

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
Pelitzelle,
bei Jahresinserat
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. 2.

15. Januar 1905.

25. Jahrgang.

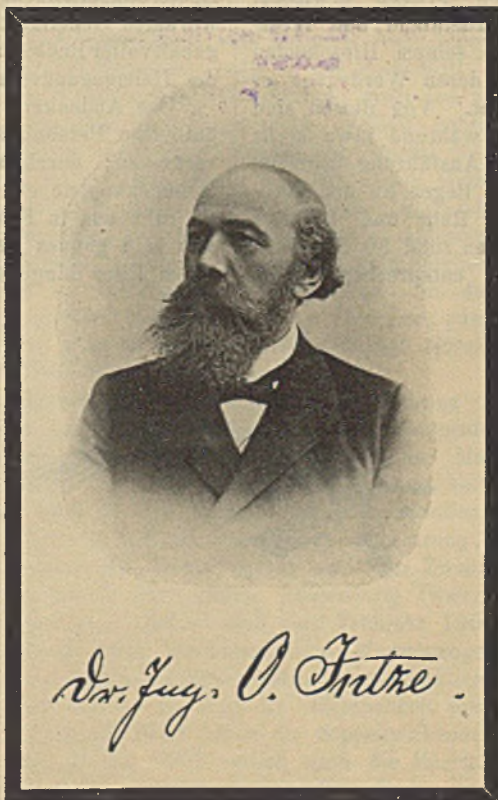
Otto Intze †.

Das Jahr 1904 sollte leider nicht zu Ende gehen, ohne der Technik noch einen recht herben Verlust zuzufügen; am 28. Dezember verschied in Aachen der Geheime Regierungsrat Professor Dr. ing. Otto Intze, ein Techniker von hervorragender Bedeutung, dessen Verdienste zwar in erster Linie auf dem Gebiet des Bauingenieurwesens liegen, dem aber auch die eisenhüttenmännischen Kreise ein treues dankbares Andenken bewahren werden.

Otto Intze wurde am 17. Mai 1843 in Laage in Mecklenburg-Schwerin als Sohn des Arztes Dr. L. Intze geboren. Nach Beendigung seiner auf der Oberrealschule zu Güstrow erhaltenen Schulbildung ging der Dahingeschiedene als 17jähriger junger Mann nach Rußland, wo er während einer Zeitdauer von 2½ Jahren seine erste praktische Ingenieurausbildung bei dem Neubau der Eisenbahnlinie von Riga nach Dünaburg erhielt. Er besuchte hierauf das

Polytechnikum in Hannover und war nach Absolvierung seiner Studien als Lehrer an der Herzogl. Baugewerkschule in Holzminden und vorübergehend als stellvertretender Direktor der

Baugewerkschule in Siegen tätig. Nachdem er hierauf als Wasserbauingenieur im Dienste der Stadt Hamburg wieder in praktischer Tätigkeit gestanden hatte, wurde er im Jahre 1870 als Lehrer für Baukonstruktion und Wasserbau an die Technische Hochschule zu Aachen berufen; im Jahre 1871 wurde er dort zum Professor ernannt, in welchem Amt er bis zu seinem Tode verblieben ist. Intze hat nicht nur als Lehrer segensreich gewirkt, sondern war auch als ausübender Ingenieur in hervorragender Weise tätig, und gerade diese Seite seines Wirkens ist es gewesen, welche ihm einen Weltruf verschafft hat. Auf konstruktivem Gebiet hat sich Intze namentlich durch seine Verbesserungen von Gas-



Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12 $\frac{1}{2}$ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Über Groß-Gasmaschinen.

Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin: M. H.! Vor zwei Jahren hat Ihnen Hr. Direktor Reinhardt einen erschöpfenden Bericht über Großgasmaschinen erstattet. Seit dieser Zeit sind im Bau dieser Maschinen wiederum große Fortschritte gemacht worden, über die Ihnen im Auftrage des Vorstandes zu berichten ich die Ehre habe. Ich beginne mit einem kurzen Rückblick auf die Entwicklung der Großgasmaschinen. Der erste Großmotor, der in Betrieb kam, war der Oechelhäuser-Motor, allerdings zunächst mit der seither verlassenen Gemengepumpe. Die Versuche, den einfachwirkenden Viertaktmotor als Großgasmaschine auszubilden, sind bekannt. Gegenüber dem ängstlichen Festhalten an den damals erprobten Zylinderabmessungen muß es als Fortschritt bezeichnet werden, daß die Firma Cockerill den Bau großer Zylindereinheiten aufnahm; auch hat sie das Verdienst, durch die Inbetriebsetzung des ersten Gasgebläses die Frage recht in Fluß gebracht zu haben. Die Firmen Körting und Cockerill haben wohl unabhängig voneinander zuerst die Kolbenkühlung ausgebildet. Von Bedeutung für die spätere Entwicklung ist es, daß die Firma Gebr. Körting schon vom Jahre 1895 ab für kleinere Maschinen zwei einfachwirkende Zylinder in Tandemanordnung hintereinanderschaltete und dadurch zur Anwendung von Stopfbüchsen im Gasmotorenbau gelangte. Die Firmen Cockerill und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg führten die Stopfbüchse und die Tandemanordnung bei einfachwirkendem Zylinder im Großgasmaschinenbau ein. In der Ausführung einzyklriger einfachwirkender Motoren für größere Einheiten, die von dem jetzt gewonnenen Standpunkt aus als nicht sachgemäß bezeichnet wird, ging die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg am weitesten, indem sie solche Maschinen bis zu 750 effekt. P. S. Größe baute.

Ein neues Stadium der Entwicklung beginnt mit der Einführung der doppeltwirkenden Zweitaktmaschine der Gebr. Körting Anfang 1902. Nach Art der Dampfmaschine wird hier bei jedem Hub im Zylinder Arbeit geleistet. Man erkannte, daß mit dieser Maschine der einfachwirkende Viertaktmotor der bisherigen Bauart nur schwer in Wettbewerb zu halten sei, und so ergab sich gebieterisch die Notwendigkeit, auch für den Viertakt Neues zu schaffen. Was die Maschine überlegen machte, war die Doppelwirkung und die vollständige Ausnutzung des Gestänges. Sollte sich aber die Doppelwirkung nicht ebensogut beim Viertakt wie beim Zweitakt anwenden lassen? Die vollständige Gestängeausnutzung konnte dann durch Anwendung zweier doppeltwirkenden Zylinder in Tandemanordnung erreicht werden. Und so sind vom Frühjahr 1902 ab die Firmen Deutz und Cockerill zum Bau von doppeltwirkenden Viertaktzylindern übergegangen, nachdem freilich schon viel früher Gebr. Körting und die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft je eine doppeltwirkende Viertaktmaschine gebaut hatten, die aber der Öffentlichkeit wenig bekannt wurden. Auch haben Deutz und Cockerill im Frühjahr 1902 schon die doppeltwirkende Tandemaschine ins Auge gefaßt und durchkonstruiert. Im Herbst 1902 verließ auch die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg ihre bisherigen Konstruktionen und befaßte sich mit dem Bau von doppeltwirkenden Tandem-

maschinen, von denen sie heute die größte Zahl im Betriebe hat und wobei dieser Firma ihre Erfahrungen im Großdampfmaschinenbau sehr zustatten kamen.

Ich gehe nun zur Besprechung der in der letzten Zeit gemachten Fortschritte über und halte dabei die historische Reihenfolge inne, wenn ich zuerst vom Oechelhäuser-Motor, dann vom Körting'schen Zweitaktmotor und hierauf von den doppelwirkenden Tandem-Viertaktmaschinen spreche.

Der Oechelhäuser-Motor wird bis zu Größen von 1500 effekt. P. S. einzylindrig und von 600 effekt. P. S. ab zweizylindrig als Zwillingsmotor gebaut. Die von der Firma A. Borsig in Tegel ausgeführte Bauart ist auf Tafel II und in Abbildung 1 dargestellt. Wie Sie aus dem Längsschnitt durch den Zylinder ersehen, besteht die Laufbüchse des Zylinders aus zwei in der Mitte zusammenstoßenden Rohren, die jetzt vom Kühlwassermantel vollständig getrennt sind, so daß Spannungen durch die verschiedene Wärmeausdehnung von Büchse und Mantel an keiner Stelle auftreten können. Dabei steht der Kühlwasserraum, der die Verbrennungskammer umgibt, nur oben mit dem Kühlwasserraum der anderen Zylinderteile in Verbindung, so daß das frische unten zutretende Kühlwasser gezwungen ist,

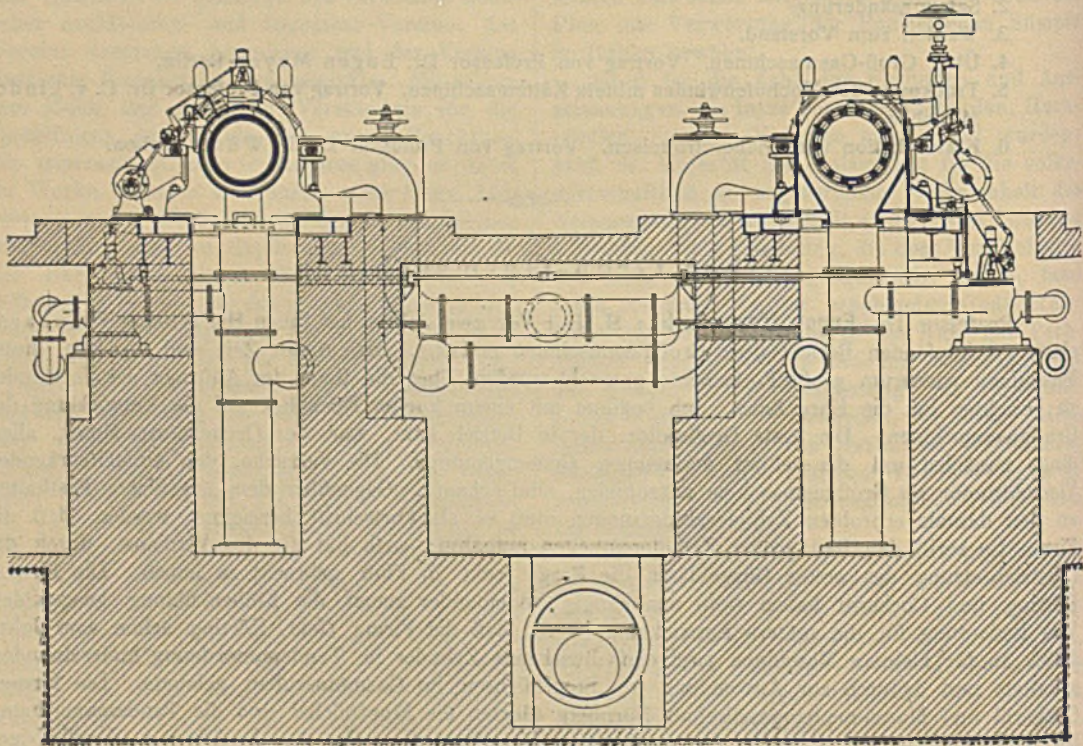


Abbildung 1. Oechelhäuser-Zwillingsmotor von 1000 P. S.

zuerst die Wandungen des Verbrennungsraumes zu umspülen. Die Kolben sind einwandig ausgeführt und durch abnehmbare Deckel geschlossen; das Kolbeninnere läßt sich daher von Schmutz und Kesselstein leicht reinigen. Von Schwierigkeiten mit den Auspuffschlitzen und von unzulässig großer Kolbenabnutzung habe ich nichts gehört. Die Regelung des Motors erfolgt grundsätzlich dadurch, daß die durch die Schlitze eintretende Gasmenge verringert wird. Um dabei an Pumpenarbeit zu sparen, wird das Gas während des ganzen Saughubes angesogen, aber beim Druckhube zunächst durch ein Rücklaufventil, das sich in der Gasdruckleitung befindet, in die Saugleitung zurückgedrückt. Je nach der Stellung des Reglers wird dieses Ventil früher oder später geschlossen, worauf dann erst das Überdrücken des Gases in den Behälterraum vor den Schlitzen erfolgt. Dabei aber hat es sich als wünschenswert herausgestellt, bei Abnahme der Belastung auch mit weniger Luft zu arbeiten, weshalb auch in der Luftleitung ein vom Regler betätigtes Rücklaufventil angeordnet ist. Beide Ventile werden durch die bei den Borsigschen Dampfmaschinen verwendete Präzisionssteuerung Patent Neuhaus-Hochwald betrieben. In der Luftleitung befindet sich außerdem eine Drosselklappe, welche bei der Verteilung der dem Zylinder zugeführten Luft in Spülluft und Gemengeluft mitwirken soll. Um die Einströmquerschnitte für Gas und Luft verändern zu können, sind um

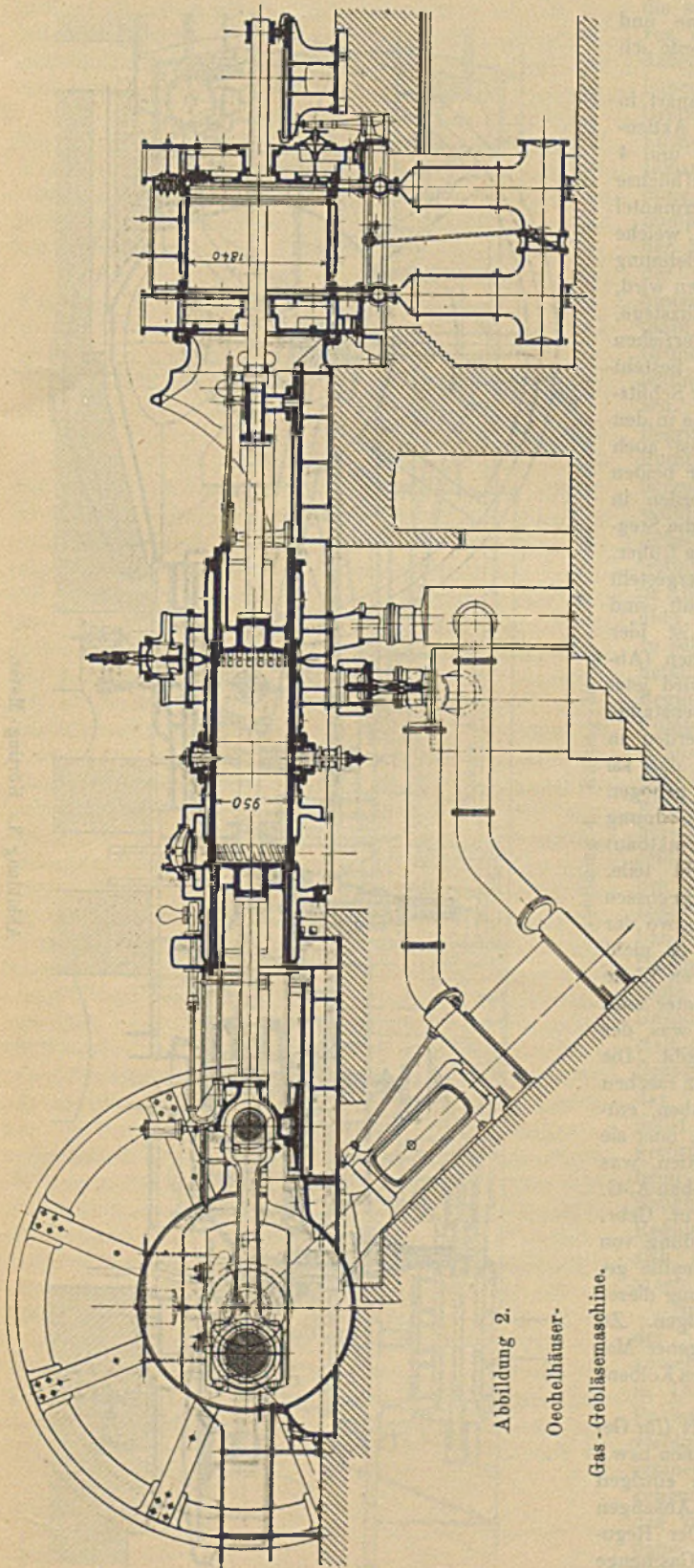


Abbildung 2.

Oechelhäuser-

Gas-Gebläsemaschine.

die Einströmschlitze Schieber gelegt (Abbild. 1). Der Luftschieber wird von Hand eingestellt, bei den Maschinen, die mit armen Gasen arbeiten, ist dies auch für den Gasschieber der Fall. Bei reichen Gasen würde aber im Falle geringer Belastungen und insbesondere beim Leerlauf das Gemenge zu sehr verdünnt, wenn das Gas auf dem ganzen Umfang einströmen würde. Daher hält es die Firma A. Borsig für erforderlich, daß hierbei der Regler selbst den Gasschieber so verstellt, daß im Leerlauf fast alle Gasschlitze geschlossen werden bis auf diejenigen, die ungefähr in derselben Mantellinie wie die Zünder liegen, damit in der Nähe der Zünder auch bei Leerlauf ein reiches Gemisch sich befindet. Der Regler wirkt zu diesem Zweck auf den Gasschieber nach Art der indirekt wirkenden Regler. Die Gesamtanordnung dieser Regelung wird dadurch nicht gerade einfach, doch kommt sie nur bei Präzisionsregulierung in Betracht.

Wie die Ascherslebener Maschinenbau-Aktiengesellschaft in neuester Zeit ihre Oechelhäuser-Motoren baut, ist aus Abbildung 2 ersichtlich. Die Laufbüchse besteht aus drei Teilen. Das Mittelstück, das den Verbrennungsraum umgibt, ist gesondert, aber auch einwandig aus Gußeisen ausgeführt. Aschersleben regelt jetzt ebenfalls mit Gas- und Lufrücklauf unter Anwendung der Königsteuerung. Ein in der Luftdruckleitung sitzender und von der Steuerung bewegter Luftschieber wirkt auch hier bei der Verteilung der geförderten Luft in Spilluft und Gemengeluft mit. Eine Schlitzregelung hält dagegen Aschersleben nicht für erforderlich. Die Rücklaufventile werden nicht in der Rohrleitung unter dem Fundament, sondern der besseren Zugänglichkeit wegen über den Einströmschlitzen am Zylinder angebracht. Die Ladepumpen sind mit einfachen Klappen ausgerüstet. — Über den Gas-

verbrauch der Oechelhäuser-Maschine und einige allgemeine Gesichtspunkte werde ich später sprechen.

Beim Körting-Motor, dessen Bauart in der Ausführung der Gebr. Körting Aktiengesellschaft in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt ist, war früher die Laufbüchse des Zylinders mit dem Kühlwassermantel aus einem Stück gegossen. Die Kraft, welche durch die verschiedene Wärmeausdehnung von Büchse und Mantel hervorgerufen wird, übertrug sich daher durch die Schlitzstege, so daß in ungünstigen Fällen ein Verziehen derselben eintreten konnte. Daher besteht jetzt die Laufbüchse aus zwei in der Schlitzmitte zusammenstoßenden Teilen, die in den Mantel eingesetzt sind. Dadurch ist auch eine sehr leichte Auswechslung der beiden Teile ermöglicht. Die Schlitzstege werden in das volle Rohr eingefräst, so daß die Stegkanten nicht mehr so hart sind wie früher, wo die Schlitzstege beim Gießen hergestellt wurden. Unten, wo der Kolben läuft, sind Schlitzstege nicht vorhanden und es ist hier eine Kühlung der Büchsen vorgesehen (Abbildung 3). Bei allen Maschinen wird jetzt eine hintere Führung für die Kolbenstange angebracht. Die Kolbenstangen werden in unbelastetem Zustand so gedreht, daß sie durch das Kolbengewicht gerade gebogen werden, doch bringt man dieser Anordnung von einzelnen Firmen (auch im Viertaktbau) Bedenken entgegen, die ich nicht teile. Die Zylinderdeckel sind einwandig gegossen mit Ausnahme des obersten Teiles, wo der Zünder sitzt. Die Zündsteuerung ist nicht mehr wie früher auf einer besonderen Welle angeordnet, sondern die Zündexzenter sind auf der Hauptwelle angebracht, was der Maschine ein ruhigeres Aussehen gibt. Die Einströmventile müssen bei der sehr raschen Bewegung, die sie auszuführen haben, entweder sehr starke Federn erhalten, oder sie müssen zwangsläufig gesteuert werden, was von seiten der Siegner Maschinenbau-A.-G. und der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch durch Anwendung von Doppelrollen zur Bewegung der Ventile geschieht. Freilich muß die Einstellung dieser Rollen immer sehr sorgfältig erfolgen. Zu erwähnen ist noch, daß die Siegner Maschinenbau-A.-G. die Laufflächen des Kolbens mit Weißmetall ausfüllt.

Bei der einfachsten Regelungart (für Gebläsemaschinen, Walzenzugmaschinen usw.) wird die Gaspumpe durch einen einzigen Schieber gesteuert, welcher beim Ansaugen konstant 60 % Füllung gibt. Der Regulator verändert die angesogene Gasmenge durch Einwirkung auf eine Drosselklappe,

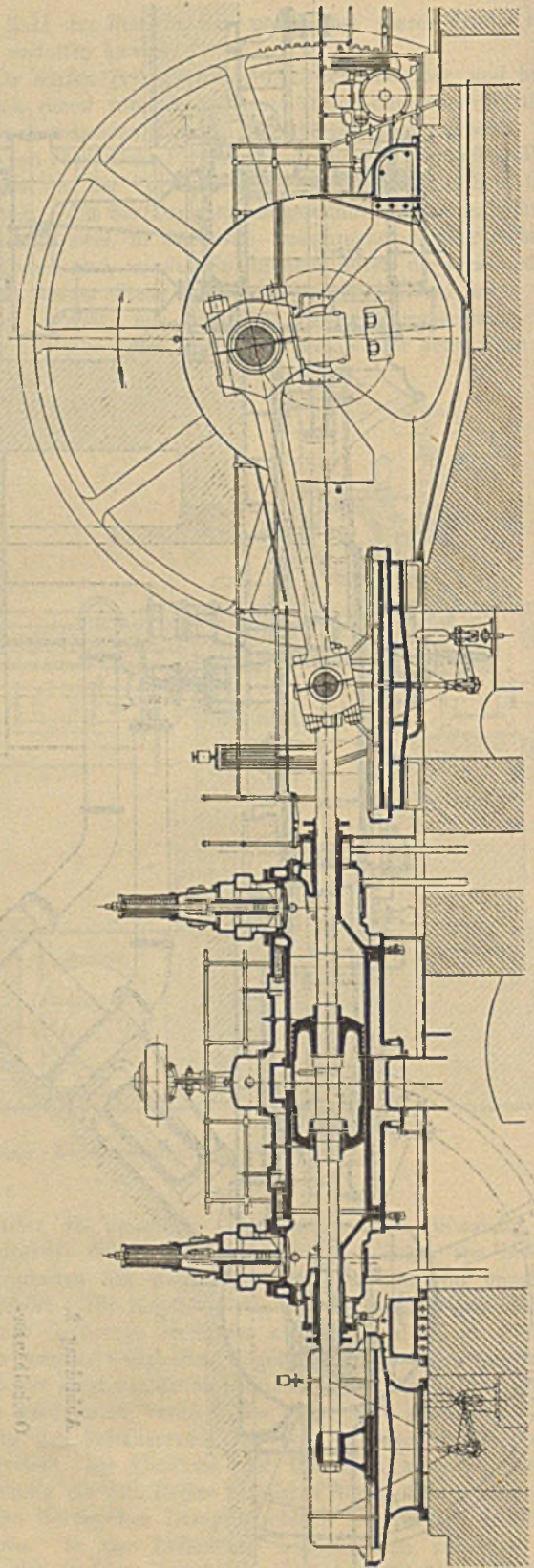


Abbildung 8. Körting-Motor.

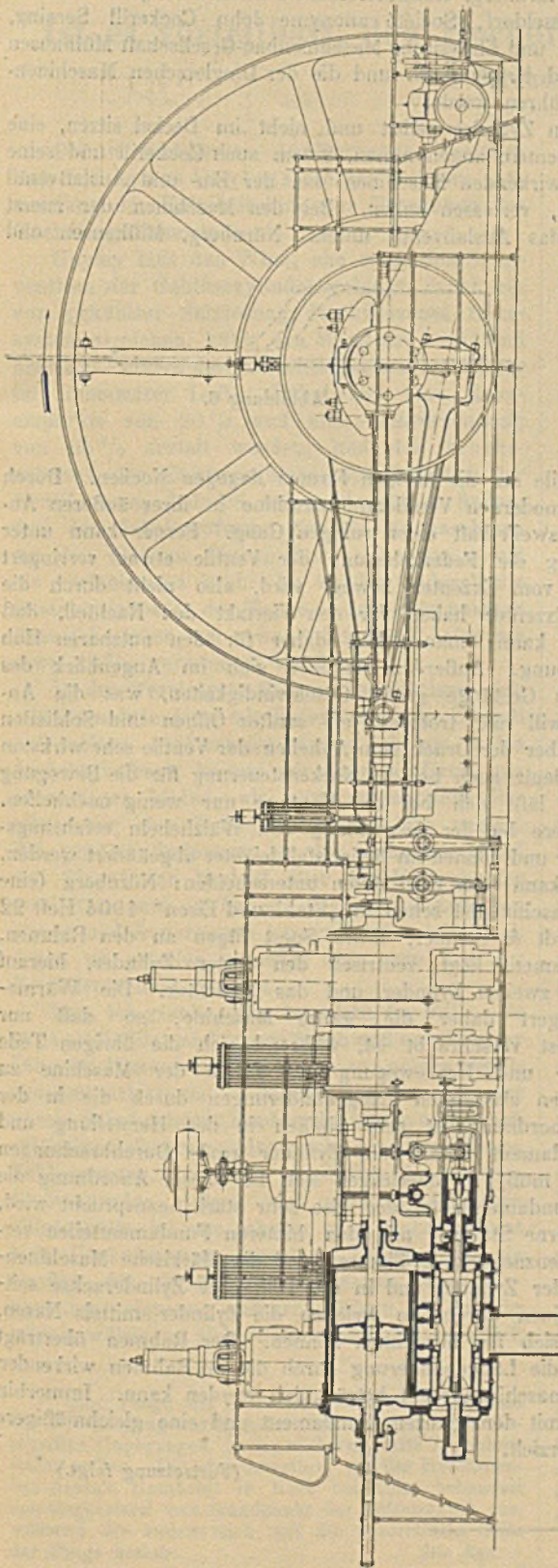


Abbildung 4. Körting-Motor.

die sich in der Gaszuleitung unmittelbar vor dem Schieberkasten befindet. Die dabei entstehenden Gaspumpendiagramme haben die in Abbildung 5 dargestellte Gestalt. Die Einrichtung der von der Firma Gebr. Körting ausgeführten Präzisionsregulierung ersehen Sie aus Abbildung 4: In dem Grundschieber der Gaspumpe bewegt sich ein Riderschieber, der vom Regulator verdreht wird. In der gezeichneten Stellung, wo für die hintere Pumpenseite der Druckhub beginnt, hat die linksliegende Kante des Grundschiebers die Verbindung der Saugleitung mit der Pumpe gerade abgeschlossen. Die rechte Kante dagegen ist im Begriff, die Verbindung zwischen dem Pumpenzylinder und einem Druckraum herzustellen, welcher durch Stahlbandventile von dem Sammelraum vor dem Arbeitszylinder (der Gasdruckleitung) getrennt ist. Diese Stahlbandventile sind in Abbildung 4 nicht eingezeichnet, wohl aber sind hier die Durchgangsöffnungen zu sehen, die durch die Stahlbandventile betätigt sind. Trotzdem vermag nun bei Beginn des Druckhubs Gas aus der Pumpe in die Saugleitung zurückzuströmen, da eine Öffnung im Riderschieber die Verbindung zwischen dem vorher erwähnten Druckraum und der Saugleitung herstellt. Erst wenn diese Öffnung geschlossen wird, was je nach der Größe der Belastung der Maschine früher oder später geschieht, heben sich die Stahlbandventile, und von jetzt ab findet das Hinüberschieben von Gas in den Sammelraum vor dem Arbeitszylinder statt. Das Gaspumpendiagramm hat dabei die Gestalt der Abbildung 6. Gegenüber der Drosselregulierung fällt die Arbeit gegen das Vakuum weg und es ist für möglichst geringen Überdruck beim Druckhub gesorgt. Auch wirkt der Regler erst beim Druckhub ein, statt schon beim Saughub, so daß die Wirkung der Regulatorverstellung im Arbeitszylinder sich um einen Hub früher bemerkbar macht, als bei der Drosselregelung.

Nunmehr komme ich zum Viertakt, der heutzutage für größere Maschinen ausschließlich in Doppelwirkung und häufig in Tandemanordnung ausgeführt wird. Es wäre mir nun mit Rücksicht auf die verfügbare Zeit nicht möglich, die Maschinen in ihren Einzelheiten hier eingehend zu besprechen; ich muß vielmehr das Wichtigste herausgreifen, und fasse dabei zuerst die Motoren der Firmen Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und

Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Werk Nürnberg, Gasmotorenfabrik Deutz A.-G., Ehrhardt & Sehmer Schleifmühle, Louis Soest & Co. Düsseldorf, Société anonyme John Cockerill Seraing, Märkische Maschinenbauanstalt Wetter a. d. Ruhr und Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft Mülhausen ins Auge, während ich die Maschinen von Fried. Krupp A.-G. und die der Dingerschen Maschinenfabrik A.-G. Zweibrücken Ihnen erst später vorführen werde.

Die Anordnung, daß die Ventilgehäuse am Zylinder selbst und nicht im Deckel sitzen, eine Bauart, die Deutz zuerst ausgeführt hat, ist allgemein angenommen, indem auch Cockerill und seine Lizenznehmer die frühere Form ihrer doppelwirkenden Maschinen, bei der Ein- und Auslaßventil unten in einem besonderen Zylinderkopf saßen, verlassen haben. Bei den Maschinen der zuerst genannten Firmen sitzt das Einlaßventil oben, das Auslaßventil unten. Nürnberg, Mülhausen und

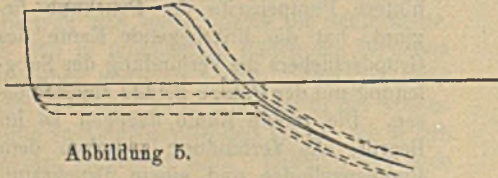


Abbildung 5.



Abbildung 6.

Soest wenden Exzenter zur Bewegung der Ventile an, die übrigen Firmen dagegen Nocken. Durch die Exzenter ist ja wohl die Gasmaschine der modernen Ventildampfmaschine in ihrer äußeren Anordnung ähnlicher geworden, und sie haben unzweifelhaft einen ruhigen Gang. Ferner kann unter sonst gleichen Umständen bei ihrer Anwendung die Federbelastung der Ventile etwas verringert werden, da das Gestänge auch beim Rücklauf vom Exzenter bewegt wird, also nicht durch die Ventilfeeder beschleunigt werden muß. Allein Exzenter haben für den Viertakt den Nachteil, daß man nur ungefähr 15 % ihres Hubs ausnutzen kann; man erhält daher für den nutzbaren Hub verhältnismäßig große Exzenter mit viel Reibung. Außerdem ergeben sich im Augenblick des Öffnens und Schließens des Ventils für das Gestänge große Geschwindigkeiten, was die Anwendung von Wälzhebeln erforderlich macht, will man trotzdem ein sanftes Öffnen und Schließen des Ventils erhalten. Durch Wälzhebel kann aber der Druck zum Anheben der Ventile sehr wirksam verringert werden, und sie werden daher von Deutz auch bei der Nockensteuerung für die Bewegung des Auspuffventils angewandt. An Exzentern läßt sich bei der Montage nur wenig nachhelfen. Richtig geformte Nocken laufen aber insbesondere bei der Anwendung von Wälzhebeln erfahrungsmäßig ebenfalls sehr ruhig, sind dabei einfacher und können im Bedarfsfall leichter abgeändert werden.

Im Zusammenbau der ganzen Maschine kann man zwei Arten unterscheiden: Nürnberg (eine Zusammenstellungszeichnung der Nürnberger Maschine ist schon in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 22 Tafel XIX enthalten), Deutz (Tafel II), Ehrhardt & Sehmer, sowie Soest fügen an den Rahmen, der auf seine ganze Länge auf dem Fundament liegt, zentrisch den ersten Zylinder, hierauf wieder zentriert das Mittelstück, ebenso den zweiten Zylinder und das Endstück. Die Wärmeausdehnung der einzelnen Zylinder verlängert daher die ganze Maschine, so daß nur der vordere Rahmen mit dem Fundament fest verschraubt ist, während sich die übrigen Teile verschieben können. Deutlich ist eine Hin- und Herbewegung des Endes der Maschine zu beobachten, die der Hauptsache nach von den elastischen Längenänderungen durch die in der Maschine wirkenden Kräfte herrührt. Die Anordnung ist sehr einfach in der Herstellung und läßt sich leicht montieren. Da aber das Fundament unter dem Zylinder große Durchbrechungen mit Rücksicht auf die Auspuffventile erfahren muß, so übertragen sich bei dieser Anordnung die Massenwirkungen fast nur auf den vorderen Fundamentklotz, der also sehr stark beansprucht wird, und der deshalb wohl zweckmäßig durch eiserne Stangen mit den hinteren Fundamentteilen verbunden werden sollte. Cockerill und seine Lizenznehmer, Mülhausen und die Märkische Maschinenbauanstalt führen dagegen auf beiden Seiten der Zylinder und in der Höhe der Zylinderachse seitliche Balken auf die ganze Länge der Maschinen durch, an welchen die Zylinder mittels Nasen, z. B. bei Cockerill, so befestigt sind, daß sie sich frei ausdehnen können. Der Rahmen überträgt daher nicht die Wärmedehnungen, wohl aber die Längenänderung durch die im Rahmen wirkenden Kräfte, die bei der großen Länge von Tandemmaschinen recht beträchtlich werden kann. Immerhin wird auf diese Weise eine festere Verbindung mit dem ganzen Fundament und eine gleichmäßigere Verteilung der Massenwirkungen auf dasselbe erzielt.

(Fortsetzung folgt.)

Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen?*

Von Bernhard Osann.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf James Gayleys Vortrag** über: Anwendung der Kältemaschine zur Trocknung des Hochofengebläsewinds.

Gayley läßt den Wind, ehe er zu den Saugventilen der Gebläsezylinder gelangt, durch ein von gekühlter Salzlösung durchflossenes Rohrsystem streichen, kühlt den Wind auf -5° und beseitigt dadurch durchschnittlich etwa 9 g Wasser im Raummeter Luft. Dabei soll eine Koksersparnis von 20% und eine Mehrerzeugung von 25% erzielt werden, und der Arbeitsaufwand der Kältemaschinen, einschließlich der Ventilatoren, dadurch seinen Ausgleich finden, daß der Arbeitsaufwand der Gebläsemaschinen um den gleichen Betrag fällt. Dies ist gewiß ein verlockendes Bild. Es würden dadurch die Gesteungskosten der Tonne Roheisen in unseren Minettebezirken um etwa 6 bis 8 *M.*, also um etwa 18%, vermindert werden.

In den Vereinigten Staaten beschäftigen sich alle Eisenhüttenleute mit dieser Erfindung. Überall auf meiner Studienreise wurde ich um meine Ansicht befragt, konnte mir aber ein Urteil um so weniger bilden, als eine authentische Beschreibung der Erfindung noch nicht vorlag. Mit größter Spannung las ich dann in „Stahl und Eisen“ den Bericht über den Vortrag, der zweifellos auch in Europa das größte Aufsehen erregt und Äußerungen hervorgerufen hat nach denen zu urteilen nunmehr eine neue Ära der Hochofentechnik beginnt.

Nun, ich glaube, dies ist nicht der Fall. Es ist ja schließlich nichts unmöglich und es gibt mehr Dinge im Himmel und auf Erden, als unsere Schulweisheit sich träumt — hier träumt aber nicht nur unsere Schulweisheit, sondern die mitten im Betrieb erhärtete Erfahrung widerspricht den angegebenen Zahlenwerten. Solange Hochofen in unseren Breitengraden stehen, und solange dauernde Winterkälte jahraus jahrein wiederkehrt, kennt kein Hochofenmann derartige Zahlen, wie sie Gayley für Brennmaterialersparnis und Erzeugungsteigerung anführt. Wenn sie richtig wären, würde es sich schon verlohnen, ernstlich

* Zur Frage der Windtrocknung sind während der Drucklegung vorliegender Nummer noch zwei Zuschriften eingegangen, die im nächsten Hefte Aufnahme finden sollen. Die eine derselben, von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln, behandelt den Gegenstand vom Standpunkt der Kältetechnik aus, während die andere sich auf die theoretische Seite der Frage bezieht.

Die Red.

** „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1289.

daran zu denken, unsere Hochofenwerke in nördliche Gebiete zu verlegen, vielleicht mitten hinein in die Erzfelder von Kiirnavara und Gellivara. Ehe ein Eisenhüttenmann die Beschaffung der Kältemaschine ins Auge faßt, rate ich ihm daher, erst weitere Berichte abzuwarten. Der von Gayley erstattete Bericht ist lückenhaft und enthält auch Unrichtigkeiten. Gayley gibt in der Besprechung seines Vortrags* ja selbst zu, daß bei längerer Versuchsdauer sich möglicherweise manche Zahlenwerte änderten. Gerade diese kurzen Versuchszeiten vom 25. August bis 9. September, dann wieder vom 17. bis 30. September, im ganzen also nur zweimal zwei Wochen, veranlassen mich zu der Warnung, vorsichtig zu sein, um so mehr als der durch Gayley gegebene Erklärungsversuch, demzufolge die großen Vorteile einzig und allein auf die Gleichmäßigkeit des Wassergehalts der Luft zurückzuführen seien, nicht befriedigt. Als ob dieser die einzige Quelle der Ungleichmäßigkeit wäre, und wechselnde Erz- und Koksfeuchtigkeit, wechselnde Erz- und Koksbeschaffenheit in chemischer und physikalischer Beziehung überhaupt, nicht zu vergessen auch die sehr beträchtlichen Schwankungen der Windtemperatur (noch dazu bei eingestandenermaßen mangelhaften Winderhitzern), nicht viel größere Ungleichmäßigkeiten hervorriefen! Jeder erfahrene Hochofenmann kennt die Schwankungen im Koksverbrauch eines Hochofens und weiß, daß ein gut in Hitze stehender Hochofen lange Zeit einen starken Koksabzug vertragen kann, der weit unterhalb des Durchschnittssatzes liegt, zumal wenn es sich um ein kaltgehendes Roheisen von weniger als 1% Silizium handelt und unter den eigenartigen Verhältnissen, von denen ich weiter unten sprechen werde. Ein dauernder Koksverbrauch von 77,7 kg auf 100 kg Roheisen ist in diesem Falle einfach unmöglich, wie ich an der Hand der Wärmerechnung beweisen werde.

Nach Einführung der Kältemaschine sind auf 4590 kg Koks 10800 kg Erz und 2700 kg Kalkstein = 25% vom Erzmöller gesetzt. Auf 1000 kg Roheisen kommen 777 kg Koks, der 10,5 bis 12,5, im Mittel 11,5% Asche enthält. Sein Schwefelgehalt kann auf 0,8% angenommen werden. Das Roheisen wird etwa einen Siliziumgehalt von 0,8% bei 1% Mangan, 0,1% Phosphor, 3,5% Kohlenstoff gehabt haben. Es ergibt dies 94,6% Eisen. Von

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1335.

dem Erzmöller ist 1% verstaubt. Für 100 kg Roheisen sind gesetzt:

182,8 kg Erz
— 1,8 „ verstaubtes Erz
181,0 kg verschmolzenes Erz
77,7 „ Koks
45,7 „ Kalkstein.

Wärmeausgabe für 100 kg Roheisen.*

1. Reduktionswärme.

kg	kg	reduziert zu je	
94,6 Fe	aus 135 Fe ₂ O ₃	1796 W.-E.	= 169 901 W.-E.
0,8 Si	„ 1,7 SiO ₂	7830 „	= 6 264 „
1,0 Mn	„ 1,4 Mn ₂ O ₄	2273 „	= 2 273 „
0,1 P	„ 0,23 P ₂ O ₅	5670 „	= 567 „
Zusammen			179 005 W.-E.

2. Roheisenschmelzung.

100 kg Roheisen 25 000 W.-E.

3. Schlackenschmelzung.

Bei einem Gehalt von 9% Feuchtigkeit und 4% Glühverlust (größtenteils Hydratwasser), wie er dem Typus der in Pittsburg verschmolzenen Erze entspricht, sind an schlackengebenden Bestandteilen enthalten:

a) im Erz	181 — (185 + 1,7 + 1,4 + 0,23) —	
	$181 \cdot \frac{(9+4)}{100}$ kg =	19,1 kg
b) „ Kalk bei 4% Rückstand		26,4 „
c) „ Koks „ 11,5 „ Asche		8,9 „
Zusammen		54,4 kg
54,4 kg Schlacke zu je 400 W.-E. = 21 760 W.-E.		

4. Kohlensäure.

a) im Erz 1%	= 1,8 kg
b) „ Kalkstein 45,7 — 26,4	= 19,3 „
Zusammen 21,1 kg	
zu je 943 = 19 897 W.-E.	

5. Hydratwasser.

im Erz . . . 3% = 5,4 kg zu je 721 = 3 893 „

6. Feuchtigkeit.

a) im Erz 9% = 16,3 kg	
b) „ Kalkstein = „	
c) „ Koks 2% = 1,6 „	
Zusammen 17,9 kg	
zu je 636 = 11 385 „	

Es ergeben sich also für 100 kg Roheisen:

an Reduktionswärme	179 005 W.-E.
zur Schlackenschmelzung	21 760 „
„ Roheisenschmelzung	25 000 „
„ Kohlensäurevertreibung	19 897 „
„ Wasservertreibung	15 278 „
Zusammen 260 940 W.-E.	

Nun sind von der Wärmemenge für Eisenreduktion 169 901 W.-E. 60% im Sinne meiner Ausführungen über Erzbewertung und Reduktionsziffer in „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1104 zu streichen, um die Höheroxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure und die dadurch bedingte Reduktion zu berücksichtigen. Die

* Vergl. Osann: Bewertung von Eisenerzen. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1102 u. ff.

60% sind die Reduktionsziffer für Brauneisenerze; die Zahl ist eher zu hoch als zu niedrig gegriffen, wie wir gleich sehen werden. Es verbleiben dann $260\,940 - 101\,940 = 159\,000$ W.-E. Für Wärmeverluste, welche die abziehenden Gichtgase, das Kühlwasser und die Ausstrahlung in die Umgebung veranlassen, sind zum wenigsten 30% zuzuschlagen, weil allein 560 kg Gichtgase bei 190° Gichttemperatur $26\,600$ W.-E. = 17% und 3 Raummeter Kühlwasser in der Minute, die wohl nicht zu hoch gegriffen sind, = 1 Raummeter für 100 kg Roheisen $10\,000$ W.-E. = 6% hinwegführen. Wir erhalten dann $159\,000 + 47\,700 = 206\,700$ W.-E. Da 1 kg Kohlenstoff bei 450° Windtemperatur mit 3028 W.-E. verbrennt, so werden 68,3 kg Kohlenstoff zur Wärmeerzeugung gebraucht, hierzu kommen noch 3,5 kg, welche das Roheisen aufnimmt. 71,8 kg Kohlenstoff entsprechen bei 86% Kohlenstoffgehalt des Koks 83,5 kg Koks. Diesen Kokssatz halte ich unter diesen Umständen für den denkbar besten. Er wird zweifellos aber nicht bei den schnellen Durchsatzzeiten und den großen Anteilen an Feinerz amerikanischer Hochofen erreicht, wie ein Vergleich mit den gleichfalls bei Pittsburg betriebenen 10 Hochofen des Edgar Thomsonwerks erkennen läßt. Dort ist als bester Kokssatz im Monatsdurchschnitt die Zahl 82 erreicht bei einem Ausbringen von 60,7% aus dem Erzmöller und einer Windtemperatur von 565° gegen 54,2% Ausbringen und etwa 450° in unserm Fall. Der günstigste Kokssatz im Jahresdurchschnitt für alle Öfen betrug etwa 88 kg, ist aber in den letzten Jahren infolge des immer mehr zunehmenden Anteils an Feinerz erheblich gestiegen. Nun ist allerdings obiger Kokssatz von 83,5 kg ohne Rücksicht auf die Anwendung der Kältemaschine berechnet, um die Zahlen des Edgar Thomsonwerks zum Vergleich heranziehen zu können. Berücksichtigt man die Wasserentziehung mit Hilfe der Kältemaschine, so stellt sich die Wärmeausgabe um 8149 W.-E. geringer; denn 68,3 kg Kohlenstoff erfordern 281-cbm Wind.* Es sind 9 g Wasser im Raummeter niedergeschlagen, also $281 \times 9 = 2529$ g, die zu ihrer Zerlegung $2\,529 \cdot \frac{1}{9} \cdot 29000 = 8149$ W.-E. entsprechend $\frac{8149}{3028} = 2,69$ kg Kohlenstoff oder 3,13 kg Koks erfordern. Der Koksverbrauch würde also auf 80,4 kg sinken, immer noch viel mehr als die angegebenen 77,7 kg. Führt man dieselbe Rechnung von dem ursprünglichen Kokssatz des Isabellaofens = 966 kg für 1000 kg Roheisen durch, so ergibt sich eine Koks-

* Vergl. Osann: Zusammensetzung der Hochofengase usw. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 909 und 910. Die berechnete Zusammensetzung der Gichtgase stimmt gut mit Gayleys Angaben.

langsamen Ganges von oben bis unten mit kohlenstaubhaltigen Ansätzen belegt war, so ertrag er ganz gut die Koksentsziehung bis unterhalb der normalen Grenze. Er zehrte gewissermaßen von dem angesetzten Fett.

