

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

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

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter,  
Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute,  
für den technischen Teil

und

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

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 12.

15. Juni 1904.

24. Jahrgang.

### Bericht an die am 31. Mai 1904 abgehaltene Hauptversamm- lung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

**D**er seit der letzten Hauptversammlung abgelaufene Zeitraum erfüllte die auf eine Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands gesetzten Hoffnungen nur zum Teil. Mit Ausnahme des Kohlenmarktes, der auch während der heißen Jahreszeit eine ungewöhnliche Lebhaftigkeit zeigte und für seine gesteigerte Förderung namentlich auch unter dem Einflusse hervorragend günstiger Wasserstände des Rheins schlanken Absatz fand, litt die Montanindustrie sowohl unter größerer Stille des Geschäfts, als namentlich auch unter teilweise ganz unlohnenden Preisen. Auf dem Roheisenmarkte trat gegen Ende des Jahres 1903 eine merkliche Stille ein, da die Nachfrage, besonders aus dem Auslande, äußerst gering geworden war. Spezifikationen liefen infolge des allgemein schwächeren Geschäftsgangs spärlicher ein. Die Roheisenerzeugung war zwar im Vergleich zum Jahre 1902 eine sehr erfreuliche, — sie übertraf die vorjährige um beinahe 2 Millionen Tonnen —, erfreulich auch deshalb, weil die Zunahme der Erzeugung im wesentlichen auf die gesteigerte Aufnahmefähigkeit des inneren Marktes zurückzuführen ist, — doch hatte sie sich schon im November 1903 um etwa 7000 t gegen Oktober verringert, und im Dezember war ein weiterer Rückgang aufzuweisen. Auch in Halbzeug, Stabeisen, Walzdraht, gußeisernen Röhren, Fein- und Grobblechen sowie in Maschinen war der Ge-

schäftsgang ein schleppender, zum Teil unbefriedigender und das finanzielle Ergebnis vielfach ein negatives.

Wenn man den Gründen nachgeht, die hierfür — abgesehen von der allgemeinen Geschäftslage überhaupt — maßgebend waren, so liegen sie ohne Zweifel hauptsächlich in folgenden beiden Momenten. Einmal standen wir in der Berichtsperiode vor der Ungewißheit der Erneuerung großer industrieller Verbände, und andererseits sehnte man, um von stetigen Faktoren im Geschäftsleben ausgehen zu können, die möglichst baldige Regelung unserer auswärtigen Beziehungen durch den Abschluß neuer langfristiger Handelsverträge herbei.

Die erstere Ungewißheit ist inzwischen durch die Erneuerung des Kohlensyndikats auf erweiterter Grundlage und durch die Gründung des Deutschen Stahlwerksverbandes beseitigt, und tatsächlich ist seit jenem Zeitpunkt ein neuer frischer Zug in das Geschäft hineingekommen. Über den letztgenannten Verband haben in unserer Zeitschrift „Stahl und Eisen“ so ausgiebige Erörterungen stattgefunden, daß in vorliegendem Jahresbericht mit Recht ein näheres Eingehen auf ihn unnötig erscheint. Je weniger es aber einem Zweifel unterliegen kann, daß die kräftige Entwicklung unserer vaterländischen Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten überhaupt unter dem Einfluß der Verbandsbildung erfolgt ist, um so mehr ist die festere Zusammen-

fügung, wie sie der „Deutsche Stahlwerksverband“ darstellt, mit Freude zu begrüßen, und wir zweifeln nicht, daß er bei ruhiger, stetiger Fortentwicklung für unsere inländischen sowohl als auch für unsere ausländischen Absatzverhältnisse einen mächtigen Faktor darstellen wird, der der Gesamtheit zugute kommt.

Naturgemäß können wir neben ihm guter und langfristiger Handelsverträge nicht entbehren. Das laufende Jahr hat den Abschluß der Handelsvertragsverhandlungen mit nur einem auswärtigen Staate — Italien — gebracht, und vor dem Jahre 1905 ist an das Inkrafttreten neuer Handelsverträge wohl kaum zu denken. Das Handelsprovisorium mit England wurde vom Reichstag um zwei Jahre verlängert, und die zum 31. Dezember 1903 fällig gewesenen Tarifverträge laufen einstweilen ungekündigt weiter. Handel, Industrie und Schiffahrt halten es für selbstverständlich, daß die Kündigung der bestehenden Handelsverträge nicht eher erfolgt, als bis man sich neue gesichert hat, da eine vertragslose Zwischenzeit unberechenbaren wirtschaftlichen Schaden hervorbringen könnte. Daß die Kündigung der Handelsverträge im ganzen Lande erwartet werde, wie kürzlich im Reichstage bemerkt wurde, ist maßlose agrarische Übertreibung, die die schwebenden Verhandlungen nur zu schädigen imstande ist. Von allergrößter Wichtigkeit für die Neugestaltung der Verträge ist es aber, daß unsere Unterhändler der fortgesetzten Unterrichtung seitens unserer produktiven Stände nicht entbehren, damit die Vorbereitungen und Verhandlungen in einer Weise vorgenommen werden, die allen berechtigten Anforderungen der einzelnen Gewerbszweige Deutschlands entsprechen. Theorie und Praxis müssen gerade auf diesem Gebiete Hand in Hand gehen; denn nur so ist es möglich, daß aus der Ära der Handelsvertragsverhandlungen wieder stabile Geschäftsverhältnisse hervorgehen werden und in Deutschland die wirtschaftliche Konjunktur wieder eine allgemein aufsteigende Richtung nimmt.

Anfs engste mit den künftigen Handelsverträgen hängt das „Amtliche Warenverzeichnis zum Zolltarif“ zusammen, dessen Entwurf uns zu vertraulicher Kenntnisnahme zugegangen ist. Unsere Abänderungsvorschläge haben wir in der Kommission des „Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ dargelegt und sie sind durch den genannten Verein zur Kenntnis der maßgebenden Stelle gebracht worden.

Unseren Absatzbeziehungen zu fremden Ländern schenkte die Gruppe fortgesetzt ihre Aufmerksamkeit. Lehrreichen Stoff über die Verhältnisse der Ver. Staaten von Amerika boten u. a. die Vorträge, die von den HH. Geh.-Rat H. Lueg und Kommerzienrat M. Böker über die auf ihrer Reise dorthin gesammelten Er-

fahrungen gehalten wurden und die uns die Mahnung nahelegten, trotz aller Vorzüge, die die deutschen Verhältnisse in mancher Hinsicht bieten, doch mit scharfem Auge auf der Wacht zu stehen, um uns keinen der dort gemachten Fortschritte entgehen zu lassen.

Den Schutzzollplänen Englands, die ihren eifrigsten Förderer in dem früheren Kolonialminister Chamberlain haben, stehen wir vorderhand sehr kühl gegenüber. Der deutschen Eisen- und Stahlindustrie kann mit der Realisierung jener Pläne nichts Schlimmeres passieren, als den Schwesterindustrien Schwedens, Belgiens und der Ver. Staaten von Amerika, die mit ihr als Wettbewerberinnen auf dem englischen Markte auftreten. Erst wenn diese Pläne greifbare Gestalt angenommen haben, wird Deutschland seine entsprechenden Maßnahmen zu treffen haben.

Der Durchlöcherung unseres Zolltarifs durch mehrfach beantragte Gewährung eines zu weitgehenden Veredelungsverkehrs haben wir uns widersetzen zu müssen geglaubt. Wir erkennen gern an, daß es eine berechnete Art des Veredelungsverkehrs gibt, die überall da zu gestatten ist, wo die Verfeinerungsindustrie den betreffenden Roh- oder Halbstoff in Deutschland zu erhalten nicht in der Lage ist. Einen Veredelungsverkehr dagegen, der den durch den Zolltarif gewollten Schutz der nationalen Industrie völlig illusorisch macht, können wir als zulässig nicht anerkennen. Im übrigen bedauern wir, daß die Gewährung des Veredelungsverkehrs zurzeit Sache der einzelnen Bundesstaaten ist, was zu großen Unzuträglichkeiten führt. Wir haben uns deshalb dafür ausgesprochen, daß hierfür eine Zentralstelle im Deutschen Reiche geschaffen werde.

Die Erfolge, welche deutscher Fleiß und deutsche Tatkraft oft unter großen geldlichen Opfern auf dem Auslandsmarkt errungen, scheinen in vielen Köpfen die Vorstellung erweckt zu haben, Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit könne auch durch die größten sozialpolitischen Lasten nicht in Frage gestellt werden; denn sonst versteht man nicht, warum schon die Mahnung, ein vernünftiges Tempo auf diesem Gebiete innezuhalten, einen wahren Sturm der Entrüstung bei vielen Sozialpolitikern erregt, die in diesem Falle Vernunft mit Rückständigkeit zu identifizieren kein Bedenken tragen.

Und doch haben schon mehrere der bisherigen Maßregeln auf sozialpolitischem Gebiet sich durchaus nicht in den Grenzen der sachentsprechenden Ordnung der Dinge gehalten. Wir rechnen dahin vor allem den § 34 des Unfallversicherungsgesetzes in seiner jetzigen Gestalt. Die verbündeten Regierungen haben in einer umfangreichen Denkschrift diese Bestimmungen, betreffend die vermehrten Rücklagen zum Reservefonds,

zu rechtfertigen versucht. Diese Denkschrift setzt, statt nachzuweisen, daß jene Maßregel für die Zukunft eine absolute Notwendigkeit gewesen sei und ihre Unterlassung für die Rentenbezieher Gefahren mit sich gebracht haben würde, des langen und breiten auseinander, daß es für die im Laufe der Zeit summierte Höhe der Belastung gleichgültig erscheine, ob die Beiträge nach dem Umlageverfahren, dem Kapitaldeckungsverfahren oder einem kombinierten Verfahren erhoben werden. Demgegenüber haben wir bereits darauf hingewiesen, daß das die Industrie auch schon zu der Zeit gewußt habe, als der erste Entwurf zur Unfallversicherung vorgelegt wurde, und daß sie dennoch aus guten Gründen den Kampf für das Umlageverfahren geführt, weil sie es mit Recht für durchaus unzulässig erachtet, die Gegenwart in ungerechtfertigter Weise für die Zukunft mitzubelasten und große Summen der verbenden Tätigkeit der Industrie zu entziehen. Wie ungerechtfertigt aber überhaupt die ganze Maßregel war, das hat unseres Erachtens der Abgeordnete Dr. Wallau zutreffend dargelegt, als er in der 32. Sitzung des Reichstags am 13. Februar 1904 sagte:

— „Bei der Einrichtung unserer Unfallversicherungsgesetzgebung hat man sogar mit Recht erkannt, daß man nur Betriebe mit möglichst gleichen Gefahrenarten in einer Genossenschaft zusammenfassen dürfe. Man hat sich gesagt, daß doch die Art der Gefahren in den einzelnen Zweigen des Erwerbslebens eine wesentlich verschiedene ist, und man kam in richtiger Würdigung dieser Tatsachen dadurch zu dem Prinzip der Berufsgenossenschaften. Wie richtig das war, hat die Entwicklung unserer Berufsgenossenschaften sehr bald gezeigt. M. H., wir haben ganz präzise geschiedene Arten von Gefahren in den einzelnen Berufsgenossenschaften und wir haben namentlich in den Berufsgenossenschaften, in welche die Betriebe untergebracht sind, die sich mit der Gewinnung und mit der Verarbeitung des Roh- oder Urmaterials beschäftigen, ganz zweifellos mit durchschnittlich viel schwereren Unfällen zu rechnen als in den anderen Berufsgenossenschaften; ich meine, schwerere Unfälle insofern, als sehr viele der Unfälle entweder den Tod zur Folge haben oder schwerere, meist vollständige Arbeitsunfähigkeit nach sich ziehende Schädigungen der Gesundheit. Die Folge dieser Tatsachen war, daß diese Berufsgenossenschaften alsbald in die Lage kamen, große Aufwendungen für Vollrenten, große Aufwendungen für Witwen- und Waisenrenten zu machen, große Aufwendungen für die Einleitung und Fortführung des Heilverfahrens, kurzum, daß derartige Berufsgenossenschaften in verhältnismäßig kurzer Zeit ganz außerordentlich große Aufschläge auf ihre Genossenschaftsmitglieder in den ersten Jahren machen mußten, während es in der Natur

der Sache liegt, daß in nicht allzu ferner Zeit diese Aufwendungen entsprechend kürzer werden mußten. Denn erstens ist das, was an Waisenrenten gegeben wird, an eine ganz bestimmte Zeit geknüpft, und dort, wo auch Vollrenten gegeben wurden, war doch meist der Eingriff in die menschliche Konstitution so stark und so nachteilig für das fernere Leben der Verunglückten, daß sie verhältnismäßig früh schon vom Tode weggerafft wurden, und die Berufsgenossenschaften infolgedessen auch eine Rente nicht mehr zu bezahlen hatten. Ich denke da hauptsächlich an die Steinbruchgenossenschaft, die Knappschafts-Berufsgenossenschaft, ich denke an die Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft und will als solche, wo der Tod bei Betriebsunfällen natürlich leider Gottes auch nicht ausgeschlossen ist, aber doch verhältnismäßig leichtere Unfälle mit längerer Rentengewährung mehr die Regel bilden, nur nennen die Textil-Berufsgenossenschaft und die Tabaks-Berufsgenossenschaft. Die genannten Berufsgenossenschaften sind ganz wesentlich und scharf in den im Laufe der Jahre an sie gestellten finanziellen Ansprüchen verschieden, wie sie auch verschieden sind voneinander in der Art und den Folgen der innerhalb ihrer Betriebe erfolgenden Unfälle. Die finanzielle Folge dieser Verschiedenheit ist nun, daß die den schwereren Unfällen ausgesetzten Berufsgenossenschaften in den ersten Jahren bereits außergewöhnlich hohen Aufwendungen ausgesetzt waren, die aber in verhältnismäßig kürzerer Zeit sich mindern mußten, während die anderen Berufsgenossenschaften in den ersten Jahren mit geringeren Aufschlägen auskamen, deren Verringerung in absehbarer Zeit aber nicht zu erwarten steht.

Nun hat man in § 34 bei der Berechnung der zurückzulegenden Reservefonds diese wesentlich verschiedene Situation der einzelnen Berufsgenossenschaften gar nicht berücksichtigt. M. H., das mußte zu großen Ungerechtigkeiten führen. Die nach dieser pro stilo-Berechnung zurückzulegenden Reservefonds sind bei den zuerst genannten Berufsgenossenschaften zweifellos viel zu hoch. Es wird dadurch unserem ganzen Wirtschaftsgebiet ein enormes Kapital zurzeit entzogen, allerdings, gestehe ich zu, zugunsten späterer Jahre. Aber ich halte es weder für zweckmäßig noch für wirtschaftlich, ein derartiges Kapital hinzulegen, ohne daß es in dem großen Wettbewerb der Welt für unser Deutsches Reich mitarbeiten kann. Die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft, die Knappschafts-, Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften und andere mehr, sie alle entziehen durch zu hohe Reserven der Gegenwart, d. h. der verbenden Tätigkeit der Industrie, notwendige Kapitalien in unzulässiger Weise zugunsten der Zukunft. Ich glaube deswegen, daß wir die Erwartung aussprechen dürfen, die Reichsregierung möge recht

bald mit Abänderungsvorschlägen dieses § 34 kommen, und ich glaube, daß sie bei einem großen Teil des Hauses auf Dank und Entgegenkommen wird rechnen können.“ — Das ist auch unsere Meinung.

Über die Novelle zum Krankenkassengesetz wurde eingehend in der Vorstandssitzung vom 5. März 1903 verhandelt, nachdem vom Berichterstatter nach Erläuterung des Gesetzentwurfs dargelegt war, daß die drei Veränderungen, die der Entwurf zum Besten der Versicherten vorschlug, — Ausdehnung der Versicherung von 13 auf 26 Wochen, Erhöhung der Wöchnerinnen-Unterstützung, Einbeziehung der Geschlechtskranken in die Verpflegung und Heilung —, auch von der Industrie gutgeheißen würden. Aber man hatte neben dieser Verbesserung auch die Regelung anderer Fragen erhofft, so insbesondere die der freien Hilfskassen, die zurzeit ganz unberechtigte Privilegien im Verhältnis zu den Orts- und Betriebskrankenkassen besitzen. Diese Privilegien haben große Schädigungen für die letzteren zur Folge gehabt, wie die Geschichte vieler Orts- und namentlich kleinerer Betriebskrankenkassen beweist. Darum müßte die Berechtigung der freien Hilfskassen aufgehoben werden, nach der die Mitgliedschaft bei diesen von der Zugehörigkeit zu einer Zwangskasse befreit. Ferner hatte man die Reform der Ortskrankenkassen-Organisation erwartet, die um so brennender erscheint, als infolge der in der Novelle vorgeschlagenen erhöhten Leistungen manche kleine Betriebskrankenkasse eingehen wird. Endlich wurde es als ein Mangel empfunden, daß man die Ärzte nicht vorher gehört habe, da doch auch bezüglich dieses Punktes, namentlich im Verhältnis der Ärzte zu sozialdemokratischen Krankenkassen, manches der Abänderung bedürftig erscheint.

Unter diesen Umständen konnte der Vorstand nur sein Bedauern darüber aussprechen, daß man die Novelle angesichts der Bedeutung der hier zur Erörterung stehenden Fragen zu so später Stunde im Reichstag eingebracht habe und nun die Verabschiedung überhastet wolle. Gegen letzteres müßte entschieden Einspruch erhoben werden, da man jene zuerst erwähnten Verbesserungen nur in Verbindung mit der Regelung der anderen in Rede stehenden Fragen gutheißen könnte.

Inzwischen ist die Novelle zum Gesetz geworden, und es hat sich bezüglich der Notwendigkeit einer gleichzeitigen Regelung der Ärzefrage durch die Tatsachen alles das als richtig erwiesen, was in dieser Hinsicht die Gruppe befürchtet hatte. Aber auf die „Interessanten“ in der Industrie zu hören, auch wenn sie noch so berechnigte Bedenken äußern, hat die Gesetzgebung ja leider seit lange verlernt.

Die verfehlte Institution der Lohnzahlungsbücher gab uns Anlaß, in Gemeinschaft mit dem Wirtschaftlichen Verein eine Denkschrift auszuarbeiten, in der wir die Nutzlosigkeit und Belästigung für die Industrie hervorhoben. Zu einer Änderung der Gewerbeordnung scheint man sich jedoch nicht herbeilassen zu wollen; es wird daher bei geeigneter Gelegenheit Veranlassung zu nehmen sein, die Bedeutungslosigkeit dieser gesetzgeberischen Fürsorge für die jugendlichen Arbeiter in Verbindung mit der nicht unbedeutenden Arbeitsaufwendung, die sie erfordert, aufs neue klarzulegen.

Betreffs der Sonntagsruhe wurde beschlossen, das nachfolgende Rundschreiben an die Mitglieder zu richten:

„Der Herr Reichskanzler hat in Aussicht genommen, die Vorschriften, die gemäß § 105 der Reichs-Gewerbeordnung erlassen sind und auf Grund deren einer Anzahl von Gewerben die Ausführung bestimmter Arbeiten auch an Sonn- und Festtagen gestattet ist, einer Durchprüfung dahin zu unterwerfen, ob nach den seit dem 1. April 1895 gesammelten Erfahrungen die Aufhebung oder Einschränkung einzelner der Ausnahmen von der gebotenen Sonntagsruhe zulässig ist. Es wird bei dieser Prüfung davon ausgegangen werden, daß die Arbeiter ein Anrecht auf die Beseitigung von Bestimmungen haben, die ihnen die Sonntagsruhe verkürzen, soweit dadurch nicht berechnigte Interessen der Arbeitgeber geschädigt werden.“

Wir bitten ergebenst um gefl. Äußerung:

1. ob und inwieweit Vorschriften über Ausnahmen von der Sonntagsruhe in Ihren Betrieben nicht oder doch so selten angewandt worden sind, daß gegen ihre Aufhebung oder Einschränkung Einwendungen nicht zu erheben sind;

2. ob sich in Ihren Betrieben das Bedürfnis herausgestellt hat, nach gewissen Richtungen hin weitere Ausnahmen von dem Gebote der gewerblichen Sonntagsruhe zu gestatten.

Zu 2 bitten wir bejahendenfalls, die Schwierigkeiten und Schädigungen, die sich aus dem jetzigen Zustande ergeben haben, in tunlichster Ausführlichkeit und mit Angabe bestimmter Tatsachen darzulegen.“

Die Antworten haben in vollem Umfange die bereits im Vorstand ausgesprochene Meinung bestätigt, daß die Entwicklung der eisenindustriellen Betriebe nach der wirtschaftlichen sowohl wie nach der technischen Seite seit Erlaß der Ausnahmebestimmungen keineswegs einen solchen Gang genommen habe, daß eine Aufhebung oder Einschränkung der letzteren als zulässig anerkannt werden könne. Wiederholt wurde dabei in den Antworten auf die Schädigungen hingewiesen, die der Eisen-

industrie aus den Bestimmungen betreffend die Arbeitszeit an den in die Woche fallenden Feiertagen erwachsen.

Daß unserem Wirtschaftsleben aus fortgesetzt neuem Reglementieren schwere Schädigungen erwachsen müssen, von denen nicht in letzter Linie auch die Arbeiter getroffen werden, liegt auf der Hand. Wir möchten deshalb dem Wunsche Ausdruck geben, daß man in dieser Beziehung dem unverständigen Drängen der Parteien nicht zu weit entgegenkommen möge. Ein treffendes Beispiel bietet die Schwesterindustrie der Bleihütten. Sie ist auf das schwerste beunruhigt durch eine in Aussicht genommene Verordnung des Bundesrats, die dem Vernehmen nach dem Bleihüttenbetrieb so schwere Vorschriften auferlegt, daß er beispielsweise in der Eifel ganz sicher zum Erliegen kommen würde. Die Arbeiter sollen durch solche Verordnungen angeblich in ihrer Gesundheit geschützt werden; vor dem Verhungern wird sie aber der Staat nicht schützen können, wenn die Betriebe zum Erliegen kommen und andere Industrien nicht an deren Stelle treten werden. In der Eifel dürfte letzteres wenigstens schwerlich der Fall sein. Auf den Bleihütten werden zurzeit etwa 3000 Arbeiter, im Bleierzbergbau etwa 12400 Arbeiter beschäftigt. Lohnend ist der Betrieb vielfach schon heute nicht. Bürokratische Maßregeln könnten hier ein Elend herbeiführen, das viel größer wäre, als die angeblich aus der Stilllegung einiger Ruhrkohlenzechen drohende Arbeitslosigkeit dortiger Bergarbeiter, die ja viel leichter Beschäftigung auf anderen Zechen finden können, als brotlos werdende Arbeiter in der Eifel.

Der Übermut der Sozialdemokratie, die bei den letzten Reichstagswahlen drei Millionen Stimmen auf sich vereinigte, machte einen Zusammenschluß der Arbeitgeber von Tag zu Tag notwendiger. Die Hilfsaktion, die vom „Zentralverband deutscher Industrieller“ für die Crimmitschauer Arbeitgeber dankenswerterweise in die Wege geleitet wurde und an der sich die Nordwestliche Gruppe in kräftiger Weise beteiligte, gab die Anregung zu der Gründung einer „Hauptstelle deutscher Arbeitgeber-Verbände“, die unter Führung des Zentralverbandes am 12. April d. J. glücklich in die Wege geleitet worden ist. Wir haben darüber ausführlich in „Stahl und Eisen“ berichtet; hier sei nur noch einmal hervorgehoben, daß dieser Zusammenschluß der Arbeitgeber keineswegs dazu bestimmt ist, die rechtliche Stellung der Arbeiter irgendwie zu beeinträchtigen, sondern daß er vielmehr in erster Linie die Arbeitswilligen schützen und die Scheidewand niederlegen will, die die Sozialdemokratie zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern aufgerichtet hat. Damit wird der deutschen Arbeit eine

freiere Entfaltungsmöglichkeit geschaffen und der Frieden zwischen dem Arbeitgeber und seinen Mitarbeitern gefördert werden. —

Neben der Sozialpolitik hat die Gruppe auch der übrigen Gesetzgebung auf wirtschaftlichem Gebiete ihr lebhaftes Interesse zugewandt.

Sie beschäftigte sich eingehend mit dem Entwurf eines Gesetzes betreffend den Versicherungsvertrag und hielt hierbei an dem alten Grundsatz fest, daß solche Fragen sine ira et studio erörtert werden müssen. Die Interessen der Versicherungsnehmer und der Versicherungsgesellschaften objektiv und gerecht gegeneinander abzuwägen, erscheint um so notwendiger, als volkswirtschaftlich betrachtet die Interessen auch des einen nicht genügend gewahrt sind, wenn die Interessen des andern geschädigt werden. Das sichere Funktionieren der Versicherungsgesellschaften darf nicht gefährdet werden, wenn die Interessen der Versicherungsnehmer zu ihrem Rechte kommen sollen. In dieser Beziehung besteht volkswirtschaftlich ein viel engerer Zusammenhang zwischen beiden Kontrahenten, als es nach den zum Teil reklamehaft aufgeputzten Angriffen auf einen derselben den Anschein gewinnen könnte. Gegen die im Gesetzentwurf den Sozietäten zugeordnete Sonderstellung wurde auf das lebhafteste Einspruch erhoben, da die Versicherungsnehmer das allergrößte Interesse daran haben, beide Arten von Anstalten, private wie öffentliche, unter das Gesetz gestellt zu sehen. Zudem hat der Vertreter des Reichskanzlers am 29. November 1900 im Reichstage das bündige Versprechen abgegeben, daß „sich die Vorschriften über den Versicherungsvertrag selbstverständlich auf die privaten und auf die öffentlichen Versicherungsgesellschaften beziehen müssen“. Dies Versprechen muß eingelöst werden, einmal im Interesse der Rechtseinheit und andererseits, weil man sonst nicht mehr weiß, wieviel man überhaupt noch auf Versprechungen der Vertreter der verbündeten Regierungen geben kann.

Die Novellen zum Börsengesetz und zum Reichs-Stempelsteuergesetz beschäftigten die Gruppe in Gemeinschaft mit dem Wirtschaftlichen Verein, weil beide Körperschaften mit Recht der Ansicht waren, daß die Industrie an einem geordneten Börsenwesen und an einem lebenskräftigen Bankgewerbe das allerentschiedenste Interesse habe. Nach eingehender Beratung wurde in bezug auf diese Gesetzentwürfe nachfolgender Beschluß einstimmig gefaßt:

„Der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ und die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ bedauern, daß die verbündeten Regierungen trotz der von ihnen anerkannten schweren Schädli-

gungen und Nachteile, die das Börsengesetz vom 22. Juni 1896, namentlich durch zahlreiche schwere Verletzungen von Treu und Glauben im Gefolge gehabt hat, sich nicht zu einer grundlegenden Änderung dieses Gesetzes haben entschließen können, die die genannten Vereine nach wie vor für durchaus notwendig halten. Gleichwohl erkennen sie an, daß die in der Novelle enthaltenen Bestimmungen geeignet sind, eine teilweise Besserung der leider bestehenden Mißstände herbeizuführen, wenn sie noch dahin ergänzt werden,

daß die Eintragung in das Handelsregister der Eintragung in das Börsenregister für beide Teile gleichsteht,

daß auch diejenigen, die gewohnheitsmäßig — nicht bloß berufsmäßig — Börsen- oder Bankiergeschäfte betreiben, die Erfüllung nicht aus dem Grunde verweigern dürfen, weil sie in das Börsenregister nicht eingetragen sind,

daß die Erfüllung bezüglich derjenigen Börsentermingeschäfte, die in einem ausdrücklich und schriftlich anerkannten Saldo einer Kontokorrent-Abrechnung enthalten sind, mindestens dann nicht verweigert werden kann, wenn bei Zusendung der letzteren schriftlich darauf hingewiesen ist, daß in dem Saldo Börsentermingeschäfte enthalten sind,

und wenn endlich die volle Rückwirkung des Gesetzes ausgesprochen wird.

Bezüglich der Novelle zum Reichsstempelgesetz begrüßen die genannten Vereine die Ermäßigung der Umsatzsteuer für inländische Schatzanweisungen und für das Reportgeschäft sowie die Erleichterungen des Arbitragegeschäfts, befürchten aber, daß die Belastung des Effektenstempels auf  $2\frac{1}{2}\%$  für ausländische Aktien,  $6\%$  für ausländische Staatspapiere und Eisenbahnobligationen und  $1\%$  für Renten- und Schuldverschreibungen ausländischer Aktiengesellschaften nicht nur eine Schädigung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Börsen und der deutschen Bankgeschäfte, sondern auch eine bleibende Minderung der Reichsstempeleinnahmen zur Folge haben wird.“

Auch mit einer Polizeiverordnung betreffend den Bau von Waren- und Kaufhäusern hatten wir uns zu beschäftigen dringende Veranlassung. Der Regierungspräsident zu Münster hatte in einer solchen bestimmt, daß in derartigen Gebäuden Verkaufsräume nur im Erdgeschoß und im ersten Stockwerk eingerichtet werden dürfen. In eingehender Besprechung dieser Angelegenheit wurde darauf hingewiesen, wie unzweckmäßig und wie unnötig diese Verordnung sei und in wie hohem Grade auch das Eisengewerbe geschädigt werde, wenn man der modernen Baukunst eine solche Einschränkung

auflege. Es wurde daher einstimmig folgende Erklärung angenommen:

Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ befürwortet selbstverständlich alle Maßnahmen, die darauf hinausgehen, die Feuersicherheit größerer Geschäftsgebäude, insonderheit der Warenhäuser, zu erhöhen. Sie ist aber der Ansicht, daß die Verfügung des Regierungspräsidenten zu Münster vom 18. Oktober 1903, nach der Verkaufsräume in den Warenhäusern nur im Erdgeschoß und im ersten Stockwerk eingerichtet werden dürfen, weit über die durch den Ministerialerlaß vom 6. Mai 1901, betreffend den Bau und die Einrichtungen von Warenhäusern, getroffenen Bestimmungen hinausgeht und den Bau moderner Geschäftshäuser überhaupt zu verhindern geeignet ist. Sie erhebt daher gegen diese, in das Eigentumsrecht und die Gewerbefreiheit ebenso tief einschneidende, als die Entwicklung unserer modernen Baukunst unnötig und unzweckmäßig hindernde Maßregel um so mehr Einspruch, als der hier einzig und allein in Betracht kommende Zweck der Feuersicherheit auch bei vielstöckigen Bauten auf andere Weise in vollem Umfange erreicht werden kann.

Dieser Beschluß ist den Herren Ministern der öffentlichen Arbeiten und des Innern mit dem Ersuchen zugesandt worden, dahin zu wirken, daß die in Rede stehende Polizeiverordnung möglichst bald aufgehoben werde. Dem Antrage ist erfreulicherweise entsprochen worden.

Auf dem Gebiete des Ausstellungswesens trat an uns die Frage einer Beschickung der Weltausstellung in St. Louis wiederholt heran. Unter dem Hinweis darauf, daß die der Nordwestlichen Gruppe angehörenden Werke den genügenden Beweis ihrer Leistungsfähigkeit auf der Düsseldorfer Ausstellung 1902 erbracht, daß auch die wettbewerbenden Länder hinreichend Kenntnis von diesem Beweise genommen hätten und daß endlich die Gruppe an ihrem wiederholt dargelegten Standpunkte festhalte, die Beschickung von Weltausstellungen überhaupt nicht zu befürworten, wurde eine Beteiligung in St. Louis abgelehnt. — Die von dem uns befreundeten Wirtschaftlichen Verein gegebene Anregung, die Regierung möge dem Schwindel der sogenannten wilden Ausstellungen, der auch gelegentlich der Düsseldorfer Ausstellung 1902 in die Erscheinung trat, möglichst kräftig entgegenwirken, ist auf guten Boden gefallen. Die Regierung hat unter dem 5. April 1904 durch die Oberpräsidenten die Provinzialregierungen angewiesen, auf die sogenannten Schwindelausstellungen zu achten, das Sachverhältnis aufzuklären und die festgestellten Tatsachen durch öffentliche Bekanntmachungen zur allgemeinen Kenntnis zu bringen. Als der Unreclität verdächtig werden nament-

lich solche gewerblichen und industriellen Ausstellungen bezeichnet, „die gleichzeitig und am selben Orte mit größeren, allgemeiner bekannten und die staatliche Förderung genießenden Ausstellungen stattfinden sollen; ferner solche, bei denen Auszeichnungen ohne Gewähr für sachgemäße Prüfung der Leistungen in sichere Aussicht gestellt werden, und solche, deren Komitees, Preisgerichte usw. aus unbekanntem oder ihrem Wohnorte nach nicht bezeichneten Personen gebildet sind“. Ferner werden die Behörden angewiesen, ihre Förderung von Ausstellungen abhängig zu machen von der Gemeinnützigkeit, Wirtschaftlichkeit und Reellität des Unternehmens sowie von einer angemessenen Regelung des Prämienwesens. In Verbindung mit einer entsprechenden Handhabung des Gesetzes betreffend den unlauteren Wettbewerb wird sich dieses Eingreifen der Regierung als durchaus nützlich erweisen.

Auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens beschäftigte uns zunächst die Frage der Haftpflicht der Anschlußgeleise-Inhaber. Gegen eine diese Haftpflicht erweiternde Verfügung zweier Eisenbahndirektionen baten wir den Wirtschaftlichen Verein, im Interesse der gesamten rheinisch-westfälischen Industrie beim Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten vorstellig zu werden. Erfreulicherweise ist dies von Erfolg begleitet gewesen; denn die Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. hat dem genannten Verein geantwortet:

„Auf die an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten Ihrerseits gerichtete Eingabe vom 20. Januar 1903 ist seitens des Herrn Ministers bestimmt worden, daß der Regelung der Haftpflicht in den Verträgen über Anschlußgeleise lediglich die Bestimmungen im § 17 der im Dezember 1899 erlassenen allgemeinen Bedingungen für die Zulassung von Privatanschlüssen zugrunde gelegt werden sollen.“

Gutachtlich geäußert hat sich die Gruppe der Königlichen Eisenbahnverwaltung gegenüber betreffs der Tarifierung von Rohhufeisen, der Tarifierung von Flaschenröhren und des deutsch-italienischen Güterverkehrs. — Betreffs der Tarifierung von Eisenlegierungen, wie Ferrosilizium, Ferromangan, Ferrochrom usw., teilte uns die Königliche Eisenbahndirektion zu Essen mit, daß beabsichtigt werde, bei der ständigen Tarifkommission eine Änderung der Position „Eisen und Stahl“ des Spezialtarifs III etwa mit folgendem Wortlaut zu beantragen:

„Auf Seite 34 hinter Ziffer 1 ist als neue Ziffer 2 einzuschalten:

„2. Eisenlegierungen, als: Ferrosilizium (Siliziumeisen), Ferromangan (Manganeisen, Eisenmangan), Ferrochrom (Chrom Eisen) und

dergleichen, soweit diese Legierungen direkt im Hochofen hergestellt sind.

Eisenlegierungen, die nicht direkt im Hochofen, sondern auf elektrischem Wege oder durch chemische Umsetzung usw. hergestellt sind, gehören unter den Spezialtarif I.“

Die bisherigen Ziffern 2 bis 6 werden in Ziffer 3 bis 7 abgeändert.

Im Zusammenhang hiermit würden im Spezialtarif I „Eisenlegierungen, soweit nicht im Spezialtarif III genannt“, aufzuführen sein.“ —

Ersucht, uns hierüber gutachtlich zu äußern, haben wir der Königlichen Eisenbahndirektion zwei Proben von Ferrosilizium übersandt, von der die eine 50 %, die andere 25 % Silizium enthielt, und die beide aus den „Vereinigten elektrischen Schmelzwerken“ stammten. Wir wiesen dabei darauf hin, daß es tatsächlich unmöglich sei, diese auf elektrischem Wege erhaltenen Legierungen von solchen zu unterscheiden, die im Hochofen erschmolzen sind. Über die tatsächlichen Verhältnisse äußerten wir uns wie folgt: Der gegenwärtige Marktwert für 25prozentiges Ferrosilizium stellt sich auf etwa 215 bis 220 *M*, für 50prozentiges auf etwa 400 *M* für die Tonne. 75prozentiges Ferrosilizium kommt zurzeit noch kaum in den Handel; sein Wert dürfte etwa 800 bis 900 *M* sein. Während die Vereinigten Schmelzwerke zusammen in der ersten Hälfte des Jahres 1903 etwa 60 t abgesetzt haben, ist der Absatz im zweiten Halbjahr 1903 auf etwa 400 t gestiegen. Die Verkaufsmengen, die von anderen Gesellschaften noch vertrieben werden, haben vielleicht 100 t betragen, so daß insgesamt im zweiten Halbjahr 1903 etwa 500 t zum Absatz gelangt sind. Der Versand erfolgt in Faßverpackung. Zumeist kommt das Material von Montier-Salins in Savoyen, oder von Rheinfeldern bei Neuhausen; aber der hohen Fracht in Deutschland wegen geht das Material nicht durch Süddeutschland, sondern durch Frankreich, Belgien bzw. Holland; es kommt für die nordwestlichen Werke über Venlo mit Verzollung in Kaldenkirchen nach Deutschland, während für Köln usw. die Verfrachtung über Herbesthal erfolgt.

Was nun die Tarifierung für diese Legierungen anbetrifft, so ist bereits oben auf die Unmöglichkeit hingewiesen, sie von den im Hochofen erschmolzenen zu unterscheiden. Es dürfte aber auch bei der in Betracht kommenden Menge die ganze Frage von einer durchschlagenden Bedeutung für die Frachteinnahmen der Eisenbahnverwaltung nicht sein.

Die im vorigen Hauptversammlungsbericht eingehend besprochene Frage der Ermäßigung der Kalksteinfrachten wurde auf unsere Eingabe hin vom Herrn Minister der öffentlichen

Arbeiten dem Bezirkseisenbahnrat Köln zur Begutachtung übergeben. Der Antrag des ständigen Ausschusses dieses Bezirkseisenbahnrats, daß die Fracht für Kalksteine zum Hochofenbetriebe auf den Satz von 1,5  $\text{§}$  für das tkm nebst 60  $\text{§}$  Abfertigungsgebühr für die Tonne ermäßigt werde, wurde mit überwiegender Mehrheit angenommen. Der Antrag unserer Gruppe war damals damit begründet, daß die im Jahre 1902 zur Unterstützung des Eisenerzbergbaues an der Lahn, Dill und Sieg, sowie im Bergamtsbezirk Brilon eingeführte Frachtermäßigung für Eisenerz die mit ihr beabsichtigte Wirkung auf den Eisenerzbergbau erst dann ausüben könne, wenn auch die Kalksteinfrachten für den Hüttenbetrieb allgemein herabgesetzt würden. Im Gegensatz zur Minette, die für das zu erblasende Roheisen hinreichend Kalk enthalte, erforderten die aus den genannten Revieren herstammenden Erze einen hohen Kalksteinzuschlag. Wenn dem Erzbergbau an der Lahn, Dill und Sieg der Wettbewerb mit der Minette ermöglicht werden solle, müsse die Fracht für das Rohmaterial, das zur Verhüttung der dortigen Eisensteine unentbehrlich sei, ebenfalls herabgesetzt werden. Es erscheine dies um so mehr berechtigt, als andere Rohstoffe schon erheblich niedrigere Frachten als Kalksteine genössen.

Obwohl bei den Verhandlungen des Bezirkseisenbahnrats die Ausschließung der zum Hüttenbetriebe dienenden Kalksteine von der Ermäßigung als nicht gerechtfertigt bezeichnet wurde, erklärte man doch, angesichts des von verschiedenen Seiten erhobenen Widerspruchs von der Weiterverfolgung dieses auch von uns befürworteten Teiles des Antrags absehen und sich mit der vom ständigen Ausschuss empfohlenen Frachtermäßigung für Kalksteine zum Hochofenbetriebe bescheiden zu wollen.

Hoffentlich tritt diese Frachtherabsetzung nunmehr bald in Kraft. Mit der Ermäßigung der Eisenbahn-Gütertarife allein aber ist es nicht getan; unsere Industrie bedarf namentlich im Wettbewerb gegen das Ausland eines leistungsfähigen Wasserstraßenverkehrs.

Zwischen der Preußischen Eisenbahnverwaltung und verschiedenen wirtschaftlichen Verbänden besteht leider immer noch die Meinungsverschiedenheit in der Frage einer unterschiedlichen Behandlung der Rheinhäfen gegenüber denen der Nordsee.

Die von der Duisburger Handelskammer in Gemeinschaft mit dem Wirtschaftlichen Verein dem Verkehrsminister überreichte Denkschrift hat den gewünschten Erfolg leider nicht gehabt; man verschließt sich an leitender Stelle immer noch den gerechten Forderungen nach grundsätzlicher Gleichstellung der deutschen Rheinhäfen mit den Nordseehäfen, da befürchtet wird, durch derartig einschneidende Tarifmaßregeln könne

der Verkehr von den Nordseehäfen abgelenkt und den niederländischen Häfen zugeführt werden. Wir werden demgegenüber nicht müde werden, die Ungerechtigkeit einer Differenzierung unserer Rheinhäfen darzulegen, um so mehr, als in einem Falle der Herr Minister seine grundsätzlich ablehnende Stellung verlassen und einem vom Berichterstatter im Bezirkseisenbahnrat Hannover gestellten Antrage Folge gegeben hat, indem er genehmigte, daß die bestehenden Ausnahmetarife für Schiefertafeln, Griffel und Märbel von thüringischen Versandstationen nach deutschen Seehäfen und nach den Rhein- und Main-Umschlagsplätzen auf der Grundlage des Spezialtarifs III umgerechnet und, soweit ein Bedürfnis vorliegt, auf gleicher Grundlage und unter den für die Rhein- und Main-Hafenstationen geltenden Bedingungen Ausnahmesätze auch nach den Umschlagsplätzen an der Elbe und Weser eingeführt werden.

Bei dem großen Interesse, das unsere gesamte Industrie an leistungsfähigen Wasserstraßen hat, ist die nachhaltige Bewegung zu begreifen, die durch das Gerücht hervorgerufen wurde, regierungsseitig werde die Wiedereinführung von Binnenschiffabgaben auf unseren freien Strömen in Aussicht genommen, da letztere infolge ihrer Korrektur nicht mehr als natürliche, sondern als künstliche Wasserstraßen anzusehen seien. Demgegenüber wurde mit Recht darauf hingewiesen, daß eine Auslegung des Artikels 54 der Reichsverfassung in diesem Sinne eine durchaus gezwungene und der Absicht des Gesetzgebers widersprechende sein würde. Auch sind die Verbesserungen unserer Ströme durchaus nicht einseitig der Schifffahrt, dem Handel und dem Großbetrieb, sondern auch der Landwirtschaft zugute gekommen, wie sie denn überhaupt der Melioration und dem Gesamtinteresse des Landes dienen, da die durch sie vermehrte Steuerkraft der stromgesegneten Landesteile dem gesamten Vaterlande Nutzen bringt. Eine Wiedereinführung von Binnenschiffabgaben würde die Schifffahrt in unerträglicher Weise belasten, dem Verkehr unübersehbare Hindernisse bereiten und ihr Erträgnis würde im Vergleich zu den Kosten der Erhebung ein ganz verschwindendes, wenn nicht völlig negatives sein. Weiterhin würde auf diesem Wege ein Vertrauensbruch begangen gegenüber den Städten, die in ihren Häfen, gegenüber den Reedern, die in ihren Schiffen, gegenüber den Industriellen, die in ihren Werken, gegenüber den Kaufleuten, die in ihren Warenniederlagen (Lagerhäusern) im Vertrauen auf die Abgabefreiheit der Stromschifffahrt Millionen und aber Millionen angelegt haben und deren günstige Lage zu einer ungünstigen zu machen, nicht als Aufgabe des Staates erachtet werden kann. Vor allem aber würde durch die Bestrebungen,



die nach dem Kampfe vieler Jahrzehnte glücklich errichteten internationalen Schiffsahrtsakte wieder aufzuheben, der Abschluß der für das Gesamtwohl des Vaterlandes notwendigen Handelsverträge im höchsten Maße gefährdet werden.

Angesichts der Tatsache, daß unsere Zeit im Zeichen des Verkehrs steht und stehen muß, würde daher in den weitesten Kreisen der Industrie und des Handels auf das entschiedenste Einspruch gegen den durchaus rückschrittlichen Gedanken der Wiedereinführung von Binnenschiffsahrtsabgaben auf unseren freien Strömen erhoben.

Der Reichskanzler gab im Reichstage eine beruhigende Erklärung ab; man wird aber angesichts der bekannten agrarischen Wünsche diese Angelegenheit scharf im Auge behalten müssen.

Die wasserwirtschaftliche Vorlage, die zurzeit den Landtag beschäftigt, schlägt die Herstellung und den Ausbau folgender Wasserstraßen vor: Kanal vom Rhein nach Hannover (197 150 000 *M*), Großschiffsahrtsweg Berlin—Stettin (43 000 000 *M*), Verbesserung der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie der Schiffsahrtsstraße der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen (21 175 000 *M*), Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neiße bis Breslau (18 950 000 *M*). Zusammen 280 275 000 *M*.

Wir bedauern, daß von dem bisher seitens der Regierung als durchaus notwendig bezeichneten Stück des sogenannten Mittellandkanals Hannover—Magdeburg abgesehen worden ist, da auch wir auf eine Verbindung des Rheins mit der Elbe deshalb die größten Hoffnungen setzen zu sollen glaubten, weil durch sie der Osten mit dem Westen in eine für die Landwirtschaft wie für die Industrie gleich bedeutsame Berührung gebracht würde. Wir bedauern ferner, daß die Stichkanäle nach Peine und Hildesheim in der Vorlage fehlen, weil wir befürchten, daß es ohne sie schwer sein wird, für das Stück Dortmund—Hannover die nötigen Garantien seitens der Interessenten aufzubringen. Eine Stellungnahme zu der gesamten Gesetzesvorlage behalten wir uns vor, bis die Verhandlungen in der Kommission des Landtags über die Einzelheiten Aufklärung gebracht haben werden.

