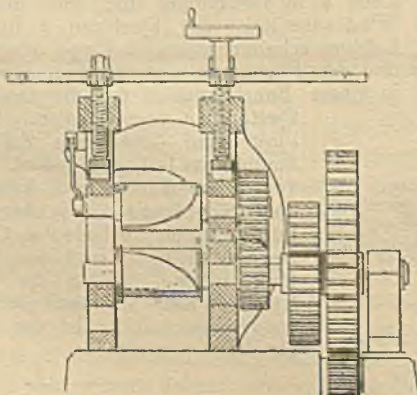
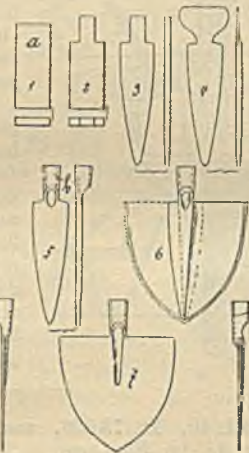
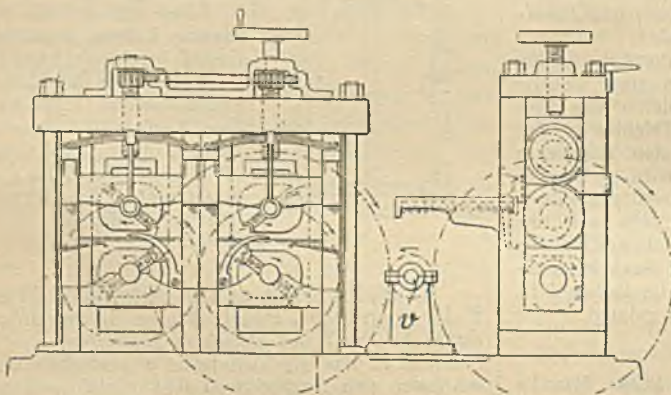
der Richtung der Achsen der Walzen zwischen dieselben eingeführt wird. Der Antrieb der Walzen erfolgt von der Welle *e* aus.

Kl. 5, Nr. 79026, vom 21. August 1893. Anton Raky in Dürrenbach (Elsafs). *Vermittelt Riemen und Kurbel angetriebener Schwengel für Tiefbohrgestänge.*

Der Bohrschwengel *a* wird von der Kurbel *b* bewegt, die von der Riemscheibe *c* aus durch den Riemen *d* gedreht wird. Letzterer liegt mit seinem unteren Trum auf der Spannrolle *e*, die von einem



Gegengewicht *f* hochgehalten wird und dadurch den Riemen *d* so lange spannt, bis ein an der Riemscheibe *c* angebrachter Knaggen *o* die Spannrolle *e* nach unten stößt und dadurch den Riemen *d* entspannt. Infolgedessen gleitet der Riemen *d* auf der Scheibe *c*, so dafs diese sich frei drehen und der Schwengel *a* dem fallenden Bohrzeug folgen kann. Der Schwengel *a* ist an seinen Drehzapfen auf Federn gelagert.



Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 522 187. Meylert M. Armstrong in Philadelphia. *Feuerung.*

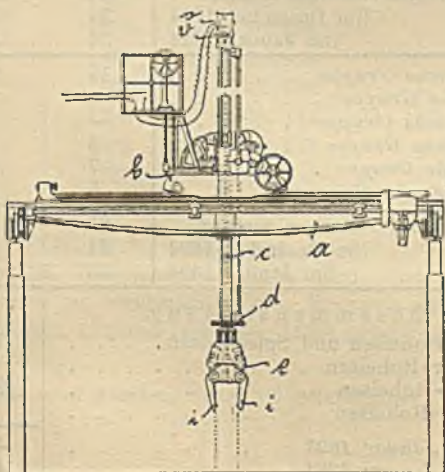


Ein senkrecht stehender Zickzackkanal *a* wird in der Mitte von einem geraden Kanal *b* durchsetzt. In diesen wird Brennmaterial gefüllt und dieses entzündet. Sodann leitet man durch den Zickzackkanal *a* von oben nach unten Luft, welche die glühende Brennmateriale säule *b* mehrfach quer durchzieht, wonach die Verbrennungsgase am untersten Ende von *a* zur Verbrauchsstelle abgeleitet werden.

Nr. 520 798 und 522 913. Morgan sr. und jr., W. H. Morgan und J. R. Morgan in Alliance, Ohio. *Elektrischer Blockkrah.*

Auf dem Deckenkrah *a* läuft der Wagen *b*, welcher den eigentlichen Blockheber *c* nebst den Elektromotoren zum Antrieb desselben trägt. Der Blockheber *c* kann durch ein Zahnstangengetriebe gehoben und gesenkt und vermittelt des Stirnradgetriebes *d* gedreht werden. Er trägt an seinem unteren Ende ein Querhaupt *e*, in dessen schrägen Schlitz die oberen Schenkel des Blockgreifers *i* gleiten. Letzterer sitzt an einer besonderen Stange, die durch den Blockheber *c* hindurchgeht und oben in einen Anker *o* endet. Wird letzterer von dem Elektromagneten *o* gehoben, so gleiten die oberen Schenkel der Greifer *i* in dem Querhaupt *e* in die Höhe und öffnen den Greifer *i*. In dieser Stellung legen sich letztere um den Block, wonach der Blockheber *c* angehoben wird; da nunmehr die Greifer *i* gegenüber dem Querhaupt *e* zurückbleiben, so schließen sie sich und fassen den Block, wonach das Gewicht des letzteren auf ein kräftiges Festhalten des Blockes beim Transport desselben hinwirkt.

Nr. 522 913 betrifft eine Führung des Blockhebers *c* bei derartigen Krahnen. Die Führung besteht aus zwei starken Armen *r*, die oben und unten je vier, den Blockheber *c* umfassende Rollen *s* tragen.

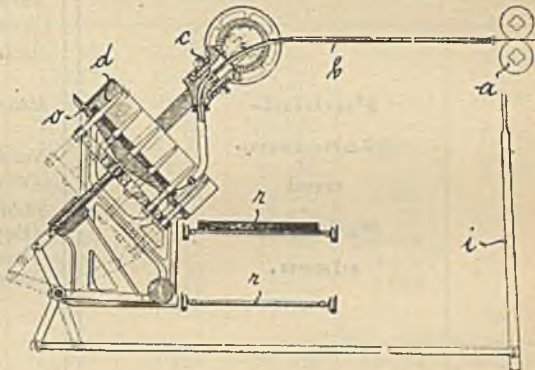


Nr. 520 685. J. S. Kennedy in Chambersburg, Pa. *Gießhalle für Hochöfen.*

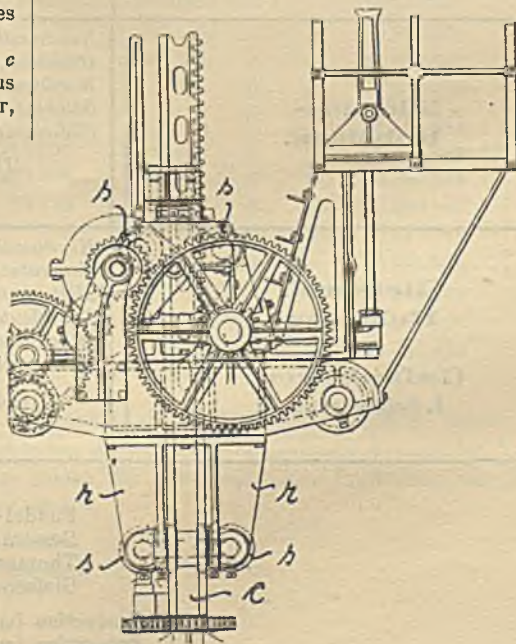
Ueber der Gießhalle läuft ein Deckenkrah, welcher die Masseln gruppenweise aus ihrem Bett hebt und sie unter eine Brechmaschine legt, die vermittelt zweier senkrecht sich bewegender Brecher sowohl die Quermasseln als auch die sie verbindenden Längsmasseln zerbricht.

Nr. 520 942. J. Stevenson und Ch. J. Johnson in New Castle, Pa. *Drahthaspel.*

Der aus den Walzen *a* kommende Draht wird durch das feststehende Rohr *b* in den sich drehenden Theil *c* geführt und durch dessen rotirendes Mund-



stück um die Zinken *d* zu einer Rolle zusammengelegt. Ist die Rolle fertig, so zieht man die Zinken *d* mittelst des Hebels *i* aus der Platte *o* zurück, so daß die Drahtrolle die Schräge *o* hinabgleitet und auf ein endloses Transportband *r* fällt, von welchem es fortgeführt wird.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Januar 1895.	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel- Roheisen und Spiegel- eisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i> (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	39	72 981
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i> (Schlesien.)	10	25 358
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i> (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i> (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	2 196
	<i>Süddeutsche Gruppe</i> (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsass.)	8	20 528
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i> (Saarbezirk, Lothringen.)	7	32 887
	Puddel-Roheisen Summa	65	153 950
	(im December 1894)	65	146 217)
	(im Januar 1894)	59	132 357)
Bessemer- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	7	29 320
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	1	1 704
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	2 142
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	—	—
	Bessemer-Roheisen Summa	9	33 166
	(im December 1894)	9	38 145)
	(im Januar 1894)	9	30 986)
Thomas- Roheisen.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	15	96 147
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	2	11 233
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	1	14 082
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	8	39 509
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	8	65 678
	Thomas-Roheisen Summa	34	226 649
	(im December 1894)	34	239 239)
	(im Januar 1894)	30	199 352)
Gießerei- Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	<i>Nordwestliche Gruppe</i>	15	33 970
	<i>Ostdeutsche Gruppe</i>	5	3 939
	<i>Mitteldeutsche Gruppe</i>	—	—
	<i>Norddeutsche Gruppe</i>	3	4 091
	<i>Süddeutsche Gruppe</i>	7	23 509
	<i>Südwestdeutsche Gruppe</i>	5	10 301
Gießerei-Roheisen Summa	35	75 810	
	(im December 1894)	31	74 632)
	(im Januar 1894)	33	63 723)
Zusammenstellung.			
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen			153 950
Bessemer-Roheisen			33 166
Thomas-Roheisen			226 649
Gießerei-Roheisen			75 810
<i>Production im Januar 1895</i>			489 575
<i>Production im Januar 1894</i>			426 418
<i>Production im December 1894</i>			498 233

Erzeugung, Ein- und Ausfuhr von Roheisen im Deutschen Reich (einschl. Luxemburg) in 1894.

Tonnen zu 1000 Kilo.

(Erzeugung nach der Statistik des Vereins; Ein- und Ausfuhr nach den Veröffentlichungen des
Kaiserl. Statistischen Amtes.)