Auf die riesigen Mengen von ausgeschiedenem Kohlenstoff haben außer mir verschiedene Fachgenossen hingewiesen. Charakteristisch ist, daß durch den Vorgang selbst ($2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$) immerfort eine Steigerung der Kohlenstoffabscheidung bedingt ist, die bei langsamem Ofengang derartige Störungen erzeugt, daß der Ofen vollständig versagt.*

Ich komme nun zur Betrachtung der Mehrleistung der Gebläsemaschine. Naturgemäß bedingt jede Kokersparnis eine im geraden Verhältnis stehende Ersparnis an Gebläsewind, die aber mit dem Wirkungsgrad der Gebläsemaschine nichts zu tun hat. Bezieht man die Windmenge auf das Kilogramm verbrannten Koks, so kommt dies klar zur Geltung. Gayley macht den Fehler, die Windmenge auf die Tonne Roheisen zu beziehen und schreibt dadurch fälschlich die gesamte Windersparnis der Kältemaschine zu, während sie logischerweise auf Kältemaschine und Kokersparnis zu verteilen ist. Da sein Bericht nach dieser Richtung hin versagt, will ich die Kompressionsarbeit bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bezogen auf ein und dieselbe Gewichtsmenge Sauerstoff, die in den Ofen gelangt, rechnerisch feststellen.

Die Sauerstoffmenge steht in geradem Verhältnis zu der trocken gedachten Luftsubstanz, die gemeinschaftlich mit Wasserdampf den Raum ausfüllt.

Theoretische Kompressionsarbeit $= N_i = \frac{V}{75} \cdot p_m$, wobei V das Volumen, N_i die Arbeitsleistung in Pferdestärken, V das sekundliche Luftvolumen in Kubikmetern, p_m der mittlere Kolbendruck in Kilogramm für 1 qm ist.

Die Gewichtsmenge trockener Luft im Kubikmeter.

Es fragt sich: Welche Gewichtsmenge trockener Luftsubstanz ist in 1 cbm enthalten, unter verschiedenem Luftdruck, verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Hierüber gibt die Formel für γ = Gewicht eines Kubikmeters Luft Aufschluß. Bei ganz trocken gedachter Luftsubstanz ist

$$\gamma = \frac{p}{1 + \alpha \cdot t} \cdot \frac{1}{29,27 \cdot 273} = 0,0001252 \cdot \frac{p}{1 + \alpha \cdot t} \text{ kg,}$$
 wobei p den jeweiligen Luftdruck bedeutet in Kilogramm für 1 qm, t = Temperatur in Graden Celsius, $\alpha = \frac{1}{273} = 0,003665$; bei 0° und

760 mm Quecksilbersäule ($p = 10334 \text{ kg}$)

$$\gamma = \frac{10334}{1} \cdot 0,0001252 = 1,29369 \text{ kg.}$$

Für feuchte Luft muß man einen andern Wert für p einsetzen, indem man das Daltonische Gesetz zur Anwendung bringt. Nach diesem Gesetz summieren sich einfach die Einzeldrücke der Bestandteile eines Gasgemisches — hier Luft und Wasserdampf — ohne einander zu beeinflussen. Es ist $p = p_o + p_d$ und $p_o = p - p_d$, wobei p_o = Druck der trockenen Luftsubstanz, p_d = Druck des Wasserdampfes bei entsprechender Temperatur, beides in Kilogramm für 1 qm.

Das Gewicht eines Kubikmeters feuchter Luft ist dann $\gamma_1 = 0,0001252 \cdot \frac{p - p_d}{1 + \alpha \cdot t} + \frac{x}{1000}$, wobei x = Wasserdampfmenge in Gramm. Da es uns nur auf die Gewichtsmenge trockener Luftsubstanz ankommt, können wir von x absehen.

Um dem Gayleyschen Bericht zu folgen, nehmen wir drei Fälle an: 1. Lufttemperatur -5° , volle Sättigung der Luft mit Wasserdampf vorausgesetzt; 2. Lufttemperatur $+15^\circ$, volle Sättigung der Luft mit Wasserdampf vorausgesetzt; 3. Lufttemperatur $+27^\circ$, Sättigung = 50 %. Der Barometerstand soll überall = 760 mm Quecksilbersäule sein. Da der Kühlraum mit der Außenluft Verbindung hat, wird der Barometerstand durch die Kältemaschine nicht beeinflusst.

Im Falle 1 enthält 1 cbm Luft 3,4 g Wasserdampf. Der Temperatur von -5° entspricht eine Wasserdampfspannung = 3,1 mm Quecksilbersäule = 42,1 kg für 1 qm:

$$\gamma_1 = 0,0001252 \cdot \frac{10334 - 42}{1 - 0,003665 \cdot 5} = 1,310 \text{ kg.}$$

Im Falle 2 enthält die Luft 12,75 g Wasserdampf. Der Temperatur von $+15^\circ$ entspricht eine Wasserdampfspannkraft von 12,7 mm = 167 kg für 1 qm, $\gamma_1 = 0,0001252 \cdot \frac{10334 - 167}{1 + 0,003665 \cdot 15} = 1,204 \text{ kg}$. Es ergibt sich also ein Unterschied von $0,106 \text{ kg} = 9\%$, das heißt, es tritt ein Zuwachs der geförderten Sauerstoffmenge um 9% ein, wenn man die Luft von $+15^\circ$ auf -5° abkühlt. Dieser Unterschied kann noch größer werden.

Im Falle 3 enthält die Luft bei halber Sättigung $\frac{26}{2} = 13 \text{ g}$ Wasserdampf. Einer Lufttemperatur von $+27^\circ$ entspricht bei voller Sättigung eine Wasserdampfspannung = 27 mm Quecksilbersäule = 350 kg für 1 qm, bei halber Sättigung 13,5 mm Quecksilbersäule = 175 kg für 1 qm, $\gamma_1 = 0,0001252 \cdot \frac{10334 - 175}{1 + 0,003665 \cdot 27} = 1,157$. Kühlt man also unter diesen Verhältnissen die Luft ab, so erhält man einen Zu-

* Vergl. meinen Aufsatz über Störungen im Hochofengang. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 1282.

wachs von 0,153 kg trockener Luftsubstanz für jedes Kubikmeter Luft, d. i. 13,2 %.

In den Sommermonaten von April bis einschließlich September stellte sich nach Gayleys Bericht in Tabelle I die Lufttemperatur auf etwa + 20° und der Wassergehalt auf etwa 12 g im Kubikmeter als Durchschnittswerte, die eine Mittelstufe zwischen Fall 2 und 3 darstellen, wie ja auch der Sättigungsgrad in unseren Breitengraden etwa 75 % beträgt. Wir können deshalb mit einer durchschnittlichen Zunahme des Luftgewichts infolge Anwendung der Kältemaschine von etwa 11 % rechnen, wenigstens in den Sommermonaten. Diese Zahl ist den folgenden Betrachtungen zugrunde gelegt, also auch für die Wintermonate, was streng genommen nicht richtig ist. Jedenfalls ergibt sich aber unter dem Einfluß dieses Fehlers eher ein zu günstiges Bild für die Anwendung der Kältemaschine, als ein zu ungünstiges.

Die Gebläsearbeit.

Auch der Wert p_m erfährt eine Änderung unter dem Einfluß der Trocknung der Luft, allerdings zu ungunsten der Lufttrocknung, denn es erfordert mehr Arbeit, 1 cbm trockener Luft zu komprimieren, als 1 cbm feuchter Luft. Der Unterschied ist aber ganz unwesentlich, wie wir sehen werden. Wir nehmen adiabatische Kompression an, bei der im Gegensatz zur isothermischen keine Wärme zu- und abgeführt wird, die entwickelte Kompressionswärme also im Zylinder verbleibt. Bei Berechnung unter Zugrundelegung der Adiabate fällt die Arbeitsmenge zu groß, bei Zugrundelegung der Isotherme zu klein aus. Der Fehler muß dann am Schluß der Rechnung ausgeglichen werden.

Berechnen wir zunächst p_m , also den mittleren hinter dem Kolben wirkenden Druck in Kilogramm für 1 qm,

$$p_m = \frac{K}{K-1} \cdot p_1 \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$$

wobei p_1 = absoluter Anfangsdruck für 1 qm = 10334 kg, p_2 = absoluter Enddruck für 1 qm = 22735 kg, d. h. 1,2 Atm. Überdruck. (Im Edgar Thomsonwerk bläst man mit 17 Pfd. = 1,19 kg für 1 qcm.)

$$K = \frac{\text{spez. Wärme bei konstantem Druck}^*}{\text{spez. Wärme bei konstantem Volumen}} = \frac{C_p}{C_v} = \frac{0,237}{0,168} = 1,41 \text{ bei trockener Luft}$$

bei feuchter Luft muß eine Korrektur eintreten:

$$K \text{ ist dann} = \frac{C_p + m \cdot C_p^*}{C_v + m \cdot C_v^*}, \text{ wobei}$$

$$C_p^* = \text{spez. Wärme trockener Luft, bei konstantem Druck} \dots = 0,2375$$

$$C_p = \text{spez. Wärme des Wasserdampfes bei konstantem Druck} \dots = 0,4805$$

$$C_v^* = \text{spez. Wärme trockener Luft, bei konstantem Volumen} \dots = 0,1685$$

$$C_v = \text{spez. Wärme des Wasserdampfes, bei konstantem Volumen} \dots = 0,3695$$

$$m = \text{Mischungsverhältnis von Luft und Wasserdampf} = \frac{p_d}{p_e} \cdot \frac{R_1}{R_2} \text{ wobei } p_d = \text{absolute Dampfspannung,}$$

p_e = absoluter Luftdruck der trockenen Luft,

$R_1 = 29,269$ } Regnaultsche

$R_2 = 47,061$ } Konstanten

$$\frac{R_1}{R_2} = 0,623.$$

Wir nehmen wiederum zwei Fälle an, um einen Unterschied von 9 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft in Übereinstimmung mit Gayleys Versuch in Rechnung zu ziehen.

1. Fall: 3,4 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft, entsprechend 3,1 mm Quecksilbersäule. Temperatur = - 5°.

2. Fall: 12,75 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft, entsprechend 12,7 mm Quecksilbersäule. Temperatur = + 15°.

In beiden Fällen zeigt das Barometer 760 mm.

Im Falle 1 ist

$$m = \frac{3,1}{756,9} \cdot 0,623 = 0,0041 \cdot 0,623 = 0,00257$$

$$K = \frac{0,2375 + 0,00257 \cdot 0,4805}{0,1685 + 0,00257 \cdot 0,3695} = \frac{0,2387}{0,1694} = 1,409.$$

Im Falle 2 ist

$$m = \frac{12,7}{747,3} \cdot 0,623 = 0,0169 \cdot 0,623 = 0,0105$$

$$K = \frac{0,2375 + 0,0105 \cdot 0,4805}{0,1685 + 0,0105 \cdot 0,3695} = \frac{0,2425}{0,1724} = 1,407$$

K ist bei trockener Luft = 1,41.

Die Unterschiede sind also ganz gering. Bei gotrockneter Luft wird 0,14 % mehr Arbeit aufgewendet. Wir brauchen diese geringe Arbeitsmenge nicht zu berücksichtigen und rechnen im folgenden mit dem Mittelwerte $K = 1,408$.

Die Gebläsearbeit für 1 cbm Luft wird dann wie folgt gefunden:

$$\frac{K}{K-1} = \frac{1,408}{0,408} = 3,451$$

$$\frac{K-1}{K} = \frac{0,408}{1,408} = 0,290$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 2,2$$

$$p_m = 3,451 \cdot 10334 \cdot \left[2,2^{\frac{0,29}{1,408}} - 1 \right]$$

$$= 35\,649 \cdot [1,2569 - 1] = 9158 \text{ kg.}$$

$$N_i \text{ in Pferdestärken für 1 cbm Luft} = \frac{9158 \cdot 1}{75} =$$

122,1 P. S.

* Vergl. v. Ihering: „Die Gebläse“ S. 550 u. f.

Zur Berechnung des sekundlich zu durchlaufenden Zylinderraumes der Gebläsemaschinen sei folgendes eingeschaltet:

Um 1 kg zur Verbrennung verfügbaren Kohlenstoff im Gestell zu verbrennen, sind 4 cbm Luft, gemessen bei 0°, und 76 cm Quecksilbersäule erforderlich.* Hier verbrennen vor Anlassen der Kältemaschine für 1000 kg Roheisen 964 kg Koks mit 86 % Kohlenstoff; 35 kg desselben gehen in das Roheisen. Demnach $(964 \cdot \frac{86}{100} - 35) \cdot 4 = 3176$ cbm Luft. Da 364 t Roheisen in 24 Stunden erzeugt werden, ergibt dies $\frac{364 \cdot 3176}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 13,37$ cbm sekundlich als wirklich in den Hochofen eingebrachte Windmenge. Erfahrungsgemäß muß der sekundlich durchlaufene Zylinder Raum (fälschlich wird oft „die angesaugte Windmenge“ gesagt) um etwa 50 % größer gehalten werden, so daß der Nutzeffekt des Gebläses = 66 % ist. Dieser Zuschlag ist erforderlich, um die Wirkungen höherer Lufttemperatur und geringeren Luftdruckes auszugleichen, dann auch die des schädlichen Raumes und der Undichtigkeiten in den Gebläsezylindern und Leitungen, einschließlich der Winderhitzer. Wir kommen alsdann auf einen Gesamtzylinderraum = $13,37 + 6,68 = 20,05$ cbm für 1-Sekunde. Faßt man die Gayleysche Beschreibung so auf, daß 114 minutliche Umdrehungen summarisch für alle drei Gebläsemaschinen zu verstehen sind, so erhält man bei drei Gebläsezylindern von 2134 mm Durchmesser bei 1524 mm Hub 20,6 cbm als sekundlich durchlaufenen Zylinderraum, was also sehr gut mit unserer Berechnung stimmt. Diese Zahl soll für die Arbeitsrechnung zugrunde gelegt werden:

Es ergibt sich die theoretische Arbeit = $N_1 = 20,6 \cdot 122,1 = 2515$ P. S.

Um hieraus die indizierte Gebläsezylinderarbeit abzuleiten, muß hinzugefügt werden:** a) die Arbeitsmenge zum Heben der Druckventile = 1,1 %; b) die Arbeitsmenge, um das beim Ansaugen entstandene Vakuum auszufüllen = 3,8 %, zusammen + 4,9 %. Abzuziehen ist c) der Mehrbetrag an Arbeit, den die Adiabate gegenüber der wahren Kompressionslinie darstellt = 6,3 %; d) die Kompressionsarbeit, welche die im schädlichen Raume verbliebene gepreßte Luft leistet = 1,1 %, zusammen = 7,4 %. Demnach ist $N_1 = 2515 - \frac{2,5}{100} \cdot 2515 = 2452$ P. S. Die indizierte Arbeitsmenge der Dampfzylinder verhält sich zu der der Windzylinder, nach einem von v. Ihering mitgeteilten Beispiele, wie 100:87,6. Demnach

* Vergl. die kurze Abhandlung des Verfassers über Gebläsewind in Stührens Ingenieurkalender.

** Vergl. von Ihering: „Die Gebläse“ II. Auflage S. 575.

ist N_1 , gemessen in den Dampfzylindern = $2452 \cdot \frac{100}{87,6} = 2800$ ind. P. S. Gayley gibt 2700 P. S. an, also auch ganz gut übereinstimmend.

Für die weiteren Rechnungen soll der Mittelwert = 2750 ind. P. S. zugrunde gelegt werden. Wie oben ausgeführt, ist die Gewichtsmenge Luft infolge der Einführung der Kältemaschine bei derselben Dampfarbeit um etwa 11 % gestiegen; ferner ist der Wärmeverbrauch für Wasserzerlegung in Wegfall gekommen, mit ihr auch die dafür erforderliche Koks menge = 3,6 kg für 100 kg Roheisen, d. i. etwa 4 % der gesamten Koks menge, und mit ihr die für diese Koks menge einzusetzende Windmenge ebenfalls = 4 %. Bei derselben Dampfarbeit haben wir also 15 % mehr Gebläsewind zur Verfügung, oder mit anderen Worten: Wir können 15 % der Dampf arbeitsmenge = $\frac{15}{100} \cdot 2750 = 412$ ind. P. S. Stunden den Gebläsemaschinen entziehen und anderen Betrieben zuführen, und außerdem 3,6 kg Koks für 100 kg Roheisen abberechnen, ohne daß der Hochofengang eine Veränderung erfährt. Diesem Gewinne gegenüber steht der Aufwand an Anlagekapital und Betriebskosten der Kältemaschinen. Um einen Einblick in diese zu erhalten, ist zu berechnen:

Die Kühlleistung.

Nehmen wir als Durchschnittszahlen der in Tabelle I von Gayley für die Monate April bis einschließlich September mitgeteilten Lufttemperaturen und Wasserdampfgehalte + 20° und 12 g im Kubikmeter an, ferner beim Austritt aus dem Kühlraum — 5°, welcher Temperatur ein Wasserdampfgehalt von etwa 3 g entspricht, so setzt sich die Kühlarbeit für 1 cbm = 1,29 kg Luft wie folgt zusammen:

a) Luftkühlung.	1,29	0,237	25 = 7,64 W.-E.
b) Wasserdampfverdichtung.	Um diese abzuleiten, denkt man sich besser den Vorgang umgekehrt: Also, um 1 kg Eis von — 5° in Wasserdampf von 20° zu verwandeln, braucht man		
zum Eiswärmen um 5°	1.5	0,5 = 2,5 W.-E.	
zum Eis schmelzen	1.80	= 80,0 "	
zum Verdampfen d. Wasserdampfes und zu seiner Erwärmung auf 15°, d. i. die Sättigungstemperatur bei 12 g Wasserdampf*	1.611,1	= 611,1 "	
zum Überhitzen d. Wasserdampfes um 5°	1.047,5	= 2,4 "	
zusammen		696,0 W.-E.	
für 1 cbm Luft also	0,009	696 = 6,26 "	
a) + b) [für 1 cbm Luft]		= 13,90 "	

Diese Wärmemenge muß der Gesamtwindmenge, die tatsächlich in den Hochofen eingeführt wird,

* Vergl. Hausbrand: „Verdampfen, Kondensieren und Kühlen“. 3. Auflage S. 28.

nach obiger Rechnung 3176 cbm für 1000 kg Roheisen, stündlich also $\frac{364 \cdot 3176}{24} = 48169$ cbm, bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule gemessen, entzogen werden. Mit Rücksicht auf Verluste infolge von Undichtigkeiten in der Gebläsemaschine, den Winderhitzern und Leitungen sollen 15 % zugefügt werden und wir erhalten $(48169 + \frac{15}{100} 48169) \cdot 13,9 = 769\,963$ W.-E. stündlich. Um diese Wärmemengen hinwegzuschaffen, ist Kompressionsarbeit und Kühlwasser nötig, außerdem erfordert die Bewegung des zu kühlenden Salzwassers Arbeit; dasselbe gilt von der zu kühlenden Luft.

Professor Schöttler* hat in dem von der Maschinenfabrik Humboldt erbauten Kühlhause des Kölner Schlachthofes, in dem in Übereinstimmung mit Gayleys Versuch die Luft auf -5° abgekühlt wurde, einen Aufwand von 123,3 ind. P. S. für den Kompressor und 30 ind. P. S. für die anderen Maschinen (Rührwerke, Ventilatoren) ermittelt bei 326 000 W.-E. stündlicher Kühlleistung. Es ergibt dies für 1000 entzogene W.-E. 0,47 ind. P. S.-Stunden. Zu berücksichtigen ist aber, daß die Kühlwassertemperatur von großem Einfluß auf Arbeitsmenge und Kühlwassermenge ist, und zwar wächst beides für jeden Grad oberhalb einer Temperatur von 10° um 4%, entsprechend den Angaben der Kataloge der Linde-Eismaschinengesellschaft und Humboldt. Gemeint ist das Kühlwasser, das im sogenannten Kondensator der Eismaschine zirkuliert und die Bestimmung hat, die im Kompressor verdichteten Ammoniakdämpfe zu verflüssigen. Da wir eine durchschnittliche Lufttemperatur von 20° zugrunde gelegt haben, wird die Annahme einer durchschnittlichen Flußwassertemperatur von 15° ziemlich das Richtige treffen. Es ergibt sich dann ein Arbeitsaufwand von $0,47 + \frac{5,4}{100} \cdot 0,47 = 0,56$ ind. P. S.-Stunden für 1000 in der Stunde entzogene Wärmeeinheiten. Die gebrauchte Kühlwassermenge gibt Schöttler nicht an. Aus dem Katalog der Linde-Eismaschinengesellschaft in Wiesbaden entnehme ich die Zahl 360 hl für 1 Stunde bei einer stündlichen Eiszerzeugung von 2200 kg, die einer Wärmeentziehung von rund 210 000 W.-E. entspricht, also für 1000 W.-E. stündlich 1,71 hl Kühlwasser von 10°, bei 15° also 2,05 hl. Für obengenannte 770 000 W.-E. haben wir aufzuwenden $770 \cdot 0,56 = 431$ ind. P. S.-Stunden und $770 \cdot 2,05 = 1578$ hl Kühlwasser in 1 Stunde. Dies wären durchschnittliche Betriebszahlen in den sechs Sommermonaten. Daß wir nicht zu hoch gerechnet haben, beweist Gayleys Angabe,

* Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Band XL.

derzufolge (wahrscheinlich auf Grund hoher Kühlwassertemperaturen) die Dampfmaschinen der Kältemaschine 535 P. S. indizierten. Diese letztgenannte Zahl soll im folgenden zugrunde gelegt werden. Um das Anlagekapital richtig einzustellen, bedarf es aber der Berücksichtigung einer Lufttemperatur von 30° und eines Wasserdampfgehalts von mindestens 20 g; denn nach Gayleys Vorschlag soll ja auch unter solchen Verhältnissen die Abkühlung auf -5° gewährleistet werden. Führt man die Rechnung in der oben angegebenen Weise durch, so ergibt sich eine Wärmeentziehung von 22,7 W.-E. für 1 cbm Luft und eine gesamte stündliche Wärmeentziehung von 1258 000 W.-E., die bei einer Kühlwassertemperatur von 20° 845 ind. P. S.-Stunden und 3090 hl Kühlwasser stündlich erfordern. Um eine solche Leistung aufzubringen, sind drei Kältemaschinen Nr. 18 (das größte Modell) der Linde-Eismaschinenfabrik erforderlich, die einschließlich der Dampfmaschinen und Dampfkessel und ihrer Montage ungefähr 315 000 M kosten. Die Luftkühlanlage (50 bis 80 % des Anschaffungswertes der Kältemaschine), Kühlwasserpumpen und -Behälter, Gebäude und Maschinenfundamente einbezogen, ergibt ein Gesamtanlagekapital von etwa 500 000 M.*

Die Rentabilitätsberechnung.

Es sollen nunmehr die gefundenen Zahlen verglichen und in Geldwerte umgerechnet werden, und zwar unter Zugrundelegung verschiedener Kohlen- und Kokspreise:

- a) die Tonne Kohle soll kosten 4 M (Pittsburger Verhältnisse), dementsprechend die Tonne Koks 8 M,
- b) die Tonne Kohle soll kosten 10 M, dementsprechend die Tonne Koks 14 M,
- c) die Tonne Kohle soll kosten 18 M, wie auf einigen Hüttenwerken des Minettebezirks, dementsprechend die Tonne Koks 23 M.

Bei der Dampferzeugung sollen Gichtgase außer Betracht bleiben. Es muß angenommen werden, daß die gesamte Gichtgasmenge im Hochofen-, Stahl- und Walzwerksbetrieb Verwendung gefunden hat. Tritt irgendwo eine Ersparnis oder Zunahme der Arbeitsmenge auf, so wirkt dies auf Verminderung oder Vermehrung der Zahl der mit Kohle geheizten Kessel.

Die Ausgabe für die Dampferzeugung für 1000 ind. P. S.-Stunden setzt sich wie folgt zusammen:

* Nach Mitteilung Dr. Weiskopfs („Stahl und Eisen“ 1905 S. 10) hat die Anlage 125 000 § gekostet; demnach ist unsere Rechnung noch etwas zu günstig, denn Gayley hat nicht Dampfkessel in die Anlage eingeschlossen.

	Bei einem Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Ausgabe für Kohle 0,83 kg für 1 ind. P. S.-Stunde	3,32	8,30	14,94
2. Aufwendung für Reparaturen und Abschreibung des Anlagekapitals = 10% des letzteren. 100 qm Heizfläche sollen 15000 M kosten, 1 qm Heizfläche erzeugt stündlich 15 kg Dampf, für 1 ind. P. S.-Stunde sind 6,6 kg Dampf erforderlich. 100 qm Heizfläche erfordern jährlich einen Aufwand von 1500 M für Reparaturen und Abschreibung	0,75	0,75	0,75
3. Bedienung. 200 qm Heizfläche sollen von einem Mann bedient werden. Schichtlohn 5 M 10% obigen Betrages für Kesselreinigung	0,92	0,92	0,92
4. Speisewasser. 1 cbm Kesselspeisewasser soll 1 Pfg. kosten. 1000 ind. P. S.-Stdn. erfordern 6,6 cbm	0,09	0,09	0,09
	0,07	0,07	0,07
Zusammen .	5,15	10,18	16,77

Nehmen wir nun an, daß bei normalem Hochofengang eine Kältemaschinenanlage geschaffen werden soll, so ergibt sich die Koksersparnis und eine Ersparnis an Arbeitsleistung der Gebläsemaschinen, die in anderen Betrieben nutzbar gemacht werden kann. Andererseits müssen Anlagekapital und Betriebskosten für die Kältemaschine aufgebracht werden. Gehen wir bei unserer Betrachtung von den Betriebsverhältnissen des Isabella-Hochofens mit 364 t Tageserzeugung aus, so gestaltet sich das Bild folgendermaßen:

A. Ausgaben, welche durch die Einführung der Kältemaschine erspart werden.

Für 1000 kg Roheisen	Bei einem Koks- und Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Koksersparnis = 36 kg	0,29	0,50	0,83
2. Ersparnis an Gebläsearbeit: Die Gebläsemaschinen indizieren 412 P. S. weniger; da in einer Stunde $\frac{364}{24} = 15,2$ t Roheisen erzeugt werden, ergibt dies $\frac{412}{15,2} = 27$ ind. P. S.-Stunden als erspart	0,14	0,27	0,45
3. Ersparnis an Allgemeinkosten in Anbetracht der Steigerung der Tageserzeugung um 4%. Es ergibt sich, wenn diese 3 M für eine Tonne Roheisen betragen .	0,12	0,12	0,12
Zusammen	0,55	0,89	1,40

B. Die Ausgaben für die Kältemaschine.

Für 1000 kg Roheisen	Bei einem Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Aufwand für Reparaturen und Abschreibung des Anlagekapitals = jährlich 10% von 500 000 M = 50 000 M. Es werden jährlich 364.965 = 132 860 t Roheisen erzeugt. Für eine Tonne Roheisen	0,38	0,38	0,38
2. Durchschnittlich 535 ind. P. S.-Stunden. In einer Stunde werden 15,2 t Roheisen erzeugt. Für eine Tonne Roheisen 35 ind. P. S.-Stunden =	0,18	0,35	0,59
3. Kühlwasserverbrauch, durchschnittlich 157,8 cbm stündlich à 0,4 Pfg.* = 0,63 M. Für 1 t Roheisen = $\frac{0,63}{15,2} =$	0,04	0,04	0,04
4. Bedienung 14 M in 24 Stunden. Für 1 t Roheisen $\frac{14}{364} =$	0,04	0,04	0,04
5. Schmierstoffverbrauch 2 g Öl für 1 ind. P. S.-Stunde = 1,07 kg zu 30 Pfg. = 0,32 M. Für 1 t Roheisen $\frac{0,32}{15,2} =$	0,02	0,02	0,20
Zusammen	0,66	0,83	1,07

Die ermittelten Zahlen sollen in der nachfolgenden Tabelle nebeneinander gestellt werden.

Für 1000 kg Roheisen.	Bei einem Koks- und Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
Gewinn durch Einführung der Kältemaschine	0,55	0,89	1,40
Ausgaben, welche durch die Kältemaschine verursacht werden	0,66	0,83	1,07
Unterschied .	+ 0,11	- 0,06	- 0,33

Demnach ergibt sich nur bei höheren Kohlen- und Kokspreisen ein Gewinn, der aber nicht beträchtlich genug ist, um das Risiko einer so teuren Anlage zu rechtfertigen (es würde im Falle c das Anlagekapital mit etwa 8% verzinzt werden). Können doch allein schwierige Kühlwasserverhältnisse einen solchen Gewinn in Frage stellen. Gayley rechnet allerdings ganz anders, indem er eine Koksersparnis von 20% auf das Konto der Kältemaschine setzt, während in obigen Berechnungen eine Koksersparnis von nur 4% enthalten ist, — eben in der Erwägung, daß nur eine solche mit

* Dieser Wert ist nur zutreffend, wenn aus einem großen Flusse oder See unmittelbar gepumpt werden kann.

den bisher anerkannten Ergebnissen der Erfahrung und Wissenschaft in Einklang zu bringen ist. Ich will ein einfaches Gleichnis aus dem täglichen Leben bringen, um den Fehler Gayleys zu kennzeichnen: Gelingt es, durch irgend einen ärztlichen Eingriff eine Krankheit zu beheben und dann den Patienten schnell zur normalen Körperkraft zu führen, so darf man doch nicht sagen: „Durch dies oder das Mittel kann ich in kürzester Zeit Körperkraft und Körpergewicht auf dies oder das Maß steigern.“ Wenigstens darf man dies nicht sagen, ohne hinzuzufügen, daß es sich um einen Kranken bzw. Rekonvaleszenten handelt. Vergißt man dies und wendet das Hilfsmittel auch bei Gesunden an, so wird ein Mißerfolg gezeitigt oder ein Erfolg, der wesentlich hinter den Zahlen zurückbleibt.

In unserer obigen Betrachtung haben wir normalen Ofengang vorausgesetzt. Wie steht es dagegen, wenn die Gebläsekraft unzureichend ist, und die Alternative besteht, entweder eine oder mehrere neue Gebläsemaschinen zu beschaffen oder die Kältemaschine einzuführen? Die Antwort lautet zugunsten des Baues einer neuen Gebläsemaschine. Selbst wenn der Fall eintreten sollte, daß die gesamte Gebläsemaschinenanlage nebst zugehörigen Dampfkesseln einer Neuanlage Platz machen müßte, würden die Anlagekosten kaum größer ausfallen als für die Kältemaschine, die neben der verhältnismäßig geringen Kokersparnis das Gebläse nur um 15 % entlastet. Ich will dies durch einen Kostenüberschlag erläutern: Nach einer von der Gutehoffnungshütte freundlichst zur Verfügung gestellten Notiz kostet eine Zwillingegebläsemaschine, die mit einem Windzylinderdurchmesser von 2,2 m bei 1,8 m Hub und 40 Umdrehungen einen Raum von 1100 cbm in der Minute durchläuft und bis 1,3 Atm. Winddruck liefert, 190 000 *M.*, hierzu Fundamente 22 000 *M.*, Montage 3 000 *M.*, zusammen 215 000 *M.*

Das 1½fache dieses Betrages würde ausreichen, um einen minutlich durchlaufenen Kolbenraum von 1650 cbm zu gewährleisten, d. i. viel mehr, als die vorhandenen Gebläsemaschinen des Isabella-Hochofens (zusammen 1233 cbm) zusammen mit der Kältemaschine zu leisten vermögen. Berechnet man die Dampfkesselanlage auf 3700 ind. P. S. und eine Dampfmenge von

5,5 kg für 1 ind. P. S.-Stunde bei 15 kg stündlicher Dampferzeugung für 1 qm Heizfläche, so erhält man eine Dampfkesselanlage von 1400 qm Heizfläche im Kostenbetrage von etwa 210 000 *M.* Gebläsemaschinen- und Dampfkesselanlage zusammen kosten dann $215\,000 \cdot \frac{150}{100} + 210\,000 = 533\,000$ *M.*, also un-

gefähr ebensoviel wie die Kältemaschinenanlage. Gelingt es, durch zweckmäßige Wahl der Dampfspannung und gute Dampfmaschinen-gestaltung den Dampfverbrauch nur um 1 kg für 1 ind. P. S.-Stunde zu vermindern, so ergeben sich Ersparnisse, welche die durch die Kältemaschine bedingte Kokersparnis reichlich ausgleichen, ohne die großen Kosten der Kältemaschine nötig zu machen. In gleichem Sinne ließen sich noch andere Wege eröffnen, die eine Erniedrigung der Roheisenselbstkosten in einfacherer und billigerer Weise erreichen als mit Hilfe der Kältemaschine. Ich nenne nur: Anwendung von Gichtgasmotoren, Anwendung hoher Windtemperaturen und Einführung guter Gichtgasreinigungen. Zu berücksichtigen ist auch, daß nach der bisher gültigen Auffassung der gesamte Wasserstoff, der aus der Gebläseluft stammt, sich in den Gichtgasen wiederfindet und den Wärmewert der Gichtgase ganz erheblich vermehrt. Werden 9 g Wasserdampf nach dem Vorschlage Gayleys aus dem Kubikmeter Luft ausgeschieden, so muß dies eine Abnahme des Wasserstoffs in den Gichtgasen um etwa 0,8 Raumteil-Prozente oder etwa 0,06 Gewichtsteil-Prozente zur Folge haben, d. h. der Wärmewert eines Kubikmeters Gichtgas wird beispielsweise von 750 W.-E. auf etwa 728 W.-E., also um etwa 3 % erniedrigt. Diese Abnahme des Wärmewertes muß sich dann in allen Gichtgasfeuerungen und Gichtgasmotoren fühlbar machen. Diesen Nachteil rechnerisch nachzuweisen, hat wohl im Hinblick auf obige Beweisführung keinen Zweck.

Soweit ich nach dem vorliegenden Bericht urteilen kann, ist es auf diesem Wege nicht möglich, die Kältemaschine mit Erfolg in den Hochofenbetrieb einzuführen, es sei denn vielleicht, daß eine besondere Eisenlegierung eine sehr hohe Gestelltemperatur verlangt, und diese ohne Rücksicht auf die Kosten erzeugt werden muß. Der Fall, daß für diesen Zweck unsere hohen Windtemperaturen nicht ausreichen sollten, ist allerdings ziemlich unwahrscheinlich.

Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls.

Auf größeren Hüttenwerken wird vielfach bei gleichbleibenden Betriebsverhältnissen die chemische Zusammensetzung des Stahls mit seiner Festigkeit in Beziehung gebracht und die Bruchfestigkeit nach einer empirischen Formel aus der Analyse abgeleitet. Meistens benutzt man in Deutschland und Frankreich hierzu die von Jüptnersche oder die Peiner Formel;* in den Vereinigten Staaten steht bei der Pennsylvania Steel Co., Steelton Pa., zum selben Zweck eine von dem Generaldirektor des Werkes, H. H. Campbell, festgestellte** Berechnungsmethode in Anwendung. Derartige empirische Formeln lassen zwar keine Verallgemeinerung zu, weisen jedoch unter bestimmten Verhältnissen befriedigenden Erfolg auf und dienen dann nicht wenig zur Erleichterung der Betriebsführung. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, werden auch die nachfolgenden neueren Untersuchungen Campbells, welche dieser verdienstvolle Eisenhüttenmann auf der New Yorker Versammlung des Iron and Steel Institute am 26. Oktober bekannt gab, die Aufmerksamkeit weiterer Fachkreise erregen.

In der Einleitung seines Vortrages betont Campbell die Schwierigkeiten, welche der Aufstellung einer allgemein gültigen mathematischen Formel für die Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Stahls entgegenstehen; insbesondere gehören hierzu die mechanische und die thermische Behandlung des Stahls. Da zur Erklärung dieser Erscheinung die Metallographie den Weg gewiesen hat, so wird man wahrscheinlich die mikroskopische Struktur mit in eine solche Formel hineinziehen müssen, sofern der Einfluß einer Änderung in der Beschaffenheit des Kohlenstoffs auf die Festigkeit festgestellt werden soll; anders aber, wenn man wie Campbell die Einwirkung einer Änderung des Kohlenstoffgehaltes bei gleichbleibender Beschaffenheit untersucht. Der letztere Fall setzt nahezu unveränderliche Betriebsverhältnisse voraus und bedingt ferner, daß alle Probe­stäbe unter denselben Umständen hergestellt sind. Dieser Anforderung genügten die Campbellschen Versuche auf den Steeltonwerken in jeder Beziehung. Die Ingots, von denen die Proben genommen wurden, hatten jeweilig sechs Zoll im Quadrat, wurden in demselben Ofen erhitzt, und geschmiedet von demselben Hammer zu Billets derselben Gestalt; die Billets wurden in ein und demselben

Ofen von demselben Arbeiter wieder erhitzt und in derselben Walzensorte gewalzt in $2\frac{3}{8}$ Zoll-Stäbe von fast gleicher Länge, die unter denselben Verhältnissen abgekühlt, von demselben Manne durch dieselbe Maschine geprüft und in ein und demselben Laboratorium von demselben Beamtenkörper analysiert wurden.

Erste Untersuchung. — Die ersten ausführlichen Festigkeitsberechnungen fanden zu Steelton vor etwa zehn Jahren statt. Bei diesen Versuchen wurden die Stäbe von ähnlicher Zusammensetzung miteinander gruppiert, und der Kohlenstoff jeder Gruppe wurde nach der Verbrennungsmethode bestimmt von einer Probe, die eine gleiche Menge Bohrproben von jedem Stab enthielt. Zur Vermeidung von Fehlern wurde äußerst vorsichtig beim Gruppieren vorgegangen, um nicht ungleiche Stäbe zusammenzutun. Nachteilig wirkte bei dieser Untersuchungsmethode, daß ein Fehler in einem Faktor die anderen Faktoren beeinträchtigte, was um so mehr in die Erscheinung trat, je mehr Faktoren man in Betracht zog, indem jeder Faktor einen bestimmten Einfluß auf die Ergebnisse ausübt. Es zeigte sich dies besonders bei der Benutzung von Schwefel und Kupfer als Faktoren, wobei sinnwidrige Werte gefunden wurden.

Für sauren Stahl wurden Kohlenstoff und Phosphor als wichtigste Elemente betrachtet und angenommen, daß die Festigkeit des Stahls aus dem Effekt eines gewissen Fe-Gehalts plus Effekt eines gewissen Kohlenstoffgehalts plus Effekt eines gewissen Phosphorgehalts besteht. So kann man bei einem Stahl, der 0,20 % Kohlenstoff und 0,08 % Phosphor aufweist und eine Bruchfestigkeit von 49,5 kg f. d. qmm besitzt, die folgende Gleichung aufstellen (das Eisen ist durch Differenz bestimmt):

$$20 C + 8 P + 9,972 Fe = 70 000;$$

C, P und Fe sind konstant und stellen den Einfluß von 0,01 % C bzw. P bzw. Fe auf die Bruchfestigkeit in kg f. d. qmm dar. Auf diese Weise erhält man für jede Probengruppe eine Formel, die zu folgenden Resultaten führt:

Für sauren Stahl: (C = 0,85; P = 0,62; Fe = 27)
 $27 Fe + 0,85 C + 0,62 P + R = \text{Bruchfestigkeit.}$

Für basischen Stahl: (C = 0,67; P = 0,74; Fe = 26; Mn = 0,06)
 $26 Fe + 0,67 C + 0,74 P + 0,06 Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$

Fe, C, P und Mn sind ausgedrückt in Einheiten von 0,01 % und R, sowie die Bruchfestigkeit in kg f. d. qmm. R ändert sich je

* Vergl. von Jüptner: Siderologie II. Teil.

** Vergl. H. H. Campbell: „The Manufacture and properties of Iron and Steel“ II. Aufl. 1903.

nach der Wärmebehandlung (und der Art und Weise des Auswalzens und der Dicke der Versuchsstücke); bei Winkeleisen und Blechen von ungefähr $\frac{3}{8}$ Zoll oder $\frac{1}{2}$ Zoll Dicke und bei ziemlich hoher Temperatur hergestellt, ist R gleich Null.

In der vorstehenden Formel stellt $Fe = 27$ den Festigkeitswert für reines Eisen dar. Vom mathematischen Standpunkt aus läßt sich nichts gegen die Benutzung des Fe als Faktor einwenden, in der Praxis aber bleibt folgendes zu berücksichtigen:

1. Es dürfte zweifelhaft sein, ob die wirkliche Basis der Festigkeit mit jedem Steigen oder Sinken des Gesamt- Fe -Gehalts sich verändert, ob sie nicht vielmehr gleich bleibt, wenn der Stahl 99,6 % oder 99,1 % Fe enthält.

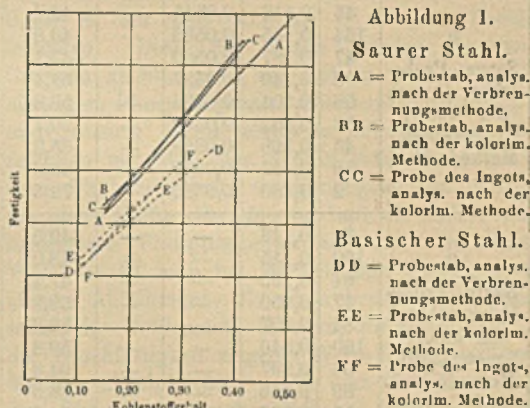
2. Da Fe als Differenz bestimmt wird, so können alle Fehler bei der Bestimmung von Kohlenstoff, Mangan und Phosphor sowie von Schwefel, Kupfer, Silizium und anderen Elementen insgesamt einen Fehler von nicht geringer Höhe ausmachen, der in der Zahl Fe zum Ausdruck kommt.

3. Der Prozentgehalt des Fe verändert sich in zu geringem Maßstabe, um eine gute Arbeitsbasis abzugeben.

Aber trotz dieser Einwände haben die erwähnten abgeleiteten Formeln die größte praktische Bedeutung gehabt. Sie wurden in den letzten zehn Jahren bei jeder Hitze Stahl angewandt, die auf der Pennsylvania Steel Co. gemacht wurde. Selten fand man hinsichtlich der Bruchfestigkeit von weichem Stahl eine Differenz von mehr als 1,75 kg f. d. qmm zwischen den nach der Formel berechneten Resultaten und dem Ergebnis der Festigkeitsmaschine; in den meisten Fällen stellte sich der Fehler geringer als 1,05 kg, so daß die Formeln befriedigende Ergebnisse lieferten und ihnen der Wert für den praktischen Betrieb nicht abgesprochen werden kann.