Gegen den gleichzeitig dem Landtage zugegangenen Gesetzentwurf betreffend die Freihaltung des Überschwemmungsgebiets der Wasserläufe haben wir die allerschwersten Bedenken und sind deshalb der Petition

des „Wasserwirtschaftlichen Verbandes der westdeutschen Industrie“ beigetreten, der den Gesetzentwurf abzulehnen oder nur in einer abgeänderten Form Gesetz werden zu lassen ersucht. Zu den dringend der Abänderung bedürftigen Paragraphen des Gesetzentwurfs gehört namentlich sein § 1, der also lautet:

„In dem nicht hochwasserfrei eingedeichten Überschwemmungsgebiete der Wasserläufe dürfen in der ganzen Breite, die das Wasser bei dem höchsten Wasserstand einnimmt, ohne Genehmigung des Bezirksausschusses keine Erhöhungen der Erdoberfläche und keine über die Erdoberfläche hinausragenden Anlagen (Deiche, Dämme, Gebäude, Mauern und sonstige bauliche Anlagen, Feldziegeleien, Einfriedigungen, Baum- und Strauchpflanzungen usw.) neu ausgeführt, erweitert, verlegt, Deiche, deichähnliche Erhöhungen oder Dämme auch nicht ganz oder teilweise beseitigt werden.

Auf Schutzmaßregeln, die in Notfällen für die Dauer der Gefahr getroffen werden, findet diese Vorschrift keine Anwendung.“

Wenn diese Bestimmungen Gesetz werden sollten, würden auch die Interessen der an Flüssen liegenden Werke der Eisen- und Stahlindustrie auf das schwerste bedroht sein. Aus diesem Grunde haben wir uns nach einmütigem Beschluß des Vorstandes gegen diese Bestimmungen ausgesprochen. —

Aus dem vorstehenden Überblick dürfte hervorgehen, daß die Nordwestliche Gruppe ihrer Aufgabe gemäß die berechtigten wirtschaftlichen Interessen der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie zu wahren, auch in dem Berichtszeitraume nach besten Kräften bestrebt gewesen ist.

Neben der Arbeit hat es auch an einer frohen festlichen Gelegenheit nicht gefehlt. Am 24. April 1904 begingen wir mit dem Schwesternverein der deutschen Eisenhüttenleute dessen Eintritt in das 25. Jahr seiner erfolgreichen Wirksamkeit und zugleich den 70. Geburtstag seines hochverdienten Vorsitzenden Geheimrat Dr. ing. Carl Lueg, der gleichzeitig stellvertretender Vorsitzender der Nordwestlichen Gruppe ist. Darum sei in der Erinnerung hieran mit einer Wiederholung des ihm an seinem Ehrentage zugerufenen herzlichen und aufrichtigen Glückauf! dieser Bericht geschlossen.

Dr. W. Beumer,

Geschäftsführendes Mitglied im Vorstande der „Nordwestlichen Gruppe der Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“.

# Protokoll

über die

Verhandlungen der am 31. Mai 1904 zu Düsseldorf abgehaltenen Hauptversammlung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 14. Mai 1904 eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Ergänzungswahl für die nach § 3 al. 3 der Statuten ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes.
2. Bericht über die Kassenverhältnisse und Beschluß über die Einziehung der Beiträge.
3. Jahresbericht, erstattet vom geschäftsführenden Mitglieder des Vorstandes.
4. Gründung eines Arbeitgeberverbandes.

Die Hauptversammlung wird um 1 Uhr nachmittags durch den Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, eröffnet.

In Erledigung der Tagesordnung werden zu 1. die nach dem Turnus ausscheidenden Herren Kommerzienrat Fritz Baare, Ed. Böcking, Finanzrat L. Klüpfel, E. Poensgen, Geheimrat Servaes und Kommerzienrat O. Wiethaus wiedergewählt.

An Stelle des freiwillig ausscheidenden Herrn Geheimrat Tull, dessen Amtsperiode abgelaufen ist, wird Hr. Generaldirektor Baurat Beukenberg-Hörde gewählt.

Zu 2. wird der Vorstand ermächtigt, an Beiträgen für das Jahr 1904/05 bis zu 100 % der eingeschätzten Jahresbeitragssumme zu erheben.

Zu 3. wird der vorstehend abgedruckte Jahresbericht des geschäftsführenden Vorstandsmitgliedes einstimmig genehmigt.

Zu 4. erstattet Dr. Beumer einen eingehenden Bericht über die Verhandlungen, die in der Nordwestlichen Gruppe über die Begründung eines Arbeitgeberverbandes und dessen Anschluß an die seitens des „Zentralverbandes deutscher Industrieller“ in Berlin errichtete „Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände“ stattgefunden haben. Nach eingehender Erörterung wird einstimmig beschlossen, den Arbeitgeberverband für den Bezirk der Nordwestlichen Gruppe binnen drei Wochen zu errichten. Schon heute tritt die überwiegende Mehrzahl der Werke dem Verbands bei und beauftragt das Präsidium auf Grund der vorgeschlagenen, bei der Errichtung des Verbandes in endgültiger Fassung festzustellenden Satzungen, die heute nicht vertretenen Werke aufzufordern, ebenfalls Mitglied des Verbandes zu werden. Darauf werden zu der am 6. Juni d. J. in Berlin stattfindenden Ausschußsitzung der „Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände“ 10 Delegierte gewählt und die Verhandlungen um 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr nachmittags geschlossen.

gez. A. Servaes,                      gez. Dr. W. Beumer,  
Königl. Geh. Kommerzienrat.      M. d. R. u. A.

## Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von Professor Dr. B. Neumann-Darmstadt.

(Nachdruck verboten.)

Im letzten Jahrzehnt ist auch im Eisenhüttenwesen die elektrische Energie in verschiedener Form zur Anwendung gekommen. Man hat sich nicht damit begnügt, die Elektrizität als Mittel zur Kraftübertragung, zum Antriebe von Aufzügen, Walzen, Maschinen usw. zu verwenden, sondern hat auch versucht, die Vorteile, welche die Anwendung dieser beweglichsten Energieform mit sich bringt, in anderer Weise auszunutzen. Seit 1894 werden große Mengen armer oder unreiner Eisenerze durch magnetische Separation ausge-

sondert und angereichert. Solche mit Hilfe des elektrischen Stromes erregte magnetische Erzscheider sind in zahlreichen Modellen, namentlich auf den nordischen Eisenerzfeldern in Tätigkeit, sowohl zur Anreicherung armer Magnet Eisensteine, wie zur Aussonderung von Apatit. Dort stehen hauptsächlich die Scheidertypen von Porter, Gröndal, Fröding, Forsgren, Heberle, Ericksson und Wenström in Betrieb; in Amerika sind Scheider von Edison, Ruthenburg u. A. ebenfalls für Magnet Eisensteine in Anwendung. Die

neueren nach dem System Wetherill von der Frankfurter Metallgesellschaft und von Mechernich gebauten magnetischen Scheider für schwachmagnetisches Material dienen häufig zur Trennung des Spateisensteins von anderen Erzen.

Die Abscheidung des Eisens auf elektrolytischem Wege steht zwar für galvanoplastische Zwecke in Anwendung, kommt aber für die technische Gewinnung des Eisens nicht in Betracht, da die Elektrolyse weder auf nassem Wege, noch im Schmelzflusse nach Art der Aluminiumgewinnung ökonomische Erfolge zeitigen kann. Folgende Übersichtsrechnung wird uns sofort darüber belehren: 736 Ampère scheiden aus einer Eisenoxydverbindung nur 512 g Metall ab, bei 10 Volt Badspannung würde also die Pferdekraftstunde nur rund 50 g Eisen liefern; zur Erzeugung einer Tonne Eisen wären mithin 20000 P.S.-Stunden nötig. Diese Zahl zeigt deutlich, daß auf diesem Wege von der Elektrizität nichts zu erwarten ist.

Anders steht es, wenn man die Frage der Eisenerzreduktion mit Kohle im elektrischen Ofen, also auf elektrothermischem Wege, ins Auge faßt. Die Erzeugung einer Tonne Eisen aus Erz verlangt einen Wärmearaufwand von rund 2300000 Kal. In einem Apparate mit 75 % Nutzeffekt würden also rund 3800 Kilowattstunden, d. h. etwas mehr als 5000 P.S.-Stunden, aufzubringen sein. Das ist eine Zahl, die unter gewissen Umständen den Wettbewerb nicht gerade auszuschließen braucht. Tatsächlich sind nun seit 3 bis 4 Jahren eine Reihe Verfahren bekannt geworden, welche in der zuletzt angegebenen Weise sowohl die Erzeugung von Roheisen und Legierungen, wie die Raffination von Rohmetall zum Zweck haben.

Es sollen nun nachfolgend die für die elektrothermische Eisengewinnung bestimmten Verfahren und Apparate näher besprochen werden und zwar hauptsächlich diejenigen, welche in technischem Maßstabe bereits zur Ausführung gekommen sind oder deren Ausführung in Vorbereitung ist. Hierbei wird sich eine Scheidung der verschiedenen Verfahren als notwendig erweisen, um die ökonomische Seite (Kosten der Erzeugung) auf einheitliche Basis zu bringen, die einen Vergleich zuläßt. Die bisherigen Abhandlungen über diesen Gegenstand stellen die verschiedenen Zahlen über Kraftverbrauch und Kosten kritiklos nebeneinander.\* Da nun einerseits manche Verfahren nur die Erzeugung

von Rohmetall aus dem Erz, andere nur die Umwandlung von Roheisen in Stahl, einige beide Prozesse gleichzeitig zum Zwecke haben, und da andererseits die Kosten für Kraft, Erz und Kohle je nach den lokalen Verhältnissen stark wechseln, so ist aus den Zahlen nicht viel zu entnehmen gewesen. Nur durch Auseinanderhalten der einzelnen Verfahren bzw. der einzelnen Phasen der elektrischen Eisen- bzw. Stahlgewinnung kann ein Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse gewonnen werden. — Weiter sollen, soweit ziffernmäßige Belege über die chemische Zusammensetzung und die Festigkeitseigenschaften der Produkte zu erhalten gewesen sind, diese aufgeführt werden, um eine Beurteilung der Leistungsfähigkeit der neuen Prozesse nach dieser Richtung hin zu ermöglichen. Schließlich wird ein Vergleich der Kosten der neuen Verfahren mit den Selbstkosten der älteren jetzt üblichen Verfahren, namentlich unter Zugrundelegung deutscher Kraft- und Materialkosten und der besonderen Erzverhältnisse, erkennen lassen, ob und in welcher Weise eine Beeinflussung der deutschen Eisenindustrie durch die neuen Verfahren zu erwarten ist.

### I. Verfahren und Apparate.

Man kann die verschiedenen Verfahren und Apparate für die elektrothermische Eisengewinnung in der Weise gruppieren, daß man sie einteilt in:

A. solche, welche mit Kohlenelektroden arbeiten (Verfahren Stassano, Keller, Héroult, Harmet, Conley) und

B. solche, welche ohne Kohlenelektroden ausgeführt werden (Verfahren Kjellin, Gin, Girod, Ruthenburg).

Man könnte aber auch diejenigen Verfahren zusammen betrachten, welche nur Roheisen und Legierungen, und solche, welche nur stahlartiges Metall, mit und ohne Zusatz anderer Metalle, liefern. Da nun aber mehrere der Verfahren Rohmetallgewinnung und Metallraffination gleichzeitig bezwecken, so wird die erstere Art der Einteilung zweckmäßiger sein. Die Verfahren ohne Anwendung von Kohlenelektroden befassen sich sowieso (mit Ausnahme des Verfahrens von Ruthenburg) nur mit der Stahlerzeugung, während bei den Verfahren der andern Gruppe (mit Ausnahme des Verfahrens von Conley) gesonderte Apparate für Roheisendarstellung und Metallraffination benutzt werden.

Nun nimmt das Verfahren von Ruthenburg nicht nur unter den Verfahren der zweiten Gruppe, sondern überhaupt eine Sonderstellung ein, weil einerseits der Apparat kein eigentlicher elektrischer Ofen ist, und andererseits weil das Verfahren kein flüssiges Metall liefert. Das Verfahren bildet eine Art Zwischenglied

\* Eine kritische Zusammenstellung der einschlägigen Verfahren hat bereits Ingenieur O. Vogel in seinem in der „Eisenhütte Düsseldorf“ am 25. April 1903 gehaltenen Vortrage: „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisendarstellung“ unter Vorführung von Proben und Lichtbildern gegeben. Raum-mangels wegen hat dieser Vortrag in „Stahl und Eisen“ bisher keine Aufnahme gefunden. *Die Red.*

zwischen magnetischer Aufbereitung und Schmelzverfahren. Es soll deshalb auch, gesondert von den übrigen, zunächst betrachtet werden.

#### Verfahren von Markus Ruthenburg.

Das Verfahren wird auf den Cowles Electric Smelting & Aluminium Works zu Lockport, N.-Y., ausgeführt. Ruthenburg reichert auf eigenen magnetischen Scheidern arme Magnet-eisensteine bis zu Gehalten von 65 bis 72 % Eisen an. Diese zwar sehr reinen und reichen Erze sind ihrer feinen Zerkleinerung wegen nicht für sich allein im Hochofen verhüttbar, da das feine Erz durch den Koks läuft und unreduziert vor den Windformen ankommt. Das Einbinden der feinen Eisenerze mit Ton, Kalk oder Kohlenwasserstoffen beseitigt auch

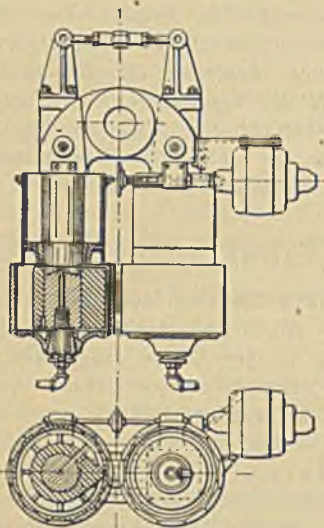


Abbildung 1 und 2.

nicht alle Nachteile, da die Briketts teils nicht gasdurchlässig, oder im Ofen nicht haltbar sind, oder zu viel Flugstaub bilden. Ruthenburg schiebt deshalb die magnetischen Konzentrate durch seinen Schmelzapparat, dessen Schmelzraum ein starkes magnetisches Feld ist, wodurch eine Agglomeration der Erze erreicht wird. Der Apparat, welcher bereits mehrere Wandlungen seiner Gestalt hinter sich hat, besteht in seiner letzten Form\* aus einem großen Hufeisenmagnet. (Abbildung 1 und 2). Der Magnet ist horizontal gelagert und drehbar an einer Säule befestigt. Da, wo der Magnet die Säule umfaßt, ist er beweglich wie ein Scharnier; durch eine Stell-schraube am hinteren Ende lassen sich die Enden des Magneten nähern oder entfernen. Selbstredend sind die Drehpunkte und die Stell-

schraube isoliert. Die Gußstahlpolstücke tragen die Magnetwicklung; um dieselben sind drehbare Bronzewalzen angebracht, welche in Bronzelagern laufen und mit Kohlenplatten bedeckt sind. Sie sind mit Wasserkühlung versehen und werden durch einen seitlich gelagerten Motor in entgegengesetztem Sinne angetrieben. Die Magnetpole bilden gleichzeitig die Elektroden für die Schmelzoperation. Das Erz wird automatisch zwischen die Walzen eingeführt, wird in dem starken magnetischen Felde festgehalten, bildet Brücken und fängt an zu sintern, da es dem Stromdurchgange einen großen Widerstand bietet. Durch die Drehung der Walzen verliert das Erz aber bald seinen Magnetismus und fällt aus dem magnetischen Felde, und neues Erz tritt an seine Stelle. Es resultieren bohnenbis walnußgroße zusammengebackene Massen, die porös, wasserfrei und fast ohne Schwefel sein sollen. Der Apparat agglomeriert oder frittet also das Eisenerz; setzt man dem Erz vor der Aufgabe Reduktionskohle, Koksstaub oder Holzkohlenstaub zu, so tritt bereits beim Durchgang durch den Apparat eine teilweise Reduktion ein, die sich auch nachher noch etwas fortsetzt. Zur Erhöhung der Leitfähigkeit werden dem Erz-Kohle-Gemisch gewöhnlich noch Feilspäne zugesetzt. Bei einmaliger Umdrehung der Walzen in einer Minute braucht ein Gemisch aus Magnet-eisenstein-Konzentraten von Port Henry mit 10 % Gußeisenbohrspänen und 15 % Holzkohle 1500 Amp. und 75 Volt = 450 KW.-Stunden pro Tonne. Das Erz hielt 68,1 % Eisen, nachdem es von den Walzen kam 75 %, und nach zehnstündiger Erhitzung 85,6 % Eisen. Der Apparat kann täglich 6 t durchsetzen. Der Erfinder behauptet nun, daß das Produkt ohne Reduktionsmittel ganz besonders gut für den Hochofen geeignet sei, das mit Reduktionsmittel versetzte dagegen lasse sich direkt im Martinofen verhütten. Wieweit diese Angabe zutreffend sein wird, soll später besprochen werden.

#### A. Verfahren, ausgeführt in Apparaten mit Kohlenelektroden.

Geschichtlich ist zunächst zu erwähnen, daß die ersten Versuche, Eisen und Stahl aus Erz auf elektrischem Wege zu gewinnen, auf Werner von Siemens zurückzuführen sind, der sich schon Anfang der 70er Jahre mit diesem Gedanken beschäftigte. Auf seine Anregung befaßte sich William Siemens mit der Darstellung des Eisens und ließ sich 1878 und 1879 das Verfahren schützen. (Engl. Pat. 1878 Nr. 4208, 1879 Nr. 2210.) Bei einem Vortrage „Über die Anwendung des dynamoelektrischen Stromes zur Schmelzung schwerflüssiger Stoffe in beträchtlichen Mengen“

\* „Elektrochem. Industry“ 1902 141. u. 1903 202. „Transact. Amer. Elektrochem. Soc.“ 1903 II 103. „Iron Age“ 1903 19 II 14. Engl. Pat. 13867 (1902). Amer. Pat. 687505.

im Juni 1880 vor der Soc. of Telegraph Engineers in London\* führte er den in Abbildung 3 veranschaulichten Apparat im Betrieb vor. Der Apparat bestand aus einem gewöhnlichen Graphitiegel oder sonstigen schwerschmelzbaren Tiegel, welcher in einem auf einem Dreifuß ruhenden Metallgefäß eingesetzt war. Der Zwischenraum zwischen beiden Gefäßen war mit gestoßener Holzkohle oder sonst schlecht leitendem Material ausgefüllt. Durch den Boden des Tiegels ragte



Abbildung 3.

eine Elektrode aus Eisen oder Kohle etwas in den Tiegel hinein; der Deckel war ebenfalls durchbohrt, durch das Loch wurde die andere Elektrode (Kohle) eingeführt. Der untere Pol bzw. das zu schmelzende Material diente als positiver Pol des elektrischen Lichtbogens, weil dort die größte Hitze erzeugt wurde. Dieser Ofen wurde benutzt, um Stahl und Eisensorten

zu schmelzen. In einem späteren Modell wurden die Elektroden seitlich eingeführt. Wichtiger war jedoch die Abänderung des ursprünglichen Ofens, in welchem W. Siemens an Stelle der oberen Kohlenelektrode eine wassergekühlte Metallelektrode benutzte, wodurch eine Verunreinigung des Schmelzgutes durch Aufnahme von Kohle aus der Elektrode vermieden wurde. In diesem Ofen wurde 1880 tatsächlich Eisen aus Erzen ausgeschmolzen. Einen praktischen

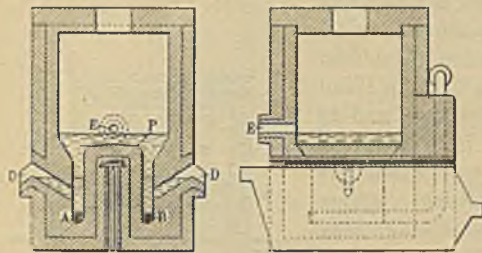


Abbildung 4 und 5.

Erfolg hatte das Verfahren nicht weiter. Auf die Beschaffenheit der erhaltenen Produkte wird später noch hingewiesen werden. Siemens versuchte auch strengflüssige Metalle zu reduzieren und solche Metallegierungen in seinem Ofen herzustellen.

Erwähnenswert ist weiter noch ein Ofen von Karl G. P. de Laval (Engl. Pat. Nr. 15793, 1892; D. R. P. Nr. 80462), dessen Konstruktion aus Abbildung 4 und 5 ersichtlich ist.\*\* In

einem kreisförmigen Ofenschachte wurde die zum Schmelzen und Überhitzen nötige Wärme dadurch erzeugt, daß ein Wechselstrom durch geschmolzenes wenig leitendes Material geschickt wurde. Als Elektrolyt oder Erhitzungswiderstand sollte geschmolzener Magnet Eisenstein dienen. Um eine genügende Widerstandslänge zu erhalten, war mitten durch den Apparat eine Brücke *P* aus feuerfestem Material gelegt, welche mit Wasser gekühlt wurde. Die Elektroden *A* und *B*, aus Eisen oder Kohle, waren am Grunde der Brücke angeordnet. Durch die im Deckel befindliche Öffnung wurde geschmolzener Elektrolyt, oder während des Betriebes Eisenschwamm eingeführt; letzterer sank durch die Schmelze und das flüssige Metall sammelte

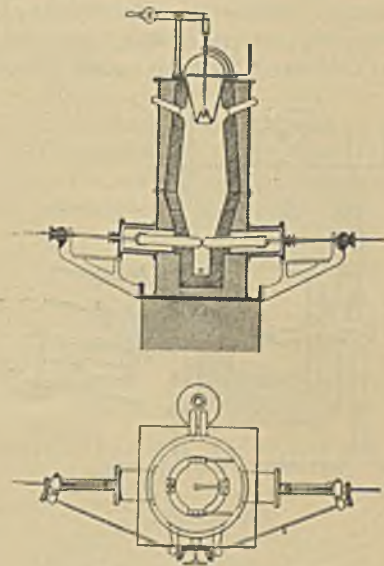


Abbildung 6.

sich über den Elektroden. Das raffinierte Metall floß aus den seitlichen Öffnungen *D* ab, Schlacke oder überflüssiger Elektrolyt bei *E*. Der Ofen sollte hauptsächlich zum raffinierenden Verschmelzen von Eisen dienen. De Laval beabsichtigte 1895 mit Nobel zusammen in Schweden in einer Anlage mit 35 000 P.S. Eisenerze zu verschmelzen. Die daraus hergestellten Schienen, Träger, Bleche usw. sollten nur ein Viertel des Preises wie in England kosten. Von einem praktischen Erfolge ist nichts zu hören gewesen.

Vom Jahre 1893 ab sind dann noch eine ganze Reihe Vorschläge gemacht worden von Crompton & Dowsing, Taussig, Urbanitzky & Fellner, Wikström, Rossi, Heibling u. A., die alle zur Erzeugung von Eisen oder zu dessen Refinement dienen sollten, die aber zu praktischen Erfolgen nicht führten.

\* „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1880, 325.

\*\* „Zeitschrift für angew. Chemie“ 1895, 318.

## Verfahren von Stassano.

Der Erste, welcher die Verhüttung von Eisenerzen im elektrischen Ofen in größerem Maßstabe vornahm, war der italienische Kapitän Ernesto Stassano. Er erhielt 1898 ein italienisches Patent (Nr. 47476) und ein englisches Patent (Nr. 11604) auf sein Verfahren. Der zuerst von dem Erfinder gewählte Ofentypus, mit dem er in Rom seine Versuche ausführte, lehnte sich sehr eng an die Form des Eisenhochofens an. Abbildung 6 zeigt einen Schnitt durch den Ofen. Derselbe besteht aus Schacht, Rast und Tiegel, ist oben mit Trichter und Glocke versehen und hat unten zwei Elektroden, die von Hand verschiebbar sind. Ursprünglich war der Ofen unten mit Graphitplatten ausgesetzt, die später jedoch durch Magnesit ersetzt wurden, da das Eisen bis 2 % Kohlenstoff aufnahm. Mit 1800 Amp.

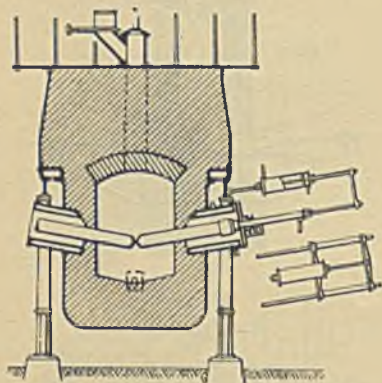


Abbildung 7.

und 50 Volt wurden in einer Stunde 30 kg Metall erhalten. Auf Grund der mit diesem Ofen erhaltenen Resultate gründete sich die Società Electro-Siderurgica Camuna, der die größere Anlage in Darfo im Camonica-Tale, unweit des Lago d'Iseo gehörte. Letztere umfaßte einen 100 pferdigen Versuchsofen und einen 500 pferdigen Betriebsofen. Vorher hatte Stassano noch in der Officina dei Cerchi in Rom den Hochofen dahin abgeändert,\* daß über dem Lichtbogen aus Mauerwerk eine große „Nase“ gebildet wurde, wodurch die Beschickung zunächst vom Lichtbogen abgehalten wurde. Der praktische Erfolg dieser Änderung befriedigte jedoch in verschiedener Weise nicht. Stassano ließ deshalb bei den in Darfo benutzten Öfen die besondere Ausbildung von Schacht und Rast ganz fallen, so daß nur noch der Schmelzraum übrig blieb. Aus Abbildung 7 ergibt sich die innere Einrichtung und die äußere Form des

Darfo-Ofens. Der sehr kurz gehaltene Ofenschacht ruht auf vier Säulen, die beiden Elektroden führen durch wassergekühlte Dichtungen etwas schräg in den Schmelzraum hinein, sie werden nicht mehr mit Hand, sondern hydraulisch bewegt. Das nach oben führende Gasabzugsrohr, welches gleichzeitig zur Einfuhr der Schmelzmaterialien dient, ist ziemlich eng

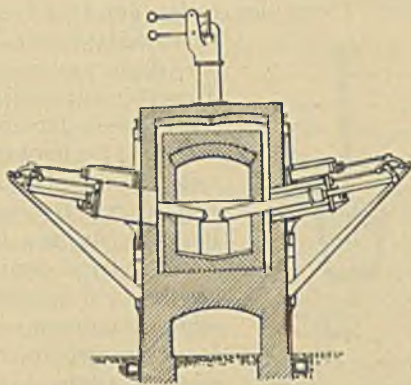


Abbildung 8.

gehalten. Zur Erzeugung des mächtigen Lichtbogens wurden im kleinen Ofen 1000 Ampère bei 80 Volt, im großen Ofen 2000 Ampère bei 170 Volt in der Form von Wechselstrom zugeführt. Die Charge bestand aus Briketts aus Erz, Kalk und Holzkohle, die mit Teer gebunden waren. Es gelang, in Darfo betriebsmäßig weiche Eisensorten in dem Ofen herzustellen. Der ökonomische Erfolg war aber unbefriedigend, die Gesellschaft hat liquidiert.

Da in einem und demselben Ofen Reduktion und Affination Hand in Hand gehen muß, und da die im Anfang für die zu behandelnde Mischung nötige Wärmemenge sehr groß ist, während gegen Ende der Reaktion zur Beendi-

gung der Affination nur so viel Wärme zugeführt zu werden braucht, daß das Bad flüssig bleibt, so sah sich Stassano nach einem andern Apparat um, in welchem die Regulierung der zuzuführenden Energiemenge weniger Schwierigkeiten machte, als in Öfen mit einem einzigen Lichtbogen. Der neuere Ofen, welcher diesen Zweck besser erfüllte, war ein Herdofen mit basischer Ausfütterung und etwas geneigter Sohle. Es sind drei Paare Elektroden vorhanden, deren Regulierung durch einen Arbeiter je nach Angabe der Strommesser mit Hilfe einer hydraulischen Bewegungsvorrichtung besorgt wird (Ab-

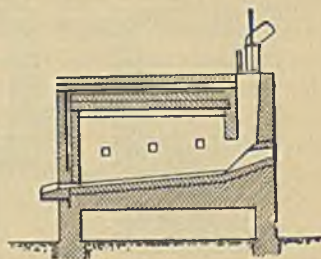


Abbildung 9.

\* Vergl. Lucchini: „Chimica industriale“ 1902 4; 114, 131, 145.

bildung 8 und 9). Zur besseren Ausnutzung der Kraftzentrale sollen zwei solcher Öfen gleichzeitig arbeiten. Die sonstige Einrichtung des Ofens ist ohne weiteres aus der Zeichnung ersichtlich. Um die Digestion des Bades abzukürzen und um die dem Ofen zuzuführende Strommenge nicht mehr je nach dem Bedürfnis des Bades ändern zu müssen, hat Stassano

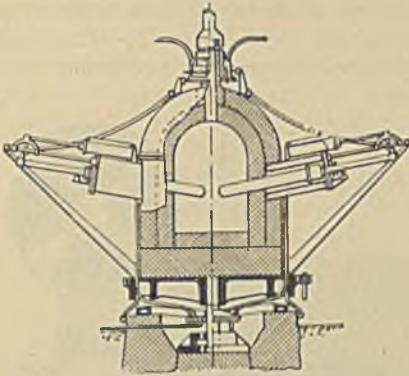


Abbildung 10.

noch einen rotierenden Ofen konstruiert, dessen Einrichtung die Abbild. 10 und 11 zeigen. Die ganze Kammer dreht sich. Das Abzugsrohr für die Reaktionsgase hat wieder einen Abschluß, da die Gase weiter ausgenutzt werden sollen. Aus Abbildung 11 ist die seitliche Neigung des Ofens bei der Drehung ersichtlich. Die Stromzuleitung geschieht von Kabeln auf Metallringe,

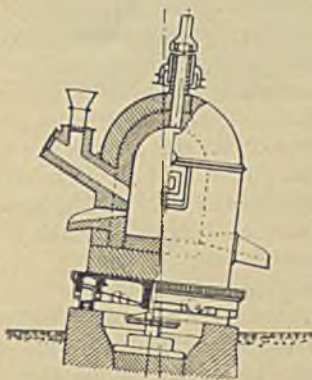


Abbildung 11.

die oben am Gasabzugsrohr, von diesem isoliert, angebracht sind; von diesen geht der Strom dann zu den Elektroden. Die Chargieröffnung befindet sich jetzt seitlich. Die Charge besteht bei diesem Ofen nicht mehr aus den in kleine Stücke gebrochenen Briketts, sondern aus 5 bis 6 cm großen agglomerierten Stücken, die in einer rotierenden Maschine aus magnetisch aufbereitetem Erz, Holzkohle, Kalk und Teer erzeugt werden. Die Durchmischung des Bades soll sehr wirksam sein.

Es soll leicht sein, nach Belieben in den Stassano-Öfen Roheisen oder weiches Eisen mit beliebigem Kohlenstoffgehalt herzustellen; genaue Angaben über Zusammensetzung der Charge und Qualität der Produkte sind nur von der Anlage in Darfo bekannt. Stassano hat aber auch außer weichem Eisen mit 99,7 % Eisen Legierungen, wie Spiegeleisen mit 6 % Mangan, Ferromangan mit 67 % Mangan, Ferrochrom mit 40 %, hergestellt.

Angaben über den Betrieb der letzten beiden Arten Ofen sind nicht zu erhalten gewesen, dagegen sind über das in Darfo ausgeübte Verfahren sowohl durch eine Kommission,\* welche den Prozeß dort studierte, wie durch H. Goldschmidt,\*\* der den Prozeß besichtigte, Zahlen bekannt geworden.

Stassano benutzt für seinen Prozeß außerordentlich reine Erze, wie sie in Ober-Italien in größerer Menge vorhanden sind. Teilweise geht noch eine magnetische Aufbereitung voraus. Die Zusammensetzung des verwendeten Eisenerzes, des Kalkzuschlags, der Reduktionskohle und des als Bindemittel bei der Herstellung von Briketts gebrauchten Peches war folgende:

Erz		Kalk	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	93,02 %	CaO . . . . .	51,21 %
MnO . . . . .	0,62 "	MgO . . . . .	3,11 "
SiO <sub>2</sub> . . . . .	3,79 "	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	} 0,5 "
S . . . . .	0,058 "	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	
P . . . . .	0,056 "	SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,9 "
CaO, MgO . . .	0,5 "	CO <sub>2</sub> . . . . .	43,43 "
H <sub>2</sub> O . . . . .	1,72 "		

Holzkohle		In der Charge kommen auf:	
C . . . . .	90,42 %	Erz . . . . .	1000 kg
Asche . . . . .	3,88 "	Kalk . . . . .	125 "
H <sub>2</sub> O . . . . .	5,70 "	Holzkohle . . .	160 "
		Pech . . . . .	120 "
Pech		(Kohle und Pech geben zusammen 230 kg Kohlenstoff)	
C . . . . .	59,2 "		
Kohlenwasserstoffe	40,50		
Asche	0,27		

Wie schon erwähnt, wurden Erz, Kohle, Zuschlag mit Pech brikettiert. Im dem Kommissionsbericht sind Zusammensetzung der Charge, Ausbringen und Zusammensetzung des Fertigmaterials von mehreren Chargen angegeben. So wurden mit einer Charge:

	Ein-	Erhalten	Ausbringen	Zusammen-
	geführt		an Eisen, Entfernung der Verun-	
	g	g	%	%
Fe . . .	24 028 800	21 931 800	91,27	99,690
Mn . . .	191 400	23 980	87,55	0,109
Si . . .	730 240	6 160	99,16	0,028
S . . . .	23 200	10 120	56,38	0,046
P . . . .	22 400	2 860	87,24	0,013
C . . . .	8 942 000	7 084 832	79,23	0,113

\* Lucchini, a. a. O.

\*\* Goldschmidt: „Elektrotechnischer Anzeiger“, „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1903, 9, 650.

Im Mittel aus verschiedenen Versuchen ergibt sich das Ausbringen an Eisen aus der Charge zu 90,74 %, während die Entfernung der Verunreinigungen aus der Charge im Mittel ausmacht bei

Mangan . . .	84,76 %	Die Durchschmelztesam-menge des fertigen Produktes war:	Eisen . . .	99,684
Silizium . . .	98,87 "		Mangan . . .	0,094
Schwefel . . .	38,38 "		Silizium . . .	0,029
Phosphor . . .	71,42 "		Schwefel . . .	0,061
Kohlenstoff .	82,75 "		Phosphor . . .	0,017
			Kohlenst. . .	0,102

Goldschmidt teilt ebenfalls den Gang einer Schmelzoperation mit, die in dem kleineren Darfo-Ofen ausgeführt wurde. Das Erzgemisch war wie vorher aus 1000 Erz, 125 Kalk, 160 Kohle, 120 Pech zusammengesetzt. Die Ladung betrug 70,25 kg; ausgebracht wurden 30,8 kg weiches Eisen. Die Stromzufuhr betrug 97,20 KW.-Stunden oder 132,24 P. S.-Stunden.

	Aufgegeben	Erhalten	Stromzufuhr	
	g	g	Volt	Amp.
Fe	32 557,28	30 727,31	20 Min. lang	80 800
Mn	239,75	28,34	20 " "	100 1000
Si	910,45	Spur	30 " "	70 600
S	29,00	15,17	80 " "	50 500
P	28,00	2,77	20 " "	100 1000

Stassano hat auch versucht, Kiesabbrände (Purple-ore) zu verhütten. Das Material enthielt 1,2 % Schwefel, das Roheisen 0,06 %.

Verfahren von Conley.

Der Amerikaner M. R. Conley beschäftigt sich schon seit längerer Zeit mit dem Problem der elektrischen Eisengewinnung; er nahm bereits 1895 ein Patent auf einen zu diesem Zwecke konstruierten Ofen. Über seine neueren Verfahren und Ofenkonstruktionen ist wenig bekannt. Das Verfahren Conleys\* ähnelt insofern mehr dem Stassano-Verfahren als den noch zu besprechenden, als auch hier in einem und demselben Ofenraume Reduktion und Affination vorgenommen werden. Wie Abbildung 12 zeigt, hat der Ofen die Form eines Schachtofens, dessen Wände in der Mitte zusammengezogen sind. Der Ofen ist ein Widerstands-

ofen; die Stromzufuhr geschieht durch zwei Kränze von Elektroden (in der Zeichnung schwarz angegeben), die aus einem Graphit-Tongemisch hergestellt sind und zwischen das feuerfeste Ofenfutter eingebaut werden. Die Anordnung der einzelnen Elektroden in den Kränzen ist aus den beiden Nebenabbildungen deutlich zu ersehen. Über den Betrieb, das fertige Produkt sowie über die Einrichtung eines neueren Ofens ist nichts zu erfahren. Oberhalb der verengten Stelle soll die Schmelzung des Erzgemisches, in dem unteren Raume die Reduktion vor sich

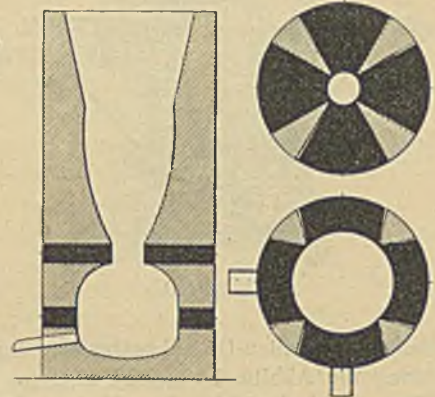


Abbildung 12.

gehen. Die Gestalt des Reduktionsraumes ist mit Absicht so gewählt, um die Hitze gut beisammenzuhalten. Im Reduktionsraume befinden sich immer nur kleine Mengen des zu reduzierenden Materials. Der Erfinder will in dem Ofen Roheisen oder Stahl nach Belieben herstellen. Der Conley-Prozeß ist Eigentum der Electric Furnace Company, die 1902 in New York mit einer Million Franks gegründet wurde und die in Elisabeth-Town eine Anlage von 8000 P. S. errichtet hat. Eine andere Gesellschaft, die Messana Electric Steel Co., will in Messana eine große Anlage nach obigem Verfahren erstehen lassen.

Die nun folgenden Verfahren, welche mit Kohlenelektroden arbeiten, unterscheiden sich von den vorhergehenden dadurch, daß die Reduktion der Erze und die Affination des Metalls in getrennten Apparaten vorgenommen wird.

(Fortsetzung folgt.)

\* Amerik. Patent Nr. 697 810 und 730 746, 1903. „El. World & Eng.“ 1902, 731. „Zeitschr. für Elektrochemie“ 1903, 9, 555.



## Walzwerksanlage in Monterey, Mexiko.

Von Oskar Goldstein, Monterey.

(Hierzu Tafel VIII.)

Der rasch wachsende Bedarf Mexikos an Schienen, Bau- und Handelseisen, deren Einfuhr im Jahre 1903 über 210 000 t betrug, war die Veranlassung zur Errichtung großer Stahlwerksanlagen in Monterey. Dieser Ort wurde deshalb gewählt, weil er sich in der Mitte reicher Eisenerz- und Kohlenlager befindet und vorzügliche Eisenbahnverbindungen nach allen Teilen der Republik sowie mit dem Golfe von Mexiko hat.

die Blockformen abhebt und auf einen seitwärts stehenden Wagen setzt. Zum Einsetzen und Ausheben der Blöcke aus den Tiefofen ist ein elektrisch angetriebener Laufkran von 8 t Tragfähigkeit vorhanden. Bei der Konstruktion dieses Krans wurde keine Rücksicht auf Nebenzwecke genommen, sondern nur die besondere Aufgabe, das Einsetzen und Ausheben der Blöcke, berücksichtigt. Die Zange ist nicht an Ketten

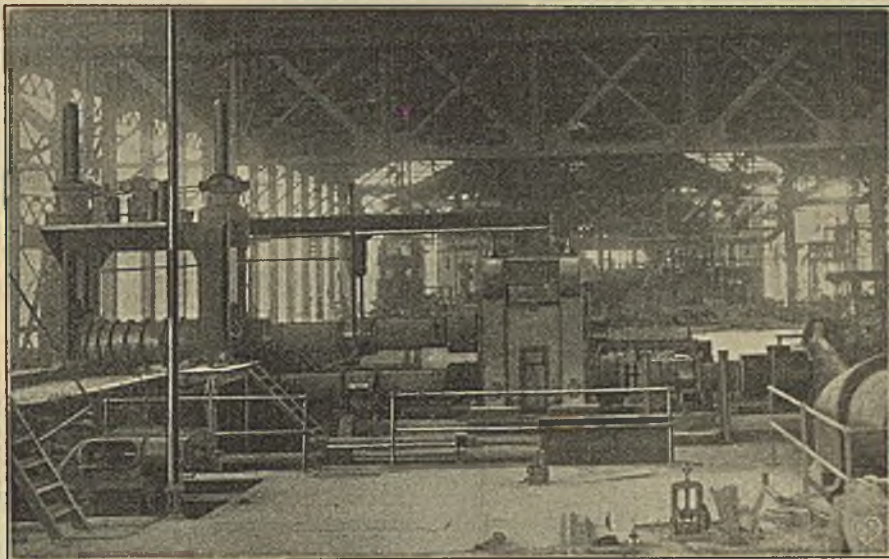


Abbildung 1. Blockwalzwerk.

Die Hochofen- und Martinanlage weicht sehr wenig von den in „Stahl und Eisen“ häufig beschriebenen modernen amerikanischen Anlagen ab; in den Walzwerken sind jedoch viele Neuerungen vorhanden.

Die Walzwerksanlage besteht aus einem Blockwalzwerk (Abbildung 1), dessen Walzen 1016 mm Durchmesser und 2616 mm Ballenlänge haben, einem kontinuierlichen Trägerwalzwerke (Duo-Vorstraße und Trio-Fertigstraße) sowie aus je einer Mittel- und Feinstraße; das Gebäude, in welchem das Block- und Trägerwalzwerk untergebracht sind, ist aus Eisenfachwerk hergestellt und hat eine Länge von 408 m und eine Breite von 35 m.

Die Blöcke, welche einen Querschnitt von  $600 \times 450$  mm und ein Gewicht von 2500 bis 3000 kg haben, werden auf Wagen gegossen und unter den Blockdrücker gebracht, welcher

oder Seilen aufgehängt, sondern an einem Stahlgroßrohre starr befestigt; sie kann vom Kranführer so gedreht werden, daß die Zangenköpfe senkrecht zu den Blockflächen zum Angriff kommen.

Die auszuwalzenden Blöcke werden auf einen fahrbaren Kippwagen gesetzt und von diesem auf den Rollgang gelegt; das Kippen des Wagens besorgt ein hydraulischer Zylinder von 280 mm Durchmesser. Zum Wärmen der Blöcke sind drei Tiefofen vorgesehen; jeder Ofen hat drei Öffnungen, deren jede sechs Blöcke aufnehmen kann, so daß ohne Schwierigkeit fünfzig bis sechzig warm eingesetzte Blöcke stündlich gehitzt werden können. Das Öffnen und Schließen der Türen bewirken hydraulische Zylinder. Die Bühnen, von denen aus die Umsteuerungsventile, die Kaminschieber sowie die Türen bedient werden, befinden sich neben den

Öfen. Sämtliche Öfen sind mit Ventilen Schild-scher Konstruktion ausgerüstet, einer Kombination des Forter- und Schmidhammer-Ventils.

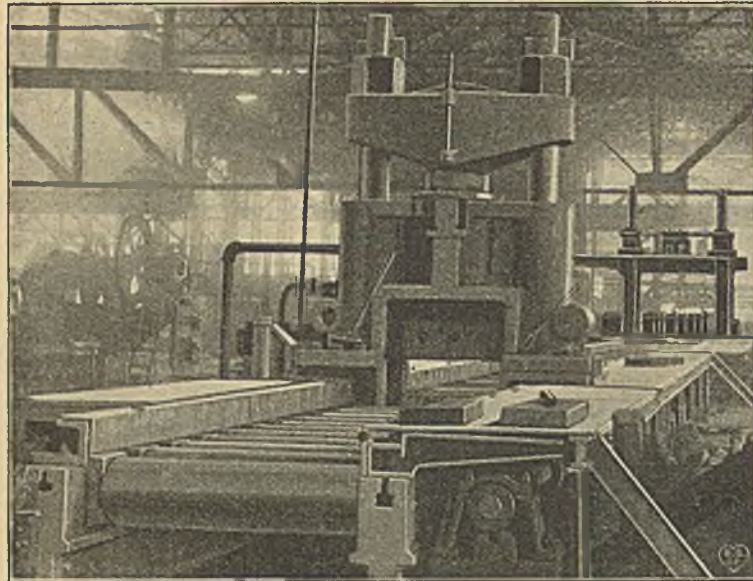


Abbildung 2. Hydraulische Schere.

Diese Ventile verhindern beim Umsteuern, was durch das Verschieben des mittleren Ventilkörpers mittels eines hydraulischen Zylinders bewirkt wird, jeden Gasverlust, und haben sich gut bewährt.

Um ein Durchfressen der Schlacke zu verhindern, sind die Böden der Tieföfen mit Magnesitsteinen ausgesetzt. Die Kammern der Öfen sind sehr groß; die Luftkammer hat 40 cbm, die Gaskammer 30 cbm. Der Kamin hat einen Durchmesser von 1350 mm und ist 39 m hoch.

Der Rollgang auf der Einlaufseite des Blockwalzwerks hat eine Länge von 27 m bei 2600 mm Breite und ist sehr massiv gebaut. Die Rollen haben einen Durchmesser von 400 mm, die Zapfen von 152 mm; letztere sind 400 mm lang. Der Rollgang liegt 1 m über der Hüttensohle, was wegen der leichten Schmierung und Übersichtlichkeit von Vorteil ist; er wird von zwei Zwillingdampfmaschinen von 200 mm Zylinderdurchmesser und 250 mm Hub angetrieben. Zum Kippen und Verschieben der Blöcke sind

zwei Kantwagen mit je acht vertikalen Daumen vorhanden. Die Oberwalze des Blockwalzwerks sowie die  $4\frac{1}{2}$  m lange Kuppelungsspindel werden von hydraulischen Zylindern ausbalanciert. Die Anstellung der Druckschrauben erfolgt mittels einer Zwillingdampfmaschine von 150 mm Zylinderdurchmesser und 200 mm Hub, doch wird dieselbe ebenso wie die Dampfmaschinen der Rollgänge in nächster Zeit durch Elektromotoren ersetzt werden.