	Er- zeugung*	Einfuhr			Ausfuhr			Mehr- einfuhr	Mehr- ausfuhr
		Roheisen	Bruch- und Alteisen	Summe	Roheisen	Bruch- und Alteisen	Summe		
Januar . . .	426 418	14 193	695	14 888	10 761	6 669	17 430	—	2 542
Februar . . .	403 374	5 550	260	5 810	12 547	6 690	19 237	—	13 427
März	440 320	11 609	334	11 943	16 069	6 466	22 535	—	10 592
April	438 056	19 019	307	19 326	16 306	8 032	24 338	—	5 012
Mai	468 981	19 862	428	20 290	13 424	6 246	19 670	620	—
Juni	471 922	16 250	744	16 994	12 179	7 024	19 203	—	2 209
Juli	476 894	24 385	269	24 654	14 196	6 054	20 250	4 404	—
August	489 211	16 624	579	17 203	11 058	5 816	16 874	329	—
September . .	473 070	22 076	690	22 766	10 580	5 902	16 482	6 284	—
October	490 934	20 357	884	21 241	12 486	5 346	17 832	3 409	—
November . . .	481 909	20 839	1 450	22 289	12 778	5 817	18 595	3 694	—
December . . .	498 233	13 183	1 259	14 442	12 261	7 661	19 922	—	5 480
in 1894 . . .	5 559 322	203 947	7 890	211 846	154 645	77 723	232 368	18 740	39 262
							Mehrausfuhr	20 522	

Unter der Voraussetzung, daß die Bestände an Roheisen auf den Hochofenwerken und die ganz unbekanntenen Vorräthe an Roh- und Alteisen auf den Hüttenwerken in den einzelnen Jahren nicht zu große Differenzen aufzuweisen hätten, würde sich aus den Ziffern der Erzeugung, der Ein- und Ausfuhr der Verbrauch von Roh- bzw. Bruch- und Alteisen in Deutschland berechnen lassen zu:

	Erzeugung	Mehreinfuhr	Mehrausfuhr	Verbrauch
in 1894 . . .	5 559 322 t	+ 0	— 20 522	= 5 538 800
, 1893 . . .	4 953 148 „	+ 55 545	— 0	= 5 008 693
, 1892 . . .	4 937 461 „	+ 37 956	— 0	= 4 975 417
, 1891 . . .	4 641 217 „	+ 79 025	— 0	= 4 720 242
, 1890 . . .	4 658 451 „	+ 246 858	— 0	= 4 905 309
, 1889 . . .	4 524 558 „	+ 164 586	— 0	= 4 689 144
, 1888 . . .	4 337 421 „	+ 51 715	— 0	= 4 389 136
, 1887 . . .	4 023 953 „	+ 0	— 108 905	= 3 915 048
, 1886 . . .	3 528 658 „	+ 0	— 133 429	= 3 395 229
, 1885 . . .	3 687 434 „	+ 0	— 27 089	= 3 660 345
, 1884 . . .	3 600 612 „	+ 0	— 1 506	= 3 599 106
, 1883 . . .	3 469 719 „	+ 0	— 35 903	= 3 433 816

Zuverlässiger ist die Methode, aus den Eisen- und Stahlfabricaten (Stabeisen, Schienen, Bleche, Platten, Draht u. s. w., Gußwaren u. a.) mit den entsprechenden Aufschlägen für Abbrand u. s. w. den Verbrauch an Roheisen zu berechnen: dieser Nachweis kann jedoch für 1894 erst nach Erscheinen der officiellen Montanstatistik (Anfang December 1895) beigebracht werden.

* Es wird gebeten, Seite 163 gefälligst zu vergleichen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.

Nach dem „Bulletin of the American Iron and Steel Association“ 1895, S. 21, betrug die gesammte Roheisenerzeugung im Jahre 1894 in den Vereinigten Staaten 6 657 388 Grofst. = 6 763 906 metr. Tonnen gegen 7 124 502 Grofst. = 7 238 494 metr. Tonnen im Jahre 1893 bezw. 9 157 000 Grofst. = 9 303 512 metr. Tonnen im Jahre 1892.

Die Roheisenerzeugung im abgelaufenen Jahre war somit um 467 114 Grofst. = 474 588 metr. Tonnen oder um 6 1/2 % geringer als im Vorjahr, und die geringste seit dem Jahre 1888. Die Vertheilung der Gesamtroheisenerzeugung der letzten 5 Jahre geht aus folgender Zusammenstellung hervor:

Jahr	I. Halbjahr metr. Tonnen	II. Halbjahr metr. Tonnen	Insgesamt metr. Tonnen
1890	4 633 481	4 716 465	9 349 946
1891	3 421 997	4 990 351	8 412 348
1892	4 845 998	4 457 514	9 303 512
1893	4 635 925	2 602 569	7 238 494
1894	2 761 471	4 002 435	6 763 906

Nach Sorten vertheilt sich die Erzeugung im Jahre 1894 folgendermaßen:

	I Halbjahr metr. Tonnen	II. Halbjahr metr. Tonnen	Insgesamt metr. Tonnen
Holzohlenroheisen . . .	104 340	121 640	225 980
Koksroheisen	2 238 491	3 370 056	5 608 547
Anthracitroheisen . . .	418 640	510 739	929 379
	2 761 471	4 002 435	6 763 906

Selbstkosten von Flußeisenschwämmen in Pittsburg.

Auf Grundlage eines Preises von 10 \$ f. d. Tonne Bessemerroheisen (thatsächlich hat der Preis noch niedriger gestanden) berechnet „The Iron Age“* die Umwandlungs-Selbstkosten für eine Tonne Knüppel wie folgt:

Abbrand 15 %	1,50 \$
Ferromangan	0,40 „
Koks	0,30 „
Kohle	0,30 „
Kalkstein	0,10 „
Feuerfeste Materialien	0,20 „
Coquillen und Enden	0,25 „
Verschiedene Materialien	0,10 „
Reparaturen	0,35 „
Laboratorium und Verwaltung	0,15 „
Löhne	1,10 „
	4,75 \$
	= 19,95 M.

Spaniens Ein- und Ausfuhr.

Einfuhr an:

	Kohle t	Koks t	Roheisen t	Gusseisen t	Schienen u. Stabeisen t
1893	1 497 699	267 288	23 484	7 139	19 914
1894	1 612 147	225 900	26 561	9 616	23 121

Ausfuhr an:

	Eisenerz t	Kupfererz t	Zinkerz t	Bleierz t	Eisen t	Kupfer t	Blei t
1893	46 168 777	574 590	32 358	12 037	32 350	28 658	15 873 7
1894	49 882 222	539 290	34 238	12 161	48 749	31 656	15 873 5

(Revista Minera 1895, S. 48.)

* 27. December v. J.

Spaniens Eisenindustrie im Jahre 1894.

Die spanische Eisenerzförderung hat im verfloßenen Jahre gegen das Vorjahr nicht unwesentlich zugenommen, und auch die Erzausfuhr hat sich um 325 748 t vermehrt. Es wurden ausgeführt aus:

Cartagena	144 471 t
Aguilas	61 115 t
Bilbao	4 163 429 t
Castro-Urdiales	231 840 t
Garrucha	115 234 t
Gijón	18 t
Santander	120 305 t
Marbella	27 452 t
Almeria	37 269 t
Povenna	13 250 t
Irún	1 672 t
Behovia	6 570 t

zusammen 4 972 625 t

Die Roheisenerzeugung war mit 260 000 t auf dem Stand des Vorjahres geblieben.

Ausgeführt wurden nach:

Cuba	192 t
Puerto Rico	80 t
Canarische Inseln	8 t
Deutschland	9 663 t
Belgien	2 109 t
Frankreich	6 755 t
Holland	3 133 t
England	6 088 t
Italien	19 910 t

zusammen 48 538 t

(im Werthe von 3 410 562 Pesetas) oder um 17 308 t mehr als im Vorjahre. (Revista Minera 1895, S. 49.)

Einwirkung von Bor auf Roheisen.

Henri Moissan hat den Einfluss, welchen Bor auf geschmolzenes Roheisen ausübt, untersucht und ist dabei zu dem Schlusse gekommen, daß das Bor eine ganz bedeutende Kohlenstoffverminderung sowohl im grauen als auch im weißen Roheisen herbeiführt. Als Prohematerial diente in erster Linie ein graues Roheisen von Saint-Chamond mit 3,18 % Kohlenstoff und 0,5 % Schlacke. 10 g dieses Roheisens wurden in ein Porzellanschiffchen gebracht, das mit 2,5 g Bor ausgefüllt war, und das Ganze dann in einem mit trockenem Wasserstoffgas erfüllten Porzellanrohr im Verbrennungsofen stark erhitzt. Nach erfolgtem Glühen fand man in dem Schiffchen einen gut geschmolzenen Regulus, der mit einer schwarzen, ganz aus Graphit bestehenden Hülle bedeckt war.

Das Metall hatte eine gelbliche Färbung, zeigte an der Oberfläche einige lange prismatische Krystalle und enthielt nach der Analyse 8 bis 9 % Bor und nicht mehr als 0,27 % Kohlenstoff. Bei der Verbrennung des Rückstandes, welcher nach der Behandlung im Chlorstrom zurückgeblieben war, fand sich keine Schlacke mehr. Das Bor geht demnach leicht Verbindungen mit den Verunreinigungen des Roheisens ein, welche es in die Schlacke überführt. Es verhält sich dem im Metall gelösten Eisenoxyd gegenüber ähnlich wie Mangan.

Die Versuche wurden viermal wiederholt, dabei aber ein anderes graues Eisen mit 3,24 % Kohlenstoff und 0,418 % Schlacke zur Verwendung gebracht. Nach der Einwirkung des Bors erhielt man:

	I	II	III	IV
Kohlenstoff	0,36	0,28	0,17	0,14
Schlacke	0,02	0,00	0,03	0,01

Später benutzte man weißes Roheisen von dem Hochofen Saint-Louis in Marseille. Dasselbe enthielt 3,85 % Kohlenstoff und 0,36 % Schlacke; nach der Einwirkung des Bors nur noch 0,24 % Kohlenstoff und 0,06 % Schlacke. Bei einem ferneren Versuch wurden 500 g Graueisen von St. Chamond geschmolzen und, nachdem es vollkommen flüssig war, 50 g einer Legirung mit 10 % Bor zugesetzt.

Nach dem Erkalten zeigte das Eisen ein blättriges, dem weißen Roheisen ähnliches Aussehen, große Festigkeit und liefs sich nicht mit dem Meißel bearbeiten. Der Kohlenstoffgehalt war von 3,75 % auf 2,83 % heruntergegangen.

(Nach „Comptes rendus“.)

Die Elektrotechnik im Jahre 1894.

Unter diesem Titel bringt die „Elektrotechnische Zeitschrift“ in den ersten Heften dieses Jahrgangs die Ergebnisse einer Umfrage, welche sie an alle einschlägigen Firmen Deutschlands gerichtet hat, um einmal über die Thätigkeit und die Neuerungen der Firmen in diesem Zeitraum ein Bild zu bekommen, und ein zweites Mal Meinungen über die Lage und Zukunft der deutschen Elektrotechnik im allgemeinen zu sammeln.

Neben vielem nur fachmännisch Interessanten befindet sich in der bis jetzt veröffentlichten Zusammenstellung Manches, welches für weitere Kreise bemerkenswerth ist, wovon Einzelnes folgen möge:

Was zunächst den ersten Theil der Umfrage anlangt, so theilt Gustav Conz in Hamburg mit, das die von ihm zuerst in Deutschland ausschließlich aus Siemens-Martin-Stahl fabricirten Dynamos günstige Resultate lieferten. — Es hat in der That den Anschein, das als Material für Dynamogestelle, also für die früheren „Magnetschenkel“, nach einem vielerorts eingetretenen Uebergang vom Schmiedeeisen zum Gußeisen in Zukunft immer mehr ein Flußeisen mittleren Kohlenstoffgehaltes unter dem Namen Dynamostahl Verwendung finden dürfte, zumal auch bei solchem sich sehr hohe Permeabilitätsgrade für Magnetismus erzielen lassen. —

Die Kabelfabrik von Felten & Guillaume in Mülheim (Rhein) macht die Mittheilung, das neben der bisher üblichen Umspinnung und Umflechtung mit Baumwoll-, Leinen-, Woll- und Seidengarn, der Bewicklung mit getränktem Band, der Isolation mit Guttapercha, Gummi, Okonit u. s. w. auch für die Installations- und Dynamodrähte Papier und die ihnen patentirte Papier- und Luftisolation mit großem Erfolg Platz gegriffen hat. Ganz neu sind die von ihnen angefertigten unverbrennlichen „Salamander“-Drähte. Bei Telegraphen-, Telephon- und Lichtkabeln hat jene Isolation mit Papier und Lufträumen die bis dahin meist angewandte Guttapercha-, Gummi- und Garnisolation für viele Verwendungszwecke überholt. Die hauptsächlichsten Vorzüge dieser Papier- und Luftisolation sind: geringere Capacität, verminderte Induktionsstörungen, bessere Lautwirkung, Unempfindlichkeit gegen Wärmeeinflüsse, kleinste Raumbeanspruchung und billiger Preis; z. B. fand für die leztljährig ausgeführte Telephonlinie Berlin-Köln ein sechsadriges Kabel mit dieser Patent-Isolation Verwendung.