Zweite Untersuchung. — Zur Kontrolle der ersten Untersuchung wurden zwei ganz neue Serien von Stäben gesammelt, eine von fast 700 sauren Hitzten und die andere von 1100 basischen Hitzten. Bei jedem Stab wurden Doppelbestimmungen für Phosphor und Mangan ausgeführt; der Kohlenstoff wurde auf dreierlei Weise bestimmt: 1. der Probestab wurde nach der Verbrennungsmethode analysiert (in Zweifelfällen Doppelproben); 2. der Probestab wurde nach der kolorimetrischen Methode analysiert; 3. ein Stück des Ingots, von dem der Probestab stammt, wurde mit dem Hammer abgeschlagen und nach der kolorimetrischen Methode untersucht. Die Stäbe von jeder Hitze wurden auf Festigkeit geprüft, zwei von einer Probiermaschine und einer von einer zweiten. Als Durchschnitt gilt das Ergebnis von den beiden Maschinen, nicht von den drei Stäben.

Zur Feststellung der Gruppen wurden zunächst alle Gruppen vereinigt, welche einen Kohlenstoffgehalt von 0,075 % bis 0,125 % enthielten, dann von 0,125 % bis 0,175 % und so weiter die einzelnen Abteilungen jeweilig um 0,05 % Kohlenstoff erhöht. Tabelle I bringt die Liste der so erhaltenen Gruppen. Die Einteilung der Gruppen nach der Ausführung der Kohlenstoffbestimmung ist von besonderer Wichtigkeit, weil manche Hitzten, je nach der Art, wie der Kohlenstoff bestimmt ist, ihre Zugehörigkeit ändern; wenn z. B. eine Hitze nach der Verbrennungsmethode 0,12 % Kohlenstoff zeigt, so würde sie in Abbildung 1 auf der Linie AA erscheinen und einen Punkt zwischen 0,075 % und 0,125 % Kohlenstoff darstellen, während sie bei einem Gehalt von 0,14 % nach der kolorimetrischen Bestimmung auf der Linie BB zwischen 0,125 %



und 0,175 % erscheinen würde. Auf diese Weise lassen sich die drei Linien als Resultat von drei unabhängigen Untersuchungen ansehen.

Die Linien AA, BB, CC in Abbildung 1 sind nun nicht direkt von Tabelle I abgeleitet, sondern die Daten sind unter Anrechnung der ungleichen Zahl der Hitzten in den einzelnen Gruppen in bekannter Weise zusammengestellt, indem die Vereinigung der Gruppen 1, 2 und 3 den ersten Punkt von AA ergibt, die der Gruppen 2, 3 und 4 den zweiten Punkt und so weiter. Das Ergebnis dieser Vereinigung steht in Tabelle II. Die hierauf fußenden Linien AA, BB usw. entsprechen mehr den wirklichen Verhältnissen und sind richtiger, als die direkt von Tabelle I abgeleiteten Linien.

In Abbildung 1 ersieht man alle sechs Linien. Die Linie BB, welche auf der kolorimetrischen Bestimmung des Kohlenstoffs der sauren Probestäbe beruht, stimmt fast scharf mit der Linie CC überein, welche die kolorimetrische Bestimmung des Kohlenstoffs der sauren Ingotproben zur Grundlage hat. In ähnlicher Weise, aber weniger scharf, stimmt die Linie EE, die den kolorimetrisch bestimmten Kohlenstoff der basischen Probestäbe darstellt, mit der Linie FF überein, welche den

Tabelle I.

Gruppenzusammenstellung
bei Bestimmung des Einflusses von Kohlenstoff, Phosphor und Mangan.

Einteilung	Zahl der Hitzten	Durchschnittsanalyse			Bruchfestigkeit in kg/qmm
		% C	% P	% Mn	
A. Saure Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt.	50	0,1118	0,0545	0,408	40,8
	131	0,1463	0,0567	0,437	42,9
	58	0,1995	0,0579	0,475	46,97
	22	0,2463	0,0563	0,484	49,7
	50	0,3065	0,0476	0,528	55,6
	120	0,3501	0,0466	0,537	58,4
	103	0,4000	0,0400	0,518	61,3
	86	0,4491	0,0376	0,520	65,3
	42	0,4961	0,0363	0,519	69,1
	8	0,5460	0,0354	0,495	71,95
6	0,5863	0,0330	0,493	75,5	
B. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	45	0,113	0,0545	—	41,2
	164	0,145	0,0568	—	43,9
	47	0,197	0,0560	—	47,1
	8	0,249	0,0527	—	51,1
	36	0,304	0,0494	—	56,8
	53	0,352	0,0380	—	60,7
	45	0,395	0,0358	—	65,2
	18	0,444	0,0330	—	69,3
2	0,480	0,0360	—	72,5	
C. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	34	0,118	—	—	40,5
	160	0,145	—	—	43,0
	61	0,190	—	—	47,4
	17	0,250	—	—	52,2
	84	0,307	—	—	56,6
	160	0,346	—	—	59,8
	98	0,397	—	—	64,3
	59	0,446	—	—	68,5
15	0,507	—	—	74,3	
D. Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode best.	135	0,0451	0,0082	0,243	32,8
	125	0,0974	0,0084	0,422	35,2
	134	0,1521	0,0116	0,436	39,1
	246	0,2044	0,0113	0,472	43,0
	263	0,2494	0,0110	0,474	45,5
	125	0,2935	0,0106	0,464	48,0
	27	0,3413	0,0113	0,461	50,7
	11	0,3932	0,0120	0,499	55,3
1	0,4310	0,0070	0,390	58,6	
E. Basische Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	173	0,047	0,0076	—	33,1
	96	0,093	0,0100	—	36,0
	189	0,154	0,0122	—	40,9
	322	0,200	0,0118	—	44,4
	235	0,248	0,0116	—	46,3
	51	0,288	0,0125	—	49,8
	3	0,343	0,0037	—	55,7
F. Basische Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	131	0,057	—	—	32,6
	131	0,093	—	—	35,1
	152	0,150	—	—	39,6
	365	0,203	—	—	43,8
	210	0,246	—	—	46,7
	72	0,295	—	—	49,9
10	0,350	—	—	56,2	
2	0,400	—	—	56,4	

kolorimetrisch analysierten Kohlenstoff der basischen Ingots angibt. Diese ergänzende Untersuchung der Probe-Ingots war gewissermaßen nur zur Be-

Tabelle II.

Vereinigung von je 3 Gruppen der Tabelle I zur Erzielung der Konstruktionspunkte für die Linien in Abbildung 1.

Einteilung	Chemische Analyse			Bruchfestigkeit in kg qmm
	% C	% P	% Mn	
A. Saure Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt; Linie A A.	0,1520	0,0565	0,440	43,4
	0,1713	0,0570	0,453	44,7
	0,2486	0,0537	0,497	50,7
	0,3268	0,0480	0,529	56,7
	0,3609	0,0443	0,528	58,97
	0,3943	0,0419	0,526	61,3
	0,4357	0,0384	0,519	64,2
	0,4693	0,0371	0,518	66,8
	0,5130	0,0358	0,513	70,2
	B. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie BB.	0,1489	0,0562	0,443
0,1600		0,0564	0,453	45,3
0,2437		0,0541	0,491	51,3
0,3255		0,0434	0,519	58,5
0,3534		0,0403	0,515	61,2
0,3827		0,0364	0,513	63,8
0,4112	0,0351	0,506	66,6	
C. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie CC.	0,152	—	—	43,7
	0,164	—	—	44,8
	0,257	—	—	52,7
	0,327	—	—	58,3
	0,351	—	—	60,3
0,331	—	—	62,8	
0,423	—	—	66,6	
D. Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt; Linie DD.	0,0978	0,0094	0,366	35,7
	0,1639	0,0107	0,450	40,1
	0,2115	0,0113	0,465	43,2
	0,2403	0,0110	0,471	45,1
	0,2681	0,0109	0,470	46,6
	0,3081	0,0108	0,466	48,9
	0,3582	0,0113	0,469	52,2
E. Basische Probest.; C nach der kolorimetrischen Methode best.; Linie EE.	0,1010	0,0101	0,384	36,9
	0,1688	0,0116	0,458	42,0
	0,2036	0,0118	0,466	44,1
	0,2260	0,0118	0,468	45,6
	0,2564	0,0117	0,469	46,98
F. Basische Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie FF.	0,102	—	—	35,96
	0,168	—	—	41,0
	0,204	—	—	43,7
	0,227	—	—	45,4
	0,262	—	—	47,8
0,304	—	—	50,8	

stätigung der anderen Resultate vorgenommen, und da sie, so weit als man eben erwarten kann, mit der kolorimetrischen Untersuchung der Probestäbe übereinstimmt, so wird fürderhin ihrer keine Erwähnung mehr getan und der Vergleich nur zwischen den nach der Verbrennungsmethode und den nach der kolorimetrischen Methode analysierten Probestäben angestellt. Indessen sei an dieser Stelle bemerkt, daß die Linie FF mit ihrem oberen Ende nicht so sehr wie die Linie EE heruntergeht, eine Tatsache, welche mit Rücksicht auf die Übereinstimmung aller anderen

Linien zeigt, daß das Sinken von EE durch Bestimmungsfehler veranlaßt ist.

Bei den sauren Stählen findet sich ein nicht geringer Unterschied zwischen AA und BB, und bei den basischen zwischen DD und EE. Für einen gegebenen Kohlenstoffgehalt erhält man bei der kolorimetrischen Bestimmungsmethode eine höhere Bruchfestigkeit, als wenn der Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt ist, weil hierbei noch ein gewisser Gehalt an Temperkohle gefunden wird, der wenig auf die Bruchfestigkeit einwirkt. Kolorimetrische Bestimmungen sind oft unzulänglich; wenn aber alle Analysen von ein und demselben Laboratorium ausgeführt werden, so können die Resultate schon als vergleichbar angesehen werden, und die ziemliche Übereinstimmung der abgeleiteten Linien bildet einen guten Beweis für die Zuverlässigkeit der chemischen Arbeit.

Die Linien AA, BB usw. zeigen keine wesentliche Veränderung im Phosphor- und Mangan-gehalt. Bekanntlich trägt Phosphor in kleinen Mengen zur Bruchfestigkeit bei; so war bei der ersten Untersuchung gefunden, daß 0,01 % Phosphor die Festigkeit des sauren Stahls um 0,62 kg und die von basischem Stahl um 0,74 kg f. d. qmm erhöhte, und die Erfahrung hat gelehrt, daß diese Werte der Wahrheit sehr nahe entsprechen. Bei der gegenwärtigen Untersuchung ist zuerst der Wert von Kohlenstoff bestimmt und dann der von Mangan und Phosphor, aber zur genaueren Ermittlung des Wertes von Kohlenstoff bleibt die Kenntnis des Wertes von Mangan und Phosphor erforderlich. Dies macht die Methode der aufeinander folgenden Approximationen notwendig, indem die bei der ersten annähernden Berechnung gefundenen Werte bei der zweiten benutzt werden und so weiter, bis die Veränderungen der Werte unbedeutend sind. Im vorliegenden Falle wird bei Anwendung dieser Methode bis zum gewissen Grade die Abhängigkeit einer Bestimmung von einer andern vermieden. In der Linie AA ist so Kohlenstoff hauptsächlich der veränderliche Faktor; die Verhältnisse von Phosphor und Mangan sind nicht konstant, aber die Gruppen von hochgekohltem Stahl enthalten ungefähr den nämlichen Gehalt an Phosphor und Mangan, wie die Gruppen von niedriggekohltem Stahl, so daß die Linie einen vorläufigen Wert für Kohlenstoff abgibt. Die Hauptriechung wird bestimmt, wenn man an den einzelnen Werten vorbei eine Linie zieht und den Treffpunkt mit der Horizontalen anmerkt. So zeigt die Linie AA einen Kohlenstoffwert von ungefähr 0,74 kg für jedes 0,01 % an; zwar müssen noch Zugeständnisse für die Wirkung des Phosphors und Mangans in Berechnung gezogen werden, aber diese Zahl dient als eine Arbeitsbasis für ähnliche vorläufige Schätzungen der anderen Elemente.

Bei der Bestimmung des Wertes von Phosphor und Mangan nach dieser Methode werden aber die vorläufigen Werte nicht angegeben, die Zahlen geben in jedem Falle Endresultate an.

Einwirkung von Phosphor auf sauren Stahl.

Die Untersuchung des Einflusses von Phosphor beschränkt sich auf sauren Stahl, da in basischem Stahl angesichts der Phosphorverhältnisse die geringen Unterschiede meist in den Grenzen des chemischen Fehlers lagen. Es wurden zwei Methoden angewandt, wobei die eine zur Kontrolle der andern diente.

Erste Probe. — Von den in Tabelle I angegebenen Hitzen saurer Stähle, deren Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt wurde, ist die erste Gruppe zusammengesetzt aus 50 Hitzen von durchschnittlich 0,1118 % C, 0,0545 % P, 0,408 % Mn und 40,8 kg f. d. qmm Bruchfestigkeit. Diese 50 Hitzen wurden in zwei Gruppen geteilt, eine mit hohem und eine mit niedrigem Phosphorgehalt. Die Ausdrücke „hoch“ und „niedrig“ sind relativ zu nehmen und bezeichnen nur, daß von den in einer Reihe nach dem Phosphorgehalt zusammengestellten Hitzen die obere Hälfte den höheren und die untere den niedrigeren Phosphorgehalt aufweist. In dieser Weise erhält man bei jeder Gruppe jeweilig zwei gleiche Abteilungen, die einen bestimmten Unterschied im Kohlenstoff, Mangan, Phosphor und in der Bruchfestigkeit zeigen. Wenn Kohlenstoff und Mangan gleich blieben, würde man die Einwirkung des Phosphors durch einfache Division finden können; da aber beide variieren, so waren Abzüge hierfür erforderlich. Wäre der Kohlenstoffunterschied groß, so würde sich ein beträchtlicher Fehler ergeben; zu jeder Gruppe sind jedoch bei der Einteilung nur solche Hitzen genommen, deren Kohlenstoffgehalt einen Spielraum von nicht mehr als 0,05 % besaß, somit entsteht die Differenz bei diesem Element in den Hitzen mit hohem und niedrigem Phosphorgehalt jeweilig erst in der dritten Dezimalstelle.

Tabelle III erläutert die erste Methode zur Auffindung des Wertes von Phosphor in den sauren Stahlstäben der Tabelle I. Für jede Gruppe ersieht man den Unterschied in der Bruchfestigkeit sowie nach Abzug für die Veränderung des Kohlenstoffs und des Mangans die durch den Phosphor allein hervorgerufene Differenz in der Bruchfestigkeit, und endlich findet man durch Division dieses Wertes durch den Phosphor die Einwirkung einer Phosphoreinheit für jede Gruppe. Wenn alle Gruppen die nämliche Anzahl Hitzen enthielten, würde es genügen, den Durchschnitt dieser Phosphorwerte zu nehmen, aber weil jede Gruppe aus einer verschiedenen Anzahl besteht, so erhält man den genauen Durchschnitt durch Multiplizieren des Wertes jeder Gruppe mit der

Zahl der Hitzten und Dividieren der Summe dieser Resultate durch die Gesamtsumme der Hitzten. Auf diese Weise gibt die erste Methode für Phosphor im sauren Stahl einen Wert von 0,6 kg für 0,01 % an.

Zweite Methode. — Die Probestäbe wurden wie vorhin nach dem Kohlenstoffgehalt eingeteilt und dann jede von diesen Hauptgruppen weiter geordnet nach dem Phosphorgehalt. Hitzten, welche 0,03 % Phosphor enthielten, bildeten die erste Gruppe, solche mit 0,031 % Phosphor die zweite, die mit 0,032 % die dritte usw. Nach Fertigstellung dieser Liste wurden die Gruppen so vereint, daß sie 4 bis 5 Abteilungen mit ungefähr der gleichen Anzahl Hitzten jeweilig ausmachten, wie dies Tabelle IV ersehen läßt. In der letzten Spalte ist die Basis angegeben, d. h. die Festigkeit von Eisen und Phosphor nach dem Abzug für Kohlenstoff und Mangan. Diese letzte Spalte ist in Abbildung 2 veranschaulicht. Nach Vereinigung der Gruppen sowie Berichtigung der Linien gemäß der in Tabelle II benutzten Methode hat der Phosphor in der Linie, welche die Hitzten zwischen 0,075 % und 0,224 % Kohlenstoff darstellt, einen Wert von 0,6 kg für 0,01 %; innerhalb der Kohlenstoffgrenzen von 0,225 % bis 0,374 % beträgt der Wert 0,66 kg, und zwischen 0,375 % und 0,524 % Kohlenstoff stellt er sich auf 0,9 kg. Hiernach würde mit dem Anwachsen des Kohlenstoffgehalts die Wirkung einer jeden Phosphoreinheit zunehmen, aber angesichts der unwichtigen Unterschiede nimmt man richtiger einfach einen genauen Durchschnitt der drei Werte. Es gab 239 Hitzten mit einem Wert von 0,6 kg, 192 mit 0,66 kg und 231 mit 0,9 kg, so daß der wirkliche Durchschnitt 0,72 kg ist. Der Einfachheit halber ist der Wert von 0,01 % Phosphor auf 0,7 kg angesetzt.

Da die Werte von Kohlenstoff und Mangan nicht fehlerfrei sind, so würde die letzte Spalte der Tabelle IV ebenfalls Fehler enthalten, wenn nicht die ursprüngliche Einteilung in Gruppen von ungefähr demselben Kohlenstoffgehalt diese

auf das kleinste Maß zurückführte. Es hat z. B. in Tabelle IV die erste Hauptgruppe fünf Untergruppen, deren höchster Kohlenstoffgehalt 0,1540 % und deren niedrigster 0,1491 % beträgt, was einen Unterschied von nur 0,0049 % ergibt. Kohlenstoff hat nun einen Wert von 0,7 kg für 0,01 %, und wenn etwa dieser Wert einen Fehler

Tabelle III.

Einteilung der Hitzten zur Bestimmung des Einflusses von Phosphor auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 6. Spalte ist für 0,01% C ein Abzug von 0,7 kg gemacht, und für Mangan nach Maßgabe der Tabelle VII.

Relativer P-Gehalt	Analyse			Bruchfestigkeit in kg/qmm			Zahl der Hitzten	Produkt der beiden letzten Spalten
	% C	% P	% Mn	Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Phosphorgehalts	Wirkung von 0,01 % Phosphor		
Hoch . . .	0,1121	0,0635	0,405	41,2				
Niedrig . .	0,1114	0,0456	0,411	40,4				
Differenz	0,0007	0,0179	0,006	0,8	0,7	0,41	50	20,50
Hoch . . .	0,1470	0,0652	0,444	43,6				
Niedrig . .	0,1457	0,0483	0,432	42,2				
Differenz	0,0013	0,0169	0,012	1,4	1,3	0,75	131	98,25
Hoch . . .	0,1963	0,0667	0,481	47,4				
Niedrig . .	0,2026	0,0490	0,470	46,5				
Differenz	0,0063	0,0177	0,011	0,9	1,2	0,68	58	39,44
Hoch . . .	0,2459	0,0658	0,489	50,1				
Niedrig . .	0,2467	0,0484	0,481	49,4				
Differenz	0,0008	0,0174	0,008	0,7	0,7	0,38	22	8,36
Hoch . . .	0,3065	0,0564	0,546	56,3				
Niedrig . .	0,3065	0,0399	0,509	54,8				
Differenz	—	0,0165	0,037	1,5	0,9	0,52	50	26,00
Hoch . . .	0,3466	0,0545	0,540	58,8				
Niedrig . .	0,3543	0,0372	0,534	57,9				
Differenz	0,0077	0,0173	0,006	0,9	1,3	0,76	120	91,20
Hoch . . .	0,3969	0,0470	0,520	61,2				
Niedrig . .	0,4031	0,0328	0,516	61,3				
Differenz	0,0062	0,0142	0,004	-0,1	0,3	0,19	103	19,57
Hoch . . .	0,4511	0,0441	0,524	65,9				
Niedrig . .	0,4473	0,0311	0,517	64,7				
Differenz	0,0038	0,0130	0,007	1,2	0,7	0,58	86	49,88
Hoch . . .	0,4949	0,0407	0,521	69,1				
Niedrig . .	0,4970	0,0327	0,517	69,0				
Differenz	0,0021	0,0080	0,004	0,1	0,2	0,20	42	8,40
Hoch . . .	0,5430	0,0433	0,508	73,1				
Niedrig . .	0,5508	0,0275	0,483	70,8				
Differenz	0,0078	0,0158	0,025	2,3	2,2	1,37	8	10,96
Hoch . . .	0,5815	0,0415	0,500	76,9				
Niedrig . .	0,5898	0,0288	0,490	74,8				
Differenz	0,0083	0,0127	0,010	2,1	2,3	1,84	6	11,04
Durchschn.	—	—	—	—	—	—	—	567
Sa.	—	—	—	—	—	—	676	383,60

von 0,035 kg aufweist, so würden die Ergebnisse dieser Untergruppe nur um $0,035 \times 0,49 = 0,17$ kg als falsch anzusehen sein. Die letzte Spalte zeigt eine Festigkeit von 33,3 kg für die eine Basis und 31,4 kg für die andere, d. h. eine Differenz von 1,9 kg, so daß der angenommen Fehler von 0,035 kg in dem Kohlenstoffwert einen Fehler von nur 1 % in dem Phosphorwert bei

Tabelle IV.

Einteilung der sauren Hitzen nach dem Phosphorgehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte sind für 0,01% C 0,7 kg in Anschlag gebracht; die Zahl für Mangan ergibt sich aus Tafel VII. Abbildung 3 ist nach der letzten Spalte gezeichnet, aber die Zahlen sind zur Berichtigung der Linien vereinigt.

C-Grenzen	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse				Bruchfestigkeit in kg.qmm	
		% C	% P	% Mn	% S	Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Mangan
0,075-0,224	39	0,1491	0,0396	0,439	0,0539	42,2	31,4
	54	0,1524	0,0500	0,430	0,0559	42,9	31,9
	38	0,1504	0,0557	0,441	0,9568	43,3	32,4
	61	0,1528	0,0617	0,445	0,0588	44,0	32,9
	47	0,1540	0,0717	0,447	0,0623	44,5	33,3
0,225-0,374	46	0,3373	0,0381	0,514	0,0477	55,98	30,1
	53	0,3317	0,0438	0,537	0,0529	57,1	31,2
	44	0,3265	0,0523	0,527	0,0538	57,1	31,8
	49	0,3120	0,0626	0,537	0,0537	56,5	32,2
0,375-0,524	52	0,4413	0,0271	0,514	0,0437	63,6	29,7
	63	0,4424	0,0343	0,508	0,0461	64,1	30,3
	54	0,4366	0,0404	0,521	0,0494	64,8	31,2
	62	0,4235	0,0504	0,534	0,0526	64,2	31,3

dieser besonderen Untergruppe hervorruft. Diese Schlußfolgerung erstreckt sich auch auf die Bestimmung der anderen Elemente in beiden Stahlarten, den sauren und den basischen.

Weiterhin ist sowohl hinsichtlich des Phosphors als auch bezüglich des Mangans die Übereinstimmung der von den verschiedenen Gruppen erhaltenen Resultate von nicht geringer Bedeutung. Ein Gesamtdurchschnitt an Hand der ursprünglichen Gruppeneinteilung ergibt zwar Schlüsse von sehr beschränktem Wert, aber bei der in dieser Abhandlung üblichen Untereinteilung erhält man vergleichbare Ergebnisse. Wenn daher bei den drei unabhängigen Linien in Abbildung 2 die Werte von Phosphor zwischen 0,6 und 0,9 wechseln, so ist es sehr wohl möglich, daß diese Schwankungen meist als zufällige zu betrachten sind, und daß die Abweichungen ein Gesetz von der steigenden Einwirkung des höheren Kohlenstoffgehalts darstellen; läßt man aber all dies beiseite, so steht fest, daß drei separate Bestimmungen ungefähr miteinander übereinstimmen und mit ziemlicher Sicherheit die Tatsache zu erkennen geben, daß 0,01 % Phosphor einen Festigkeitseffekt von ungefähr 0,7 kg hervorruft.

Einwirkung von Mangan auf sauren Stahl.

Erste Methode. — Die Hitzen wurden in hoch- und niedrigmanganhaltige eingeteilt, und zwar in derselben Weise und mit denselben Kohlenstoffgrenzen, wie bereits bei der Phosphorbestimmung

angegeben. Die Resultate zeigen gemäß Tabelle V, daß die Wirkung einer Einheit Mangan größer wird, wenn der Kohlenstoff zunimmt. Die Verstärkung tritt nicht regelmäßig ein, aber dies erklärt sich zum Teil durch die kleine Zahl der Hitzen bei einigen der Gruppen. Vereinigt man die Zahlen so, daß man drei größere Gruppen

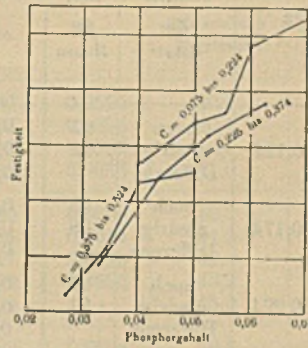


Abbildung 2.

erhält, und zeichnet man die Resultate auf, so findet man, daß bei jeder Zunahme von 0,01 % Kohlenstoff die Wirkung von 0,01 % Mangan sich um 0,007 kg erhöht. Wenn also 0,01 % Mangan die Festigkeit eines Stahls von 0,2 % Kohlenstoff auf 0,11 kg vergrößert, so wird die eines Stahls von 0,21 % Kohlenstoff auf 0,12 kg ge-

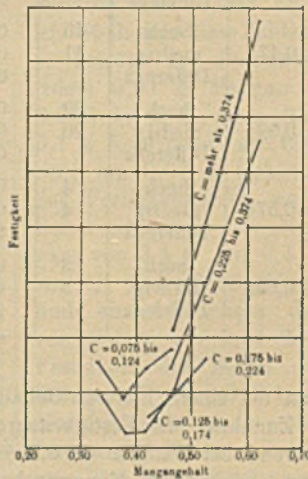


Abbildung 3.

steigert. Nach der zweiten Methode der Manganbestimmung findet man, daß die Zunahme sich auf 0,0056 kg stellt, was so ziemlich mit diesem Wert übereinstimmt.

Zweite Methode. — Die Hitzen wurden nach ihrem Manganengehalt geordnet in derselben Weise, wie bei der zweiten Methode der Phosphorbestimmung auseinandergesetzt. Die Resultate ergeben gemäß Tabelle VI und Abbildung 3, daß

Tabelle V.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Mangan auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 3. Spalte ist sowohl für C, als auch für P ein Wert von 0,7 kg in Anschlag gebracht für 0,01%.

C-Grenzen %	Relativer Mn- Gehalt	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse			Bruchfestigkeit in kg/qmm		
			C %	P %	Mn %	Tatsächliche Ergebnisse	Differenz Infolge des Mangan- gehalts	Wirkung von 0,01 % Mangan
0,075 bis 0,124	hoch	27	0,1156	0,0564	0,440	41,4		
	niedrig	23	0,1073	0,0524	0,370	40,1		
	Differenz		0,0083	0,0040	0,070	1,3	0,4	0,059
0,125 bis 0,174	hoch	63	0,1517	0,0572	0,476	43,6		
	niedrig	68	0,1413	0,0562	0,402	42,3		
	Differenz		0,0104	0,0010	0,074	1,3	0,5	0,069
0,175 bis 0,224	hoch	27	0,1974	0,0590	0,514	47,1		
	niedrig	31	0,2012	0,0567	0,440	46,9		
	Differenz		0,0038	0,0023	0,074	0,2	0,3	0,037
0,225 bis 0,274	hoch	10	0,2413	0,0551	0,519	49,6		
	niedrig	12	0,2505	0,0574	0,456	49,8		
	Differenz		0,0092	0,0023	0,063	-0,2	0,6	0,101
0,275 bis 0,324	hoch	26	0,3048	0,0524	0,568	56,2		
	niedrig	24	0,3083	0,0425	0,486	54,9		
	Differenz		0,0035	0,0099	0,082	1,3	0,8	0,100
0,325 bis 0,374	hoch	59	0,3513	0,0476	0,582	59,5		
	niedrig	61	0,3489	0,0458	0,493	57,3		
	Differenz		0,0024	0,0018	0,089	2,2	1,9	0,210
0,375 bis 0,424	hoch	53	0,3987	0,0405	0,556	62,3		
	niedrig	50	0,4014	0,0394	0,478	60,2		
	Differenz		0,0027	0,0011	0,078	2,1	2,1	0,274
0,424 bis 0,474	hoch	45	0,4492	0,0383	0,560	66,2		
	niedrig	41	0,4490	0,0368	0,476	64,3		
	Differenz		0,0002	0,0015	0,084	1,9	1,8	0,212
0,475 bis 0,524	hoch	22	0,4970	0,0374	0,557	70,4		
	niedrig	20	0,4948	0,0352	0,477	67,6		
	Differenz		0,0022	0,0022	0,080	2,8	2,5	0,307
0,525 bis 0,574	hoch	4	0,5500	0,0383	0,518	73,3		
	niedrig	4	0,5440	0,0325	0,473	70,6		
	Differenz		0,0060	0,0058	0,045	2,7	1,8	0,409
0,575 bis 0,624	hoch	3	0,5827	0,0377	0,533	77,3		
	niedrig	3	0,5897	0,0283	0,453	73,7		
	Differenz		0,0070	0,0094	0,080	3,6	3,4	0,427

das Mangan bei einem höheren Gehalt als 0,4 % mit jeder Zunahme die Festigkeitsgrenze emporrückt, während bei weniger als 0,4 % die Bruchfestigkeit mit sinkendem Mangangehalt zunimmt. Die Zahl der Betrachtungen bei Stahl mit niedrigem Mangangehalt genügt nicht, um dies endgültig zu erweisen; später wird man jedoch sehen, daß im basischen Stahl eine Abnahme des Mangans unter einem gewissen Prozentgehalt nicht von einer Abnahme der Festigkeit begleitet ist. Wahrscheinlich schließt ein niedriger Mangangehalt die Gegenwart von Eisenoxyden ein, welche die Festigkeit des Stahls viel mehr erhöhen, als sie durch ein Fallen des Mangangehalts abgeschwächt wird.

Die Linien der Abbildung 3 veranschaulichen, daß jede Zunahme des Mangans über 0,4 % eine Zunahme der Festigkeit bewirkt, aber diese Steigerung wechselt bei Stählen von verschiedenem Kohlenstoffgehalt. In Stahl mit mehr als 0,374 % Kohlenstoff erhöht jede Zunahme von 0,01 % Mangan die Bruchfestigkeit um ungefähr 0,31 kg f. d. qmm. Aus Tabelle VI ersieht man, daß der durchschnittliche Gehalt dieser Gruppe sich auf etwa 0,44 % beläuft, so daß für diesen Stahl von 0,44 % Kohlenstoff die Festigkeitswirkung von 0,01 % Mangan ungefähr 0,31 kg f. d. qmm beträgt. Auf dieselbe Weise zeigt die Linie des niedrigeren Kohlenstoffgehalts, daß im Stahl von 0,33 % Kohlenstoff die Festigkeit

Tabelle VI.

Einteilung der sauren Hitzten nach ihrem Mangangehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte sind für C sowie P 0,7 kg für 0,01% in Anschlag gebracht.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzten	Chemische Analyse				Bruchfestigkeit in kg/qmm	
			% C	% P	% Mn	% S	Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Phosphor
0,075—0,124	0,30—0,40	6	0,1052	0,0548	0,330	0,0560	40,5	29,2
	0,36—0,39	12	0,1117	0,0500	0,377	0,0576	40,1	28,7
	0,40—0,44	20	0,1110	0,0564	0,416	0,0589	40,9	29,1
	0,45—0,49	11	0,1168	0,0568	0,462	0,0636	41,6	29,4
0,125—0,174	0,30—0,35	2	0,1930	0,0585	0,330	0,0550	42,3	28,9
	0,36—0,39	19	0,1954	0,0538	0,381	0,0564	41,6	28,3
	0,40—0,44	55	0,1459	0,0569	0,417	0,0579	42,6	28,3
	0,45—0,49	41	0,1477	0,0564	0,470	0,0595	43,2	28,9
	0,50—0,59	14	0,1608	0,0601	0,503	—	45,2	29,6
0,175—0,224	0,40—0,44	16	0,2004	0,0562	0,422	0,0504	46,6	28,5
	0,45—0,49	23	0,2016	0,0587	0,463	0,0567	47,1	28,8
	0,50—0,59	19	0,1960	0,0579	0,527	—	47,1	29,3
0,225—0,374	0,40—0,49	47	0,3127	0,0476	0,461	—	54,5	29,1
	0,50—0,59	122	0,3305	0,0482	0,541	—	57,1	30,5
	0,60—0,69	19	0,3413	0,0476	0,618	—	59,4	32,0
über 0,375	0,40—0,49	83	0,4495	0,0359	0,465	—	63,7	29,6
	0,50—0,59	144	0,4387	0,0395	0,537	—	64,9	31,3
	0,60—0,69	17	0,4461	0,0387	0,618	—	67,6	33,6

Tabelle VII.

Einfluß von Mangan auf sauren Stahl.

% C	% Mangan										
	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
	kg/qmm										
0,10	—	0,11	0,22	0,34	0,45	0,56	0,67	0,79	0,90	1,01	1,12
0,15	—	0,17	0,34	0,51	0,67	0,84	1,01	1,18	1,35	1,52	1,69
0,20	—	0,22	0,45	0,67	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25
0,25	—	0,28	0,56	0,84	1,12	1,41	1,69	1,97	2,25	2,53	2,81
0,30	—	0,34	0,67	1,01	1,35	1,69	2,02	2,36	2,70	3,04	3,37
0,35	—	0,39	0,79	1,18	1,57	1,97	2,36	2,76	3,15	3,54	3,94
0,40	—	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
0,45	—	0,51	1,01	1,52	2,02	2,53	3,04	3,54	4,05	4,56	5,06
0,50	—	0,56	1,12	1,69	2,25	2,81	3,37	3,94	4,50	5,06	5,62
0,55	—	0,62	1,24	1,86	2,47	3,09	3,71	4,33	4,95	5,57	6,19
0,60	—	0,67	1,35	2,02	2,70	3,37	4,05	4,72	5,40	6,07	6,75

wirkung etwa 0,18 kg f. d. qmm ausmacht. Die nächsten drei Linien mögen als eine Einheit betrachtet werden, wobei sie angeben, daß für Stahl von 0,155 % Kohlenstoff die Festigkeits-

wirkung rund 0,088 kg f. d. qmm ist. Stellt man diese Zahlen zusammen, so beträgt der Festigkeitseffekt von jedem 0,01 % Mangan über 0,4 % 0,056 kg f. d. qmm für Stahl mit 0,1 % Kohlenstoff, und für jede Steigerung um 0,01 % Kohlenstoff wächst der Festigkeitseffekt um 0,056 kg. Daher erhöht ein Anwachsen des Mangans von 0,4 % auf 0,41 % in Stahl von 0,1 % Kohlenstoff um 0,056 kg, und ein Anwachsen des Mangans von 0,4 % auf 0,41 % steigert die Festigkeit des Stahls von 0,11 % Kohlenstoff um 0,062 kg. Eine Fortführung dieser so zusammengestellten Linie ergibt für einen Kohlenstoffgehalt von Null einen Effekt von Null. Bei basischem Stahl wird für den Ausgangspunkt und für die Zunahme ein anderer Wert erhalten. Das Einwirkungsgesetz des Mangans bei saurem Stahl ist aus Tabelle VII zu erkennen. (Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Vermeidung von Gasverlusten bei Siemens-Martinöfen.

In Erwiderung auf die Zuschrift des Herrn Schraml in Heft 24 von „Stahl und Eisen“ 1904 bemerke ich folgendes:

1. Es liegt kein Grund vor, die Richtigkeit der Behauptung Hrn. Schramls, daß er bereits im Monat Mai 1903 persönliche Mitteilungen über die Gewinnung des Rückströmgases an andere gemacht habe, in Frage zu stellen, und hat auch der Unterzeichnete — im Gegensatz zu Herrn Schramls Behauptung — dessen diesbezügliche Mitteilungen nicht bezweifelt. Es ist nur zu verwundern, daß Hr. Schraml mit seinen schriftlichen Mitteilungen nicht früher hervorgetreten ist, um so mehr als derselbe durch den kurz vorher erschienenen Artikel des Hrn. Würtenberger in „Stahl und Eisen“ vom 15. März 1903, worin das Bedürfnis einer Einrichtung zur Gewinnung des Rückströmgases zum Ausdruck kommt, eine gewiß passende Veranlassung hierfür gehabt hätte.

2. Die Patentschrift für das Kurzwehnhartsche Gassparverfahren wurde im Österreichischen Patentblatt vom 1. März 1904 veröffentlicht und stand demnach Hrn. Schraml vor der Publikation seines Artikels zur Verfügung. Dem Unterzeichneten

wurde eine Kopie dieser Patentschrift vom Patentinhaber bereits Anfang 1904 zugesendet und diente ihm als Unterlage für die beiden Publikationen in Heft 11 und Heft 16 von „Stahl und Eisen“ 1904; daß diese Publikationen, wie erwähnt, dieser Patentschrift völlig entsprechen, davon kann sich jedermann, der Zeit und Lust dazu hat, überzeugen.

3. Außer der soeben erwähnten Patentschrift, welche die Gewinnung des Rückströmgases behandelt, und welche 14 Tage früher als der den gleichen Gegenstand behandelnde Artikel des Hrn. Schraml in die Öffentlichkeit kam, erschien einige Tage später eine Notiz hierüber in der „Österreichischen Montan- und Metall-Industrie-Zeitung“, und ebenso befaßt sich der früher erwähnte Artikel des Hrn. Würtenberger vom 15. März 1903 (Kurzwehnharts Erfindung datiert nachweislich aus noch früherer Zeit) in „Stahl und Eisen“ mit derselben Frage.

Es muß demnach konstatiert werden, daß auch hier die Behauptung des Hrn. Schraml, daß sein Aufsatz der erste gewesen sei, welcher diesen Gegenstand öffentlich behandelte, irrtümlich ist.

C. v. Schwarz.

Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von befreundeter Seite werde ich darauf aufmerksam gemacht, daß in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 887 bei der thermochemischen Berechnung der für die Eisenraffination nötigen Wärme ein Irrtum untergelaufen ist. Die Angabe der Lehrbücher: „1 kg Eisen erfordert zum Schmelzen 250 bis 350 Kal.“, ist dort als Schmelzwärme benutzt, während sie tatsächlich der Ausdruck für Temperatur \times spez. Wärme + Schmelzwärme ist. Ich habe die Wärmemengen deshalb neu berechnet

und gebe nachstehend die richtigeren Zahlen. Da die praktisch ausgeführte Eisenraffination sowohl im Martinofen wie im elektrischen Ofen weder ein reiner Erzprozeß noch ein reiner Schrottprozeß ist, sondern in der Hauptsache einen Mischprozeß darstellt, so soll auch nachstehend nur die Ausrechnung eines Beispiels des gemischten Verfahrens angeführt werden. Einsatz, Zusammensetzung und Mengen sind dieselben, wie in dem Beispiel S. 887 angegeben.

Gemischter Prozeß.	Kalter Einsatz.	Kalorien
Erhitzen des Roheisens auf 1300°	670 \times 0,2 \times 1300	174 200
„ „ „ von 1300 auf 1600°	670 \times 0,48 \times 300	96 480
„ „ Schrotts	285 (0,2 \times 1300 + 0,48 \times 300)	115 140
Schmelzen des Schrotts	285 \times 30	8 550
Erhitzen der Reagenzien (Fe ₂ O ₃ .CaO)	(210 \times 0,19 + 45 \times 0,23) 1600	80 400
Schmelzen der Schlacke	200 \times 50	10 000
Reduktion von 45 kg Eisen	45 \times 1796	80 820
Schmelzen von 45 + 670 kg Eisen	715 \times 30	21 450
		587 040
Durch Verbrennung von 8 kg Silizium und 17,7 kg Kohlenstoff		106 412
	Aufzuwenden sind	480 628
Wird dagegen das Roheisen flüssig eingesetzt, so erhalten wir, da das Erhitzen auf 1300° und das Schmelzen entfällt		286 328

Ähnliche Rechnungen habe ich auch bei den anderen Prozessen durchgeführt, dabei ergibt sich für 1 t Stahl:

A. Gemischter Prozeß:

Kalter Einsatz	Roheiseneinsatz flüssig
480 628 Kal.	286 328 Kal.
= 555,9 KW.-Std.	= 331,2 KW.-Std.

B. Erzprozeß (rein):

542 344 Kal.	244 384 Kal.
= 627,3 KW.-Std.	= 282,7 KW.-Std.

C. Schrottprozeß (rein):

a) 675 kg Roheisen + 350 kg Schrott:	
337 508 Kal.	141 758 Kal.
= 390,4 KW.-Std.	= 163,9 KW.-Std.
b) 365 kg Roheisen + 650 kg Schrott:	
382 318 Kal.	276 468 Kal.
= 442,2 KW.-Std.	= 319,8 KW.-Std.

Bei den Berechnungen ist jetzt auch die Temperatur des Stahls niedriger angesetzt und zwar

zu 1600°, da neuere Messungen der Abstichtemperatur von Stahl aus dem Martinofen stets Zahlen zwischen 1550 und 1600° ergeben haben. Im Kjellin-Ofen wurde nun ein reiner Schrottprozeß, (wie Beispiel C. b), angewandt; verbraucht wurden 966 KW.-Stunden, woraus sich nach obiger Zahl ein Nutzeffekt von 45,75 % ergeben würde. Kjellin kam auf andern Wege zu einem Nutzeffekt von 47 %, was mit obiger Rechnung ganz gut stimmt. Nach Privatmitteilungen soll übrigens derselbe Ofen jetzt mit weniger Kilowattstunden auskommen, wie oben angegeben. Ausdrücklich bemerkt werden soll noch, daß die in dem Artikel über die „Elektrothermische Eisenerzeugung“ gezogenen Schlußfolgerungen von dem Fehler in der thermochemischen Berechnung nicht beeinflusst werden, da sich jene auf Mittelwerte praktischer Versuche gründen.

B. Neumann.

Neue Verladevorrichtungen.

Von H. S. Johannsen, Dipl.-Ingenieur in Cleveland, Ohio.

(Schluß von Seite 22.)

Wenn das Hochofenwerk nicht am Ufer des Sees oder an einem schiffbaren Kanal liegt, so müssen die Erze in Eisenbahnwagen verladen werden. Abbildung 10 zeigt zwei direkte Verladokrane, die für die Cleveland Furnace Co. im vergangenen Jahre gebaut worden sind. Krane dieser Bauart sind schon sehr oft ausgeführt und meistens mit einem 5 t-Selbstgreifer ausgerüstet worden. Die Selbstgreifer werden in Größen von 1 bis 10 t gebaut. Ein 10 t-Greifer ist aber zu groß, um in zufriedentstellender Weise auf den kleineren Schiffen benutzt werden zu können, da die Luken zu klein sind, um den Greifer frei hindurchzulassen. Der Dampfkessel und die Antriebsmaschine sind in dem oberhalb der Katzenlaufbahn befindlichen Hause untergebracht. Der Führer steht unterhalb des Maschinenhauses und seitlich zur Laufbahn in einem kleinen Häuschen, von wo aus er mittels eines Hebels die Kuppelungen und Bremsen betätigen und somit sämtliche Bewegungen der Laufkatze und des Greifers einleiten und auch beobachten kann. Der Ausleger, welcher über das Schiff hinausragt, ist in der schon besprochenen Weise mit einem Gelenk versehen, damit er hochgezogen werden kann.

Die Krane können auf einem Doppelgeleise den Kai entlang gefahren werden. Unterhalb der Laufbahn in der Mitte sind zwei parabolisch geformte Trichter so angebracht, daß der Greifer in die unter dem Portal stehenden Eisenbahnwagen sich entleeren kann. Die Lauf-

katze kann auch unter dem Maschinenhaus hinweg über den landseitigen Ausleger hinausgefahren werden, damit mehrere Wagen beladen werden können, ohne daß man Rangierbewegungen vorzunehmen braucht. — Abbildung 11 zeigt zwei ähnliche Krane für die Solvay Process Co., Milwaukee Wisc. Der landseitige Ausleger ragt hier über einen kleinen Lagerplatz hinüber.