Das Gewicht der beiden Ständer des Blockwalzwerks ist 135 t. Besondere Rücksicht wurde auf die Querverbindungen genommen, um eine gute Lagerung der Walzen zu erhalten. Das Fehlen einer starren Querbindung ist zumeist die Ursache, daß sich das Walzgut in den kleineren Kalibern umwirft. Die Kammräder haben einen Durchmesser von 1016 mm, eine Breite von 1250 mm und 17 Zähne; die Zapfen der Block- und Kammwalzen sind 700 mm lang und haben einen Durchmesser von 600 mm.

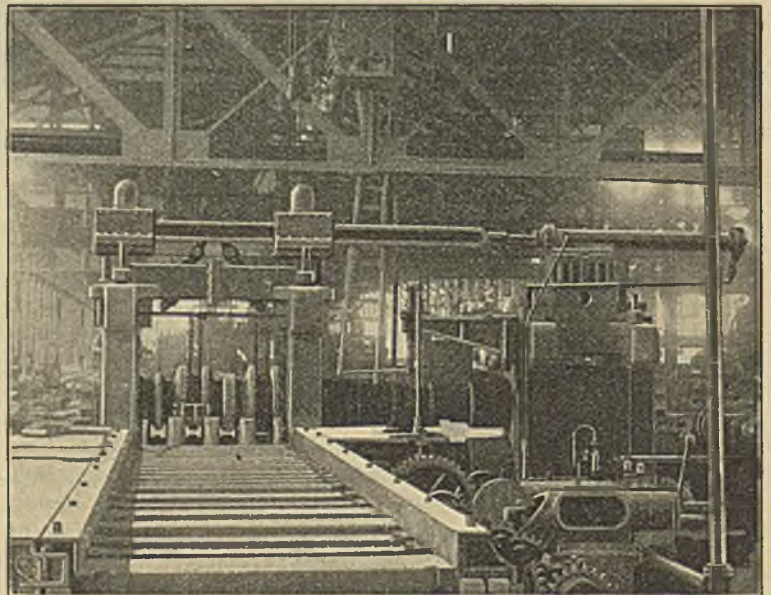


Abbildung 3. Träger-Vorstreckwalzwerk.

Zum Wechslen der Walzen ist ein Laufkran von 30 t Tragfähigkeit vorhanden, welcher gleichzeitig die Fein- und Mittelstraßen bedient. Die Steuerapparate zur Ausführung aller

nötigen Bewegungen befinden sich auf einer Bühne, die an der Einlaufseite des Walzwerks, 10 m von den Walzen entfernt, aufgestellt ist.

Die Zwillingreversiermaschine zum Antrieb des Blockwalzwerks hat 1250 mm Zylinderdurchmesser und 1520 mm Hub, ist mit Kolbensteuerung versehen und hat ein Vorgelege 1 : 2 von Gußstahlrädern von 1600 mm Breite. Die Maschine macht bis 120 Umdrehungen und kann 6000 P. S. entwickeln.

Der Rollgang an der Auslaufseite hat die gleiche Bauart wie der an der Einlaufseite und ist 24 m lang; anschließend daran befindet sich der Zuführungsrollgang für die Schere, welcher 20 m lang ist und von einer Zwillingdampfmaschine von 250 mm Zylinderdurchmesser und 300 mm Hub angetrieben wird. Die hydraulische Schere (Abbildung 2) hat einen Plungerdurchmesser von 600 mm und kann bei 100 Atm. Druck Blöcke bis zur Größe von  $500 \times 250$  mm durchschneiden. Der rückwärtige Scherentisch ist 9 m lang; die Rollen werden von einer Zwillingdampfmaschine von 150 mm Zylinderdurchmesser und 200 mm Hub angetrieben. Auf dem Blockwalzwerk werden die Blöcke für das Trägerwalzwerk sowie Knüppel bis zu 70 mm im Quadrat gewalzt; beim Walzen von Trägern von 508 und 610 mm Höhe wird in das Blockgerüst eine Fassonblockwalze eingebaut.

An das Blockwalzwerk schließt sich das kontinuierliche Trägerwalzwerk an, auf welchem  $\square$ -Träger von 200 bis 375 mm Höhe und  $\text{—}$ -Träger von 200 bis 610 mm Höhe gewalzt werden; es besteht aus einem Duo-Vorstreckgerüste (Abbildung 3) mit Walzen von 815 mm Durchmesser und 2000 mm Ballenlänge und aus einer dahinterliegenden Trio-Fertigstraße (Abbildung 4) mit drei Arbeitsgerüsten mit Walzen von 700 mm Durchmesser und 1600 mm Ballenlänge. Die Blöcke für die schwereren Profile werden an der hydraulischen Schere zu der erforderlichen Länge geschnitten, und ohne nachgehitzt zu werden, dem Trägerwalzwerk zugeführt. Die geschnittenen Blöcke für die kleinen Profile werden nochmals erhitzt. Zu diesem Zwecke sind zwei Siemenswärmöfen von je 14 m Länge vorhanden. Die Einsetzmaschine (Abbildung 5) ist ein elektrisch angetriebener Wagen, auf welchem ein Rollgang aufgebaut ist. Der Rollgang, welcher von einem 40 P. S.-Elektromotor

angetrieben wird, bringt das einzusetzende Stück so weit als möglich in den Ofen, wonach der Wagen so viel seitlich verschoben wird, daß der in Rillen der Rollen laufende Schlitten sich hinter dem Blocke befindet. Durch das Drehen der Rollen wird der Schlitten vorgeschoben und der Block weiter in den Ofen gestoßen; damit der Schlitten beliebig stillsteht, kann er in jeder Lage von kleinen exzentrischen Rollen ein wenig gehoben werden. Das Ausziehen der Blöcke geschieht von der Vorderseite des Ofens aus mit einer gleichen Maschine. Zum Fassen der Blöcke ist eine automatische Zange auf dem Schlitten befestigt. Die Arbeitsweise dieser Maschine ist sehr einfach; es können in einer Stunde bis 100 Blöcke eingesetzt und herausgezogen werden.

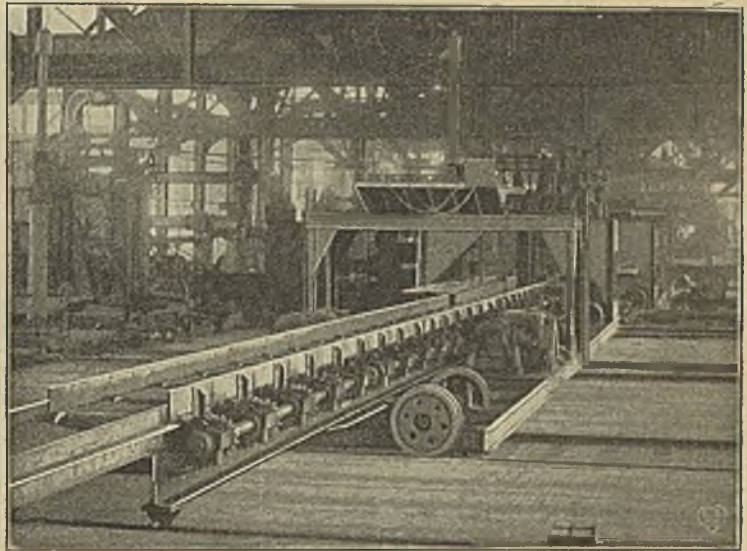


Abbildung 4. Fahrbarer Hebetisch der Fertigstraße.

Wie die Tieföfen haben auch die Wärmöfen Magnesitfutter; ihre Türen werden hydraulisch gehoben. Die Bühne befindet sich zwischen den Öfen. Der für beide Öfen gemeinsame Kamin hat 1250 mm lichten Durchmesser und ist 30 m hoch.

Das Gas wird in Talbotgeneratoren (Schachtgeneratoren ohne Rost und Hilfsrost) erzeugt, die sehr gleichmäßig arbeiten und fast keine Wartung benötigen; ein Generator vergast 4 bis 5 t Kohle in 12 Stunden. Die Luft wird von Körtinggebläsen zugeführt.

Der Antrieb des Trägervorstreckwalzwerks erfolgt von einer Zwillingreversiermaschine mit Kolbenschiebersteuerung von 900 mm Zylinderdurchmesser und 1200 mm Hub. Die Maschine macht bis zu 150 Umdrehungen in der Minute und treibt durch ein Vorgelege von 5 : 7 die Kammwalzen, welche 1100 mm breit sind, während der Zapfendurchmesser wie bei den Arbeitswalzen 460 mm, die Zapfenlänge 510 mm

beträgt. Das Anstellen der Walzen wird von einem hydraulischen Zylinder mittels einer Zahnstange bewirkt. Die Rollgänge an der Einlauf- und der Auslaufseite sind je 14 m lang. Die Rollen sind 2 m breit und haben einen Durchmesser von 350 mm. Für den Antrieb der Rollgänge ist je eine Zwillingdampfmaschine von 250 mm Zylinderdurchmesser und 300 mm Hub vorhanden. Die Steuerapparate zur Ausführung sämtlicher Bewegungen befinden sich auf einer Bühne neben dem Walzwerk.

Das Trio-Fertigwalzwerk ist hinter dem Vorstreckwalzwerk angeordnet; bei demselben wurde, um alle Vorteile der Duo- und Triowalzwerke zu vereinigen, zum Antriebe eine Zwillingreversiermaschine mit Kolbenschieber-

fahrbarer Rollentisch vorgesehen, dessen vorderes Ende hydraulisch gehoben und gesenkt werden kann. Diese Rollentische bringen das Walzgut von einem Kaliber bezw. von einem Gerüste zum andern und führen das fertiggewalzte Stück dem Sägenrollengang zu. Der fahrbare Rollentisch an der Einlaufseite hat eine Länge von 32 m, der Tisch an der Auslaufseite ist 38 m lang, die Rollen sind 1200 mm breit, haben 250 mm Durchmesser und sind 700 mm voneinander entfernt. Die Rahmen der Tische sind aus U-Eisen, sämtliche Lager, Räder usw. aus Stahlguß hergestellt, um das Gewicht möglichst zu vermindern. Zum Antriebe der Rollen dient ein Elektromotor von 120 P. S., während der Motor für die Längsbewegung 150 P. S.

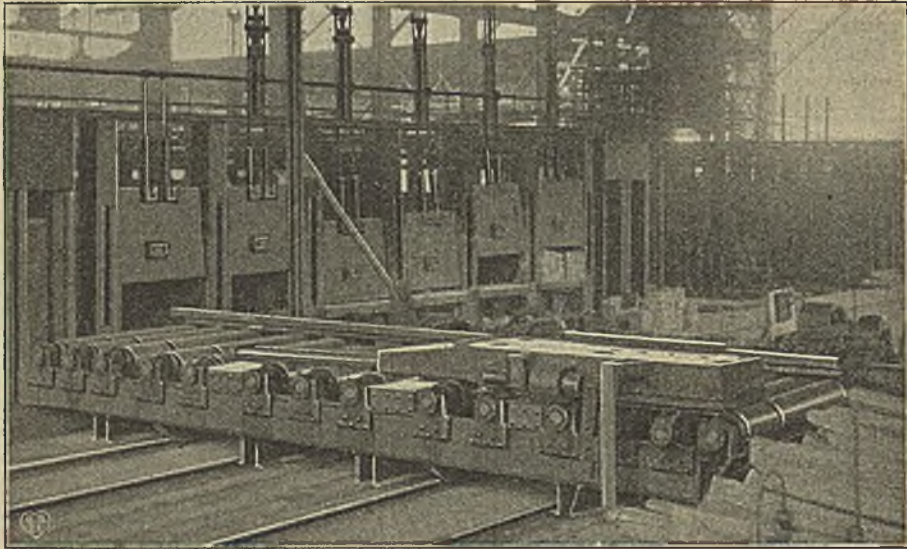


Abbildung 5. Einsetzmaschine.

steuerung von 900 mm Zylinderdurchmesser und 1200 mm Hub verwendet. Bei dieser Maschine wurde ein Vorgelege 1 : 1 eingeschaltet, um die sonst notwendige gekröpfte Welle zu umgehen. Bei der Verwendung einer Reversiermaschine zum Antrieb eines Triowalzwerks ist es möglich, eine größere Kaliberzahl (bei Vermeidung von sogenannten blinden Kalibern), d. h. eine Walzenerparnis mit denjenigen Bequemlichkeiten und Vorteilen zu vereinigen, welche den Reversierstraßen eigen sind, nämlich ein langsames Erfassen und rasches Durchwalzen des Walzstücks, Vermeidung des Leerlaufs und große Sicherheit des Betriebs. Der einzige Nachteil dieser Anordnung, ein um wenige Prozent höherer Dampfverbrauch, ist wegen der hier reichlich vorhandenen billigen Kohle von geringerer Bedeutung.

An jeder Seite der Fertigstraße ist ein elektrisch angetriebener, längs des Walzwerks

stark ist. Der Transportrollgang zur Säge ist 40 m lang, die Warmsäge, eine sogenannte Schlittensäge mit hydraulischem Vorschube, macht 2000 Umdrehungen in der Minute und wird von einem 150 P. S.-Elektromotor angetrieben. Über dem Trio-Walzwerk befindet sich ein Laufkran von 60 t Tragkraft, welcher das Ausheben des ganzen Walzgerüsts und das Einlegen eines vorbereiteten Gerüsts ermöglicht.

Die Mittelstraße dient zur Herstellung von kleineren Trägerprofilen, Winkel- und U-Eisen; sie besteht aus vier Arbeitsgerüsten mit Walzen von 500 mm Durchmesser und wird von einer Tandemmaschine von 500/850 mm Zylinderdurchmesser und 1100 mm Hub angetrieben. Die Feinstraße besteht aus einer direkt gekuppelten Vorstrecke mit Walzen von 400 mm Durchmesser; die Fertigstraße hat fünf Gerüste mit Walzen von 300 mm Durchmesser und wird von einem Seilscheibenvorgelege angetrieben.

Die Maschine hat dieselben Abmessungen wie die der Mittelstraße. Die Walzgerüste sind Erdmannscher Konstruktion; das Gerüst ist ein einziges Gußstück, was eine gute Lagerung der Walzen und ein ruhiges Laufen der Strecke, die bis 400 Umdrehungen in der Minute macht, bewirkt. Auf der Feinstraße werden meist Knüppel

von  $102 \times 102$  mm Querschnitt verwendet; dieselben werden auf dem Blockwalzwerk gewalzt, auf der hydraulischen Schere in Längen von etwa 8 m geschnitten und mittels der fahrbaren Einsetzmaschine der kleinen Schere zugeführt. Für die Mittel- und Feinstraße sind drei Siemenswärmöfen mit zusammen 42 qm Bodenfläche vorhanden.

## Krafterzeugungskosten für ein großes Hüttenwerk.\*

Von Ingenieur Karl Iffland in Dortmund.

(Nachdruck verboten.)

Bis zur zweiten Hälfte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts diente als Antriebskraft für Arbeitsmaschinen fast ausschließlich die Dampfmaschine, abgesehen von einzelnen Fällen, wo Wasserkraft in Frage kam. Gasmotoren wurden nur für verhältnismäßig geringe Leistungen gebaut und brauchten für ihren Betrieb das sehr teure Leuchtgas, so daß dieselben nur im Anschluß an Gasanstalten für kleinere Betriebe in Frage kamen. Auch Elektromotoren wurden damals meist nur im Anschluß an städtische Elektrizitätswerke und ebenfalls nur für kleinere Betriebe verwendet. Aber wenn auch noch zu Ende der achtziger Jahre die Elektromotoren bei weitem nicht so betriebssicher waren wie heute und einen erheblich geringeren Wirkungsgrad aufwiesen, trotzdem sie erheblich teurer waren als jetzt, so haben sie sich doch immerhin sehr bald als billige und bequeme Betriebskraft in weiten Kreisen eingeführt. Gegenüber den Dampfmaschinen hatten sie die große Annehmlichkeit, daß man jederzeit den Kraftverbrauch der Arbeitsmaschinen und die Schwankungen im Kraftverbrauche beobachten konnte. Da bis zu der Zeit, wo sich die elektrische Kraftverteilung allgemeiner einzuführen begann, bei dem Bau von Dampfmaschinen weniger auf geringen Dampfverbrauch, als auf Betriebssicherheit gesehen wurde, so dachte man zunächst in weiteren Kreisen nicht daran, daß es von Vorteil sein würde, die Krafterzeugung für größere Betriebe zu zentralisieren. Hierzu kam noch, daß die Anschaffungskosten für Dynamomaschinen und Motoren so hohe waren, daß nur ganz erhebliche Ersparnisse an Brennmaterial die Zentralisierung der Krafterzeugung durch Elektrizität für größere Betriebe vorteilhaft erscheinen ließen. Die elektrische Industrie war daher darauf angewiesen, danach zu streben, Dampfmaschinen zu bekommen, welche in bezug auf Brennmaterialverbrauch möglichst billig arbeiteten. Dies dürfte wesentlich dazu beigetragen haben, daß sich die Dampfmaschinen-

Fabrikanten bemühten, den Dampfverbrauch der Dampfmaschinen nach Möglichkeit zu verringern. Gleichzeitig schritt die Fabrikation elektrischer Maschinen fort, so daß dieselben besser und billiger wurden. Es wurde hierdurch die Möglichkeit geschaffen, mit Vorteil die Krafterzeugung wenigstens für Maschinen mit kleinerem Kraftbedarf mittels des elektrischen Stromes zu zentralisieren. Allmählich wurden die Maschineneinheiten immer größer ausgeführt und dadurch und durch weitere Ersparnisse an Brennmaterial die Zentralisierung auch für größere Betriebe zweckmäßig gestaltet. Besonders in den letzten Jahren ist der Nachweis geliefert worden, daß die elektrische Industrie in der Lage ist, Dynamomaschinen und Elektromotoren auch für die größten vorkommenden Leistungen zweckmäßig und betriebssicher herzustellen, so daß also der Zentralisierung auch der größten Betriebe heute nichts mehr im Wege steht. Inwieweit diese Zentralisierung für ganz große Betriebe von Vorteil ist, will ich mich bemühen, im nachfolgenden zu ermitteln.

Gleichzeitig mit den Fortschritten im Dampfmaschinenbau und der Elektrotechnik machte die Fabrikation von Gasmotoren ganz erhebliche Fortschritte und gelangte zu sehr erheblichen Ersparnissen an Brennmaterial. Auch wurden die Gasmotoren für immer größere Leistungen vollkommen betriebssicher hergestellt, so daß also auch der Gasmotor als vollwertiger Konkurrent gegenüber Dampfmaschinen und Elektromotoren auftreten konnte. Während derselben Zeit waren viele Konstrukteure wie auch schon vordem bemüht, zweckmäßige rotierende Dampfmaschinen herzustellen. Diese Bemühungen sind schließlich auch von Erfolg gekrönt worden, indem Dampfturbinen hergestellt wurden, welche allen an dieselben zu stellenden Ansprüchen in vollem Umfange genügen und mit sehr geringem Dampfverbrauch arbeiten. Es sind in dem Zeitraume von noch nicht 20 Jahren in bezug auf Antriebsmaschinen so erhebliche Fortschritte gemacht und so Vielseitiges geschaffen worden, daß derjenige, welcher heute für seinen Betrieb Antriebsmaschinen

\* Vortrag, gehalten in der „Eisenhütte Düsseldorf“ am 19. Dezember 1903.

anzuschaffen hat, wenn er nicht ständig mit solchen Fragen zu tun hat, erst alle in Betracht kommenden Antriebsmaschinen und deren Vorteile und Nachteile genau studieren muß, ehe er sich für die eine oder andere Maschinenart entscheiden kann. Auch heute noch gehen die Ansichten darüber, ob es vorteilhafter ist, alle Arbeitsmaschinen einzeln durch Dampfmaschinen oder durch Gasmotoren anzutreiben, oder aber, ob es richtiger ist, die Krafterzeugung zu zentralisieren, vielfach auseinander. Oft wird angenommen, daß eine Zentralisierung nur für kleinere Maschinen am Platze ist, daß dagegen für Maschinen mit größerem Kraftverbrauch Einzelantrieb vorzuziehen ist. Auch da, wo man sich für ganze oder teilweise Zentralisierung der Krafterzeugung entschieden hat, ist noch die Frage zu beantworten: Sollen für die Stromerzeugung Gasmotoren, Kolben-Dampfmaschinen oder Dampfturbinen zur Anwendung kommen?

Allgemein kann diese Frage natürlich nicht beantwortet werden; sie wird vielmehr von Fall zu Fall unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse durch Ermittlung der sich für die verschiedenen Maschinenarten ergebenden gesamten Betriebskosten durch Rechnung zu entscheiden sein. Hierbei ist natürlich auch darauf zu achten, welche Maschinenart sich mit Rücksicht auf ihre Eigenschaften den Betriebsbedürfnissen am besten anpaßt. Ich habe nun schon seit einer Reihe von Jahren den Standpunkt vertreten, daß eine möglichst vollständige Zentralisierung der Krafterzeugung für sehr viele Fälle, auch für die größten Betriebe von Vorteil ist. Insbesondere bin ich auch schon seit einer Reihe von Jahren für die Anwendung elektrischer Hauptfördermaschinen eingetreten. Es ist mir auch schon vor einigen Jahren gelungen, in einzelnen Fällen mit meiner Ansicht durchzudringen und zur Bestellung der ersten elektrischen Hauptfördermaschinen mit die Veranlassung zu geben. Nachdem elektrische Hauptfördermaschinen, welche beim Anziehen bis zu 2000 und mehr Pferdestärken zu leisten haben, und an welche bekanntlich in bezug auf Regulierbarkeit und schnelle, bequeme Umsteuerbarkeit die höchsten Ansprüche gestellt werden, sich im Betriebe tadellos bewährt haben, darf wohl unbedingt gesagt werden, daß es auch ohne weiteres möglich ist, mit Elektromotoren große, umsteuerbare Walzenstraßen anzutreiben. Neuerdings sind ja auch schon elektrisch betriebene Walzenstraßen in Gebrauch genommen. Es wird also wohl niemand etwas dagegen einzuwenden haben, wenn ich für die nachfolgenden Gegenüberstellungen die Zentralisierung auch für die großen, umsteuerbaren Walzenzugmaschinen durchführe.

Der Schwerpunkt der Vorteile und Nachteile der verschiedenen Betriebsmaschinen liegt in

erster Linie in den laufenden Unkosten, welche einmal durch Verzinsung, Tilgung und Instandhaltung erwachsen, und ferner durch Bedienung, Brennmaterialverbrauch, Verbrauch an Wasser und Schmiermaterial entstehen. Hat jemand die Absicht, ein großes Werk neu zu erbauen, so wird er der Frage, welche Maschinenart als Antriebsmaschinen zu wählen und ob vollständige oder teilweise Zentralisierung am Platze ist oder nicht, eine ganz besondere Beachtung zu schenken haben. Um sich hierüber volle Klarheit zu verschaffen, wird es notwendig sein, daß er sich für alle in Frage kommenden Fälle vollständige Zusammenstellungen über die Anschaffungs- und Betriebskosten macht und diese dann einander gegenüberstellt. Bei Berücksichtigung der Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Maschinenarten wird er dann unschwer zu einer richtigen Entscheidung kommen. Es ist ja klar, daß ein großes Werk nur in vereinzelt Fällen auf einmal ausgebaut wird. In den allermeisten Fällen wird zunächst nur ein Teil des Werkes in kleinem Umfange ausgeführt und nach und nach weitergebaut. Früher, wo als Betriebskraft nur die Dampfmaschine in Frage kam, waren vor Beginn der Erbauung eines Werkes eingehende Erwägungen, welche Betriebskraft zu wählen ist, überflüssig. Heute liegt es anders. Denn wenn auch zunächst nur ein kleiner Teil eines später vielleicht sehr bedeutenden Werkes erbaut wird, so ist doch von großem Vorteil, von Hause aus zu wissen, welchen Antriebsmaschinen auch mit Rücksicht auf etwaige spätere Erweiterungen der Vorzug zu geben ist. Auch dann, wenn es sich um Änderungen an einem vorhandenen Werke handelt, wird eine vollständige Gegenüberstellung darüber, welche Vorteile und Nachteile die Verwendung der verschiedenen Betriebsmaschinen dann haben würde, wenn das ganze Werk einheitlich mit neuen Betriebsmaschinen ausgerüstet würde, sehr von Nutzen sein. Ist ein solcher fester Plan geschaffen, dann wird bei Neuanschaffungen, Änderungen und Erweiterungen ohne weiteres nach diesem festen Plane vorgegangen, und nach einer gewissen Reihe von Jahren wird das Werk mit den Antriebsmaschinen ausgerüstet sein, welche als die zweckmäßigsten erkannt wurden.

Von diesen Erwägungen ausgehend, habe ich im Sinne meiner obigen Ausführungen vier Gegenüberstellungen gemacht, deren Einzelheiten aus einer beigegebenen Tabelle ersichtlich sind. Um möglichst genaue und der Wirklichkeit entsprechende Zahlen zu erhalten, habe ich mich zunächst mit einem großen Hütten-, Stahl- und Walzwerk, welches Kohlengruben besitzt, die so nahe an dem Werk liegen, daß bei Zentralisierung der Krafterzeugung auch die Kohlengruben von der Zentrale aus betrieben werden können, in Verbindung gesetzt. Dieses Werk

stellt laufend den Kraftverbrauch und die jährlichen Betriebsstunden der einzelnen Betriebe zusammen, so daß ich ein sehr vollständiges und zuverlässiges Material erhielt. Wenn die Gegenüberstellungen von Wert sein sollen, ist es notwendig, die Anschaffungskosten auf genau gleicher Grundlage zu ermitteln. Ich habe deshalb überall die heutigen Tagespreise festgestellt und zugrunde gelegt. Hierbei habe ich die liebenswürdigste Unterstützung bei einer Anzahl der bedeutendsten Firmen gefunden. Es drängt mich, diesen Firmen für ihr freundliches Entgegenkommen an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Es sind dies: die Allgemeine und Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin; Bacle & Co., Kommandit-Gesellschaft zum Bau von Kondensations-Anlagen, Bochum; Brown, Boveri & Co., Aktiengesellschaft, Mannheim-Käferthal; Ewald Berninghaus, Dampfkesselfabriken in Duisburg a. Rhein und Herne in Westfalen; Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz; Dampfkesselfabriken von Jacques Piedboeuf, Aachen und Düsseldorf; Schüchtermann & Kremer, Maschinenfabrik, Dortmund; Louis Schwarz & Co., Dortmund.

Ich habe zunächst vier Gegenüberstellungen gemacht. Es ist angenommen im Fall I, daß alle Teile des Werkes ausschließlich direkt mittels Dampfmaschinen betrieben werden; im Fall II, daß alle Teile des Werkes ausschließlich direkt mittels Hochofengasmotoren betrieben werden; im Fall III, daß alle Teile des Werkes ausschließlich durch Elektromotoren betrieben werden und daß der hierfür erforderliche Strom durch Hochofengasmotoren erzeugt wird; im Fall IV, daß alle Teile des Werkes ausschließlich durch Elektromotoren betrieben werden und daß der hierfür erforderliche Strom durch Dampfturbinen erzeugt wird.

In der Tabelle sind nur die Antriebsmaschinen aufgeführt, während eine besondere Aufstellung die dort noch fehlenden Teile, wie Kessel, Zentrale usw., bringt. Nicht aufgenommen in die Aufstellungen sind sämtliche Krane. Dies ist deshalb geschehen, weil einmal der elektrische Kran sich schon so eingeführt hat, daß derselbe jetzt fast ausschließlich zur Verwendung gelangt; dann aber auch deshalb, weil die Zahl und Größe der Krane je nach den örtlichen Verhältnissen auf den verschiedenen Werken so verschieden ist, daß das Gesamtbild bei Berücksichtigung der Krane nur unklarer geworden wäre. Aus demselben Grunde habe ich auch die Lokomotiven, welche ein solches Werk im Betrieb hat, aus der Betrachtung herausgelassen, obgleich ich der Ansicht bin, daß auf einem Werk, welches seine Krafterzeugung vollständig zentralisiert hat und das nicht außergewöhnlich komplizierte Geleiseanlagen besitzt, die elektrische

Lokomotive der Dampflokomotive in wirtschaftlicher Beziehung überlegen ist. Bei den Gegenüberstellungen habe ich auch da, wo man heute Dampfmaschinen oder Gasmotoren direkt nicht mehr verwenden würde, solche in Rechnung gezogen, um ein möglichst vollständiges Bild durch die Gegenüberstellungen zu erhalten. Alle eingesetzten Preise verstehen sich für die fertig aufgestellten Maschinen nebst Zubehör, einschließlich Rüst- und Hebezeuge und Hilfsarbeiter, sowie Verpackung und 100 km Fracht, Rohrleitungen für Dampf und Gas sowie elektrische Leitungen habe ich nicht mit eingesetzt, weil die Kosten hierfür nach den örtlichen Verhältnissen ja ganz erheblich verschieden und ferner die Unterschiede in den Kosten dieses Teiles der Anlage nicht so bedeutende sind, daß hierdurch das Gesamtbild wesentlich verändert werden könnte. Auch sonst habe ich alle die Teile, die von den örtlichen Verhältnissen stark abhängen und für das Gesamtergebnis nicht von ausschlaggebender Bedeutung sind, fortgelassen, um ein für möglichst viele Fälle passendes und klares Bild zu erhalten. Hierzu gehören in erster Linie die Rückkühlanlagen, welche für alle vier Fälle notwendig sind. In Fall II habe ich auch da, wo es sich um umsteuerbare Maschinen handelt, Gasmotoren der Vollständigkeit halber eingesetzt. Da Gasmotoren sich jedoch nicht umsteuern lassen, sind für die Umsteuerung Schrauben-Feder-Reibungs-Kuppelungen, welche sich auch schon bei Übertragung sehr großer Kräfte sehr gut bewährt haben sollen, angenommen und in den Preis eingerechnet. Bei den umsteuerbaren Elektromotoren ist vorgesehen, daß dieselben bis zu einer Leistung von maximal 2000 P. S. beim Anziehen direkt von der Zentrale aus mit Strom versorgt werden, ohne irgendwelche Zwischenglieder. Für die über 2000 P. S. Maximalleistung hinausgehenden umsteuerbaren Elektromotoren sind, um die Rückwirkung auf die Zentrale zu vermeiden und um die Steuerung ausschließlich mit dem geringen Strome des Nebenschlusses bewirken zu können, Ausgleichsätze nach Ilgn er vorgesehen und in die Preise eingerechnet. Die fahrbaren Gasmotoren werden mit Benzol betrieben.

Um zu einem richtigen Ergebnis zu kommen, wie groß für Fall I die Kesselanlage und für Fall III und IV die Zentrale zu bemessen ist, ist es erforderlich, sich Klarheit zu verschaffen, wie hoch die höchste gleichzeitig eintretende Leistung im ganzen Werke einzusetzen ist. Es ist ja klar, daß die höchste gleichzeitige Beanspruchung aller Maschinen weit unter ihrer Normalleistung und auch weit unter ihrer mittleren Beanspruchung liegt. Gelegentlich meines Vortrages ist während der Diskussion geäußert worden, daß wohl kaum mehr als 25 % der Normalleistung für die

## Kokerei.

Verwendungszweck (R bedeutet umsteuerbare Maschine)	Anzahl	Normalleistung in P. S. eff.		Mittlere Beanspruchung zusammen	Betriebs- stunden im Jahre	Pferdekraft- stunden im Jahre	Anschaffungskosten für Dampfmaschinen	
		einzel.	zusammen.				für eine Maschine	zusammen
Koksausdrückmaschinen R. . . . .	4	10	40	32	2190	70 080	1 900	7 600
Betriebsmaschinen . . . . .	2	35	70	56	8760	490 560	4 600	9 200
Betriebsmaschinen . . . . .	1	—	30	28	8760	245 280	—	4 600
Kaltwasserpumpen . . . . .	2	9	18	14	8760	122 640	1 900	3 800
Kaltwasserpumpen . . . . .	1	—	12	10	8760	87 600	—	1 900
Warmwasserpumpen . . . . .	2	10	20	15	8760	131 400	1 900	3 800
Zentrifugenmaschine . . . . .	1	—	7	5	8760	43 800	—	1 600
Zentrifugenmaschine . . . . .	1	—	7	5	2920	14 600	—	1 600
Teerpumpe . . . . .	1	—	2,5	1,5	8760	13 140	—	1 600
Ammoniakwasserpumpe . . . . .	1	—	2	1,5	8760	13 140	—	1 500
Hubpumpe . . . . .	1	—	10	8	5840	46 720	—	1 900
Kohlentransport . . . . .	2	160	320	244	7100	1 732 400	19 400	38 800
Seilbahnen . . . . .	2	15	30	22	7800	171 600	2 700	5 400
Summa . . . . .	21	—	563,5	442	—	3 182 960	—	83 300

## Hochöfen.

Gichtaufzüge R. . . . .	3	150	450	120	1000	120 000	11 500	34 500
Gichtaufzüge R. . . . .	1	—	90	40	1000	40 000	—	11 500
Glockenaufzüge R. . . . .	4	20	80	60	900	54 000	2 700	10 800
Gebläsemaschinen . . . . .	3	850	2550	2550	8760	22 338 000	70 000	210 000
Gebläsemaschinen . . . . .	2	1250	2500	2500	8760	21 900 000	75 000	150 000
Becherwerke . . . . .	4	10	40	28	4800	134 400	1 900	7 600
Staubtransport . . . . .	2	10	20	13	2550	35 700	1 900	3 600
Gichtpumpe . . . . .	1	—	6	5	3650	18 250	—	1 600
Gichtpumpe . . . . .	1	—	10	6	3650	21 900	—	1 900
Kokstransportbahn . . . . .	1	—	10	10	4900	49 000	—	1 900
Granulierung . . . . .	2	70	140	155	4800	744 000	7 200	14 400
Pumpstation . . . . .	2	160	320	200	8760	1 752 000	19 400	38 800
Pumpstation . . . . .	1	—	160	100	4380	438 000	—	19 400
Kugelmühle und Steinbrecher . . . . .	1	—	20	20	1250	25 000	—	3 700
Werkstatt . . . . .	1	—	10	10	3840	38 400	—	1 900
Bohrmaschine . . . . .	1	—	2	1	1200	1 600	—	1 000
Drehbank . . . . .	1	—	0,5	0,5	1200	600	—	400
Exhauster . . . . .	1	—	40	34	7440	252 960	—	5 400
Zentrifugenpumpe . . . . .	1	—	80	41	7440	305 040	—	7 200
Kompressor . . . . .	1	—	10	6,8	52	364	—	1 900
Kompressor . . . . .	1	—	30	20	52	1 040	—	4 600
Schlackensandsteinfabrik . . . . .	1	—	50	50	4400	220 000	—	5 400
Schlackensteinbrecher . . . . .	2	31	62	48	1200	57 600	4 600	9 200
Fabrik feuerfester Steine . . . . .	1	—	80	68	3600	244 800	—	7 200
Ventilator . . . . .	1	—	3,5	2,7	100	270	—	500
Pumpen . . . . .	2	75	150	112	8760	981 120	7 200	14 400
Summa . . . . .	42	—	6914	6201	—	49 774 044	—	568 800

höchste gleichzeitige Leistung aller Maschinen zusammen anzunehmen sei. Daß diese Annahme irrig ist, ergibt folgende Betrachtung. Es sind, wie die Tabelle ausweist, im Jahre im ganzen zu leisten 142 983 000 P. S.-Stunden, während die Normalleistung aller Maschinen zusammen genommen 42 200 P. S., 25 % hiervon also 10 550 P. S. beträgt. Die Maschinen müßten also mit 25 % ihrer Normalleistung 13 554 Stunden im Jahre arbeiten, um die wirklich geleisteten Pferdestärke-Stunden zu erzielen, während das Jahr nur 8760 Stunden hat. Nach meinen Erfahrungen kann als richtig angenommen werden, daß die höchste gleichzeitige Beanspruchung, welche wenigstens längere Zeit andauert, die Hälfte der Normalleistung aller

Maschinen zusammengenommen oder 70 % der mittleren Beanspruchung aller Maschinen zusammengenommen beträgt. Daß diese Annahme ohne Frage der Wirklichkeit sehr nahe kommt, ergeben die folgenden Berechnungen.

Würde man annehmen, daß die Maschinen stets gleichzeitig mit ihrer Normalleistung arbeiten, dann würden die zu leistenden 143 000 000 P. S.-Std. in 143 000 000 : 42 000 = 3404 Std. geleistet werden. Bei der Annahme der mittleren Beanspruchung würden hierzu 143 000 000 : 30 000 = 4770 Betriebsstunden erforderlich sein. Da aber die meisten Maschinen des Werkes stets Tag und Nacht arbeiten und nur verhältnismäßig wenige Maschinen längere Betriebspausen haben, können beide Zahlen nicht richtig sein. Nimmt

## Kokerei.

Anschaffungskosten für Gasmotoren		Anschaffungskosten für Elektromotoren		Dampfverbrauch in kg		Hochfengasverbrauch in cbm		Stromverbrauch in Kilowatt	
für eine Maschine	zusammen	für eine Maschine	zusammen	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre
3 570	14 280	1 825	7 300	30	2 100 000	0,35 kg	24 500	Benzol 1,5	105 120
8 210	16 420	2 800	5 600	18	8 830 080	3,12	1 530 000	—	—
—	7 355	—	2 800	18	4 415 040	2,87	704 000	—	—
2 980	5 960	1 100	2 200	20	2 452 800	3,02	370 400	—	—
—	3 860	—	1 250	20	1 752 000	2,95	258 400	—	—
3 570	7 140	1 120	2 240	20	2 628 000	3,07	403 400	—	—
—	2 620	—	1 400	20	876 000	3,18	139 300	—	—
—	2 620	—	1 400	20	350 400	3,18	46 500	0,85	2 645 948
—	1 330	—	575	24	315 360	3,45	45 400	—	—
—	1 330	—	575	24	315 360	3,07	40 400	—	—
—	3 570	—	1 120	20	934 400	2,99	139 700	—	—
29 780	59 560	8 200	16 400	8,5	14 725 400	2,78	4 816 100	—	—
4 900	9 800	1 950	3 900	20	3 432 000	3,13	537 100	—	—
—	135 845	—	46 760	—	43 226 840	—	9 030 700	0,85	2 751 000

## Hochöfen.

29 780	89 340	10 700	32 100	40	4 800 000	4,3	516 000	—	—
—	15 970	—	7 600	40	1 600 000	3,3	132 000	1,5	321 000
6 000	24 000	1 975	7 900	40	2 160 000	3,1	167 000	—	—
96 900	290 700	38 500	115 500	8	178 704 000	2,5	55 845 000	—	—
156 650	313 300	43 500	97 000	8	175 200 000	2,5	54 750 000	—	—
3 570	14 280	1 225	4 900	20	2 688 000	3,08	414 000	—	—
3 570	7 140	1 225	2 450	20	714 000	3,18	113 600	—	—
—	2 620	—	950	20	365 000	2,92	53 300	—	—
—	3 570	—	1 120	20	438 000	3,45	75 600	—	—
—	3 570	—	1 225	20	980 000	2,72	133 300	—	—
13 810	27 620	5 500	11 000	16	11 904 000	2,5	1 860 030	—	—
29 780	59 560	7 000	14 000	8,5	14 892 000	3	5 256 000	—	—
—	29 780	—	7 000	8,5	3 723 000	3	1 314 000	—	—
—	6 000	—	1 775	19	475 000	2,72	68 000	—	—
—	3 570	—	1 225	20	768 000	2,72	104 500	0,85	42 126 000
—	1 360	—	550	24	38 400	3,18	5 100	—	—
—	1 360	—	225	30	18 000	3	1 800	—	—
—	9 230	—	2 800	17	4 300 000	2,92	738 700	—	—
—	14 850	—	3 600	16	4 881 000	3,54	1 079 900	—	—
—	3 570	—	1 120	20	7 300	3,18	1 200	—	—
—	7 355	—	2 450	18	18 700	3,18	3 300	—	—
—	11 720	—	3 425	17	3 740 000	2,72	598 400	—	—
7 355	14 710	2 800	5 600	18	1 036 800	3,04	175 100	—	—
—	14 850	—	5 500	16	3 916 800	2,82	690 400	—	—
—	1 550	—	550	30	8 100	3,04	800	—	—
29 780	59 560	4 300	8 600	16	15 698 000	2,8	2 747 200	—	—
—	1 031 335	—	340 165	—	433 074 100	—	126 844 000	0,85	42 447 000

man dagegen die von mir angenommene Zahl von 21 000 P. S. höchste gleichzeitige Leistung als richtig an, dann kommt man dazu, daß in 6800 Stunden die im Jahre zu leistenden P. S.-Stunden geleistet werden können, wenn wirklich immer mit dieser höchsten gleichzeitigen Belastung gearbeitet würde, was ja ausgeschlossen ist, da des Nachts ein Teil der Maschinen stillsteht und auch am Tage durch die schwankende Belastung vieler Maschinen ein Ausgleich in den Leistungen der Maschinen stattfindet. Ich lege daher meinen folgenden Berechnungen zugrunde, daß höchstens gleichzeitig die Hälfte der Normalleistung aller Maschinen oder 70 % ihrer mittleren Leistung beansprucht wird.

Ehe ich nun zur Berechnung der erforderlichen Kesselheizfläche komme, ist festzustellen, welcher Prozentsatz des in Fall I verbrauchten Dampfes durch Gase und welcher Prozentsatz durch Kohle zu erzeugen ist.

Es werden durchschnittlich in 24 Stunden mit den vorhandenen Hochfengasen 1600 cbm, mit den vorhandenen Koksofengasen auf der Hütte 350 cbm und mit den vorhandenen Koksofengasen auf der Zeche 650 cbm Wasser verdampft. Die Hochfengase werden in kaltem Zustande unter die Kessel geleitet, während bei den Koksofengasen auch die Abhitze zur Verdampfung des Wassers mitbenutzt wird. Als durchschnittlichen Heizwert nehme ich für die Hochfengase 900 Wärmeeinheiten an. Es würden



Stahlwerke mit Nebenbetrieben.

Verwendungszweck	Anzahl	Normalleistung in P. S. eff.		Mittlere Beanspruchung zusammen	Betriebsstunden im Jahre	Pferdestunden im Jahre	Anschaffungskosten für Dampfmaschinen	
		einzel	zusamm.				für eine Maschine	zusammen
Gießwagen R.	2	10	20	16	4000	64 000	1900	3 800
Pfannenkippsmaschine R.	1	8	8	6	1830	10 980	—	1 900
Gebübläsemaschine	1	1350	1350	1000	3150	3 150 000	—	97 000
Gebübläsemaschine	1	1400	1400	1000	600	600 000	—	100 000
Blowermaschine	1	200	200	190	7320	1 390 800	—	23 700
Druckpumpe	1	100	100	90	8640	777 600	—	14 500
Druckpumpe	1	145	145	130	6180	842 400	—	19 400
Druckpumpe	1	150	150	140	7200	1 008 000	—	19 400
Dolomitmaschine	1	35	35	32	6710	214 720	—	4 600
Schlackenaufbereitung	1	15	15	13	3100	40 300	—	2 700
Kipper	1	45	45	41	1000	41 000	—	5 400
Kipper	1	25	25	25	1000	25 000	—	3 700
Schlepper	1	15	15	13	1250	16 250	—	2 700
Schlepper	1	20	20	20	1250	25 000	—	3 700
Fallwerk	1	10	10	10	2170	21 700	—	1 900
Ventilator	1	20	20	20	8110	162 200	—	3 700
Aufzug	1	20	20	20	104	2 080	—	3 700
Kaltsäge	1	10	10	10	2000	20 000	—	1 900
Kugelmühle	1	50	50	41	1560	63 960	—	5 400
Betriebsmaschine	1	260	260	220	6100	1 342 000	—	24 800
Mühlen	1	160	160	135	6240	842 400	—	19 400
Schlackenbrecher	1	30	30	13	6240	81 120	—	3 700
Schlackenbrecher	1	25	25	13	520	6 760	—	3 700
Ventilator	1	10	10	10	6240	62 400	—	1 900
Ventilator	1	7,5	7,5	6,8	6240	42 432	—	1 900
Werkstatt	1	7,5	7,5	6,8	3120	21 216	—	1 900
Summa	27	—	4138	3221,6	—	10 874 318	—	376 400

demnach, wenn man annimmt, daß die Gase unter den Kesseln nicht besonders günstig ausgenutzt werden, in 24 Stunden rund 2 000 000 cbm Hochofengase zur Verfügung stehen, im Jahre also 730 Millionen cbm Hochofengase. Diese Zahl zu wissen ist für die späteren Berechnungen von Interesse, dagegen ist es unwesentlich, die Menge der Koksofengase festzustellen. Es genügt vielmehr zu wissen, wieviel Wasser mit denselben verdampft werden kann, da die Koksofengase in Gasmotoren nicht zur Verwendung gelangen. Außerdem lassen sich genaue Zahlen hierüber allgemein nicht geben, weil der Gasgehalt der Kohle sehr schwankt und weil es ziemlich schwierig ist, festzustellen, wieviel Wasser direkt durch Gase und wieviel Wasser durch Abhitze verdampft worden ist.

Mit den zur Verfügung stehenden Gasen werden also im Jahre verdampft:

	Wasser cbm
mit Hochofengasen $1600 \times 365$ . . . . .	584 000
mit den Koksofengasen auf der Hütte $350 \times 365 = 127 750$ = rund . . . . .	128 000
mit den Koksofengasen auf der Zeche $650 \times 365 = 237 250$ = rund . . . . .	238 000
zusammen . . . . .	950 000

Der direkte Dampfverbrauch aller Maschinen zusammen im Jahre ist im Falle I rund 1 563 000 cbm. Hierzu kommt der in den Rohrleitungen und durch Abkühlung entstehende

Verlust, welcher mit 25 % nicht zu hoch ge-griffen sein wird, so daß also im ganzen im Falle I an Dampf zu erzeugen ist:  $1 563 000 \times 1,25 = 1 953 750$  cbm. Hierzu kommt noch der Dampfverbrauch der Kesselspeisepumpen mit rund 18 000 cbm = 1 971 750 cbm. Ich runde diese Zahl auf 2 000 000 cbm Dampf, welcher im Jahre erforderlich ist, ab. Hiervon sollen 950 000 cbm Dampf mit Gasen und 1 050 000 cbm Dampf mit Kohle erzeugt werden.