Hermann Pöge in Chemnitz berichtet über die von ihm angelegte Wäschefabrik mit elektrischen Plätteisen. Die Anlage besteht außer der Beleuchtungsinstallation aus 65 elektrisch erwärmten Plätten, wovon jede bei 110 Volt 3,2 Ampère braucht. Die Dampfmaschine hat 60 HP, die Dynamo ist für 350 Ampère gebaut. Trotz der großen Umsetzung der Wärme — vom Dampfkessel bis zur Platte — ist der Betrieb ein durchaus rationeller (auch rationeller als

bei sogenannten Gasplätten), da die Leistungsfähigkeit infolge der constant gleichmäßigen Wärme eine bedeutend größere ist als bei jeder anderen Plättlocke.

Endlich seien aus dem ausführlichen Bericht von Siemens & Halske zunächst die neueren Drehstromanlagen (dreiphasiger Wechselstrom) erwähnt, die Bahnhofsanlage in Dresden und die Centrale in Chemnitz. Nach Meinung der Firma ist in der Starkstromtechnik ein systematisches, technisch erfolgreiches Fortschreiten auf dem Gebiet des Dreiphasenstroms zu verzeichnen und ist es wesentlich, das durch die nunmehr wirklich ausgeführten großen Anlagen das Zutrauen zu der praktischen Durchführbarkeit des Systems für gleichzeitige Licht- und Kraftvertheilung gewonnen ist. Jedenfalls ist zuzugeben, das jede dieser Anlagen beweist, das es aus dem Versuchsstadium herausgetreten und zu praktischer Brauchbarkeit gediehen ist. Abgeschlossene Constructionen aller in Frage kommenden Apparate liegen gleichfalls vor. Gegenwärtig ist die Firma mit der interessanten Aufgabe beschäftigt, auf diese Weise die Uebertragung von 1000 HP auf 60 km Entfernung unter Anwendung von 10 000 Volt Spannung zu bewerkstelligen. Das im Laufe des Jahres sehr gesteigerte Verlangen nach elektrischer Kraftübertragung, hervorgerufen durch die inzwischen in weite Kreise gedrungene bessere Kenntniß von deren Werth, ist der Entwicklung des Gleichstroms gleichfalls zu gute gekommen. „Die verschiedenartigsten Industriebetriebe haben die eigenthümlichen Vorzüge der elektrischen Kraftübertragung richtig erkannt und gehen daran, sich ihrer Vortheile zu versichern. Diese Vortheile erweisen sich in der Praxis als so wesentlich, das kostspielige Umänderungen schon bestehender Einrichtungen nicht gescheut werden und bei der Neueinrichtung größerer, auch nur einigermaßen verzweigter Etablissements jetzt schon fast regelmäßig elektrische Kraftvertheilung von einer Centralstelle aus in Frage kommt. Die lange umstrittene Frage, ob Einzel- oder Gruppenantrieb, ist wesentlich geklärt. In Maschinenfabriken, Eisenbahnwerkstätten, Spinnereien, Webereien, Buchbindereien und Zuckerfabriken werden elektrische Kraftübertragungen eingerichtet; elektrisch betriebene Personen- und Lastaufzüge wurden vielfach geliefert, und namentlich wurde der Construction elektrischer Antriebe für Krähne der verschiedensten Art und den verschiedensten Anforderungen dienend, mit Erfolg Arbeit zugewendet. In der Praxis erwies sich sowohl die Oekonomie wie die Betriebssicherheit dieser Krähne als außerordentlich und jeder anderen Betriebsweise überlegen; dem hydraulischen Betrieb gegenüber ist dem elektrischen besonders der wesentliche Vorzug eigen, vom Froste unabhängig zu sein.“

Die Vervollkommnung der schon auf der Frankfurter Ausstellung vorgeführten elektrisch betriebenen Gesteinsbohrmaschinen hat sich die Firma in diesem Jahre sehr angelegen sein lassen, und es ist ihren Bemühungen gelungen, dieselben zu einer abschließenden, den praktischen Anforderungen entsprechenden Construction zu bringen. Die besonders wichtige Stoßbohrmaschine hat sich seit Anfang des Jahres in einem ungarischen Eisenbergwerk bewährt, dergleichen im Alpenkalk des Ischler Salzberges, woselbst das österreichische Finanzministerium einen 3 km langen Erbstollen elektrisch zu treiben beabsichtigt. Die Drehbohrmaschine hat das Jahr über ebenfalls im Ischler Salzberge, sowie auch im Salzbergwerk zu Neu-Stafsfurt gearbeitet und wird gegenwärtig in letzterem, sowie in der Herzoglich-anhaltischen Saline Leopoldshall eingeführt. Als besonders bemerkenswerth hat sich bei den Versuchen herausgestellt, das bei der Stoßbohrmaschine der elektrische Antrieb nur etwa 900 bis 1000 Watt (736 Watt = 1 HP) erfordert, während die Druckluftbohrer die 3- bis 4fache Energie verzehren.“

Licht- und Kraftübertragungseinrichtungen für große Bahnhöfe und Hafenanlagen sind vielfach ausgeführt worden, so in Karlsruhe, Mannheim und Dresden. Karlsruhe und Mannheim sind Gleichstromanlagen. Dresden hat gewöhnlichen Wechselstrom für Licht, Drehstrom für Kraft; die verwendete Hochspannung beträgt 3000 Volt; die Bau- und Reparaturwerkstätten sind mit elektrischem Antrieb versehen; Schiebebühnen, Pumpen und Kräne werden elektrisch betrieben, so daß eine solche Anlage einen gedrängten Ueberblick über fast alle der elektrischen Kraftübertragung heute erschlossenen Gebiete gewährt. In Zukunft wird auf Stationen mit solchen Centralanlagen auch wohl die Weichenstellung und Signalebelegung durch Elektromotoren vermittelt werden.

Von den elektrischen Bahnen ist die seit April v. J. in Betrieb gekommene Barmer Bergbahn die erste elektrisch betriebene Zahnradbahn Deutschlands; sie überwindet ihre Steigungen bis zu 1:5,4 ohne Schwierigkeit und weist einen hohen Nutzeffect auf, den sie dem von den herabfahrenden Wagen gelieferten Rückstrom verdankt. — Die zur Ueberwindung der Höhendifferenz aufgewendete Arbeit ist also nicht ganz verloren, vielmehr stellt das Product aus Wagen-gewicht und Höhe die in dem Wagen mechanisch accumulirte potentielle Energie vor, welche beim Abwärtsfahren nur zum Theil in nutzlose Reibungswärme, zum Theil als Antrieb der Wagenmotoren verwendet wird, welche letzteren nun während dieser Zeit nicht als elektrische Energie verbrauchende Motoren, sondern als solche erzeugende Generatoren thätig sind. —

Im elektrochemischen Gebiet wird zunächst der fortgesetzten Bemühungen gedacht, weitere technische Anwendungen der in den letzten Jahren geschaffenen neuen Methoden zur Ozondarstellung zu gewinnen. „Positive und interessante Ergebnisse hatten die Versuche, das Ozon zur Herstellung von Stärkederivaten zu benutzen. Lösliche Stärke, Dextrin, Leigomme und Krystallgummi sind die hauptsächlichsten dieser Derivate, für deren Herstellung das Ozon in Zukunft eine Rolle zu spielen verspricht. Gleich Wein und Spirituosen haben bestimmte Holzarten sich als befähigt erwiesen, unter der Einwirkung von Ozon schnell zu altern, was für den Geigenbau von Bedeutung werden könnte. Die merkwürdigen Wirkungen, welche das Ozon auf manche Genußmittel äussert, wurden weiter untersucht. Leinöl wurde durch Ozon zu schnellem Verdicken gebracht, Wachs wurde gebleicht. Das Bleichen von Garnen und Geweben mittels Ozon ist bereits im praktischen Grofsbetrieb bewährt.“

Das der Firma seit Jahren patentirte Verfahren elektrolytischer Kupfergewinnung direct aus den Erzen ist weiter vervollkommenet und wird neuerdings in einem praktischen Betrieb aufgenommen. Ein neu ausgearbeitetes Verfahren elektrolytischer Zinn-gewinnung ebenfalls direct aus den Erzen wird demnächst eingeführt werden. Endlich hat ein der Firma patentirtes Verfahren, Gold durch Elektrolyse der Rückstände von den schon einmal nach dem Cyanverfahren oder auf anderem Wege verarbeiteten Erzen zu gewinnen, Bedeutung erlangt; es ist kürzlich in verschiedenen Goldminen des Witwatersrand in Transvaal zu erfolgreicher Anwendung gebracht worden“.

Von der Schwachstromtechnik seien noch die neuen Luftleerblitzableiter der Firma erwähnt. Zwei, sich mit gerippten Flächen sehr nahe gegenüberstehende Kohlenplatten sind in ein stark evacuirtes Glas, ungefähr von der Form einer Glühlampe, eingeschlossen und gestatten schon Spannungsdifferenzen von 200 Volt sicheren Ausgleich.

Hinsichtlich des zweiten Punktes der Umfrage findet sich von einzelnen Firmen immer wiederholt auf die Gefahr hingewiesen, welche der Elektrotechnik durch das verderblich gesteigerte Unterbieten bei den Offerten droht, indem hierunter unbedingt die Güte

der Ausführung leiden muß, was weiterhin leicht ein Mißtrauen gegenüber der ganzen Elektrotechnik herbeiführen und dadurch derselben großen Schaden zufügen kann.

Die Entdeckung eines neuen Elementes und Bestandtheiles unserer Atmosphäre.

Die letzte Sitzung der Royal Society erheischt allgemeines Interesse wegen der Mittheilungen von Lord Rayleigh und Prof. Ramsay über die Entdeckung eines neuen, Argon benannten, Elementes, welches einen bisher nicht erkannten Bestandtheil unserer Atmosphäre ausmacht. Nach dem Electrician vom 1. Februar d. J. ist das Wesentliche jener Mittheilung Folgendes:

Bezüglich der Entdeckung des Elementes ist zu erwähnen, daß eigentlich bereits Cavendish die Entdeckung machte aber nicht weiter verfolgte; er berichtet nämlich die Beobachtung, daß bei dauernder Funkenentladung durch Luft in einem geschlossenen, verdünnten Alkalilösung enthaltenden Gefäß die „dephlogistisirte Luft“ in salpetrige Säure verwandelt ward, daß aber $\frac{1}{120}$ als ein Residuum zurückblieb. Man nahm an, daß es sich um einen Fall von Dissociation handelte, jedoch waren fortgesetzte elektrische Entladungen nicht imstande, irgend eine weitere Aenderung hervorzubringen. Lord Rayleigh fand nun vor einigen Jahren, daß das Gewicht von chemisch hergestelltem Stickstoff in einem bestimmten Gefäß 230 Gran wog, während das Gewicht desselben Volumens Stickstoff, wenn es aus der Atmosphäre hergestellt wurde, 231 Gran wog.

Hinsichtlich der Darstellung von Argon ist außer der oben angeführten noch eine zweite Methode zu erwähnen: gewöhnliche Luft läßt man zunächst in einer Verbrennungsröhre über rothglühendes Kupfer streichen, um den Sauerstoff zu binden, und hierauf den Rest über rothglühendes Magnesium, welches den Stickstoff absorbiert und das Argon zurückläßt. Unter Benutzung zweier Gasometer wird die Luft rückwärts und vorwärts durch den Apparat getrieben. $5\frac{1}{2}$ l atmosphärischer Stickstoff liefern $3\frac{1}{2}$ cbcm Argon. Chemischer Stickstoff liefert ungefähr $\frac{1}{4}$ dieser Menge offenbar infolge des verwendeten Wassers, da Argon in dem letzteren in beträchtlichen Verhältnifstheilen löslich ist.