Das Gewicht der Krane dieser Bauart schwankt zwischen 75 000 bis 150 000 kg. Die Geschwindigkeit richtet sich ganz nach den Bedingungen, unter welchen die Krane arbeiten sollen. Der Selbstgreifer macht an den direkten Verladekranen 40 bis 100 Touren i. d. Stunde. Angenommen, die Laufkatze macht mit einem 5 t-Selbstgreifer 40 Touren i. d. Stunde, so können 2000 t in zehn Stunden aus dem Schiff herausgeholt werden. Einige der größeren Maschinen haben 500 bis 600 t Erz in einer Stunde aus dem Schiff in die Eisenbahnwagen verladen; die durchschnittliche Förderung wird ungefähr 250 bis 300 t i. d. Stunde betragen. Die angegebenen Zahlen sind allerdings sehr abhängig von der Beschaffenheit der Erze, und die Anordnung der Ladeluken sowie die Konstruktion der Schiffe ist ebenfalls von großem Einfluß auf die Leistungsfähigkeit der Verladevorrichtung.

Der Hafen von Conneaut O. hat die neuesten und am besten eingerichteten Verladevorrichtungen. Im Frühjahr d. J. wurden vier

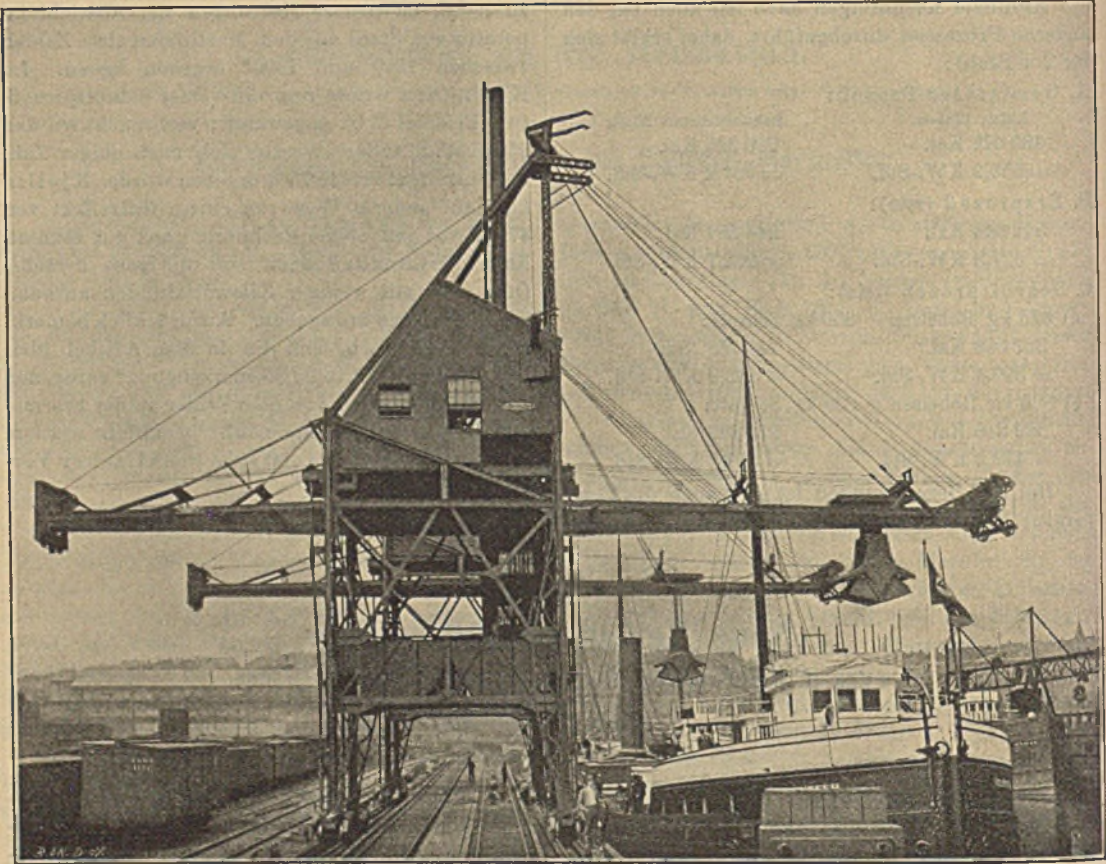


Abbildung 10. Direkte Verladekrane für die Cleveland Furnace Co., Cleveland, O.

direkte Verladekrane dem Betrieb übergeben, die neben vier schon vor einigen Jahren aufgestellten Hulett-Maschinen arbeiten. Diese acht Verladekrane arbeiten in Verbindung mit einer im Frühjahr ebenfalls fertiggestellten Verladebrücke, die benutzt wird, um das Erz, welches

mittels der acht Verladekrane aus dem Schiff genommen wird, auf dem Lagerplatz zu verteilen, wenn nicht direkt in Eisenbahnwagen verladen wird. Abbildung 12 und 13 zeigen die am Kai aufgestellten elektrisch angetriebenen direkten Verladekrane, welche mit je einem 5 t-Selbst-

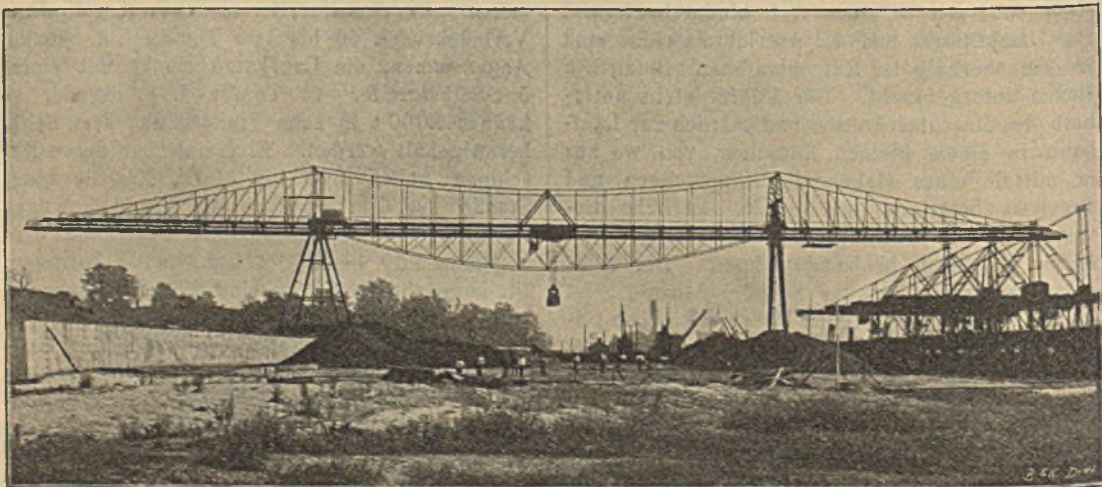


Abbildung 12. Verladebrücke für die Pittsburg-Conneaut Dock Co., Conneaut O.

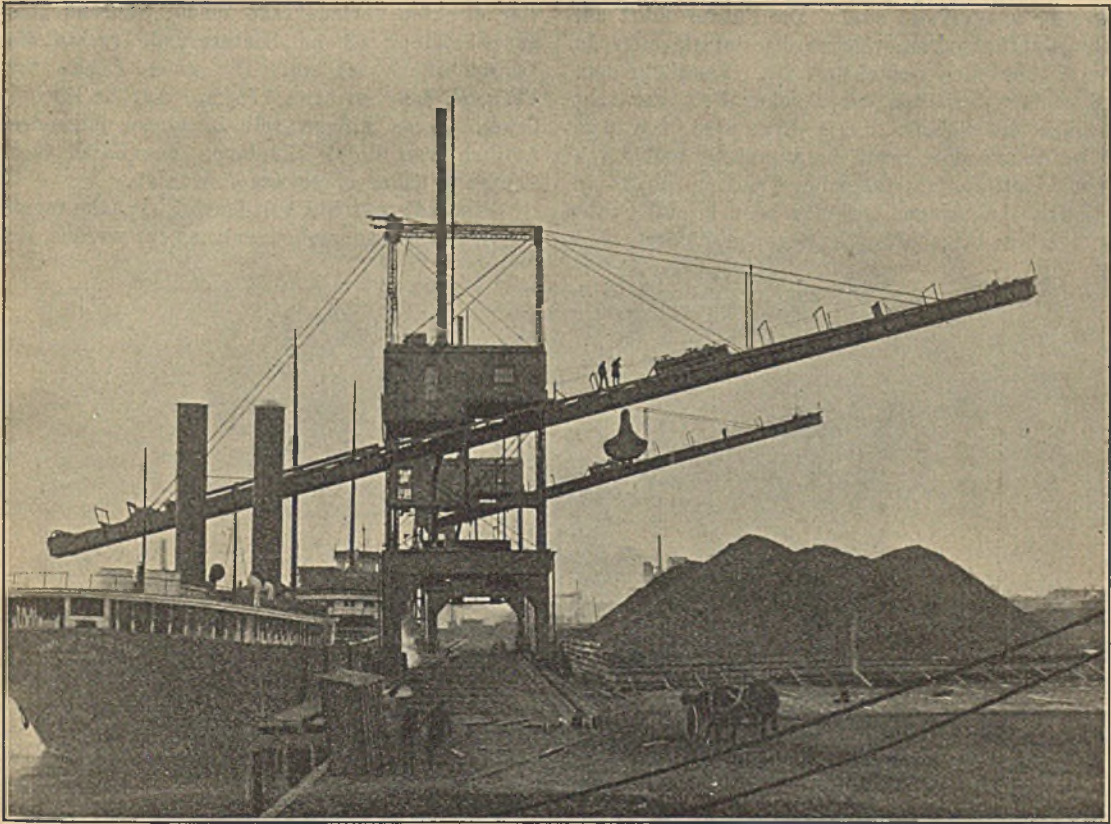


Abbildung 11. Direkte Verladekrane für die Solvay Process Co., Milwaukee, Wis.

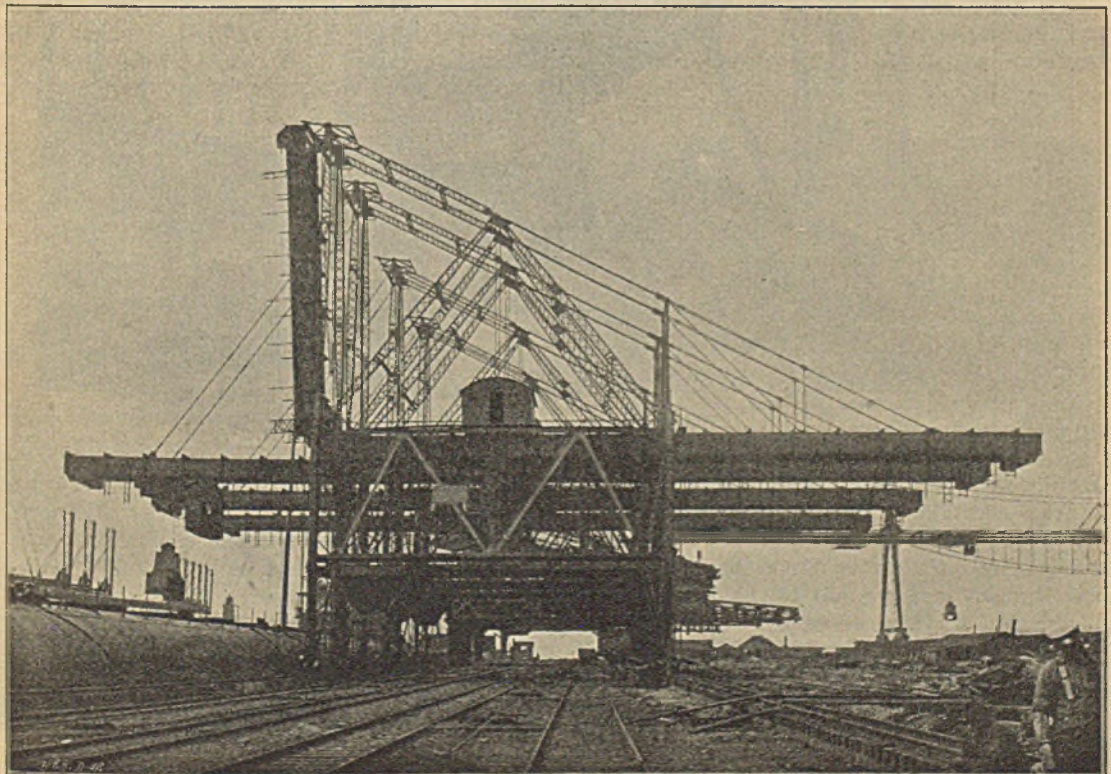


Abbildung 13. Direkte Verladekrane für die Pittsburg-Conneaut Dock Co., Conneaut O.

greifer ausgerüstet sind. Der Führer fährt auf der Laufkatze, an welcher der Selbstgreifer an zwei Tragseilen aufgehängt ist. Sämtliche acht Maschinen arbeiten zu gleicher Zeit aus acht Luken des Schiffes. Das Erz wird von dem Greifer aus dem Schiff herausgeholt und durch einen auf Rollen ruhenden Trichter direkt in die Eisenbahnwagen verladen oder in eine Grube unter dem landseitigen Ausleger geschüttet. Die

vier direkten Verladekrane sehen, während man auf Abbildung 13 im Hintergrunde rechts die Verladebrücke erkennt. Die ganze Länge der Verladebrücke ist etwa 175 m. Auf die Einzelheiten dieser Anlage soll in einem folgenden Artikel über die Dockanlagen des Hafens von Conneaut näher eingegangen werden.

Wenn die mit Erz beladenen Eisenbahnwagen bei den Hochofenwerken ankommen, werden sie

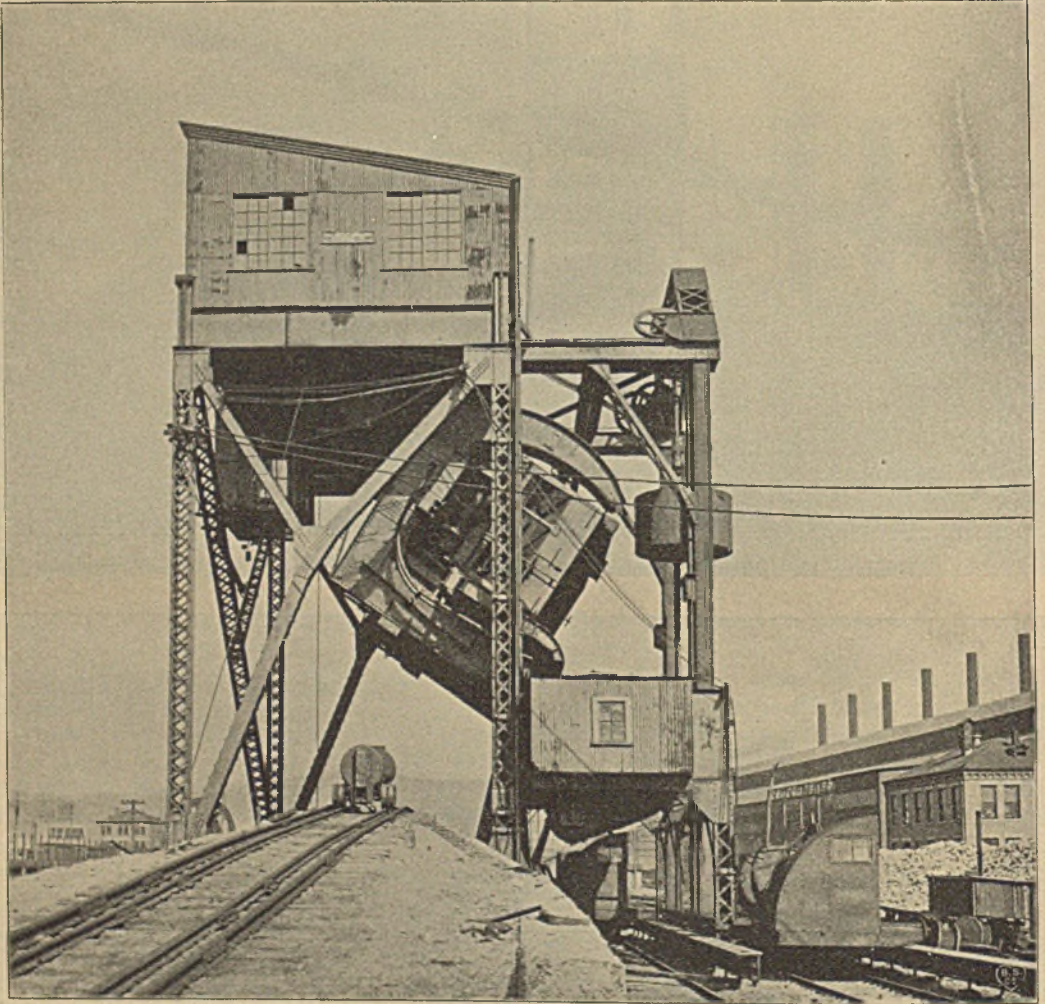


Abbildung 14. Wagenkipper der Crucible Steel Co., Clairton, Pa.

Laufkatze der Verladebrücke (Abbildung 12), welche ebenfalls elektrisch angetrieben wird, fährt mit ihrem Selbstgreifer von 7,5 t Aufnahmefähigkeit über die Grube herüber, nimmt das Erz auf und verteilt es über den Lagerplatz, von wo aus es nach Bedarf wieder in Eisenbahnwagen verladen und nach den Hochofen gefahren wird. Die Abbildungen 12 und 13 geben die Anlage von zwei einander entgegengesetzten Seiten gesehen wieder. In der Abbildung 12 kann man im Hintergrunde rechts die

von einem Wagenkipper in eine Anzahl Förderkübel, die auf einem Wagen stehen, entleert. Dieser elektrisch angetriebene Wagen fährt nach den Verladebrücken, und die Förderkübel werden in üblicher Weise entweder auf dem Lagerplatz entleert oder der Inhalt den Vorratsbehältern zugeführt. Der in Abbildung 14 wiedergegebene Wagenkipper ist für die Crucible Steel Co., Clairton Pa., ausgeführt. Das elektrisch angetriebene Windwerk befindet sich oben im Maschinenhaus, während das Führerhäuschen

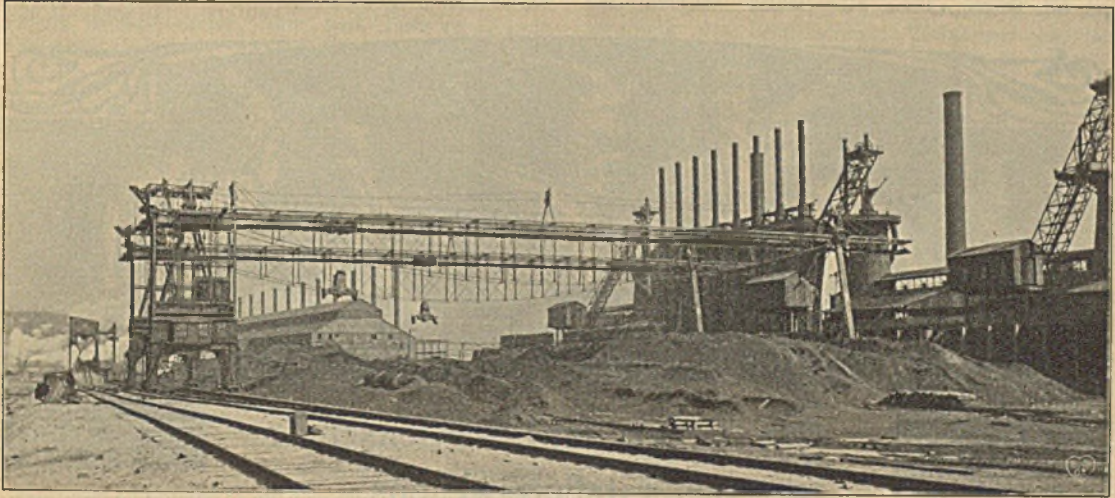


Abbildung 15. Verladebrücken der Crucible Steel Co., Clairton, Pa.

seitlich unter dem Maschinenhaus angeordnet ist. Die Eisenbahnwagen werden auf einer schiefen Ebene in die Wiege hinaufgezogen, und zwar geschieht dies durch einen Hilfswagen, welcher so konstruiert ist, daß er zwischen den Eisenbahnschienen in einer Grube versenkt werden kann, damit die Eisenbahnwagen darüber hinwegfahren können. Durch hydraulisch betätigte Klammern werden die Wagen an der Wiege festgehalten. Die Wiege, welche oben an der rechten Seite drehbar gelagert ist, wird durch das Windwerk in die auf Abbildung 14 dargestellte Lage gehoben. Der Inhalt des Wagens wird von einem Behälter aufgenommen, welcher

mit Bodentüren versehen ist, um die Erze in die auf dem kleinen Wagen stehenden Kübel zu schütten. Die leeren Wagen laufen von der Wiege aus eine geneigte Bahn hinunter, dann eine kleine Anhöhe hinauf und stellen hierbei selbsttätig eine Weiche, so daß sie mit der durch das Ablaufen von der Anhöhe erzielten Geschwindigkeit auf ein Geleise für leere Wagen hinauffahren. Abbildung 15 zeigt die Verladebrücken der Crucible Steel Co.; der Wagenkipper ist links im Hintergrunde zu erkennen. Eine ähnliche für die Carnegie Steel Co. in Rankin Pa. ausgeführte Anlage ist in Abbildung 16 wieder gegeben.

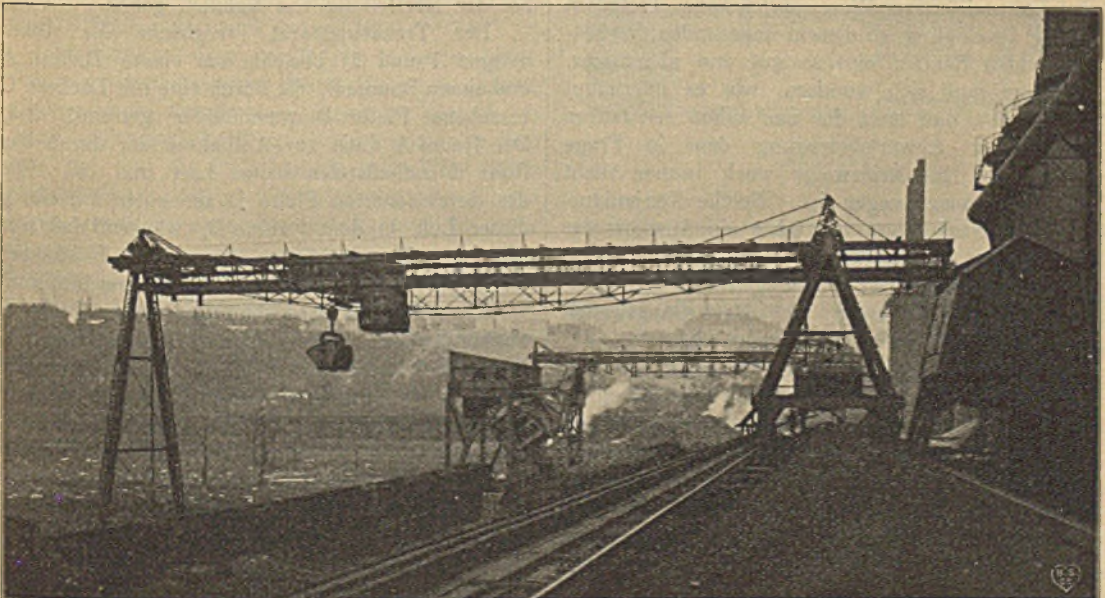


Abbildung 16. Verladebrücken der Carnegie Steel Co., Rankin, Pa.



Trix Schmitz. 05.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Das Lochnersche Trocknungsverfahren.*

Von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.

Unter den vielen Anforderungen, welche an die Eisengießereien gestellt werden, hat sich in jüngerer Zeit diejenige billigster Herstellung vor allen anderen in den Vordergrund gedrängt. Wir alle wissen, daß heute zu Preisen verkauft werden muß, die ein noch vor wenigen Jahren für unmöglich gehaltenes Mißverhältnis zwischen Rohmaterial und fertiger Ware ausdrücken. Trotzdem ist die Beteiligung an diesem ungesunden, verlustbringenden Rennen eine so gut wie allgemeine, und man muß sich wundern, wie es überhaupt möglich ist, daß trotz der nun schon seit Jahren anhaltenden Abwärtsbewegung dem in Frage kommenden Industriezweige noch immer nicht der Atem ausgegangen ist. Solche Konjunkturrückschläge sind nun von jeher ein Ansporn zur Sparsamkeit gewesen und dürften daher wohl gerade in heutiger Zeit Mitteilungen über Verfahren, die eine Herabsetzung der Herstellungskosten bezwecken, besonders willkommen sein.

Der Zweck des heutigen Vortrages ist nun, Ihnen eine von dem Gießereileiter der Gutehoffnungshütte Hrn. Lochner ausgedachte und dieser Firma patentamtlich geschützte Vorrichtung zu erläutern, die (allerdings bisher nur für ganz besondere Spezialfabrikate) das Brennmaterial zum Trocknen der Gußformen völlig entbehrlich macht und dennoch ein sicheres und schnelles Trocknen

der Kerne und Formen bewirkt, und dies durch die Nutzbarmachung der in den Gußstücken kurz nach dem Guß aufgespeicherten Wärme. Da ich kaum annehmen darf, daß die Vorrichtung, wenn auch seit Jahren in Betrieb, allgemein bekannt ist, so will ich Ihnen eine kurze Beschreibung derselben und zwar in ihrer speziellen Anwendung bei der Herstellung von Kokillen geben.

Der Trockenapparat (vergleiche die Abbildungen 1 und 2) besteht aus einem Raume A und einem Raume B, die durch eine mit Löchern C versehene Platte D voneinander getrennt sind. Der Raum A dient zur Aufnahme der durch das Rohr E zufließenden kalten Luft und mit Hilfe der durchlöcherten Platte D zur guten Verteilung dieser Luft in dem Raume B, während letzterer die zu trocknenden Kerne sowie die als Heizkörper dienenden fertigen Gußstücke aufzunehmen bestimmt ist. Der Raum B wird oben durch einen Deckel F abgeschlossen. Dieser Deckel bewegt sich in Scharnieren und legt sich zwecks besserer Abdichtung in rundherumlaufende, durch einfache U-Eisen gebildete, mit Sand ausgefüllte Rinnen. Eine Anzahl von Löchern G ist vorgesehen, die durch Stopfen geschlossen werden können. Die zu trocknenden Formen kommen auf den Deckel zu stehen.

Der Hergang bei Verwendung der Vorrichtung ist sehr einfach. Die fertigen Kerne werden in den Raum B gebracht, und zwar möglichst nach einer Seite; auf die andere Seite kommen die

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 zu Düsseldorf.

etwa 1 bis 2 Stunden nach dem Guß ausgeleerten noch weißglühenden, nur vom äußeren Sande befreiten Gußstücke, worauf der Deckel geschlossen wird. Die Öffnungen im Deckel sowie der Verschluß H des Luftzuströmungsrohres E bleiben zunächst geschlossen, um ein schnelles Erhitzen des Raumes B und der darin befindlichen Kerne herbeizuführen. Dann erst werden über den Kernen mehrere Stopfen entfernt, um den Wasserdämpfen den Abzug zu ermöglichen. Da der Deckel H des Luftzuführungsrohres auch fernerhin geschlossen bleibt, Luft also nicht zufließen kann, so ist es vorläufig nur Wasser in überhitzter Dampfform, welches entweicht, und zwar beträgt die Temperatur desselben nach ausgeführten Messungen etwa 250°. Es werden alsdann die Formkasten auf den Deckel gesetzt, nachdem je nach der Art und Größe derselben aus einer oder mehreren Öffnungen G die Stopfen entfernt wurden. Bei Formen mit großem Querschnitt empfiehlt es sich, über die Öffnungen G ein Bänkchen J zu stellen, um dadurch die ausströmende heiße Luft zu zwingen, möglichst an den Innenwänden der Form entlang zu streichen. Erst nachdem sämtliche Formen auf den Deckel gebracht sind, wird der Deckel des Luftzuströmungsrohres geöffnet, womit eine recht lebhaft Luftzirkulation einsetzt. Die Hauptmenge der Kernfeuchtigkeit ist inzwischen beseitigt und ist der noch vorhandene Rückstand ohne Einfluß auf die jetzt zu trocknenden Formkasten.

Der Trockenvorgang ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, ein ganz anderer für die Kerne als für die Formen. Bei den Kernen wird die Feuchtigkeit unter hoher Temperatur und Luftabschluß verdampft, ich möchte sagen herausgekocht, bei den Formen dagegen durch erhitzte Luft aufgenommen und fortgeführt.

Die Vorteile, die dieses Trockenverfahren bietet, sind sehr verschieden und mannigfaltig. Am meisten springen wohl die direkten pekuniären Vorteile ins Auge: der gänzliche Wegfall der Brennmaterialien und der für die Unterhaltung der Trockenöfen verausgabten Löhne; Vereinfachung des Transports, indem die zu trocknenden Kerne nicht mehr nach den Trockenkammern geschafft zu werden brauchen, sondern an Ort und Stelle in die Trockenruben eingesetzt werden; Wiederverwendbarkeit des Sandes an der Formstelle ohne besondere Aufbereitung, da derselbe abgestoßen wird, bevor er verbrannt ist; Ersparnis an Raum, da die Kerne sowohl, als auch die gegossenen Stücke alsbald unter Flur verschwinden; größere Leistungsfähigkeit des Arbeiters, besonders im Sommer, da die Belästigung desselben durch die von den abgegossenen Stücken ausstrahlende Wärme wegfällt.

Alles dies sind, wie bereits gesagt, leicht erkennbare, ins Auge springende Vorteile. Nicht minder interessant und vielleicht ebenso wertvoll ist der Einfluß dieses Trockenverfahrens auf

die Gußstücke selbst. Da heute speziell die Anwendung des besprochenen Verfahrens bei der Herstellung von Kokillen erörtert worden ist, so mögen hier in Kürze die Anforderungen eingeschaltet werden, die der Stahlwerker an eine gute Blockform stellt. Die Kokille soll recht billig sein, dabei aber sehr viele Chargen aushalten; sie muß im Innern vollkommen glatt und die Bodenfläche recht gerade sein, damit die darin gegossenen Blöcke glatt, ohne Bärte und sonstige Ansätze

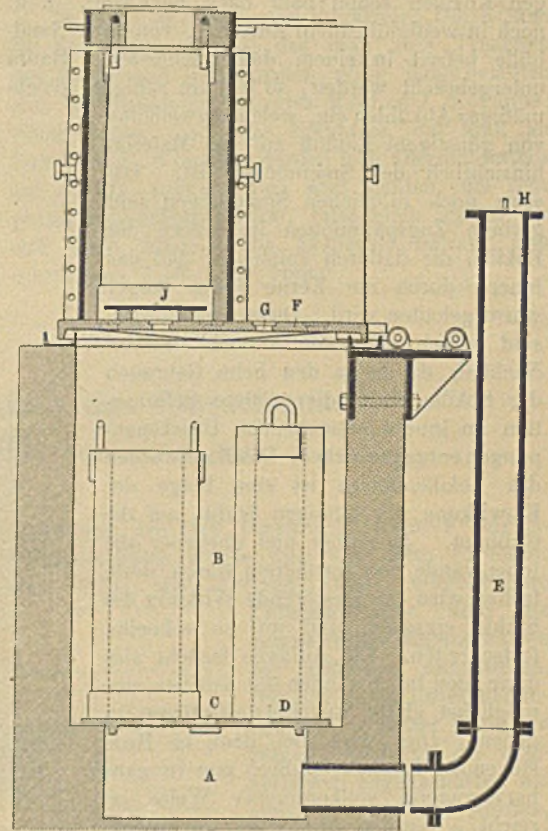


Abbildung 1.

ausfallen und beim Abziehen der Kokille gut loslassen. Das Ende der Kokille, ihre Gebrauchsunfähigkeit, wird, abgesehen von groben Mißhandlungen im Betriebe, von kleineren Unglücksfällen wie Angießen oder dergl., in der Regel herbeigeführt entweder durch Bersten oder durch sehr starkes Rauwerden im Innern mit fest-sitzendem Blocke im Gefolge oder durch beides. Aufgabe des Gießerei-Ingenieurs ist es, das Rissigwerden und Rauwerden möglichst weit hinauszuschieben und zu vermeiden, daß das eine wesentlich früher eintritt als das andere. Gelingt ihm das, so wird die Gußform so lange gebrauchsfähig bleiben, bis sie durch und durch mürbe ist, und ist dann die Ursache der Außerbetriebsetzung Alteschwäche.

Welchen Einfluß hat nun das besprochene Trockenverfahren auf die Haltbarkeit der Kokillen? Das Reißen, eventuell auch Bersten wird herbeigeführt durch eine Steigerung der in der Kokille bereits vorhandenen Spannungen, sobald der Stahl die Gußform anfüllt, ferner dadurch, daß im Innern der Kokille eine größere Deformation bei der sich immer wiederholenden Erwärmung und Abkühlung stattfindet als außen. Auf noch weitere Ursachen hier einzugehen, würde zu weit führen. Da die zum Trocknen verwendeten fertigen Kokillen schon bald nach dem Guß, d. h. noch in weißglühendem Zustande, von ihrer Sandhülle befreit in einem dichtgeschlossenen Raum untergebracht werden, so tritt ein ruhiges, gleichmäßiges Abkühlen ein, welches zweifellos von günstigem Einfluß auf das Material hinsichtlich der Spannungen ist. Die etwa noch möglichen Spannungen sind geringe Zugspannungen im Innern der Kokille, die dadurch entstehen, daß das Innere durch die Kerne etwas länger warm gehalten wird. Diese Spannungen sind jedoch eher von Vorteil als von Nachteil, da sie ja den beim Gebrauch der Kokille durch die größere Deformation im Innern entstehenden Druckspannungen entgegenwirken. Das Rauwerden des Kokillennerns ist eine Folge der Einwirkung des flüssigen Stahls auf die Gußhaut. Je rauher und unebener die Innenwände von vornherein waren, desto früher wird die zerstörende Wirkung des Stahls einsetzen und um so schneller fortschreiten. Die Aufgabe besteht also darin, den Innenwänden der Kokillen eine möglichst glatte, unverletzte Gußhaut zu geben. Dies wird bei dem in Rede stehenden Trockenverfahren nun in ganz hervorragend vollkommener Weise erreicht. Werden die Kerne, wie üblich, im Trockenofen getrocknet, so entsteht zunächst eine trockene Kruste. Bei fortschreitender Erwärmung entwickeln sich im Kerninnern Dämpfe, die gewaltsam nach außen streben und hierbei die hart gewordene Kruste mehr oder weniger beschädigen. Es entstehen die bekannten Kernrisse, welche an die Adern im Marmor erinnern, nicht selten aber auch blättert die harte Kruste ab, was ein Flickens des Kernes, wenn nicht ein gänzlich Wegwerfen desselben zur Folge hat. Von Fällen, wo der Kern ganz auseinanderreißt, sowie von Beschädigungen auf dem Transport zu den Trockenöfen und zurück soll hier ganz abgesehen werden. Bei Verwendung solcher mit Rissen behafteter Kerne zeigen die Kokillen entsprechende mehr oder weniger starke aderförmige Nähte, auch entstehen Unebenheiten dadurch, daß die erwähnte harte Kruste nicht mehr fest saß, stellenweise beim Guß gedrückt

wird oder gar Teile davon fortgespült werden, alles Ursachen von Fehlstellen im Innern, wenn nicht gar von Fehlguß. Alle diese Übelstände werden bei dem neuen Verfahren vermieden. Die Kerne werden, im nassen Zustande fix und fertig poliert, in den Trockenraum eingesetzt. Die durch die weißglühenden als Heizkörper dienenden Gußstücke abgegebene Wärme führt eine derartig schnelle, man kann sagen plötzliche, hochgradige Erhitzung des Trockenraumes herbei, daß zum Bilden einer vorgetrockneten Kruste gar keine Zeit bleibt. Die Kerne sind in kürzester Zeit auf ihren ganzen Querschnitt erhitzt und die von innen nach außen drängenden Dämpfe verhindern ein vorzeitiges Trocknen der Kernoberfläche. Die

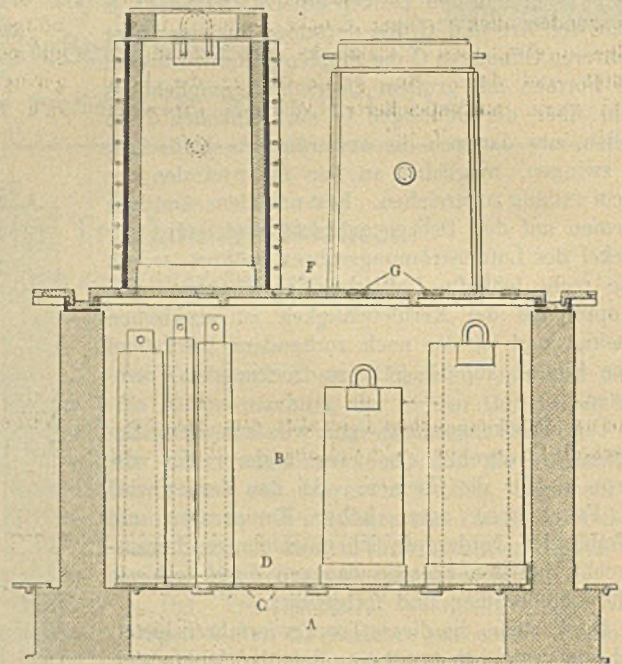


Abbildung 2.

Kerne trocken von innen nach außen und sind, auch die größten, bei sonst sachgemäßer Herstellung nach dem Trocknen ebenso glatt und frei von Rissen und sonstigen Mängeln wie vorher. Der Kern ist fertig, ein Nachschwärzen oder Polieren überflüssig. Dasselbe gilt von der Form mit ihrem Zubehör. Kein Reinmachen von Asche ist erforderlich, Form und Kern werden zusammengesetzt, es kann sofort gegossen werden.

Es interessiert vielleicht noch die Bemerkung, daß die Anlagekosten solcher Trockenvorrichtungen geringfügig sind und, da ein eigentlicher Verschleiß nicht stattfindet, die Unterhaltungskosten kaum der Erwähnung bedürfen. Als Maßstab für die Leistungsfähigkeit dieses Trockenverfahrens möge dienen, daß Kokillen bis zu 8000 kg Stückgewicht (schwerere sind bisher noch nicht in

größerer Anzahl verlangt worden und daher stets in Lehmform ausgeführt) im normalen Betriebe innerhalb 24 Stunden geformt, getrocknet und gegossen werden.

Auch bei der Herstellung von Tübbings hat sich das Verfahren bestens bewährt. Bei diesen Stücken treten ja infolge der gekrümmten, mit Rippen versehenen Form sehr große Spannungen auf und ist, abgesehen von der bedeutenden Brennstoffersparnis, gerade hier die infolge der ruhigen, gleichmäßigen, dem Ausglühen des Stahls vergleichbaren Abkühlung eintretende Verminderung der Spannungen und dadurch erhöhte Festigkeit der Ringe von wesentlichem Vorteil. Weitere Verwendung stellt die Walzenfabrikation in Aussicht; überhaupt dürfte sich das Verfahren für die Herstellung aller in größerer Menge anzufertigenden dickwandigen Stücke eignen, die infolge ihrer großen Wandstärke nur langsam erkalten und daher eine große Menge der beim Guß darin aufgespeicherten Wärme abzugeben imstande sind. (Beifall.)

In der Diskussion ergriff das Wort:

Professor Dr. Wüst-Aachen: M. H.! Ich habe das Verfahren häufig in Anwendung gesehen und war überrascht über die Erfolge, die damit erzielt worden sind. Es wäre mir nun sehr interessant gewesen, wenn der Herr Redner sich über die Kostenersparnis ausgelassen hätte und ich möchte ihn daher bitten, dies nachzuholen und zu sagen, wie viel für die Tonne gegenüber dem alten Verfahren erspart wird. Es würde jedenfalls interessant sein, darüber einige Zahlen zu hören.

Dr. ing. Wedemeyer-Sterkrade: Die Kosten für das Brennmaterial, das man zum Trocknen der Kerne und der Formen nötig hat, belaufen sich im Ruhrrevier auf etwa 2,50 \mathcal{M} f. d. Tonne; hinzu kommt noch die Ersparnis, die man an Löhnen hat; dieselben werden sich allermindestens auf 50 Pfg. stellen. Das sind Zahlen, die sehr gering angeschlagen sind, tatsächlich stellen sie sich noch höher. Die Ersparnis beträgt also mindestens 3 \mathcal{M} f. d. Tonne.

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.*

Von Dr. ing. H. Nathusius-Friedenshütte O.-S.

M. H.! Während man in der physikalischen wie in der technischen Literatur eine fast überreiche Fülle von Abhandlungen über mag-

Anregung des Hrn. Direktor Reusch-Friedrich-Wilhelmshütte wurde mir von Hrn. Professor Dr. Wüst der Antrag zuteil, eingehendere

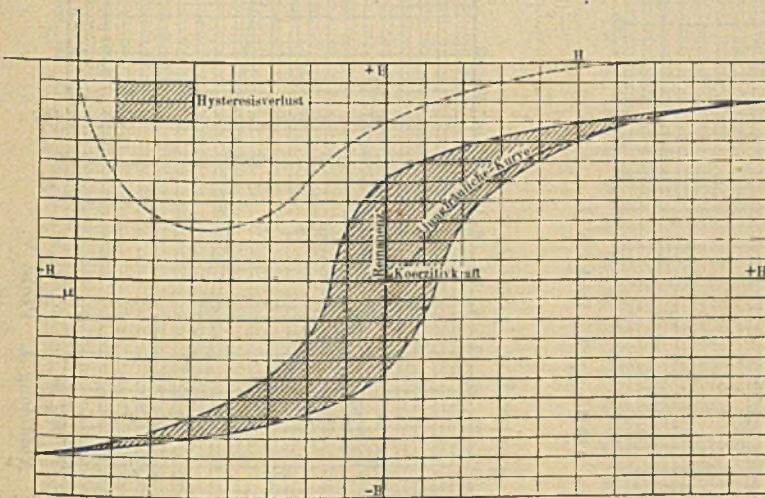


Abbildung 1.

nische Untersuchungen des Stahls und Schmiedeeisens findet, sind derartige Veröffentlichungen über Gußeisen nur spärlich vorhanden. Auf

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf.

Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens anzustellen. Der Zweck der Untersuchungen war in erster Linie, zu zeigen, wodurch die magnetischen Eigenschaften am meisten beeinflusst werden, ob und wieweit diese mit den anderen Eigenschaften des Gußeisens in Wechselwirkung stehen. Eine Ausführung solcher Untersuchungen schien um so dankbarer, als es sich darum handelte, dem Gußeisen wieder ein weiteres Feld der Verwendbarkeit zu erobern. Wegen seiner minder guten mechanischen Eigenschaften mußte es leider vielfach in

der Technik dem Stahlguß weichen, obschon es doch vor diesem den unbedingten Vorteil billigerer Herstellung, leichter Bearbeitbarkeit, bequemerer Vergießbarkeit usw. hat. Man würde es also, falls es die sonst erwünschten Eigenschaften aufweist, überall da vorziehen, wo das

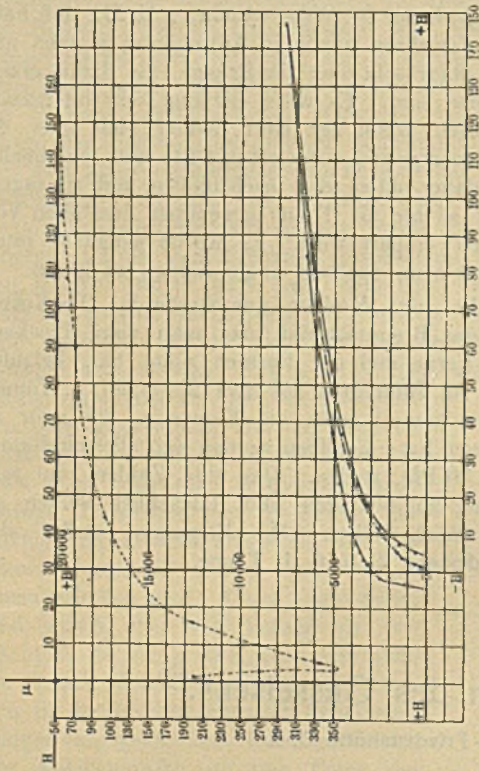


Abbildung 3. Probe IV.