Nach den Angaben, welche ich erhalten konnte, werden die Kessel auf solchen Werken sehr hoch beansprucht. Während der Kessel-fabrikant Wert darauf legt, daß im Mittel nicht mehr als 14 bis 15 kg Dampf f. d. Quadratmeter Heizfläche verdampft werden, werden auf solchen Werken nach wiederholten genauen Messungen bei Gasheizung im Mittel 18 und bei Kohlenheizung sogar 24 kg Wasser für das Quadratmeter Heizfläche stündlich verdampft. Da etwa die Hälfte des Dampfes mit Kohle und die andere Hälfte mit Gas erzeugt werden muß, wäre im Mittel mit 21 kg Dampf f. d. Quadratmeter Heizfläche zu rechnen. Um jedoch sicher zu gehen, will ich nur mit 20 kg Dampf für das Quadratmeter Heizfläche rechnen.

Um für Fall I die zum Betriebe aller Ma-schinen erforderliche Kesselheizfläche zu er-mitteln, schlage ich folgenden Weg ein: Ich stelle fest, wieviel Dampf erforderlich sein würde,

Stahlwerke mit Nebenbetrieben.

Anschaffungskosten für Gasmotoren		Anschaffungskosten für Elektromotoren		Dampfverbrauch in kg		Hochofengasverbrauch in cbm		Stromverbrauch in Kilowatt		
für eine Maschine	zusammen	für eine Maschine	zusammen	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre	
4320	8 640	1825	3 650	50	3 200 000	0,35 kg	22 400	Benzol	1,5	112 470
—	3 640	—	1 800	50	549 000	0,37 "	4 100	"	—	—
—	156 650	—	47 600	8	25 200 000	2,50 "	8 700 000	"	—	—
—	156 650	—	47 600	8	4 800 000	2,50	1 660 000	"	—	—
—	33 530	—	7 300	8,5	11 821 800	2,50	3 477 000	"	—	—
—	17 000	—	5 600	8,5	6 609 600	2,57	2 998 500	"	—	—
—	21 270	—	6 600	8,5	7 160 400	2,57	2 165 000	"	—	—
—	29 780	—	6 600	8,5	8 568 000	2,56	2 580 500	"	—	—
—	8 210	—	2 800	18	3 865 000	2,82	605 500	"	—	—
—	4 900	—	1 950	20	806 000	2,88	116 100	"	—	—
—	9 230	—	4 150	19	779 000	2,85	117 000	"	—	—
—	6 340	—	2 300	19	475 000	2,72	67 800	"	—	—
—	4 900	—	2 200	20	325 000	2,88	46 800	"	—	—
—	6 000	—	2 675	19	475 000	2,72	68 000	"	—	—
—	5 370	—	1 825	22	477 400	2,72	59 000	0,85	9 179 437	—
—	6 000	—	1 620	19	3 081 800	2,72	441 200	"	—	—
—	6 000	—	2 675	19	39 500	2,72	5 700	"	—	—
—	3 570	—	1 225	22	440 000	2,72	54 400	"	—	—
—	11 720	—	3 425	17	1 087 300	2,99	191 300	"	—	—
—	40 000	—	13 000	8,5	11 407 000	2,62	3 516 100	"	—	—
—	29 780	—	8 200	8,5	7 160 400	2,85	2 400 900	"	—	—
—	7 355	—	2 800	19	1 541 300	4,07	330 200	"	—	—
—	6 340	—	1 800	19	128 500	3,77	25 500	"	—	—
—	3 570	—	1 120	22	1 872 800	2,72	169 800	"	—	—
—	2 620	—	1 000	22	933 500	2,85	121 000	"	—	—
—	2 620	—	975	22	466 800	2,85	60 500	"	—	—
--	591 685	—	182 490	—	102 770 100	—	29 977 800	0,85	9 291 907	—
							28 500 kg Benzol			

wenn alle Maschinen gleichzeitig voll belastet mit ihrer Normalleistung arbeiten würden. Da nun als höchste gleichzeitige Belastung die Hälfte der Normalleistung, wie oben gezeigt, anzunehmen ist, wird diese Zahl durch 2 divi-di-ert, wodurch sich der höchstens gleichzeitig erforderliche Dampf ergibt. Die erforderliche Kesselheizfläche ergibt sich durch weitere Teilung dieser Zahl durch 20. Dieses Resultat gibt die erforderliche Heizfläche ohne die erforderliche Reserve und ohne Berücksichtigung der Verluste. Erfahrungsgemäß sind die Verluste in den Rohr-leitungen und durch sonstige Abkühlung ganz erhebliche und dürften auf den meisten Werken im Mittel 30 bis 40 % und darüber betragen. Ich will jedoch, da ich mit einem vollständig neu und modern eingerichteten Werke rechne, als Verluste in den Rohrleitungen nur 25 % einsetzen. Es ist also der direkt erforderliche Dampf mit 1,25 zu multiplizieren und 10 % für die Reserve aufzuschlagen. Der bequemeren Übersicht wegen gebe ich die erforderliche Heiz-fläche zunächst für die einzelnen Betriebe an und addiere sie zum Schluß. Hier füge ich noch die Heizfläche hinzu, welche zum Betrieb der Kesselspeisepumpen erforderlich ist.

Die Kokerei würde bei gleichzeitiger voll-ständiger Beanspruchung aller Maschinen in einer Stunde 6700 kg Dampf erfordern. Die erforderliche Heizfläche ist demnach:

Kokerei . . . . .	$\frac{6700 \times 1,25 \times 1,1}{2 \times 20} =$	230 qm
Hochöfen . . . . .	$\frac{82330 \times 1,25 \times 1,1}{2 \times 20} =$	2830 "
Stahlwerke mit Nebenbetrieben . . . . .	$\frac{37212 \times 1,25 \times 1,1}{2 \times 20} =$	1279 "
Walzwerke . . . . .	$\frac{314862 \times 1,25 \times 1,1}{2 \times 20} =$	10823 "
Verschiedenes . . . . .	$\frac{4040 \times 1,25 \times 1,1}{2 \times 20} =$	138 "
Bergwerke . . . . .	$\frac{158000 \times 1,25 \times 1,1}{2 \times 20} =$	5431 "
Zusammen 20731 qm		

von welchen Kesseln 18 800 qm Heizfläche gleich-zeitig in Betrieb zu halten wären, während der Rest als notwendige Reserve dient. Daß diese Zahl nicht weit von der Wirklichkeit liegen kann, ergibt sich daraus, daß das Werk, dessen Verhältnisse ich meinen Berechnungen zugrunde gelegt habe, tatsächlich ständig 15 200 qm im Betrieb hat, trotzdem dasselbe die Krafterzeugung für einen großen Teil des Werkes vollständig zentralisiert hat, und zwar sind auf diesem Werke fast alle kleineren und mittleren Dampf-maschinen, welche den größten Dampfverbrauch haben, durch Elektromotoren ersetzt und da-durch der Gesamtdampfverbrauch des Werkes naturgemäß ganz erheblich verringert. Daß die im Betrieb befindliche Kesselheizfläche trotz-

## Walzwerke.

Verwendungszweck	Anzahl	Normalleistung in P.S. eff.		Mittlere Beanspruchung zusammen	Betriebsstunden im Jahre	Pferdestunden im Jahre	Anschaffungskosten für Dampfmaschinen	
		einzel.	zusamm.				für eine Maschine	zusammen
Vorblockmaschine R	1	—	2 500	1 500	3 000	4 500 000	—	96 000
" R	1	—	2 500	1 500	3 000	4 500 000	—	96 000
Fertigmaschine R	1	—	6 000	4 000	2 100	8 400 000	—	143 000
" R	1	—	4 000	3 500	2 100	7 350 000	—	120 000
Rollgänge R	1	—	20	16	1 500	24 000	—	3 600
" R	1	—	12	10	1 500	15 000	—	3 600
" R	1	—	25	22	1 500	33 000	—	4 250
" R	2	25	50	44	1 000	44 000	4 250	8 500
" R	2	25	50	44	400	17 600	4 250	8 500
" R	4	15	60	48	900	43 200	3 600	14 400
" R	1	—	20	16	900	14 400	—	3 600
" R	1	—	10	9	800	7 200	—	2 500
" R	2	30	60	40	800	32 000	4 250	8 500
" R	2	60	120	82	600	49 200	6 500	13 000
Schleppermaschinen R	2	10	20	16	600	9 600	2 500	5 000
" R	2	7	14	6	800	4 800	2 500	5 000
Warmsägen	1	—	9	6	4 880	29 300	—	1 900
"	1	—	9	6	3 660	22 000	—	1 900
"	2	50	100	100	1 250	125 000	5 400	10 800
Schlepper	4	33	132	128	310	39 700	4 600	18 400
Wanddampfmaschine	1	—	15	12	610	7 300	—	2 700
Pumpe	1	—	15	10	7 320	73 200	—	2 700
Richtpresse	1	—	28	26	6 200	281 200	—	4 600
"	1	—	50	50	6 200	310 000	—	5 400
Brunnenanlage	1	—	10	10	100	1 000	—	1 900
"	1	—	120	120	7 320	878 400	—	19 400
Lochmaschine	2	8	16	10	3 610	36 100	1 900	3 800
Platinenschere	1	—	27,5	19	4 680	88 900	—	3 700
Rollgang	1	—	35	27	2 810	75 900	—	4 600
Schlepper	2	40	80	68	800	54 400	4 600	9 200
Adjustage	3	20	60	57	3 740	213 200	3 700	11 100
"	3	10	30	30	3 740	112 200	1 900	5 700
Bohrmaschine	1	—	1	1	3 600	3 600	—	500
Zerreibmaschine	1	—	15	13	900	11 700	—	2 700
Trägerschneidemaschine	1	—	30	24	3 744	90 000	—	4 600
Kaltsäge	1	—	10	10	4 990	49 900	—	1 900
Lochstanze	1	—	10	10	3 120	31 200	—	1 900
Walzenzugmaschine	1	—	900	900	6 100	5 490 000	—	70 000
"	1	—	1 000	1 000	6 710	6 710 000	—	78 500
"	1	—	500	500	7 320	3 660 000	—	41 500
"	1	—	600	600	5 490	3 294 000	—	52 700
Luftpumpmaschine	1	—	15	12	6 710	80 500	—	2 700
Betriebsmaschine	1	—	32	28	6 710	187 900	—	4 600
Platinenschere	1	—	6	6	610	3 700	—	1 600
Säge und Rollgang	1	—	35	27	6 240	168 500	—	4 600
Ventilator	1	—	12	10	7 200	72 000	—	2 700
Antrieb der Straßen	1	—	200	150	6 240	936 000	—	23 700
"	2	300	600	400	6 240	2 496 000	29 100	58 200
Säge, Rollgang und Schlepper	1	—	40	27	6 240	168 500	—	4 600
Kaltsäge	1	—	5	3	6 240	18 700	—	1 600
Richtmaschine und Richtpressen	1	—	50	30	7 200	216 000	—	5 400
Winkelschere	1	—	20	20	6 480	129 600	—	3 700
Haspel	1	—	25	13	6 864	89 200	—	3 700
Drahtrichtmaschine	1	—	15	17	480	8 200	—	2 700
Ventilator	1	—	3	2,7	8 760	26 300	—	500
Adjustage	1	—	10	10	8 760	87 600	—	1 900
Dreherei	2	50	100	89	6 240	555 400	5 400	10 800
Ventilator	1	—	20	13,5	6 240	84 200	—	2 700
Becherwerk	1	—	10	9,5	5 000	47 500	—	1 900
Summa	80	—	20 461,5	15 457,7	—	52 108 000	—	1 035 150

## Walzwerke.

Anschaffungskosten für Gasmotoren		Anschaffungskosten für Elektromotoren		Dampfverbrauch in kg		Hochofengasverbrauch in cbm		Stromverbrauch in Kilowatt	
für eine Maschine	zusammen	für eine Maschine	zusammen	für die P.S. eff. Stunde	im Jahre	für die P.S. eff. Stunde	im Jahre	für die P.S. eff. Stunde	im Jahre
—	275 000	—	234 000	16	72 000 000	3,00	13 500 000	—	—
—	275 000	—	234 000	16	72 000 000	3,00	13 500 000	—	—
—	448 000	—	540 000	16	134 400 000	2,90	24 300 000	—	—
—	345 000	—	410 000	16	117 600 000	2,60	19 100 000	—	—
—	6 800	—	2 675	50	1 200 000	3,00	72 000	—	—
—	4 200	—	2 200	50	750 000	2,92	43 700	—	—
—	7 100	—	2 800	50	1 650 000	2,88	95 000	—	—
7 100	14 200	2 800	5 600	50	2 200 000	2,88	127 000	—	—
7 100	14 200	2 800	5 600	50	880 000	2,88	50 800	1,50	37 566 000
5 700	22 800	2 200	8 800	50	2 160 000	3,00	129 600	—	—
—	6 800	—	2 675	50	720 000	3,00	43 200	—	—
—	4 200	—	1 825	60	432 000	2,86	20 600	—	—
8 200	16 400	3 650	7 300	50	1 600 000	3,27	104 600	—	—
14 000	28 000	5 700	11 400	50	2 460 000	2,83	139 000	—	—
4 200	8 400	1 825	3 650	60	576 000	3,00	28 800	—	—
3 600	7 200	1 800	3 600	60	288 000	4,09	19 600	—	—
—	3 570	—	1 225	22	644 000	3,27	95 800	—	—
—	3 570	—	1 225	22	483 000	3,27	71 800	—	—
11 720	23 440	3 425	6 850	17	2 125 000	2,50	312 500	—	—
8 210	32 840	3 100	12 400	18	714 000	2,52	99 900	—	—
—	4 470	—	1 820	20	147 000	3,00	22 000	—	—
—	4 470	—	1 820	20	1 464 000	3,27	239 400	—	—
—	7 355	—	2 800	18	5 062 000	2,83	795 800	—	—
—	11 720	—	3 425	17	5 270 000	2,50	775 000	—	—
—	3 570	—	1 120	20	20 000	2,72	2 700	—	—
—	21 270	—	6 050	8,5	7 467 000	2,50	2 196 000	—	—
2 980	5 960	1 225	2 450	20	722 000	3,45	124 600	—	—
—	7 355	—	2 800	19	1 690 000	3,27	290 800	—	—
—	8 210	—	4 000	18	1 366 000	3,05	231 500	—	—
9 230	18 460	4 000	8 000	18	979 000	2,85	155 000	—	—
6 000	18 000	1 775	5 325	19	4 051 000	2,78	592 700	—	—
3 570	10 710	1 225	3 675	20	2 244 000	2,72	305 200	—	—
—	1 360	—	400	30	108 000	2,72	9 800	—	—
—	4 470	—	1 950	20	234 000	2,90	34 000	—	—
—	7 355	—	2 800	18	1 618 000	3,00	269 600	—	—
—	3 570	—	1 225	20	998 000	2,72	135 800	—	—
—	3 570	—	1 225	20	624 000	2,72	84 900	—	—
—	128 100	—	32 800	8	43 920 000	2,50	13 725 000	0,85	23 004 400
—	128 100	—	34 200	8	53 680 000	2,50	16 775 000	—	—
—	66 800	—	22 800	8	29 280 000	2,50	9 150 000	—	—
—	77 100	—	27 500	8	26 352 000	2,50	8 235 000	—	—
—	4 470	—	1 820	20	1 611 000	3,00	241 600	—	—
—	7 355	—	4 000	18	3 382 000	2,83	531 700	—	—
—	2 620	—	875	22	81 000	2,72	10 000	—	—
—	8 210	—	4 000	18	3 033 000	3,03	510 500	—	—
—	3 860	—	1 250	20	1 440 000	2,94	211 700	—	—
—	33 530	—	17 350	8,5	7 956 000	2,75	2 560 000	—	—
45 740	91 480	18 200	36 400	8	19 968 000	2,90	7 250 000	—	—
—	7 660	—	4 000	18	3 033 000	3,27	551 000	—	—
—	1 980	—	875	22	412 000	3,30	61 800	—	—
—	11 720	—	3 425	17	3 672 000	3,00	648 000	—	—
—	6 000	—	1 775	19	2 463 000	2,72	352 500	—	—
—	6 340	—	2 400	19	1 696 000	3,82	340 900	—	—
—	4 900	—	1 950	20	163 000	2,72	22 200	—	—
—	1 630	—	600	30	789 000	2,85	74 900	—	—
—	3 570	—	1 225	20	1 752 000	2,72	238 300	—	—
11 720	23 440	3 425	6 850	17	9 441 000	2,56	1 422 800	—	—
—	6 000	—	1 620	20	1 685 000	3,27	275 000	—	—
—	3 570	—	1 225	20	950 000	2,78	132 000	—	—
—	2 316 030	—	1 757 650	—	665 705 000	—	141 438 600	—	60 570 400

Verschiedenes.

Verwendungszweck	Anzahl	Normalleistung in P. S. eff.		Mittlere Beanspruchung zusammen	Betriebsstunden im Jahre	Pferdekraftstunden im Jahre	Anschaffungskosten für Dampfmaschinen	
		einzel	zusamm.				für eine Maschine	zusammen
Bohrmaschine	1	—	3,5	2,7	2500	6 750	—	500
Ventilator	1	—	6	2	2500	5 000	—	500
Betriebsmaschine	1	—	30	25	3744	93 600	—	4 600
Ventilator	1	—	160	60	156	9 360	—	19 400
Betriebsmaschine	1	—	6	3,4	6240	21 216	—	1 600
Ventilator	1	—	35	35	6710	234 850	—	5 400
Betriebsmaschine	1	—	8	4,8	6240	29 952	—	1 900
Kreissäge	1	—	25	25	936	23 400	—	3 700
Ventilator	1	—	6	4	1248	4 992	—	1 600
Seilbahn	1	—	10	6,8	2496	16 972	—	1 900
Bohrmaschine	1	—	5	3,4	312	1 060	—	1 600
Summa	11	—	291,5	172,1	—	447 152	—	42 700

Bergwerk.

Fördermaschine R.	1	—	320	80	4800	384 000	—	33 500
" R.	1	—	45	20	4800	96 000	—	6 000
" R.	1	—	3100	800	3600	2 880 000	—	95 000
" R.	1	—	560	140	4800	672 000	—	60 000
" R.	1	—	500	120	4800	576 000	—	50 000
Betriebsmaschine	1	—	(4525)	12	4380	(52 560)	—	3 700
"	1	—	196	160	8760	1 401 600	—	23 700
"	1	—	258	100	8640	864 000	—	29 100
"	1	—	90	60	4200	252 000	—	14 500
"	1	—	18	10	3600	36 000	—	3 700
"	1	—	8	8	3600	28 800	—	1 900
"	1	—	10	10	3600	36 000	—	1 900
"	1	—	9	9	4320	38 880	—	1 900
"	1	—	6	6	4800	28 800	—	1 600
"	1	—	300	148	8760	1 296 480	—	29 100
"	1	—	338	200	8760	1 752 000	—	29 100
"	1	—	413	207	2400	496 800	—	32 200
"	1	—	40	36	4800	171 800	—	5 400
"	1	—	38	23	3600	82 800	—	4 600
"	1	—	24	22	1500	33 000	—	3 700
"	1	—	520	310	4380	1 357 800	—	41 500
"	1	—	25	22	8760	192 720	—	3 700
"	1	—	950	700	4380	3 066 000	—	78 500
"	1	—	20	17	4380	74 460	—	3 700
"	1	—	160	125	4380	547 500	—	19 400
"	1	—	225	100	8760	876 000	—	24 800
Koksausdruckmaschinen R.	2	7	14	14	4320	60 480	1900	3 800
" R.	2	65	130	52	4380	227 760	7200	14 400
" R.	1	—	25	25	4380	109 500	—	3 700
Dampfaufzüge	2	18	36	10	2200	22 000	4000	8 000
Dampfpumpe	1	—	2,1	2	4200	8 820	—	500
Dampfturbine	1	—	700	580	8760	5 080 800	—	57 000
"	1	—	700	580	8760	3 810 600	—	57 000
Summa	36	—	9823	4708	—	26 595 960	—	746 600

dem noch ziemlich groß ist, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß das Werk zum Teil noch ältere Rohrleitungen und Maschinen im Gebrauch hat. Zu den 20 731 qm kommen für Kesselspeisepumpen rund 269 " so daß im ganzen 21 000 qm oder 210 Kessel à 100 qm erforderlich sind.

Ich lege meiner Berechnung Zweiflammrohrkessel für 11 Atmosphären Überdruck zugrunde von je 100 qm Heizfläche. Ein solcher Kessel kostet einschließlich 100 km Fracht, Armaturen, Montage und Hilfsarbeiter fertig aufgestellt 9000 M., die Einmauerung 2000 M., der fertige Kessel also 11 000 M. An Kesselspeisevorrichtungen sind gemäß den Vorschriften

Verschiedenes.

Anschaffungskosten für Gasmotoren		Anschaffungskosten für Elektromotoren		Dampfverbrauch in kg		Hochfengasverbrauch in cbm		Stromverbrauch in Kilowatt	
für eine Maschine	zusammen	für eine Maschine	zusammen	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre	für die P. S. eff. Stunde	im Jahre
—	1 980	—	650	30	202 500	3,05	20 600	—	—
—	2 620	—	780	30	150 000	4,82	24 100	—	—
—	7 355	—	2 800	18	1 684 800	2,92	273 300	—	—
—	29 780	—	8 200	8,5	79 600	2,88	27 000	—	—
—	2 620	—	780	25	530 400	3,54	75 100	—	—
—	8 210	—	4 000	17	3 992 500	2,72	688 800	—	—
—	2 980	—	840	20	599 000	3,45	103 400	—	—
—	6 340	—	1 800	19	444 600	2,72	63 700	—	—
—	2 620	—	780	25	124 800	3,45	17 300	—	—
—	3 570	—	1 250	20	339 500	3,45	58 600	—	—
—	1 980	—	875	25	26 500	3,45	3 700	—	—
—	70 055	—	22 755	—	8 174 200	—	1 305 600	0,85	380 000

Bergwerk.

—	48 500	—	21 500	40	15 360 000	4,75	1 820 000	1,50	6 912 000
—	10 350	—	2 900	40	3 840 000	3,85	370 000		
—	284 000	—	335 000	20	57 600 000	4,75	13 700 000		
—	68 000	—	32 000	30	20 160 000	4,75	3 200 000		
—	68 000	—	29 500	30	17 280 000	4,75	2 730 000	0,85	10 785 000
—	4 900	—	1 950	19	999 000	3,22	169 300		
—	33 530	—	8 200	8,5	11 914 000	2,65	3 714 300		
—	40 000	—	13 000	8	6 912 000	3,62	3 127 700		
—	15 970	—	6 000	8,5	2 142 000	2,90	730 800		
—	4 900	—	1 950	19	684 000	3,62	130 300		
—	2 980	—	1 800	20	576 000	2,72	78 400		
—	3 570	—	1 950	20	720 000	2,72	97 900		
—	3 570	—	1 800	20	778 000	2,72	105 800		
—	2 620	—	780	25	720 000	2,72	78 400		
—	45 740	—	15 000	8	10 372 000	3,25	4 213 600		
—	45 740	—	15 000	8	14 016 000	3,00	5 256 000		
—	65 800	—	18 000	8	3 975 000	3,25	1 614 600		
—	9 230	—	7 000	17	2 938 000	2,85	492 500		
—	8 210	—	4 000	18	1 491 000	3,47	287 300		
—	6 000	—	2 200	19	627 000	2,83	93 400		
—	66 800	—	22 800	8	10 863 000	3,00	4 073 400		
—	6 000	—	2 200	19	3 662 000	2,92	562 700		
—	97 200	—	32 800	8	24 528 000	2,77	8 492 800		
—	6 000	—	1 800	19	1 415 000	2,92	217 400		
—	29 780	—	8 200	8,5	4 654 000	2,72	1 489 200		
—	38 200	—	13 000	8,5	7 446 000	3,62	3 171 200		
3 600	7 200	1 500	3 000	30	1 815 000	0,33	20 000 kg	1,50	597 000
14 000	28 000	5 100	10 200	30	6 833 000	0,40	91 100 "		
—	7 500	—	2 300	30	3 285 000	0,30	32 900 "		
6 000	12 000	1 950	3 900	30	660 000	5,30	117 000	0,85	7 567 000
—	1 330	—	52 0	30	265 000	2,80	24 700		
—	73 750	—	30 00 0	8	40 647 000	2,65	13 464 200		
—	73 750	—	30 00 0	8	30 485 000	2,65	10 098 100		
—	1 219 120	—	677 250	—	309 662 000	—	83 721 000	—	25 861 000

144 000 kg Benzol

der Dampfkessel-Überwachungsvereine erforderlich Pumpen, welche

$$\frac{21\,000 \times 80}{1000} = 1680 \text{ cbm}$$

Wasser in der Stunde fördern können. Ich setze hierfür ein 20 Kesselspeisepumpen mit je 84 cbm stündlicher Leistung. Dieselben kosten das Stück 3500 M fertig aufgestellt.

Für Fall III und IV ist zunächst die erforderliche Größe der elektrischen Zentrale festzustellen. Ich nehme hier ebenfalls als höchste gleichzeitige Beanspruchung die Hälfte der Normalleistung aller Maschinen an. Es müssen jedoch mit Rücksicht auf den Stromverbrauch getrennt werden umsteuerbare Maschinen und nach einer Richtung durchlaufende Maschinen.

Zusammenstellung.

	Anzahl Maschinen	Normalleistung in P. S. eff. zusammen	Dampfverbrauch in Tsd. bei der Normalleistung	Mittlere Beanspruchung in P. S. eff. zusammen	P. S. eff. Stunden im Jahre	Anschaffungskosten für				Verbrauch im Jahre an			
						Dampfmaschinen	Gasmotoren	Elektromotoren	Dampf in kg	Hochofengas in ebm	Strom in Kilowatt	Benzol in kg	
Kokerei . . . . .	21	569	6 708	442	3 182 960	83 800	135 845	46 760	43 227 000	9 031 000	2 751 000	24 500	
Hochöfen . . . . .	42	6 914	82 334	6 201	49 774 014	568 800	1 031 335	340 165	433 074 100	126 844 000	42 447 000	—	
Stahlwerke usw. . . . .	27	4 138	37 212	3 222	10 874 318	376 400	591 685	182 490	102 770 000	29 978 000	9 292 000	26 500	
Walzwerke . . . . .	80	20 462	314 862	15 458	52 108 000	1 035 150	2 316 030	1 757 650	665 705 000	141 439 000	60 570 000	—	
Verschiedenes . . . . .	11	295	4 040	172	447 152	42 700	70 055	22 755	8 174 000	1 306 000	380 000	—	
Bergwerk . . . . .	36	9 823	158 007	4 708	26 595 960	746 600	1 219 120	677 250	309 662 000	83 721 000	25 861 000	144 000	
	217	42 201	603 163	30 203	142 982 434	2 852 950	5 364 070	3 027 070	1 562 612 000	392 319 000	141 301 000	195 000	

Gesamte Anschaffungskosten in Mark für . . . . . Fall I  
 6 600 000  
 6 000 000  
 3 300 000  
 7 800 000  
 2 900 000  
 7 150 000  
 2 650 000

Die Normalleistung aller umsteuerbaren Maschinen zusammen beträgt 20 843 P. S. eff.; die Normalleistung aller nach einer Richtung durchlaufenden Maschinen beträgt zusammen 21 358 P. S. eff. Als mittleren Stromverbrauch der Maschinen, welche stets umgesteuert werden, nehme ich für die eff. P. S. 1,5 Kilowatt als der Wirklichkeit am nächsten kommend an. Hierbei sind die Verluste in den Anlaufwiderständen bei den Maschinen, welche direkt von der Zentrale Strom erhalten, berücksichtigt, ebenso die Verluste in den Ausgleichssätzen bei den durch Ilgner - Ausgleichssätze mit Strom gespeisten Motoren. Für die nach einer Richtung durchlaufenden Maschinen nehme ich als mittleren Stromverbrauch für die eff. P. S. 0,85 Kilowatt an. Ferner ist, wie vorher gezeigt, als höchste gleichzeitige Leistung die Hälfte der Normalleistung aller Maschinen angenommen. Es ergibt dies die Größe der erforderlichen Zentrale wie folgt:

Reversiermaschinen . . . . . 20 843 P. S. eff.  
 Durchlaufende Maschinen . . . . . 21 358 P. S. eff.

Die Zentrale muß also an Strom liefern können

$$\frac{20\,843 \times 1,5}{2} + \frac{21\,358 \times 0,85}{2} = 24\,700 \text{ Kilowatt}$$

und bei einem mittleren Leitungsverlust von 3 % rund 25 000 Kilowatt. Es würden also zur Deckung der höchsten gleichzeitigen Beanspruchung sechs mit Gasmotoren gekuppelte Generatoren von je 4000 eff. Kilowatt Normalleistung annähernd genügen. Da jedoch bei vollständiger Zentralisierung eine vollständige, unter allen Umständen ausreichende Reserve vorhanden sein muß, so setze ich für die Zentrale acht Gasmotoren mit einer Normalleistung von je 6000 P. S. und 4000 eff. Kilowatt bei  $\cos. \varphi = 0,8$  ein. Als Dampfturbinen sind solche von je 10 000 eff. P. S. Normalleistung gekuppelt mit entsprechenden Drehstrom - Generatoren von je 6800 eff. Kilowatt bei  $\cos. \varphi = 0,8$  vorgesehen. Um auch hier eine unter allen Umständen ausreichende Reserve zu haben, setze ich fünf solcher Dampfturbinen ein. Die Normalleistung aller Gasmotoren zusammen beträgt also 48 000 P. S. eff. = 32 000 KW. eff. bei  $\cos. \varphi = 0,8$ , diejenige aller Dampfturbinen zusammen 50 000 P. S. eff. = 34 000 KW. bei  $\cos. \varphi = 0,8$  einschließlich der Reserven. Die Zentrale ist in dieser Größe sehr reichlich bemessen, denn die Umsteuermaschinen leisten im Jahre zusammen nur 30 000 000 P. S.-Stunden, während die nach einer Richtung laufenden Maschinen 113 000 000 P. S. - Stunden zu leisten haben.

Die für Fall IV erforderliche Kesselanlage berechnet sich wie folgt. Es sind höchstens 25 000 KW. gleichzeitig zu leisten. Die Lieferanten der Dampfturbinen garantieren für

die eff. erzeugte KW.-Stunde 6,9 kg Dampfverbrauch. Wegen der wenn auch nur wenig schwankenden Belastung nehme ich den Dampfverbrauch mit 7,3 kg f. d. eff. KW.-Stunde an. Der ganze für den Betrieb erforderliche Dampf kann mittels der vorhandenen Gase erzeugt werden. Es ist daher nur mit 18 kg Verdampfung f. d. Quadratmeter Heizfläche zu rechnen. Es sind daher erforderlich:

$$\frac{25\,000 \times 7,3}{18} = 10\,140 \text{ qm Heizfläche} = 101 \text{ Kessel}$$

à 100 qm. Hierzu für die Kesselspeisepumpen und die notwendige Reserve 9 Kessel. Im ganzen 110 Kessel.

Die ganze Anlage kostet demnach:

Im Fall I.

Dampfmaschinen gemäß Tabelle . . .	2 853 000 M
210 Kessel à 100 qm Heizfläche zu je 11 000 M . . . . .	2 310 000 "
20 Kesselspeisevorrichtungen à 3500 M . . . . .	70 000 "
	<hr/>
	5 233 000 M
	oder rund 5 250 000 "

Im Fall II.

Die Gasmotoren kosten fertig aufgestellt . . . . .	5 364 000 M
Hierzu kommt die Gasreinigung . . . . .	210 000 "
	<hr/>
	5 574 000 M
	oder rund 5 600 000 "

Im Fall III.

Die Anschaffungskosten für Elektromotoren betragen . . . . .	3 027 000 M
8 Gasmotoren à 6000 P. S. . . . .	2 912 000 "
Gasreinigungsanlage . . . . .	315 000 "
8 Drehstromgeneratoren von je 4000 eff. KW. . . . .	1 104 000 "
Schaltanlage . . . . .	26 000 "
Verbindungsleitungen . . . . .	15 000 "
	<hr/>
	7 399 000 M
	oder rund 7 400 000 M

Im Fall IV.

Anschaffungskosten f. Elektromotoren 3 027 000 M	
5 Dampfturbinen mit je 10 000 eff. P. S. Normalleistung, gekuppelt mit Drehstromgeneratoren von je 6800 eff. KW., kosten einschließlich Kondensation und allem Zubehör, fertig aufgestellt . . . . .	2 450 000 "
110 Kessel zu je 11 000 M . . . . .	1 210 000 "
10 Kesselspeisepumpen zu je 3500 M . . . . .	35 000 "
Schaltanlage . . . . .	20 000 "
Verbindungsleitungen . . . . .	10 000 "
	<hr/>
	6 752 000 M
	oder rund 6 750 000 M

Betriebskosten im Jahre.

Für die Maschinen und Kessel rechne ich, da dieselben fast alle das ganze Jahr hindurch Tag und Nacht im Betrieb sind, 15 % für Tilgung, 5 % für Verzinsung und 5 % für Instandhaltung = 25 %. Bei der Betriebskostenberechnung ist ferner vorgesehen, daß das Wasser für Kondensation bezw. für Kühlung der Gas-

motoren durch Rückkühlanlagen geht, so daß nur das verdunstete Wasser der Wasserleitung entnommen werden muß. Die Rückkühlanlagen selbst sind nicht vorgesehen, weil sich dieselben in Anschaffung und Betrieb für Dampf- und Gasbetrieb ähnlich teuer stellen. Für Fall II, Einzelbetrieb mittels Gasmotoren, ist eine Zentral-Rückkühlanlage wohl überhaupt nicht ins Auge zu fassen.

Betriebskosten zu Fall I.

25 % von 5 250 000 . . . . .	1 312 500 M
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	300 000 "
Bedienung . . . . .	1 000 000 "
2 000 000 cbm Wasser à 0,05 M . . . . .	100 000 "
	<hr/>
An Kohlen sind erforderlich $\frac{1\,050\,000}{7}$	
= 150 000 t Kohle à 10 M . . . . .	1 500 000 "
	<hr/>
	4 212 500 M
	oder rund 4 215 000 M

Fall II.

Bei Einzelantrieb mit Gasmotoren ist zu berücksichtigen, daß es nicht möglich ist, das gesamte zur Kühlung erforderliche Wasser durch Rückkühlanlagen wiederzugewinnen. Ich nehme deshalb an, daß etwa 4 Millionen Kubikmeter Wasser zum Preise von 0,05 M ohne Rückkühlanlagen beschafft werden müssen, und setze dementsprechend 200 000 M für Wasserverbrauch in diesem Falle ein. Diese Zahl wird sich natürlich je nach den örtlichen Verhältnissen nicht unerheblich ändern.

25 % von 5 600 000 M . . . . .	1 400 000 M
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	375 000 "
Bedienung . . . . .	900 000 "
Wasser 4 000 000 cbm à 0,05 M . . . . .	200 000 "
Benzol 195 t à 200 M . . . . .	39 000 "
	<hr/>
	2 914 000 M
	rund . . . . . 2 920 000 M

Fall III.

25 % von 7 400 000 M . . . . .	1 850 000 M
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	250 000 "
Bedienung . . . . .	400 000 "
400 000 cbm Wasser à 0,05 M . . . . .	20 000 "
	<hr/>
	2 520 000 M

Fall IV.

25 % von 6 750 000 M . . . . .	1 687 500 M
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	175 000 "
Bedienung . . . . .	400 000 "
Wasser 1 000 000 cbm à 0,05 M . . . . .	50 000 "
Mit Kohle sind zu verdampfen 86 000 cbm Wasser, hierzu sind erforderlich 86 000 : 7 = 12 300 t Kohle à 10 M . . . . .	123 000 "
	<hr/>
	2 435 500 M
	rund . . . . . 2 440 000 M

Bei den oben aufgestellten Betriebskostenberechnungen sind die Gase immer als wertlos behandelt, was sie tatsächlich nicht sind. Um daher ein richtiges Bild zu bekommen, müssen dieselben entsprechend dem Nutzen, den sie für den Betrieb bringen, bewertet werden. Außer-

dem ist ja auch in vielen Fällen die Möglichkeit vorhanden, daß die für den eigenen Betrieb nicht verbrauchten Gase in anderer Weise, etwa durch Stromabgabe an Nachbar-Werke oder -Städte, nutzbar gemacht werden.

Der Wert der vorhandenen Gase ist verschieden zu bemessen, je nachdem die Möglichkeit gegeben ist, die ganzen zur Verfügung stehenden Gase auch unter den günstigsten Verbrennungsverhältnissen zweckmäßig auszunutzen oder nicht. Man würde in diesem Falle aber mit den Hochofengasen allein bei Verbrennung derselben in Gasmotoren erheblich mehr leisten können, als das Werk an Kraft verbrauchen kann. Es dürfte daher eine solche Rechnung keinen Zweck haben. Ich will deshalb den Wert der Gase von dem Gesichtspunkte aus feststellen: welche baren Auslagen für Kohle spart das Werk durch Ausnutzung der Gase?

Mit den vorhandenen Gasen werden verdampft in 24 Stunden:

mit Hochofengasen . . .	1 600 cbm
mit Koksofengasen auf der Hütte . . . . .	350 "
mit Koksofengasen auf der Zeche . . . . .	650 "

im Jahre also:

mit Hochofengasen $1\,600 \times 365$ . .	584 000 cbm
mit Koksofengasen auf der Hütte $350 \times 365 = 127\,750$ rund . . .	128 000 "
mit Koksofengasen auf der Zeche $650 \times 365 = 237\,250$ rund . . .	238 000 "
	<hr/>
	950 000 cbm

Den Wert der Gase will ich im nachfolgenden in der Weise bestimmen, daß ich feststelle, wieviel Kohle durch Verbrennung dieser Gase unter Kesseln erspart wird. Den Preis der Kohle setze ich mit 10 *M* die Tonne ein. Ferner nehme ich an, daß mit 1 kg Kohle im Mittel 7 kg Dampf erzeugt werden können. Diese Annahme wird bei einer neueren Kesselanlage als vollständig sicher genug zu betrachten sein, da bei neueren Anlagen auch Verdampfungen von 7,6 kg auf 1 kg Kohle dauernd erzielt werden. Der Wert der Gase ist demnach:

Hochofengase $\frac{584\,000\,000}{1000 \times 7} =$	
83 400 t Kohle à 10 <i>M</i> . . . . .	834 000 <i>M</i>
Koksofengase der Hütte $\frac{128\,000\,000}{1000 \times 7} = 18\,300$ t Kohle	= 183 000 "
Koksofengase der Zeche $\frac{238\,000\,000}{1000 \times 7} = 34\,000$ t Kohle	= 340 000 "
	<hr/>
	1 357 000 <i>M</i>

Die gesamten Unkosten in den vier Fällen stellen sich demnach bei Bewertung des Brennmaterials wie folgt:

Fall I.

Unkosten ohne Bewertung des Brennmaterials . . . . .	4 215 000 <i>M</i>
Wert der verbrauchten Gase . . . . .	1 357 000 "
	<hr/>
	5 572 000 <i>M</i>
rund . . . . .	5 570 000 <i>M</i>

Fall II.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, werden 393 000 000 cbm Hochofengase verbraucht. Dies sind 51 % der gesamten zur Verfügung stehenden Gase, welche mit 834 000 *M* bewertet sind

Betriebskosten ohne Bewertung der Gase . . . . .	2 920 000 <i>M</i>
Wert der Gase . . . . .	425 000 "
	<hr/>
	3 345 000 <i>M</i>

Fall III.

Wie oben gezeigt, sind zur Erzeugung einer Pferdekraftstunde 2,5 cbm Gase erforderlich, zur Erzeugung einer Kilowattstunde also das 1,5fache oder 3,75 cbm Hochofengase. Zur Erzeugung von 142 000 000 KW.-Stunden sind demnach erforderlich  $142\,000\,000 \times 3,75 = 532\,500\,000$  cbm Hochofengase = 73 % der mit 834 000 *M* bewerteten Gase =  $834\,000 \times 0,73 = 608\,820$  *M*, rund 610 000 *M*. Die gesamten Unkosten zu Fall III stellen sich demnach:

Betriebskosten ohne Bewertung der Gase . . . . .	2 520 000 <i>M</i>
Wert der Gase . . . . .	610 000 "
	<hr/>
	3 130 000 <i>M</i>

Fall IV.

Zur Erzeugung von 142 000 000 KW.-Stunden sind erforderlich:  $\frac{142\,000\,000 \times 7,3}{1000} =$  rund 1 036 000 cbm Dampf.

950 000 cbm Dampf können durch Gase erzeugt werden, deren Wert 1 357 000 *M* beträgt. Die gesamten Unkosten bei Bewertung der Gase stellen sich demnach für Fall IV:

Betriebskosten ohne Bewertung der Gase . . . . .	2 440 000 <i>M</i>
Wert der Gase . . . . .	1 357 000 "
	<hr/>
	3 797 000 <i>M</i>
rund . . . . .	3 800 000 <i>M</i>

Da die meisten Hütten-, Stahl- und Walzwerke die Kohlengruben nicht so nahe haben, daß der Betrieb auch der Kohlengruben von einer gemeinsamen Zentrale aus erfolgen kann, so liegt es nahe, die gleichen Zusammenstellungen auch ohne Berücksichtigung der Kohlengruben zu machen. In diesem Falle stellen sich die Anschaffungskosten für die vier Fälle wie folgt:

Fall I.

Dampfmaschinen . . . . .	2 106 000 <i>M</i>
155 Kessel à 11 000 <i>M</i> . . . . .	1 705 000 "
15. Kesselspeispumpen à 3500 <i>M</i> . . . . .	53 000 "
	<hr/>
	3 864 000 <i>M</i>
rund . . . . .	3 870 000 <i>M</i>

## Fall II.

Gasmotoren . . . . .	4 145 000 <i>M</i>
Gasreinigung . . . . .	175 000 "
	<u>4 320 000 <i>M</i></u>

## Fall III.

Elektromotoren . . . . .	2 350 000 <i>M</i>
7 Gasmotoren à 6000 P. S. . . . .	2 548 000 "
Gasreinigungsanlage . . . . .	280 000 "
7 Drehstromgeneratoren von je 4000 eff. KW. . . . .	966 000 "
Schalttafel . . . . .	23 000 "
Verbindungsleitungen . . . . .	13 000 "
	<u>6 180 000 <i>M</i></u>

## Fall IV.

Elektromotoren . . . . .	2 350 000 <i>M</i>
4 Dampfturbinen von je 10 000 eff. P. S. Normalleistung, gekuppelt mit Dreh- stromgeneratoren von je 6800 eff. KW., kosten einschließlich Kon- densation und allem Zubehör, fertig aufgestellt . . . . .	1 960 000 "
80 Kessel à 11 000 <i>M</i> . . . . .	880 000 "
7 Kesselspeisepumpen à 3500 <i>M</i> . . . . .	25 000 "
Schaltanlage . . . . .	16 000 "
Verbindungsleitungen . . . . .	8 000 "
	<u>5 239 000 <i>M</i></u>
rund . . . . .	5 240 000 <i>M</i>

## Betriebskosten:

## Fall I.

Bei Fortfall der Kohlengruben fallen natür-  
lich auch die Koksofengase der Zechen fort.  
Mit den vorhandenen Gasen können demnach  
an Dampf jetzt noch erzeugt werden:

	Dampf
mit Hochofengasen 1600 × 365 . . . . .	584 000 cbm
mit Koksofengasen der Hütte 350 × 365 . . . . .	128 000 "
	<u>712 000 cbm</u>

Erforderlich sind 1 253 000 000 kg + 25%  
für Verluste = 1 566 000 cbm Dampf. Es  
sind also mit Kohle zu erzeugen 854 000 cbm  
Dampf, wofür erforderlich sind 854 000 : 7  
= 122 000 t Kohle à 10 *M* = 1 220 000 *M*.  
Die Betriebskosten stellen sich demnach:

## im Fall I

25% von 3 870 000 . . . . .	967 500 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	240 000 "
Bedienung . . . . .	800 000 "
Wasser . . . . .	80 000 "
Kohle . . . . .	1 220 000 "
Gase . . . . .	1 017 000 "
	<u>4 324 500 <i>M</i></u>
rund . . . . .	4 330 000 <i>M</i>

## im Fall II

25% von 4 320 000 . . . . .	1 080 000 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	300 000 "
Bedienung . . . . .	720 000 "
Wasser . . . . .	160 000 "
Benzol, 51 t à 200 <i>M</i> . . . . .	rund 10 000 "
Gase, 40% von 834 000 <i>M</i> . . . . .	334 000 "
	<u>2 604 000 <i>M</i></u>
rund . . . . .	2 610 000 <i>M</i>

## im Fall III

25% von 6 180 000 . . . . .	1 545 000 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	200 000 "
Bedienung . . . . .	300 000 "
Wasser . . . . .	16 000 "
Verbrauchte Gase, 60% v. 834 000 <i>M</i> . . . . .	500 000 "
	<u>2 561 000 <i>M</i></u>
rund . . . . .	2 560 000 <i>M</i>

## im Fall IV

25% von 5 240 000 . . . . .	1 310 000 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	140 000 "
Bedienung . . . . .	300 000 "
Wasser . . . . .	40 000 "
Hochofengase . . . . .	834 000 "
Koksofengase . . . . .	183 000 "
21 600 t Kohle à 10 <i>M</i> . . . . .	216 000 "
	<u>3 023 000 <i>M</i></u>
rund . . . . .	3 020 000 <i>M</i>

Von Interesse dürfte noch ein Vergleich  
sein, wie sich die Betriebskosten in den vier  
verschiedenen Fällen stellen, wenn Hochofen-  
und Koksofenbetrieb auch noch fortfallen und  
bloß die Stahlwerke und Walzwerke betrieben  
werden sollen. In diesem Falle ist also voll-  
ständig ohne vorhandene Gase zu rechnen. Die  
Anschaffungskosten in den vier Fällen stellen  
sich wie folgt:

## Fall I.

Dampfmaschinen . . . . .	1 412 000 <i>M</i>
103 Kessel à 11 000 <i>M</i> . . . . .	1 133 000 "
10 Kesselspeisepumpen à 3500 <i>M</i> . . . . .	35 000 "
	<u>2 580 000 <i>M</i></u>

## Fall II.

Gasmotoren . . . . .	2 908 000 <i>M</i>
Generatoranlage . . . . .	400 000 "
	<u>3 308 000 <i>M</i></u>
rund . . . . .	3 310 000 <i>M</i>

## Fall III.

Elektromotoren . . . . .	1 940 000 <i>M</i>
5 Gasmotoren . . . . .	1 820 000 "
5 Drehstromgeneratoren von je 4000 eff. KW. . . . .	690 000 "
Schaltanlage . . . . .	17 000 "
Verbindungsleitungen . . . . .	10 000 "
Generatorgasanlage . . . . .	500 000 "
	<u>4 977 000 <i>M</i></u>
rund . . . . .	4 980 000 <i>M</i>

## Fall IV.

Elektromotoren . . . . .	1 940 000 <i>M</i>
3 Dampfturbinen v. je 10 000 eff. P. S. Normalleistung, gekuppelt m. Dreh- stromgeneratoren von je 6800 eff. KW. kosten einschließlich Kon- densation und allem Zubehör, fertig aufgestellt . . . . .	1 470 000 "
50 Kessel à 11 000 <i>M</i> . . . . .	550 000 "
5 Kesselspeisepumpen . . . . .	17 500 "
Schaltanlage . . . . .	12 000 "
Verbindungsleitungen . . . . .	6 000 "
	<u>3 995 500 <i>M</i></u>
rund . . . . .	4 000 000 <i>M</i>

Betriebskosten:

Fall I.