Was die Eigenschaften des so hergestellten Argon anlangt, so beträgt seine Dichte ungefähr 19,8. Von gebildetem Ozon unterscheidet es sich dadurch, daß jenes beim Stehen sich wieder in gewöhnlichen Sauerstoff zurückverwandelt, während Argon monatelang unverändert bleibt. Von den zwei verschiedenen Spectren ist das eine hellroth, das andere bläulich; sie hängen von Druck und Strom ab. Das Spectrum der rothen Art enthält Linien von größerer Wellenlänge, als bis jetzt beobachtet wurde. Die bemerkenswerthe chemische Eigenschaft ist seine völlige Aneignung gegen das Eingehen irgendwelcher chemischen Verbindungen mit anderen Elementen, woher es seine Bezeichnung, welche „unwirksam“ bedeutet, erhielt.

Fast noch bemerkenswerther ist der genau theoretische Werth des Verhältnisses seiner specifischen Wärmen. Nach Kundts Methode, bei welcher in Glasröhren die Wellenlängen bezw. die Schallgeschwindigkeiten mittelst Lycopodiumsamens bestimmt wird, ergibt sich dies Verhältniß zu genau $1\frac{2}{3}$. Die hieraus gezogenen Folgerungen, sowie der Umstand, daß die Eigenschaften des Argons große Schwierigkeiten für seine Einreihung in das periodische System nach Mendeljeff verursachen, bewirken das Zaudern der Chemiker, Argon als ein neues Element anzuerkennen, für welches seine Entdecker das Symbol A vorschlagen.

Prof. Crookes stellte diese Entdeckung derjenigen des Uranus durch Adams an die Seite,

Armstrong als Präsident der Chemical Society versuchte kritische Einwendungen zu machen, wogegen Rücker, Präsident der Physical Society, die glänzende Entdeckung als über jeden Zweifel erhaben bezeichnet. Austen weist darauf hin, dafs möglicherweise nicht nur ein rein wissenschaftliches Interesse und „glorreiche Nutzlosigkeit“ dem Gegenstande beizumessen sei, indem ungefähr 32 cbm Argon die Bessemerbirne während einer Charge passiren und dafs einige Eigenschaften des Bessemer-Stahles vielleicht hiermit in Zusammenhang stehen.

Rayleigh machte zum Schluß einige Bemerkungen über die Einatomigkeit des Argon sowie darüber, dafs bei dem obigen Verhältniß der specifischen Wärme keine Rotationsenergie in den Moleculen vorhanden sein könne.

C. H.

Lage der Lübecker Emallirwerke im Jahre 1894.

Ueber das Geschäft der im Lübeckischen gelegenen bedeutenden Werke zur Herstellung von verzinneten und emallirten Haushaltungs- und Molkerei-Geräthen wird in dem vorläufigen Bericht der Handelskammer in Lübeck über das Jahr 1894 berichtet, dafs aus dem Vorjahre noch ziemlich viele Aufträge in das neue mit hinübergenommen wurden, und zwar zu leidlich auskömmlichen Preisen. Im Januar und später nahm der Umfang der Aufträge ab, und die Preise sanken. Die Ursache davon war wohl in erster Linie der russische Zollkrieg, da Rußland ein sehr bedeutendes Absatzgebiet für emallirte Geschirre ist. Selbstverständlich versuchten die freigewordenen Werke, auf dem deutschen oder aufserussischen ausländischen Markt Ersatz zu finden, wodurch der Wettbewerb hier erheblich gesteigert, und die Preise gedrückt wurden. Dazu kam, dafs das Ausfuhrgeschäft nach den aufsereuropäischen Ländern allgemein aufserordentlich ungünstig lag; es brauchte nur an die fortwährenden Unruhen in Südamerika, die Silber- und Bankkrisis in den Silberländern und Australien u. s. w. erinnert zu werden.

Etwas günstiger gestaltete sich die Lage mit dem Wiedereintritt geordneter Handelsbeziehungen zu Rußland, da dieses Land seine inzwischen geräumten Vorräthe schleunigst zu ersetzen suchte, so dafs recht bedeutende Aufträge einliefen und auch jetzt noch regelmäßig folgen. Ebenfalls traten die La Plata-Staaten und Australien von Mitte des Jahres an wieder als bedeutende Käufer auf, so dafs von der Zeit an wohl alle leistungsfähigen Werke hinreichend beschäftigt waren, wenn auch infolge des Zollkrieges mit Spanien dieses Land den deutschen Emallirwerken verschlossen wurde. Leider gelang es aber nicht, auch die gesunkenen Preise wieder zu einer Aufbesserung zu bringen, wozu nicht zum wenigsten beigetragen hat, dafs die ganz grofsen, meistens im Besitz von Actiengesellschaften befindlichen Werke zu jedem Preis alle Aufträge an sich zu bringen suchten. Bemühungen, auf dem Wege der Vereinbarung zwischen den Werken bessere Preise zu erzielen, haben einen nennenswerthen Erfolg nicht gehabt.

Allerdings läßt sich nicht verkennen, dafs durch die ermäßigten Preise der Absatz ganz gewaltig gestiegen ist. Vorräthe, wenigstens von nennenswerthem Belang, dürften bei den Grofshändlern weder im Inlande noch im Auslande vorhanden sein, da bei der Unsicherheit der Coniunctur im allgemeinen jede Neigung für Speculationskäufe oder Abschlüsse vollständig fehlt.

Alles in Allem gelang es in dem verflossenen Jahr, durch Erhöhung der Leistungsfähigkeit und sorgfältiges Anpassen an die jeweiligen Anforderungen des Marktes den Umsatz gegen das Vorjahr trotz der niedrigen Verkaufspreise nicht unerheblich zu er-

höhen, und auch für die nächsten Monate sind reichlich Aufträge vorhanden.

Schwedisches Eisen geht von Jahr zu Jahr weniger über Lübeck. Der Bezug für den rheinisch-westfälischen Industriebezirk stellt sich über deutsche und holländische Nordseehäfen durch die sich ab Stockholm bietenden billigen Verfrachtungsgelegenheiten günstiger als über Lübeck. Daneben kommt in Betracht, dafs infolge der stetig verbesserten Qualität des deutschen Siemens-Martin-Flusseisens der Verbrauch des schwedischen Stabeisens für die Zwecke des gewöhnlichen Eisenhandels immer geringer geworden ist.

Norddeutscher Lloyd.

Der Norddeutsche Lloyd ist das größte Schifffahrtsunternehmen unserer Erde. Die verschiedenen in Betracht kommenden transatlantischen Linien weisen nach einer Zusammenstellung des „Engineering“ folgenden Tonnengehalte ihrer Schiffe auf:

	Tonnen
Norddeutscher Lloyd	242 367
Peninsular und Oriental	227 060
Navigazione Generale Italiana	191 037
Messageries Maritimes	174 900
Générale Transatlantique	173 800
Hamburg - Amerikanische Packetf.-A.-G.	166 586
Oesterreichischer Lloyd	137 822
Anchor Linie	136 512
Allan Linie	127 861
Cunard Linie	110 759
White Star	96 226
Chargeurs Réunis	77 600
Hamburg-Südamerikanische	56 676
Red Star Linie	54 808
National-Linie	53 522
Niederländisch-amerikanische	43 342
Netherland-Stoomvaart	40 245
La Véloce	39 689
Inman Linie	36 677
Fabre Linie	27 443
Guion Linie	17 812
Thingvalla Linie	11 985

Der Norddeutsche Lloyd hat aus den kleinsten Anfängen den stolzen Weg bis zur Spitze der Schifffahrtsgesellschaften gemacht. Im Jahre 1881 begann er den Bau von Schnelldampfern, 5 Jahre später richtete er die sogenannte Subventions-Linie ein, hierzu trat im Jahre 1891 noch die Genua-New-York-Linie. Das Actienkapital der Gesellschaft beträgt jetzt 83 000 000 *M.*, und die Flotte, welche die Gesellschaft besitzt, zählt 83 Dampfer, außerdem noch Schleppboote. Das gesammte Personal, welches die Gesellschaft beschäftigt, beläuft sich auf 8- bis 10 000 Köpfe. Der Verkehr der Gesellschaft erstreckt sich auf 22 Linien, nämlich 8 europäische 6 nordamerikanische (zweimal wöchentlich von Bremen nach den Vereinigten Staaten), 2 südamerikanische, 5 ostasiatische und eine australasiatische. Mit den Dampfern der Gesellschaft kann man den Erdball mit Ausnahme der Strecke von Yokohama bis San Francisco umfahren. Die im Jahre 1892 von den Dampfern der Gesellschaft zurückgelegten Strecken kommen einer Länge gleich, welche den 131fachen Umfang der Erde ausmacht.

Das amerikanische Gepäck-Abfertigungsverfahren

kommt vom 1. März 1895 ab im Verkehr zwischen Hamburg B sowie den Stationen der Hamburg-Altonaer Verbindungsbahn einerseits und Berlin Lehrter Hauptbahnhof andererseits, und zwar in beiden Richtungen für dasjenige Reisegepäck, bei welchem Uebergewicht nicht in Frage kommt, und daher Gepäckfracht nicht zu erheben ist, also ledig-

lich für das Freigepäck, bis auf Weiteres versuchsweise zur Einführung. Nach dem neuen Verfahren wird das fragliche Gepäck nicht mehr wie bisher auf Gepäckschein, sondern lediglich unter Verwendung von Checks (Gepäckmarken) abgefertigt. Diese Checks bestehen aus zwei, an einem Lederrücken hängenden Messingmarken, von denen die größere mittels des Riemens an dem Gepäckstück befestigt, die kleinere dagegen dem Reisenden ausgehändigt wird. Die Wiederaushändigung des Gepäcks an den Reisenden erfolgt nur gegen Rückgabe der eingehändigten und Abnahme der an dem Gepäck selbst befestigten Marke.

Die Anregung zu diesem Versuch ist wohl Hr. G. Bergrath Dr. Wedding, der auf die Einfachheit dieses Verfahrens häufig hingewiesen hat, zu verdanken.

Deutscher Wettbewerb in Britisch-Indien.

Die „Köln. Ztg.“ schreibt in ihrer Nr. 18 vom 8. Januar ds. Js.: „Eine bekannte und angesehene deutsche Maschinenfabrik beabsichtigte, sich jüngst an einer in London stattfindenden Verdingung auf Locomotiven für Britisch-Indien zu betheiligen, und erhielt darüber von ihrem dortigen Vertreter wörtlich folgende Mittheilung: »Wir haben gründliche Erkundigungen eingezogen und finden, daß die indischen Eisenbahnen zwar alle sagen, daß wir unsere Offerten einreichen könnten; ob ihre Ingenieure aber deutsche Waare berücksichtigen würden, könnten sie nicht beurtheilen. Um ganz hierüber klar zu sein, haben wir diese Ingenieure im Westend Londons aufgesucht, die uns erklärten, daß die deutschen Ausschreibungen nur Copieen der englischen wären, die nicht von ihnen ausgingen, und daß sie nicht daran dächten, deutsche Fabricate zu kaufen. Es scheint uns darnach zwecklos zu sein, sich die Mühe und Arbeit für die Berechnungen solcher Offerten zu machen.« Einer Erläuterung bedarf dieser Bescheid nicht und soll hier nur als ein Beitrag einerseits für die Engländer, die der deutschen Industrie vor kurzem den Vorwurf des „unfair competition“ ins Antlitz zu schleudern wagten, andererseits für diejenigen Manchesterleute in unseren gesetzgebenden Körperschaften veröffentlicht werden, die bei dem geringsten Preisunterschied die Minister drängen, deutsche Staatsaufträge in das Ausland zu vergeben!“

Dänemark.