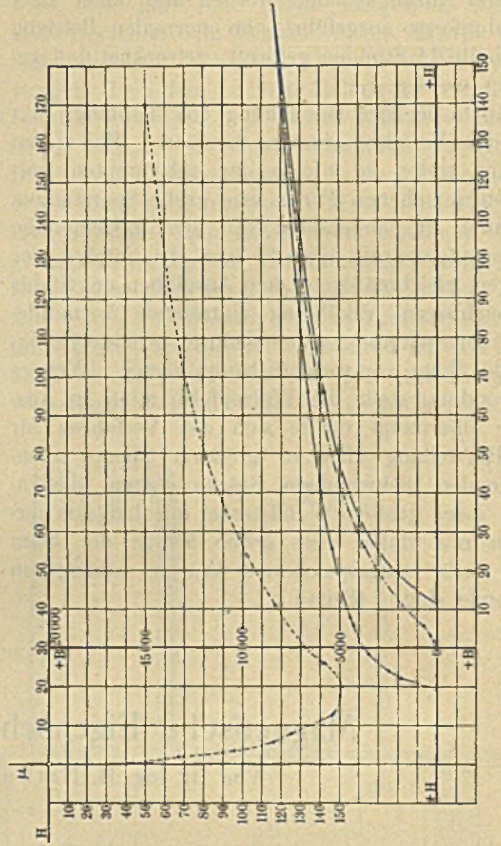


Abbildung 5. Probe I.

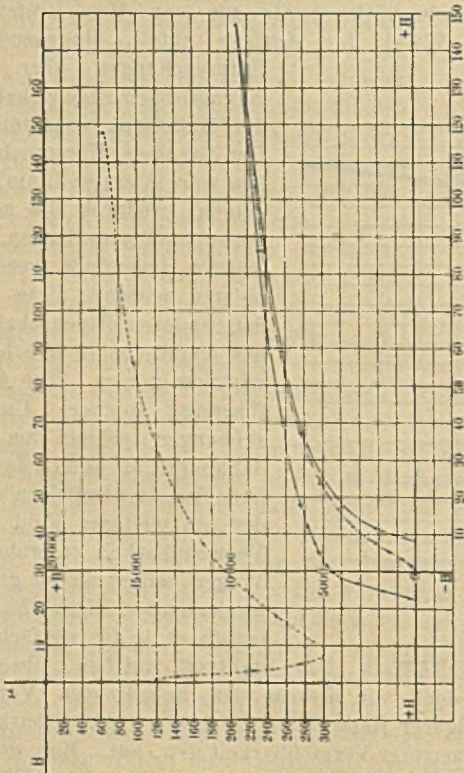


Abbildung 2. Probe VIII.

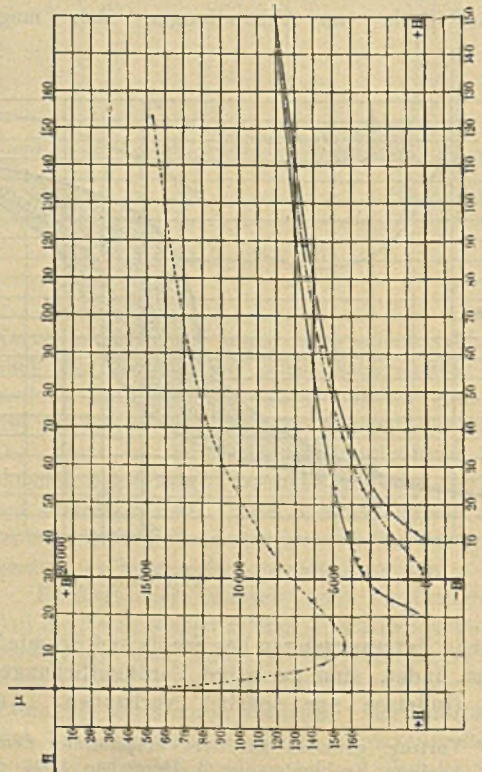


Abbildung 4. Probe V.

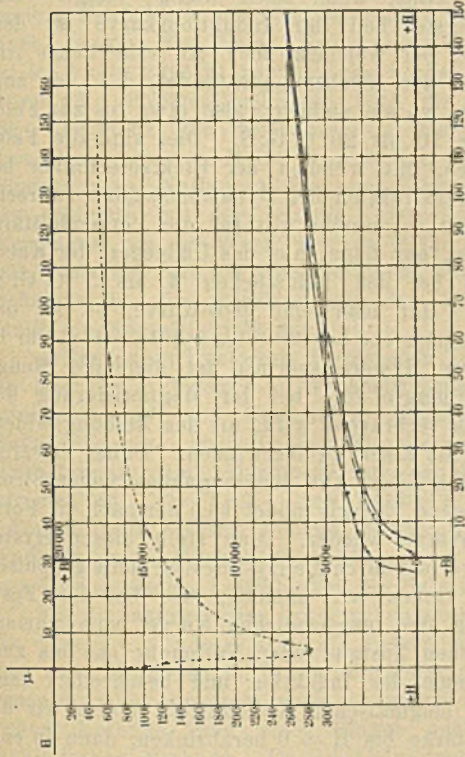


Abbildung 7. Probe II.

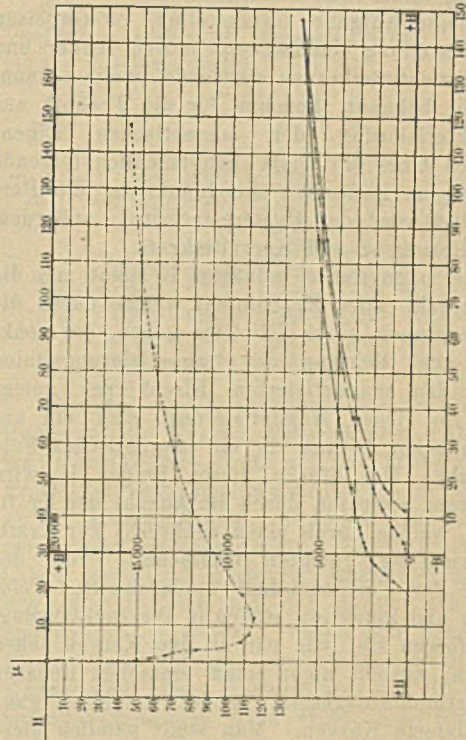


Abbildung 9. Probe III.

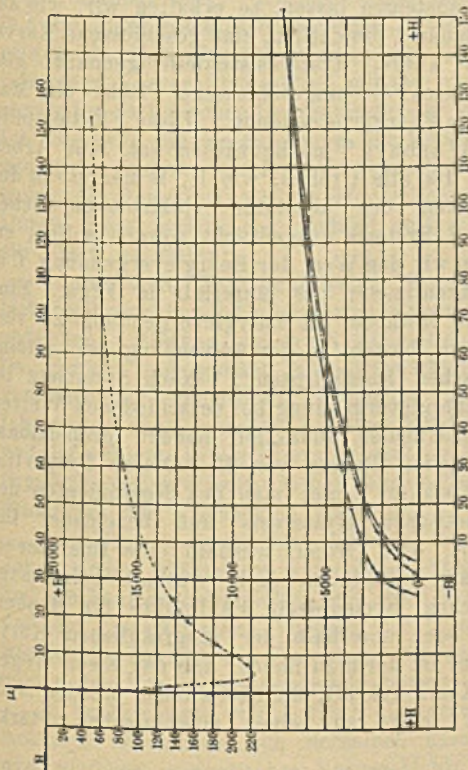


Abbildung 6. Probe VII.

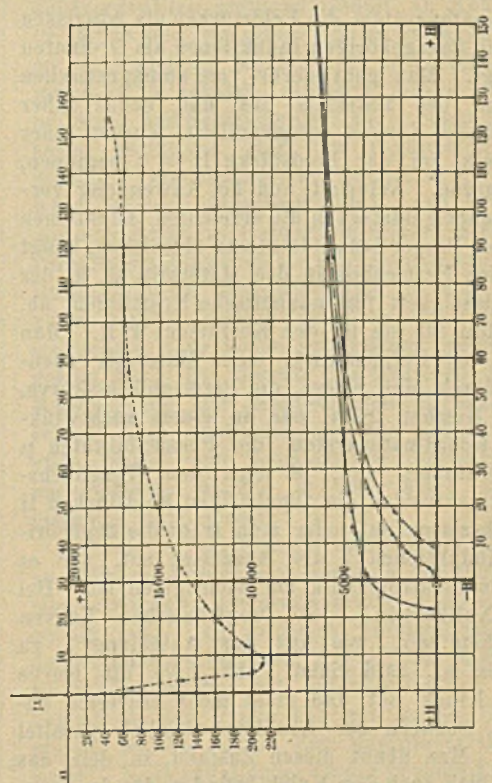


Abbildung 8. Probe IX.

Fertigprodukt keine allzugroße Beanspruchung auf Zug und Druck erforderlich macht. Es war also meine Aufgabe, festzustellen, ob Gußeisen zur Herstellung von Magnetgehäusen, Anker- und Transformatorenkernen verwendet werden kann.

Wie bekannt, kommen für die Technik zur Charakterisierung der magnetischen Eigenschaften eines Materials hauptsächlich folgende Größen in Betracht: die Induktion, die Permeabilität und der Hysterisisverlust, außerdem noch Remanenz und Koerzitivkraft.

Die magnetische Induktion B nennt man die Gesamtzahl aller Kraftlinien, welche durch die Flächeneinheit eines Schnittes gehen, der senkrecht zur Richtung der Magnetisierungslinien durch den magnetisierten Eisenkörper gelegt ist. Bei jeder Magnetisierung wird ein unmagnetischer Körper in ein magnetisches Feld gebracht. Die Stärke dieses Feldes H wird wiederum bemessen durch die Anzahl der Kraftlinien, welche durch einen senkrecht zur Kraftlinienrichtung gelegten Querschnitt von der Größe der Flächeneinheit hindurchtritt. Feldstärke und Induktion stehen in Wechselwirkung, doch folgen sie, wie wir an den Kurven sehen werden, absolut nicht einem einfachen linearen Proportionalitätsgesetz, sondern ergeben ganz komplizierte Kurven. Man stellt nämlich diese Gesetzmäßigkeit zwischen Feldstärke und Induktion am besten durch Magnetisierungs- oder Induktionskurven dar, indem man in einem Koordinatensystem die Feldstärken als Abszissen und die dazugehörigen Induktionen als Ordinaten einträgt. Man geht hierbei vom unmagnetischen Zustand des Materials aus und nennt daher auch diese Kurven jungfräuliche Kurven oder weil sie bei der Feldstärke $H = 0$ beginnen, Nullkurven. Wieweit nun bei Anwendung verschiedener Feldstärken die erreichten Induktionen von dem Proportionalitätsgesetz abweichen, hängt von der Permeabilität des Materials, d. h. der Durchlässigkeit für magnetische Kraftlinien, ab. Ein Maß für sie ist der Koeffizient B/H . Man stellt die Permeabilität eines Materials ebenfalls durch eine Kurve, die Permeabilitätskurve, dar. Hierbei trägt man in einem rechtwinkligen Koordinatensystem die Permeabilitäten μ als Ordinaten und, je nach dem Vergleichszweck, entweder die zugehörigen Feldstärken H als Abszissen auf, oder man trägt die zugehörigen Induktionen B als Abszissen auf, wie es für die Elektrotechnik am wichtigsten ist. Bei den Nullkurven oder jungfräulichen Kurven erreichen wir, wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, bald einen Punkt, wo die Kurve einen Knick hat und nicht mehr erheblich ansteigt, sondern der Abszisse ziemlich parallel läuft. Man nennt diesen Zustand, in dem das Eisen sich nach dem Knick befindet, den der magnetischen Sättigung, obschon streng genommen

die Induktion auch jenseits dieses Punktes immer noch etwas, wenn auch wenig, steigt. Der wichtigste Teil der Induktionskurve ist derjenige, bei welchem noch ein erhebliches Ansteigen der Induktion stattfindet, d. h. bis zum Punkt, wo sie umbiegt, also etwa bis zur Feldstärke 10 bis 20 C. G. S. Dies sind die Feldstärken, mit welchen der Elektrotechniker bei der Konstruktion der Dynamomaschine zu rechnen hat. Dasselbe gilt für die Permeabilitätskurven, nur findet hier das Umbiegen der Kurve schon bei den Feldstärken 4 bis 5 C. G. S. statt. Hat man eine μ - B -Kurve, so ist der Knick meistens bei 6000 bis 8000 C. G. S. für B .

Der Hysterisisverlust ist diejenige Menge von Energie, die bei der Magnetisierung des Eisens verbraucht wird, um den Reibungswiderstand im Eisen zu überwinden. Daher erwärmt sich das Eisen. Die dem magnetisierenden Strom entzogene Energie findet sich demnach in Form von Wärme wieder. Man stellt diesen Hysterisisverlust durch die Hysterisischleife graphisch dar. Gehen wir nämlich, wie bei der Festlegung der jungfräulichen Kurve, vom unmagnetischen Zustand oder Nullpunkt aus bis zum Maximum der Induktion und beschreiben dann einen magnetischen Kreisprozeß, indem wir die Feldstärke bis $H = 0$ herabsinken, dann in entgegengesetzter Richtung wieder bis zum Maximum ansteigen, wieder bis $H = 0$ herabsinken und in der anfänglichen Richtung bis zum Maximum ansteigen lassen, so erhalten wir, wie aus Abbildung 1 ersichtlich, eine geschlossene Kurve. Diese Kurve, Hysterisischleife genannt, gibt uns durch die eingeschlossene Fläche ein Maß für die Energievergeudung. Diese Fläche stellt, wie Warburg* nachgewiesen hat, eine Arbeit dar. Da alle Größen, wie H , B und μ , in den Einheiten des absoluten elektromagnetischen C. G. S.-Systems ausgedrückt werden sollen, erhalten wir den Wert der Energievergeudung f. d. Kubikzentimeter des Materials in Ergs. Eine andere Methode, die Energievergeudung zu vergleichen, besteht in der Anwendung des „Steinmetzchen Koeffizienten“. Nach Steinmetz ist die Energievergeudung bei verschiedenen Werten der maximalen Induktion nahezu proportional der 1,6ten Potenz von B . Diesen Proportionalitätsfaktor nennt man den Koeffizienten der magnetischen Hysterisis und bezeichnet ihn mit η . Der Grund, weshalb eine Energievergeudung stattfindet, d. h. weshalb beim magnetischen Kreisprozeß die Punkte für B oberhalb oder unterhalb der jungfräulichen Kurve liegen, ist darin zu finden, daß das Eisen wegen der Koerzitivkraft, die überwunden werden muß, nicht sofort zu seiner magnetischen Stärke

* Warburg: „Wiedemanns Annalen“ 1881, 13 S. 141 bis 164.

kommt. Die Wirkung, d. i. die Magnetisierung, hinkt also der Ursache, d. i. der magnetomotorischen Kraft bezw. der elektrischen Stromstärke, nach, woher der Name Hysteresis (ὄστρηρέσις = ich bleibe zurück) kommt. Es werden daher durch die Hysteresisschleifen auch die Werte für Remanenz und Koerzitivkraft dargestellt. Der Wert, welchen B für $H = 0$ hat, also die Strecke vom Nullpunkt bis zum Schnittpunkt der Ordinate mit der Schleife, entspricht der Remanenz, und der Wert, welchen H für $B = 0$ hat, also die Strecke vom Nullpunkt bis zum Schnittpunkt der Abszisse mit der Schleife, stellt die Koerzitivkraft dar.

Außer durch Hysteresis treten noch Verluste an Energie in jedem von Wechselströmen umkreisten bezw. von Kraftlinien geschnittenen Metallteil, also auch in den Eisenkernen der Transformatoren und Dynamos infolge von Wirbelströmen auf, die nach ihrem Entdecker auch „Foucaultsche Ströme“ genannt werden. Diese Verluste durch Wirbelströme hängen vor allem von der spezifischen Leitfähigkeit des Materials ab.

Für die magnetischen Untersuchungen kamen, da dieselben absolute Resultate liefern mußten, nur zwei Methoden in Frage: die Untersuchung eines Rotationselipsoides nach der magnetometrischen Methode, und eines Ringes nach der ballistischen Methode. Da die Abdringung eines Rotationselipsoides große Schwierigkeiten verursacht, ging ich zur Messung nach der ballistischen Methode über. Ich untersuchte das Eisen in Form eines geschlossenen Ringes. Das Grundprinzip der Methode besteht darin, die Elektrizitätsmenge kurzer Stromstöße mittels eines sogenannten ballistischen Galvanometers zu messen. Ich übergehe die Beschreibung der Meßmethode und gehe sofort zu den Vorversuchen über, welche ein planvolles Arbeiten erforderlich machte. Durch diese wollte ich instand gesetzt sein, ein Urteil zu fällen:

1. wie weit die magnetischen Kurven der bisher gebräuchlichen Gußeisensorten voneinander abwichen. Hiervon wollte ich womöglich schon im großen und ganzen eine Einwirkung der verschiedenen chemischen Elemente ableiten. Ich konnte dann, gestützt auf diese Erfahrungen und die wenigen in der Literatur veröffentlichten Ergebnisse, einigermaßen sicher beim nachherigen Schmelzen der Eisensorten vorgehen;

2. wollte ich feststellen, indem ich die Ringe der gleichen Eisensorte verschieden thermisch und mechanisch behandelte, wie groß der Einfluß der „magnetischen Vorgeschichte“ ist und wie ich in Zukunft die Eisenringe vor der Aufnahme der Kurven zu behandeln hatte;

3. beabsichtigte ich, durch Untersuchung mehrerer Eisenringe von derselben Eisensorte und gleicher magnetischer Vorgeschichte mich darüber aufzuklären, wieweit die magnetischen

Kurven für die entsprechenden Gußeisensorten charakteristisch sind.

Ich untersuchte eine Reihe mir zufällig zur Verfügung stehender Roheisensorten. Die chemische Analyse ergab:

Probe	Geb. C	Graph. C	Si	Mn	S	P
Hopkinson	0,328	2,961	2,950	0,597	—	0,595
VIII	0,620	2,896	1,415	0,999	0,107	0,656
IV	0,180	2,566	1,240	0,680	0,067	0,890
V	0,560	3,621	1,550	0,580	0,053	0,075
I	0,490	3,340	1,880	0,820	0,020	0,082
VII	0,331	3,305	2,327	0,278	0,032	2,232
II	0,860	2,900	2,250	0,450	0,043	0,059
IX	0,897	2,329	1,311	0,360	0,160	0,073
III	0,620	3,020	2,250	0,490	0,016	0,075

Werfen wir von dieser chemischen Tabelle einen Blick auf die Kurven dieser Proben (Abbild. 2 bis 9), so fällt uns direkt auf, daß Probe VII und Probe II verhältnismäßig gute Kurven im Vergleich zu den anderen haben. Besonders die Energievergeudung ist sehr gering. Beide Eisensorten haben auffallend geringen Mangangehalt. Es wäre also zu vermuten, daß Mangan den Hysteresisverlust vergrößert. Tatsächlich haben auch Probe I mit 0,82 und Probe VIII mit 0,999 % Mangan sehr hohen Hysteresisverlust. Im scheinbaren Widerspruch dazu steht, daß Kurve IV trotz des Mangangehalts von 0,68 % sich an Güte den Kurven VII und II anreihet. Diese magnetische Verbesserung könnte man nur dem außerordentlich geringen Gehalt an Kohlenstoff (2,75 %) und vor allem dem so geringen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff zuschreiben, der nur 0,18 % beträgt. Danach würde sich die bei Stahl und Schmiedeseisen längst bekannte Tatsache bestätigen, daß der Kohlenstoff einen erheblich verschlechternden Einfluß ausübt. Dem wäre wieder entgegenzuhalten, daß Probe IX mit nur 3,226 % Gesamtkohlenstoff doch eine verhältnismäßig schlechte Kurve aufweist. Dieser Umstand liegt augenscheinlich daran, daß es zwar verhältnismäßig geringen Gesamtkohlenstoffgehalt, aber hohen gebundenen Kohlenstoffgehalt hat. Die Gewalt des letzteren betreffs Beeinflussung der magnetischen Eigenschaften scheint also auch danach, wie schon bei so vielen Stahl- und Schmiedeseisen-Untersuchungen nachgewiesen worden ist, sehr stark zu sein, vielleicht dominierend.

Bei einem Vergleich der verschiedenen Mengen an Silizium drängt sich sogleich der Parallelismus zwischen Hysteresisverlust und Siliziumgehalt auf. Den höchsten Siliziumgehalt hat das Hopkinsonsche Eisen (2,9 %). Es zeigt einen Energieverlust von 12- bis 13 000 Erg. Hierin kommt es der Probe VII mit 2,3 % Silizium gleich, welche 12 500 Erg Energieverlust aufweist. Noch auffallender ist der geringe Energieverlust (22 640 Erg) der Probe III mit 2,25 %

Silizium, trotzdem dieses Eisen sonst das schlechteste betreffs Induktion und Permeabilität wegen des hohen Kohlenstoffgehalts ist (3,64 ‰). Probe IV weist von allen diesen Proben die beste Permeabilität auf. Es hat ein Maximum von 350 C. G. S. bei 3,8 C. G. S. Feldstärke. Probe III dagegen hat nur ein Maximum von 115 C. G. S. bei einer Feldstärke von 12 C. G. S.

Eine Erklärung für diesen Unterschied konnte ich aus der chemischen Zusammensetzung nicht ableiten. Ich vermutete deshalb, daß die Permeabilität mehr mit den Strukturverhältnissen zusammenhängen könnte. Über den Einfluß von Schwefel und Phosphor war nichts aus diesen 9 Proben festzustellen. Jedenfalls schienen beide nicht schädlich in den geringen Mengen, in denen sie gewöhnlich vorkommen, einzuwirken, was daraus hervorgeht, daß Probe VIII mit 0,1 ‰ S und Probe VII mit sogar 2,2 ‰ P verhältnismäßig gute magnetische Kurven haben.

Von dem Eisen Nr. IX, von welchem mir eine größere Menge zur Verfügung stand, ließ ich mir mehrere Ringe abdrehen und zwar von verschiedenen Dimensionen. Ich wollte mit der Untersuchung derselben feststellen, ob Ringe aus ein und derselben Masse verschiedene magnetische Kurven ergeben könnten, und ob die verschiedenen Dimensionen der Ringe verschiedene magnetische Kurven verursachen könnten. Die Ringe mit größerem Durchmesser wurden auch etwas stärker und höher abgedreht. Von den Bohrspänen der einzelnen Ringe wurden Analysen gemacht, und es stellte sich heraus, daß das Eisen gleichmäßig zusammengesetzt war. Das Resultat der magnetischen Untersuchung war, daß alle Ringe, auch die von verschiedenem Durchmesser, gleiche Kurven ergaben. Nur ein Ring mittlerer Größe ergab merkwürdigerweise eine um etwa 30 ‰ schlechtere Induktion. An den verschiedenen Dimensionen konnte es nicht liegen, denn die anderen Ringe stimmten überein. Auch an der chemischen Zusammensetzung konnte es nicht liegen, etwa wie dies Epstein bei Flußeisenblechen gefunden hat,* dafür bürgte mir die Analyse. Es konnte also nur an Strukturverhältnissen liegen.

Um dies festzustellen, wickelte ich den Ring wieder ab und zerschlug ihn. Tatsächlich zeigte der Bruch Ungleichheiten und war durch Gaseinschlüsse sehr porös. Die Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften in so hohem Maße durch Strukturverhältnisse führte mich zu dem Entschluß, meine später zu ersmelzenden Eisenproben einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Über die Ergebnisse derselben spreche ich zum Schluß. In der Literatur suchte ich leider vergebens nach Abhandlungen, welche

den Zusammenhang zwischen der Struktur und den magnetischen Eigenschaften klarlegten; auch bei Stahl und Schmiedeeisen waren scheinbar noch keine eingehenden Untersuchungen in der Richtung veröffentlicht, obschon es doch bei dem Stahlguß, wo die Lunkerbildung so leicht eintritt, vielleicht sehr viel wichtiger noch als beim Gußeisen sein mag.

Den Schluß der Vorversuche bildeten die Untersuchungen über den Einfluß der magnetischen Vorgeschichte, besonders der Erwärmung und Abkühlung, auf den Ausfall der Kurven. Aus den vielen Untersuchungen, welche über den Einfluß der „magnetischen Vorgeschichte“ bei Schmiedeeisen und Stahl auf die magnetischen Eigenschaften derselben ausgeführt sind, mußte ich schließen, daß auch bei Gußeisen eine starke Einwirkung stattfindet. Sehr interessante und ausführliche Untersuchungen haben in der Richtung Gumlich und Schmidt auf der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführt.* Sie haben auch bei Gußeisen konstatiert, wie groß der Einfluß der vorangegangenen thermischen und mechanischen Behandlung ist. Eine große Anzahl Abhandlungen über die Einwirkung bei Stahl und Schmiedeeisen sind außer von genannten Autoren noch von Frau Slodowska Curie,** Hans Kamps,*** H. Frank† und in der langen und interessanten Abhandlung von Strouhal und Barus†† usw. veröffentlicht. Ich unterwarf die bereits einmal magnetisch untersuchten Eisenringe, welche alle gleiche Kurven ergeben hatten, verschiedener thermischer und mechanischer Behandlung. Einige glühte ich im elektrischen Ofen, wie solche von Heräus gebaut werden, unter ungleichen Verhältnissen aus. Anfangs stellte sich bei Probeausglühungen heraus, daß die Ringe nach dem Glühprozeß stark oxydiert waren, was bei dem Einfluß des Sauerstoffs der Luft in der hohen Temperatur von 900° vorzusehen war. Diese Oxydation mußte vermieden werden, denn einmal wurden die magnetischen Eigenschaften nicht unerheblich dadurch beeinflusst, wie es Kamps bei dünnen Blechen††† nachgewiesen hat, andererseits mußte durch die Oxydschicht eine Art Temperprozeß eingeleitet und somit eine chemische Veränderung des Eisens herbeigeführt werden. Die Ringe in irgend einem Gasstrom auszuglühen, war ebenfalls ohne chemische Veränderung nicht möglich, wie Versuche ergeben hatten, die von Schlösser im Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule zu Aachen mit

* „E. T. Z.“ 1900 Nr. 30 und 1901 Nr. 35 usw.

** „Propriétés magnétiques des Aciers trempés“ Bull. de la Soc. d'Enc. Janv. 1898.

*** „Stahl und Eisen“ Dezember 1899.

† „Wiedemanns Annalen“ 1900 Bd. 2 S. 338.

†† „Wiedemanns Annalen“ 1883 S. 662 bis 684.

††† „E. T. Z.“ 1901 Nr. 4.

* Magnetische Prüfung von Eisenblechen. „E. T. Z.“ 1900 Nr. 16.

Wasserstoff, Stickstoff, Chlor usw. gemacht sind.* Es blieb nichts anderes übrig, als die Ringe in irgend einen möglichst indifferenten Stoff einzubetten, so daß die Luft nicht an das Eisen herankam. Versuche mit Asche und Magnesia usta in bedeckten Porzellantiegeln unter Hinzufügung einer Deckschicht von gepulverter Holzkohle führten zu keinem günstigen Resultat, da immer die Oberfläche des Ringes mit dem Material, in dem er verpackt war, verschlackte und auch so voraussichtlich chemische Änderungen, wenn auch in geringem Maße, entstanden. Erst als ich die Ringe in Porzellantiegeln in Gußeisenspäne einbettete und der Deckel so ausgesucht wurde, dass er ziemlich fest abschloß, war der Erfolg ein günstiger. Die Ringe konnten sich so am wenigsten chemisch ändern, da sie von gleichem Material umgeben waren, und eine Spannung zwischen den Molekülen nicht bestand. Außerdem wurde die Oxydation fast vollständig verhütet, denn die Eisenspäne sinterten zu einem festen Kuchen zusammen und verhinderten ein Eindringen der Luft. Nach dem Erkalten wurden die mit dem Ringe fest zusammengebackenen Kuchen von Eisenspänen mittels eines kleinen Hammers leicht abgeschlagen. Die ganz feine Oxydschicht wurde mit Schmirgelpapier entfernt, und der Ring, der im Gegensatz zu den ersten Ausglühmethoden jetzt nur wenig an Volumen zugenommen hatte, konnte gewogen, gemessen und bewickelt werden. Die Höhe der Temperatur bei den Glühungen

* P. Schlösser: Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs. Hochschule zu Aachen.

ist ja bedingt durch die Lage der Haltepunkte des Gußeisens zwischen 700 und 800 ° C., welche überschritten werden mußte. Anderseits durfte ein Schmelzen des Eisens nicht eintreten. Ich wählte also die Temperatur von etwa 900 ° C. Die Unterschiede in den Glühprozessen führte ich durch verschiedene Glühdauer und vor allen Dingen durch verschiedene Schnelligkeit der Abkühlung herbei. Die Unterschiede in der mechanischen Behandlung bestanden darin, daß ich Ringe, die vollständig gleicher thermischer Behandlung ausgesetzt waren, nach dem Ausglühen hämmerte oder in einer Kugelmühle längere Zeit herumschleuderte. Das Resultat aller dieser Untersuchungen war: Einmaliges, langdauerndes (24 Stunden) Ausglühen bei möglichst langsamer Abkühlung zeitigt die besten magnetischen Kurven. Besonders wichtig ist die langsame Abkühlung. Öftere Wiederholung des Glühprozesses führte keine Verbesserung der magnetischen Eigenschaften herbei, eher geringe Verschlechterungen; Abschrecken des hellrotglühenden Eisenringes in Öl rief Verschlechterung der Induktion um etwa 50 % und Vergrößerung der Hysteresisfläche um das Dreifache hervor. Längeres Herumschleudern des Eisenringes in der Kugelmühle ergab merkliche Verschlechterung, ebenso Hämmern eines Ringes in der Kälte. Es stimmen diese Resultate mit den vorher in genannten Arbeiten veröffentlichten Erfahrungen überein, nur scheinen alle Einwirkungen der thermischen Behandlung stärker, dagegen die der mechanischen bedeutend schwächer als bei Stahl und Schmiedeeisen zu sein.

(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.

8. Dezember 1904. Kl. 18b, B 37801. Zylindrischer Roheisenmischer mit exzentrisch anschließender Gasfeuerung. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 18b, S 19458. Verfahren zur Darstellung von Flußeisen- und Stahl-Legierungen in der Gußform. Friedrich Siewert u. Alfred Thomas, Oderberg, Österr.-Schlesien; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24a, R 18976. Feuerung; Zusatz z. Patent 132168. Friedrich Ruschmeier und Johann Wösthoff, Hörde i. W.

Kl. 81c, St 8414. Vorrichtung zum Heben und gleichzeitigen Kippen von Gießpfannen. Firma Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

12. Dezember 1904. Kl. 7b, N 6498. Vorrichtung zum Schweißen von Rohren. National Tube Company, Pittsburg, Penns.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18b, S 17560. Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl auf elektro-metallurgischem Wege. Société Electro-Métallurgique Française, Froges, Isère; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24a, M 21894. Schrägrostfeuerung. Thomas Murphy, Detroit, V. St. A.; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, D 14213. Gaserzeuger, bei welchem die Regelung der Dampfzufuhr durch die Bewegung des Gasventils der Gasmaschine erfolgt. Joseph Delassue, Paris; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 24e, S 18479. Verfahren und Gaserzeuger zur Herstellung von Kraftgas. Adolph Saurer, Arbon, Schweiz; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, V 5337. Gaserzeuger. Georges Viarmé, Paris; Vertr.: M. Hirschclaff, R. Scherpe und Dr. K. Michaelis, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24k, Sch 21447. Schutzvorrichtung gegen das Austreten von Dämpfen und Gasen aus Gaserzeugern während des Schürens unter Verwendung eines Dampfkegels. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 31c, P 15267. Vorrichtung zum Abziehen flüssiger Metalle oder Säuren und dergl. Albert Poensgen & Söhne, Düsseldorf-Oberbilk.

Kl. 31c, W 19608. Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken. Peter M. Weber, Homestead Pa., und Matthew G. Keck, Munhall Pa., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 6.

Kl. 49b, J 7619. Kreiskeilkraftgetriebe für Stanzmaschinen und dergl. Ernst von Jan, Göppingen.

15. Dezember 1904. Kl. 1b, G 20401. Abstreifvorrichtung für umlaufende walzenförmige Magnetscheider mit in der Mitte des Walzenumfangs erzeugtem, wirksamem Magnetfeld. Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges., Köln a. Rh.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom 20. 3. 83 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 18. 1. 04 anerkannt.

Kl. 24e, R 16247. Gaserzeuger, bei dem der frische Brennstoff mittels hindurchgesaugter heißer Generatorgase entgast und das Schwelgas wieder unter den Rost zurückgeführt wird. Joh. Rieharz, Mülheim a. Rh., Deutzerstr. 54a.

Kl. 24h, G 18668. Vorrichtung zur Zuführung der Kohle zu Gasgeneratoren. Jerome Rowley George, Worcester, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

19. Dezember 1904. Kl. 7c, F 17925. Blechpresse zum Bombieren von Kesselböden und dergl. David Fröhlich, Witkowitz, Österr.; Vertr.: Max Gugel, Pat.-Anwalt, München.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Übereinkommen mit Österreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 25. 8. 02 anerkannt.

Kl. 18b, P 15175. Verfahren zur Einführung von Aluminium in Flußeisen in Gegenwart von Wolfram. Samuel Parfitt, Cardiff, Wales, Engl.; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, V 5184. Gaserzeuger zur Verarbeitung von Feinkohle. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24i, M 25445. Vorrichtung zur Verhütung der Rauchbildung bei mit künstlichem Zuge betriebenen Feuerungen; Zus. z. Pat. 97217; Zus. z. Pat. 129781. Firma Franz Marcotty, Schöneberg b. Berlin.

Kl. 49d, B 36077. Feilenhausmaschine. Jean Béché, Hückeswagen.

Kl. 80b, R 19127. Verfahren zur Herstellung eines wassererhärtenden Bindemittels aus wassergekörter Hochofenschlacke und Ätzkalk; Zus. z. Pat. 150769. E. Renfert, Beckum i. Westf.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

12. Dezember 1904. Kl. 7a, Nr. 238308. Lagerstände für Walzmaschinen mit im oberen Teil angeordnetem Auge zur Aufnahme der Verbindungs-traverse. Firma Carl Bühler jr., Pforzheim.

Kl. 24k, Nr. 238424. Aus einer Grundplatte mit Schieber und Schaulochdeckel bestehende Schauvorrichtung an Feuerungsanlagen. Carl Fischer, Cannstatt.

Kl. 49f, Nr. 238222. Schienenzange zum Richten verdrehter Schienen. Friedrich Hösterey, Bochum, Zechenstr. 6.

Kl. 49f, Nr. 238491. Schienenbiegevorrichtung, deren Gestell aus zwei starr verbundenen V-förmigen Flacheisen-Seitentteilen besteht. Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Importgeschäft Richard Lüders, Zivil-Ingenieur, Görlitz.

19. Dezember 1904. Kl. 1a, Nr. 239064. Kohlen-Siebvorrichtung mit in einem geschlossenen Behälter unter einem Aufgebetrichter schräg angeordnetem Siebe und darunter befindlichem Trichter. Friedrich Walz, Stuttgart, Neckarstr. 217.

Kl. 24c, Nr. 238783. Zwischen Gaserzeuger und Gassammler eingebauter Gasdruckregler mit Saugpumpe für Sauggasanlagen. Scheben & Krudewig G. m. b. H., Hennef a. Sieg.

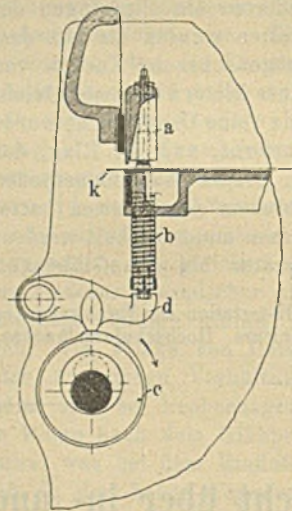
Kl. 24e, Nr. 238787. Fülltrichter an Gasgeneratoren, bei dem eine Verriegelungsvorrichtung nur das getrennte Öffnen des Deckel- und Bodenverschlusses zuläßt. Vereinigte Anthrazitwerke, G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24e, Nr. 239009. Gleichzeitig zu einem Dampf- oder Heißwasserkessel ausgebildeter Sauggenerator. Adolph Wöltjen, Brake, Oldenburg.

Deutsche Reichspatente.

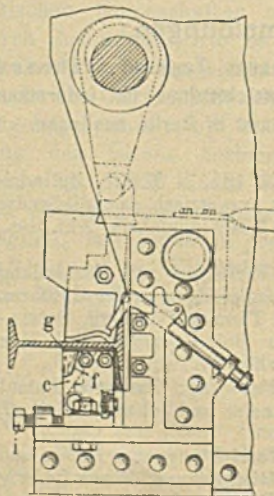
Kl. 49b, Nr. 151270, vom 14. Oktober 1903. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G. in Weingarten, Württemberg. Vorrichtung zum Niederhalten des Werkstückes bei Scheren und dergl.

Der Niederhalter *a* wird auf das Werkstück *k* durch eine Feder *b* gedrückt, die von einer Kurvenscheibe *c* durch Vermittlung eines Hebels *d* derart beeinflusst wird, daß sie vor Beginn der Scherarbeit zur Wirkung kommt.

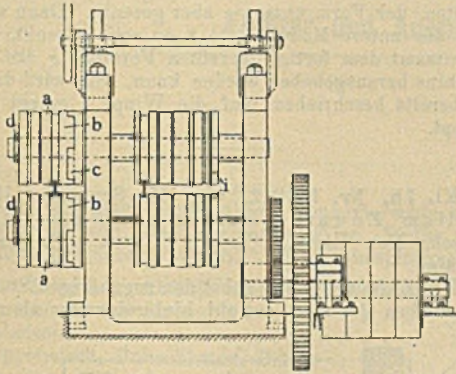


Kl. 49b, Nr. 152935 vom 3. März 1903. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“, vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch in Artern. Profleisen-schere.

Das untere Messerlager *c* ist an dem den seitlichen Gegenmessern *g* gegenüberliegenden Ende mit einer Aussparung *f* versehen und durch eine Stützvorrichtung *i* gegen die seitlichen Gegenmesser einstellbar, um mit einer und derselben Schere niedrige und hohe Träger zerschneiden zu können.



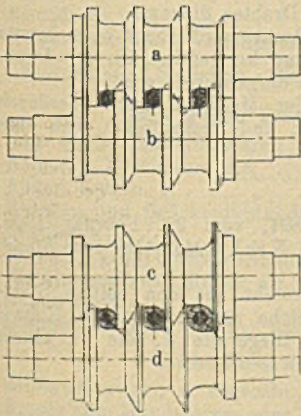
Kl. 49f, Nr. 153 437, vom 14. Oktober 1902. Karl Rotthoff und Heinrich Rotthoff in Dortmund. *Vorrichtung zur Befestigung der Richt-*



walzen auf den außerhalb des Richtmaschinengestelles liegenden Achsenenden.

Die Walzen *a* sind mit Klauen *b* versehen, welche mit entsprechenden Klauen *c* der Achsenenden der Innenwalzen *i* in Eingriff gebracht werden. Ein Ringverschluß *d* sichert die Stellung der Walzen auf den Achsen.

Kl. 7a, Nr. 153 736, vom 18. April 1903. W. Frentrop in Essen. *Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren hintereinanderliegenden Walzenpaaren.*



Die in gleicher Lage hintereinanderliegenden, mit zunehmender Walzgeschwindigkeit angetriebenen Walzenpaare *a b* und *c d* sind mit schräg eingeschnittenen Kalibern versehen, und zwar ist die Schräglage des folgenden Kalibers stets um 90° gegen das vorhergehende versetzt. Die Walznähte werden immer dem Grunde des folgenden Kalibers

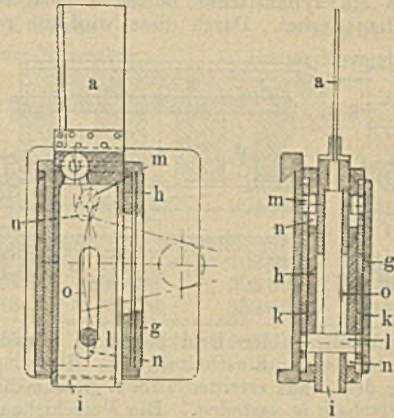
zugeführt und ausgewalzt. Da alle Walzenachsen in einer Ebene liegen, können auf den Walzenballen mehrere Kaliber angebracht und dadurch das störende Walzenwechseln vermindert werden.

Kl. 7a, Nr. 153 137, vom 4. Oktober 1902. Morgan Construction Company in Worcester, V. St. A. *Führungsvorrichtung für Duowalzwerke zum Auswalzen schwerer Walzstäbe von beträchtlicher Länge, wie Eisenbahnschienen u. dergl.* Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 717 673 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 363).

Kl. 49b, Nr. 154 042, vom 30. April 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Metallkaltstäge.*

Der in der Schlittenführung *h* gelagerte Schlitten *i*, welcher das Sägeblatt *a* trägt, besitzt einen Längsschlitz *o*, durch den ein Bolzen *l* geht, der zwei in dem Gehäuse *g* in ihrer Längsrichtung verschiebbare Schienen *k* fest miteinander verbindet. Letztere

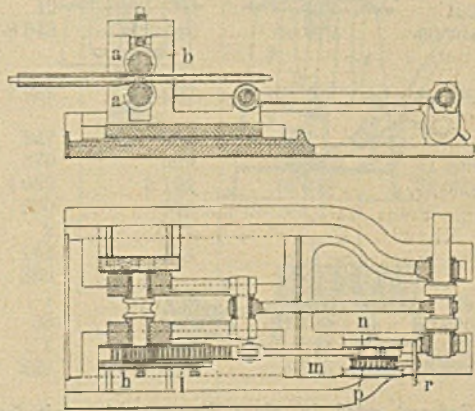
greifen mit kurzen Bolzen *m* sowie mit dem Bolzen *l* in schräge Nuten *n* der Führung *h*. Schlägt am Ende des Arbeitsganges das obere Ende des Schlitzes *o* auf den Bolzen *l*, so werden die Schienen *k* hierdurch mitverschoben, wodurch wiederum die Führung



h infolge der schrägen Nuten *n* quer zu den Schienen *k* verschoben wird und das Sägeblatt von dem Werkstück abhebt. Am Ende des Leerhubes werden die Schienen *k* durch Anschlagen des unteren Endes des Schlitzes *o* gegen den Bolzen *l* in umgekehrter Richtung verschoben und bringen durch seitliche Verschiebung des Schlittens *h* die Säge wieder in Arbeitsstellung.

Kl. 7a, Nr. 153 348, vom 23. Oktober 1902. Deutsch-Osterreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Ermöglichung des Ausziehens des fertigen Werkstückes aus Pilgerwalzwerken mit bewegtem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen.*

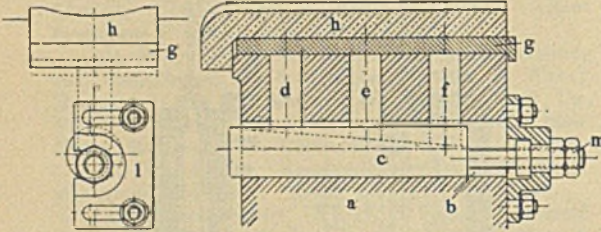
Um das Ausziehen des fertigen Werkstückes ohne Rücksicht auf die Stellung des Walzengestelles *b*, gebotenfalls ohne Anhalten des Walzwerks, zu ermöglichen, werden eine oder beide Zahnstangen *l*, auf denen



sich die mit den Walzenachsen verbundenen Zahnräder *h* beim Hin- und Rückgang des Walzengestelles *b* abwälzen, verstellbar eingerichtet, auf der Zeichnung mittels Stange *m*; Exzenter *n*, Schraubenrad *p* und Handrad *r*. Soll das Werkstück herausgenommen werden, so werden die Walzen *a* durch Verschiebung einer oder beider Zahnstangen gegeneinander so verdreht, daß die sonst zusammenarbeitenden Teile der Furchungen beider Walzen nicht mehr zusammenarbeiten und das Werkstück daher freiliegt.