25 % von 2 580 000 <i>M</i> . . . . .	645 000 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	130 000 "
Bedienung . . . . .	440 000 "
Wasser . . . . .	47 000 "
Kohle $\frac{963\ 000\ 000}{1000 \cdot 7} = 137\ 600$ t Kohle	
à 10 <i>M</i> . . . . .	1 376 000 "
	2 638 000 <i>M</i>
rund . . . . .	2 640 000 <i>M</i>

Fall II.

25 % von 3 310 000 . . . . .	827 500 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	165 000 "
Bedienung . . . . .	400 000 "
Wasser . . . . .	90 000 "
Benzol, 27 t à 200 <i>M</i> . . . . .	5 000 "
Kohle:	
63 000 000 P.S.-Std. à 0,55 kg Kohle	
1000	
× 10 . . . . .	347 000 "
	1 834 500 <i>M</i>
rund . . . . .	1 840 000 <i>M</i>

Fall III.

25 % von 4 980 000 <i>M</i> . . . . .	1 245 000 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	120 000 "
Bedienung . . . . .	180 000 "
Wasser, 180 000 cbm à 0,05 <i>M</i> . . . . .	9 000 "
Es sind zu erzeugen 70 000 000 KW.-Stunden, wozu notwendig sind $\frac{70\ 000\ 000 \times 0,83}{1000} = 58\ 100$ t à 10 <i>M</i>	581 000 "
	2 135 000 <i>M</i>
rund . . . . .	2 140 000 <i>M</i>

Fall IV.

25 % von 4 000 000 <i>M</i> . . . . .	1 000 000 <i>M</i>
Schmier- und Putzmaterial . . . . .	80 000 "
Bedienung . . . . .	180 000 "
Wasser, 511 000 cbm à 0,05 <i>M</i> . . . . .	25 500 "
Kohle $\frac{511\ 000\ 000}{1000 \cdot 7} = 73\ 000$ t Kohle	
à 10 <i>M</i> . . . . .	730 000 "
	2 015 500 <i>M</i>

Den Kohlenpreis für Generatorgas und Kesselheizung habe ich gleichmäßig mit 10 *M* für die Tonne eingesetzt, weil wohl als sicher anzusehen ist, daß für Generatorgas in Zukunft die meisten Sorten billiger Kohle verwendbar sein werden.

Im nachfolgenden will ich die Hauptergebnisse der vorhergegangenen Berechnungen der Übersichtlichkeit wegen kurz zusammenstellen. Die Anschaffungs- und Betriebskosten sind für drei verschiedene Anlagen aufgestellt:

- A. „Hütten-, Stahl- und Walzwerk mit zugehörigem Bergwerk“.
- B. „Hütten-, Stahl- und Walzwerk“ (ohne Bergwerk).
- C. „Stahl- und Walzwerk“ (ohne Bergwerk, Hochöfen und Kokerei).

A. „Einheitlich gebautes Hütten-, Stahl- und Walzwerk“ mit Bergwerk.

	Anschaffungskosten	Betriebskosten ohne Bewertung der Gase	Betriebskosten mit Bewertung der Gase
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
I. Reiner Dampftrieb	5250000	4215000	5570000
II. Reiner Gasmotorentrieb	5600000	2920000	3345000
III. Elektr. Betrieb, Primär-Gasmotoren . . . . .	7400000	2520000	3130000
IV. Elektr. Betrieb, Primär-Dampfturbinen . . . . .	6750000	2440000	3800000

B. „Einheitlich gebautes Hütten-, Stahl- und Walzwerk“ ohne Bergwerk.

	Anschaffungskosten	Betriebskosten ohne Bewertung der Gase	Betriebskosten mit Bewertung der Gase
	<i>M</i>	<i>M</i>	<i>M</i>
I. Reiner Dampftrieb	3870000	3310000	4330000
II. Reiner Gasmotorentrieb	4320000	2270000	2610000
III. Elektr. Betrieb, Primär-Gasmotoren . . . . .	6180000	2060000	2560000
IV. Elektr. Betrieb, Primär-Dampfturbinen . . . . .	5240000	2010000	3020000

C. „Stahl- und Walzwerke“ ohne Bergwerk, Hochöfen und Kokerei. Gase sind nicht vorhanden.

	Anschaffungskosten	Betriebskosten
	<i>M</i>	<i>M</i>
I. Reiner Dampftrieb . . . . .	2580000	2640000
II. Reiner Gasmotorentrieb	3310000	1840000
III. Elektr. Betrieb, Primär-Gasmotoren . . . . .	4980000	2140000
IV. Elektr. Betrieb, Primär-Dampfturbinen . . . . .	4000000	2015000

Die Herstellungskosten für die nutzbar abgegebene Pferdekraftstunde stellen sich für die fünf verschiedenen Fälle wie folgt:

	A.		B.		C.
	Ohne Bewertung der Gase	Mit Bewertung der Gase	Ohne Bewertung der Gase	Mit Bewertung der Gase	
	φ	φ	φ	φ	φ
I. Reiner Dampftrieb	3,00	3,90	2,86	3,73	4,20
II. Reiner Gasmotorentrieb . . . . .	2,04	2,34	1,96	2,25	2,92
III. Elektr. Betrieb, Primär-Gasmotoren . . . . .	1,76	2,19	1,80	2,21	3,40
IV. Elektr. Betrieb, Primär-Dampfturbinen . . . . .	1,70	2,66	1,73	2,60	3,20

Nehme ich an, daß dieses Werk 300 000 t Fabrikate im Jahre verkauft, dann entfallen auf die Tonne verkauftes Material an



Herstellungskosten für die erforderliche Betriebskraft:

	A.		B.		C.
	Ohne Bewertung der Gase	Mit Bewertung der Gase	Ohne Bewertung der Gase	Mit Bewertung der Gase	
	₰	₰	₰	₰	
I. Reiner Dampftrieb	14,05	18,57	11,03	14,43	8,80
II. Reiner Gasmotorentrieb	9,73	11,15	7,57	8,70	6,13
III. Elektr. Betrieb, Primär-Gasmotoren	8,40	10,43	6,87	8,53	7,13
IV. Elektr. Betrieb, Primär-Dampfturbinen	8,13	12,70	6,70	10,07	6,72

Im Vergleich A, „Einheitlich gebautes Hütten-, Stahl- und Walzwerk mit Bergwerk“, stellen sich, wenn die Gase nicht bewertet werden, am niedrigsten die Betriebskosten bei vollständiger Zentralisierung und Erzeugung des Stromes mittels Dampfturbinen, und zwar sind in diesem Falle die Betriebskosten im Jahre um 80 000 ₰ niedriger als bei Stromerzeugung mittels Gasmotoren, bei welchen auch noch die Anschaffungskosten um 650 000 ₰ höher sind. Bei Bewertung der Gase stellen sich für Fall III, „Vollständige Zentralisierung und Erzeugung des Stromes mittels Gasmotoren“ die Betriebskosten am günstigsten, und zwar um 215 000 ₰ niedriger als bei reinem Gasbetriebe und um 670 000 ₰ günstiger als bei Zentralisierung und Stromerzeugung mittels Dampfturbinen. Der reine Dampftrieb ist um nahezu 2,5 Millionen Mark teurer als elektrischer Betrieb und Stromerzeugung mit Gasmotoren.

Im Fall B, „Einheitlich gebautes Hütten-, Stahl- und Walzwerk“ ohne Bergwerk, stellen sich, wenn die Gase nicht bewertet werden, die Betriebskosten für Fall IV, „Elektrischer Betrieb und Stromerzeugung mit Dampfturbinen“ um 50 000 ₰ günstiger als beim elektrischen Betriebe und Stromerzeugung durch Gasmotoren, während reiner Gasmotorenbetrieb, Fall II, um 260 000 ₰ im Betriebe teurer wird als Fall IV. Reiner Dampftrieb ist wiederum bei weitem am ungünstigsten. Bei Bewertung der Gase sind die Betriebskosten am niedrigsten im Falle III, „Elektrischer Betrieb bei Stromerzeugung durch Gasmotoren“. Reiner Gasmotorenbetrieb stellt sich um 50 000 ₰ im Jahre teurer, während elektrischer Betrieb bei Stromerzeugung durch Dampfturbinen um 460 000 ₰ im Jahre teurer wird als Fall III.

Im Vergleich C, „Stahl- und Walzwerke“ ohne Bergwerke, Hochöfen und Kokerei, stellt sich am billigsten Fall II, „Reiner Gasmotorenbetrieb“, mit 1 840 000 ₰; „Elektrischer Betrieb mit Stromerzeugung durch Dampfturbinen“ fällt um 175 000 ₰ teurer aus, und „Elektrischer Betrieb bei Stromerzeugung durch Gasmotoren“ 300 000 ₰ teurer als reiner Gasmotoren-

betrieb. Dampftrieb ist auch hier wieder, wie in allen übrigen Fällen, der bei weitem teuerste.

Diese Vergleiche zeigen, daß die Betriebskosten bei reinem Dampftrieb ganz erheblich höher sind als die Betriebskosten in allen anderen aufgestellten Fällen. Ich darf daher im nachfolgenden „reinen Dampftrieb“ wohl unberücksichtigt lassen. Am billigsten stellt sich reiner Gasmotorenbetrieb nur in einem einzigen Falle, und zwar im Falle C, wo keine Gase vorhanden sind. Die Betriebskosten bei elektrischem Betriebe sind aber in diesem Falle sowohl bei Stromerzeugung durch Gasmotoren wie auch bei Dampfturbinen nur wenig höher als bei reinem Gasmotorenbetriebe, 300 000 ₰ bzw. 175 000 ₰ höher. In allen anderen Fällen stellen sich die Betriebskosten bei vollständig durchgeführtem elektrischem Betriebe günstiger als bei reinem Gasmotorenbetriebe. Ich kann daher wohl aussprechen, daß für die allermeisten Fälle die Zentralisierung auch schon aus diesem Grunde den Vorzug verdienen wird. Es kommt jedoch noch hinzu, daß bei vollständiger Zentralisierung des Betriebes die Hauptzuleitungen zu den verschiedenen Werkstätten zweckmäßig als Erdkabel verlegt werden, so daß dieselben zu Betriebsstörungen und sonstigen Belästigungen so gut wie gar keinen Anlaß geben, während die Rohrleitungen schon mit Rücksicht auf die Beaufsichtigung und die bequemen Reparaturen oberirdisch und bequem zugänglich verlegt werden müssen. Es werden auch bei bester Verlegung der Rohrleitungen trotzdem immer noch sehr häufig Betriebsstörungen und kostspielige Reparaturen an denselben vorkommen. Ferner kommt hinzu, daß wohl in den meisten Fällen die Anschaffungskosten für die Rohrleitungen erheblich teurer ausfallen werden als für elektrische Leitungen, so daß schließlich auch da, wo der reine Gasmotorenbetrieb ohne Berücksichtigung der Rohrleitungen sich etwas günstiger gestaltet, schon aus diesem Grunde die Gesamtunkosten sich doch zugunsten der Zentralisierung stellen. Hierzu kommt noch, daß bei Einzelantrieb mit Gasmotoren sehr viele Rückkühlanlagen erforderlich sind, welche in der Anschaffung teuer und im Betriebe ebenfalls kostspielig und unbequem werden.

Zugunsten der Zentralisierung spricht auch noch, daß Elektromotoren sehr viel einfacher in der Ausführung und Bedienung sind als Gasmotoren, daß vor allen Dingen die außerordentlich zahlreichen bewegten Teile, welche zu Betriebsstörungen Anlaß geben, in Fortfall kommen. Ich darf daher wohl unbedenklich sagen, daß die Vergleiche dazu führen, daß es unter den Verhältnissen, wie sie hier liegen, unter allen Umständen am zweckmäßigsten ist, die Krafterzeugung vollständig zu zentralisieren.

Für die vollständige Zentralisierung spricht auch, daß der Raumbedarf der Elektromotoren ein ganz erheblich geringerer ist als derjenige für Gasmotoren. Die Werkstätten werden infolgedessen erheblich kleiner und billiger. Auch an Fundamenten läßt sich in vorliegendem Falle z. B. unter der Voraussetzung von sehr gutem Baugrunde an Anlagekosten schon rund 400 000 *M* ersparen. Ferner spricht noch zugunsten der Zentralisierung, daß eine elektrische Anlage sehr viel anpassungsfähiger ist als eine Gasmotorenanlage, da es viel einfacher und schneller zu ermöglichen ist, wo dies plötzlich notwendig sein sollte, eine Betriebskraft verfügbar zu machen. Auch die Beschaffung der Reserven wird bei elektrischem Betriebe billiger ausfallen als bei reinem Gasbetriebe. Man wird bei der Anschaffung der Elektromotoren danach streben, möglichst wenige Modelle zu verwenden. Dies kann unbedenklich geschehen, da ja bekanntlich der Wirkungsgrad eines Elektromotors bei unternormaler Belastung außerordentlich wenig heruntergeht. (Bei Gasmotoren würde dies falsch sein, weil ein Gasmotor bei unternormaler Belastung ganz erheblich mehr Brennmaterial für die Pferdekraftstunde verbraucht als bei normaler Belastung.) Wenn man nun eine verhältnismäßig geringe Anzahl verschiedener Motorenmodelle hat, dann kann man naturgemäß auch mit einer geringen Anzahl von Reserveteilen auskommen. Für die kleineren Elektromotoren, von denen eine größere Anzahl im Betriebe ist, wird zweckmäßig ein oder mehrere vollständige Reservemotoren beschafft. Wird nun ein Elektromotor schadhaf, so kann leicht an seiner Stelle ein anderer Motor aufgestellt und in wenigen Stunden der Betrieb wieder aufgenommen werden. Dieser Vorteil fällt bei Gasmotoren ebenfalls fort.

Da gerade im Hütten-, Stahlwerks-, Walzwerks- und Bergwerksbetriebe sehr viele Maschinen den größten Teil der Zeit mit verhältnismäßig geringer Belastung arbeiten, aber doch geeignet sein müssen, vorübergehend sehr bedeutend über diese Belastung hinausgehende Leistungen abzugeben, muß auch noch auf die Eigenschaften der Gasmotoren und Elektromotoren nach dieser Richtung hin besonders hingewiesen werden. Elektromotoren können bekanntlich vorübergehend unbedenklich das Zwei- bis Dreifache ihrer normalen Leistung abgeben. Sie können also in ihrer Größe nach der mittleren Beanspruchung gewählt werden und werden trotzdem den vorübergehend auftretenden Maximalbeanspruchungen immer noch gewachsen sein. Bei Gasmotoren ist dies anders.

Gasmotoren können auch für kurze Zeit nur 10 bis 20 % über ihre Normleistung abgeben. Die Folge hiervon ist, daß die Gasmotoren in ihrer Größe nach der jemals auftretenden Maximalbeanspruchung ausgewählt werden müssen. Sie werden also den größten Teil der Zeit weit unter ihrer Normleistung beansprucht sein. Sie werden also in der Anschaffung teuer und arbeiten den größten Teil der Zeit mit hohem Verbrauch an Brennmaterial.

Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil des elektrischen Betriebes ist der, daß man bei demselben jederzeit leicht den Kraftverbrauch und die Schwankungen im Kraftverbrauch der Arbeitsmaschinen feststellen kann, was bei Gasmotoren und Dampfmaschinen sehr umständlich und bei häufigen Schwankungen in der Leistung unmöglich ist. Ob nun bei der Zentralisierung als Antrieb für die Dynamomaschinen Gasmotoren oder Dampfturbinen vorzuziehen sind, wird von verschiedenen Fragen abhängen.

1. Ist das Werk in der Lage, die bei Verwendung von Gasmotoren zur Erzeugung des Stromes überflüssig werdenden Gase anderweitig zu verwerten oder nicht? Können die überschüssigen Gase nicht anderweitig verwendet werden, dann hat es keinen Zweck, mit denselben zu sparen. In diesem Falle wird die billigere Anlage mit Dampfturbinen vorzuziehen sein. Können dagegen die überschüssigen Gase anderweitig nutzbar gemacht werden, dann ist es zweckmäßig, mit denselben zu sparen, und dann wird man Gasmotoren zum Antriebe der Dynamomaschinen wählen.

2. Weiter ist zu berücksichtigen, daß die Zentrale mit Dampfturbinen erheblich weniger Raum beansprucht als diejenige mit Gasmotoren, erstens weil der Raumbedarf von Maschinen gleicher Leistung schon bei Dampfturbinen erheblich geringer ist, und zweitens, weil von Gasmotoren eine größere Anzahl zur Anwendung kommen muß.

3. Bei schlechtem Untergrund wird noch besonders zu berücksichtigen sein, daß die Dampfturbinen nur ganz kleine Fundamente nötig haben, während Gasmotoren ziemlich große und starke Fundamente beanspruchen. —

Vielleicht werden meine Ausführungen auch dazu führen, daß man in Zukunft sein Augenmerk darauf richtet, die Fabrikation so zu gestalten, daß in den Hochöfen möglichst an Brennmaterial gespart wird, da die zur Verfügung stehenden Gase zur Krafterzeugung für den eigenen Betrieb bei vollständiger Zentralisierung gar nicht ausgenutzt werden.



## Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

### Die Eisengießerei der Firma Bopp & Reuther in Waldhof bei Mannheim.

(Hierzu Tafel IX.)

Die Maschinenfabrik von Bopp & Reuther wurde im Jahre 1872 in Mannheim gegründet. Sie beschäftigt sich hauptsächlich mit der Herstellung von Armaturen für Wasser-, Gas- und Dampfleitungen sowie mit dem Bau moderner Pumpen und Wassergewinnungs-Anlagen. Sodann betreibt sie als Hauptspezialität die Einrichtung von Eisen- und Metallgießereien, für welche sie Formmaschinen aller Art, Gußputzmaschinen, Sandaufbereitungsmaschinen, Masselbrecher, Akkumulatoren, Preßpumpen, Schmelzöfen, Gebläse und sonstige Maschinen und Apparate liefert. In der Fabrik waren im Anfang nur 15 Arbeiter tätig. Als Betriebskraft wurde eine 8pferdige Dampfmaschine benutzt. Durch ein allmähliches Wachsen des Betriebs in den 80er Jahren war eine Vergrößerung der Maschinenwerkstätte auf etwa 1400 qm und der Gießerei auf etwa 1600 qm erforderlich. Diese Betriebsvergrößerung bedingte die Anschaffung einer 100pferdigen Dampfmaschine.

Da die Firma später keinen ihren vermehrten Bedürfnissen entsprechenden Platz in Mannheim finden konnte, so sah sie sich genötigt, im Jahre 1897 die Eisen- und Metallgießerei, 1899 die Abteilung für Wasserwerksarmaturen, 1902 diejenige für Pumpenbau und endlich anfangs dieses Jahres den noch in Mannheim befindlichen Betrieb für Wassermesser und Dampfarmaturen nach Waldhof zu

verlegen, woselbst sich jetzt der gesamte Betrieb mit etwa 800 Arbeitern befindet.

Das Terrain der in Waldhof befindlichen Fabrikanlage hat eine Größe von 110 000 qm. Die bebaute Grundfläche desselben beträgt etwa 34 200 qm. Hiervon entfallen auf die Fabrikräume etwa 30 750 qm, auf Arbeiterwohnhäuser etwa 3000 qm und auf das Direktionsgebäude etwa 450 qm. Unbebaut sind demnach ungefähr 75 800 qm. Die Lage der verschiedenen Fabrikgebäude sowie der Wohnhäuser ist aus Abbildung 1 zu ersehen.

Das Werk liegt in unmittelbarer Nähe der von Mannheim nach Frankfurt führenden Preußisch-Hessischen Staatseisenbahn, und zwar mit der Hauptfront der Gebäude parallel zu dieser. Ein Anschlußgeleise ermöglicht eine bequeme An- und Abfuhr der Roh- und Fertigprodukte. Da sich das Anschlußgeleise sofort an der Einfahrt auf das Fabrikgrundstück in zwei Schienenstränge teilt, so ist man nicht genötigt, beim Anfahren und Aufstellen der mit Rohmaterialien beladenen Wagen auf die mit fertiger Ware beladenen und abzusendenden Wagen Rücksicht zu nehmen. Innerhalb der Werkstätten und Hofräume wird der Verkehr durch Schmalspurgeleise von 500 mm Spurweite vermittelt, welche in den am stärksten frequentierten Werkstätten zweispurig ausgebildet sind. Der Transport der Waren und

Betriebsmaterialien erfolgt hier auf Rollwagen (Plateawagen und Muldenkippern). In dem Hauptverladegeleise ist eine Drehscheibe angeordnet, von welcher aus die angelieferten Kohlen nach dem hinter der Hauptfront der Gebäude liegenden Kesselhaus gefahren und abgeladen werden.

Das Kesselhaus hat eine Grundfläche von etwa 450 qm und besitzt einen eisernen

auf die verschiedenen Arbeitsmaschinen und Apparate im Einzel- und Gruppenantrieb übertragen wird. Durch eine Akkumulatorenbatterie ist man in den Stand gesetzt, auch bei Stillstand der Dampfmaschinen einzelne Maschinen in Betrieb halten zu können. Ferner befinden sich in dem Maschinenhaus zwei liegende, elektrisch angetriebene Plunger-Preßpumpen, welche einen neben denselben stehenden hydraulischen

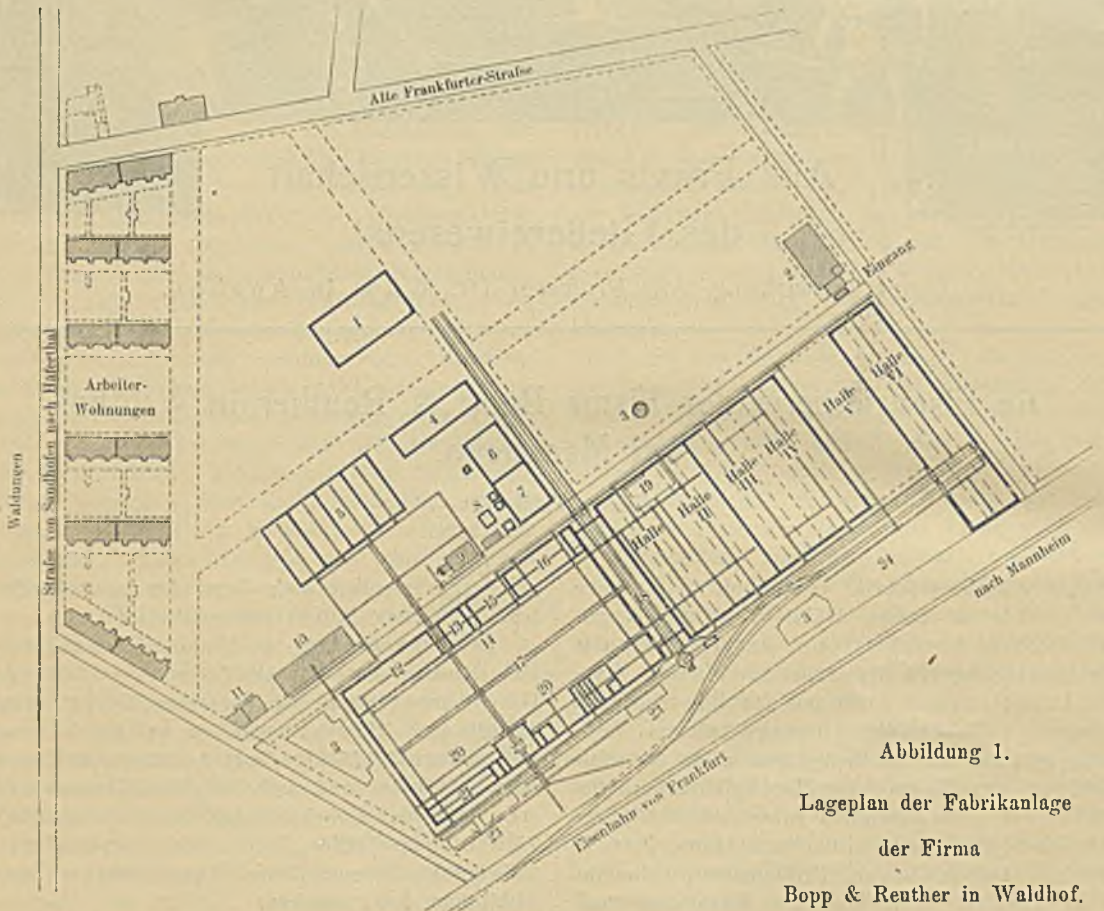


Abbildung 1.

Lageplan der Fabrikanlage  
der Firma

Bopp & Reuther in Waldhof.

1 Messinggießerei. 2 Verwaltungsgebäude. 3 Senkgrube. 4 Wassermesser. 5 Modellhaus. 6 Kesselhaus. 7 Maschinenhaus.  
8 Gradlerwerk. 9 Teerstation. 10 Holzschuppen. 11 Stall. 12 Modellschreineri. 13 Magazin. 14 Schmiede. 15 Schlosserei.  
16 Gußputzerei. 17 Eisengießerei. 18 Gußsammelhalle. 19 Werkzeugschlosserei. 20 Kernmacherei. 21 Sandbereitung.  
22 Ofenhaus. 23 Schuppen. 24 Lagerplatz für Fassonstücke. Halle I = Schleber. Halle II = Hydranten, Brunnen und  
Rohrschellen. Halle III und IV = Maschinenwerkstätte. Halle V = Projekt. Halle VI = Versand- und Lagerhalle.

Dachstuhl, der mit Falzziegeln abgedeckt ist. Es liegen dort vier Cornwalkessel, von denen zwei eine Heizfläche von je 80 qm haben, während die beiden anderen eine solche von je 95 qm aufweisen.

Unmittelbar an das Kesselhaus schließt sich das Maschinenhaus mit ebenfalls 450 qm Grundfläche. In demselben sind zwei Dampfmaschinen (eine zu 200 und eine zu 400 P.S.) aufgestellt, die abwechselnd in Betrieb sind und ihre ganze Kraft an zwei Dynamomaschinen abgeben, deren Energie mittels Elektromotoren

Akkumulator A (Abbild. 2), der das Druckwasser für die Formmaschinen und Masselbrecher liefert, speisen. Der Akkumulator erzeugt einen Druck von 25 Atmosphären und besorgt das selbständige An- und Abstellen der Preßpumpen. Von diesem Akkumulator führt eine Druckleitung nach verschiedenen in der Gießerei verteilt aufgestellten Akkumulatoren und von hier aus zu den einzelnen Form- und sonstigen hydraulisch angetriebenen Maschinen. Diese Anordnung ist in Abbildung 2 schematisch dargestellt. Letztere Akkumulatoren haben den

Zweck, bei plötzlicher starker Inanspruchnahme der hydraulischen Anlage stets Druckwasser in genügender Menge bereit zu halten und den Druck gleichmäßig stark an alle Maschinen abzugeben.

Schräg gegenüber dem Kessel- und Maschinenhaus in einer Entfernung von ungefähr 40 m ist das Modellagerhaus mit einer Grundfläche von vorläufig etwa 2000 qm angeordnet. Dieses Gebäude liegt mit seiner Längsachse rechtwinklig zu derjenigen der beiden vorgenannten Bauten. Säulen und Dachstuhl desselben sind aus Holz, die Dachein-

über Drehscheiben, in das dem Modellagerhaus gegenüberliegende, etwa 50 m entfernte Gießereigebäude mit einer Länge von 135 m und einer Gesamtbreite von 77 m, also einer bebauten Grundfläche von 10400 qm.

An das eine Kopfe des Gießereigebäudes schließt sich die Sammelhalle für die gegutzten Gußstücke an. Diese hat eine Länge von 65 m und eine Breite von 15 m, welches eine bebaute Grundfläche von 975 qm ergibt. Durch die Mitte dieser Halle parallel zur Längsachse derselben führt das von der Drehscheibe abzweigende und mit dem Kessel-

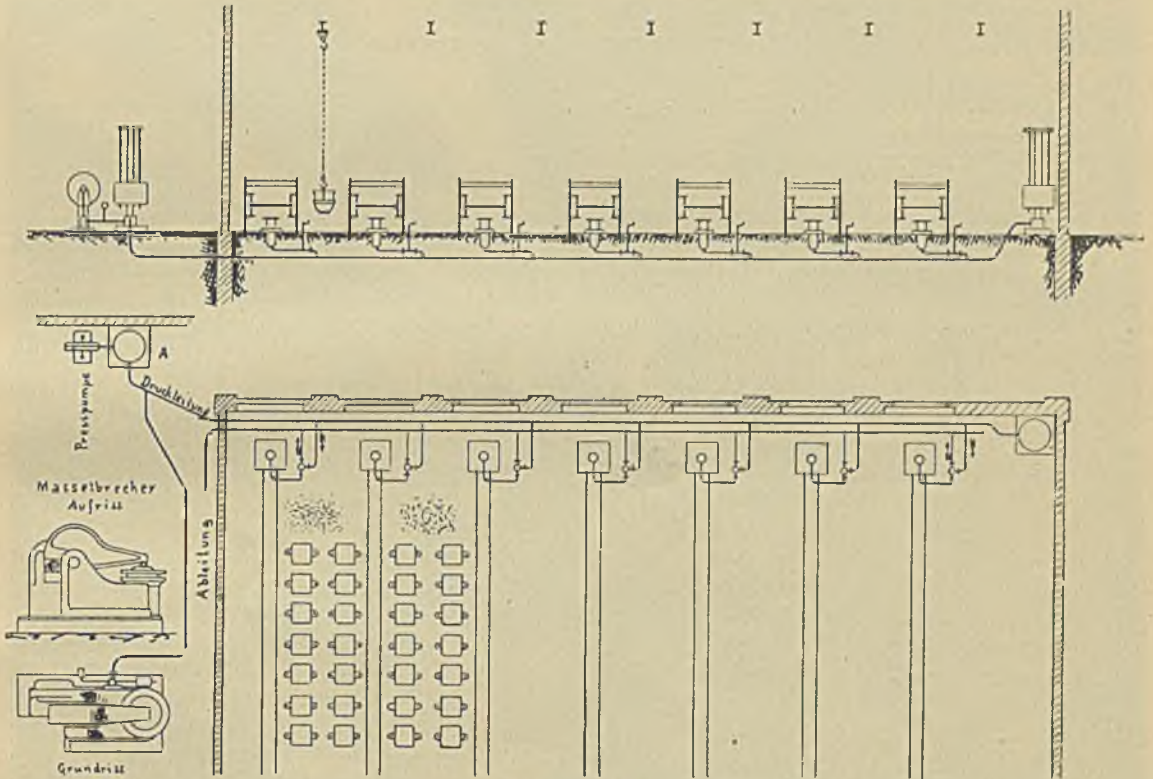


Abbildung 2.

deckung aus Holzzement. Die Belichtung erfolgt durch Seiten- und Oberlicht, welches letzteres bekanntlich das beste ist, jedoch nur da mit Vorteil angewandt werden kann, wo man es mit einer möglichst staubfreien Umgebung zu tun hat. Von einer Eisenkonstruktion wurde bei diesem Bau abgesehen, weil dieselbe bei der großen Brennstoffanhäufung doch wenig Wert gegen Feuersgefahr bieten würde. Das Gebäude ist dagegen senkrecht zu seiner Längsachse durch Brandmauern in vier gleiche Teile zerlegt, um hierdurch im Brandfalle das Feuer möglichst einzuschränken. Jede dieser Abteilungen wird in ihrer ganzen Länge von einem Schmalspurgeleise durchzogen. Diese vier Geleise führen, teils auf geradem Wege, teils

haus in Verbindung stehende Normalspurgeleise, welches bereits oben erwähnt wurde. Dasselbe hat in seiner ganzen Länge zu beiden Seiten je ein Schmalspurgeleise.

Unmittelbar an der Gußsammelhalle liegt Halle I mit 1900 qm Grundfläche, in welcher die Bearbeitung der Schieber erfolgt; sodann kommt Halle II mit derselben Grundfläche für Hydranten, Brunnen und Rohrschellen. In diesen beiden Hallen befindet sich ferner an der der Hauptfront gegenüberliegenden Giebelseite die Werkzeugschlosserei und der Waschraum. Die Fortsetzung der Hallen I und II bilden die als Maschinenwerkstätten dienenden Hallen III und IV, die von den beiden vorgenannten durch eine Mauer getrennt sind und eine Gesamt-

grundfläche von 3800 qm besitzen. An Halle IV schließt sich die projektierte Halle V mit einer Grundfläche von 2400 qm. Den Schluß dieser Gebäude, deren Hauptfront mit der des Gießereigebäudes eine gerade Linie bildet, macht die als Versand- und Lagerhaus dienende Halle VI mit einer Grundfläche von 2800 qm. Dieselbe ist jedoch an der Giebelseite der Hauptfront bis an das Nachbargrundstück verlängert, wodurch eine Überdachung der beiden in diese Halle einmündenden Verladegeleise ermöglicht ist. Durch diese Einrichtung wird ein voll-

eigentliche Formerei in Betracht kommenden drei Mittelfelder (Abbildung 3) mit einer Gesamtgrundfläche von 6345 qm geschieht durch zwei Säulenreihen. Die mittelste von diesen Hallen hat eine Höhe von 9,150 m bis Unterkante Dachbinder, während die beiden Seitenhallen eine solche von 7,000 m besitzen; die an der Vorder- und Hinterfront liegenden Nebengebäude haben dagegen nur eine Höhe von 4,500 m bis zu den Dachbindern (s. Tafel IX). Der ganze Bau ist bis auf die beiden Giebelmauern in Eisenfachwerk gehalten. Für die



Abbildung 3.

ständig trockenes Verladen der fertigen Ware bei jeder Witterung gewährleistet.

Das Gießereigebäude ist der Länge nach in fünf Felder geteilt (vergl. Tafel IX). Das Mittelfeld hat 17 m und die vier anderen Felder je 15 m Breite. Die beiden äußeren Felder sind durch Mauern von den drei Mittelfeldern getrennt. In dem an der Hinterfront befindlichen äußeren Felde befindet sich die Modellschreinerei, das Magazin, die Schmiede, Schlosserei, Gußputzerei und das Betriebsbureau, während in dem an der Vorderfront gelegenen äußeren Feld Kernmacherei, Sandaufbereitung, Trockenkammern, Kupolofenhaus usw. untergebracht sind. Die Begrenzung der für die

Dacheindeckung hat man Bimsbeton mit darflügelnder Holzzementdecke gewählt. Die Betondecke hat eine Stärke von 60 mm bei einer Pfettenentfernung von 2,500 m. Sämtliche Dächer haben eine Neigung von 5 %. Der ganze Raum wird reichlich durch Oberlicht (Raupenfenster) und Seitenlicht, an den Abstufungen von einem Dach zum andern, sowie durch mehrere größere Fenster in den Giebelwänden erhellt. Die Oberlichte allein nehmen etwa 33 1/3 % von der Grundfläche der Formerei ein, während für Seitenlicht an den Abstufungen der Dächer etwa 10,2 % in Betracht kommen. Für Entlüftung der Gießerei ist ebenfalls in ausgiebigstem Maße Sorge getragen.

In einem der Seitenfelder befindet sich die Handformerei, welche durch einen elektrisch angetriebenen Laufkran von 10 000 kg Tragkraft bestrichen wird, während in dem andern Seitenfeld und im Mittelfeld die Maschinenformerei untergebracht ist. In der letzteren sind etwa 100 hydraulische Formmaschinen in Betrieb. Diese Maschinen sind in eigener patentierter Konstruktion ausgeführt und dienen zum Formen von Massenartikeln der verschiedensten Art und Größe. Die Leistungsfähigkeit des Betriebs und die Exaktheit der Abgüsse wird durch die Formmaschinen ganz bedeutend erhöht. Es kann beispielsweise ein zweiteiliger Formkasten von 40 l Inhalt durch einen Mann in 4 Minuten fertiggestellt werden. Diese Maschinen haben sich bei den bedeutendsten Werken, sowohl in Grauguß- wie Stahlform-Gießereien des In- und Auslandes, an welche dieselben geliefert wurden, aufs beste bewährt. Vor jeder Formmaschine ist an dem Dachbinder eine Laufkatze mit Schraubenflaschenzug zum Heben der Formkästen und Gußstücke angeordnet, und zwar haben diese Hebezeuge eine Tragkraft von 1000 kg in dem Mittelfeld und 800 kg in dem Seitenfeld. Die Konstruktion der Dachbinder ist so stark gewählt, daß jeder derselben imstande ist, ein solches Hebezeug aufzunehmen, ohne Schaden zu erleiden. In diesen beiden Feldern sind auch die Fundamente für die eventuell später aufzustellenden Laufkrangerüste vorgesehen.

Das Kupolofenhaus befindet sich in der Mitte der einen Längsfront der Gießerei in nächster Nähe des Roheisenlagers und hat eine Grundfläche von 300 qm (siehe Querschnitt *G—H* und Längsschnitt *A—B* Tafel IX). In demselben sind vier Kupolöfen von je 900 mm Durchmesser aufgestellt, welche abwechselnd, täglich je ein Ofen, in Betrieb sind. Diese Öfen haben eine durchschnittliche stündliche Schmelzleistung von 5,5 t. Die tägliche Schmelzung beträgt etwa 20 t. Die Oberkante der Kupolöfen schließt mit der Gichtbühne in einer Höhe von 4,750 m über Gießereisohle ab. Der Abstand zwischen Gichtbühne und den zugehörigen Dachbindern beträgt 3,000 m. Die Gichtbühne ist für eine Nutzlast von 1,5 t f. d. Quadratmeter konstruiert. Die Fortsetzung der Kupolöfen oberhalb der Gichtbühne bilden zwei aus Eisenfachwerk montierte Funkenfänger von 8,5 m Höhe. Jeder derselben hat an seiner Grundfläche einen Querschnitt von  $6 \times 2,5$  m, welcher sich nach oben auf  $6,5 \times 3,0$  m erweitert. Der Querschnitt eines dieser Funkenfänger beträgt an seiner engsten Stelle also das 24fache und an der weitesten Stelle das 31fache von dem des lichten Ofenquerschnitts. Da die Funkenfänger oben vollständig offen sind, ein Drosseln der Ofenabgase also nicht stattfindet,

so wird durch die ebenso plötzliche als auch beträchtliche Querschnittsvergrößerung die Geschwindigkeit der Gase ganz bedeutend vermindert, wodurch ein Zurückfallen der Flugasche und Funken in die Öfen, oder ein Niederfallen innerhalb der durch den Funkenränger gebildeten Umfassung erreicht wird. Diese Art Funkenfänger wurde schon vor etwa acht Jahren in einer der größten westfälischen Gießereien mit Erfolg angewandt. Daß mehrere, in den letzten fünf Jahren neuerbaute größere Gießereien sich ebenfalls für diese Konstruktion entschieden haben, spricht für die Zweckmäßigkeit einer solchen Einrichtung. Die Flugasche wird innerhalb des Turmes auf der Gichtbühne zusammengekehrt, durch ein Abfallrohr in einen auf der Gießereisohle stehenden Muldenkipper gestürzt und von dort aus zum Schutthaufen gefahren. Reparaturen erfordern diese Funkenfänger nicht. Die Begichtung erfolgt durch eine vor jedem Ofen in der Längswand des Funkenfängers vorgesehene Öffnung, welche nach Aufgabe der Gicht mittels Schiebetür geschlossen wird. Hinter den Kupolöfen, in den durch die Umfassungsmauern des Kupolofenhauses gebildeten beiden Ecken, ist je ein elektrisch angetriebener Aufzug aufgestellt. Mittels desselben wird nicht nur das Eisen und der Schmelzkoks auf die Gichtbühne befördert, sondern es wird damit auch der frische Formsand, welcher zur Herstellung des Modellsandes erforderlich ist, auf die neben der Gichtbühne liegenden Kerntrockenkammern gebracht. Der getrocknete Sand wird dann durch eine besondere Vorrichtung, je nach Bedarf, an oder in die Kollergänge der Sandaufbereitung geschoben, welche sich auf der einen Seite des Kupolofenhauses an die Trockenkammern mit einer Grundfläche von 250 qm anschließt.

Den für die Kupolöfen erforderlichen Gebläsewind liefern zwei elektrisch angetriebene Jäger-Gebläse Nr. 8, die ebenfalls abwechselnd in Betrieb sind und in der Minute 320 Umdrehungen machen. Die Pressung des Windes beträgt 800 bis 1000 mm Wassersäule. Als Gebläsehaus benutzt man einen neben dem Kupolofenhaus liegenden kellerartigen Raum, um das beim Betrieb entstehende Geräusch weniger hörbar zu machen.

Die 100 qm bedeckenden Trockenkammern befinden sich zu beiden Seiten des Kupolofenhauses. Es sind insgesamt fünf Kammern von gleicher Tiefe und Höhe vorhanden, die jedoch in der Breite voneinander abweichen. Drei von denselben sind je 3,000 m breit, während die beiden andern eine Breite von 5,000 bzw. 1,500 m haben. Erstere werden nur des Nachts, und letztere nur am Tage betrieben. Ebenfalls zu beiden Seiten des Kupolofenhauses vor den Trockenkammern und der Sandaufbereitung liegt die Kernmacherei mit einer Grundfläche von etwa 600 qm.

In dem den Kupolöfen gegenüberliegenden Seitenbau in nächster Nähe der Gußsammelhalle befindet sich die Gußputzerei. Diese hat eine Grundfläche von 475 qm. Die größeren Stücke werden von Hand geputzt, während für die kleineren drei Gußputztrommeln und einige Schmirgelschleifsteine zur Verfügung stehen. Das Absaugen des Staubes wird durch eine Rohrleitung, welche die Hauptarbeitsstellen miteinander verbindet, mittels eines Exhaustors bewerkstelligt.

An dem andern Ende desselben Seitenbaues, also zwischen dem Modellagerhaus und der Formerei, liegt die Modellschreinerei mit

gestellt sind. Gußputzerei, Modellschreinerei sowie die Maschinenwerkstätten werden durch eine Dampfrohrleitung mit 2 Atm. Druck geheizt. In sämtlichen Arbeitsräumen sind in genügender Anzahl Kippwaschbecken für die Arbeiter aufgestellt.

Das ganze Werk ist mit elektrischem Licht versehen, welches ebenfalls von den Dynamos erzeugt wird. In der Formerei befinden sich allein 24 Bogenlampen zu je 10 Amp.

Interessant ist noch die hydraulische Masselbrecheranlage (Abbildung 4). Dieselbe ist eigener Konstruktion der Firma Bopp & Reuther. Diese Vorrichtung ermöglicht es, die Masseln direkt aus

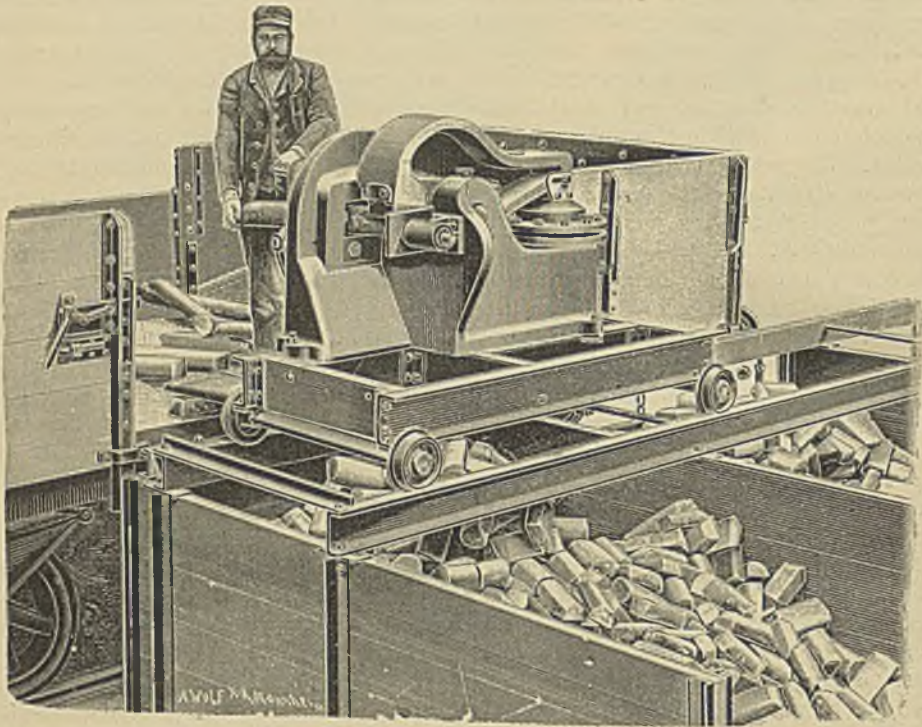


Abbildung 4.

650 qm Grundfläche. Das erforderliche Modellholz ist in einem hinter der Schreinerei errichteten und getrennt von derselben liegenden Schuppen von 450 qm Grundfläche untergebracht. Mit dem Holzschuppen in einer Front liegen ferner die Stallungen, Teerstation und die Aborte.