An der Einfuhr von Eisen und Stahl nach Dänemark ist Deutschland stark theilhaftig. Der Abnahme der Gesamteinfuhr um 3,3 Millionen Pfund gegen das Vorjahr steht eine Erhöhung von 400 000 Pfund Zolleinfuhr für den inländischen Consum gegenüber. Im Vorjahre war die Betheiligung der drei bei der Einfuhr der wichtigsten Massenartikel vorwiegend in Betracht kommenden Staaten folgende:

	Gesamteinfuhr	Großbritann.	Deutschland	Schweden
	Millionen Pfund			
Bandeisen	49,6	3,7	20,5	19,3
Stahl in Stangen	11,8	9,5	1,2	0,8
Eisenbahnschienen	8,9	5,8	2	0,11
Gas- und Wasserleitungsröhren	9	7,3	1,1	0,15
Platten und Blech	21,4	14,7	5,2	0,7
Nägel u. s. w.	8,1	0,39	5,6	1,2
Große Guß- und Schmiedeeisenwaare	20,5	5,3	11,7	1,5

(„Deutsches Handelsarchiv“ 1894, S. 302.)

Der Handel Rigas

hatte im Jahre 1893 hinsichtlich der Einfuhr eine überraschende Steigerung erfahren, wobei Deutschland nicht viel hinter Großbritannien zurückgeblieben ist. Es betrug nämlich der Werth der nach Riga eingeführten Waaren:

im Durchschnitt der Jahre	aus Deutschland Rubel	aus Großbritannien Rubel
1876 bis 1880	9 350 904	14 038 931
1881 „ 1885	7 908 456	12 624 361
1886 „ 1890	6 410 554	8 704 067
Im Jahre 1891	5 957 991	7 493 452
„ 1892	6 917 658	7 703 654

An Stangeneisen sind eingeführt worden (mit Ausnahme des Transits):

Jahr	Pud	Jahr	Pud
1889	436 494	1892	305 101
1890	376 364	1893	360 876
1891	288 925		

Die Einfuhr von Stangeneisen, die im Jahre 1882 noch 1 122 431 Pud betrug, ist seit dem Jahre 1883, nachdem in jenem Jahre eine Zollaufflage festgestellt wurde, reisend zurückgegangen. Im Berichtsjahr ist aber auch bei diesem Artikel eine Steigerung zu verzeichnen gewesen.

Für Roheisen bestand bisher ein Differentialzoll zu Ungunsten der Einfuhr über die Landgrenze, der durch den Handelsvertrag beseitigt wurde.

Wie Stangeneisen zeigten auch unverarbeitetes Gußeisen und unverarbeiteter Stahl im verfloßenen Jahre eine Zunahme in der Einfuhr.

Es betrug die Einfuhr:

Jahr	von Gußeisen Pud	von unverb. Stahl Pud
1889	781 518	352 094
1890	1 935 536	351 443
1891	345 523	163 686
1892	229 366	152 314
1893	504 729	362 483

Roheisen wird in Riga hauptsächlich aus Belgien und Deutschland bezogen. Der Zoll ist durch den Handelsvertrag nicht herabgesetzt worden, so daß die Einfuhr sich unter den gleichen Voraussetzungen wie bisher zu vollziehen hat. Dagegen ist durch den Handelsvertrag der Zoll für Eisen- und Stahlfabricate von 1 Rubel 70 Kopeken auf 1 Rubel 40 Kopeken herabgemindert worden. Im Berichtsjahre ist die Einfuhr von Roheisen und verarbeitetem Eisen aller Art (Locomotiven und Locomobilen u. s. w. eingeschlossen) aus Deutschland nach Rußland sehr gefallen.

Erheblich zugenommen hat die Einfuhr von Maschinen. Es wurden zur See nach Riga eingeführt:

im Durchschnitt der Jahre	Landw. Maschinen und deren Theile Pud	Andere Maschinen und Maschinentheile Pud
1886 bis 1890	42 728	124 229
in den Jahren		
1891	39 504	101 989
1892	86 013	155 882
1893	153 907	233 110

Die Zunahme der Einfuhr landwirthschaftlicher Maschinen, wie die der Einfuhr von Maschinen überhaupt, ist überraschend. Vornehmlich waren es englische Maschinen (Dreschmaschinen), die im verfloßenen Jahre über Riga eingeführt wurden, um nach Osten weiter befördert zu werden.

Eine Steigerung in der Einfuhr über Riga wiesen im verfloßenen Jahre unter den Eisenfabricaten ferner Schienen und Eisenbahzubehör auf. Die Einfuhr

dieser Artikel ist von der in jedem einzelnen Fall einzuholenden Genehmigung der Staatsregierung abhängig.

Es wurden nach Riga eingeführt:

Jahr	Schienen Pud	Eisenbahnmateriale Pud
1886 . . .	18 884	22 243
1887 . . .	892	45 303
1888 . . .	350	1 432
1889 . . .	349	4 879
1890 . . .	185	6 931
1891 . . .	278	2 ¹ / ₂
1892 . . .	1 407	31 ¹ / ₂
1893 . . .	189 248	5 263

Die Einfuhr künstlicher Düngemittel ist im Berichtsjahre wiederum stärker gewesen als im Jahre vorher.

Es wurden über Riga eingeführt:

Jahr	Pud	Jahr	Pud
1887 . . .	646 674	1891 . . .	918 894
1888 . . .	986 157	1892 . . .	1 320 190
1889 . . .	1 038 300	1893 . . .	1 420 091
1890 . . .	1 231 762		

Von den im Jahre 1893 eingeführten Düngemitteln waren:

Superphosphat	975 156 Pud
Thomasschlacke	275 322 "
Kainit	76 962 "
Rohphosphate	92 651 "

(„Deutsches Handelsarchiv“ 1894, Seite 237.)

Neue Eisenwerke in Japan.

Die Chicago Industrial World vom 17. Januar theilt mit, daß Edward P. Potter, der bekannte Erbauer der South Chicago Steel works, Anfang Januar von San Francisco nach Japan abgesehelt ist, um im Auftrage der Japanischen Regierung Platz und Pläne für ein großes Schienen- und Panzerplatten-Walzwerk festzustellen. Die Absicht Japans, nach dieser Richtung vorzugehen, soll bereits lange bestanden haben; ihre Ausführung scheint durch den Krieg mit China näher gerückt zu sein, da man einerseits es schmerzliche empfindet, um Ersatz für jede zerschossene Panzerplatte sich nach Europa wenden zu müssen, andererseits auch die Mobilisirung der Truppen durch Bau von Eisenbahnen beschleunigen will. Die Baukosten sind auf 2¹/₂ bis 10 Mill. \$ geschätzt; eventuell will man auch noch Kesselblechstraßen, Röhrenwalzwerke u. s. w. anlegen.

Aluminium.

Das französische Marine-Ministerium hat 42 t Aluminium, wohl die größte Menge dieses Metalls, welche auf einmal vergeben wurde, für Herstellung von Dampfbooten in Auftrag gegeben. Die Société Electro-Metallurgique de Forges in Frankreich hat ihr Kapital um 3 200 000 Fres. vermehrt.

Eiserne Dämme.

Wie wir der Zeitschrift „American Manufacturer and Iron World“ vom 25. Januar entnehmen, beabsichtigt man einen Damm quer durch den Santa Anna River in Süd-Carolina ganz aus Eisen herzustellen. Dieser Damm soll 30 m hoch werden und 320 000 M kosten.

Die Eisenconstruktion besteht aus röhrenförmigen eisernen Trägern, die im Fundament so befestigt werden, daß sie dem größten Druck widerstehen. Die eigentliche Fläche des Damms ist aus zusammen-

genieteten Stahlplatten gebildet und durch einen entsprechenden Anstrich gegen Rost geschützt, und wird eventuell noch mit einer Cementmauer versehen. Die Vortheile, welche dieser Ausführungsart nachgerühmt werden, sind: 1. die Kosten sollen um mehr als die Hälfte kleiner sein als bei gemauerten Dämmen; 2. die zur Ausführung erforderliche Zeit ist so gering, daß man den Bau in einer Saison fertigstellen kann, und 3. die eisernen Dämme können bei Erderschütterungen nicht so schnell zerstört werden, wie solche aus Mauerwerk. Es ist daher zu erwarten, daß eine ganze Menge derartiger Bauten von geringerem Umfang in der nächsten Zeit aus Eisen hergestellt werden.

Elektrische Straßenbahnen in den Vereinigten Staaten.

Die Fragen, welche augenblicklich die Vertreter der elektrischen Straßenbahnen beschäftigen, beziehen sich auf Verbesserungen im Bahndamm, in der Rückleitung und der gleichmäßigen Vertheilung der Spannung längs der Bahn. Als Schienen werden jetzt schwere Rillenschienen (35 bis 45 kg a. d. Meter) verwendet und die Schwellen in Abständen von 50 cm meist auf Beton verlegt. Da die Rückleitung durch die Schienen nicht in allen Fällen ausreichend ist, so werden häufig eigene Rückleitungskabel angewendet. Auf einigen der älteren Linien ist die Schienenverbindung so schlecht, daß mehr als die Hälfte der Spannung verloren geht. Der Umstand, daß der Strom häufig seinen Weg durch Wasserleitungen nimmt, hat in vielen Fällen zu großen Uebelständen geführt, indem die Röhren ganz zerstört wurden.



Nebenstehende Abbildung zeigt einige Röhren, welche in Milwaukee durch den elektrischen Strom zerstört wurden.

In Boston, wo noch ungünstigere Verhältnisse herrschten, wurden neben den Wasserleitungsröhren auch die Gasröhren und der Bleiüberzug von Telephonkabeln angegriffen. Ein Versuch mit geschweißten Schienenstößen hat kein befriedigendes Ergebnis geliefert, da im vorigen Winter auf dem 25 km langen Geleise viele Schienenbrüche vorkamen und zwar gewöhnlich nahe an der Schweissstelle.

Um solche Brüche in Zukunft zu vermeiden, wurde vorgeschlagen, die Schienen nicht unmittelbar aneinander zu schweißen, sondern durch Anschweißen von gekrümmten Eisenbügeln zu verbinden, um genügende Beweglichkeit bei Längenänderungen, die durch klimatische Verhältnisse erzeugt werden, zu erzielen.

(„Elektrotechnische Zeitschrift“ 1894, S. 714.)

Deutscher Schiffbau.

Die Schiff-Prüfungsgesellschaft Veritas giebt ein Verzeichniß der im Jahre 1894 auf deutschen Werften, sowie der für deutsche Rechnung im Auslande erbauten Handels-Seeschiffe heraus, dem zu entnehmen ist, daß gebaut wurden in Deutschland und im Auslande für deutsche Rechnung insgesamt an Seefahrzeugen von 50 t Ladefähigkeit an 63 Dampfschiffe gegen 58 im Vorjahr mit 97 157 Register-Tonnen

gegen 60 418 t und 73 270 Pferdestärken gegen 42 835 im Vorjahr, sowie 13 Segelschiffe mit 14 704 t gegen 18 mit 15 460 t im Vorjahr. Davon wurden im Auslande hergestellt 12 Dampfer gegen 10 im Vorjahr, und 5 Segelschiffe, wie im Vorjahr, während die für fremde Rechnung in Deutschland gebauten Schiffe nur 5 Dampfer (i. V. 6) und kein Segelschiff (i. V. 1) umfaßten.

Tetmajers neuestes Gutachten über Thomas-Stahlschienen.