Kl. 7a, Nr. 153 450, vom 8. Oktober 1902.
 Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm.
 Bochum & Keetman in Duisburg. *Vorrichtung zur Verstellung der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken.*

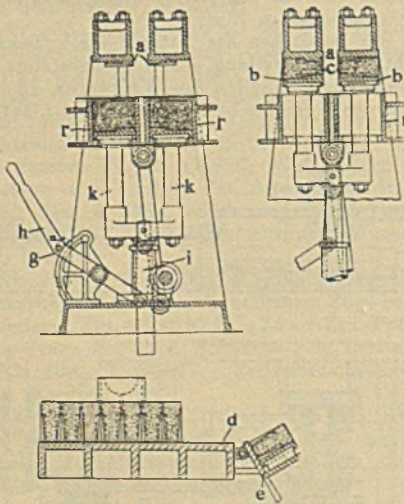
In dem Gestell oder Einsatzstück *a* ist in einer Öffnung *b* ein zylindrischer Bolzen *c* gelagert, der eine Keilnut besitzt. Durch diese wird die gemein-



same Nachstellung der Druckbolzen *d, e* und *f* bewirkt, welche unter Einschaltung des Hinterlegungsbleches *g* den ihnen erteilten Druck gleichmäßig auf die Lagerschale *h* verteilen. Die Verschiebung des Keilbolzens *c* geschieht durch die Stellmutter *m*. Um den Keilbolzens bequem einsetzen und entfernen zu können, ist die Stellmutter in einem seitlich verschiebbaren, einseitig offenen Bügelstück *l* gelagert.

Kl. 31b, Nr. 153 423, vom 7. Juli 1903. Semion Michailow in Odessa, Rußland. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Gußformen aus Formteilen, welche zwischen zwei wagerechten Modellplatten mit je einem Modellhälftenabdruck auf jeder Seite versehen werden.*

Die Erfindung bezweckt, die Benutzung von Formkästen überflüssig zu machen und dadurch die Herstellung beliebig langer Gußstücke zu ermöglichen.



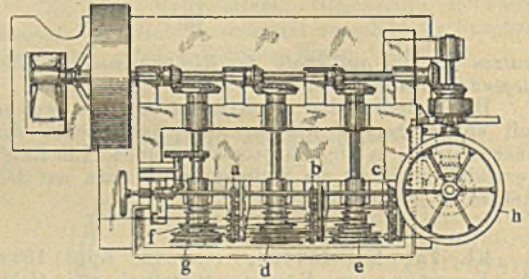
Geformt wird in einer Formmaschine mit feststehender oberer Modellplatte *a* und beweglicher und herausnehmbarer unterer Modellplatte *b*. Die Formstücke *c* werden dann, auf der unteren Modellplatte *b* liegend, aus der Maschine herausgenommen und mit ersterer auf eine an der Gießunterlage *d* angelenkte Wippe *e* gelegt, worauf sie durch Anheben in die senkrechte Stellung gebracht und auf der Platte *d* zu einer Gußform zusammengesetzt werden.

Beim Pressen ruht die untere Formplatte *b* auf an dem Formrahmen *r* vorgesehene Vorsprünge auf;

sie wird also von diesem bei seinem Hochgehen mit hochgenommen. Die Platte *b* wird dann durch ein Gesperre *g* unter Vermittlung des Hebels *h*, des Lenkers *i* und der Stützen *k* in angehobener Stellung gehalten, der Formrahmen *r* aber gesenkt. Dann wird auch die untere Modellplatte *b* so weit gesenkt, daß sie mitsamt dem fertig gepreßten Formteil *c* aus der Maschine herausgehoben werden kann. Sie wird dann, wie bereits beschrieben, auf die Wippe *e* gelegt und gekippt.

Kl. 7b, Nr. 153 912, vom 15. September 1900.
 William Edwards Fulton in Waterbury,
 Graftsch. New Haven, Conn., V. St. A. *Drahtziehmaschine.*

Die Zieheisen *a b c* nebst den zugehörigen Stufenzieh scheiben *d e* sind sowohl hintereinander als auch



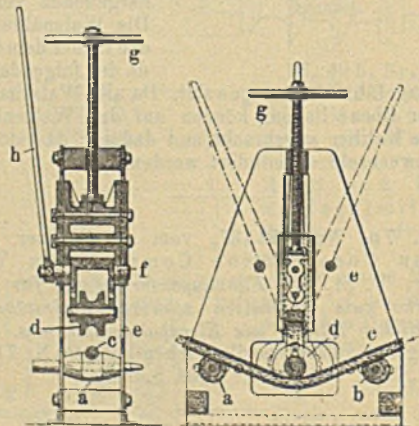
nebeneinander angeordnet, wobei Leerlaufscheiben *f g* zur Zurückführung des Drahtes dienen.

Der zu ziehende Draht wird somit in mehreren parallelen Strängen hin und her geführt, bis er schließlich auf der Trommel *h* aufgehaspelt wird.

Der Raumbedarf der Maschine wird hierdurch wesentlich herabgesetzt, und demzufolge auch ihre Wartung erleichtert.

Kl. 49f, Nr. 153 897, vom 22. Februar 1903.
 Friedrich Ronte in Kiel. *Maschine zum Biegen von Metallrohren.*

Die Vorrichtung besteht aus den beiden Stützrollen *a* und *b*, auf welche das zu biegende Rohr *c* gelegt wird, und der Biegerolle *d*, die in einem



Ständer *e* in der Höhe verstellbar und außerdem um Zapfen *f* schwingbar gelagert ist. Während des Niederbewegens mittels Handrades *g* wird die Druckrolle gleichzeitig mittels des Handhebels *h* hin und her geschwungen, wodurch Faltungen des Rohres verhütet werden.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-November		Januar-November	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	4 811 516	5 681 580	3 060 467	3 149 480
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . . .	811 655	777 715	13 020	35 641
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	125 899	140 768	204 954	244 419
Roheisen, Abfalle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfalle	54 095	49 810	102 916	81 115
Roheisen	142 007	162 093	395 028	209 143
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	2 043	8 776	589 099	361 184
Roheisen, Abfalle u. Halbfabrikate zusammen	198 145	220 679	1 087 043	651 442
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	329	669	387 152	344 519
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	63	21	59 393	63 242
Unterlagsplatten	19	4	6 325	8 353
Eisenbahnschienen	116	237	354 696	197 251
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	24 112	24 204	319 808	271 023
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 120	1 033	256 976	232 118
Desgl. poliert, gefirnist etc.	1 168	1 752	12 897	15 231
Weißblech	15 789	16 477	163	132
Eisendraht, roh	5 360	5 577	152 761	153 425
Desgl. verkupfert, verzinkt etc.	1 229	1 594	79 223	87 849
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	49 305	51 568	1 629 394	1 373 143
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufwaren	8 494	8 093	51 577	46 553
Ambosse, Brecheisen etc.	564	660	5 965	9 575
Anker, Ketten	1 247	1 069	1 141	982
Brücken und Brückenbestandteile	126	454	6 154	8 855
Drahtseile	211	213	3 475	3 338
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	123	164	4 169	4 592
Eisenbahnnachsen, Räder etc.	298	1 654	44 639	40 869
Kanonrohrer	12	6	177	162
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 948	12 646	60 472	60 904
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	7 989	7 097	121 304	112 828
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert ¹	247	251	—	—
Waren, emailierte	370	329	21 787	21 959
„ abgeschliffen, gefirnist, verzinkt	4 632	5 162	75 043	78 056
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser ¹	200	230	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen ¹	2	1	—	—
Scheren und andere Schneidwerkzeuge	164	173	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	268	—	—	—
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	1	174	26
Drahtstifte	39	34	47 176	53 015
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	1	1	347	77
Schrauben, Schraubbolzen etc.	226	556	4 915	5 684
Feine Eisenwaren:				
Gufwaren	784	618	8 930	9 751
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	2	725	754
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 392	1 523	20 029	23 011
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 607	2 070	6 534	6 547
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	201	212	3 126	3 911
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	47	69	55	113

¹ Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidwerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar-November		Januar-November	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufer chirurgischen Instrumenten	78	80	6 762	8 483
Schreib- und Rechenmaschinen	123	150	74	120
Gewehre für Kriegszwecke	2	6	193	890
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	123	140	146	131
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinenadeln	10	9	947	1 101
Schreibfedern aus unedlen Metallen	121	104	51	61
Uhrwerke und Uhrfurnituren	38	52	729	793
Eisenwaren im ganzen	38 689	43 829	496 816	503 141
Maschinen:				
Lokomotiven	590	601	18 452	13 605
Lokomobilen	1363	1 667	6 349	6 978
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	36	44	550	1 727
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	535	787	521	1 256
Desgl., andere	49	58	203	466
Dampfkessel mit Röhren	359	144	3 308	4 982
„ ohne „	180	147	2 100	2 175
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	4 328	4 778	7 389	7 657
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	42	46	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	15 214	15 173	13 661	12 897
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	70	55	2 117	3 036
Müllerei-Maschinen	792	693	6 370	7 179
Elektrische Maschinen	805	1 310	12 276	12 164
Baumwollspinn-Maschinen	6 503	12 116	3 046	2 547
Weberei-Maschinen	3 966	5 035	7 447	6 820
Dampfmaschinen	2 778	3 595	20 836	22 241
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	190	312	6 011	7 134
Werkzeugmaschinen	2 149	3 501	18 330	21 807
Turbinen	99	415	1 285	1 930
Transmissionen	201	329	2 811	3 156
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	1 018	1 003	3 975	4 582
Pumpen	961	999	7 509	8 298
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	105	67	509	658
Gehläsemaschinen	295	179	228	321
Walzmaschinen	619	657	6 075	8 973
Dampfhämmer	15	49	83	323
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlöchen von Metallen	285	514	2 268	2 671
Hebemaschinen	1 564	910	10 654	9 583
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	8 767	13 955	56 960	65 396
Maschinen, überwiegend aus Holz	3 356	3 244	2 406	2 169
„ „ „ Gußeisen	3 488	48 437	137 974	155 131
„ „ „ schmiedbarem Eisen	7 770	8 516	41 054	43 019
„ „ „ ander. unedl. Metallen	580	669	1 018	1 346
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	53 878	69 139	221 323	240 562
Kratzen und Kratzenbeschläge	120	179	469	351
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge	3	5	51	50
Andere Wagen und Schlitten	205	252	118	144
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	9	17	12	22
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz	9	1	—	10
Schiffe für die Binnenschifffahrt, ausgenommen die von Holz	112	98	80	164
Zusammen: Eisen. Eisenwaren und Maschinen	340 137	385 394	3 435 045	2 768 639

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Fortsetzung von Seite 55.)

In engem Zusammenhang mit der Frage des Schiffswiderstands stand der nächste Vortrag des Diplom-Ingenieurs Föttinger-Stettin über:

Die neuesten Konstruktionen und Versuchsergebnisse von Torsionsindikatoren.

Auch dieser Vortrag schloß an eine ähnliche Arbeit an, welche von demselben Herrn vor zwei Jahren an derselben Stelle veröffentlicht worden war. Der Indikator, welcher dazu dient, die tatsächlich von der Maschine auf die Laufwelle übertragene Arbeit durch die Verdrehung eines genau abgemessenen Stückes dieser Welle zu messen, ist auf verschiedenen Fahrzeugen erprobt worden, unter anderm auch auf dem Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm II.“; er ergab das überraschende Resultat, daß der Maschinenwirkungsgrad bei Maschinen von 5000 bis 20000 P. S. etwa 94% beträgt, und ebenfalls, allerdings nur bei einem kleinen Versuchsboot des Vulkan, wurde ein Propellerwirkungsgrad von etwa 74 bis 75% ermittelt; das würde demnach in günstigen Fällen einen gesamten Wirkungsgrad der Anlage von etwa 71% ergeben, einen Wert, den man bis jetzt kaum einer Rechnung zugrunde zu legen wagte.

In der an diesen Vortrag sich anschließenden Diskussion wies der Direktor des Germanischen Lloyd, Konsul Schlick-Hamburg, darauf hin, daß auch er durch sorgfältige Messungen mit einem allerdings anders konstruierten Apparat die hohe Ungleichförmigkeit der Bewegung einer Maschine auch während einer Umdrehung nachgewiesen habe, und daß hierauf bei der Konstruktion der Maschine sicherlich mehr als bisher Rücksicht zu nehmen sei. Der Verfasser dieses Berichts wies darauf hin, welcher hohen Nutzen diese Föttingerschen Versuche für die Frage der Bestimmung des Schiffswiderstands haben. Die Methode, welche man heute in den Versuchsbassins anwende, um einmal den Einfluß des arbeitenden Propellers auf das geschleppte Modell festzustellen, dann aber auch diejenige Umdrehungszahl zu ermitteln, welche erforderlich sei, um das Fahrzeug mit der gewünschten Geschwindigkeit vorwärts zu treiben, sei in vielen Punkten nicht einwandfrei. Zunächst werde im allgemeinen der Propeller relativ zum Modell genau so eingestellt, wie er beim großen Schiff stehe, nicht aber mit dem Modell verbunden. Bei der Fahrt vertrimme selbstverständlich das Modell mehr oder minder, der Propeller arbeite demgemäß in einer andern Relativlage zum Modell, folglich sei die Wechselwirkung von Propeller auf Modell, und Modell auf Propeller eine andere, als die Wirklichkeit sie bringe, in welcher der Propeller als Teil des Schiffs mit diesem zugleich senke oder hebe, und wenn auch kleine Korrekturen zur Abänderung dieses Übelstandes getroffen würden, so werde damit der Übelstand selbst nicht ganz beseitigt. Nun registriere man aber den Axialschub des rotierenden Propellers unter Verhältnissen, die ebenfalls der Wirklichkeit nicht entsprächen. Mit beiderseitiger vollständiger Unabhängigkeit werde einmal der Propeller, unter dem Versuchswagen hängend, horizontal durch das Wasser vorwärts bewegt, sodann werde er mit einer von dieser horizontalen Bewegung vollkommen unabhängigen Geschwindigkeit in Umdrehungen versetzt und diese Umdrehungszahl so lange

variiert, bis der registrierte Propellerschub gleich dem registrierten Modellwiderstand sei. Ob aber der Propellerschub ebenso groß sich ergebe, wenn der Propeller mit dem Modell fest verbunden und auf die oben ermittelten Umdrehungen gebracht werde, und ob er dann das Modell mit der vorhin angegebenen horizontalen Geschwindigkeit vorwärts treiben werde, sei sehr fraglich. Auch hier biete wiederum die schließliche Einführung eines willkürlichen Nutzeffekts der gesamten Maschinen- und Propelleranlage die Basis zur Herbeiführung einer zahlenmäßigen Übereinstimmung zwischen Schlepversuch und dem Versuch im großen. Die Willkürlichkeit dieser Basis aufzuheben, sei der große Erfolg der Föttingerschen Untersuchungen, dieselben stimmten hinsichtlich des Wirkungsgrades des Propellers von etwa 75% sehr gut überein mit den Versuchen, welche Hr. Murk Lels in Kinderdijk auf Anregung des Berichterstatters im Jahre 1903 mit dem kleinen Dampfer „Vlarding“ ausgeführt habe. Auch hier sei ein Wirkungsgrad des Propellers von etwa 70% ermittelt worden.

Den letzten Vortrag des ersten Tages hielt Marinebaumeister Strache-Wilhelmshaven über:

Arbeitsausführung im steigenden Zeitlohn.

Der Vortragende behandelte, ähnlich wie der Vortrag des Geheimen Marinebaurats Wiesinger vom vorigen Jahre, die Herbeiführung einer günstigeren Bilanz bezüglich der Lohnkosten auf den Kaiserlichen Werften. In den vorgeschlagenen Mitteln aber waren beide Vorträge stark voneinander verschieden. Baumeister Strache wies darauf hin, daß man möglichst bei der Abschätzung der zu vergebenden Arbeit in dem Lohnsystem selbst ein gewisses Korrektivum haben müsse, um auch bei unrichtiger Taxierung der Arbeit vor allzugroßen Verlusten an Löhnen geschützt zu sein.

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion kamen die verschiedenen Auffassungen der Kaiserl. Werften zu Danzig, Kiel und Wilhelmshaven, sowie des Reichs-Marineamtes über die vorliegende Frage deutlich zum Ausdruck; es muß aber als ein ungemein erfreuliches Zeichen der Zeit bezeichnet werden, wenn die Bestrebungen nach dieser Richtung, der Erzielung einer höheren Wirtschaftlichkeit, auch in den Staatsbetrieben recht rege sind. Es sei an ein Wort aus dem vorjährigen Vortrag des Geheimen Marinebaurats Wiesinger angeknüpft; der Vortragende sagte damals, daß die Kaiserlichen Werften bekauntlich nicht im Sinne der Privatindustrie zu verdienen brauchten. Schon damals wurde an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß dieser Anspruch zum Nachdenken anrege. Heute, wo die Frage der Wirtschaftlichkeit des Betriebes der Kaiserlichen Werften wiederum angeschnitten ist, dürfte es am Platze sein, die Frage aufzuwerfen, weshalb denn die Kaiserlichen Werften es nicht notwendig haben, im Sinne der Privatindustrie zu verdienen, was sie daran hindert? Es ist doch eine bekannte Tatsache, daß vielfach die Kaiserlichen Werften für ein ihnen zugewiesenes Schiff denselben Preis vom Staate bezahlt erhalten, wie eine Privatwerft für das Schwesterschiff. Während aber die Privatwerft von diesem Geld ihre Prioritäten, Dividenden, Abschreibungen, Neuanschaffungen, die Beamtengehälter, Steuern und etwaige Garantien zu decken hat, fallen diese Lasten bei den Kaiserlichen Werften vollständig fort, die Beamtengehälter werden sogar aus Extrafonds, die mit den Banfonds nichts zu tun haben, beschafft. Wenn man dies aber zusammen-

legt, so dürfte sich ein wesentlich teureres Bauen auf Kaiserlichen Werften als auf Privatwerften herausstellen und es dürfte durchaus zeitgemäß sein, am Schluß der genannten Vorträge die Frage aufzuwerfen, ob es nicht möglich wäre, auch auf den Kaiserlichen Werften ähnliche Betriebs- und Erwerbsverhältnisse einzuführen, wie die Privatpraxis sie hat; ob es nicht richtig wäre, an Hand einer detaillierten Rechnungslegung am Jahresende die Bilanz ähnlich aufzustellen, wie die großen Aktiengesellschaften dies gesetzlich tun müssen, und ähnlich, wie es hier üblich ist, auch auf den Kaiserlichen Werften den erfolgreich tätig gewesen Verantwortlichen Beamten die entsprechende Tantieme aus den Überschüssen des Jahres zuzuweisen? — Es mag heute hier nur kurz die Frage der Herbeiführung einer höheren Wirtschaftlichkeit in den genannten Staatsbetrieben gestreift werden, es bleibe späteren Arbeiten vorbehalten, auf diese Sache im

einzelnen näher einzugehen. Ein Grund aber, der es als vollständig ausgeschlossen erscheinen ließe, auch in Staatsbetrieben die Wirtschaftlichkeit der Privatindustrie anzustreben und zu erreichen, ist kaum zu erkennen; sind doch heute schon die staatlichen Institute der Eisenbahnen und der Post im wahren Sinne des Wortes staatliche Erwerbsgesellschaften.

An die Vorträge des ersten Tages der diesjährigen Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft schloß sich das übliche Festmahl in den Räumen des Zoologischen Gartens. Der zweite Tag begann mit der geschäftlichen Sitzung, in welcher interne Angelegenheiten der Gesellschaft verhandelt wurden, und dann begannen, ebenfalls wiederum in Anwesenheit Sr. Majestät des Kaisers, die Vorträge des zweiten Tages.

(Schluß folgt.)

Geh. Reg.-Rat Prof. Oswald Flamm-Charlottenburg.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Zu den beachtenswertesten Erscheinungen der jüngst verflossenen Periode des amerikanischen Hochofenbaues, welche im Jahre 1902 ihren Höhepunkt erreichte, gehört die Errichtung einer Anzahl moderner Hochofenanlagen an den Ufern des Eriesees, eine Lage, die einerseits den Vorteil eines billigen Bezuges von Rohmaterial bietet, andererseits den Vorzug der Nachbarschaft eines wichtigen Industriebezirks mit großem Eisenverbrauch hat. Zu den bedeutenderen Anlagen dieser Art gehört der länger als ein Jahr mit gutem Erfolg in Betrieb befindliche

Hochofen der Cleveland Furnace Co.*

zu Cleveland. Diese Gesellschaft ist von der Firma Rogers Brown & Co., welche in und um Cleveland seit Jahren einen ausgedehnten Roheisenhandel betreibt, im Jahre 1902 gegründet worden. Sie besitzt ein an den Ufern des Cuyahogaflusses gelegenes Areal von rund 70 ha mit einer Stromfront von 2,4 km. Die Flußregulierung ist von der Stadtverwaltung, welche mit Rücksicht auf die Aufschließung des oberen Stromgebietes in dieser Angelegenheit ein sehr weitgehendes Entgegenkommen gezeigt hat, unverzüglich in Angriff genommen worden; auch die Eisenbahnverbindungen sind sehr gut, u. a. ist das Werk durch eine für den Transport von flüssigem Roheisen bestimmte Bahn mit dem Newburg-Stahlwerk der American Steel & Wire Co. verbunden.** Da der Cuyahogafluß vor Beendigung der von der Stadt Cleveland unternommenen Baggerarbeiten noch nicht bis zu dem Hochofenwerk schiffbar ist, hat die Gesellschaft von der W. & L. E.-Eisenbahngesellschaft ein Dock von 183 m Länge gepachtet und hierauf eine Verladeanlage errichtet, welche zwei Brownsche mit 5 t-Selbstgreifern ausgerüstete Verladekrane*** enthält. Eine solche Maschine befördert einen Kübel

in der Minute, so daß in der Stunde durch einen Kran 300 t Erz gelöscht werden können. Die Anlage wird durch eine elektrische Kraftstation und Andrewsche Kratzvorrichtungen vervollständigt, welche letztere gestatten, ein Schiff vollständig ohne Handarbeit zu entladen, so daß eine wesentliche Abkürzung der Löszeit erreicht wird.

Der Transport der Erze nach dem Hochofen erfolgt in 25 50 t-Selbstentladern mit Bodenklappen. Letztere sind so eingerichtet, daß der ganze Boden aufklappt und die Ladung fast augenblicklich herausstürzt; da die Ladung vollständig frei von den Schienen fällt, soll es möglich sein, selbst einen mit 40 km stündlicher Geschwindigkeit fahrenden Wagen zu entladen. Bei Anknüpfung auf dem Hochofenwerk werden die Erze entweder mittels einer Brownschen Verladebrücke auf den Lagerhaufen gestürzt, um für den Winter aufbewahrt zu werden, oder sie gelangen direkt in die Erzbehälter. Die Erzbehälteranlage (vergl. Abbild. 1 und 2) hat eine Länge von rund 44 m und enthält 12 Taschen von parabolischer Form,* deren jede 50 t Erz oder etwa 33 t Kalkstein faßt. Erz und Kalkstein werden in den Selbstentladern über die Anlage gefahren und durch Öffnen der Bodenklappen direkt in die darunter liegenden Taschen eingestürzt. Der Koksbehälter, welcher 250 t Koks faßt, befindet sich unmittelbar an dem geneigten, doppelwirkenden Gichtaufzug und ist an beiden Seiten mit Auslaßöffnungen und Schieber versehen, so daß der Koks nach Belieben in einen oder den andern der beiden Gichtwagen entladen werden kann. Unter den Erztaschen sind ebenfalls Geleise gelegt, auf denen mehrere elektrisch angetriebene Kübelwagen laufen, die das Material aus den Taschen aufnehmen, wiegen und nach dem Gichtaufzug befördern. Die Abbildung eines solchen Wagens findet sich in dem Aufsatz von Johannsen in dem vorigen Heft von „Stahl und Eisen“ S. 21, woselbst auch die allgemeine Einrichtung und Handhabung der Brownschen Verladebrücken beschrieben ist. Der Brückenkran des Cleveland Hochofenwerks, dessen Konstruktion aus Abbildung 2 ersichtlich ist, ist rund 137 m lang und besteht aus zwei Brücken von 47,5 m Spannweite; der Ausleger auf der Ofenseite ist 26,8 m, derjenige auf der Stromseite 14,6 m lang.

* „Iron Trade Review“ vom 22. Dezember 1904 und „Iron Age“ vom 22. Dezember 1904.

** „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1398.

*** Vergleiche dieses Heft S. 92.

* „Stahl und Eisen“ 1905 Heft 1 S. 21.

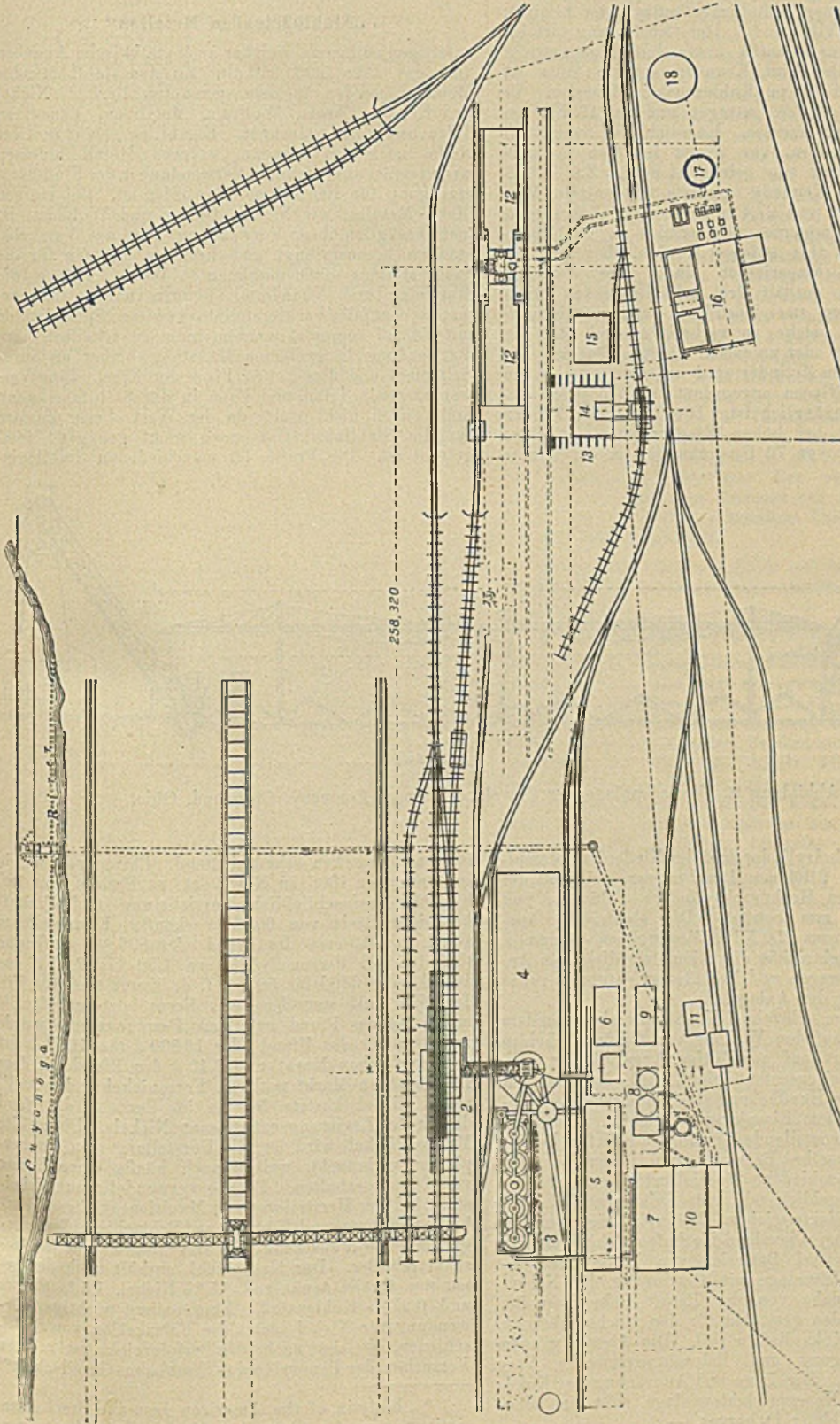


Abbildung 1. Lageplan der Cleveland Furnace Company, Cleveland, Ohio.

1 = Erzaschen. 2 = Koksbehälter. 3 = Winderhitzer. 4 = Gießhalle. 5 = Kesselhaus. 6 = Maschinenwerkstatt. 7 = Maschinenhalle. 8 = Wassereinleitungsanlage. 9 = Vorratshaus. 10 = Pumpenhaus. 11 = Laboratorium. 12 = Koksöfen. 13 = Stampfmaschinen. 14 = Kohlenbehälter. 15 = Kesselhaus. 16 = Nebenproduktanlage. 17 = Gasometer. 18 = Teerbehälter.

Der Ofen ist mit doppeltem Gichtverschluss versehen. Die Bewegung der Glocken wird durch unmittelbar über ihnen befindliche Preßzylinder bewirkt, die mit Öl gefüllt sind. Der Niedergang erfolgt nach Öffnung eines Ventils unter dem Eigengewicht der Glocken. Der von Kennedy erbaute Ofen ist 25,9 m hoch bei 6,1 m Kohlensackdurchmesser. Er wird von acht Säulen getragen und hat 12 Formen von 152 mm Durchmesser. Es sind drei Schlackenöffnungen vorgesehen, von denen indessen bei normalem Betriebe nur eine gebraucht wird. Zur Winderrichtung dienen Kennedy-Apparate mit zentraler Verbrennungskammer von 27,4 m Höhe und 6,7 m Durchmesser. Die Dampferzeugung erfolgt in 12 Cahall-Kesseln, die mit Gas gefeuert werden, aber auch für Kohlenfeuerung eingerichtet sind. Die Gebläsemaschinenanlage enthält drei schnelllaufende Mestagebläsemaschinen, zwei Hochdruck- und eine Niederdruckmaschine, welche so verbunden sind, daß sie allein, zu zweien oder zu dreien arbeiten können. Die vertikal stehenden Zylinder sind nebeneinander in ein und demselben Niveau angeordnet, so daß jeder derselben leicht zugänglich ist. Die Maschinen können angeblich selbst bei hoher Windpressung mit einer Geschwindigkeit von 70 Umdrehungen in der Minute

durch J. H. Pratt einen Bericht* über die Erzeugung und Verwendung von

„Stahlhärtenden Metallen“

anfertigen zu lassen, welcher auch statistische Angaben über das Jahr 1903 enthält. Zu den stahlhärtenden Metallen werden in dem genannten Bericht Nickel und Kobalt, Chrom, Wolfram, Molybdän, Vanadium, Titan und Uran gerechnet. Eigentlich gehört in diese Reihe noch das Mangan, welches Metall indessen wegen seiner ausgedehnten Verwendung in der Flußeisenerzeugung für sich behandelt worden ist. Bei einigen dieser Metalle, wie Nickel, Chrom und Wolfram, ist man bezüglich ihrer Verwendung über das Versuchsstadium hinausgelangt und dieselben besitzen für die Stahlbereitung einen anerkannten Wert. Andere, wie Molybdän und Vanadium, können nachgewiesenermaßen ebenfalls bei Herstellung gewisser Spezialstähle mit Vorteil zugesetzt werden, indessen scheiterte ihre Verwendung in größerem Maßstabe bisher an ihrer Seltenheit und dem hohen Preis der Erze. Eine Verwendung von Titan und Uran in der Stahlfabrikation findet noch nicht statt, da der Wert dieser Zusätze für die Stahlfabrikation noch nicht genügend festgestellt ist. Die Preise der verschiedenen Stahllegie-

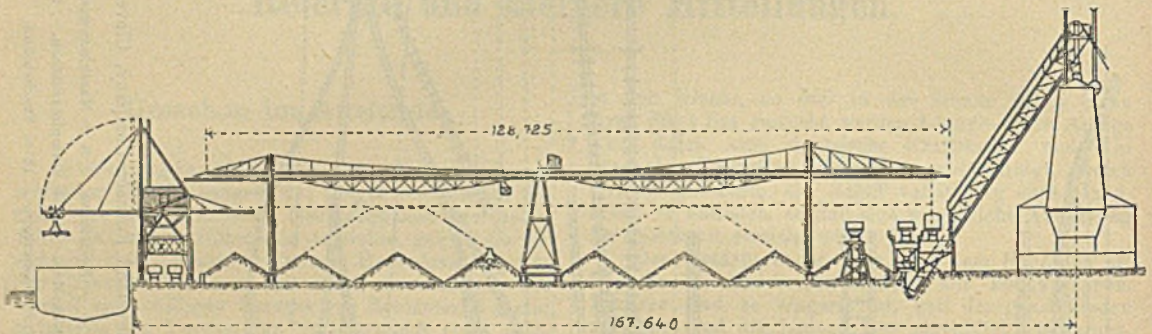


Abbildung 2. Verladeanlage der Cleveland Furnace Company, Cleveland, Ohio.

laufen. Die Windzylinder und der Niederdruckdampfzylinder haben 2134 mm Durchmesser, während der Durchmesser des Hochdruckzylinders 1118 mm und der Hub 1624 mm beträgt. Die elektrische Ausrüstung besteht aus 250 KW.-Westinghouse-Dynamos. Die erzeugte Elektrizität dient hauptsächlich zum Antrieb der Kübelwagen und Verladevorrichtungen sowie zur Beleuchtung der Anlage.

Da auf dem Cleveland-Hochofenwerk besonders mit Rücksicht auf den Verkauf von Gießereirohisen ein großer Wert auf sorgfältige Auswahl der verschiedenen Roheisensorten gelegt wird, hat man auf eine maschinelle Handhabung des Roheisens im Gießhause oder in dem Eisenlager verzichtet. Der Ofen soll sehr zufriedenstellende Ergebnisse geliefert haben; man hat in demselben Bessemer- und Gießereirohisen sowie auch verschiedene Spezialsorten erzeugt, besonders sind angeblich sehr gute Leistungen bei Herstellung von siliziumreichem Gießereirohisen erzielt worden. Zu dem Cleveland-Hochofen gehört endlich noch eine aus zwei Batterien von je 33 Öfen bestehende Koksofenanlage mit Gewinnung der Nebenzeugnisse, welche von der Retort Coke Oven Co. erbaut ist und den gesamten für den Hochofenbetrieb erforderlichen Koks liefern soll. Die Abgase werden für Krafterzeugung und Beleuchtungszwecke Verwendung finden. Die Lage und Anordnung der Koksöfen und der Nebenproduktenanlage geht aus dem Lageplan (Abbildung 1) hervor.

Der wachsende Bedarf an Spezialstählen hat der United States Geological Survey Veranlassung gegeben,

rungen schwanken sehr bedeutend. Ferrochrom wurde im Dezember 1903 in New York zu Preisen von 120 bis 225 g (einschließlich Versicherung und Fracht) bei einer Basis von 60 % verkauft. Ferrowolfram stand zu 40 Cents das Pfund oder 896 g f. d. Tonne (bei 100 %), Ferromolybdän zu 1,50 bis 2,50 g das Pfund oder 3360 bis 5600 g f. d. Tonne (bei 100 %). Im Mai 1904 war der Preis dieses letzteren Metalls auf 1,25 g das Pfund gefallen. Ferrovanadium wurde zu 7,50 g für das Pfund oder 16 800 g (bei 100 %) auf dem englischen Markt und 6,40 g das Pfund auf dem französischen Markt notiert. Ferronickel und metallisches Nickel kostete 50 bis 56 Cents f. d. Pfund des in der Legierung enthaltenen Nickels. Die größte Menge Nickel wird für die Herstellung von Panzerplatten verbraucht, welche auch häufig einen Zusatz von Chrom erhalten. Ebenso verwendet man Nickelstahl bei der Herstellung von Munitionsaufzügen, Verbindungsrohren und Türmen auf Schlachtschiffen, desgleichen für Panzerung von Geschützen und für Geschützschilder. Der Kruppstahl enthält nach der genannten Quelle annähernd 3,5 % Nickel, 1,5 % Chrom und 0,25 % Kohlenstoff. Eine andere wichtige Verwendung für Nickel bietet die Fabrikation von Stahl-schienen, welche nach den erfolgreich verlaufenen Versuchen der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft**

* „Bulletin of the American Iron and Steel Association“ vom 10. Dezember 1904; „Iron Age“ vom 1. Dezember 1904.

** „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 23 S. 1394.

von der Carnegie Steel Company in größerem Maßstabe betrieben wird. Die Vorzüge der Nickelstahlschienen bestehen angeblich in der größeren Verschleißfestigkeit und der höheren Elastizitätsgrenze. Auf scharfen Kurven soll eine Nickelstahlschiene die vierfache Dauer einer gewöhnlichen Schiene besitzen. Ferner wird Nickelstahl in größerem Umfange zur Herstellung von Schmiedestücken für den Maschinen- und Lokomotivbau sowie von Gesteinsbohrern verwendet. Über die Brauchbarkeit der von der American Steel and Wire Company hergestellten Drahtkabel aus Nickelstahl fehlen bis jetzt noch die Angaben. Doch wird Nickelstahl in Form von Draht in ziemlich ausgedehntem Maße für Torpedonetze, elektrische Lampen, Regenschirme, Korsettstangen und andere Verwendungsarten, die ein möglichst rostfreies Material erfordern, verbraucht. Nickelstahlrohre mit 25 bis 30% Nickel für Kessel und Kondensatoren beginnen jetzt auch in den Vereinigten Staaten Eingang zu finden. Die einzige einheimische Bezugsquelle für Nickel und Kobalt bildet gegenwärtig die Grube La Motte in Missouri, auf welcher diese Metalle als Nebenerzeugnisse der Bleiverhüttung gewonnen werden. Die Produktion betrug im Jahre 1903 661 t Nickelstein mit einem Inhalt von 51390 kg Nickel und 54000 kg Kobaltoxyd.

Ferrochrom spielt, wie oben erwähnt, eine wichtige Rolle in der Panzerplattenfabrikation; ferner wird Chromstahl zur Herstellung von Verbundplatten für diebessichere Geldschränke und Kammern, sowie auch zur Erzeugung von Gußstücken verwendet, welche einem besonders starken Verschleiß ausgesetzt sind (z. B. Pochschuhe, Teile von Steinbrechern usw.). Auch zu Kesselrohren wird chromreicher, aber manganfreier Stahl wegen seines Widerstandes gegen Rosten verwendet. Bei der Herstellung von Schnelldrehstahl sind Chromlegierungen auch in einigem Umfang verwendet worden, doch wird der Chromstahl mehr und mehr durch den Wolframstahl verdrängt, welcher für diesen Zweck besser geeignet sein soll. Chromeisenstein wird in den Vereinigten Staaten nur in geringen Mengen gewonnen. Ferrochrom wird im elektrischen Ofen direkt aus den Erzen hergestellt. In den Vereinigten Staaten beschäftigt sich hiermit die Willson Aluminum Company, deren Ofen bei Kanahawa Falls W. Va. liegen, und welche auch die Herstellung von Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrosilizium, Ferrovandium und Ferrotitan betreibt. Die für die Darstellung von Ferrochrom benötigten Erze werden aus Kleinasien und Neukaledonien bezogen. Die genannte Gesellschaft liefert auch das Ferrochrom für die von der Bethlehem- und Carnegie-Gesellschaft hergestellten Panzerplatten.

Wolframlegierungen werden in Verbindung mit Nickel- und Chromlegierungen in beschränktem Maße zur Herstellung von Panzerplatten und Geschossen verwendet, hauptsächlich dienen sie aber zur Herstellung von Schnelldrehstahl und Magnetstahl. Wolfram kommt zwar in den Vereinigten Staaten an vielen Orten vor, doch ist keine der Fundstellen genügend erforscht, um einen Anhalt für die Schätzung zukünftiger Produktionen zu geben. Bergbau auf Wolfram wurde im Jahre 1903 hauptsächlich in Colorado und in der Nähe von Dragoon in Arizona betrieben. Die Förderung betrug in diesem Jahre insgesamt 2223 t Wolfram, von denen der größte Teil aufbereitet wurde. An Konzentraten wurden 265 t im Werte von 43 639 \$ gewonnen.

Die Nachfrage nach Molybdän erz ist bei der wachsenden Verwendung von Molybdänstahl lebhaft geworden. Ferromolybdän wird ebenso wie Ferrowolfram durch Reduktion des Erzes im elektrischen Ofen hergestellt. Es werden zwei Molybdännickellegierungen gewonnen, von denen die eine 75 Molybdän auf 25 Nickel und die andere 50 Molybdän auf

50 Nickel enthält. Außer den genannten Metallen befinden sich in diesen Legierungen noch 2 bis 2,5% Eisen, 1 bis 1,5% Kohlenstoff und 0,25 bis 0,5% Silizium. Im Berichtsjahr wurde sehr eifrig auf Molybdän erz geschürft und es wurde auch eine ganze Reihe neuer Fundstellen entdeckt, welche angeblich zu großen Hoffnungen berechtigten. Wulfenit wurde auf den Grubenfeldern der Troy-Manhattan Copper Company zu Troy Ariz. entdeckt, welche das Vorkommen aufschloß, eine Aufbereitungsanlage errichtete und jetzt ihre Konzentrate auf den Markt bringt. Ferner hat die American Molybdenum Company im Berichtsjahr auf ihrem Grubenfeld zu Cooper Me. ein Molybdän erz vorkommen in Angriff genommen und gleichfalls eine Aufbereitungsanlage errichtet. Im ganzen wurden in den Vereinigten Staaten im Jahre 1903 etwa 6200 t Roherz gefördert, welches indessen zum größten Teil noch nicht verarbeitet worden ist. An Konzentraten wurden 721 t gewonnen.

Die ausgedehnte Verwendung von Uran und Vanadium in der Stahlfabrikation wird durch die Seltenheit und den hohen Preis der Erze verhindert. Die Hauptbezugsquelle für Vanadium erz ist Montrose County, Col. Die Förderung von Uran- und Vanadium erz stellte sich im Jahre 1903 auf 392 t, wovon nur 30 t teilweise aufbereitetes Erz verkauft wurden. Ferrotitan wird aus Titan erz von Caldwell County N. C. von der Willson Aluminum Company im elektrischen Ofen hergestellt.

Spanien. Wie ein Blick auf die in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 474 veröffentlichte Statistik zeigt, besteht in der

Spanischen Eisenindustrie

ein auffälliges Mißverhältnis zwischen den geförderten Eisenerzmengen und der erzeugten Menge Roheisen. Die Eisenerzförderung betrug im Jahre 1903 8 478 600 t, während sich die Roheisenerzeugung auf nur 380 284 t stellte. Von der gesamten Erzförderung wurden nur 830 665 t oder 9,8% im Lande selbst verbraucht, während der Rest zur Ausfuhr gelangte. Daß ein so geringer Prozentsatz spanischer Erze im Inland verhüttet wird, erklärt sich teilweise aus politischen und wirtschaftlichen Ursachen, teilweise aber auch aus dem Mangel an Brennmaterial, welches noch nicht in genügenden Mengen gefördert wird, um eine dem Stand der Erzförderung entsprechende Entwicklung der Eisenindustrie zu gestatten. Es geht dies am besten aus dem Umstande hervor, daß im Jahre 1903 noch 4 085 429 t Kohle und 180 537 t Koks nach Spanien eingeführt wurden,* während die Ausfuhr an Kohle nur 3127 t betrug. Die Steigerung der spanischen Steinkohlenförderung, welche in den letzten fünf Jahren von 2 434 232 t auf 2 700 835 t gestiegen ist, die ganz bedeutende Zunahme der Einfuhr (um fast 2 Millionen Tonnen) im letzten Jahr und die zahlreichen Meldungen neuer Kohlen- und Erzaufschlüsse lassen erwarten, daß sich in Spanien über kurz oder lang eine bedeutendere Eisenindustrie entwickeln wird, zu der schon jetzt recht beachtenswerte Ansätze vorhanden sind.

An der Spitze der spanischen Eisenindustrie steht die Provinz Vizcaya, welche im Jahre 1903 = 61,4% der gesamten Roheisenerzeugung, 83,4% der Flußeisenerzeugung und 72,5% der Gesamterzeugung an gewalztem oder geschmiedetem Stahl und Eisen lieferte, während ihr Anteil an der Puddeleisendarstellung, die aber weniger ins Gewicht fällt, unbedeutend ist. Unter den führenden Gesellschaften dieser Provinz ist die Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya die bei weitem bedeutendste, welche im Jahre 1903 allein 189 803 t Roheisen erblies** und

* „Revista Minera“ vom 8. März 1904.