Die Metallgießerei mit 1000 qm Grundfläche befindet sich dem Modellagerhaus schräg gegenüber in einer Entfernung von etwa 40 m hinter demselben. Die Vorratsschuppen für Koks, Brennholz, feuerfeste Steine, Schamotte, Sand, Sägemehl usw. sind dicht am Hauptverladegeleise, dem Kupolofenhaus und der Sandaufbereitung gegenüber, placiert.

Die Beheizung der Gießerei erfolgt durch insgesamt 18 Wasseralfinger Koksheizöfen, welche in den beiden Säulenreihen der Mittelhalle auf-

den Eisenbahnwagen, also ohne Umladung, zu zerbrechen, wobei sie dann in die darunter befindlichen Abteilungen oder aber in aufgestellte Kippwagen fallen, mit welchen sie dann direkt zum Aufzug gebracht werden können. Mit Hilfe dieses Masselbrechers kann ein Mann in einer Stunde 120 Masseln zu je 50 kg, also insgesamt 6000 kg, zerkleinern.

Von allgemeinem Interesse dürften noch einige Angaben über die Produktion sein. Im vergangenen Jahre wurden 6164 t Eisen geschmolzen und hieraus u. a. hergestellt: etwa 30 000 Absperrschieber von 20 bis 2000 mm Durchmesser, 12 000 Hydranten, 1200 Ventilbrunnen, 80 000 Rohrschellen, 9000 Wassermesser, Tiefbohrungen (Rohrbrunnen), eine Menge Pumpen, Pumpwerke und Formereinrichtungen.



# Stahlformguß und Stahlformgußtechnik.

Von Bernhard Osann.

(Fortsetzung von S. 655.)

Es soll nunmehr die Stellung und Form der Eingüsse und Köpfe besprochen werden:

Die Erstarrungserscheinungen bei flüssigem Stahl haben eine noch viel weitergehende Bedeutung. Sie bewirken, daß man mit vielen beim Eisenguß üblichen Verfahren vollständig brechen muß.

Es gilt hierbei die Hauptregel: „Der flüssige Stahl muß auf möglichst kurzem Wege in den Formquerschnitt eingetragen werden. Hat man daher ein Gußstück mit großer Flächenausdehnung zu gießen, so müssen zahlreiche Eingüsse und auch Köpfe auf der ganzen Fläche verteilt werden, um möglichst kurze Wege für den flüssigen Stahl zu haben. Steigender Guß, den

man vielfach und bei gewissen Eisengußstücken ausschließlich anwendet, kann bei Stahlguß nicht in Betracht kommen, weil der Stahl viel zu matt oben anlangen würde. Man wendet, um die Form möglichst schnell zu füllen, oft geneigte Lage des Formkastens unter Einführung des flüssigen Stahls an der höchsten Stelle der Gußform an.\* Vom stehenden Guß macht man bei Stahlgußstücken



Abbildung 2.  
Verlorener Kopf.

nicht so ausgedehnten Gebrauch wie bei Gußeisen. Preßzylinder und Schmelzkessel, die man bei Eisenguß mit der Wölbfläche nach unten gießt, werden in Stahlguß so, wie es sich am bequemsten bewerkstelligen läßt, gegossen, also meist mit der genannten Fläche nach oben. Die Höhe der darüberstehenden Flüssigkeitssäule scheint bei Stahlguß ohne Einfluß auf die Dichtigkeit zu sein.

Flüssiger Stahl darf beim Nachrücken aus dem Einguß oder verlorenen Köpfe niemals eine Querschnittsverengung vorfinden, weil sonst unfehlbar eine Undichtigkeit unterhalb der Einschnürungsstelle zutage tritt. Um dieser Bedingung zu genügen, muß man verfahren wie bei Abbildung 2 in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 103 und mehrere verlorene Köpfe in Rücksicht auf die Einschnürungen anwenden, oder wie bei Abbildung 4 ebendasselbst, wo entweder zwei Köpfe *E* oder ein Kopf *F* angewendet ist, um keine Hohlräume bei *D* aufkommen zu lassen. Ein Verfahren, um die verlorenen Köpfe

ausreichend stark für ihren Zweck angeben zu können, findet der Leser in dem Vortrage des Verfassers „Stahlformguß und seine Verwendung“,\* aus welchem auch obengenannte Abbildungen entnommen sind.

Nun ist es bisweilen einfach unmöglich, der eben gekennzeichneten Bedingung gerecht zu werden, weil z. B. bei einem hohen kastenartigen Körper der Raum zu beschränkt ist, um die Trichter nach Maßgabe der letztgenannten Abbildung anzubringen. Es gibt da ein Aushilfsmittel, nämlich das Einlegen von Schmiedeisenstücken, um an Stellen großen Querschnitts schnell eine Erstarrung zu bewirken. Dieses Hilfsmittel soll aber wegen der Fehlgußgefahr nur im äußersten Notfall angewendet werden. Der Konstrukteur tut also gut, nicht damit zu rechnen. Da die Beseitigung der verlorenen Köpfe große Mühe verursacht, und es nicht gleichgültig ist, ob die Drehbank, Hobelmaschine, Fräsmaschine oder gar der Handmeißel in Wirkung treten kann, so muß eine stetige Fühlung zwischen Konstrukteur und Stahlgießer bestehen, wie ich dies in dem erwähnten Vortrage näher gekennzeichnet habe.

Die Gestalt des verlorenen Kopfes ist gegebenenmaßen die des abgestumpften Kegels mit der kleineren Basis nach unten. Will man an Kopfgewicht bei großen Stücken sparen, so kann man die Form Abbildung 2 anwenden. Sie verursacht etwas mehr Formarbeit, hat aber eine kleinere Abkühlungsfläche, was nur günstig wirken kann. Als Höhe für den verlorenen Kopf nimmt man meist das Anderthalbfache des Durchmessers, kann dies Maß aber bei starken Köpfen vermindern, wenn man aus dem Martinofen oder noch besser aus dem Tiegel nachgießen kann. Es gibt auch noch ein anderes Hilfsmittel, um starke Querschnitte schnell zur Erstarrung zu bringen und dieselbe Wirkung wie durch eingelegte Schmiedeisenstücke zu erreichen. Es ist dies das Anlegen von Eisenstücken in die Formwand als Kokillen. Die Wirkung dieses Hilfsmittels ist allerdings eine beschränkte, es können nur 15 bis 20 mm Querschnittsunterschied ausgeglichen werden.

Zur Erzielung einer reinen Oberfläche sind einige Kunstgriffe nötig. Um alle mechanisch in die Gußform gelangten Unreinigkeiten aufzunehmen und eine Gasansammlung unterhalb der Formdecke unschädlich zu machen,

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 S. 897: „Stahlformgußstücke der Alexanderbrücke in Paris.“

\* „Stahl und Eisen“ 1903 S. 103.

ist die Anordnung eines Schlackenrandes, d. h. eine Verlängerung der Form nach oben, bei Stahlguß besonders wichtig. Bei Bohrungen, deren Achse wagrecht in der Gußform liegt, muß eine sehr starke Bearbeitung zugegeben werden, da sowohl auf der unteren wie auf der oberen Fläche starke Schmutzansammlungen stattfinden können. Bei Zapfen und bearbeiteten Wellenflächen, auf denen unmittelbar verlorene Köpfe oder Eingüsse gestanden haben, machen sich Gefügeabweichungen nach dem Abdrehen geltend. Da dies nicht statthaft ist, muß man solche Gußstücke verloren verlängern und Eingüsse und Gußtrichter auf die Verlängerungen aufsetzen. In Rücksicht auf blanke Flächen wird man, wenn es angeht, die zu bearbeitende Fläche nach unten gießen. Müssen beide Flächen bearbeitet werden, so bleibt nichts anderes übrig, als einen starken Schlackenrand aufzusetzen, der dann heruntergedreht werden muß. Narben, denen man vielfach deutlich die Fließrichtung des Stahls ansieht und die deshalb auch „Fließnarben“ genannt werden sollen, konnte man vielfach an Ausstellungsstücken in Düsseldorf beobachten, z. B. an dem großen vom Bochumer Verein ausgestellten Konverterringe und an vielen großen Polgehäusen. Es wäre ganz verkehrt, solche Stücke als minderwertig zu erklären. Es gibt kein Gegenmittel, abgesehen von Verhämmern und Putzen. Eine Erklärung denke ich mir im Hinblick darauf gegeben, daß der fließende Stahl beim Berühren der Formwände Gase anschöpft. Es werden Gußstücke mit starkem Querschnitt und Dynamostahlqualität besonders durch diese Erscheinung gekennzeichnet.

Eine andere Erscheinung bilden die sogenannten „Wurmgänge“ auf starkwandigen Gußstücken, genau den Gängen gleichend, welche der Holzwurm unter der Borke herstellt. Sie bedeuten ebenfalls nur Schönheitsfehler. Es scheint ein Zusammenhang mit dem Wasserdampf zu bestehen, den die Gußform bei längerem Stehen vor dem Guß aufnimmt, und der durch Nachtrocknen beseitigt werden kann. Solche Wurmgänge treten gern bei starken hohen Gußstücken auf, z. B. Walzen, großen Muffen usw.

Einige Werke haben große Sorgfalt angewendet, um durch Hämmern und Putzen eine tadellose Oberfläche herzustellen. Es ist dies eine Leistung, die wohl für die Zwecke der Ausstellung als gerechtfertigt erscheint, aber sonst nicht durchgeführt werden kann und auch nicht durchgeführt zu werden braucht. Von ganz besonderer Bedeutung waren die glatten sauberen bearbeiteten Flächen, vielfach bei doppelseitig bearbeiteten Stücken. In dieser Beziehung verdienen die Wittener Gußstahlwerke neben Krupp besondere Anerkennung. Einige Werke hatten Gußstücke so, wie sie

aus der Form kamen, nach Abstoßen der Formmasse ausgestellt, um die vollendete Form- und Gießtechnik an den unbearbeiteten und ungetupzten Stücken zu zeigen. Gelsenkirchen (Bleikessel, Kammwalzen) und Stahlwerk Krieger (Kapselmotorgehäuse) verdienen es, Anerkennung in dieser Richtung zu finden.

Wie bereits angedeutet, geschieht das Glühen nicht nur zur Beseitigung der Spannung im Gußstück, sondern auch in der Absicht, die Festigkeitseigenschaften durch eine Gefügeänderung günstig zu beeinflussen. Ich verweise hier auf meinen Vortrag in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 103 und auf die Abhandlung über die Stahlgußstücke der Alexanderbrücke in „Stahl und Eisen“ 1900 S. 942. In dieser sind Glühzeiten und Temperaturen gegeben, die zum Teil recht bedeutend voneinander abweichen. Die Mehrzahl der an der Lieferung beteiligten Werke hat die Temperatur von 1000 bis 1100° erreicht, dann die Temperatur schnell auf 600 bis 700° fallen lassen, und dann diese Temperatur noch einige Zeit aufrecht erhalten. Große Glühöfen, wie sie für Schiffssteyen und ähnliche Teile erforderlich sind, ganz gleichmäßig zu heizen, gelingt auf dem Kruppschen Werke nur durch Anordnung besonderer Windzuführung durch Ventilatoren (Gasfeuerungen und direkte Feuerungen). Die Sohle der Glühöfen wie auch die der Trockenöfen wird bei Krupp und auch auf anderen Werken durch einen Wagen gebildet, dessen Plattform gegen die Ofenwände durch Sand abgedichtet wird. Im Stahlwerk Krieger bei Düsseldorf ist eine Recuperativfeuerung mit bestem Erfolge eingeführt. Anordnung und Einzelheiten dieses Ofens sind sehr interessant.

Das Gießen in ungetrockneten Formen ist bei dünnen Querschnitten möglich und beispielsweise bei Grubenwagenrädern mit Erfolg stellweise eingeführt. In England ist das Verfahren, in grünem Sande zu gießen, weit mehr ausgebildet und wird auch für dickwandige Stücke angewendet. Infolgedessen müssen aber sehr verschieden zusammengesetzte Massen, den einzelnen Wandstärken entsprechend, zur Verfügung stehen. Wie weit dabei die Ersparnis an Transport- und Trockenkosten den Mehraufwand an Putzerlöhnen und den größeren Ausschuß ausgleicht, mag dahingestellt sein. Auch die Zuverlässigkeit des Materials kann bei starkwandigen Stücken nie dieselbe sein, wie die bei getrockneten Formen erzielte. Für Kerne sind vielfach besondere Mischungen im Gebrauch, die nur ganz oberflächlich getrocknet zu werden brauchen, wie sie auch bei Eisenguß bekannt sind. Solche Kerne zerfallen dann nach dem Guß und erleichtern dadurch die Putzarbeit.

Die Formmaschine ist heute in vielen größeren Stahlgießereien eingeführt oder in der Ein-

führung begriffen. Sie ist für Stahlgießereien eine Errungenschaft der auf die letzte Hochkonjunktur folgenden Zeiten des Niedergangs. Von den Werken, die Formmaschinen eingeführt haben, seien hier genannt: das Kruppsche Werk in Annen, Oeking & Co. in Düsseldorf, Stahlwerk Krieger in Düsseldorf, die Bergische Stahlindustrie in Remscheid. Letztgenannte Firma hat nicht nur Grubenwagenräder und Kapselgehäuse für Dynamomaschinen, die zunächst wegen der großen Stückzahlen in Betracht kommen, sondern auch Seitenwangen für Straßenbahnwagen-Untergestelle, Getriebe für Straßenbahnwagen und andere Stücke mit Erfolg auf die teils in eigenen, teils in fremden Werkstätten gebauten Formmaschinen gebracht. Es kommen bei Stahlformguß nur hydraulische Formmaschinen in Betracht. In

auch die Vorschriften für Dynamostahl und beispielsweise für bestimmtes Lokomotivmaterial (38 kg Festigkeit) lassen sich bei einigermaßen vorsichtiger Schrottauswahl leichter im sauren als im basischen Ofen befriedigen, weil man den Kohlenstoffgehalt besser in der Gewalt hat. Selbstverständlich müssen Werke, die auch Blöcke erzeugen, den basischen Ofen anwenden.“

Die Einteilung des Stahlformgusses.

Die Bergische Stahlindustrie in Remscheid gibt folgende Einteilung:

	Festigkeit	Dehnung
1. Flußeisenguß weich .	unter 40 kg	über 20 %
2. „ zäh . .	45—55 „	16—22 „
3. „ zähhart 60—70 „	60—70 „	8—16 „
4. „ hart .	95—105 „	1—6 „

Typische Stücke sind für 1: Dynamogehäuse; für 2: bearbeitete Maschinenteile aller Art; für 3: Baggermaschinenteile; für 4: Teile für Zerkleinerungsmaschinen. Außerdem besteht noch eine Gattung „spezialhart“.

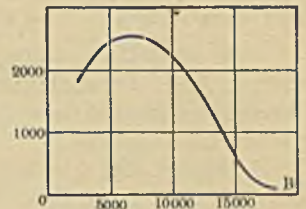


Abbildung 4.

Permeabilitätskurve für eine Probe Dynamostahl.

Der Kruppsche Katalog gibt folgende Einteilung:

- A. Formguß für Dynamomaschinen;
  - B. Formguß für den Schiffbau, Schiffsmaschinenbau, Lokomotivbau und allgemeinen Maschinenbau;
  - C. harter Stahlformguß;
  - D. Hartstahlformguß;
  - E. Spezialstahlformguß.
- Diese Kruppsche Einteilung soll auch in Rücksicht auf die Erzeugnisse anderer Werke besprochen werden:

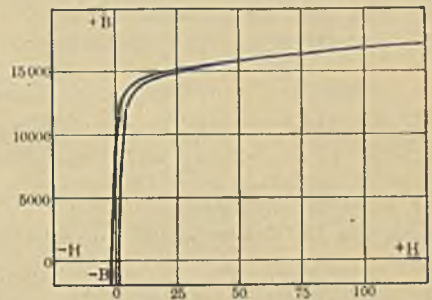


Abbildung 5.

Induktionskurve für eine Probe schwedisches Eisen.

einem Falle kamen 60 Atm. Wasserdruck beim Einpressen der Masse in die Formkästen zur Anwendung.

Im Schmelzbetriebe werden beide Zustellungsarten, die saure und die basische, verwendet. Die Kruppschen Werke verfügen über saure und basische Öfen. Dynamostahl wird nur aus basischen Öfen gegossen; im übrigen entscheiden die jeweilig maßgebenden Betriebsrücksichten. Die Gelsenkirchener Gußstahlwerke haben zwei saure und einen basischen Ofen. Oeking & Co. und das neue Stahlwerk Krieger besitzen ausschließlich saure Öfen. Die Bergische Stahlindustrie hat nur basische Öfen. Die Gutehoffnungshütte hat in Sterkrade neben großen basischen Öfen einen kleinen sauren aufgestellt. Krieger hat nach Vollendung seines neuen Stahlwerks die Gründe angegeben, die ihn veranlaßt haben, die saure Zustellung für die Martinöfen zu wählen.\* Er hat mir gegenüber diese Ausführungen mündlich dahin ergänzt, daß er alle Ursache habe, diese Anordnung nicht zu bereuen. Er sagt: „Für höhere Festigkeitsziffern, die meist bei Stahlformguß verlangt werden, ist zweifellos der saure Martinofen bequemer; aber

A. Dynamostahl hat etwa folgende Zusammensetzung: 0,1 bis 0,15 C, 0,2 bis 0,3 Mn, 0,2 bis 0,4 Si, Phosphor und Schwefel; namentlich letzteren in sehr niedrigen Grenzen. Die in „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 3 (Stahlwerk Krieger) mitgeteilten magnetischen Eigenschaften (perma-

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 23.

nenter Magnetismus = 7500, Koerzitivkraft = 0,95, Energieverlust = 9400) sind bei einer Stahlzusammensetzung Si = 0,14, C = 0,138, P = 0,071, Mn = 0,264 gefunden. Eine Induktions- und Permeabilitätskurve ist in Abbildung 3 und 4 dem Kruppschen Katalog entnommen, in Gegenüberstellung zu den Kurven für schwedisches Eisen, Abbildung 5 und 6 (Schweiß-eisen aus schwedischem Roheisen erzeugt, möglicherweise mit Hilfe des Frischherdes).

Eine tabellarische Zusammenstellung aus derselben Quelle gibt folgende Werte:

Material	Energieverlust durch Hystereseis f. d. cem Ergs	Die Koerzitivkraft	Magnetische Induktion B bei einer Feldstärke H = 25
Gew. Schmiedeseisen . .	20 700	2,9	14 200
Gew. Flußeisen . . . .	14 700	2,3	15 400
Kruppscher Dynamo-stahlguß . . . . .	11 100	1,5	15 100
Schwedisches Eisen . .	8 400	1,2	14 900

Viele Aussteller hatten ein amtliches Prüfungszeugnis und Permeabilitätskurven ausgestellt (Gutehoffnungshütte, Gelsenkirchen, Krieger, Bergische Stahlindustrie).

Es drängt sich hier die Frage auf: „Ließe sich denn nicht durch Versuche feststellen, welche chemische Zusammensetzung oder welche Festigkeitsziffern die beste Gewähr für zweckentsprechendes Verhalten der Stahlformgußstücke für Dynamomaschinen bieten?“ Ich meine, die Lösung einer solchen Aufgabe könnte unseren großen elektrotechnischen Werken gar nicht so schwer fallen, da die Praxis immer mit einer Reserve rechnen muß, und es sich nicht um wissenschaftliche Werte in den allermeisten Fällen handelt.

Für Stahlguß B können etwa 0,25 bis 0,3 C, 0,3 Si, 0,3 bis 0,5 Mn angenommen werden. Festigkeit meist 40 bis 50 kg. Die Preußischen Staatsbahnen und die Kaiserliche Marine unterscheiden im allgemeinen drei Qualitäten:

Festigkeit	Dehnung	Biegeprobe bei 25 mm Durchm.
1. 37—44 kg	20 %	180°
2. 40—50 "	18 "	90°
3. 45—55 "	12 "	90°

Die Dehnung, gemessen an Stäben 200 mm lang, 20 mm Durchmesser bei 1., 25 mm bei 2. und 3.

Für Schiffsmaterial\* schreibt vor:

	Festigkeit	Dehnung
der Germanische Lloyd . .	40—55 kg	15 %
„ Englische Lloyd . . . .	44—47 "	10 "
die Deutsche Kriegsmarine	45—55 "	12 "

für Fundamentrahmen und Ständer, und 40 bis 50 kg Festigkeit, 18 % Dehnung für andere Stahlgußteile.

Bureau Veritas verlangt 60 kg für Fundamentrahmen, 55 kg für Steven, und schreibt bei Festigkeiten von 60, 55, 48, 44, 40 kg eine Dehnung von 6, 8, 10, 12, 14 % vor. Der Englische Lloyd verlangt für Steven, als eine besondere Klasse, 44 bis 55 kg Festigkeit bei 8 % Dehnung. In die Klasse B fallen natürlich auch Lokomotivradsterne und Lokomotivteile aller Art. Einzelne Eisenbahnverwaltungen fordern für Kreuzköpfe, Gleitbacken und Achslager aus Rücksicht auf Abnutzung 55 bis 65 kg Festigkeit bei 12 % Dehnung. Kammwalzen mit etwa 0,3 bis 0,5 % C und Walzen mit 0,4 bis 0,6 % C, letztere bei 50 bis 65 kg Festigkeit, stehen auf der Grenze zwischen Klasse B und C.

C. Harter Stahlformguß umfaßt Herzstücke, gegossene Scheibenräder und alle Teile für Zerkleinerungsmaschinen, also Kollergangsteller und -Ringe, Erzwalzen, Steinbrecherplatten, Mischschnecken und Messer, Mahlringe usw. Der Kohlenstoffgehalt wird im allgemeinen bei einer Festigkeit

von 50 bis 70 kg 0,5 bis 0,7 % betragen, wenn er auch bei Mahlwalzen bis 1,1 % steigt. Die von der Bergischen Stahlindustrie ausgestellten Mahlringe für Griffmühlen weisen eine Festigkeit von 95 bis 105 kg auf. Der

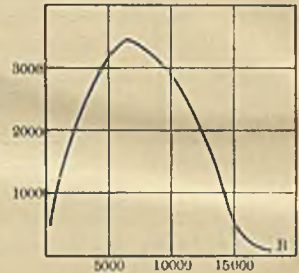


Abbildung 6.

Permeabilitätskurve für eine Probe schwedisches Eisen.

Mangangehalt steigt bis etwa

0,7 %. Unter Umständen wird Wolfram und Chrom zur Erzielung besonders hoher Härte verwendet.

D. Hartstahlformguß ist eine Bezeichnung, welche die Firma Krupp eingeführt hat. Es ist ein Material, das durch besondere Zusätze, über die sich die beteiligten Werken nicht äußern, und durch ein besonderes Glühverfahren eine solche Härte erhalten hat, daß es von keinem Stahlwerkzeug in nennenswerter Weise angegriffen wird. Dabei besitzt es eine solche Zähigkeit, daß es sich im kalten Zustande biegen läßt, wie dies durch Ausstellungsstücke in der Krupphalle gezeigt wurde.

Hartstahlformguß ist auch nicht bearbeitungsfähig, wenn er geglüht wird, da ihm jede Spur von Härte abgeht. Die Eingüsse können nur durch Abschlagen und Abschleifen der Stümpfe, auch nötigenfalls durch Abschmelzen mit dem elektrischen Schweißapparat entfernt werden. Dieser Umstand begrenzt seine Verwendung auf verhältnismäßig kleine Teile. Die Herstellungskosten sind hoch; in runder Zahl beträgt der Aufpreis für derartige Stahlform-

\* Aus dem Vortrage von E. Schrödter. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 761.

gußstücke 50 %. Hauptsächlich sind es Teile von Zerkleinerungs- und Baggermaschinen, welche diesen Aufpreis in Rücksicht auf die starke Inanspruchnahme auf Abnutzung lohnen. Andere Verwendungszwecke wurden durch ein ausbruch-sicheres Gefängnisfenster und eine einbruch-sichere Tresorplatte zur Anschauung gebracht. Das Material ist auch walzbar. Müssen derartige Stücke an einigen Stellen bearbeitet werden, so hilft man sich durch Einsetzen von Büchsen und Plättchen aus weichem Material in die Gußform, so daß sie von dem flüssigen Stahl umschlossen werden.

E. Spezialstahlformguß nennt Krupp einen Nickelstahl, der ausschließlich für den Geschützbau verwendet wird, aber noch ein weites Zukunftsgebiet im Schiffbau finden wird, um so mehr als sein Aufpreis gegenüber gewöhnlichem Stahlguß nur etwa 20 % betragen soll. Sein Wert wird durch die hohe Dehnungsziffer bei hoher Festigkeit und durch die hochliegende Elastizitätsgrenze ausgedrückt. Dem Kruppschen Katalog zufolge ergibt er in angegossenen Probestäben eine Festigkeit von etwa 60 kg für das Quadratmillimeter, eine Dehnung von etwa 18 % (200 × 20 mm), eine Kontraktion von etwa 55 %, eine Elastizitätsgrenze von etwa 40 kg f. d. Quadratmillimeter. Die Größe der Zähigkeit ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß Biegeproben von 25 mm Durchmesser sich um 180° kalt biegen lassen, ohne zu brechen. Dieselbe Probe wird sonst nur bei Festigkeiten bis 44 kg angewendet. Die hochliegende Elastizitätsgrenze sichert solchen Gußstücken eine hohe Stoßfestigkeit.

Nickelstahl wurde auch von mehreren anderen großen Werken, allerdings nicht in Gestalt von Stahlformgußstücken, ausgestellt.

Der aus England und Amerika bekannte Manganstahl findet sich als deutsches Erzeugnis in Gestalt von Formgußstücken, ausschließlich bei der Bergischen Stahlindustrie, die einige Baggerkettenglieder, aus dem Tiegel gegossen, ausgestellt hatte. Die Eigenschaften sollen dieselben sein wie beim Kruppschen Hartstahlformguß. Ob eine Übereinstimmung in der Herstellungsweise und Zusammensetzung besteht, muß dahingestellt bleiben.

Der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein hatte Gußstücke und Bruchproben ausgestellt, die mit Hilfe des Huthschen Zentrifugalgießverfahrens hergestellt sind und die Eigenschaften der Bearbeitungsfähigkeit und Zähigkeit im Innern und einer harten Fläche am äußeren Umfange vereinigen. Bei diesem Verfahren wird eine harte Stahlsorte an den Umfang, eine weiche in die Mitte der rotierenden Gußform eingetragen. Ausgestellt waren Koksbrechringe und Straßenbahnwagenräder nebst Bruchproben, welche den Nachweis bieten, daß die beiden

Stahlsorten, die zur Anfüllung der Gußform benutzt werden, sich nicht vermischen. (Vergl. hierzu die Abbildung auf Seite 572 in „Stahl und Eisen“ 1897.) Diesen Nachweis hat auch seinerzeit der Erfinder des Gießverfahrens, Zivilingenieur Paul Huth in Essen a. d. Ruhr, durch einen Vortragsversuch erbracht, indem er Kaffee und Milch ebenso in ein rotierendes Gefäß wie die beiden Stahlsorten in die Gießform eintrug. Bedingung ist allerdings, daß die Umdrehungszahl ganz genau geregelt wird. Sie ist verhältnismäßig gering. Bei zu großer Umdrehungszahl tritt eine Mischung ein, bei zu



Abbildung 7



Abbildung 8.

geringer lagern sich die beiden Stahlgattungen wagerecht übereinander ab. Für einen Kammwalzenguß hat Huth in einem Falle zehn Umdrehungen in der Minute vorgeschrieben. Auch die Stellung der Eingüsse und die Gestalt der Eingußkanäle ist von Bedeutung. Der harte Stahl wird am Umfange tangential eingeführt, der weiche in der Mitte (vergl. Abbildung 7 und 8 Scheiben- und Speichenrad).\* Der Guß kann aus dem Martinofen und dem Tiegel erfolgen. Bisher soll immer der Tiegel verwendet sein in Rücksicht auf Stücke von geringem Gewicht.

\* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“, Band XX.XIV.

Die Vorteile, die aus diesem Verfahren abgeleitet werden können, liegen auf der Hand. Es besteht große Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung, bei großer Widerstandsfähigkeit gegen Zerbrechen des Gußstücks. Bei einem Eisenbahnwagenrade muß man sonst meist diese Eigenschaften durch Umlegen eines harten Radreifens erzielen. Die Härte der Umfangsfläche besteht ungestört bis zur Trennungsfläche der beiden Stahlorten. Abgesehen davon soll das

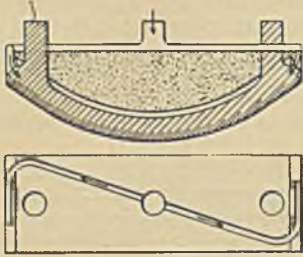


Abbildung 9.

Zentrifugalverfahren auf große Dichtigkeit und infolgedessen auf Ersparnis an Trichtergewicht wirken. Huth plant die Anwendung für Kammwalzen, Zahnräder, Mahlringe, Pochstempel, Mischmesser und dergleichen, auch für Panzerplatten. Die Form einer solchen ist bemerkenswert: Es wird eine parabelförmig gekrümmte Platte hergestellt, die dann später geradegerichtet wird. Das Eintragen des harten Stahls erfolgt von den beiden kurzen Endflächen aus mit tangentialen Einlauf (Abbildung 9). Das weiche Metall wird dann ebenso eingeführt, vermischt sich aber bei geeigneter Umdrehungszahl nicht. Die in der Abbildung gekennzeichneten Stoiger werden bei ruhender Form von oben her gefüllt.

Die Bedeutung dieses zweifellos sehr interessanten Gießverfahrens für die Stahlformgußtechnik kann heute noch nicht abgemessen werden. Zunächst kann sich dies Verfahren da anschließen, wo der Hartstahl nicht mehr Anwendung finden kann, d. h. bei solchen Gußstücken, die umfangreiche Bearbeitung erfahren müssen, oder die so schwer sind, daß die Trichter zu groß werden und dann nicht mehr entfernt werden können. Die Abbildung 10 stellt ein Gußstück, nach Huthschem Verfahren gegossen, dar. —

In Düsseldorf hatten im Jahre 1902 folgende Firmen Stahlformguß ausgestellt:

A. in eigenen Gebäuden: 1. Friedrich Krupp mit seinen Werken in Essen, Annen und Grusonwerk. 2. Der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde. 3. Der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation in

Bochum. 4. Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. 5. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Sterkrade. B. in der Maschinenhalle: 6. Haniel & Lueg, Maschinenfabrik, Eisen- und Stahlwerk in Düsseldorf-Grafenberg. C. in der Industriehalle, von Süden nach Norden gehend: 7. Phönix, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Laar bei Ruhrort und Eschweiler bei Aachen. 8. Oeking & Co. in Düsseldorf. 9. Westfälische Stahlwerke in Bochum. 10. Stahlwerk Krieger in Düsseldorf. 11. Gußstahlwerk Witten bei Witten. 12. Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke in Gelsenkirchen. 13. Saarbrückener Gußstahlwerke in Malstatt-Burbach. 14. Fahrendeller Hütte, Winterberg & Jüres in Bochum. 15. Stahlwerk A.-G. Charlottenhütte in Niederschelden. 16. Bremer Hütte bei Weidenau a. d. Sieg. 17. Bergische Stahlindustrie G. m. b. H. in Remscheid.

Die schwersten Stücke der Ausstellung sind die von dem Kruppschen Werke in Essen ausgestellten Walzwerksständer, die, in das große Panzerplattenwalzwerk eingebaut, unter dem Eindruck der riesigen Abmessungen der Krupphalle allerdings nicht voll zur Geltung kamen. Ein Walzenständer wiegt 54730 kg. Es bedeutet dies Stückgewicht noch nicht einmal die Hälfte des von dem Essener Werk zu leistenden. Stücke bis zum Rohgewicht von 130 t sind bereits ausgeführt. Auch sind Anfragen auf Stücke von 150 t Rohgewicht mit Angebot

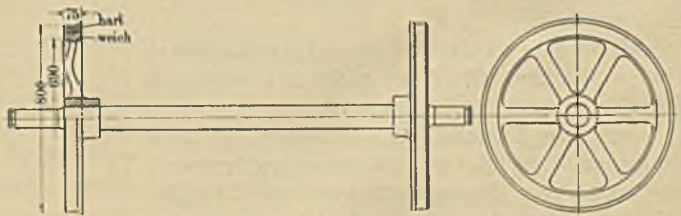


Abbildung 10. Straßenbahnradatz, Räder nach dem Huthschen Verfahren gegossen (Hörder Verein).

beantwortet. Faßt man den aus Stücken zusammengesetzten Hinterstevan des Bochumer Vereins als ein Stück auf, so wird die Kruppsche Ausstellung allerdings übertroffen. Der Stevan wiegt 87000 kg. Auch andere Werke, z. B. die Saarbrückener Gußstahlwerke und Gelsenkirchener Gußstahlwerke (Walzen bis 23 t Gewicht), hatten sehr schwere Stücke ausgestellt. Es ist ja nicht der Zweck einer Ausstellung, die immer mit großen Transportschwierigkeiten zu rechnen hat, die größten Gewichtsleistungen des Werkes zu zeigen, und deshalb begründet, wenn besonders schwere Stücke auch von Werken, welche die nötigen Einrichtungen besitzen, nicht auf der Ausstellung gezeigt sind.

Was die räumliche Ausdehnung der Gußstücke betrifft, so gebührt den Schiffsteven die erste Stelle. Es waren nicht weniger als neun große Schiffsteven von sieben verschiedenen Ausstellern als Stahlformgußstücke vertreten, die bis zu einer Höhe von 15 m aufragen. Von

diesen entfallen auf Krupp drei Stück. Die Steven, nach dem Gewicht und den Abmessungen ihrer einzelnen Bestandteile geordnet, würden den beiden Kruppschen Linienschiffsteven den ersten Platz einräumen.

(Fortsetzung folgt.)

## Bericht über in- und ausländische Patente.

### Patentanmeldungen,

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

13. Mai 1904. Kl. 24c, K 25 726. Verfahren zur Vermeidung von Gasverlusten bei Regenerativöfen unter Abschluß der Gasleitung vor dem Umsteuern. Adalbert Kurzvernhart, Zuckmantel b. Teplitz; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 31c, H 30369. Modell- oder Formenpuder. Franz Helmpardamus und Georg Sindel, Nürnberg, Jakobstraße 9.

Kl. 31c, S 18 118. Verfahren zur Herstellung dichter Gußstücke unter anhaltendem Zuführen wieder abfließenden Metalls in die Gußform. Albert Sauveur, Cambridge, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 48b, T 8434. Verfahren zum Reinigen frisch verzinnter Bleche. John Christopher Taliaferro und Charles Mark Reynard, Baltimore, V. St. A.; Vertr.: A. Specht u. J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg 1.

Kl. 49e, G 16 296. Kniehebelpresse. George Washington, Greenwood, Hannah Block, Cleveland, V. St. A.; Vertreter: R. Scherpe, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 50c, B 33 483. Pendellager für Pendelmöhlen. Peter Butler Bradley, Hingham, V. St. A.; Vertr.: O. Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 80b, A 9975. Verfahren zur Herstellung feuerfester Gegenstände. The Acheson Company, Niagara Falls, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: F. Häblicher, Pat.-Anw., Frankfurt a. M. 1.

16. Mai 1904. Kl. 7a, D 13 474. Walzenkaliber zur Herstellung von I- und U-Eisen. R. M. Daelen, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 7.

Kl. 50c, H 30 254. Aufgabevorrichtung für Erzmöhlen, bei welcher das Gut durch gegabelte Rohre eingeführt wird. Otto Häbig, Santiago, Chile; Vertr.: R. Scherpe, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

19. Mai 1904. Kl. 1a, F 17 252. Verfahren der Aufbereitung des Hausmülls und Straßenkehrichts. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 7a, S 18 574. Hundebalken für Blechwalzwerke. H. Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 20a, St. 8634. Seilgreifer mit einem unter dem Einfluß des Wagengewichts stehenden, keilförmige Klembackenführungen tragenden Gleitstück für Seilhängebahnfahrzeuge. Paul Stephan, Posen, Grabenstr. 9.

Kl. 24f, A 7 693. Feuerungsanlage mit Hohlroststäben. Fritz Evertsbusch, Berlin, Köpenicker Str. 145.

24. Mai 1904. Kl. 7a, J 7522. Walzwerk zum Auswalzen von Rohren und anderen Hohlkörpern. W. U. Jackson, Heath Town, u. F. H. Lloyd, Lich-

field, England; Vertreter: H. Neubart, Pat.-Anw. Berlin NW. 6.

Kl. 12e, E 9025. Vorrichtung zur Reinigung und Abkühlung von Gichtgasen durch Waschen. Eicher Hütten-Verein Metz & Cie., Eich, Großh. Luxemburg; Vertr.: F. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24a, B 31 997. Verfahren zur Verwertung von Waschbergen und ähnlichen Brennmaterialabfällen. A. Blezinger, Duisburg.

Kl. 26c, S. 16 979. Verfahren zum Anreichern von Hochofengas durch Hindurchleiten desselben durch eine glühende Kohlschicht. George James Snelus, Frizington, Engl.; Vertr.: Max Mossig, Pat.-Anw., Berlin NW. 21.

Kl. 31c, St 8392. Gießvorrichtung mit drehbarer Lagerung der unteren Gußformhälfte. Eduard Strauch, Manhattan, V. St. A.; Vertr.: F. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49b, A 10 854. Metallsägeblatt. F. Aeschbach, Aarau, Schweiz; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner u. M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 50e, B 35 564. Staubsammler mit absatzweise arbeitender Rüttel- oder Klopfvorrichtung unter gleichzeitiger Drosselung des Luftstroms. Carl H. Beth, Lübeck, Fackenburg Allee 64a.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

16. Mai 1904. Kl. 1a, Nr. 223 644. Entwässerungs- und Setzsieb für Kohlen und dergl. mit gleichstarkem Steg und verstärktem Kopf. Firma Philipp Boecker, Hohenlimburg-Unternahmer, u. Eduard Baum, Herne i. W.

Kl. 20a, Nr. 223 728. Selbsttätig klemmender Seilgreifer, bei welchem der Widerstand des Fahrzeuges zum Anpressen der Klembacken gegen das Seil benutzt wird. C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf.

24. Mai 1904. Kl. 24c, Nr. 224 178. Zwischen dem zur Entwicklung des Gases dienenden Schachte und dem Brennstoffvorratsraum an Sauggasgeneratoren angebrachter Schieber zum Zuführen des Brennstoffs. Firma P. Jorissen, Düsseldorf.

Kl. 24e, Nr. 224 232. Gasgenerator mit direkt ohne Verwendung von Rohrleitungen an denselben angebautem Dampf Luftgemischerzeuger, Überhitzer und Rußabscheider. Hermann Voigt und Herm. Schmalhausen, Duisburg.

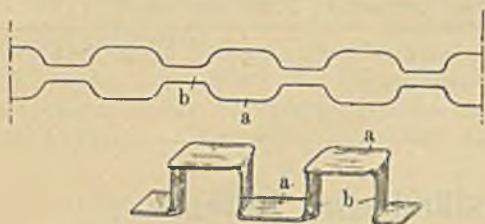
### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18a, Nr. 148 071, vom 17. Oktober 1902. Paul Dunker in Hohenlimburg i. Westf. *Gegossene Windform mit Kühlwasserraum.*

Die Windform ist mit einer Blecheinlage versehen, welche das Austreten des Kühlwassers bei Beschädigung des Rüssels verhindern soll.

Kl. 7f, Nr. 147901, vom 13. August 1902. C. L. R. Sablowsky in Hamburg. *Verfahren zur Herstellung von Gußkernstützen.*

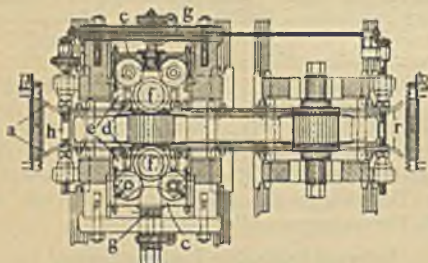
Ein stabartiger Körper aus Walzmaterial wird durch Walzen und nötigenfalls durch nachträgliches



Stanzen in eine aus Platten *a* und dickeren Stäben *b* bestehende Stabform gebracht. Durch Aufbiegung der Stäbchen sowie gegebenenfalls durch Zerschneiden der Platten werden zickzackförmige Kernstützen je mit einer oder mehreren Kopfplatten *a*, mehreren Fußplatten und dickeren Tragstegen *b* hergestellt.

Kl. 7a, Nr. 146710, vom 16. Juli 1902, Zusatz zu Nr. 115617 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 475). American Universal Mill Company in New York. *Führungsvorrichtung an Walzwerken zur Herstellung von profiliertem Walzgut.*

Gemäß dem Hauptpatente sind die Richtschienen *a*, welche nach jedem Durchgange des Walzguts schneller als die Seitenwalzen und Führungsschienen *r* einander genähert werden, um im Gehäuse *c* befestigte Zapfen



drehbar. Hieraus ergibt sich der Übelstand, daß die Schienen *a* bei ihrer Einstellung eine zueinander geneigte Lage bekommen, indem ihre inneren Enden konvergieren. Hierdurch ist die Größe der Einstellung stets von der Länge der Schienenarme und der Lage des Drehpunktes abhängig.

Dies wird gemäß dem Zusatzpatente dadurch beseitigt, daß die Drehpunkte *d* der Richtschienen *a* nicht mehr fest, sondern verschiebbar gelagert werden, und zwar in Lagern *e*, welche gleichzeitig mit den Vertikalwalzen *f* durch die Schraubenspindel *g* eingestellt werden.

Die äußeren Enden der Schienen *a* werden wie nach dem Hauptpatent durch die Spindel *h* bewegt. Um den Richtschienen beim Einstellen eine nach innen konvergierende Lage zu geben, damit das Walzgut allmählich zwischen ihnen gerichtet wird, werden die inneren Schienenenden nach jedem Durchgange des Walzguts langsamer als die äußeren einander genähert, so daß sie vor Beginn des Walzens einen geringeren Abstand als die äußeren Schienenenden voneinander haben.

Kl. 24c, Nr. 148426, vom 2. Dezember 1902. Josef Schlör in Hellziehen, Post Langenbruck, Oberpf. *Verfahren zur Herstellung von Heizgas.*

Die im Gaserzeuger dargestellten Gase werden in zwei Ströme geteilt, von denen einer den Brennstoff

bis zu einer bestimmten Höhe durchzieht und vorwärmt, während der andere Strom in verschiedenen Höhen abgeführt wird und mit Hilfe von Wärmeaustausch-Vorrichtungen Luft und Wasser erwärmt.

## Österreichische Patente.

Kl. 18b, Nr. 15301, vom 10. Februar 1902. Otto Thiel in Landstuhl, Rheinpfalz. *Verfahren zur Herstellung beliebiger Mengen vorgefrischten Metalls in ununterbrochenen Betrieben behufs weiterer Verarbeitung auf Eisen und Stahl.*

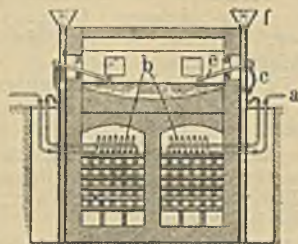
Das Verfahren bezweckt, durch Abkürzung der Chargendauer auf etwa eine Stunde in einem einzigen Herdofen die ganze Erzeugung großer Hochofenanlagen vorzufrischen und an Konverter oder Martinöfen abzugeben.

Das flüssige Roheisen wird in einem mit mehreren in verschiedenen Höhen gelegenen Abstichen versehenen Herdofen unter Zusatz von entsprechendem vorher erhitztem Erz- und Kalkzuschlag so weit gefrischt, daß das Silizium vollständig, Phosphor und Mangan nahezu vollständig, und Kohlenstoff zu ungefähr einem Drittel entfernt werden. Die Hälfte des Eisenbades wird dann samt der gesamten Schlacke abgestochen und nach Abscheidung der letzteren zur weiteren Verarbeitung einem Konverter oder Martinofen übergeben. Zu der im Ofen zurückgebliebenen Hälfte des flüssigen hochofengehitzen Metalls (etwa 1700° C.) wird nun wieder die Hälfte des Gesamt-Roheiseneinsatzes gegossen und in mehreren Teilen die letzterem entsprechende Menge von vorerhitztem Kalk und Erz. Unter diesen Umständen erfolgt das Vorfrischen innerhalb einer Stunde. Während des Abstechens bleibt die Gasfeuerung in vollem Betrieb.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 723501. Hermann G. C. Thofehn in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Stahl.*

In einen Gasherdenofen üblicher Einrichtung wird entweder flüssiges Gußeisen eingetragen oder festes Gußeisen geschmolzen. Auf die Oberfläche des Bades werden durch in den Herdraum eingeführte, schräg gerichtete Blasrohre *e* Mischungen von Luft, Dampf, zerkleinertem Kalk und Kohlenwasserstoffen geblasen, und zwar in der Richtung von Tangenten zu einem um den Herdmittelpunkt gedachten wagerechten Kreis. Es entsteht dadurch in dem Schmelzbade eine Wirbelbewegung; in der Mitte kommt immer neues Metall mit den aufblasenden, oxydierenden Gas-



mischungen in Berührung, wogegen die gebildeten Schlacken nach außen getrieben werden, wo sie den Rand der Badoberfläche schützend bedecken. Der Herd kann eine neutrale oder basische Auskleidung, wie auch solche von reinem Chromerz erhalten. Der durch die Rohre *a* zugeführte Dampf wird in den Schlangen *b* überhitzt und strömt durch die biegsamen Rohre *c* in die Blasrohre *e*, saugt hier Luft an und wird mit besonders zugeführten Kohlenwasserstoffen gemischt. Letztere werden zur Erhöhung der Temperatur im Ofen zugesetzt. Der Kalkstaub wird aus Trichtern *f*, deren Halsrohre in Schlitze der Düsen *e* münden, in geregelter Menge dem Dampfstrom zugemischt.