Zu der redactionellen Bemerkung in Nr. 4, Seite 184 bis 185, theilt uns Prof. L. v. Tetmajer mit, daß auf Seite 56 seiner Broschüre „Ueber das Verhalten der Thomas-Stahlschienen im Be-

triebe“ (Zürich 1894, bei Speidel), vierte Zeile von unten, ein Druckfehler vorliegt. Es sollte heißen: Das Hüttenwerk V statt „das Hüttenwerk II“. Die vom Werke II angeführten 47 Stück Ersatzschienen haben mit dieser Sache nichts zu thun.

Druckfehler-Berichtigung.

In dem in Nr. 2, 1895, von „Stahl und Eisen“ abgedruckten „Entwurf eines Gesetzes zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs“ befinden sich im § 6 zwei sinnentstellende Druckfehler.

Es muß nämlich in der 4. Zeile von § 6 heißen: „darauf berechnet und“ an Stelle von: „darauf berechnet oder“; ferner in der 9. Zeile von § 6: „Unterlassung“, nicht „Ueberlassung“.

Bücherschau.

L. Geusen und J. Miliczek: „Profile“, Sammlung von Tabellen zum Gebrauche bei der Querschnittsberechnung eiserner Tragconstruktionen. Nürnberg 1894/95. Selbstverlag der Verfasser. Preis 8,50 M.

Von dem auf 3 Hefte berechneten Tabellenwerk, wovon das erste in Nr. 20, das zweite in Nr. 22 des Jahrgangs 1894 dieser Zeitschrift besprochen wurde, liegt nunmehr das dritte und letzte Heft vor, welches

6. die Trägheitsmomente der ungleichschenkligen Winkeleisen in Bezug auf eine dem stehenden Schenkel zugewandte horizontale Achse behandelt.

Diese Trägheitsmomente sind für Abmessungen der ungleichschenkligen Winkeleisen von $75 \times 50 \times 6$ mm bis zu $200 \times 100 \times 16$ mm, und in Bezug auf eine, einmal dem stehenden längeren Schenkel und einmal dem stehenden kürzeren Schenkel zugewandte horizontale Achse von 0 bis 800 mm Abstand für Centimeter berechnet und auf 84 Seiten tabellarisch zusammengestellt. Auch ist das Verfahren angegeben, diese Trägheitsmomente für ungleichschenklige Winkeleisen auch für die Fälle zu bestimmen, wo die Abstände der horizontalen Achsen von den zu ihnen parallelen Winkellanten 800 mm überschreiten.

Das ganze Tabellenwerk enthält nunmehr außer einer, das Verfahren der eingehaltenen Berechnung erläuternden, theoretischen Einleitung:

1. die statischen Functionen der Winkeleisen,
2. die Trägheitsmomente von Stehblechen,
3. die Trägheitsmomente von Flacheisenlamellen,
4. die Trägheitsmomente der Winkeleisen in Bezug auf eine dem stehenden Schenkel abgewandte horizontale Achse,
5. die Trägheitsmomente der gleichschenkligen Winkeleisen in Bezug auf eine dem stehenden Schenkel zugewandte horizontale Achse,
6. die Trägheitsmomente der ungleichschenkligen Winkeleisen in Bezug auf eine dem stehenden Schenkel zugewandte horizontale Achse.

Es enthält hiernach die Trägheitsmomente aller einzelnen Theile der in der Praxis zumeist vorkommenden zusammengesetzten Querschnitte eiserner Trageconstruktionen, und erfüllt den Zweck der Verfasser, den vielfach in Eisenconstruktionen des Hoch- und Tiefbaues arbeitenden Architekten und Ingenieuren die zur Querschnittsberechnung erforderlichen Werthe tabellarisch an die Hand zu geben, um denselben eine mehr oder minder zeitraubende Nebenarbeit zu ersparen,

Bei der Sorgfalt, welche die Verfasser durch zweimalige unabhängige Berechnung der einzelnen Werthe auf die Zuverlässigkeit der Tabellen verwendet haben, ist das Werk allen denjenigen Eisenbau-Technikern zu empfehlen, welche die nöthigen theoretischen Vorkenntnisse besitzen, um sich mit dem Gebrauche der Tabellen gründlich so vertraut zu machen, daß sie eine richtige Auswahl und Zusammenstellung der zu einem zusammengesetzten Querprofil gehörigen Einzelwerthe zu treffen wissen. H.

Étude sur la Sidérurgie en Haute-Silesie. Par Alexandre Gouvy. St. Etienne bei Théolier & Cie.

Der den Lesern dieser Zeitschrift durch manchen dankenswerthen Beitrag bekannte Verfasser hat bei seiner Uebersiedlung von Rußland nach Frankreich Gelegenheit genommen, die oberschlesische Eisenindustrie in Augenschein zu nehmen. Das reichhaltige Material, welches er in der vorliegenden starken, von vielen Zeichnungen begleiteten Broschüre bringt, beweist, daß auch der Verfasser die gastfreie Aufnahme gefunden hat, welche die östliche industrielle Ecke unseres Vaterlandes auszeichnet.

Der Inhalt gewinnt dadurch erheblich an Werth, daß der Verfasser nicht beschreibend von Werk zu Werk weitergeht, sondern die einzelnen Betriebszweige, von der Koksfabrication beginnend, die Hochöfen und Einrichtungen, die Gießereien, die Stahlwerke, die Puddel- und Walzwerke u. s. w. getrennt und kritisch behandelt.

Die sehr lesenswerthe Broschüre ist als Sonderabdruck aus dem „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale“ erschienen.

Schr.

La Métallurgie du fer dans le Sud de la Russie. Par M. Paul Bayard. Lüttich, bei Desoer. Sonderabdruck aus der Revue industrielle des Mines u. s. w.

Wir begnügen uns diesmal mit der Ankündigung dieses aus eigener Anschauung geschöpften, sehr beachtenswerthen Beitrags zur Entwicklungsgeschichte der Eisenindustrie in Rußland, da wir infolge freundlichen Anerbietens des geschätzten Verfassers beabsichtigen, demnächst auf den Inhalt ausführlich zurückzukommen.

Die Redaction.

Die Petroleum- und Benzinmotoren, ihre Entwicklung, Construction und Verwendung. Ein Handbuch für Ingenieure, Studierende des Maschinenbaues, Landwirthe und Gewerbetreibende aller Art. Bearbeitet von G. Lieckfeld, Civil-Ingenieur in Hannover. München, bei R. Oldenbourg. Preis geh. 7 *M.*

Die Kleinmotoren dieser Art haben sich in kurzer Zeit auf eine hohe Stufe aufgeschwungen; bei der Billigkeit des Rohstoffs, die wahrscheinlich dadurch gefördert werden dürfte, daß gänzliche Zollbefreiung für ihn eingeführt wird, ist die weitere Ausbreitung dieser Motoren sicher, und ist daher angesichts der vielerlei Constructionen, welche ständig neu auftauchen und über deren Zahl die am Schluss des Buches mitgetheilte stättliche Liste von deutschen Benzin- und Petroleummotoren-Patenten interessanten Aufschluss giebt, das Unternehmen des Verfassers als ein zeitgemäßes und dankenswerthes zu bezeichnen. Die Vertheilung des umfangreichen Stoffs ist übersichtlich und zweckmäßig.

Das Ergänzungssteuergesetz für die Preussische Monarchie vom 14. Juli 1893 nebst Ausführungsanweisung des Finanzministers vom 3. April 1894. Textausgabe mit Einleitung, Anmerkungen und Sachregister von Erich Zweigert, Oberbürgermeister in Essen, Mitglied des Herrenhauses. Essen 1895. Druck und Verlag von G. D. Baedeker. Preis cart. 2 *M.*

Auf Wunsch der Verlagsbuchhandlung hat der Verfasser die Bearbeitung des Ergänzungssteuergesetzes im Anschluss an seine Textausgabe des Einkommensteuergesetzes als ein Hilfsbuch für die bevorstehende erste Veranlagung zur Vermögenssteuer übernommen. Mit der Herausgabe desselben ist bis zum Erscheinen der Ausführungsanweisung des Finanzministers gewartet worden; die Bestimmungen der letzteren sind bei der Bearbeitung benutzt, und der Text selbst ist dem Wortlaut nach abgedruckt. Dieser Commentar zum Ergänzungssteuergesetz stellt sich als ein überaus praktisches Handbuch dar, aus dem jeder von der Steuer Betroffene sich infolge der präzisen und doch erschöpfend gehaltenen Anmerkungen und mit Hilfe des Sachregisters unverzüglich sicheren Rath zu verschaffen vermag.

Elasticität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmäßige Grundlage. Von C. Bach, Professor des Maschinen-Ingenieurwesens an der Königlichen technischen Hochschule Stuttgart. Mit in den Text gedruckten Abbildungen und 15 Tafeln in Lichtdruck. Zweite vermehrte Auflage. Berlin 1894, Verlag von Julius Springer. Preis gebunden 16 *M.*

Anleitung zur Wartung von Dampfkesseln und Dampfmaschinen. Von Adolf Schanoj, Maschinen-Ingenieur. Mit 59 Abbild. Wien, Pest, Leipzig 1895, A. Hartlebens Verlag.

Das Eisenerzvorkommen am Hüggel bei Osnabrück. Eine geologisch-bergmännische Studie, von Bergassessor Stockfleth. Sonderabdruck aus „Glückauf“, berg- und hüttenmännische Zeitung in Essen 1894, Nr. 100, 104.

Die Schulfrage vom Standpunkt der Gewerbetreibenden. Vortrag gehalten im Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes am 3. December 1894 von Prof. Dr. Wedding, Geh. Bergrath. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Vereins.

Kaufmännische Erkundigung. Vortrag von W. Schimmelpfeng. Berlin 1895. Verlag der Auskunftfei W. Schimmelpfeng.

Düsseldorfer Eisenwerk Senff & Heye. Düsseldorf-Grafenberg.

Ein hübsch ausgestatteter Katalog über die Fabricate dieser Firma: Gußrohre und Zubehör als Hydranten, Hähne u. s. w., Centralheizungen einschließlichsch Heißkörpern aller Art, Ventilen u. s. w. und Economiser.

Industrielle Rundschau.

Waggonfabrik Actien-Gesellschaft, vormalis P. Herbrand & Co., zu Köln-Ehrenfeld.

Die Fabrik konnte im Geschäftsjahre 1893/94 zwar einen höheren Umschlag erzielen als im Vorjahre, die Preise haben sich aber leider nicht gebessert. Es wurden im Laufe des Jahres fertiggestellt: 715 Fahrzeuge verschiedenster Construction für Personen- und Güterverkehr, für Staats- und Privatbahnen, für Inland und Export im Betrage von 2 163 539,90 *M.* sowie sonstige Arbeiten 67 855,37 *M.*, so daß die Gesamtproduction einen Werth von 2 231 395,27 *M.* darstellt.

Der bei der Fabrication dieses Materials erzielte Brutto-Ueberschuß nach Abzug der Geschäftskosten

ergiebt 119 195,61 *M.*, die Abschreibungen sind mit 27 720,71 *M.* vorgesehen, so daß als Reingewinn 91 474,90 *M.* und als Uebertrag aus dem Jahre 1892/93 815,75 *M.*, also in Summa 92 290,65 *M.* zur Verfügung der General-Versammlung gestellt werden.

Die Verwendung dieses Ueberschusses wird in folgender Weise empfohlen: 5 % für den gesetzlichen Reservefonds 4573,75 *M.*, 5 % statutarische Tantième an den Aufsichtsrath 4573,75 *M.*, Gratificationen an Beamte 3000 *M.*, als Unkosten-Reserve 5000 *M.*, 4 % Dividende 74 000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 1143,15 *M.*

Leipziger Dampfmaschinen- und Motorenfabrik vormals Ph. Swiderski in Leipzig.

Die Ergebnisse des ersten, am 30. September 1894 zu Ende gegangenen Geschäftsjahres können als günstige bezeichnet werden, wenn man die im allgemeinen wenig befriedigende Lage der Maschinenindustrie und der ihr verwandten Zweige in Berücksichtigung zieht. In die neue Betriebsperiode ist die Firma mit einem ansehnlichen Bestande von Aufträgen eingetreten; die Aussichten für dieselbe auf eine genügende und lohnende Beschäftigung sind zur Zeit befriedigende zu nennen.