** „Revista Minera“ vom 24. März 1904.

im Jahre 1902 einen neuen Hochofen in Betrieb gesetzt hat, welcher zurzeit der größte in Spanien ist.* An zweiter Stelle steht in bezug auf die Eisenindustrie die Provinz Asturien, die den Vorzug genießt, über den ausgedehntesten Kohlenbergbau des Landes zu verfügen, da sie von der Gesamtförderung des Jahres 1903 1 424 877 t oder 52,8 % lieferte, während ihr Anteil an der Roheisenerzeugung sich nur auf 16,4 % bezifferte. Da es außerdem in Asturien nach dem Urteil von Fachleuten nicht an bedeutenden Vorräten von Eisenerz mangelt, so dürfte diese Provinz berufen sein, noch eine bedeutende Rolle in der spanischen Eisenindustrie zu spielen, um so mehr, als sich die Beschaffenheit der Eisensteine von Bilbao bekanntlich von Jahr zu Jahr verschlechtert hat und die früher so berühmten Qualitäten mit verbürgtem Eisengehalt von 54 bis 55 % und 4 bis 5 % Kalk kaum noch erhältlich sind. Unter diesen Umständen verdient der umfangreiche, leider aber sehr lückenhafte Bericht des französischen Ingenieurs Gounot über die Eisenindustrie Asturiens, welcher im „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale“ 1904 Band III, dritte Lieferung, erschienen ist, eine besondere Beachtung.

Für den Kohlenbergbau ist, wie Gounot ausführt, der Umstand besonders förderlich, daß die Flöze häufig an den Abhängen von Bergen in Höhen von 200 bis 300 m ausstreichen und daher bei ihrem starken Fallen zu ihrer Vorrichtung nur die Anlage von Strecken oder Stollen erfordern. Die Mächtigkeit der Flöze ist zwar nicht bedeutend, sie übersteigt selten 1 m, dagegen ist das Becken ziemlich ausgedehnt; es erstreckt sich in ostwestlicher Richtung über eine Länge von etwa 50 km von Laviana bis La Plaza und in nordsüdlicher Richtung über eine Breite von 30 km von Rio Nalon bis Puente de los fierros. Der Kohlenbergbau wird zurzeit von 20 Gesellschaften betrieben, und die Förderung beträgt, wie oben erwähnt, nahe an 1 500 000 t jährlich, dagegen werden nur 140 000 t Koks hergestellt. Die Kohle soll im allgemeinen für die Kokserzeugung gut geeignet sein, 13,77 bis 31,93 % flüchtige Bestandteile enthalten und eine Koksausbeute von über 69 % geben, während der Aschengehalt 8,95 bis 17,41 % beträgt. Die beste Kokskohle wird von den Gruben Turon, Figaredo und Mieres gefördert. Der Koks wird meistens in Coppéöfen hergestellt; doch sind in den letzten Jahren auch Carvésöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse mehrfach gebaut worden. Die Gestehungskosten der Kohle stellen sich nach einer in der Quelle angestellten Berechnung einschließlich der Aufbereitung auf 7,10 Pesetas f. d. Tonne.

Obgleich nach Gounot Eisenerze in Asturien in genügender Menge vorhanden sind, um jede Einfuhr entbehrlich zu machen, werden dieselben zurzeit noch zum großen Teil aus der Provinz Bilbao bezogen, einerseits weil man an diese Klasse von Erz gewöhnt ist, andererseits weil es den meisten örtlichen Gruben noch an den nötigen Verbindungswegen fehlt. Von lokalen Erzen werden besonders zwei Sorten verwendet, die man mit den Namen „Carreño“ und „Trubia“ bezeichnet. Die Carreñoerze sind harte, phosphorhaltige und kieselsäurereiche Roteisensteine mit durchschnittlich 20 % Kieselsäure, 2,5 % Tonerde und 48 % Eisen. Als Trubiaerze werden in der Nähe von Oviedo vorkommende Roteisensteine mit 14 % Kieselsäure, 2,75 % Tonerde, 12,50 % Kalk und 39 % Eisen bezeichnet. Beide Erzsorten entstammen Gruben, die in der Nähe von Eisenbahnen oder Eisenwerken liegen. Außerdem gibt es nach Gounot noch eine Reihe weiterer Lagerstätten, deren Inangriffnahme über kurz oder lang zu erwarten steht, um so mehr, als die Bilbaoerze sehr teuer geworden sind. Die Erze von Carreño kosten 5 bis 6 Pesetas, die von Trubia

12,5 bis 13,5 Pesetas in Gijon, während sich die Bilbaoerze an demselben Ort auf 16 bis 18 Pesetas stellen.

Die in Asturien vorhandenen Hochöfen werden sämtlich mit Koks betrieben, doch haben nur zwei moderne Konstruktion. Der eine derselben ist von der Gesellschaft Fabricas de Moreda y Gijon in Gijon, der andere zusammen mit einem Thomasstahlwerk und einer Walzenstraße von der Compañía de Asturias in La Felguera erbaut. Außer diesen befinden sich noch fünf kleinere Öfen in Mieres und La Felguera, die teilweise ganz ohne Wiederhitzen, teilweise mit eisernen Wiederhitzen arbeiten und zusammen etwa 57 000 t Roheisen liefern. Der Hochofen von Gijon hat 20 m Höhe, einen Kohlensackdurchmesser von 5,10 m und einen Rauminhalt von 276 cbm. Die Windzuführung erfolgt durch vier Formen von 150 mm Durchmesser. Die Wiederhitzeanlage besteht aus vier Cowperapparaten von 5,71 m äußerem Durchmesser bei 15,80 m Höhe. Zur Wiederzeugung dient ein stehendes Seraingebälde mit 3 m Windzylinderdurchmesser und Dampfzylinderdurchmessern von 0,85 und 1,2 m. Der Hub beträgt 2,44 m. Der Ofen liefert etwa 66 t in 24 Stunden. Die Gichtgase werden zur Wiederhitzen und zur Feuerung der Dampfkessel benutzt.

Die Verarbeitung des Roheisens erfolgt in Asturien zum Teil noch in Puddelwerken, die stellenweise gut eingerichtet sind.* Die Puddelanlage der Gesellschaft Moreda y Gijon, welche Eisen für die Draht- und Nägelfabrikation herstellt, umfaßt acht Doppelöfen, die mit Kohle geheizt werden; man verarbeitet in einem Ofen täglich 12 Chargen von je 430 kg, so daß in 24 Stunden 5160 kg Roheisen durchgesetzt werden, welche unter Berücksichtigung der zugesetzten Erze und anderen Zuschläge 4700 kg Luppen liefern. Das Auswalzen der Rohschienen erfolgt in einem Luppenwalzwerk von zwei Gerüsten mit Walzen von 1,5 m Bundlänge und 0,5 m Durchmesser. Über die in Asturien vorhandenen Martinwerke wird von Gounot nichts Wesentliches mitgeteilt.

E. Bahlsen.

Turbogebläse.

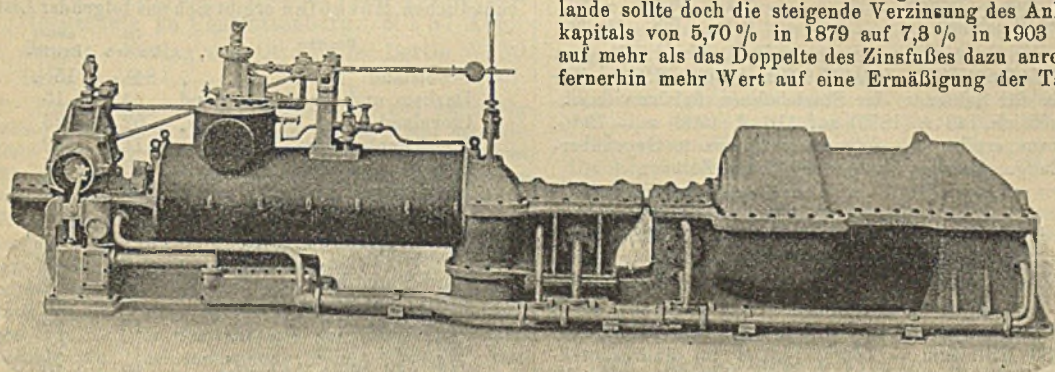
Nachdem sich die Dampfturbine als Antriebsmotor elektrischer Stromerzeugungsmaschinen bewährt hat und es der Turbodynamo bezw. dem Turboalternator gelungen ist, in einer großen Anzahl von Anlagen Eingang zu finden, sind nun auch, wie die Brown, Boveri & Cie. Aktiengesellschaft, Mannheim-Käfertal, mitteilt, die Versuche, eine für direkten Zusammenbau mit Dampfturbinen geeignete Gebläsemaschine auszubilden, von Erfolg gewesen.

Ein Turbogebälde setzt sich, wie schon der Name sagt, aus einer Dampfturbine als Antriebsmaschine und einer direkt angebauten bezw. auf der verlängerten Turbinenwelle sitzenden Gebläsemaschine zusammen. Wie die Dampfturbine ihre Arbeit in Form einer direkt erzeugten rotierenden Bewegung abgibt, so liegt das Wesentliche der von ihr angetriebenen Gebläsemaschine ebenfalls darin, daß dieselbe nur eine rotierende Bewegung ausführt. Die Wirkungsweise des Gebläses ist hierbei im umgekehrten Sinne die gleiche, wie die der Dampfturbine, so daß eine Turbogebäldegruppe sozusagen aus zwei Turbinen besteht, von welchen die eine, die Antriebsturbine, Dampf von höherem Druck auf niederen Druck reduziert, und, hierbei Arbeit entwickelnd und abgebend, die Luftturbine, welche ihrerseits Luft vom atmosphärischen Druck auf einen höheren Druck bringt, antreibt.

* Im Jahre 1903 wurden 26 156 t Puddeleisen gegen 28 713 t Martinstahl hergestellt, während Bessemerstahl nicht erzeugt wurde.

Über eine in England im Betrieb befindliche, auf diesem Prinzip beruhende Turbogebälseanlage erhalten wir von der obengenannten Firma nachstehende Mitteilungen:

Die Anlage wurde seinerzeit von der Firma C. A. Parsons, Newcastle, an das Hochofenwerk B. Samuelson in Middlesboro, welches sieben Hochöfen besitzt, geliefert. Von diesen Hochöfen wird nun einer, welcher für eine Produktion von 1250 bis 1300 t Hämatiteisen f. d. Woche von sieben Tagen und für eine Luftmenge von 4000 cbm f. d. Tonne berechnet ist, durch das Turbogebälse bedient. Letzteres ist für eine freie Luftmenge von 450 cbm in der Minute und einen Druck von 0,7 bis 1 kg/qcm ausgeführt. Erzielt wurden jedoch bei einem Druck von 0,7 kg/qcm 510 cbm Luft, d. h. etwa 13 % mehr, als vorgesehen. Die Anlage wurde von der Lieferantin versuchsweise geliefert, um die Verwendbarkeit von Turbogebälse für Hochofenbetriebe zu erproben. Es erklärten sich jedoch die Betriebsleiter des betreffenden Werkes mit derselben so zufrieden, daß eine definitive Übernahme erfolgte. Seit Inbetriebsetzung der Anlage ist dieselbe etwa 5000 Stunden im Betrieb gewesen, während welcher Zeit sich nicht die geringste Veranlassung zeigte, die Maschinengruppe abzustellen. Die Besitzer der Anlage sind zu der Über-



zeugung gelangt, daß das Turbogebälse den bisherigen Kolbengebläsemaschinen überlegen ist. Neben dem ruhigeren Gang fällt vor allem der geringere Raumbedarf gegenüber Kolbengebläsemaschinen gleicher Leistung auf. Die Maschinengruppe der erwähnten Anlage (vergl. die Abbildung) beansprucht einen Raum von 9500 mm Länge bei 2300 mm Breite und 2300 mm Höhe. Der Ölverbrauch ist gering.

Ein Vorteil des Turbogebälse besteht ferner darin, daß der erzeugte Luftstrom ein kontinuierlicher ist. Durch den Fortfall der Pulsationen, wie sie beim Kolbengebläsemaschinen-Betrieb vorhanden sind, wird der Betrieb der Hochöfen gleichmäßiger und ihr Wirkungsgrad besser. Das Prinzip und die Wirkungsweise des Turbogebälse ermöglichen einen einfachen Aufbau desselben. Der gegenseitigen Reibung und Abnutzung unterworfenen Maschinenteile sowie empfindliche Organe, wie namentlich Ventile, sind nicht vorhanden. Daher ist das Turbogebälse zuverlässig im Betrieb, und größere Reparaturen sind bei ihm so gut wie ausgeschlossen. Die Anschaffungskosten sind wesentlich geringer als die von Kolbengebläsemaschinen-Aggregaten. Ins Gewicht fällt auch die Möglichkeit des unbeschränkten Dauerbetriebes, da ein Abstellen, Nachsehen und Reinigen des Turbogebälse nach abgemessenen Betriebsperioden nicht erforderlich ist. Die Brown, Boveri & Cie. A.-G. in Mannheim-Käferthal hat die Herstellung von Turbogebälse, System Brown, Boveri-Parsons, in ihren Betrieb aufgenommen.

Die Entwicklung der Gütertarife der Preussisch-Hessischen Staatseisenbahnen.

Unter vorstehendem Titel bringt der Reichsanzeiger in Nr. 282 vom 30. November beachtenswerte Mitteilungen über die Entwicklung der Gütertarife vom Jahre 1879, dem Beginn der Verstaatlichung, bis 1903, unter Vergleich mit den entsprechenden Tarifen der übrigen deutschen Staaten sowie des Auslandes. Leider werden die Auslandstarife nur flüchtig berührt, indem, außer einem zugunsten der Preussischen Staatsbahnen ausfallenden zahlenmäßigen Vergleich mit den Steinkohlentarifen auf vier größeren englischen Bahnen, Zahlenangaben nicht gemacht werden, und besonders in betreff der amerikanischen Bahnen nur anerkannt wird, daß in den Vereinigten Staaten, vornehmlich im Durchgangsverkehr, über weite Strecken im allgemeinen niedrigere Frachtsätze für Massengüter erhoben werden als bei uns, während die Lokaltarife hoch sind. Ein zahlenmäßiger Vergleich würde jedoch ergeben haben, daß der Vorsprung, welchen die amerikanischen Bahnen in der Verbilligung der Tarife aufweisen, viel größer ist, als es den Anschein hat, und es deshalb für unsere Industrie außerordentlich schwierig ist, mit den Amerikanern, unseren Hauptkonkurrenten auf dem Weltmarkte, gleichen Schritt zu halten.

Aber abgesehen von dem Vergleich mit dem Auslande sollte doch die steigende Verzinsung des Anlagekapitals von 5,70 % in 1879 auf 7,8 % in 1903 oder auf mehr als das Doppelte des Zinsfußes dazu anregen, fernerhin mehr Wert auf eine Ermäßigung der Tarife

insbesondere für den Güterverkehr, als auf eine weitere Steigerung der Rente zu legen; und zwar um so mehr, als die Zusicherung, durch den weiteren Ausbau der Wasserstraßen auf eine Verbilligung der Güterbeförderung hinzuwirken, durch das in Aussicht genommene Schlepplomonopol und die Erhebung von Schiffsabgaben auf den freien Strömen wieder in Frage gestellt wird. Die Ermäßigung der Gütertarife für Steinkohlen, Koks und Eisenerze in einer Anzahl wichtiger Verkehrsbeziehungen ist aus Nachstehendem ersichtlich.

I. Steinkohlen und Koks.

1. Ruhrrevier.

Die Fracht betrug für 1 Tonne in Mark

	1879	1903	1903 gegen 1879
	%	%	%
Essen—Hamburg	7,6	5,6	- 26
„ —Magdeburg	10,0	8,0	- 14
„ —Berlin	11,5	10,3	- 10,4
„ —Siegen	4,5	3,8	- 15,6
Bochum—Siegen für Hochöfen	¹⁸⁸³ 4,0	3,1	- 22,5
Bochum—Esch für Hochöfen .	¹⁸⁸³ 8,69	7,6	- 12,5

In der gleichen Zeit stieg die Kohlenförderung an der Ruhr von 20 309 311 t auf 65 583 430 t = + 223 % und die Preise für Regiekohlen der Staatsbahnen f. d. Tonne von 6,40 (1880) auf 10,50 M (1903) = + 64 %.

2. Oberschlesien.

	1879	1903	1903 gegen 1879
	%	%	%
Königshütte—Breslau	6,76	4,53	- 33
„ —Stettin	11,10	7,53	- 32,2
„ —Berlin	11,65	10,52	- 9,7
„ —Königsberg	15,9	10,81	- 32

Die Kohlenförderung stieg von 8 909 903 auf 25 265 174 t = + 183,5% und die Preise für Regiekohle der Staatsbahnen f. d. Tonne von 5,60 (1880) auf 10,10 M. (1903) = + 80%.

3. Saarrevier.

Luisenthal—Mettlach	2,2	1,6	- 27
„ —Trier	3,0	2,5	- 17
Neunkirchen—Bingerbrück trans.	3,1	2,85	- 8

Die Kohlenförderung stieg von 4 558 832 auf 10 144 065 t = + 124% und die Preise für Regiekohle für die Tonne von 9 M. (1889) auf 14 M. (1903) = + 44%.

II. Eisenerze.

Stettin—Königshütte	12,4	7,10	- 43
Schmiedeburg—Königshütte	8,0	5,0	- 37,5
Niederschelden—Bochum	3,7	2,3	- 38
Dillenburg—Bochum	4,7	2,9	- 38
Hayingen—Bochum	8,1	5,4	- 33
Esch—Bochum	8,1	5,3	- 34

Die Roheisenerzeugung in Deutschland stieg von 2 226 587 t (1879) auf 10 017 901 t (1903) = 350%. Der Preis für Schienen der Staatsbahnen fiel von durchschnittlich 143 M. (1879) auf 116 M. (1903) = - 19%. Hieraus ergibt sich folgende interessante Gegenüberstellung. Es stieg in der genannten Zeit

	die Kohlen- förderung	der Kohlen- preis
im Ruhrrevier	223,5 %	64 %
in Oberschlesien	183,5 %	80 %
im Saarrevier	124,0 %	44 %

Schließlich ist zu erwähnen, daß gegenüber einer Verkehrssteigerung von 8 903 Mill. tkm (1879) auf 25 059 Mill. tkm = 182% (7,9% im Jahresdurchschnitt) die Bruttoeinnahmen aus dem Güterverkehr sich um 137% (6% im Jahresdurchschnitt) vermehrten, der Einheitssatz auf den Staatsbahnen sich zwar von 4,25 ₤ (1879) auf 3,58 ₤ (1902) um 0,67 ₤ oder um 16% vermindert, die Verzinsung des Anlagekapitals der Preussischen Staatsbahnen dagegen von 5,70% (1879) auf 6,54% (1902) sowie 7,3% (1903) gestiegen ist und annähernd 10% beträgt, wenn man von dem Anlagekapital die 2 Milliarden Mark, welche aus den Betriebsüberschüssen für Bauzwecke verwendet worden sind, unberücksichtigt läßt.

(Nach der „Verkehrskorrespondenz“)

Großbritanniens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1904.

In dem letzten Heft der englischen Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review“ findet sich eine vorläufige Zusammenstellung über die englische Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1904, aus welcher die wichtigsten Zahlen nachstehend wiedergegeben sind.

Nach diesem Bericht erreichte die englische Eisenerzförderung etwa dieselbe Höhe wie im Vorjahre, in welchem 13 935 095 t gewonnen wurden, entsprechend einer Roheisenerzeugung von 4 572 988 t gegenüber einer Gesamterzeugung von rund 8,8 Millionen Tonnen. Der Rest der Roheisenerzeugung in diesem Jahre wurde aus 6 415 189 t fremden Erzen und 560 763 t Purple-ore erblasen. Die gesamte Rohisenerzeugung im Jahre 1904 wird etwa 8 1/2 Millionen Tonnen betragen, wobei man gegenüber dem Vorjahre mit einer Mindererzeugung aus fremden Erzen

von etwa 120 000 t rechnet. Der durchschnittliche Wert der einheimischen Erze stellt sich nach den Angaben der Home Office auf etwa 5 sh f. d. Tonne.

Die Erzeugung von Martin- und Bessemer-Stahlblöcken betrug im ersten Halbjahr 1904 2 576 385 t gegen 2 591 724 t in dem entsprechenden Zeitraum des Jahres 1903. Man glaubt indessen, daß dieser kleine Rückgang gegenüber dem Vorjahre in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres mehr als ausgeglichen ist, und man schätzt die Gesamterzeugung auf etwa 5 100 000 t; hiervon sind wahrscheinlich etwa 1 250 000 t durch das basische Verfahren dargestellt. Die Stahlerzeugung Großbritanniens ist seit beinahe fünf Jahren ziemlich auf demselben Standpunkt stehen geblieben, obgleich neue Anlagen errichtet und alte Anlagen umgebaut und erweitert sind, so daß die Gesamtleistungsfähigkeit der englischen Stahlwerke wahrscheinlich das Doppelte der bisher erreichten Maximalerzeugung beträgt. Von der englischen Gesamtroheisenerzeugung des Jahres 1904 entfallen etwa 3 200 000 t auf den Nordosten, ein Betrag, der seit 1899 noch nicht erreicht worden ist und denjenigen der Jahre 1901 und 1902 bei weitem übertrifft. Im Jahre 1901 wurden in dem genannten Bezirk nur 2 865 238 t erzeugt.

Die Anzahl der am 31. Dezember in den verschiedenen Revieren Englands in und außer Betrieb befindlichen Hochofen ergibt sich aus folgender Liste:

Bezirk	in Betrieb	außer Betrieb
Schottland	84 1/2	15 1/2
Durham und Northumberland	24	15
Cleveland	52	23
Northamptonshire	11	9
Lincolnshire	13	7
Derbyshire	33	12
Notts- und Leicestershire	5	3
Süd-Staffordshire und West- cestershire	19	20
Nord-Staffordshire	11	18
West-Cumberland	19	20
Lancashire	13	22
Südwaales	17	27
Süd- und West-Yorkshire	12	10
Shropshire	3	3
Nordwaales	2	1
Gloucester, Sommerset u. Wilts	1	1
	320 1/2	206 1/2

Zollrückvergütungen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Aus den ausführlichen Angaben des jüngst erschienenen Jahresberichts des amerikanischen Handelsministeriums über die praktische Handhabung des Zollrückvergütungsgesetzes für das Finanzjahr 1904* ergibt sich, daß bei einer Steigerung der Ausfuhr von Industrieerzeugnissen um 45 000 000 \$ die Summe der Rückvergütungen um etwa 250 000 \$, nämlich von 5 058 862 auf 4 809 808 \$, gefallen ist. Die im Jahre 1904 gezahlten Rückvergütungen waren bedeutend geringer als in irgend einem andern Jahr seit 1899 und bleiben hinter dem im Jahr 1900 erreichten Höchstbetrage von 5 430 397 \$ um 620 000 \$ zurück. Aus diesen Zahlen wird gefolgert, daß die jetzt übliche Auslegung der Bestimmungen des Zollrückvergütungsgesetzes die Fabrikanten nicht dazu ermutigt hat, von demselben Gebrauch zu machen. Daß dieses Gesetz einer Änderung dringend bedürfe, heißt es weiter, sei auch seit längerer Zeit anerkannt worden; die zu diesem Zweck ins Werk gesetzten Agitationen haben auch der Regierung Veranlassung gegeben, einige Erleichterungen eintreten zu lassen, doch haben sich

* The „Iron Age“ vom 22. Dezember 1904.

dieselben nicht als ausreichend erwiesen. Eine in der Quelle wiedergegebene Aufstellung zeigt, daß mehr als $\frac{1}{3}$ der im Finanzjahr 1904 gezahlten Rückvergütungen auf Weißbleche entfallen, die für die Blechbüchsenfabrikation verbraucht sind. Dieser Betrag, welcher sich auf 1 646 263 § stellte, bleibt indessen hinter dem Durchschnitt der letzten vier Jahre um 200 000 § zurück, was dem Umstand zuzuschreiben ist, daß die United States Steel Corporation den Petroleum-Exporteuren beträchtliche Mengen Weißbleche mit einer Preisermäßigung verkauft hat, die hinter der von der Regierung gestatteten Zollrückvergütung auf eingeführte Weißbleche nur wenig zurückbleibt. Man glaubt, daß eine gründliche Änderung des Zollrückvergütungsgesetzes nun im Zusammenhang mit einer allgemeinen Revision des Zolltarifs erfolgen kann, welche selbst im günstigsten Falle kaum vor dem nächsten Oktober vorgenommen werden wird.

Frachtermäßigungen für das Siegerland und das Dill- und Lahnggebiet.

Vom 15. Januar ab werden die Brennstofffrachten nach dem Siegerlande auf 1,40 Mk. für 1000 Tonnenkilometer zuzüglich 6 \mathcal{M} Abfertigungsgebühr ermäßigt, und zwar vorläufig für die Dauer von fünf Jahren. Für den Dill- und Lahnkreis gilt dieser Frachtsatz nur bis zur Station Burbach. Die Frachtermäßigungen werden nur für die Bezüge der Hochöfen, Siemens-Martin-Stahlwerke, Puddel-, Walz- und Hammerwerke gewährt. Die Stationen der Eisern-Siegener Eisenbahn, an die verschiedene Hochöfen und ein Walzwerk angeschlossen sind, sollen in den neuen Tarif einbezogen werden. Für das Dill- und Lahnggebiet, das den ermäßigten Tarif nur bis zum Schnittpunkt Burbach bekommt, treten von dieser Station die bisher üblichen Anstoßfrachten hinzu.

Bücherschau.

Sicherheits-Einrichtungen der Seeschiffe. Von Oswald Flamm, Professor der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Mit 87 Abbildungen. Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30. Preis 6 \mathcal{M} .

Die Entwicklung des Seeverkehrs und die erfolgreiche Betätigung aller großen Nationen auf dem Gebiete des Schiffbaues haben das Bedürfnis erweckt, für die Sicherheit des gesamten Schiffahrtsbetriebes in umfassendster Weise Sorge zu tragen. Gerade in Deutschland sind sowohl in der Konstruktion der Schiffe und ihrer Maschinen wie in der Handhabung des Betriebes Einrichtungen getroffen worden, die geeignet sind, das Vertrauen zu den maritimen Verkehrsmitteln immer mehr zu rechtfertigen. Über den jetzigen Stand dieser Bestrebungen und über die erzielten Erfolge gibt das vorliegende Buch Auskunft. Dasselbe zerfällt in drei Abschnitte, von denen der erste die den Schiffkörper selbst umfassenden Vorschriften, der zweite die Maschinenanlage, der dritte die Einrichtung und Ausrüstung der Schiffe behandelt. In einer Schlußbetrachtung erwähnt der Verfasser noch diejenigen Sicherheitsmaßregeln, die auf internationalem Übereinkommen beruhen, zu denen u. a. die Leuchtfener, die das Fahrwasser markierenden Seezeichen, die Lotsensignalordnung usw. gehören.

W. Goetzke, Dr. der Staatswissenschaften, *Das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat.* Mit acht mehrfarbigen Kurventafeln. Essen 1905, G. D. Baedeker. Geh. 8 \mathcal{M} .

Angesichts der vielen ungerechtfertigten Angriffe, die das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat auch nach den Ergebnissen der Enquête im Reichsamte des Innern erfährt, darf die vorliegende Schrift mit doppelter Freude begrüßt werden, die in durchaus objektiver Weise die Bedeutung des Syndikats für seine Mitgliedzechen, für die außenstehenden Zechen, für die Arbeiter sowie für die Abnehmer untersucht und schließlich die zukünftige Entwicklung des Syndikats einer Betrachtung unterzieht. Diesen letzten Abschnitt gestaltet der Verfasser besonders aktuell, indem er auch die Frage der Verstaatlichung der Hibernia und die Frage eines staatlichen Einflusses auf das Syndikat behandelt. Durchaus richtig meint er schließlich, es sei nicht von ungefähr, daß das Syndikat und seine mehr als zehnjährige Tätigkeit einer Kritik standhalten

könne, die sich nicht bemüht, Vorwürfe ohne weiteres anzuerkennen, sondern zu untersuchen, und das Syndikat nicht von vornherein für etwas Ungesundes und Verdammenswertes hält. Es ist nicht von Profitwut gegründet worden und hat sich erwiesenermaßen nicht in deren Dienst gestellt; ja man darf es als eine in der Wirtschaftsgeschichte seltene Erscheinung bezeichnen, daß eine solche wirtschaftliche Machtfülle sich mit solch weiser Mäßigung in ihrer Anwendung paarte. Die Ergebnisse einer mehr als zehnjährigen Tätigkeit haben Anspruch darauf, nicht übergangen zu werden, wenn es gilt, die zukünftige Entwicklung zu mutmaßen. Auch die Syndikate wollen einzeln an ihren Früchten erkannt und danach beurteilt sein und nicht nach unbewiesenen Theorien. Dr. W. Beumer.

M. v. Schulz, Magistratsrat, *Das Reichsgesetz betr. Kaufmannsgerichte,* vom 6. Juli 1904. Jena 1905, Gustav Fischer. Brosch. 4 \mathcal{M} , geb. 4,50 \mathcal{M} .

Dieser Kommentar ist ausführlicher als die bisher anderweitig erschienenen und hat deshalb einen ganz besonderen Vorzug vor ihnen, weil er in den beiden Anhängen den Text aller einschlägigen Gesetze mit Kommentaren (Gew. G. G., C. P. O., Geb. O. für Zeugen und Sachverständigen, H. G. B., Gew.-O., B. G. B.) sowie die preußischen Ausführungsbestimmungen, das Musterstatut und die preußischen Ministerialerlasse enthält.

Magistratsrat v. Schulz war als Verfasser des bekannten Kommentars zum Gewerbegerichtsgesetz und als Vorsitzender des Berliner Gewerbegerichts in hohem Grade zur Abfassung des Kommentars über das K. G. G. berufen.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie 1905. V. Jahrgang. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. Preis 6 \mathcal{M} .

Das Jahrbuch enthält ein Verzeichnis der im Deutschen Reiche belegenen und im Betriebe befindlichen Braunkohlen- und Steinkohlengruben, Braunkohlen-Naßpreßsteinfabriken, Brikkettfabriken, Kokeereien, Schwelereien, Teerdestillationen, Mineralöl-, Paraffin-, Ammoniak- und Benzolfabriken, Ziegeleien und sonstigen Nebenbetriebe, ferner die deutschen

Bergbehörden, Bergakademien und Bergschulen, Knappschaffs-Berufsgenossenschaften, bergbauliche Vereine und zahlreiche statistische Mitteilungen über Kohlenförderung, Ein- und Ausfuhr, Brennmaterialverbrauch usw.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

G. Berring, Rheinstrombaudirektor a. D., *Zur Kanalisierung der Mosel*. Metz 1904, Rudolf Lupus. 4 *M.*

Samuel Goldmann, *Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897*. 10. Lieferung. Berlin W 8, 1904, Franz Vahlen. 1,60 *M.*

Wedding, Dr. Hermann, Geheimer Bergrat, Professor: *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde*. Zweite vollkommen umgearbeitete Auflage. Dritter Band: Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Zweite Lieferung. Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg & Sohn.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Oktober, November, Dezember 1904.)

I. Rheinland - Westfalen.

Die Unsicherheit, welche im Vorquartal auf dem Markt herrschte, hielt auch während der Monate Oktober, November und Dezember 1904 an, wobei namentlich der Umstand eine entscheidende Rolle spielte, daß die Fortdauer mehrerer großer Verbände durchaus im Ungewissen lag. Eine leichte Besserung der Marktlage zum Schluß der Berichtsperiode war auf günstige Berichte aus den Vereinigten Staaten von Amerika zurückzuführen. Die Preise blieben aber im allgemeinen infolge der geringen Nachfrage und gegenüber dem ausländischen Wettbewerb wenig befriedigend.

Die Lage des Kohlen- und Koksmarktes hat sich, wenn auch nicht erheblich, gegen das vorige Quartal verbessert. Der Versand gestaltete sich, namentlich im November, lebhafter und waren Wagengestellungszahlen von über 20000 Wagen täglich die Regel, sodaß die Zahl der im 3. Quartal noch sehr häufigen Feierschichten sich verminderte. Dagegen machte sich schon in der ersten Hälfte des Oktober der Wagenmangel sehr unliebsam bemerklich, der mehrfach zu Unterbrechungen der Förderung nötigte und entgegen den Erfahrungen früherer Jahre bis tief in den November hinein andauerte. Wenn in einzelnen Sorten, namentlich den gewaschenen Nüssen, vorübergehende Knappheit der Ordres eintrat, so lag dies neben dem Umstande, daß nicht immer ausreichende Schiffsräume vorhanden waren, daran, daß bei nicht vollständiger Wagengestellung die Wäsen mehr in Anspruch genommen werden mußten und daher auch der Ausfall an Waschprodukten stieg. Das Jahr schloß mit einer ungeheuren Anhäufung von beladenen Wagen auf den Zechen, von denen sehr viele genötigt waren, am Sylvester zu feiern. Die Einschränkungen in den Beteiligungsziffern im Kohlensyndikate stiegen bis auf 26%, machten sich aber, wie schon im ganzen Jahre, besonders auf den sogen. Reinkohlenzechen geltend, während die dem Syndikate neu hinzugetretenen Hüttenzechen und die großen früher ausstehenden Zechen auf Kosten der Reinkohlenzechen ihre Förderung vermehren konnten.

Im Koks war die Abnahme im allgemeinen regelmäßig und vermehrte sich durch stärkern Abruf von Brechkoks. Das Gesamtquantum verteilte sich aber auf mehr Öfen, so daß die Beschäftigung der einzelnen Werke eine sehr reduzierte war und sich große Koksorräte ansammelten.

Was den Erzmarkt betrifft, so mußte im Siegerland die Eisensteinförderung infolge Mangel an Absatz noch weiter eingeschränkt werden. Nur durch weitere

Zugeständnisse ist es möglich geworden, Abschlüsse für das erste Quartal 1905 mit mehreren rheinisch-westfälischen Hochofenwerken zu tätigen; trotzdem muß die 30%ige Einschränkung für die nächste Zeit noch beibehalten werden. Gelingt es nicht, den Verbrauch seitens der Siegerner Hochofenwerke zu heben, so bleiben die Aussichten für den Spatheisenstein-Bergbau betäubend. Im Nassauischen ist die Förderung von Rotheisenstein zu allen Preisen flott abgegangen und ist ein gleiches für das I. Quartal 1905 zu erwarten.

Die etwas verstärkten Abrufungen in Gießereiroheisen haben angehalten, dagegen ist in den übrigen Sorten eine Zunahme nicht zu verzeichnen. Für das Jahr 1905 sind große Mengen Gießereiroheisen verkauft, während Abschlüsse in Puddel- und Stahleisen vorläufig nur für das I. Quartal, für Thomasroheisen für das I. Semester getätigt worden sind. Die Preise sind nicht verändert. Am Ende des Quartals kam ein Verkauf von 15000 Tonnen Spiegeleisen nach den Vereinigten Staaten von Amerika zu Stande.

Die geschäftliche Lage des Stahlwerksverbandes gestaltete sich wie folgt:

In Halbzeug bewegte sich die Verkaufstätigkeit für das Inland im großen und ganzen in normalen Grenzen. Die Preise blieben unverändert. Für den Export machte sich in Belgien der Wettbewerb Frankreichs noch immer sehr fühlbar. Dagegen trat die Konkurrenz Amerikas in Großbritannien nicht mehr so scharf hervor, da sich der amerikanische Markt aufnahmefähiger erwies. Infolgedessen war es möglich, in England die Halbzeugpreise wiederholt zu erhöhen.

Der Versand in Halbzeug betrug vom 1. März bis 1. Dezember 1 212 317 t; davon entfallen 73,25% auf das Inland und 26,75% auf das Ausland.

In Eisenbahnmateriale blieb der Inlandsbedarf befriedigend und sicherten besonders die bedeutenden Staatsaufträge den Verbandswerken genügende Arbeit bis über das Ende des Jahres hinaus. Im Auslande ließ der Absatz zu wünschen übrig. In den englischen Kolonien war gegen die englische Konkurrenz infolge der Vorzugszölle, die das Mutterland genießt, nicht aufzukommen; Kanada kommt als Schienenabnehmer für Deutschland kaum mehr in Betracht, da durch den kanadischen Schienenzoll Deutschland, England gegenüber, um etwa 25 *M* die Tonne schlechter gestellt ist.

An Eisenbahn-Oberbaumaterial wurden vom 1. März bis 1. Dezember 1 028 306 t versandt; davon kamen auf das Inland 75,06%, auf das Ausland 24,94%.

Die Nachfrage in Formeisen war auch während des IV. Quartals hinreichend, wenn auch selbstver-

ständig durch die zu Ende gegangene Bausaison der bisherige Bezug an Formeisen nachließ, wie das stets gegen Ende des Jahres der Fall ist. Das Auslandsgeschäft bewegte sich in engeren Grenzen als im Vorjahr.

Der Versand an Formeisen stellte sich vom 1. März bis 1. Dezember auf 1 232 758 t, wovon 76,07 % auf das Inland und 23,93 % auf das Ausland entfielen.

In den Monaten September, Oktober und November 1904 betrug der Versand in:

	Halbzeug t	Eisenbahn- material t	Form- eisen t	Summa t
September .	144 953	85 490	121 880	352 323
Oktober .	141 629	121 507	99 545	362 681
November .	131 565	131 155	82 251	346 971
Insgesamt .	418 147	338 152	303 676	1 061 975

Der Gesamtversand an Produkten A vom 1. März bis 1. Dezember betrug: 3 483 532 t (bis 1. November 3 125 634 t). Davon entfielen auf das Inland 2 607 175 t (bis 1. November 2 330 184 t), auf das Ausland 876 357 t (bis 1. November 795 450 t).

Eine Besserung des Stabeisengeschäfts gegenüber demjenigen im III. Vierteljahr trat leider nicht ein, wenn auch eine Preisfestsetzung für Flußstabeisen auf der Basis von 108 M mit Fracht ab Oberhausen seitens der Flußstahlwerke gegen Ende November vereinbart wurde. Das Geschäft lag bis zum Jahres-schluß und darüber hinaus ganz in den Händen des Großhandels, der zu den überaus niedrigen Preisen der Sommermonate sich weit in das Jahr 1905 hinein gedeckt hatte und auf diese billigen Einkaufspreise hin jedes sich bietende größere Geschäft an sich riß. Die „reinen“ Walzwerke arbeiteten infolgedessen fortgesetzt mit großen Verlusten bei reduziertem Betrieb; namentlich herrschte für die Schweiß-eisenherstellung großer Arbeitsmangel.

Das Geschäft in Walzdraht war während der Berichtsperiode ein wenig belebtes, zumal bis gegen Mitte Dezember der Fortbestand der Verbände für Walzdraht und Drahtstifte über das Jahresende hinaus fraglich blieb, wodurch naturgemäß die Kauflust stark beeinträchtigt wurde. Nachdem es aber in letzter Stunde gelungen war, beide Verbände zunächst für eine kürzere Zeitperiode zu verlängern, und zwar den für Walzdraht unter Aufnahme der neu entstandenen Werke, steht zu hoffen, daß es auch gelingen wird, in absehbarer Zeit den geplanten großen Verband für das deutsche Drahtgewerbe ins Leben zu rufen.

Die inländische Geschäftslage für Grobbleche hat sich weiter befestigt. Die Nachfrage war im ganzen nicht ungünstig, und das Geschäft nahm einen stetigen Fortgang, so daß fast alle Werke einen regelmäßigen Betrieb aufrecht erhalten konnten. Gegen Schluß des Jahres trat eine außerordentlich große Nachfrage nach Schiffbaumaterial auf, nachdem den Werften größere Bestellungen zuteil geworden waren. Die sehr ungünstigen Preise für Schiffsbleche befestigten sich und konnten teilweise, wenn auch nur wenig, erhöht werden. Leider wurde die günstigere Entwicklung des Geschäftes wieder beeinträchtigt durch die Unsicherheit, die in bezug auf die Erneuerung des Grobblech-Verbandes ab Januar 1905 bestand. Auch im Auslande hat sich die Nachfrage gesteigert; trotz der dadurch eingetretenen Befestigung der Preise blieben diese aber nach wie vor unbefriedigend.

Auf dem Feinblechmarkt herrschte eine völlige Unsicherheit, da die Verbraucher mit Rücksicht auf die Ungewißheit der Verlängerung des Verbandes mit ihren Aufträgen sehr zurückhielten. Der Verband ist dann bekanntlich zum 1. Januar 1905 aufgelöst worden.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren läßt alljährlich in den Monaten November und Dezember nach. Auch in diesem Jahre ist dieses der Fall gewesen, wengleich der Bedarf in Röhren kleinerer Dimensionen noch als ein verhältnismäßig guter zu bezeichnen war. In den größeren Dimensionen war die Nachfrage unbefriedigend.

Der Stand der Aufträge auf Maschinen hat sich seit dem letzten Berichte gebessert; die Preise sind aber immer noch gedrückt.

Die Preise für Thomasmehl sind nach dem „Zentralblatt für die Kunstdünger-Industrie“ wie folgt festgesetzt: Für das erste Halbjahr 18½ Pfg. f. d. Kilogramm % Ges. Phosphorsäure, 21½ Pfg. f. d. Kilogramm % zitr. Phosphorsäure; für das zweite Halbjahr 19½ Pfg. f. d. Kilogramm % Ges. Phosphorsäure, 22½ Pfg. f. d. Kilogramm % zitr. Phosphorsäure, Frachtbasis Rote Erde bezw. Diedenhofen. Für die Zeit vom 16. April bis Juni werden die üblichen Sondervergütungen von 10, 7,50, 5 M gewährt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Oktober	Monat November	Monat Dezember
Kohlen und Koks:	M	M	M
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen „ melierte, z. Zerkl.	9,50	9,50	9,50
Koks für Hochofenwerke „ Bessemerbotr.	15,00	15,00	15,00
Erze:			
Rohspat	9,50—9,70	9,50—9,70	9,50—9,70
Gerüst. Spateisenstein	13,50	13,50	13,50
Somorostro f. a B. „ Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise { Nr. I	66,00	66,00	66,00
„ III	64,00	64,00	64,00
ab Hütte { Hämatit	67,00	67,00	67,00
„ Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise { Qualitäts-Pud- „ ab Hütte { deisen Nr. I	56,00	56,00	56,00
„ { Qualit.-Puddel- „ Siegen { eisen Siegerl.	—	—	—
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phos- phor, ab Siegen	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit min- destens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg-Puddeleisen ab Luxemburg	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	125,00	125,00	125,00
„ Flufs	105—108	105—108	105—108
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grund- preisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala	—	—	—
Träger, ab Burbach	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150—155	150—155	150—155
„ secunda	125	125	125
„ dünne	—	—	—
Stahl Draht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweiß-eisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die allgemeine Lage der oberschlesischen Montanindustrie glich im allgemeinen der des Vorquartals. Die Beschäftigung in den einzelnen Betriebszweigen und Betriebsstätten unterlag jedoch

größeren Schwankungen, so daß sich der Betrieb auf einzelnen Werken nicht ohne Einlegung von Feierschichten aufrecht erhalten ließ. Die Preisverhältnisse haben für einige Erzeugnisse des Eisengewerbes eine Verschlechterung erfahren. Mit dem Zustandekommen des Oberschles. Stahlwerksverbandes* am Ende des Vierteljahrs ist eine Verständigung über die wesentlichsten Fabrikationsgruppen herbeigeführt worden und die Marktlage hat dadurch an Festigkeit gewonnen, so daß man mit einer zuversichtlicheren Stimmung ins neue Jahr tritt.