# Statistisches.

## Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-April		Januar-April	
	1903	1904	1903	1904
<b>Erze:</b>	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 236 540	1 684 146	1 112 388	1 154 081
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	308 055	287 057	4 879	7 727
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	89 761	48 306	37 237	44 460
<b>Roh Eisen, Abfälle und Halbfabrikate:</b>				
Brucheisen und Eisenabfälle . . . . .	15 545	20 101	36 991	26 294
Roheisen . . . . .	34 101	53 714	171 533	73 707
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke . . . . .	847	3 846	241 979	148 958
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	50 493	77 661	450 503	248 959
<b>Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w.:</b>				
Eck- und Winkeleisen . . . . .	36	535	128 994	114 970
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. . . . .	10	8	20 309	20 221
Unterlagsplatten . . . . .	10	4	1 704	3 647
Eisenbahnschienen . . . . .	13	49	146 542	78 197
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen . . . . .	7 343	7 482	125 222	105 750
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	514	453	92 549	85 666
Desgl. poliert, gefirnist etc. . . . .	443	522	3 801	5 589
Weißblech . . . . .	7 364	5 354	51	33
Eisendraht, roh . . . . .	2 108	2 106	52 992	58 813
Desgl. verkupfert, verzinkt etc. . . . .	442	462	29 699	37 066
Fassoneisen, Schienen, Bleche u. s. w. im ganzen	18 283	16 975	601 863	509 952
<b>Ganz grobe Eisenwaren:</b>				
Ganz grobe Eisengußwaren . . . . .	2 599	2 645	16 225	15 621
Ambosse, Brecheisen etc. . . . .	184	180	2 607	3 688
Anker, Ketten . . . . .	331	341	382	409
Brücken und Brückenbestandteile . . . . .	—	—	845	2 168
Drahtseile . . . . .	46	44	1 357	1 185
Eisen, zu grob. Maschinenteil etc. roh vorgeschmied.	43	58	1 226	1 061
Eisenbahnnachs, Räder etc. . . . .	152	99	14 754	16 982
Kanonenrohre . . . . .	10	1	94	21
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 429	4 367	18 000	22 686
<b>Grobe Eisenwaren:</b>				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	2 858	2 135	42 306	42 800
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert <sup>1</sup> . . . . .	108	138	—	—
Waren, emaillierte . . . . .	111	108	7 719	8 015
abgeschliffen, gefirnist, verzinkt . . . . .	1 777	2 016	26 900	29 197
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser <sup>1</sup> . . . . .	65	75	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen <sup>1</sup> . . . . .	1	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge . . . . .	51	63	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . . . . .	97	115	902	1 033
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	—	50	24
Drahtstifte . . . . .	29	5	17 196	20 297
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . . . . .	—	—	207	1
Schrauben, Schraubbolzen etc. . . . .	77	109	1 430	2 212
<b>Feine Eisenwaren:</b>				
Gußwaren . . . . .	274	245	2 722	3 195
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen . . . . .	1	1	150	102
Waren aus schmiedbarem Eisen . . . . .	518	545	6 858	8 104
Nähmaschinen ohne Gestell etc. . . . .	530	822	2 285	2 439
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . . . . .	77	93	1 293	1 632
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . . . .	13	22	16	37

<sup>1</sup> Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-April		Januar-April	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten . . . . .	24	34	2 487	2 873
Schreib- und Rechenmaschinen . . . . .	43	69	24	56
Gewehre für Kriegszwecke . . . . .	1	1	24	275
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile . . . . .	37	40	52	43
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinenadeln . . . . .	6	3	346	421
Schreibfedern aus unedlen Metallen . . . . .	58	41	17	18
Uhrwerke und Uhrfurnituren . . . . .	13	18	280	352
Eisenwaren im ganzen . . . . .	13 564	14 433	168 754	186 947
<b>Maschinen:</b>				
Lokomotiven . . . . .	247	347	5 329	4 959
Lokomobilen . . . . .	293	257	1 683	1 833
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . . . . .	20	7	153	500
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen . . . . .	195	248	175	416
Desgl., andere . . . . .	21	27	65	214
Dampfkessel mit Röhren . . . . .	113	39	1 054	1 379
„ ohne „ . . . . .	25	50	453	473
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen . . . . .	1 673	1 524	2 482	2 840
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen . . . . .	14	17	—	—
<b>Andere Maschinen und Maschinenteile:</b>				
Landwirtschaftliche Maschinen . . . . .	2 973	3 334	3 303	3 510
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . . . . .	16	19	792	1 314
Müllerei-Maschinen . . . . .	192	235	1 887	2 611
Elektrische Maschinen . . . . .	213	399	4 005	4 370
Baumwollspinn-Maschinen . . . . .	2 129	3 870	1 011	1 042
Weberei-Maschinen . . . . .	1 418	1 713	2 880	2 490
Dampfmaschinen . . . . .	1 055	1 577	7 435	8 414
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . . . . .	114	107	2 053	2 295
Werkzeugmaschinen . . . . .	763	1 323	6 518	7 719
Turbinen . . . . .	11	87	322	739
Transmissionen . . . . .	68	118	955	987
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle . . . . .	472	222	1 420	1 851
Pumpen . . . . .	345	392	2 517	3 064
Ventilatoren für Fabrikbetrieb . . . . .	21	14	146	251
Gebälasmaschinen . . . . .	38	89	78	66
Walzmaschinen . . . . .	283	235	2 319	2 649
Dampfhämmer . . . . .	5	9	37	123
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen . . . . .	58	198	937	1 029
Hebemaschinen . . . . .	1 039	278	3 014	2 976
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . . . .	3 248	4 041	16 755	22 941
Maschinen, überwiegend aus Holz . . . . .	540	559	564	747
„ „ „ Gußeisen . . . . .	10 761	14 887	43 525	53 953
„ „ „ schmiedbarem Eisen . . . . .	2 908	2 560	13 953	15 297
„ „ „ ander. unedl. Metallen . . . . .	241	253	341	441
Maschinen und Maschinenteile im ganzen . . . . .	17 052	20 776	69 778	83 105
Kratzen und Kratzenbeschläge . . . . .	35	43	136	146
<b>Andere Fabrikate:</b>				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . .	48	29	4 674	8 102
Andere Wagen und Schlitten . . . . .	54	77	38	33
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	2	7	2	9
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz . . . . .	1	1	—	2
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . .	46	27	29	24
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	99 427	129 888	1 291 034	1 029 109

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Die zukünftige Eisenerzausfuhr Schwedens und Norwegens.

Professor J. H. L. Vogt in Kristiania hat sich nach der Zeitschrift „Affärsvärlden“ vom 20. Mai 1904 über die zukünftige Erzausfuhr Schwedens und Norwegens folgendermaßen ausgesprochen: Die wichtigsten Erzfelder für die schwedische Ausfuhr sind zurzeit Grangesberg, von wo 550 000 bis 600 000 t jährlich verschifft werden, ferner Gellivara mit einer Ausfuhr von rund einer Million Tonnen und Kiiruna-Luossavara mit einer solchen von 1 200 000 t. Die Gesamtförderung aus allen drei Feldern, welche in wesentlichen aus Thomaserz besteht, wird im Ausland verhüttet. In Norwegen sind große, wenn auch ärmere Erzlager in Dunderland (nahe dem Polarkreise) und in Süd-Varanger vorhanden. Im Dunderland-Revier wird man mit dem Abbau demnächst beginnen und erwartet bereits für das Jahr 1905 oder 1906 aus dieser Quelle eine Förderung von 750 000 t. Die dortigen Felder sind vor kurzem von einer kapitalkräftigen englischen Gesellschaft erworben worden, welche beabsichtigt, die 38 bis 40 % Eisen enthaltenden Erze mittels des Edisonschen magnetischen Aufbereitungsverfahrens auf 67 bis 68 % anzureichern. Hierdurch soll gleichzeitig der Phosphorgehalt auf 0,025 % herabgesetzt werden, so daß die Erze von schottischen und englischen Bessemerwerken verarbeitet werden können.

Die Erzausfuhr aus den schwedischen und norwegischen Häfen ist in den letzten Jahren beträchtlich gewachsen. Sie betrug im Jahre 1889 etwa 1,2 Mill. Tonnen, stieg aber in den Jahren 1901 und 1902 auf 1 750 000 t. Die Steigerung im Jahre 1903 war bedeutend größer,\* da in diesem Jahre das erste Erz aus dem Kiirunafeld verschifft wurde. Die Ausfuhr über Narvik allein wird bald den Betrag von 1 1/2 bis 2 Millionen Tonnen erreichen, und man kann unter Berücksichtigung der Förderung aus den Dunderlandfeldern für die Jahre 1905 oder 1906 mit 3 1/2 Millionen Tonnen und für später mit mindestens 4 Millionen Tonnen skandinavischer Erze rechnen.

Die Wichtigkeit des skandinavischen Eisenerzbergbaues für die europäische Eisenindustrie erhellt am besten aus dem Vergleich der obigen Zahlen mit denjenigen der spanischen Ausfuhr, welche früher den Markt beherrschte. In letzter Zeit wurden aus Spanien jährlich 7 1/2 bis 8 Millionen Tonnen mit nur 50 % Eisen verschifft. Da die schwedischen und norwegischen Erze im Durchschnitt 63 % Eisen enthalten, so entsprechen 3 Millionen Tonnen schwedischer Erze bezüglich ihres Eisengehaltes etwa 4 Millionen Tonnen spanischer Erze; in ein oder zwei Jahren wird daher die skandinavische Ausfuhr die Hälfte der spanischen erreicht haben, und es ist nach Erschließung weiterer Felder im nördlichen Skandinavien nicht unwahrscheinlich, daß der Norden Europas für die europäische Eisenindustrie dieselbe Bedeutung erlangen wird wie der Süden.

In bezug auf den Absatz der genannten Fördermengen kann man annehmen, daß das skandinavische Bessemererz wie bisher in England und Schottland, das Thomaserz in Deutschland verarbeitet werden wird. Da der größere Teil der Förderung aus reichen Thomaserzen besteht, so hängt der Umfang der Ausfuhr zu einem gewissen Grade von der Aufnahmefähigkeit Deutschlands (teilweise auch Österreichs, Frankreichs und Belgiens) ab. Eine Überproduktion aus phosphorhaltigen Erzen ist daher möglich, wenn auch bei dem

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 4 S. 202.

Wachstum der deutschen Eisenindustrie nicht wahrscheinlich. Dagegen kann eine Überproduktion an Bessemererz kaum eintreten, da die Nachfrage nach diesem Erz so groß ist, daß auch eine Mehrförderung von einigen Millionen Tonnen leicht untergebracht werden kann.

### Großbritanniens Eisenausfuhr.

	Januar bis Mai	
	1903 tons	1904 tons
Alteisen . . . . .	61 591	63 897
Roheisen . . . . .	496 648	358 950
Schweißisen (Stab-, Winkel-, Profil-) . . . . .	48 474	45 865
Gußeisen, nicht besond. gen.	24 423	22 515
Schmiedeeisen, „ „ „	34 571	24 811
Schienen . . . . .	281 252	206 902
Schienenstähle und Schwellen	18 575	13 505
Sonstiges Eisenbahnmaterial .	32 053	30 693
Draht und Fabrikate daraus .	25 009	23 921
Bleche (Schiffs-, Kessel-, Kon- struktions- usw.) nicht über 1/8 Zoll . . . . .	54 308	43 800
Desgl. unter 1/8 Zoll . . . . .	15 976	17 084
Verzinkte usw. Bleche . . . . .	147 982	160 004
Schwarzbleche zum Verzinnen	26 212	27 289
Panzerplatten . . . . .	867	—
Verzinnete Bleche . . . . .	125 686	141 631
Bandeisen und Röhrenstreifen	14 832	14 398
Anker, Ketten, Kabel . . . . .	10 905	11 361
Röhren und Fittings . . . . .	26 556	26 635
Leitungsröhren . . . . .	41 036	41 493
Nägeln, Holzschrauben, Nietenn	8 306	8 689
Schrauben und Muttern . . . . .	5 016	6 318
Bettstellen . . . . .	7 271	6 028
Radreifen, Achsen, Räder . . .	14 413	17 243
Blöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel . . . . .	9 022	1 567
Stahlstäbe, Winkel, Profile . . .	58 315	48 009
Träger . . . . .	—	18 818
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . . . .	22 911	24 607
Insgesamt Eisen und Eisen- waren . . . . .	1 612 210	1 406 038

### Manganerzförderung in den Vereinigten Staaten.

Nach amtlichen Berichten betrug die Manganerzförderung der Vereinigten Staaten im Jahre 1902 16 741 t, gegenüber 12 187 t im Jahr 1901; es hat demnach eine Steigerung von 4554 t stattgefunden. Die Förderung verteilt sich auf die sechs Staaten Arkansas, Kalifornien, Georgia, Montana, Süd-Karolina und Virginien. Das beste Ergebnis lieferte der Staat Montana mit einer Produktion von 9000 t.

### Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1903.

Im Anschluß an die in Heft 7 bereits mitgeteilten vorläufigen Ergebnisse entnehmen wir dem nunmehr erschienenen statistischen Jahresbericht des „Ober-schlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins“ über die Erz- und Kohlenförderung sowie die Erzeugung der Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1903, unter Beifügung der entsprechenden Zahlen des Vorjahres, folgende Angaben:

## A. Steinkohlen- und Eisenerzgruben.

	Förderung in Tonnen		Wert in Mark		Anzahl der Arbeiter	
	1902	1903	1902	1903	1902	1903
Steinkohlengruben . . . . .	24 470 788	25 235 649	186 318 789	186 531 121	80 038	82 327
Eisenerzgruben . . . . .	391 499	329 465	2 595 272	2 168 658	2 724	2 499

## B. Eisen- und Stahlindustrie.

	Erzeugung in Tonnen		Wert in Mark		Anzahl der Arbeiter	
	1902	1903	1902	1903	1902	1903
Kokshochöfen und Holzkohlenhochöfen .	716 672	770 162	38 071 805	41 590 337	4 016	4 075
Eisengießerei . . . . .	82 652	86 234	10 157 627	10 530 723	2 854	2 964
Schweiß- und Flußeisenfabrikation . . . . .	786 821	840 023	89 085 401	93 938 768	18 081	17 914
Draht-, Drahtstifte-, Nägel-, Ketten-, Springfedern- und Röhrenfabrikation .	77 321	84 130	16 006 906	17 833 470	3 887	4 261
Frischhüttenbetrieb . . . . .	111	94	20 442	16 093	7	10
Zusammen	1 663 577	1 780 643	153 342 181	163 909 391	31 820*	31 936*

## Kohle und Eisen in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1903.

Nach den amtlichen Berichten wurden in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1903 114 059 t Eisenerz, 147 t Chromerz, 4558 t Manganerz und 467 962 t Braunkohle gefördert; im Eisenhüttenbetriebe wurden 39 833 t Roheisen, 1944 t Gußwaren, 16 627 t Walzeisen und 17 678 t Martinblöcke hergestellt; beim Eisensteinbergbau waren 339, auf den Eisenhütten 862 und beim Mineralkohlenbergbau 1682 Arbeiter beschäftigt. Das einzige Eisenwerk von Bedeutung befindet sich in Vares. Dasselbe förderte im eigenen Bergbaubetriebe 113 380 t Eisenerz, wovon 68 804 t an die eigenen Hochöfen und 40 000 t via Bosn-Brod und Metkovich abgesetzt wurden. Die Anzahl der Bergarbeiter betrug 286, deren Durchschnittsverdienst für die Schicht 214 h. In zwei Hochöfen wurden 39 716 t Roheisen erblasen, wovon 17 572 t Weißerz, 13 851 t Gießereierz und 8293 t Manganerzlegierungen waren. In der Gießerei wurden 1944 t Gußwaren hergestellt. Die unter staatlicher Verwaltung stehende Gewerkschaft Bosnia lieferte die oben angeführten Mengen Manganerz und Chromerz, ferner auch Kupfer und Quecksilber.

(Nach der „Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ vom 23. Mai 1904.)

## Die englische Eisenindustrie.

(Fortsetzung von Seite 667.)

Nach einer Mitteilung von C. Kirchhoff, dem Herausgeber des „Iron Age“, haben die Gesteungskosten für amerikanisches Roheisen in dem Zeitraum von 1889 bis 1898 die folgenden bemerkenswerten Änderungen erlitten. (Die Kosten des Jahres 1889 = 100 gesetzt.)

	1898
Tägliche Erzeugung . . . . .	167,7
Erz . . . . .	79
Koks . . . . .	64
Löhne . . . . .	52
Allgemeinkosten . . . . .	33,4
Gesamtkosten . . . . .	63,4
Durchschnittlicher Verkaufspreis . . . . .	61,2
Durchschnittlicher Verdienst . . . . .	47,9

Eine recht unbefriedigende Entwicklung hat in England das basische Verfahren genommen; die Erzeugung von Thomasroheisen aus englischen Erzen hat noch in keinem Jahr den Betrag von einer Million tons erreicht, was um so bedenklicher ist, als die heimische Förderung von Hämatit von Jahr zu Jahr

abnimmt und wahrscheinlich auch in Zukunft weiter abnehmen wird. Die Aussichten, Bessemerroheisen nur aus englischen Erzen zu erblasen, werden immer schwächer und damit wächst die Notwendigkeit, fremde Erze einzuführen. Dies würde ja an und für sich kein großer Schaden sein, wenn diese Erze in großen Mengen und zu billigen Preisen zu beschaffen wären. Sie stellen sich aber im Gegenteil teuer als vor 20 Jahren und einige der besten Bezugsquellen sind nahezu erschöpft. Die Schuld für die langsame Entwicklung des basischen Prozesses trifft, nach dem Verfasser, die englischen Abnahme-Ingenieure, die auf der Lieferung von saurem Material bestehen und von der Verwendung basischen Stahls in einer Weise abschrecken, über die man sich in anderen Ländern lustig macht. Sie glauben hierbei das Interesse ihrer Kunden und Arbeitgeber zu wahren, berücksichtigen aber nicht, daß sie dadurch das natürliche Wachstum der englischen Eisenindustrie behindern.

Bedingungen für die Stahlerzeugung. Gegenwärtig liefern die Vereinigten Staaten allein 150mal mehr Stahl, als im Jahre 1850 in der ganzen Welt hergestellt wurde, und die heutige Welterzeugung übertrifft die damalige um das 340fache. Die Kosten für die Umwandlung von Roheisen in Stahl betragen in einem typischen englischen Bessemerwerk, welches eigenes Roheisen verarbeitet, 17 s 11 d, während sich die Kosten für die Verarbeitung der Stahlblöcke zu Schienen auf 19 s 6 d stellen. Hierbei entfallen an Löhnen auf die Blöcke 2 s 10 d und auf die Schienen 6 s 10 d. Der Aufwand für Spiegeleisen, Ferromangan, Schienenenden, Schrott, Reparaturen, Vorräte, Walzen und Werkzeuge wird zu 10 s 7 d angegeben. Der Gesamtaufwand an Löhnen vom Erz bis zur fertigen Schiene stellt sich auf 13 s 8 d für die Tonne Schienen. Die nachstehende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der Gesteungskosten für englischen Stahl:

	s	d
Roheisen . . . . .	55	6
Stahlblöcke . . . . .	76	0
Stahlschienen . . . . .	96	0
Differenz zwischen Roheisen und Blöcken	17	11
„ „ „ „ Blöcken und Schienen	19	6
Löhne auf die Tonne Roheisen . . . . .	4	4
„ „ „ „ Blöcke . . . . .	2	10
„ „ „ „ Schienen . . . . .	6	10
Feststehende „ „ „ „ Unkosten auf die Tonne Roheisen . . . . .	1	6

\* Unter Hinzurechnung der in Nebenbetrieben beschäftigten Arbeiter in 1902 2975, in 1903 2712.

	s	d
Feststehende Unkosten auf die Tonne Schienen . . . . .	1	6
Vorräte und Allgemeinkosten auf die Tonne Roheisen . . . . .	6	0
Vorräte und Allgemeinkosten auf die Tonne Blöcke . . . . .	6	0
Vorräte und Allgemeinkosten auf die Tonne Schienen . . . . .	2	10

Die jährliche Stahlerzeugung Englands ist gegenwärtig um etwa 3 Millionen Tonnen geringer als die deutsche und ungefähr  $10\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen geringer als die amerikanische. — In neuerer Zeit hat der Martinprozeß beträchtliche Fortschritte gemacht, während die Erzeugung von Bessemerstahl in den letzten 15 Jahren nicht mehr gewachsen, sondern hinter den vor dieser Zeit erzielten Leistungen zurückgeblieben ist. Jeans untersucht hierauf die Frage, warum man in Cleveland, Wales und Lanarkshire Blöcke, Knüppel usw. nicht zu einem ebenso billigen Preise herstellt, als man für das aus dem Ausland eingeführte Halbzeug bezahlt, zumal man in den genannten Distrikten über ein billigeres Roheisen verfügt als in Deutschland oder Pittsburg. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß nicht der Preis des Roheisens, sondern die Massenerzeugung für die Herabsetzung der Gesteungskosten entscheidend ist und daß es in dieser Beziehung darauf ankommt, einen möglichst großen aufnahmefähigen Markt zu besitzen. Der amerikanische Stahlfabrikant ist, wie weiter ausgeführt wird, mit größerer Hartnäckigkeit und besserem Erfolg als sein englischer Mitbewerber bemüht gewesen, die Allgemeinkosten in der Stahlerzeugung zu ermäßigen. Im Jahre 1900 stellten sich dieselben nach den amtlichen Schätzungen bei einer Erzeugung von rund 15 Millionen Tonnen Stahl auf 10 s 6 d die Tonne, wobei Pacht, Zinsen, Versicherung und Gehälter eingeschlossen sind. Wäre die Erzeugung halb so groß gewesen, so würden sich diese Generalunkosten wahrscheinlich nahezu verdoppelt haben. Wieviel hierauf ankommt, geht aus dem Umstand hervor, daß die in Amerika bei der Herstellung von rund 15 Millionen Tonnen gezahlten Arbeitslöhne nur das  $1\frac{1}{2}$ fache der ständigen Generalkosten betragen. In England ist es schwieriger als in Amerika oder Deutschland, die Eisen- und Stahlwerke beständig zu beschäftigen, weil einerseits der heimische Markt viel unsicherer ist und andererseits ein größerer Prozentsatz der Erzeugung auf ausländischen Märkten abgesetzt werden muß, deren Aufnahmefähigkeit gleichfalls starkem Wechsel unterworfen ist. Die englische Stahlindustrie hat in den letzten Jahren schwere Zeiten durchgemacht. Dies trifft besonders für die Bessemerwerke zu, da das Bessemerverfahren zum großen Teil durch das Martinverfahren verdrängt worden ist. In keinem andern Lande, mit Ausnahme von Österreich, ist dies in gleichem Maße der Fall gewesen. Die Schwierigkeit, genügend Aufträge für Bessemerstahl zu erhalten und dadurch die Gesteungskosten auf das erforderliche Maß herabzusetzen, hat die Schließung einer Anzahl englischer Bessemerwerke veranlaßt. Martinwerke haben im allgemeinen bessere Ergebnisse erzielt, wobei aber nicht zu vergessen ist, daß die Leistungsfähigkeit derselben jetzt wahrscheinlich auch mindestens doppelt so groß als die Nachfrage ist.

Charakteristisch für das deutsche Eisenhüttenwesen und während der letzten sechs Jahre auch für die amerikanische Eisenindustrie ist die Ausbreitung des basischen Verfahrens. In Deutschland stellt sich die Erzeugung von basischem Stahl auf  $7\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen gegen etwa 1 Million Tonnen in England. Das Wachstum der Erzeugung von basischem Stahl in den Vereinigten Staaten ist durch die folgenden Zahlen gekennzeichnet.

	Erzeugung von basischem Roheisen	Erzeugung von basischem Martinstahl	Verhältnis von Roheisen zu Stahl
	t	t	In %
1897 . . . . .	565 192	1 075 940	52,7
1898 . . . . .	798 011	1 594 523	50,1
1899 . . . . .	1 000 794	2 113 713	47,4
1900 . . . . .	1 089 534	2 585 812	42,1
1901 . . . . .	1 472 032	3 676 897	40,0
1902 . . . . .	2 071 207	4 568 478	45,2

Die Differenz zwischen Roheisen- und Stahlerzeugung ist größtenteils auf den Verbrauch von Schrott zurückzuführen, welcher indessen seltener zu werden beginnt, so daß die amerikanischen Martinwerke sich nicht nur mit weniger Schrott begnügen, sondern für denselben auch den vollen Eisenwert bezahlen müssen.

Die Kosten der Stahlerzeugung sind in den meisten Fällen in Amerika bedeutend niedriger als in England. Besonders sind die Ausgaben für Löhne trotz der hohen Bezahlung verhältnismäßig sehr gering. In einem amerikanischen Stabeisenwalzwerk betragen dieselben auf die Tonne Stabeisen 4 s, auf die Tonne Knüppel weniger als 4 s. Bei Schienen machen die Löhne durchschnittlich nicht mehr als 65 % von dem aus, was man in England dafür bezahlt. Bei den Fertigerzeugnissen fallen die Löhne stärker ins Gewicht als bei dem Halbzeug, immer aber ist der Umstand ausschlaggebend, daß die Erzeugung einer gegebenen amerikanischen Anlage zweibis dreimal größer ist als die einer entsprechenden Anlage in Europa, während man andererseits mit der Hälfte oder zwei Drittel der Arbeiterzahl auskommt. Die Industrial Commission hat seinerzeit die durchschnittlichen Kosten für die Umwandlung von Roheisen in Stahlknüppel zu 6 s 6 d und die durchschnittlichen Insgemeinkosten zu 3 s angegeben, aber das ist für die besten Anlagen viel zu hoch gegriffen. Es wird den englischen Eisenindustriellen oft zum Vorwurf gemacht, daß sie nicht genügend Unternehmungsgeist besitzen, um so große und leistungsfähige Werke zu bauen, wie sie in den Vereinigten Staaten üblich sind und auch in Deutschland in gewissem Umfang errichtet werden. Einige amerikanische Hochofen liefern 200 000 bis 220 000 t Roheisen jährlich, während die durchschnittliche Erzeugung eines englischen Hochofens nicht mehr als 28 000 t beträgt; andererseits übersteigen die Kosten eines englischen Hochofens im Durchschnitt nicht den Betrag von 25 000 £, wogegen manche amerikanische Hochofen mit vollständiger Ausrüstung über 200 000 £ kosten. Die Jahreserzeugung eines amerikanischen Konverterpaares oder Walzwerks übertrifft diejenige einer entsprechenden englischen Anlage gewöhnlich um das Dreifache. Dementgegen muß man aber berücksichtigen, daß die englische Eisenindustrie gar nicht in der Lage sein würde, eine so gewaltige Erzeugung, wie sie manche amerikanische Werke liefern, unterzubringen, da der englische Markt jährlich nur 3 bis  $3\frac{1}{2}$  Millionen Tonnen Stahl verbraucht, während die Aufnahmefähigkeit des amerikanischen Marktes in demselben Zeitraum 15 Millionen Tonnen beträgt. Die Überlegenheit der Amerikaner in bezug auf die Massenerzeugung von Stahl ist teilweise der passenderen Zusammensetzung des zur Stahlerzeugung verwendeten Roheisens, teilweise auch der besseren Beschickungsmethoden und schließlich auch der Verwendung von flüssigem Roheisen zuzuschreiben.

Bei der Erzeugung von Blechen rechnet man in Amerika mit einem Aufwand von 3 s 6 d für Löhne, bei einer durchschnittlichen Leistung von 225 t in der Schicht. Ein Walzwerk in Homestead lieferte 1049 t geschnittener Bleche in 24 Stunden, was einer Ge-

samtleistung von 315 000 t in 300 Arbeitstagen entspricht. Ein 40zölliges Blockwalzwerk auf den Illinois-Werken in Chicago erzeugt jährlich 200 000 bis 250 000 t. Derartige große Walzwerksleistungen kann die englische Industrie nicht aufweisen und dies liegt, wie Jeans ausführt, daran, daß die Amerikaner mit einem Gerüst diejenige Arbeit leisten, welche sich in England auf zwei Gerüste verteilt. In einem englischen Blechwalzwerk sind die Fertigwalzen umgekehrt, wenn die Vorwalzen arbeiten, und umgekehrt. In einem amerikanischen Walzwerk stellt man eine zweite Maschine auf und verdoppelt dadurch die Erzeugung, ohne die Kosten in demselben Verhältnis zu steigern. Auch sind alle Walzwerksanlagen mit Kaltrichtmaschinen versehen.

Das in der amerikanischen Eisenindustrie angelegte Kapital betrug nach den amtlichen Schätzungen im Jahre 1900 2 £ für die jährlich erzeugte Tonne Roheisen und etwas über 5 £ für die Tonne Stahl. Die Gesamtsumme stellte sich in dem angegebenen Jahr auf 118 Millionen £. In der folgenden Tabelle sind die die Stahlerzeugung betreffenden Zahlen nach der amtlichen Schätzung des Jahres 1900 zusammengestellt:

Gesamterzeugung	15 040 000 t
Materialkosten	390 568 000 §
Löhne	102 238 000 §
Allgemeine Unkosten	24 795 000 §
Pacht, Steuern, Zinsen, Versicherung	24 300 000 §
Beamte	9 422 000 §
Generaldirektoren	6 632 000 §
Wert der Erzeugnisse	596 689 008 §
Investiertes Kapital	441 795 000 §

Die auf der Eisenindustrie ruhenden Lasten in Gestalt von Pachten, Steuern, Versicherungen und Wohlfahrtseinrichtungen sind nach Jeans Meinung im ganzen genommen in England größer als in Deutschland oder Amerika; wengleich auf einzelnen Gebieten die Belastung in anderen Ländern wesentlich größer sei, wie z. B. in Deutschland durch die Arbeiterversicherung. Andererseits seien in den Vereinigten Staaten die Löhne bedeutend höher.

Ein wesentliches Hindernis für die Entwicklung der englischen Eisenindustrie bildete bis vor kurzem der Mangel an Normalprofilen und einheitlichen Lieferungs Vorschriften, ein Übelstand, der jetzt infolge der Bemühungen der Iron Trade Association und der Institution of Civil Engineers beseitigt worden ist. Da man dabei die Anzahl der Profile vermindert und manche zweckentsprechenderen Profile geschaffen hat, so ist diese Reform für das englische Eisenhütten- und Ingenieurwesen doppelt förderlich gewesen. Unter dem alten System hatten die Profileisen liefernden Werke eine große Anzahl von Walzen im Vorrat zu halten, was in großen Anlagen eine Ausgabe von 25 000 bis 50 000 £ verursachte; außerdem mußten sich die Werke dazu verstehen, vorkommendenfalls alle möglichen neuen Profile zu walzen, wie sie von phantastisch oder eigenwillig veranlagten Ingenieuren bestellt wurden, ein Umstand, der mit großen Weitläufigkeiten und Kosten für beide Teile verknüpft war. Diese Verhältnisse gehören der Vergangenheit an, heutzutage kann auch in England der Verbraucher bei normalem Geschäftsgang nur Normalprofile erhalten: auch werden dieselben von den führenden Eisenbahngesellschaften, der Admiralität, Lloyds Register und anderen hervorragenden Käufern ausschließlich bestellt. Man hat berechnet, daß diese Reform für das englische Eisengewerbe eine jährliche Ersparnis von 200 000 bis 300 000 £ bedeutet.

Als eines der größten Übel für die englische Eisenindustrie bezeichnet der Verfasser den weitverbreiteten Mangel an Vertrauen auf die eigene Zukunft, welcher einerseits auf die Besorgnis vor dem

ausländischen Wettbewerb, andererseits auf die Unsicherheit des einheimischen Marktes zurückzuführen ist. Hierzu kommt die Furcht vor den verorblichen Folgen der häufigen Streiks. In vielen Fällen sind auch in früherer Zeit zu reichliche Dividenden verteilt worden, so daß es jetzt an dem nötigen Kapital für den Umbau der Werke fehlt. Ferner traten hinzu die Lasten, welche dem Eisengewerbe durch die Einkommensteuer und die lokalen Abgaben erwachsen. Die Einkommensteuer bezieht sich natürlich nur auf die erzielten Überschüsse und hat daher auf die Gestellungskosten keinen direkten Einfluß, wird aber nichtsdestoweniger als sehr drückend empfunden. Noch mehr fallen die lokalen Abgaben ins Gewicht, welche vor 20 Jahren im nördlichen England 6 d für die Tonne Roheisen und etwa 1 s für die Tonne fertiger Eisen- und Stahlerzeugnisse betragen, seitdem aber beträchtlich gewachsen sind. Hierhin gehört endlich die an die Grundbesitzer in den Erzfeldern zu entrichtende Pacht, welche auf dem Umstand beruht, daß die Mineralschätze in England, ebenso wie in den Vereinigten Staaten, nicht wie in Deutschland, Frankreich, und anderen Staaten Eigentum des Staates sind, sondern dem Besitzer des Bodens gehören. Man hat berechnet, daß die hierdurch verursachten Ausgaben sich in England auf 4 s 10 d auf die Tonne Roheisen stellen gegen 6 d in Deutschland und 8 d in Frankreich. In den Vereinigten Staaten dagegen wird in allen neuen Erzkonzessionen im Lake Superiordistrikt und dem Pennsylvanischen Kohlenbecken eine Abgabe bis zu 2 s f. d. Tonne vorgesehen, so daß sich die heutigen amerikanischen Verhältnisse in dieser Beziehung von der englischen nicht sehr unterscheiden.

(Fortsetzung folgt.)

#### Verband für die Kanalisierung der Mosel und der Saar.

Die am 12. Juni in Metz abgehaltene ordentliche Versammlung des Verbandes für die Kanalisierung der Mosel und der Saar nahm einstimmig folgende Resolution an: „Die heute am 12. Juni 1904 in Metz tagende, stark besuchte Hauptversammlung des Verbandes für die Kanalisierung der Mosel und der Saar, in der anwesend sind Mitglieder des preußischen Landtags und des reichsländischen Landesausschusses, Vertreter von Stadt- und Landgemeinden vom Rhein, der Mosel und der Saar, von Handelskammern, wirtschaftlichen Vereinen und anderen Körperschaften sowie viele Freunde des Unternehmens aus den Kreisen der Industrie, des Handels und der Landwirtschaft des westlichen Deutschlands, erklärt, daß die Kanalisierung der Mosel von Metz bis Koblenz und der Saar von Brebach bis Conz für Schiffe von 600 t aus wirtschaftlichen und nationalen Gründen eine unabwiesbare Notwendigkeit ist und deshalb baldigst in Angriff genommen und so fortgesetzt werden muß, daß ihre Vollendung gleichzeitig mit der Fertigstellung des Dortmund-Rhein-Kanals erfolgt. Die Versammlung beauftragt den Vorstand, diese Resolution zur Kenntnis der maßgebenden Stellen zu bringen, und spricht gleichzeitig allen Freunden und Förderern der Sache, insbesondere den industriellen Werken in Lothringen, Luxemburg und den Saarbezirken für die Bereitwilligkeit, die Zinsgarantie zu übernehmen, ihren Dank aus. Die Versammlung bittet alle Interessenten, nicht ruhen und rasten zu wollen, bis das große Werk vollendet ist.“ — Die Versammlung wählte als Ort der nächstjährigen Tagung Saarbrücken-St. Johann.

#### Druckfehler-Berichtigung.

Im letzten Heft ist auf Seite 620, Zeile 26 von oben anstatt Juli 1900 zu lesen: Juli 1903.

## Friedrich Siemens †.

Am 24. Mai entschlief sanft und unerwartet in seiner Villa zu Dresden der letzte der auf technischen Gebieten hochberühmten Brüder Siemens, Dr. ing. h. c. Friedrich Siemens, nachdem er vor wenig Tagen neugekräftigt von einem erfolgreichen Aufenthalte in Abbazia zurückgekehrt war.

Friedrich Siemens wurde 1826 zu Menzendorf geboren, einem in der Nähe Lübecks befindlichen großen Pachtgute seines Vaters. Bis zu seinem 16. Lebensjahre besuchte er das Gymnasium zu Lübeck, wonach er, seinem Freiheitsdrange nachgebend, zur See ging. Nach wenigen Jahren indes gab er das Seemannsleben wieder auf und ging — 1848 — nach England, um sich mit der Einführung der Telegraphen-Apparate seines Bruders Werner — des verstorbenen Dr. Werner von Siemens — zu beschäftigen. Da jedoch diesem seinem

Unternehmen das in den Händen der Fa. Wheatstone & Cooke befindliche Monopol auf elektrische Telegraphie im Wege war, so hatte er nur geringen Erfolg und ergriff deshalb unter seinem Bruder Wilhelm — dem verstorbenen Sir William Siemens — die Laufbahn eines praktischen Ingenieurs. Er erfand und verwirklichte die Anwendung des Regenerativprinzips auf Feuerungen, indem er dasselbe in Verbindung mit einer Vorgasung des Brennstoffs auf Ofen übertrug und damit die Erzeugung höchster

Temperaturen bei großer Brennmaterialersparnis erreichte. Vielfach ist die Ansicht verbreitet, als sei der Regenerativgasofen eine gemeinsame Erfindung der Brüder Wilhelm und Friedrich Siemens. Das

ist nicht zutreffend. Wohl ist die Anregung zu dieser Erfindung insofern durch Wilhelm Siemens beeinflusst worden, als letzterer die Regenerativ-Dampfmaschine erfunden hatte. Jedoch ist die Übertragung des Regenerativprinzips auf Ofen, insbesondere auf industrielle Feuerungsanlagen, nach Mitteilung seines langjährigen Mitarbeiters, eine durchaus selbständige Erfindung von Friedrich Siemens. Wenn auch spätere einschlägige Patente auf die Namen von Wilhelm, Werner, Friedrich Siemens, oder auch Wilhelm und Friedrich Siemens zusammen genommen sind, je nachdem die geschäftlichen Verhältnisse in den verschiedenen Ländern dies wünschenswert machten, so ist das erste und älteste Patent auf den Regenerativofen in England Nr. 2861 vom 2. Dezember 1856 doch auf den Namen Friedrich Siemens allein genommen. Die Ansprüche dieses Patents umfassen nicht nur den Regenerativofen mit Zugumkehr, sondern auch die später „Recuperativofen“ genannte Konstruktion mit gleichbleibender Zugrichtung. Die Erfindung des Regenerativofens hat bekanntlich die Erzeugung von Stahl auf

offenem Herd sowie diejenige von Glas in kontinuierlich betriebenen Wannen ermöglicht. Welche Wichtigkeit seitdem die Herdstahlerzeugung für das Eisenhüttenwesen bekommen hat, geht aus dem Umstand hervor, daß im Jahre 1902 in den 3 Ländern Amerika, Deutschland und England 11 462 096 t Martinstahl dargestellt worden sind, wovon 2550 743 t auf Deutschland entfallen. Im Jahre 1903 lieferten Deutschland 2 892 993 t und England 3 174 068 t.

Nachdem sich Friedrich Siemens im Jahre 1864 verheiratet hatte, siedelte er zunächst nach Berlin über, um von dort aus die Einführung seines Ofensystems in Deutschland, Oesterreich und im östlichen Europa zu bewerkstelligen, und begab sich alsdann nach Dresden, um die von seinem verstorbenen Bruder Hans betriebene Glashütte zu übernehmen. Er erfand dort

den Wannenofen, wodurch er der Begründer der modernen Glasfabrikation geworden ist.

Eine Verbesserung seines Regenerativofens erzielte Siemens in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts durch Anwendung der freien

Flammenentfaltung und der hohen Gewölbe. Die chemisch-kalorischen Studien von Hans von Jüptner und Friedrich Toldt zu Neuberg bestätigten die Überlegenheit dieser Ofen gegen die älteren mit eingesenkten Gewölben.

Vor einigen Jahren führte Friedrich Siemens ein neues Regenerativsystem für Ofen ein, welches er als dasjenige der chemischen Regeneration bezeichnet. Dasselbe hat sich überaus schnell in allen industriellen Ländern

Eingang verschafft. Diese neue Art von

Ofen unterscheidet sich von der ursprünglichen Art dadurch, daß bei jener nur Luftregeneratoren Anwendung finden, während die Gasregeneratoren durch Einrichtungen ersetzt sind, die einen chemischen Vorgang zur Folge haben. Es wird nämlich ein Teil der heißen Verbrennungsprodukte dadurch in Brenngas umgewandelt, daß sie an Stelle kalter Luft direkt unter die Roste des Gaserzeugers geleitet werden.

Friedrich Siemens ist ebenso der Erfinder der Regenerativ-Gasbrenner und -Kamine, von denen erstere stark leuchtende Flammen, letztere eine intensive Wärme geben, Wirkungen, welche zugleich mit einer Ersparnis bis zu zwei Drittel des früheren Aufwandes an Gas erlangt werden. Ferner sind ihm viele Erfindungen zu verdanken, welche mit der Glasindustrie im Zusammenhang stehen. Er besaß fünf Fabriken in Sachsen und Böhmen mit über 4000 Arbeitern, von denen seine drei Glasfabriken 1888 in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden sind, deren Aufsichtsrat Friedrich Siemens bis zum Jahre 1901 angehört hat. Während seine vornehmsten



Leistungen auf dem Gebiet der Erfindungen und der Industrie zu suchen sind, hat er sich gleichermaßen durch fachwissenschaftliche Forschung ausgezeichnet, deren Ergebnisse in Broschüren niedergelegt wurden und Gegenstand von Vorträgen in wissenschaftlichen Gesellschaften bildeten. U. a. möge hier erinnert werden an: „Erwärmung durch Strahlung“, „Verteilung von Licht und Wärme“, „Dissoziation und Verbrennung“, alles Gegenstände, die er sowohl aus theoretischen wie praktischen Gesichtspunkten behandelt hat.

Am 23. April 1900 wurde Friedrich Siemens der Titel eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber von der Technischen Hochschule zu Dresden verliehen. In dem Doktordiplom werden die unvergänglichen Verdienste hervorgehoben, welche Friedrich Siemens durch die Erfindungen des Regenerativofens zur Erzeugung hoher Temperaturen, des Wannenofens zum Erschmelzen von Glas, des Regenerativbrenners zur Herstellung stark leuchtender Flammen und durch die Erfindung der chemischen Regeneration der Wärme der Flammengase hochofenzitiger Öfen sich erworben hat.

## Marktbericht.

### Vom amerikanischen Eisenmarkt.

New York, den 16. Mai 1904.

Die Lage des Eisen- und Stahlmarktes in den Vereinigten Staaten scheint nach den letzten Vorgängen eine entschieden ungünstigere Gestalt anzunehmen. Der infolge besserer Stimmung in Industriekreisen im April bemerkliche Aufschwung der Roheisenerzeugung hat zu einer Überproduktion geführt, die den Markt wieder niederdrückt. Verschiedene Vorgänge trugen dazu bei, die Lage unsicher zu machen. Zunächst hatte eine derartige Wirkung die Auflösung der Lake Ore Association, einer Vereinigung der Hauptinteressenten der Eisenerzgruben im Bezirk des Lake Superior, die zum Zweck der Aufrechterhaltung der Erzpreise gegründet war.\* Die Erzpreise sind erheblich gesunken: Standard Mesaba Bessemer Erz wird zu 2,75 \$, Cleveland, verkauft;\*\* für Nicht-Bessemer sind die Preise noch niedriger. Die für den Markt liefernden Gruben verdienen wenig über die an die Grundbesitzer zu zahlenden Abgaben. Für die im Besitz von Hochofenwerken befindlichen Gruben sind solche Preise zwar nur nominell; sie dienen aber naturgemäß dazu, die Roheisenpreise zu drücken und den Erzbesitz zu entwerten. Das Philadelphia News Bureau (Philadelphia) versandte vor einigen Tagen ein Zirkular, in welchem die Folgen der Auflösung der Ore Association besprochen wurden. Es ist noch in guter Erinnerung, daß der frühere Präsident der United States Steel Corporation in einer vor der United States Industrial Commission, der staatlichen Trust Enquete, abgegebenen Erklärung den Wert der Erzländereien seiner Gesellschaft auf 700 Mill. Dollars festsetzte. Das Zirkular erklärt nun rund heraus, daß nach Auflösung der Ore Association und den aus den Erzländereien in den nächsten Jahren zu erwartenden Erträgen der Erzgrubenbesitz der United States Steel Corporation nicht höher als 100 Mill. Dollars zu bewerten sei. (Die Börsennotierung war am 12. Mai dieses Jahres für Stammaktien der United States Steel Corporation 9 und für Prioritätsaktien  $5\frac{3}{4}$ , bisher der niedrigste Stand, und ein weiteres Sinken wird erwartet.) Man nimmt an, daß nicht mehr als 20 % der Erzförderung des laufenden Jahres im offenen

Markt konsumiert werden werden. Die meisten Gruben haben nach den vorliegenden Nachrichten einen erheblichen Vorrat von geförderten Erzen gelagert. Um die Lage noch verwirrt zu machen, droht jetzt ein Streik, mindestens 70 % des gesamten Schiffsverkehrs über die großen Binnenseen brachzulegen. Die Lake Carriers' Association (die Vereinigung der Reeder) hat die Verhandlungen mit der Masters' & Pilots' Association (der Vereinigung der Schiffer und Lotsen) abgebrochen, da über die zu zahlenden Löhne eine Einigung nicht zu erzielen war. Infolge der langandauernden Kalte im verfloßenen Winter ist die Schifffahrt über die Seen noch nicht eröffnet worden, und es gewinnt den Anschein, als würde ein Streik die Eröffnung auf unabsehbare Zeit verzögern. Die Bahnen haben sogleich alle Verträge und Tarife für kombinierte Bahn- und Seeverfrachtung gekündigt. Diese neue Komplikation trägt auch dazu bei, das Geschäft allgemein niederzuhalten.

Die United States Steel Corporation wird, nachdem sie die Clairton Steel Company erworben hat und die Hochofen in Donora in Betrieb gesetzt sein werden, gegen Anfang Juni d. J. eine wöchentliche Roheisenerzeugung von 60 % der Gesamtroheisenerzeugung der Vereinigten Staaten, die letztere zu 18 Mill. tons geschätzt, für sich beanspruchen können. Diese Produktion geht weit über den augenblicklichen Bedarf des amerikanischen Roheisenmarktes hinaus und erklärt die gedrückte Stimmung der sogenannten Merchant furnaces, d. h. Hochofen, die für den offenen Markt blasen.