Der Reingewinn beziffert sich, nach Abschreibungen in Höhe von 69 810,69 *M.*, auf 93 143,04 *M.*, dessen Vertheilung wie folgt vorgeschlagen wird: 5 % dem gesetzlichen Reservefonds 4657,15 *M.*, 4 % ordentliche Dividende auf 1 200 000 *M.* Actienkapital 48 000 *M.*, Gratification an Angestellte und Beamte ($\frac{1}{4}$ Jahr) 500 *M.*, zusammen 53 157,15 *M.*, 3 % Superdividende an die Actionäre 36 000 *M.*, Vortrag auf neue Rechnung 3985,89 *M.*, insgesamt 93 143,04 *M.*

Compagnie de Fives-Lille pour Constructions Mécaniques et Entreprises.

Der Abschluss vom 30. Juni 1894 lieferte einschließlich eines Vortrages von 888 426,10 Frs. einen Reinüberschufs von 1 490 698,10 Frs., wovon 31 698,50 Frs. der Rücklage (jetzt 1 583 554,16 Frs. ausschließlich einer Specialreserve von 300 000 Frs.), 840 000 Frs. als Dividende den Actionären (7%), 21 176,40 Frs. dem Aufsichtsrath als Gewinnantheile überwiesen, und 629 521,70 Frs. vorgetragen werden. Die Werkstätten waren bei voller Belegschaft regelmäßig beschäftigt, besonders für die Zuckerindustrie, doch mangelt es, infolge der Krise, gegenwärtig an Aufträgen in dieser Branche, wie denn auch die eigenen Zuckerfabriken ein stark gemindertes Erträgnis brachten. Neu in Betrieb gelangte im Laufe des Jahres eine Anstalt zum Bau elektrischer Apparate in Givors. Ueber den Stand der von der Gesellschaft übernommenen Eisenbahnhauten giebt der veröffentlichte Geschäftsbericht eingehenden Aufschluss.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die am 16. Februar d. J. in Düsseldorf im Restaurant Thürnagel abgehaltene Vorstandssitzung.

Die Vorstandsmitglieder waren durch Rundschreiben vom 4. Februar d. J. eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Zoll auf Schiffbaumaterial und Ketten.
3. Der Gesetzentwurf, betr. den unlauteren Wettbewerb.
4. Vorberathung der Tagesordnung der Delegirtenversammlung des „Centralverbandes deutscher Industrieller“ und der „Plenarversammlung des Deutschen Handelstags“.

Der stellvertretende Vorsitzende Hr. Commerzienrath C. Lueg-Oberhausen eröffnet die Verhandlungen um 12 Uhr Mittags.

Zu 1. wird von mehreren Eingängen Kenntnifs genommen. Der Vorschlag des Hauptvereins, diejenigen Mittheilungen, welche zur Vertheilung an die Einzelmitglieder bestimmt sind, gleich in so viel Exemplaren herstellen zu lassen, als die Gruppe für ihre Mitglieder nöthig hat, und diese Drucksachen zum Selbstkostenpreis zur Verfügung zu stellen, wird gutgeheißen.

Zu 2. wird beschlossen, zunächst Erhebungen über die zollrechtlichen Verhältnisse der Rhedereien in die Wege zu leiten.

Zu 3. wird der Gesetzentwurf, betreffend den unlauteren Wettbewerb, in seinen einzelnen Bestimmungen durchberathen, und es wird alsdann beschlossen, die in vielen Punkten von dem Gesetzentwurf abweichenden Meinungen auf der am 20. d. M. in Berlin stattfindenden Delegirtenversammlung des „Centralverbandes deutscher Industrieller“ zum Ausdruck zu bringen.

Damit war auch im wesentlichen der 4. Punkt der Tagesordnung erledigt, da die übrigen, außer dem Gesetzentwurf über den unlauteren Wettbewerb, auf der Tagesordnung der Delegirtenversammlung des „Centralverbandes deutscher Industrieller“ und der Plenarversammlung des „Deutschen Handelstags“ stehenden Gegenstände ein wesentliches Interesse für die Gruppe nicht haben.

gez. C. Lueg,
H. Vorsitzender.

gez. Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Beck, Carl, Stahlwerkschef, Salgó-Tarján, Ungarn.
Gross, Oscar, Walzwerksingenieur bei der Kattowitzer Actien-Gesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb, Marthahütte bei Kattowitz, O./S.
Müller-Tromp, Bernhard, Ingenieur, Budapest VII, Elisabethring 5II.

Neue Mitglieder:

Glaeser, August, Eisenhütteningenieur, Borsigwerk, O./S.
Kies, E., Gießereidirector der Armaturenfabrik Bopp & Reuther, Mannheim.
Knappert, H., Ingenieur, Köln.
Liebrich, W., Director, Oberhausen.
Schaltenbrand, E., Bureauchef der Gutehoffnungshütte, Oberhausen.
Schulze-Vellinghausen, Bio., Düsseldorf, Alleestraße 24.
Wedekind, Erich, Ingenieur, in Firma Dr. Hafner & Wedekind, Düsseldorf, Charlottenstraße 79.
Zimmermann, Robert, Maschinenfabricant, in Firma Zimmermann, Hanrez & Co., Monceau sur Sambre (Belgien).
Zorkóczy, Samuel, Ingenieur, Salgó-Tarján.

Verstorben:

Banning, Joh., Maschinenfabricant, Hamm i. W.

Deutschlands Ausfuhr von Eisen und Eisenwaaren nach 65 Ländern 1893 und 1894.

(Bei zwei Zahlen für eine Waare giebt die obere die Ausfuhr im Jahre 1893, die untere, fetzte, die Ausfuhr im Jahre 1894 an.)

	1893		1894		Gesamtausfuhr 1893		Gesamtausfuhr 1894		Eisenwaare
	1000 kg	1000 M	1000 kg	1000 M	1000 kg	1000 M	1000 kg	1000 M	
Eisenerze	22855	121949	1228698	305	121949	1228698	305	121949	Eisenerze
Thomasschlacken	12	39289	458	5221	39289	458	5221	39289	Thomasschlacken
Bruch Eisen und Abfälle	2891	5290	10	16	5290	10	16	5290	Bruch Eisen und Abfälle
Roheisen	7	89200	48	27801	89200	48	27801	89200	Roheisen
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	1121	11195	104	6338	11195	104	6338	11195	Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke
Eck- und Winkel Eisen	1016	2231	14	1613	2231	14	1613	2231	Eck- und Winkel Eisen
Eisenbahnaschen, Schwellen u. s. w.	13	333	236	2378	333	236	2378	333	Eisenbahnaschen, Schwellen u. s. w.
Eisenbahnschienen	70	2779	1436	120	2779	1436	120	2779	Eisenbahnschienen
Schmiedbares Eisen in Stäben u. s. w.	1798	15742	1812	10185	15742	1812	10185	15742	Schmiedbares Eisen in Stäben u. s. w.
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe	1473	3470	78	2416	3470	78	2416	3470	Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe
Desgl. polirte, gefirnifte u. s. w.	113	53	3	25	53	3	25	53	Desgl. polirte, gefirnifte u. s. w.
Weisblech, auch lackirt	12	0	2	0	0	2	0	0	Weisblech, auch lackirt
Eisendraht, auch faconnirt u. s. w., nicht verkupfert u. s. w.	16	7122	24	701	7122	24	701	7122	Eisendraht, auch faconnirt u. s. w., nicht verkupfert u. s. w.
Desgl. verkupfert, verzinkt u. s. w.	25	1760	11	656	1760	11	656	1760	Desgl. verkupfert, verzinkt u. s. w.
Ganz grobe Eisengutwaaren	1814	1535	19	678	1535	19	678	1535	Ganz grobe Eisengutwaaren
Ambosse, Bolzen	20	150	78	483	150	78	483	150	Ambosse, Bolzen
Anker, ganz grobe Ketten	65	6	2	2	6	2	2	6	Anker, ganz grobe Ketten
Brücken und Brückenbestandtheile	50	6	344	—	6	344	—	6	Brücken und Brückenbestandtheile
Drahtseile	54	90	1	46	90	1	46	90	Drahtseile
Eisen zu groben Maschinentheilen u. s. w., roh vorgeschmiedet	22	266	8	82	266	8	82	266	Eisen zu groben Maschinentheilen u. s. w., roh vorgeschmiedet
Federn, Achsen u. s. w. zu Eisenbahnwagen	10	1090	7	497	1090	7	497	1090	Federn, Achsen u. s. w. zu Eisenbahnwagen
Kanonenrohre	—	50	13	—	50	13	—	50	Kanonenrohre
Röhren, geschmiedete, gewalzte u. s. w.	370	3515	50	2113	3515	50	2113	3515	Röhren, geschmiedete, gewalzte u. s. w.
Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge, Degenklingen	2392	3662	1278	2769	3662	1278	2769	3662	Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge, Degenklingen
Geschosse aus schmiedbarem Eisen, nicht abgeschliffen	75	495	786	2147	495	786	2147	495	Geschosse aus schmiedbarem Eisen, nicht abgeschliffen
Schrauben, Schraubbolzen u. s. w.	26	151	8	145	151	8	145	151	Schrauben, Schraubbolzen u. s. w.
Feine Eisenwaaren aus Gufs- oder Schmiedeisen	109	575	67	413	575	67	413	575	Feine Eisenwaaren aus Gufs- oder Schmiedeisen
Spielzeug	1	84	40	325	84	40	325	84	Spielzeug
Gewehre für Kriegszwecke	0	5	—	—	5	—	—	5	Gewehre für Kriegszwecke
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile	0	23	2	2	23	2	2	23	Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile
Nähnadeln, Nähmaschinennadeln	1	21	2	4	21	2	4	21	Nähnadeln, Nähmaschinennadeln
Schreibfedern aus Stahl	—	2	0	1	2	0	1	2	Schreibfedern aus Stahl
Uhrfournituren	1	3	—	—	3	—	—	3	Uhrfournituren
Eisenwaaren, unvollständig declarirt	—	0	—	—	0	—	—	0	Eisenwaaren, unvollständig declarirt
Locomotiven und Locomobilen	8	77	—	—	77	—	—	77	Locomotiven und Locomobilen
Dampfkessel, geschmiedete, eiserne	215	79	10	20	79	10	20	79	Dampfkessel, geschmiedete, eiserne
Maschinen und Maschinentheile, überwiegend aus Holz	488	3875	298	1316	3875	298	1316	3875	Maschinen und Maschinentheile, überwiegend aus Holz
Desgl. überwiegend aus Gufs Eisen	590	6062	379	1842	6062	379	1842	6062	Desgl. überwiegend aus Gufs Eisen
Desgl. überwiegend aus Schmiedeisen	275	773	35	205	773	35	205	773	Desgl. überwiegend aus Schmiedeisen
Desgl. überwiegend aus anderen unedlen Metallen	61	25	0	6	25	0	6	25	Desgl. überwiegend aus anderen unedlen Metallen
Nähmaschinen und Theile davon aus Gufs Eisen	23	477	23	590	477	23	590	477	Nähmaschinen und Theile davon aus Gufs Eisen
Desgl. aus Schmiedeisen	—	586	—	0	586	—	0	586	Desgl. aus Schmiedeisen
Kratzen und Kratzenbeschläge	—	2	1	12	2	1	12	2	Kratzen und Kratzenbeschläge
Eisenbahnfahrzeuge, ohne Leder u. s. w. Arbeit, je unter 1000 M werth	—	6	—	—	6	—	—	6	Eisenbahnfahrzeuge, ohne Leder u. s. w. Arbeit, je unter 1000 M werth
Desgl. je 1000 M und mehr werth	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgl. je 1000 M und mehr werth
Desgl. mit Lederarbeit	—	—	—	—	—	—	—	—	Desgl. mit Lederarbeit
Andere Wagen u. Schlitten mit Leder u. s. w. Arbeit	1	—	—	—	—	—	—	—	Andere Wagen u. Schlitten mit Leder u. s. w. Arbeit
Eisen und Eisenwaaren	11549	8	78	109175	8	78	109175	8	Eisen und Eisenwaaren
Instrumente, Maschinen und Fahrzeuge	1087	6	3	5589	6	3	5589	6	Instrumente, Maschinen und Fahrzeuge

Stück

Deutschlands Ausfuhr von Eisen und Eisenwaaren nach 65 Ländern 1893 und 1894.