Bei dieser steigenden Produktion sind die Preise seit Mitte April stetig gesunken. Die United States Steel Corporation ließ am 10. April d. J. ein Verkaufrecht auf 40 000 tons Bessemer-Roheisen verfallen. Seitdem ist Bessemer-Roheisen um 50 Cents, Gießereiroheisen um 75 Cents bis 1 Dollar, und Puddelroheisen um mindestens 50 Cents f. d. ton im Preise gesunken. Die Nachfrage ist sehr gering geworden, und die Aussichten für die Zukunft sind sehr trübe. Das Angebot von Koks ist trotz der gedrückten Preise groß, die Nachfrage jedoch gering. Connellsville-Gießereikoks steht auf 1,90 \$, Hochofenkoks auf 1,50 \$ ab Ofen. Der Markt für Gießereiroheisen wartet auf die Vergebung der Kontrakte für Lieferung der Gußstücke für den Bau des North River-Tunnels der Pennsylvania-Bahn in New York. Die bezüglichen Verhandlungen mit der New York Car Wheel & Foundry Company zu Buffalo, N. Y., haben sich angeblich zerschlagen, und der ganze Auftrag, bei dem es sich um 65 000 tons Guß handelt, dürfte an die Wheeling Mold & Foundry Company vergeben werden. Auch die Vergebung des Kontraktes für die Lieferung von 30 000 tons gußeiserner Wasserleitungsröhren für die Stadt Cincinnati steht noch aus.

\* „Stahl und Eisen“ Heft 11 S. 668.

\*\* Nach dem „Iron Age“ vom 26. Mai 1904 sind für Mesaba-Bessemererz seit seinem ersten Erscheinen auf dem Markt im Jahr 1894 folgende Preise erzielt worden: 1894 2,65 \$; 1895 2,25 bis 2,70 \$; 1896 3,25 bis 3,75 \$; 1897 2,10 bis 2,30 \$; 1898 2,15 bis 2,25 \$; 1899 2,25 bis 2,40 \$; 1900 4,40 bis 4,90 \$; 1901 2,75 bis 3,00 \$; 1902 3,00 bis 3,40 \$; 1903 4,00 \$. Die Preise haben demnach den Tiefstand der Jahre 1897 und 1898 bis jetzt nicht erreicht.



Im Süden ist die Lage unverändert ungünstig. Die Produktion hat nicht abgenommen. Es wird versucht, die Produktionskosten mehr und mehr einzuschränken, und nach der Fachzeitschrift „Iron Age“ (New York) soll es möglich gewesen sein, dieselben im Durchschnitt bis zu 7,95  $\text{g f. d. ton}$  herabzusetzen; es sind hierunter jedoch nur die reinen Gesteungskosten zu verstehen. Die Preise im Bezirk von Birmingham, Ala., sind ab Werk, je nach Qualität, zwischen 8,75 und 10  $\text{g}$ .

Der Stahlmarkt ist infolge des großen Verbrauchs, welchen die Walzwerke für Fertigfabrikat hervorriefen, ziemlich fest geblieben. Der Preis der Stahlknüppel (der Syndikatspreis ist 23  $\text{g f. d. ton}$ ) ist nominell nicht gewichen; es ist jedoch nur eine Frage der Zeit, daß derselbe heruntergehen muß. Viele große Abnehmer von Halbfabrikaten kaufen ohnehin auf Grund einer gleitenden Skala, der die Roheisenpreise zugrunde liegen. Bei der allgemein schlechten Geschäftslage und der geringen Unternehmungslust ist die Nachfrage nach Fertigfabrikat sehr zurückgegangen. Besonders die Bahnen, die Hauptabnehmer der Großeisenindustrie, sind infolge schwindender Betriebsergebnisse in ein System der Sparsamkeit eingetreten, das jede nicht unbedingt neue Anschaffung vermeidet. Das tritt in zahlreichen Entlassungen von Streckenarbeitern und in Befehlen an die Beamten, äußerste Sparsamkeit walten zu lassen, deutlich zutage. Die Bautätigkeit ist gering. Die American Bridge Company und die Schiffbauanstalten im Osten sind durch Streiks der Arbeiter stillgelegt, und auch dadurch fallen große Abnehmer aus. Der Schaden, welchen die fortwährenden Ausstände, namentlich diejenigen der im Baugewerbe, Schiff- und Maschinenbau beschäftigten Arbeiter, der Eisenindustrie indirekt zuzufügen, ist unberechenbar, und es ist nicht zu verwundern, wenn die Eisenindustrie jetzt versucht, wenigstens im eigenen Haus wieder Herr zu werden. Die in der Presse verbreitete Nachricht, die United States Steel Corporation habe offen die Absicht ausgesprochen, sich jeder Einmischung der Unions fernhin zu entledigen, wie die Carnegie Company es seit dem Homestead-Streik getan hat, ist kaum zutreffend. Wie die Zeitschrift „Iron Age“ bemerkt, gibt man solche Erklärungen nicht offen ab, aber es liegt, wie schon im Vorjahr berichtet, zweifellos in der Industrie allgemein die Absicht vor, die schlechten Zeiten zu benutzen, um einen Druck auf die Arbeiter-

gewerkschaften auszuüben und sie womöglich zu zwingen, alle Hütten, Walzwerke und Fabriken als „open shops“, d. h. als Werke, in welchen auch Nicht-Gewerkschaftler arbeiten dürfen, anzuerkennen. Bisher ist nur ein Teil der Werke „open“ oder „non-union“; der andere Teil ist „closed“ oder „union“, d. h. es werden in ihm nur Gewerkschaftsarbeiter beschäftigt, und Gewerkschaftsregeln gelten. Das einfachste Mittel ist ja, die Werke zeitweise zu schließen und sie als „non-union“ wieder zu eröffnen. Man erwartet aus diesem Grunde wie aus Anlaß des schlechten Geschäfts eine die übliche Sommerpause weit übersteigende Betriebseinschränkung der Werke, welche Fertigfabrikat herstellen. (Das Schienenwalzwerk des Edgar Thompson-Werks bei Pittsburg arbeitet bereits mit nur 50 % seiner Leistungsfähigkeit.) Eine gewisse Betriebseinschränkung wird auch bei den Hochöfen und Stahlwerken der großen Stahlgesellschaften stattfinden müssen, trotzdem denselben die Ausfuhr von Halbfabrikat übrig bleibt, wenn dasselbe im hiesigen Marke nicht genügend Unterkommen findet. Die große Zunahme der Ausfuhr von Halbfabrikat gegenüber derjenigen von Fertigfabrikat beweist, daß es leichter ist, Halbfabrikat im Ausland, besonders in England, abzusetzen, als Fertigfabrikat. Unter den bestehenden Verhältnissen wird das Angebot von Halbfabrikat seitens der hiesigen Stahlwerke in nächster Zeit wohl besonders stark werden.

Waezoldt,

Handelsachverständiger beim Königlichen  
Generalkonsulat in New York.

\* \* \*

Im Anschluß an den vorstehenden Bericht sei noch bemerkt, daß nach späteren Mitteilungen von den führenden Gesellschaften der amerikanischen Eisenindustrie Aufträge nach dem Auslande in solcher Höhe abgeschlossen worden sind, daß in einigen Monaten eine monatliche Ausfuhr von 100 000 t an Stahl und Fertigerzeugnissen erwartet wird. In dieser Beziehung ist es von nicht zu unterschätzender Bedeutung, daß die in bezug auf Transportverhältnisse besonders günstig gelegene Lakawanna Steel Company,\* welche weder dem Träger- noch dem Blechverband angehört, im Monat Juli mit dem Verkauf der genannten beiden Erzeugnisse beginnen wird. Die Redaktion.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 3 S. 147 und 165.

## Industrielle Rundschau.

### Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Dem Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1903 entnehmen wir die folgenden Ausführungen:

Das wichtigste Ereignis des Jahres 1903 bildet die kurz vor Jahreschluß endgültig zustande gekommene Verlängerung des Syndikats auf verbesserter und erweiterter Grundlage bis zum 31. Dezember 1915. Der Bericht gibt eine eingehende Darstellung der einzelnen Phasen der Verhandlungen, welche bekanntermaßen damit endeten, daß sämtliche in Frage kommenden Zechen mit Ausnahme von Freie Vogel & Unverhofft, des fiskalischen Steinkohlenbergwerks ver. Gladbeck und der Mansfeldschen Kupferschiefer bauenden Gewerkschaft beitraten. In der Schlußversammlung vom 29. Dezember 1903 vollzog die letztere ebenfalls den Vertrag, worauf die Versammlung einstimmig beschloß, die Bedingung des Beitritts sämtlicher außenstehenden Zechen mit mehr als 120 000 t Jahresförderung als erfüllt anzusehen.

Im allgemeinen bildete der alte Vertrag auch für den neuen Entwurf die Grundlage, doch wurden die Bestimmungen über den gemeinsamen Verkauf und die Ausnahmen davon auf Grund der bisherigen Erfahrungen abgeändert und bestimmter gefaßt. Insbesondere wurden die zu eigenen Verbrauchszwecken der Hüttenwerke erforderlichen Kohlen, Koks und Briketts, um den Wiedereintritt und Neueintritt der Hüttenzechen zu ermöglichen, nicht kontingentiert, ebenso der zu eigenen Zwecken der Zechen erforderliche Selbstverbrauch, letzteres auf besonderen Antrag der Gruppe der Magerkohlenzechen. Am wichtigsten und einschneidendsten aber war die Aufhebung des bisherigen Vorrechts neuer Schachtaulanlagen auf Mehrbeteiligung, welches das wachsende Mißverhältnis zwischen den Beteiligungsziffern und der Absatzmöglichkeit verursacht hatte, und die Einführung von Bestimmungen, welche jede Erhöhung der Beteiligungsziffern in Zukunft von der Marktlage abhängig machte. Hand in Hand damit ging die Bestimmung,

daß sämtliche Anträge, die bis zum Inkrafttreten des Vertrages am 30. September 1903 noch nicht zu einer Erhöhung der Beteiligungsziiffer geführt hatten, als abgetan gelten sollten. Es bedeutete dies ein weitgehendes Opfer für die alten Syndikatszechen, welche damit freiwillig auf Beteiligungsansprüche in Höhe von rund 15 Millionen Tonnen Verzicht leisteten. Doch erschien die Beseitigung auch dieser Vorrechte unumgänglich, wollte man nicht den zu erwartenden Absatzzuwachs fast für die ganze Dauer des Vertrags von vornherein vergeben sehen und damit zugleich die außenstehenden Zechen zu unerfüllbaren Beteiligungsansprüchen veranlassen. Für Streitfälle über die Auslegung des Vertrags sowie über die Höhe der Beteiligungsziiffern und Verrechnungspreise wurde unter Ausschluß des Rechtsweges ein Schiedsgericht eingesetzt, und für die Sicherung des Syndikatszweckes die Möglichkeit der zeitweiligen Außerkräftsetzung aller den Wettbewerb erschwerenden Vertragsvorschriften vorgesehen. Um die mannigfachen Unzuverlässigkeiten abzustellen, die sich aus dem getrennten Vertrieb der Kohlen, Koks und Briquets ergeben hatten, wurde die Verschmelzung des Kokssyndikats und Briquetverkaufsvereins mit dem Kohlensyndikat zu einem einheitlichen Ganzen nach Ablauf der bis zum 31. Dezember 1903 zwischen den drei Verbänden geltenden Verträge durchgeführt. Schließlich bleibt

zu erwähnen, daß der Zweck des Syndikats durch Vertrag und Satzungen auf „die Aufbereitung von Kohlen, den Erwerb von Grubenfeldern und Bergwerksanteilen, den Betrieb von Unternehmungen aller Art, die auf die Lagerung, den Absatz und die Beförderung von Bergwerksprodukten gerichtet sind, sowie die Beteiligung an solchen Unternehmungen“ ausgedehnt worden ist.

In bezug auf den Absatz hat sich das Geschäftsjahr 1903 im Gegensatz zu seinen beiden Vorgängern als günstig erwiesen und die seit 1900 erlittene Einbuße mehr als ausgeglichen. Die Arbeitsmengen der Kohlen verbrauchenden Industrien und besonders der großen Eisen- und Stahlwerke mehrten sich ständig, was in der Wiederinbetriebnahme einer Anzahl von Hochöfen und dem Steigen der Roheisenerzeugung im Zollverein von 8 402 660 t im Jahr 1902 auf 10 085 634 t im Jahr 1903 zum Ausdruck kam. Dem entsprechend stieg auch der Koksverbrauch und die Koksherstellung, so daß zeitweise den Anforderungen der Kokskohlenabnehmer nicht voll genügt werden konnte.

In welchem Verhältnis Kohlen, Koks und Briquets an der Entwicklung des Absatzes teilgenommen haben, zeigt nachstehende Übersicht des arbeitstäglichen Versandes einschließlich Landabsatz in den letzten 10 Jahren.

	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
in Kohlen . . . . .	88 980	89 180	97 530	105 020	111 430	117 720	126 180	123 100	120 050	129 640
in Koks . . . . .	15 960	15 990	18 170	20 040	21 330	23 540	25 920	22 960	22 830	28 320
in Briquets . . . . .	2 430	2 610	2 750	3 120	3 560	4 250	5 140	5 140	5 200	5 620

Verhältnismäßig am meisten ist der arbeitstägliche Briquetversand von 2430 t im Jahr 1894 auf 5620 t im Jahr 1903 gestiegen. Am bedeutungsvollsten dürften aber die Zahlen des arbeitstäglichen Koksversands sein, der von 15 960 t im Jahr 1894 auf 28 320 t im Jahr 1903 anwuchs und damit ein beredtes Zeugnis ablegt für die außerordentliche Ausdehnung, die unsere Eisenindustrie genommen hat.

Die Beteiligungsziiffern der alten Syndikatszechen betragen Ende des Jahres 1902 62 199 437 t. Mit Inkrafttreten des neuen Vertrages stellte sich die Gesamtbeteiligung unter Berücksichtigung der Änderungen im Mitgliederbestand und der den Hüttenzechen freigegebenen Mengen auf 64 376 640 t gegen 33 575 976 t bei Gründung des Syndikats im Jahr 1893; die Steigerung betrug mithin 91,73 %. Rechnungsmäßig, d. h. unter Berücksichtigung der jeweiligen Zeitpunkte, zu welchen die Erhöhungen und Ermäßigungen in Kraft traten, betrug die Beteiligung für das Berichtsjahr 63 836 212 t.

Trotz dieses Steigens war es möglich, die für die letzten drei Vierteljahre 1902 in Kraft gewesene

24prozentige Verringerung der Beteiligungsanteile für die erste Hälfte des Berichtsjahres auf 20 % und für das dritte Vierteljahr auf 18 % zu ermäßigen. Für das letzte Vierteljahr mußte dieser Satz allerdings wieder auf 20 % erhöht werden, da infolge Nichtanrechnung des Selbstverbrauchs für eigene Betriebszwecke unter dem neuen Vertrag die Absatzkontingente eine entsprechende Erhöhung erfahren hatten. Hiernach war das Fördersoll und vom 1. Oktober 1903 ab das Soll des auf die Beteiligung anzurechnenden Absatzes 51 406 277 t, während das Ist 52 849 167 t betrug, mithin den Voranschlag um 1 442 890 t überstieg. Gegen die rechnungsmäßige Beteiligung von 63 836 212 t ergab sich dagegen ein Minus von 10 987 045 t = 17,21 %. Die Förderung der alten Syndikatszechen belief sich auf 53 712 706 t, war also 10,5 % höher als 1902. Unter Berücksichtigung der am 1. Oktober eingetretenen Änderungen des Mitgliederbestandes stellte sich die Förderung auf 53 822 137 t.

Über die Entwicklung der Steinkohlengewinnung in den wichtigsten einheimischen Kohlenrevieren gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Preußen	Ruhrbecken	Prozentualer Anteil an der Gesamtproduktion		Syndikatszechen		Fiskalische Saargruben		Oberschlesien	
			%		t	%	t	%	t	%
1892 . .	65 442 558	36 969 549	56,30				6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893 . .	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27	
1894 . .	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35	
1895 . .	72 621 509	41 277 921	57,47	35 347 730	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88	
1896 . .	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83	
1897 . .	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48	
1898 . .	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11	
1899 . .	94 740 829	55 072 422	58,13	48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77	
1900 . .	101 966 158	60 119 378	58,96	52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35	
1901 . .	101 203 807	59 004 609	58,30	50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95	
1902 . .	100 115 315	58 626 580	58,56	48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46	
1903 . .	108 780 155	65 433 452	60,15	53 822 137	49,48	10 067 338	9,25	25 265 147	23,23	

Danach ist die gesamte Steinkohlenförderung Preußens von 100 115 315 t im Jahr 1902 auf 108 780 155 t im Jahr 1903, also um 8 664 840 t oder 8,65 %, angewachsen. Die Förderung des Ruhrbeckens stieg von 58 626 580 t im Jahr 1902 auf 65 433 452 t im Berichtsjahr, also um 6 806 872 t = 11,61 %. Von diesem Zuwachs entfielen auf die außenstehenden Zechen 1 563 718 t, womit ihre Förderung von 9 927 826 t im Jahr 1902 auf 11 550 598 t im Berichtsjahr gleich 16,35 % gestiegen ist.

Die Förderung der fiskalischen Saargruben ist von 9 493 666 t im Jahr 1902 auf 10 067 338 t im Berichtsjahr, also um 573 672 t = 6,04 %, gestiegen. Bei den übrigen Steinkohlenbergwerken des Oberbergamtsbezirks Bonn betrug die Förderung 1902 = 2 834 027 t, 1903 = 3 140 454 t, die Zunahme also 306 418 t gleich 10,81 %. Die oberschlesische Förderung stellte sich im Berichtsjahr auf 25 265 147 t gegen 24 485 368 t im Jahr 1902, also um 779 779 t oder 3,18 % höher.

Im Rheinischen Braunkohlenbezirk wurden gefördert und hergestellt:

Rohkohle	1902	5 354 440 t
"	1903	5 926 214 t
Briketts	1902	1 271 696 t
"	1903	1 469 139 t

Es bedeutet das eine Erhöhung der Förderung um 571 774 t = 10,68 % und der Brikettherstellung um 197 443 t = 15,53 %.

Aus dem Gebiete des Eisenbahntarifwesens sei folgendes mitgeteilt:

Die Bestrebungen auf Ermäßigung der Ausfuhrtarife nach Emden sind in jüngster Zeit erneut aufgenommen und haben mit dem am 1. April 1904 erfolgten Inkrafttreten eines um 0,30 % die Tonne ermäßigten Ausnahmetarifs für die Beförderung von jährlich mindestens 120 geschlossenen Sendungen von je 200 bis 300 t, welche aus dem Ruhrrevier nach Emden, Emden-Außenhafen, Leer und Papenburg zur überseeischen Ausfuhr nach außereuropäischen Ländern gerichtet werden, einen wenigstens vorläufigen Abschluß gefunden.

Mit dem 1. Oktober 1903 ist der Fährbetrieb zwischen Warnemünde und Gjedser eröffnet und gleichzeitig dank der Unterstützung der Preussischen Eisenbahnverwaltung ein Ausnahmetarif für Kohlen- und Brikettsendungen von mindestens 45 t von Rheinland-Westfalen nach dänischen Stationen auf Südseeland, Laaland und Falster in Kraft getreten, in welchen inzwischen mit Gültigkeit vom 1. Mai 1904 auch Koks-sendungen einbezogen sind.

Es wird indessen darauf hingewiesen, daß diese Einzelmaßnahmen die schon seit langem geforderte planmäßige Herabsetzung der Gütertarife für Massenprodukte nicht entbehrlich machen kann, dieselbe vielmehr für die Erhaltung des Wettbewerbs der heimischen Erwerbstätigkeit gegenüber den durch ungleich niedrigere Frachtsätze bevorzugten fremden Ländern immer dringlicher wird.

Erfreulich sind die Bestrebungen der preussischen Staatsbahn, durch Vergrößerung der Tragfähigkeit der

Wagen eine Verbilligung des Transports zu bewirken. Sie haben inzwischen zu der Bestellung von vorläufig 200 Wagen von 20 t Tragfähigkeit geführt, welche dem Vernehmen nach je zur Hälfte den Eisenbahndirektionsbezirken Essen und Kattowitz zugewiesen werden sollen, während von der Einführung eines vom Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund vorgeschlagenen dreiachsigen 25 t-Wagens oder eines ursprünglich von der Eisenbahndirektion in Aussicht genommenen vierachsigen 40 t-Wagens nach amerikanischem Muster Abstand genommen ist. Zweifelsohne sind die Bedenken, die gegen die Neuerung in gleicher Weise wie seinerzeit gegen die Einführung der 15 t-Wagen erhoben wurden, nicht unüberwindlich, vorausgesetzt immer, daß die Verfrachter und Empfänger an den zu erzielenden Betriebsersparnissen durch entsprechende Verbilligung der Abfertigungsgebühren und Frachten teilnehmen und damit ein Entgelt für die Unkosten erhalten, die durch den Umbau der auf den Werken vorhandenen dem 10 t-Typ angepaßten Einrichtungen entstehen. Die Wagengestellung vollzog sich im allgemeinen trotz der außerordentlichen Anforderungen im Berichtsjahr in glatter Weise. Am 9. Juli wurde das 19., am 29. August das 20. und am 19. Dezember, an welchem Tage die Höchstleistung von 21 130 Wagen erzielt wurde, das 21. Tausend gestellter Wageneinheiten, also innerhalb eines Halbjahres dreimal die bisherige Höchstzahl überschritten.

Der Bericht erwähnt ferner die inzwischen erfolgte Wiedereinbringung der wasserwirtschaftlichen Vorlage im Landtag und bezeichnet es vom Standpunkt der Industrie aus als dringend wünschenswert, daß die Vorlage trotz ihrer Verstümmelung Gesetz wird, damit die ihrer Durchführung entgegenstehenden Schwierigkeiten das für das ganze Wirtschaftsleben so hochwichtige Werk schließlich nicht ganz unmöglich machen.

Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal hat im Berichtsjahr weitere erfreuliche Fortschritte gemacht. Es wurden befördert:

	Zu Berg	Zu Tal	Zusammen
	t	t	t
1898	55 000	64 500	119 500
1899	102 500	98 000	200 500
1900	292 846	183 593	476 439
1901	427 715	253 199	680 914
1902	528 902	346 954	875 856
1903	754 337	494 833	1 249 170

An Kohlen wurden 1903 auf dem Kanal 241 225,5 t gegen 115 625 t im Vorjahr, also 125 600,5 t oder 108,63 % mehr verfrachtet.

Dem Ausfuhrgeschäft mußte bei den steigenden Beteiligungs- und Förderziffern im Berichtsjahr erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden und wurden dabei befriedigende Ergebnisse erzielt. Es entfielen vom Gesamtversand auf das Ausland 21,2 %. Die nachstehenden Zusammenstellungen zeigen den in- und ausländischen Absatz der fiskalischen Gruben an der Saar und in Oberschlesien und der Syndikatszechen.

Es setzten ab	1899		1900		1901		1902		1903	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
nach Deutschland										
die fiskalischen Saargruben	7 078 400	85,9	7 370 800	87,7	7 312 600	88,2	7 632 500	87,4		
die fiskalischen Gruben Oberschlesiens	4 335 272	89,5	4 419 419	90,5	4 325 015	92,0	4 447 542	92,7		
das Syndikat	29 578 398	84,0	32 037 841	84,5	31 004 135	83,6	29 263 996	81,0	30 782 177	78,8
nach dem Ausland										
die fiskalischen Saargruben	1 160 400	14,1	1 039 200	12,3	983 300	11,8	1 098 000	12,6		
die fiskalischen Gruben Oberschlesiens	511 068	10,5	462 777	4,5	378 270	8,0	348 210	7,3		
das Syndikat	5 648 335	16,0	5 861 961	15,5	6 063 954	16,4	6 870 096	19,0	8 289 377	21,2

Zum Schluß des Berichts wird die Frage der Erwerbung und Stilllegung einiger Syndikatszechen, welche die Öffentlichkeit so stark beunruhigt und selbst die gesetzgebenden Körperschaften beschäftigt hat, berührt. Die Stellung des Syndikats zu dieser Frage ist in der Zechenbesitzerversammlung am 25. April 1904 von dem Vorsitzenden des Aufsichtsrats, Geheimen Kommerzienrat Kirdorf, erschöpfend behandelt und klargelegt, dessen Ausführungen in einem Anhang zum Geschäftsbericht wörtlich wiedergegeben werden.

In demselben wird darauf hingewiesen, daß die Stellung des Kohlensyndikats zu diesen Ankäufen nur nach Maßgabe des Syndikatsvertrags erfolgen könne. Geheimrat Kirdorf hat daher geglaubt, nicht weiter gehen zu können, als die Mitwirkung des Vereins für die bergbaulichen Interessen anzurufen, damit dessen Mitglieder, die bei diesem Vorgehen in Frage kamen, veranlaßt würden, berechtigten weiteren Interessen insofern Rechnung zu tragen, als die etwaige Stilllegung angekaufter Zechen in keinem Falle sofort, sondern erst nach längerer Übergangsfrist erfolge, damit in erster Linie den betroffenen Arbeitern Zeit bleibe, die in vollem Umfange vorhandene Arbeitsgelegenheit sich zu verschaffen sowie durch Verhandlungen und Entgegenkommen den betreffenden Gemeinden gegenüber möglichst weiteren Beunruhigungen auch in diesen Kreisen vorzubeugen. Dieser Anregung hat der Bergbauverein bekanntlich entsprochen, auch in seinem Kreise hat man aber Bedenken gehegt, weiter zu gehen, da es als ein unberechtigter Eingriff in die Eigentumsverhältnisse Dritter angesehen werden müßte, wenn man versuchen wollte, Beteiligten

vom Verkauf ihres Eigentums aus allgemeinen Interessen abzuhalten, wenn dieser Besitz sich als unrentabel oder ungenügend rentabel erweist.

Gegenüber den Verdächtigungen, daß das Kohlensyndikat diese kleineren Zechen absichtlich in ihrer Existenz geschädigt und auch dadurch diese Verhältnisse herbeigeführt habe, macht Geheimrat Kirdorf darauf aufmerksam, daß gerade der Beginn des Kohlensyndikats im Jahre 1893 diese kleineren Zechen der südlichen und südöstlichen Reviere zu neuem Leben gebracht hat; es ist wohl keine darunter, die in den verflossenen zehn Jahren des Kohlensyndikats ihre Beteiligung nicht namhaft erhöht und neuen Mut für eine Rentabilität gewonnen hätte, deren sie bisher im großen Durchschnitt stets entbehrt hatte. Wenn diese Erwartung nicht in Erfüllung gegangen ist, so lag es in den durch das Syndikat geschaffenen Verhältnissen, die im Hinblick auf unsere allgemeinen wirtschaftlichen Interessen gewiß auf das freudigste zu begrüßen sind, nämlich in der Steigerung des Arbeitslohns, der namentlich für die kleineren Zechen verhältnismäßig viel erheblicher war, da der Stand der Löhne unter der Herrschaft des Syndikats im ganzen Oberbergamtsbezirk Dortmund ein annähernd gleichmäßiger geworden ist, während vormals die vorgenannten Zechen erheblich niedrigere Löhne hatten, als diejenigen im Mittelpunkt, im Westen und Norden des Bezirks. Von weiterem Einfluß auf die Erhöhung der Selbstkosten waren die umfangreichen bergpolizeilichen Einwirkungen zur Sicherheit und zum Schutz der Arbeiter, die gerade auch die kleinen Zechen verhältnismäßig mehr belasteten als die großen.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

- Ehrhardt, L.*, Dr. ing. h. c., Maschinenfabrikant in Firma Ehrhardt & Seumer, Schleifmühle b. Saarbrücken.  
*Goebel, J.*, Ingenieur, Ruhrort-Beeck, Schillerstr. 11.  
*Hutin, Edmund*, Ingénieur, Aciéries du Nord et de l'Est, Valenciennes, France (Nord).  
*Jenewein, L.*, Betriebschef der Dortmunder Union, Dortmund.  
*Kreth, C.*, Betriebsingenieur, Mallnitz i. Schl.  
*Kutschka, Karl*, Ingenieur, Dominion Iron and Steel Co., Sydney, Cape Breton, Nova Scotia, Kanada.  
*Luetscher, G. L.*, Metallurgical Engineer, 700 Westinghouse Building, Pittsburg, Pa., U. St. A.  
*Scheiffle, M.*, Betriebsdirektor der Westfälischen Stahlwerke Akt.-Ges., Bochum, Wittekindstr. 1.  
*Smikowski, A.*, Betriebsdirektor der Ostrowiecer Werke, Ostrowiec, Gouv. Radom, Rußl.  
*Sorg, H.*, Ingenieur, Elberfeld, Herzogstr. 42.  
*Teichgräber, G.*, Ingenieur, Direktor, The Santa Ana Mining Co. Ltd., Garrucha, Prov. Almeria, Spanien.  
*Torkar, Franz*, Ingenieur, Rombacher Hüttenwerke, Rombach, Lothr.  
*Weih, W.*, Dipl. Ingenieur, Bochum, Kaiserring 5.

*Winkler, Sigfrid*, Generaldirektor der Eisenhütte Silesia Akt.-Ges., Berlin W. 56, Markgrafenstr. 53/54.

*Zillgen, Max*, Hochofenbetriebsassistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Abt. Deutsch-Oth, Deutsch-Oth, Lothr.

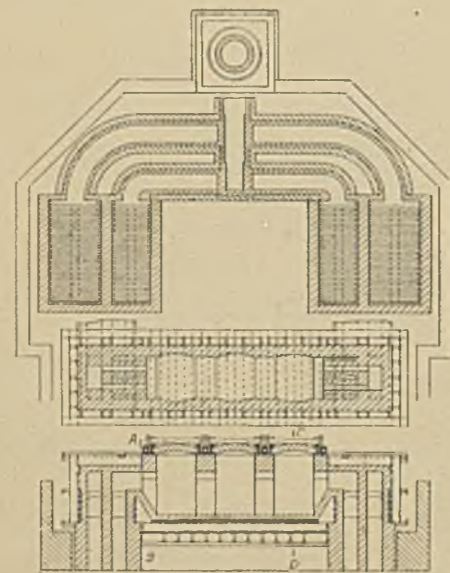
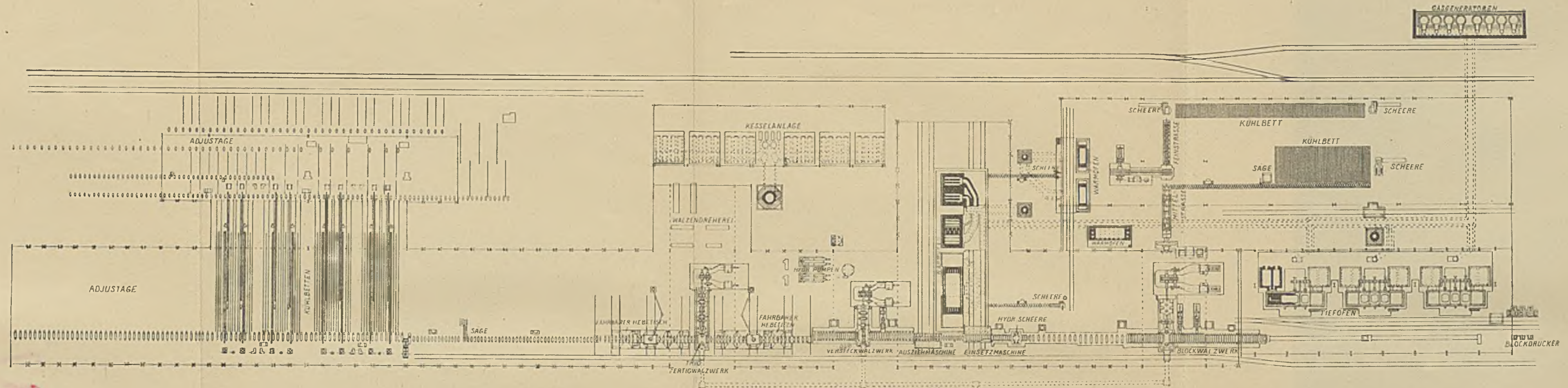
#### Neue Mitglieder:

- Fürstenau, Robert*, Ingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen, Saar.  
*Horn, C.*, Technischer Direktor der Rigaer Spiral- und Tragfedernfabrik „Ressort“, Riga, Rußl.  
*Mähring, Bruno*, Technischer Direktor von Franz Méguin & Cie. Akt.-Ges., Dillingen, Saar.  
*Ronay, Arpad*, Hütteningenieur, technischer Direktor der Brikettierungs-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.  
*Schütte, Wilhelm*, Betriebsingenieur der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Differdingen, Luxemburg.  
*Schwarz, W.*, Maschinenfabrikant in Fa. Louis Schwarz & Cie., Dortmund.  
*Stinde, C.*, Chefchemiker des Lothringer Hüttenvereins Aumetz-Friede, Kneuttingen, Lothr.  
*Wedemeyer, Otto*, Dr. ing., Reg.-Bauführer und Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent der Eisengießerei der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.

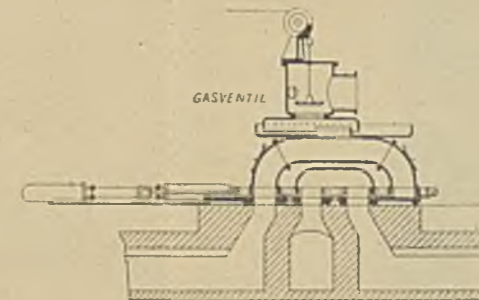
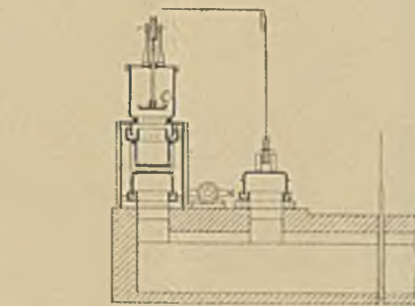
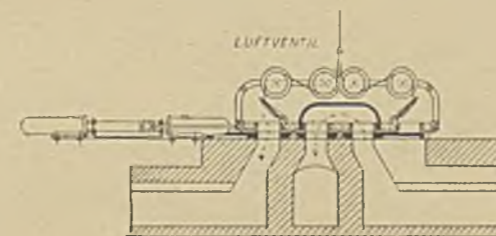
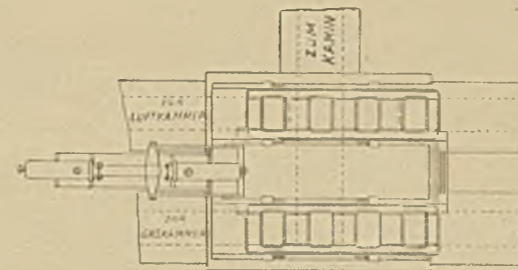
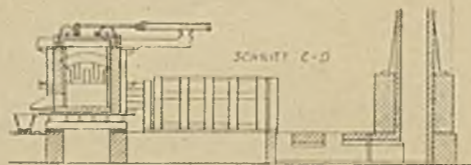
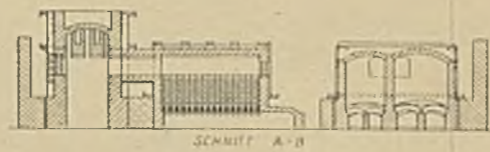
#### Verstorben:

- Gulden, Hans*, k. k. Oberleutnant, Hütteningenieur, Wien.  
*Orth, Carl*, Oberingenieur, Donawitz, Steiermark.

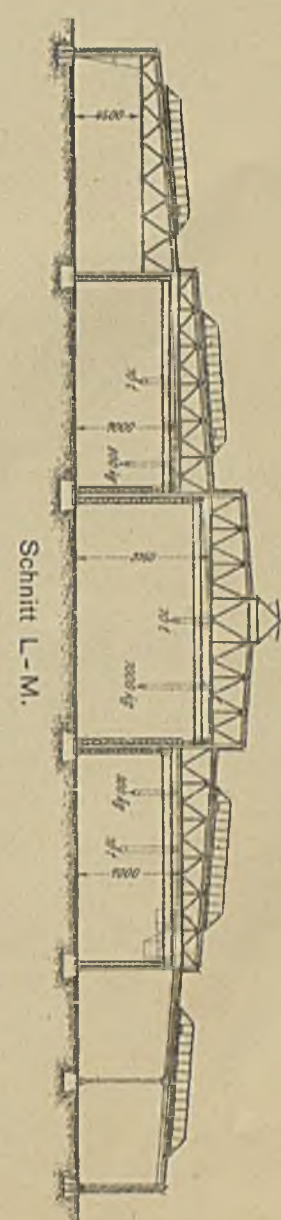
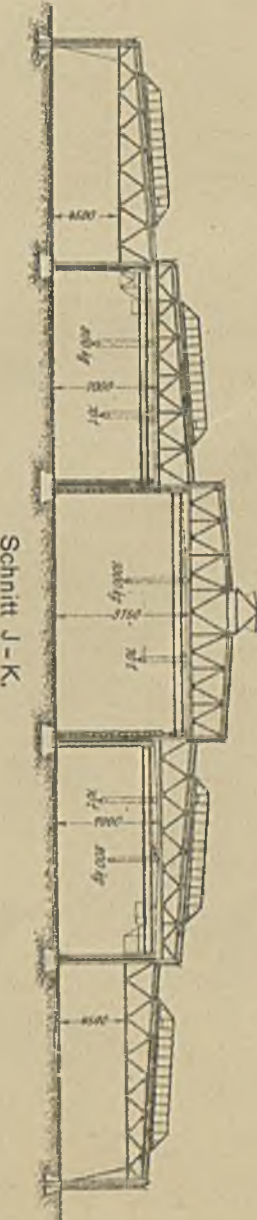
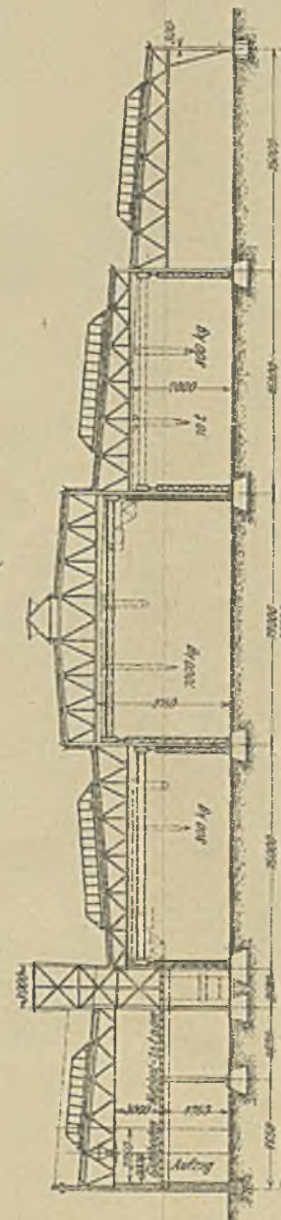
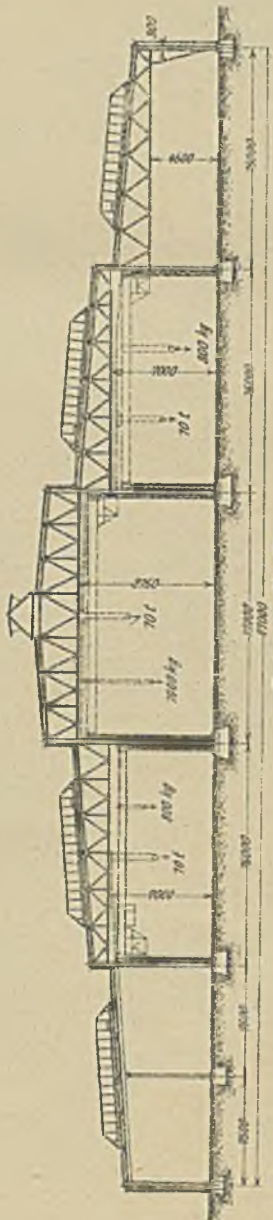
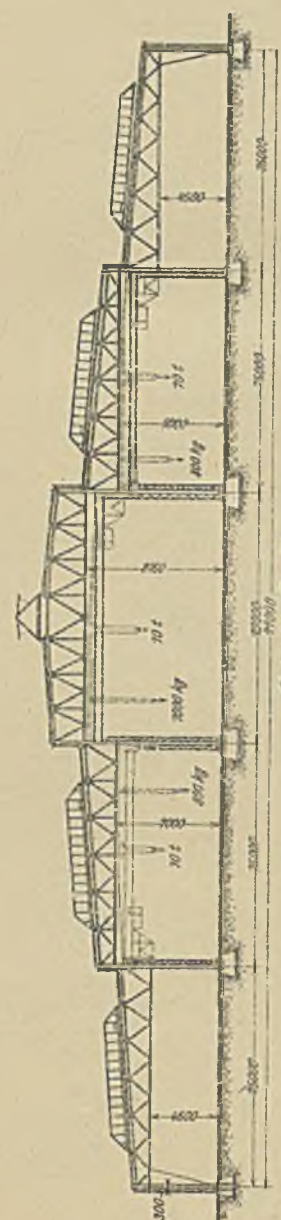
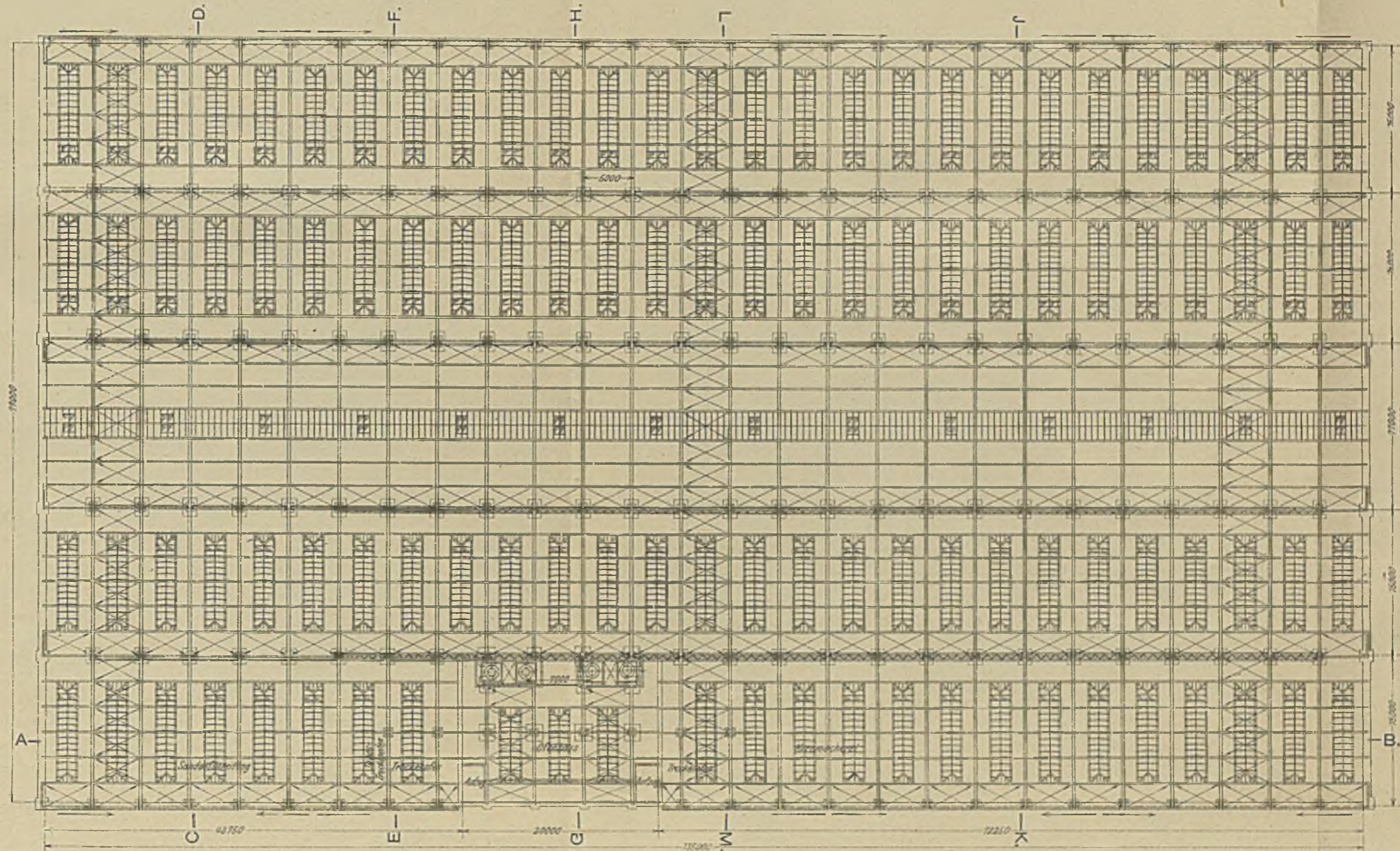
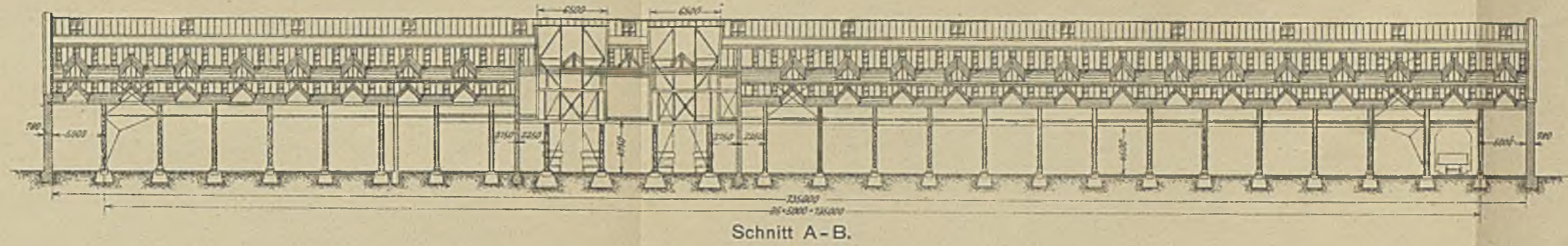




Tiefafen.



# Eisengießerei der Firma Bopp & Reuther in Waldhof.



BIBLIOTEKA GŁÓWNA  
Politechniki Śląskiej

P. 770/1904/T

Druk: Drukarnia Gliwice, ul. Złotycki 27, tel. 230 49 50