(Bei zwei Zahlen für eine Waare giebt die obere die Ausfuhr im Jahre 1893, die untere, fetzte, die Ausfuhr im Jahre 1894 an.)

	1893		1894		Gesamtausfuhr 1893		Gesamtausfuhr 1894		Eisenwaare
	1000 kg	1000 M	1000 kg	1000 M	1000 kg	1000 M	1000 kg	1000 M	
Eisen und Eisenwaaren	11549	8	78	109175	8	78	109175	8	Eisen und Eisenwaaren
Instrumente, Maschinen und Fahrzeuge	1087	6	3	5589	6	3	5589	6	Instrumente, Maschinen und Fahrzeuge

Deutschlands Einfuhr von Eisen und Eisenwaaren in den Jahren 1893 und 1894.

	Freihafen Hamburg	Belgien	Dänemark	Frankreich	Groß- britannien	Italien	Niederlande	Norwegen	Oesterreich- Ungarn	Rußland	Schweden	Schweiz	Spanien	Vereinigte Staaten von Amerika	Gesamteinfuhr 1893		Gesamteinfuhr 1894			
															Tonnen	1000 M	Tonnen	1000 M		
Eisenerze	25 252	138 469	679	101 096	26 572	3252	136 691	13	89 227	23 243	147 045	172	877 828	1	1573 202	21 018	2093 007	28 046	Eisenerze.	
Thomasschlacken	700	11 542	—	25 232	11 980	—	110 948	—	113 937	31 387	227 034	—	1324 471	—	2592	78 458	4237	88 442	4 776	Thomasschlacken.
Brucheisen und Abfälle	543	502	630	81	619	—	3 711	132	496	10	1 200	63	—	50	8 178	368	7 900	355	Brucheisen und Abfälle.	
Roheisen	2	1 693	—	14 542	191 643	—	266	—	1 670	0	6 267	74	2792	50	218 998	9936	203 948	9 259	Roheisen.	
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	—	112	—	—	22	—	0	—	1	—	373	3	—	—	511	46	719	65	Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke.	
Eck- und Winkeleisen	15	39	—	10	29	1	7	—	3	11	—	32	—	—	146	14	245	23	Eck- und Winkeleisen.	
Eisenbahnlaschen, Schwellen u. s. w.	—	49	0	2	626	1	6	—	12	—	—	1	—	—	697	66	877	83	Eisenbahnlaschen, Schwellen u. s. w.	
Eisenbahnschienen	0	1381	0	12	4873	—	25	—	0	—	—	8	—	—	6310	536	3542	301	Eisenbahnschienen.	
Schmiedbares Eisen in Stäben u. s. w.	14	325	14	678	3455	14	150	50	1662	2	10 546	97	0	30	17 054	2491	19 966	2915	Schmiedbares Eisen in Stäben u. s. w.	
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe	4	52	0	279	2259	0	191	0	142	6	92	11	—	—	3 039	322	4 409	467	Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, rohe.	
Desgl. polirte, gefirnifste u. s. w.	0	5	0	1	47	—	1	—	10	—	2	1	—	4	72	20	66	19	Desgl. polirte, gefirnifste u. s. w.	
Weißblech, auch lackirt	1	1	0	40	1153	0	8	—	13	—	—	3	—	8	1 227	393	2 041	653	Weißblech, auch lackirt.	
Eisendraht, auch façonnirt u. s. w., nicht verkupfert	3	31	0	71	1130	0	46	—	326	—	2989	9	—	2	4 615	1523	4 573	1509	Eisendraht, auch façonnirt u. s. w., nicht verkupfert.	
Desgl. verkupfert, verzinnt	6	55	0	17	191	—	13	—	41	—	4	1	—	1	332	50	315	47	Desgl. verkupfert, verzinnt.	
Ganz grobe Eisengufswaaren	42	2730	66	1815	3623	1	188	1	116	3	2	199	—	134	8 925	937	4 246	446	Ganz grobe Eisengufswaaren.	
Ambosse, Bolzen	5	29	3	63	64	—	29	—	20	1	14	7	—	4	237	71	289	87	Ambosse, Bolzen.	
Anker, ganz grobe Ketten	16	27	1	14	1226	—	18	—	4	—	2	1	—	0	1312	341	1 415	368	Anker, ganz grobe Ketten.	
Brücken und Brückenbestandtheile	1	184	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	185	42	136	31	Brücken und Brückenbestandtheile.	
Drahtseile	3	3	0	1	131	—	3	—	3	—	—	12	—	—	157	52	180	59	Drahtseile.	
Eisen zu groben Maschinentheilen, roh vorgeschmiedet	—	39	0	7	29	—	5	—	22	—	2	8	—	—	113	24	93	20	Eisen zu groben Maschinentheilen, roh vorgeschmiedet.	
Federn, Achsen u. s. w. zu Eisenbahnwagen	—	583	2	254	10	3	18	—	24	—	—	39	—	12	980	196	536	107	Federn, Achsen u. s. w. zu Eisenbahnwagen.	
Kanonenrohre	—	—	—	—	1	—	0	—	—	—	1	—	—	—	2	8	290	1160	Kanonenrohre.	
Röhren, geschmiedete, gewalzte u. s. w.	2	70	1	17	285	—	50	1	1023	—	47	47	—	2	1544	340	1989	437	Röhren, geschmiedete, gewalzte u. s. w.	
Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen	31	606	43	629	1944	9	215	52	322	3	115	250	—	0	4400	2640	5040	3024	Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen.	
Drahtstifte, abgeschliffen	4	2	—	9	2	—	1	0	2	—	—	1	—	—	166	23	4	118	18	Drahtstifte, abgeschliffen.
Schrauben, Schraubbolzen	0	20	—	259	12	0	3	—	4	0	—	18	—	3	319	112	288	101	Schrauben, Schraubbolzen.	
Grobe Eisenwaaren, abgeschliffen	10	196	52	1065	905	7	222	9	666	5	121	254	—	0	375	3928	3142	4228	3382	Grobe Eisenwaaren, abgeschliffen.
Werkzeuge, Degenklingen	0	18	3	107	185	2	8	1	29	1	14	38	—	—	53	459	688	483	725	Werkzeuge, Degenklingen.
Drahtseile zur Tauerei, Ketten zur Schleppschiffahrt	—	441	—	483	3	—	—	—	38	—	—	—	—	—	964	280	366	106	Drahtseile zur Tauerei, Ketten zur Schleppschiffahrt.	
Feine Eisenwaaren: Gufswaaren	1	15	6	44	105	3	9	1	24	1	5	20	—	2	322	435	311	419	Feine Eisenwaaren: Gufswaaren.	
Spielzeug aus Eisengufs	—	—	—	2	1	—	—	—	0	—	—	—	—	—	8	16	8	16	Spielzeug aus Eisengufs.	
Waaren aus schmiedbarem Eisen	9	44	7	308	451	10	29	2	169	3	7	59	—	2	90	1201	2582	1255	2698	Waaren aus schmiedbarem Eisen.
Spielzeug aus schmiedbarem Eisen	0	52	0	282	469	—	—	—	160	—	—	59	—	—	163	21	41	22	45	Spielzeug aus schmiedbarem Eisen.
Gewehre für Kriegszwecke	0	1	—	17	1	—	0	—	1	—	—	0	—	0	2	26	2	19	19	Gewehre für Kriegszwecke.
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile	0	130	—	2	2	—	0	—	3	0	—	1	—	1	139	1734	150	1873	Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile.	
Nähnadeln, Nähmaschinennadeln	—	1	—	1	5	—	—	—	0	—	—	—	—	—	8	168	9	185	185	Nähnadeln, Nähmaschinennadeln.
Schreibfedern aus Stahl	—	0	—	4	119	—	1	—	—	—	—	—	—	0	124	1176	129	1227	Schreibfedern aus Stahl.	
Uhrfournituren	—	1	—	28	1	0	—	—	1	0	—	9	—	0	41	204	41	204	Uhrfournituren.	
Locomotiven, Locomobilen	—	65	3	3	1588	3	33	0	73	1	—	14	—	1	1788	1788	2538	2538	Locomotiven, Locomobilen.	
Dampfkessel, geschmiedete, eiserne	7	31	4	5	171	—	38	—	35	3	—	65	—	1	360	133	312	116	Dampfkessel, geschmiedete, eiserne.	
Maschinen und Maschinentheile, überwiegend aus Holz	1	46	24	84	1656	3	33	—	73	1	8	154	—	1	499	1814	3 033	2 123	Maschinen und Maschinentheile, überwiegend aus Holz.	
Desgl. überwiegend aus Gufseisen	77	1536	190	1330	19 421	70	607	71	862	29	579	3502	—	3	1863	29 770	1667	32 146	18 002	Desgl. überwiegend aus Gufseisen.
Desgl. überwiegend aus Schmiedeisen	9	219	25	282	1142	12	177	6	243	7	68	200	—	—	62	2 466	1627	2 988	1 972	Desgl. überwiegend aus Schmiedeisen.
Desgl. überwiegend aus anderen unedlen Metallen	1	9	1	169	172	1	8	0	17	1	1	12	—	3	396	970	267	654	Desgl. überwiegend aus anderen unedlen Metallen.	
Nähmaschinen und Theile davon, aus Gufseisen	2	11	2	14	2683	2	12	0	30	1	2	12	—	709	3484	2787	2981	2385	Nähmaschinen und Theile davon, aus Gufseisen.	
Desgl. aus Schmiedeisen	—	—	—	1	26	0	—	—	1	—	—	0	—	2	30	60	27	55	Desgl. aus Schmiedeisen.	
Kratzen und Kratzenbeschläge	—	24	0	15	179	—	2	—	5	0	—	12	—	—	237	1302	213	1172	Kratzen und Kratzenbeschläge.	
Eisenbahnfahrzeuge, ohne Leder- u. s. w. Arbeit, je unter 1000 M werth	—	—	—	13	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	17	2	32	4	Eisenbahnfahrzeuge, ohne Leder- u. s. w. Arbeit, je unter 1000 M werth.	
Desgl. je 1000 M und mehr werth	—	61	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	62	113	85	200	Desgl. je 1000 M und mehr werth.	
Desgl. mit Lederarbeit	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	5	2	5	115	Desgl. mit Lederarbeit.	
Andere Wagen u. Schlitten mit Leder- u. s. w. Arbeit	—	35	2	45	29	8	12	3	69	9	1	20	—	24	257	488	214	407	Andere Wagen u. Schlitten mit Leder- u. s. w. Arbeit.	
Eisen und Eisenwaaren To.	711	9385	830	20 865	215 154	50	5226	248	6849	45	21 835	1267	2796	1077	286 631	31 031	270 314	32 523	Eisen und Eisenwaaren. To.	
Instrumente, Maschinen und Fahrzeuge To.	98	2437	255	2 043	27 115	104	945	79	1553	54	3 600	4067	4	2716	42 312	32 013	45 982	34 916	Instrumente, Maschinen und Fahrzeuge. To.	
Desgl. je 1000 M	62	1614	207	2 612	18 639	171	746	53	2127	98	409	3105	3	1970	—	—	—	—	Desgl. je 1000 M.	