Kohlen. Wie in allen Revieren, so war auch in Oberschlesien der Kohlenversand im Oktober erheblich geringer als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Der Grund hierfür lag hauptsächlich in den schlechten Schiffsahrtsverhältnissen, die erst gegen Ende des Monats durch ergiebigen Regen eine Besserung erfuhren. Leider war hiermit vorerst keine regere Wasserverfrachtung verbunden, weil es an Kahnraum fehlte, denn die Fahrzeuge, welche den größten Teil des Sommers beladen unterwegs festlagen, mußten zunächst ihre Bestimmungsorte erreichen und entladen werden, bevor sie nach den Oderumschlagstellen zurückkehren konnten. Die Wagengestellung seitens der Staatsbahn war, namentlich in der zweiten Oktoberhälfte, eine unzureichende und sind den ober-schlesischen Gruben daraus erhebliche Versandausfälle erwachsen. Hervorgerufen wurde diese Kalamität durch die Unterbrechung der Schifffahrt, woraus sich ein größerer Versand auf dem Bahnwege nach entfernten Gebieten und demzufolge ein langsamerer Wagenumlauf ergab. Wesentlich günstiger gestaltete sich das Kohलगeschäft im November, nachdem die Schiffsahrtsstörungen beseitigt waren und Kahnraum in genügendem Umfange zur Verfügung stand. Der Verkehr steigerte sich alsbald in solchem Maße — an einzelnen Tagen gelangten über 7800 Waggon zur Verladung —, daß nicht nur die frische Förderung schlank untergebracht, sondern auch Bestandskohle versendet werden konnte. Von günstigem Einfluß auf den Versand war ferner das Frostwetter, welches Mitte November einsetzte. Leider folgte demselben schon Ende November ein Witterungs-umschlag, der mit einer bedeutenden Abschwächung des Kohlenmarktes verbunden war. Insbesondere wurden von letzterer Grobkohlen sowie Förder- und Kleinkohlen betroffen, die wegen Absatzmangels in größerem Umfange gestürzt werden mußten. Die Gruben verfügten demzufolge am Jahres-schluß über ziemlich große Kohlenhalden, die aber im Januar gute Dienste leisten dürften, nachdem wieder Frostwetter kräftig eingesetzt hat. Die Ausfuhr nach Osterreich-Ungarn zeigte im Vergleich zum Vorquartal keine wesentliche Veränderung, nur im Dezember wurden größere Bestellungen ausgeführt, nachdem der Wiener Platz dazu übergegangen war, die während der Zeit des Kohlenarbeiterstreiks entstandenen Ausfälle nachzuholen. Die Kohlenausfuhr nach Russisch-Polen war mit Rücksicht auf die schwache Beschäftigung der Industrie daselbst unbedeutend. Der Versand an Steinkohlen zur Hauptbahn betrug:

im 4. Vierteljahr 1904	4809 650 t
„ 3. „ 1904	4 579 960 t
„ 4. „ 1903	4 651 500 t

Koks. Der ober-schlesische Koksmarkt verharrte auch im abgelaufenen Vierteljahr in seiner ruhigen und zumeist ungünstigen Lage. Die schon in unserem vorigen Bericht erwähnte Erhöhung des Kokskohlenpreises um 50 Pfg. f. d. Tonne erschwerte infolge der dadurch herbeigeführten Steigerung der Selbstkosten für Koks den Absatz in hohem Maße, insbesondere nach dem Auslande. Die Einschränkung der Koks-erzeugung besteht auch am Ende dieses Berichtsjahres in der gleichen Höhe wie zu Anfang desselben und

auch Bestände sind noch allenthalben vorhanden. In den Kleinkokssortimenten, die vornehmlich für Hausbrandzwecke Verwendung finden, war das Geschäft gleichfalls ein unbefriedigendes, was sich einerseits durch die milde Witterung, andererseits aber auch durch den geringen Verbrauch der Zuckerfabriken erklärt. Einzig und allein die Sortimente Zünder und Asche blieben infolge der Aufnahmefähigkeit der Zinkhütten fort-dauernd begehrt und knapp.

In den Nebenprodukten des Koksbetriebes verlief das Geschäft im allgemeinen günstig. Insbesondere konnte schwefelsaures Ammoniak bei reger Nachfrage die Preissteigerung fortsetzen und bis zu etwa 27 % für 100 kg anziehen. Es wurden große Abschlüsse auch für spätere Termine auf Basis der heutigen Preise zustande gebracht. In Steinkohlenteerpech hat sich gegen Ende des Berichtsquartals die Lage ebenfalls gebessert infolge Anziehens der englischen Preise. Auch Steinkohlenteer, in dem das Geschäft im übrigen sehr ruhig lag, wurde hierdurch beeinflusst. In Benzol war der Absatz befriedigend, aber die Preistendenz nur wenig gebessert.

Erzmarkt. Auf dem Erzmarkte war es still, da die Hochofenwerke ihren Bedarf an ausländischem Material für die Wintermonate bis Ende Oktober eingedeckt hatten. Der Versand an Brauneisenerzen ging aber in Anbetracht der milden Witterung auch im Berichtsquartal noch flott vor sich. Die Preise für die nächstjährigen Kontrakte erfuhren für einzelne Qualitäten eine kleine Erhöhung, und auch gute ober-schlesische Brauneisenerze, die bisher billig abgegeben wurden, haben eine mit Rücksicht auf die schwierigen Förderverhältnisse berechtigte Preissteigerung erzielt.

Roheisen. Der Roheisenmarkt bewahrte auch im Berichts-vierteljahr seine feste Haltung. Die Produktion fand zum größten Teil einen glatten Absatz, so daß sich die Bestände nicht nennenswert erhöht haben. Der Bedarf der ober-schlesischen Walzwerke war annähernd gleich demjenigen des Vorquartals, wogegen der Versand an Gießereiroheisen eine kleine Erhöhung aufzuweisen hatte. Die Preise haben eine Änderung nicht erfahren. Am Jahres-schluß standen 25 Hochöfen im Feuer.

Stabeisen. Die Beschäftigung der Stabeisen-walzwerke wies eine Verminderung auf, und waren namentlich die Grob- und Universalstrecken so unzureichend mit Arbeit versehen, daß sich die Einlegung von Feierschichten nicht vermeiden ließ. Die Vorräte wiesen am Ende des Vierteljahrs dem Vorquartal gegenüber eine Erhöhung auf, da der Eingang von Spezifikationen namentlich im Dezember stark nachgelassen hatte. Die Preise waren für alle Walzeisensorten so niedrig, daß von einem Verdienst der Werke hierbei nicht die Rede sein konnte.

Draht. Die Unsicherheit über den Fortbestand der Verbände des Drahtgewerbes (für Walzdraht und Drahtstifte) dauerte bis gegen Quartalsende fort. Darunter litt selbstverständlich das Geschäft, denn die Kundschaft verhielt sich abwartend und schob die Deckung des nächsten Frühjahrsbedarfs in Walzdraht und Drahtstiften heraus. Erst als Mitte Dezember der Walzdrahtverband die Grundlage für seinen Fortbestand bis mindestens Ende 1905 im Einvernehmen mit allen bisher außerhalb stehenden Drahtwalzwerken gewonnen hatte und daraufhin die Erneuerung des Drahtstiftverbandes vorerst bis Ende Juni 1905 gelang, auch die bisherigen mäßigen Preise unverändert blieben, setzte regere Kauflust ein. Der lange zurückgehaltene Inlandsbedarf wird nunmehr vertrauensvoll eingedeckt.

Grobblech. Die Grobblechwalzwerke litten im Berichts-vierteljahr ebenso wie im Vorquartal unter niedrigen Preisen und äußerst schlechter Beschäftigung. Ganz besonders empfindlich machte sich diese im letzten Quartalsmonat geltend nicht nur wegen der in Aussicht stehenden Jahresinventuren des Großhandels und

* Vgl. Seite 127 dieses Heftes.

der Konsumenten, sondern insbesondere auch infolge der Unsicherheit wegen Fortbestehens des Deutschen Grobblechverbandes. Derselbe ist inzwischen zur Auflösung gelangt. Der Auslandsabsatz gestaltete sich quantitativ und hinsichtlich der Preise höchst ungünstig.

Feinblech. Die Beschäftigung in Feinblechen war weiterhin völlig unzureichend, ja der Eingang von Spezifikationen hatte sich gegen das dritte Vierteljahr 1904 noch verringert. Wie schon früher angegeben, übersteigt die Produktion an Feinblechen in Deutschland den Konsum ganz erheblich. Rußland ist als Absatzgebiet für Feinbleche den deutschen Werken verloren gegangen, da die russische Industrie genügend Material selbst fabriziert und die Preise dergestalt hält, daß im Hinblick auf die enorm hohen russischen Eingangszölle für Eisenbleche an ein Konkurrieren von Deutschland aus nicht zu denken ist. Der Export nach Rumänien und den Donaustaaten, der im letzten Jahresviertel stets gering ist, hat diesmal fast ganz aufgehört, da das Jahr 1904 für Rumänien eine schlechte Ernte mit sich brachte. Der Kampf zwischen dem Deutschen Feinblechverband und den außenstehenden Werken wurde auch im vierten Vierteljahr 1904 fortgeführt und zeitigte dadurch für die Werke außerordentlich verlustbringende Verkaufspreise. Die Zurückhaltung der Konsumenten für Feinbleche und der kaufenden Händler zeigte sich im Berichtsquartal naturgemäß stärker denn je, weil das Schicksal des Deutschen Feinblechverbandes, dessen Vertrag am 31. Dezember 1904 endete, unentschieden war, und weil ohnehin im letzten Jahresviertel der Bedarf an Feinblechen geringer zu sein pflegt als in den vorangegangenen Quartalen. Inzwischen ist der Feinblechverband aufgelöst worden und es bleibt abzuwarten, wie sich nun die Marktlage, die vorläufig unklar ist, hinsichtlich der Preise gestalten wird.

Eisenbahnmaterial. Die letzten Submissionen der verschiedenen Eisenbahndirektionen auf Stahlgußbremsklötze, Achsbuchsen, gewöhnlichen Eisenguß und Roststäbe zeitigten bessere Resultate wie in den beiden Vorjahren. Die Angst nach Aufträgen trat weniger in die Erscheinung als vordem und stellten sich die abgegebenen Preise durchweg höher als im Vorjahre. In Oberbaumaterialien und rollenden Erzeugnissen genügte der Arbeitseingang für eine zufriedenstellende Besetzung der Werke nicht.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Eisengießereien waren bei mäßigen Preisen befriedigend beschäftigt. Die Nachfrage nach Maschinenguß war unzulänglich, das Baugußgeschäft ruhte entsprechend der Jahreszeit, dagegen war das Geschäft in Handelsguß ein recht reges. Die Maschinenfabriken klagten allgemein über Mangel an Aufträgen. Die Erzeugnisse der Stahlgießereien fanden schlanken Absatz bei zufriedenstellenden Preisen und erfreuen sich die meisten Werke darin am Jahresschluß mehrwöchiger Besetzung.

Preise:

Roheisen ab Werk:	M f. d. Tonne	
Gießereiroheisen	55	bis 61
Hämatit	70	" 75
Qualitäts-Puddelroheisen	—	55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—	58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:		
Stabeisen	105	" 125
Kesselbleche	140	" 150
Flusseisenbleche	120	" 130
Dünne Bleche	115	" 122,50
Stahldraht	—	" 120

— Gleiwitz, den 8. Januar 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Großbritannien.

Middlesbro-on-Teas, 9. Januar 1905.

In den letzten drei Monaten des verflossenen Jahres haben die Roheisenpreise eine fortwährend steigende Haltung gezeigt, nur von einigen kurzen scharfen Rückschlägen unterbrochen, welche aber durch um so größere Preissprünge mehr als gut gemacht wurden. Im Oktober machte sich eine etwas stärkere Nachfrage nach hiesigen Nr. 3 Warrants geltend. Die Vorräte in den Lagern hatten seit Juli zugenommen, genügten aber dennoch nicht, um die Verkaufsverpflichtungen zu erfüllen. Es wurde daher immer mehr Eisen in die Lager geschickt, da die Käufer ihre Papiere aufnahmen und außerdem weiter gekauft wurde. Sowohl hier wie in Glasgow konnte man diese Bewegung nicht verstehen, denn es lagen durchaus keine Anzeichen vor für wirkliche Zunahme der Nachfrage, sondern im Gegenteil, jedermann wartete ab, und die Ausfuhr wurde geringer. Selbst für die englische Einfuhr günstig gelegene deutsche Gießereien fingen an, das heimische Erzeugnis zu verwenden. Der Versand nach Schottland litt dadurch erheblich, daß einzelne Hütten daselbst anstatt der besonderen Marken gewöhnliches Eisen für groben Guß billig abgaben, so daß die Konkurrenz von hier unmöglich wurde. Die Lage zeigte das höchst Eigentümliche, daß trotz der Zunahme der Warrantlager und des geringen Umsatzes in effektiver Ware die Preise durch die Warrant speculation immer weiter getrieben wurden. Die Preisunterschiede zwischen Nr. 3 und anderen gewöhnlichen Qualitäten (wie auch im Vergleich zu Hämatit) verschoben sich ganz erheblich. Über die Ursache der starken Nachfrage nach Lagerscheinen hatte man die verschiedensten Ansichten. Es wurde berichtet, daß einige bedeutende Londoner Firmen, welche durch Operationen in anderen Metallen einen hübschen Verdienst eingestrichen hatten, es jetzt mit Eisen versuchen wollten. Es verlautete auch, daß der Anfang der Hausse von Deutschland ausginge mit der Absicht, das Rohmaterial zu verteuern, um die englischen Halbfabrikate weniger konkurrenzfähig zu machen. Schließlich kam man auch auf den Gedanken, daß die Warrants-Orders aus den Vereinigten Staaten herührten in Anbetracht der erheblich besseren Geschäftslage und der zunehmenden Aufträge an Eisenbahn- und Brückenmaterial, teilweise aber auch, um die gesunkenen Werte der Trusts usw. zu heben. Da die Hämatitlager in Cumberland, die Glasgower Warrantlager und auch die hiesigen Hämatit-Warrantlager zu gering waren, um große Operationen vorzunehmen, blieben nur hiesige Nr. 3 Warrants dafür übrig. Durch Aufkäufe und Preissteigerung derselben wurden die Preise anderer Qualitäten mitgezogen und hauptsächlich der Preis für Nr. 3 GMB beeinflußt. Anfangs sträubten sich die Hüttenwerke hier fast ausschließlich, ihre Erzeugnisse in die Lager zu senden, konnten es aber nicht überwinden, bei den verlohrenden Preisen und dem gänzlichen Ausbleiben von Bestellungen auf spätere Lieferungs-Warrants für spätere Abnahme zu verkaufen, denn je weiter hinaus, desto mehr ließ sich dafür erzielen, und so gaben sie schließlich dem Drängen nach, in die Lager zu liefern. Das Endergebnis ist nicht ein größerer Absatz für den Verbrauch oder die Ausfuhr, sondern die Verminderung der Lager bei den Hütten an Nr. 3 Eisen mit enormer Zunahme der Warrantlager. Je höher der Preis ging, desto geringer wurde das eigentliche Geschäft. Im ganzen vorigen Jahre ist nur eine Ladung, nämlich im Dezember 3150 tons Spiegeleisen, von hier nach den Vereinigten Staaten gegangen. Es sollen aber noch zwei Dampfer mit je 4000 tons Gießereisen abgeladen werden. Man will auch wissen, daß die eine Ladung schon vor zwei Monaten bestellt ist, und die andere erst kurz vor Weihnachten. Derartige Ver-

schiffungen reichen jedoch nicht hin, um den Ausfall im Export besonders nach Deutschland und den Versand nach Schottland usw. auszugleichen, und zur schließlichen Verminderung der fortwährend anschwellenden Warrantlager würden mindestens 40000 tons monatlich gehören. Im Laufe des Jahres 1902, als der Export nach den Ver. Staaten am stärksten war, gingen nicht ganz 200000 tons dahin. Hämatit-Qualitäten, in welchen sich eigentlich zuerst eine festere Stimmung hätte zeigen müssen, blieben anfangs sehr vernachlässigt, stiegen aber später durch Deckung des tatsächlichen Bedarfs der Stahlwerke, denn es wurden mehr Bestellungen an Schiffneubauten ausgegeben. Die Preiserhöhung ist aber gegen die für GMB Nr. 3 und Warrants weit zurückgeblieben.

Im hiesigen Distrikt sind 77 Hochöfen im Betrieb, davon 45 auf gewöhnliche Cleveland-Qualitäten, 22 auf Hämatit, und 10 erzeugen Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium, Thomaseisen usw. Über die Produktion lassen sich noch keine Angaben machen, da sie erst gegen Mitte des Jahres in den Statistiken erscheinen und die Hütten auch keine Angaben vor dieser Zeit machen wollen. Man kann die Jahreserzeugung auf ungefähr 3 Millionen tons schätzen, davon etwa 2/3 gewöhnliche Qualitäten und etwa 1/3 Hämatit aus spanischen Erzen nebst Spezialitäten wie Spiegeleisen, Ferrosilizium usw.

Die Verschiffungen waren im letzten Vierteljahr ganz bedeutend geringer als im gleichen Zeitraum 1903. Nach Deutschland litt der Absatz im Oktober noch immer durch den niedrigen Wasserstand und erreichte die Höhe des Vorjahres nicht.

Es wurden verschifft:

	tons
im Jahre 1904	1 008 336
im Jahre 1903	1 216 457
im ersten Vierteljahr 1904	263 496
wovon für Export	119 536
„ zweiten Vierteljahr 1904	284 828
wovon für Export	146 168
„ dritten Vierteljahr 1904	236 952
wovon für Export	102 891
„ im vierten Vierteljahr 1904	223 060
wovon für Export	105 684

Die Roheisenvorräte bei den Hütten bestehen fast nur aus Puddelqualitäten, wonach sehr wenig Nachfrage ist. Die Warrantlager enthielten Ende 1904 192127 tons, davon 300 tons Hämatit. Der niedrigste Bestand war am 6. Juli d. J. mit 78313 tons. Im Dezember betrug die Zunahme 42527 tons.

Die Gießereien scheinen im allgemeinen etwas besser beschäftigt zu sein, besonders für Handelsguß. Man hört aber lebhaft Klagen von großen Unternehmungen hier darüber, daß die vorhandenen Bestellungen nur auf kurze Zeit reichen.

Die Walzwerke sind für Stahlmaterial so gut beschäftigt, daß ein Plattenwalzwerk, das längere Zeit still lag, jetzt wieder in Betrieb kommen wird. Für Platten und Winkel sind die Preise erhöht worden. Bis Mitte Oktober machte sich hier die Konkurrenz der schottischen Werke fühlbar. Die Hütten haben sich aber damals geeinigt, sich mit dem Absatz auf die ihnen zunächst gelegenen Gebiete zu beschränken und nicht in die anderen Distrikte zu liefern. In dünnen Blechen und auch in Wellblechen ist seit einiger Zeit von hier aus erfolgreich gegen Staffordshire konkurriert worden. In Stahlschienen liegen wenige Orders vor. Seit Ende Oktober arbeitet eine der größten Hütten nur eine Woche um die andere. Die Walzeisen erzeugenden Werke haben wenig zu tun.

Die Statistik, nach welcher die Löhne festgesetzt werden, ist für die letzten zwei Monate noch nicht erschienen. Für September—Oktober blieben

sowohl die Menge wie die Preise unverändert im Vergleich zu dem vorhergehenden zweimonatlichen Abschnitt. Gegenüber den ersten zehn Monaten 1903 ist der Durchschnittspreis 4/11 f. d. ton niedriger. Es zeigen Eisenschienen 6/4 und Winkel 2/— f. d. ton Rückgang, Eisenplatten hingegen erzielten durchschnittlich 11 Pence und Stabeisen 1 Penny f. d. ton mehr.

Die Schiffswerfte vermochten auf längere Zeit keinen genügenden Ersatz für ablaufende Fahrzeuge zu erhalten. Erst in den letzten Wochen sind wieder Neubauten in Auftrag gegeben. Die Reedereien haben nicht allein eine stärkere Anzahl, sondern auch Dampfer von erheblich vergrößertem Laderaum bestellt. Im Laufe des Jahres wurden von den Privatwerften in runder Summe für über 140000 tons, das ist für 100000 tons mehr als im Jahre 1903, gebaut. Kriegsschiffe sind hierbei nicht mit eingeschlossen. Die Preise für große Dampfer gingen bis auf £ 5.5/— f. d. ton zurück.

Die Löhne auf den Hüttenwerken blieben im letzten Vierteljahr unverändert, doch gelang es auf den Schiffswerften eine Ermäßigung einzuführen. Wochenlöhne von 22/— und weniger bleiben unverändert, darüber bis 25/— erleiden 6 Pence und über 25/— 1/— Ermäßigung, ebenso auch 5% auf Stückarbeit. Die Änderung trat Ende November ein. Diese Vereinbarung gilt für drei Monate und es scheint fast gewiß, daß nach Ablauf dieser Zeit eine neue Abmachung nötig wird, da sich die Leute schwerlich bei der jetzt günstiger gewordenen Geschäftslage mit den augenblicklichen Löhnen begnügen werden.

Die Frachten waren im ganzen Jahr sehr niedrig und zeigten wenig Schwankungen. Es waren viele Dampfer festgelegt. An der Tyne waren zu keiner Zeit weniger als 25000 tons unbeschäftigt. Gegenwärtige Raten sind vorbehaltlich Eisklausel: Rotterdam 3/6—3/9, Geestemünde 5/—, Hamburg 4/—.

Die Preisschwankungen betragen:

	Oktober	November	Dezember
Middlesbrough Nr. 3 GMB	43/8	44/8	45/11/2 46/6 46/6 49/9
Warrants Kassa-Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	43/2 1/2	44/1 1/2	44/6 47/0 1/2 46/9 51/2
do. Hämatit	nicht notiert	nicht notiert	nicht notiert
Schottische M. N.	nicht notiert	53/—	52/11/2 54/—
Cumberland Hämatit	nicht notiert	nicht notiert	55/4 1/2 57/3

Heutige Preise (9. Januar) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B.	49/—	} f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ 1 „ „ „	50/6	
„ 4 Gießerei	48/—	
„ 4 Puddel	46/—	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	55/—	} f. d. ton netto Kassa Käufer.
Middlesbrough Nr. 3 Warrants	49/2	
„ Hämatit nicht gehandelt.		
Schottische M. N. „ „		
Cumberland Hämatit „ „		
Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.—/—	} f. d. ton mit Diskonto.
Stahlplatten „ „ „ „	5.15/—	
Stabeisen „ „ „ „	6.7/6	
Stahlwinkel „ „ „ „	5.5/—	
Eisenwinkel „ „ „ „	6.7/6	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende Dezember 1904.

Das letzte Viertel des ablaufenden Jahres hat einen völligen Umschwung in der Lage des amerikanischen Eisenmarktes gebracht. Auf der ganzen Linie setzte im Oktober die Nachfrage wieder stark ein und war geneigt, langfristige Abschlüsse zu tätigen, wobei

sie jedoch vielfach auf Zurückhaltung der Abgeber stieß, die im Vertrauen auf das endliche Anhalten der Besserung nicht geneigt waren, sich auf die damaligen Preise festlegen zu lassen. Neben Roheisen und Halbzeug entwickelte sich namentlich in Röhren und Draht ein ungemein lebhaftes Geschäft.

Gegen Ende Dezember schwächte der Markt naturgemäß ab, doch ist noch eine ganze Anzahl größerer Abschlüsse getätigt worden. Der Auftragsbestand der United States Steel Corporation ist gewachsen und augenblicklich außerordentlich zufriedenstellend. Wenn einige Berichte aber von 5 000 000 t sprechen, so ist das stark übertrieben. Ein großer Anteil an den Abschlüssen entfällt auf die Eisenkonstruktionswerkstätten. In Stahlschienen schwebt noch eine Reihe größerer Abschlüsse, darunter auch solche nach dem Ausland. Den Umfang des Marktes ersieht man deutlich daraus, daß die United States Steel Corporation jetzt schon 425 000 t Schienen für das nächste Jahr in Auftrag hat.

Die steigende Tendenz des Marktes während der Berichtsperiode erhellt aus folgender Preiszusammenstellung:

	1904				
	Anfang Oktob.	Anfang Novbr.	Anfang Dezbr.	Ende Dezbr.	Ende Dezbr. 1903
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	14,25	15,—	16,50	17,25	15,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	12,—	14,75	15,75	16,25	12,—
Bessemer-Roheisen)	12,85	13,85	16,35	16,85	14,10
Graues Puddeleisen)	12,—	13,10	15,85	15,85	13,—
Bessemerknüppel)	19,50	19,50	21,—	22,—	23,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche	1,40	1,40	1,40	1,50	1,60
Feinbleche Nr. 27)	2,—	2,—	2,10	2,20	2,25
Drahtstifte	1,60	1,60	1,70	1,75	1,85

Industrielle Rundschau.

Stahlwerks-Verband, Akt.-Ges.

In der nachstehenden Tabelle sind die Beteiligungsziffern der Stahlwerks-Verbandsmitglieder in Produkten A und B zusammengestellt. Die Beteiligungsziffer der Huldshinskyschen Hüttenwerke in Produkten B ist noch nicht festgelegt.

Nr.	Werk	Rohstahlgewicht		
		Summa Produkte A t	Produkte B t	Summa A u. B Eigen-Rohstahl und Zukauf t
1	Aachener Hütten-Aktienverein	213 900	119 068	332 968
2	Eisen- und Stahlwerk Hoesch	151 731	169 301	321 032
3	Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Thyssen & Co. und Ehrenfelder Walzwerk	285 000	419 169	704 169
4	Gutehoffnungshütte	202 270	205 780	408 050
5	Hasper Eisen- und Stahlwerk	25 104	75 556	100 660
6	Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein	250 000	174 661	424 661
7	Rheinische Stahlwerke	251 400	133 600	385 000
8	Akt.-Ges. Union	229 000	104 000	333 000
9	Akt.-Ges. Differdingen	148 932	70 000	218 932
10	Burbacher Hütte	194 000	98 761	292 761
11	Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke	192 000	100 761	292 761
12	Gebr. Stumm, G. m. b. H.	172 000	120 761	292 761
13	Les Petits-fils de F ^{ois} de Wendel & Co.	248 400	211 600	460 000
14	Rombacher Hüttenwerke	340 700	38 000	378 700
15	Akt.-Ges. Dillinger Hüttenwerke	90 600	96 996	187 596
16	Eisenhütten-Aktienverein Düdelingen	191 288	20 000	211 288
17	Lothringer Hüttenverein Kneuttingen	209 900	30 000	239 900
18	Eisenwerk Kraemer, Akt.-Ges.	40 000	60 000	100 000
19	Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte	108 800	55 000	163 800
20	Peiner Walzwerk	165 000	87 517	252 517
21	Bochumer Verein, Bochum	143 000	90 524	306 024
22	Gesellschaft für Stahlindustrie, Bochum	72 500		
23	Georgs-Marienhütte	61 500	13 500	75 000
24	Vereinigte Königs- und Laurahütte	140 000	335 000	475 000
25	Oberschlesische Friedenshütte			
26	Fried. Krupp, Akt.-Ges.	234 000	222 000	456 000
27	Stahlwerke van der Zypen	23 200	46 800	70 000
28	Phoenix, Laar	166 000	349 870	515 870
29	Kattowitzer Akt.-Ges. für Bergbau u. Eisenhütten-Betrieb	25 000	bis zu 50 000	75 000
30	Sächsische Gußstahlfabrik, Döhlen	24 000	23 500	47 500
31	Huldshinskysche Hüttenwerke	15 000	—	15 000
		4 614 225	3 521 725	8 135 950

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Die Jahres-Beteiligungsziffern der im Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat vereinigten Zechen am 1. Januar 1905 stellten sich wie folgt:

Lfd. Nr.	Gewerk- bzw. Gesellschaft.	Beteiligung t	Lfd. Nr.	Gewerk- bzw. Gesellschaft	Beteiligung t
				Übertrag	41 061 592
1	Altendorf, Gewerkschaft der Zeche	240 000	44	Herkules, Steinkohlen-Bergwerk . . .	470 000
2	Aplerbecker Aktien-Verein für Bergbau, Zeche Margarete	300 000	45	Hibernia, Bergwerks-Gesellschaft . .	5 416 500
3	Arenbergsche Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb . . .	1 872 702	46	Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein . .	150 000
4	Banker Mulde, Gewerkschaft	210 000	47	Johann Deimelsberg, Gewerkschaft . .	240 000
5	Blankenburg, Gewerkschaft	155 000	48	Kaiser Friedrich, Gewerkschaft	240 000
6	Bochumer Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Zeche Präsident	405 900	49	Kölner Bergwerks-Verein	904 438
7	Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation einschl. Gewerkschaft ver. Engelsburg	364 000	50	König Ludwig, Gewerkschaft	712 000
8	Borussia, Gewerkschaft der Zeche	194 760	51	König Wilhelm, Essener Bergwerks-Verein	1 040 000
9	Caroline, Gewerkschaft	150 000	52	Königin Elisabeth, Gewerkschaft . . .	780 000
10	Carolus Magnus, Gewerkschaft	300 000	53	Königsborn, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Salinen- und Solbad-Betrieb	1 124 770
11	ver. Charlotte, Gewerkschaft	120 000	54	Langenbrahm, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	360 000
12	Concordia, Bergbau-Aktien-Gesellschaft	1 526 376	55	Lothringen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	660 000
13	Consolidation, Bergwerks-Aktien-Gesellschaft	1 740 000	56	Laise Tiefbau, Dortmunder Steinkohlen-Bergwerk	503 089
14	ver. Constantin der Große, Gewerkschaft	1 384 500	57	Magdeburger Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Zeche Königsgrube	550 000
15	Crone, Gewerkschaft der Zeche	204 000	58	Mansfelder Kupferschiefer bauende Gewerkschaft	210 000
16	Dahlbusch, Bergwerks-Gesellschaft	1 210 000	59	Mark, Bergbau-Aktien-Gesellschaft	150 000
17	ver. Dahlhauser Tiefbau, Gewerkschaft	180 000	60	Massen, Bergbau-Akt.-Gesellschaft	600 000
18	Deutscher Kaiser, Gewerkschaft	1 200 000	61	Mathias Stinnes, Gewerkschaft der Zeche	968 000
19	Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Zeche Dannenbaum	760 000	62	Minister Achenbach, Gewerkschaft	400 000
20	Dieselbe, Zeche Hasenwinkel	375 000	63	Mont Cenis, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche	995 000
21	Deutschland, Zeche	325 500	64	Mülheimer Bergwerks-Verein	1 380 000
22	Dorstfeld, Gewerkschaft	840 000	65	Neu-Essen, Bergbau-Gesellschaft	770 000
23	Eintracht Tiefbau, Zeche	582 000	66	Neumühl, Steinkohlen-Bergwerk	1 650 000
24	Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktien-Gesellschaft	550 000	67	ver. Neu-Schölerpad & Hobeisen, Gewerkschaft	210 000
25	Ewald, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	1 693 000	68	Nordstern, Aktien-Gesellschaft Steinkohlen-Bergwerk	2 740 000
26	Felicitas, Gewerkschaft	120 000	69	Phönix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb	300 000
27	Friedr. Krupp, Aktien-Gesellschaft	700 000	70	ver. Poertingssiepen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	205 000
28	Friedlicher Nachbar, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche	440 000	71	Rheinische Anthrazit-Kohlenwerke	360 000
29	Friedrich der Große, Gewerkschaft	588 977	72	Rheinische Stahlwerke	780 000
30	Friedrich Ernestine, Gewerkschaft	360 000	73	Rheinpreußen, Steinkohlen-Bergwerk	2 994 493
31	Fröhliche Morgensonne, Gewerkschaft	570 000	74	Richardt, Zeche	140 000
32	Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft	7 698 000	75	Siebenplaneten, Gewerkschaft	300 000
33	General, Gewerkschaft	158 806	76	Schalkler Gruben- und Hütten-Verein, Aktien-Gesellschaft	1 000 000
34	Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Aktien-Gesellschaft	200 000	77	Schnabel ins Osten, Gewerkschaft	240 000
35	Gottesegen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	180 000	78	Schürbank & Charlottenburg, Gewerkschaft	180 000
36	Graf Beust, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	434 971	79	ver. Trappe, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	150 000
37	Graf Bismarck, Zeche	1 754 700	80	Tremonia, Gewerkschaft	294 981
38	Graf Schwerin, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	468 400	81	Union, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie	375 000
39	Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb	1 700 000	82	Unser Fritz, Gewerkschaft	820 000
40	Harpener Bergbau-Akt.-Gesellschaft	7 240 000	83	Victor, Gewerkschaft	770 000
41	Heinrich, Gewerkschaft der Zeche	165 000	84	Victoria, Gewerkschaft	135 000
42	Helene & Amalie, Gewerkschaft der Zeche	920 000	85	Victoria Mathias, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	373 300
43	Henrichenburg, Gewerkschaft	480 000	86	Wiendahlsbank, Gewerkschaft	125 463
	Zu übertragen	41 061 592	87	Zollverein, Steinkohlen-Bergwerk	1 755 507
				Summa	75 584 133

Oberschlesischer Stahlwerksverband.

Am 1. Januar hat der Oberschlesische Stahlwerksverband mit dem Sitz in Berlin seine Tätigkeit begonnen. Vorsitzender ist der jeweilige Hauptdirektor der Laurahütte, Verkaufsdirektoren sind Hr. Kapal von derselben Gesellschaft hauptsächlich für die Gruppe A (Träger-, U-Eisen, Eisenbahn-Oberbaumaterialien und Halbzeug), Hr. Oswald vom früheren Walzwerksverband hauptsächlich für Gruppe B (Stabeisen, Universaleisen, Bandeisen, Walzdraht, Röhrenstreifen), während der Verteilungsstelle in Friedenschütte Prokurist Malcher vorsteht. Alle Abschlüsse und die Ausstellung der Rechnungen werden durch die neue Verkaufsstelle erledigt, wohin auch die Abrechnungen durch die Kundschaft einzusenden sind. Festgelegt sind die Beteiligungsziffern in den verschiedenen Waren aller oberchlesischen Hüttenwerke, nämlich der Laurahütte, der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft (Friedenschütte und Zawadzkiwerk), der Oberschlesischen Eisenindustrie Aktiengesellschaft (Herminenhütte und Baildonhütte), der Kattowitzer Aktiengesellschaft (Marthahütte), der Huldshinsky'schen Hüttenwerke, der Falvahütte, Bismarckhütte, A. Bo sig in Borsigwerk, A. Schönawa in Ratiborhammer und der Nordischen Stahlwerke in Danzig. Syndiziert durch den Stahlwerksverband sind vorläufig nur die besonders genannten Erzeugnisse, während die übrigen, wie Grob- und Feinbleche, Räder, Schmiedestücke, Radreifen, Röhren und Walzdraht noch frei sind; sie werden durch die anderen bestehenden Verbände verkauft. Derjenige Bedarf der Hütten, den sie selbst weiterverarbeiten, ist frei und unterliegt keinerlei Beschränkungen. Zweck dieser Bestimmung ist der, die oberchlesischen Hütten zur Verfeinerung mehr und mehr anzuregen.

Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke zu Warstein in Westfalen.

Im Berichtsjahr wurden durch Beschluß der Generalversammlung vom 30. März 1904 die abgestempelten Aktien im Verhältnis 2:1 zusammengelegt und die Vorrechte der Vorrechtsaktien aufgehoben, so daß das einheitliche Grundkapital nunmehr 1 064 000 *M* beträgt. Durch diesen Beschluß wurde ein Buchgewinn von 229 000 *M* erzielt, welcher in Höhe von 176 500 *M* zu außerordentlichen Abschreibungen und in Höhe von 52 500 *M* zu Reservestellungen benutzt wurde. Der Reingewinn stellt sich einschließlich des Vortrages auf 43 119,60 *M*. Aus demselben werden 4% Dividende auf 836 000 *M* Aktienkapital mit 33 440 *M* ausbezahlt, während der Vortrag auf neue Rechnung 3559,67 *M* beträgt.

American Steel Foundries in Jersey City.

Der Reingewinn der Gesellschaft stellt sich nach Abzug von 218 389 *g* für Unterhaltungs- und Reparaturkosten auf 585 218 *g*, was einer Abnahme von 1 175 720 *g* gegenüber dem Vorjahr entspricht. Unter Zuzug einiger anderer Einnahmen und nach Abrechnung der Insgesamtkosten verbleibt ein Überschuß von 330 480 *g*. Da die auf die Vorzugsaktien im Laufe des Berichtsjahres gezahlten Dividenden 697 500 *g* betragen, ergibt sich ein Defizit von 367 020 *g*, welches aus den früheren Überschüssen gedeckt werden mußte, so daß der Gesamtüberschuß auf 401 019 *g* vermindert wird.

Dominion Iron and Steel Company (Kanada).

Der Geschäftsbericht für das Jahr 1903 zeigt einen Reingewinn von 115 576 *g*. Zur Deckung der Ausgaben für Obligationszinsen, Abschreibungen, Dividenden usw. reichte weder der genannte Überschuß noch das Saldo-Guthaben aus dem Vorjahr aus und es verblieb ein Defizit von 584 231 *g*. Es herrschte trotz dieses ungünstigen Ergebnisses angesichts der Vollendung der Anlage und der günstigen wirtschaftlichen Aussichten eine optimistische Auffassung der Lage vor.

Hauts-Fourneaux et Acieries d'Athus.

Die beiden Hochöfen der Gesellschaft sind im Geschäftsjahr 1903/04 in regelmäßigem Betrieb gewesen. Die Gesamt-Roheisenerzeugung derselben stellte sich auf 91 625 t, wovon 72 696 t auf Puddelroheisen und 18 929 t auf Thomasroheisen entfielen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt einen Überschuß von 560 292 Fr., wovon nach Abzug der gemachten Abschreibungen und Überweisungen ein Überschuß von 304 928,71 Fr. verbleibt. Aus demselben wurde eine Dividende von 60 Fr. f. d. Aktie mit 240 000 Fr. verteilt, während der Vortrag auf neue Rechnung 12755,97 Fr. beträgt.

Société anonyme minière et métallurgique de Monceau-Saint-Flacré in Monceau-sur-Sambre.

Die Roheisenerzeugung betrug 57 651 t. Die Bilanz gestattet die Verteilung einer Dividende von 150 000 Fr. oder 15 Fr. auf die Aktie.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing.

Aus dem Reingewinn, der sich nach Abzug von 1 910 487,35 Fr. Abschreibungen auf 1 276 595,70 Fr. beziffert, wurde eine Dividende von 60 Fr. für die Aktie ausgeschüttet. Die Hochöfen lieferten eine Roheisenerzeugung von 250 000 t.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Unterzeichnete hat sich zu den Reichstags- und Landtagsverhandlungen nach Berlin begeben und dort NW. Friedrichstraße 93 (Ecke Dorotheenstraße) Wohnung genommen. Ebendort befindet sich die Berliner Abteilung seines Bureaus. Briefe in persönlichen Angelegenheiten erbittet er dorthin, in Vereinsangelegenheiten wie bisher nach Düsseldorf, Schumannstraße 4.

Dr. Beumer,

Geschäftsführendes Mitglied im Vorstand der „Nordwestlichen Gruppe“.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baedeker, P., Betriebsingenieur der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, Rheinhausen, Post Friemersheim.

Beling, Ernst, Ingenieur, Skodawerke, Pilsen.

Böhler, Otto A., Dr. ing., Großstahlwerk Kapfenberg, Steiermark.

Buschfeld, W., Direktor der Firma Gebrüder Thiel, G. m. b. H., Messingwerk, Ruhla i. Thür.

Drucks, P., Ingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Postamt Marxloh, Kr. Ruhrort.

Eicher, J., Ingenieur, Düdelingen, Luxemburg.

Erdrügger, G., Ingenieur, Generalvertreter der Maschinenbau-A.-G. Pokorny & Wittekind für Frankreich und Spanien, Paris, 15, rue Fourcroy, Etvile.

Franck, J. B., Bochum, Alleestraße 42, Vertreter der Herren Legallais, Metz & Co., Eich bei Luxemburg und der Düdelinger Hüttenwerke in Düdelingen, Luxemburg.

Haensel, Paul, Hütteningenieur in Friedrich-Wilhelmshütte a. Sieg.

Hagedorn, H., Ingenieur der Fried. Alfred-Hütte in Rheinhausen, Post Friemersheim.

Helms, R., Stahlwerksassistent bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 104.

Hemmer, Emil, Betriebsingenieur des Stahl- und Walzwerks der Cie. des Forges et Acières de la Marine et d'Homécourt à Homécourt-Joeuf (Meurthe & Moselle).

Herberz, Hans, Hütteningenieur, Betriebsassistent der St. Petersburger Eisen- u. Drahtwerke, St. Petersburg.

Herzig, Oskar, Ingenieur, Neuhoffnungshütte bei Sinn, Hessen-Nassau.

Hirzel, Dr., Hermann, Hacienda de Guadalupe, Saltepec. Esh. de Mexico.

Kauba, F., Ingenieur der Witkowitz Gewerkschaft, Wien I, Fichtegasse 10.

Kretschmer, Johann, Hütteninspektor der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.

Laeis, Viktor, Königl. Kommerzienrat, Vorstandsmitglied der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.

Michaelsen, Magnus, Ingenieur der Eisen- und Stahlgießerei von Hermann Michaelsen, Altona bei Hamburg.

Riecke, E., Ingenieur der A. E.-G. Berlin, Charlotteburg, Spreestr. 20.

Schmelzer, Hartmann, Ingenieur der Firma Steinseifer & Co., G. m. b. H., Eisfeld a. d. Sieg.

Schmidt, B., Hütteningenieur a. D., Herischdorf in Schlesien.

Schneefuß, Ernst, Hütteningenieur, Duisburg, Universitätsstraße 6.

Schulze, Richard, Direktor der Königlichen Maschinenbauschule, Magdeburg.

Schulze-Vellinghausen, Ew., Fabrikbesitzer in Firma „Düsselwerk“ Ew. Schulze-Vellinghausen, Fabrik für Bahnbedarf, Oberkassel bei Düsseldorf.

Schumacher, Dr. W., Osnabrück.

Steinbrecht, E., Direktor der Chemischen Fabrik „Rhenania“, Aachen-Burtscheid, Burgstraße 12.

Teichner, Ingenieur, München, St. Annastr. 14c.

Vehling, Gust., Düsseldorf, Duisburgerstr. 109.

Weber, Herm., Regierungs-Bauführer, Ingenieur der Karlsruhütte bei Diedenhofen.

Weinberg, Hütteningenieur, Direktor der Meißener Schamotte- und Tonwarenfabrik, G. m. b. H., Meißen, Martinstr. 4.

Weise, Hugo, Dr. ing., Betriebsassistent im Thomas- und Martinwerk der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothr.

Wiltberger, F. K. J., Ingenieur, Elektromagnetische Aufbereitungen, Deutsch-Oth i. Lothr.

Zugger, August, Hüttenverwalter, Betriebschef der Kaiser Franz Josef-Hütte in Trzynietz, (Österreichisch-Schlesien).

Neue Mitglieder.

Brand, P., Bergassessor, Aachen, Hochstraße 46.

Broel, Wilh., Dipl.-Ingenieur, Aachen, Boxgraben 53.

Canaris, C., Dipl.-Ingenieur, Duisburg, Viktoriastraße 61.

Daniels, Hugo, Teilhaber der Firma Hugo Daniels G. m. b. H. Düsseldorf, Graf Adolfstraße 25.

Drees, M., Dipl.-Ingenieur, Aplerbeck (Westf.).

Förster, Fritz, Ingenieur, Eintrachthütte.

Goerens, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Rochusstraße 52.

Heskamp, Paul, Hochofen-Betriebsassistent der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II (Rhld.).

Haug, Walther, Dipl.-Ingenieur, Dortmund, Ostenthellweg 53 II.

Hausmann, Johannes, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.

Hausner, Alfred, Dipl.-Maschinenbau-Ingenieur, o. ö. Professor der mechan. Technologie an der k. k. Deutschen Technischen Hochschule, Brünn.

Höhl, Oswald, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Kleinmarschierstraße 35 II.

Hupertz, Karl, Bergassessor a. D., Aachen, Kupferstraße.

Kettenbach, Carl, Betriebsingenieur der „Adolfshütte“ bei Dillenburg.

Kuhlmann, Ernst, Dipl.-Ingenieur bei Henschel & Sohn, Abtlg. Heinrichshütte bei Hattingen-Ruhr.

List, Nicolas, Direktor der Akt.-Ges. Gustav List, Moskau, Sophienkai 154.

Monschau, Otto von, Ingenieur, St. Vith (Eifel).

Motz, Gustav, Hüttenbesitzer, Eisenspalterei bei Eberswalde.

Mueller, Ottomar, Hütteningenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath (Rhld.).

Nellen, Heinr., Ingenieur, Betriebsleiter der Firma Nestler & Breitfeld, Eisengießerei, Erlau im Erzgebirge.

Presser, Karl, Betriebschef des Puddelwerks des Neunkirchener Eisenwerks, Neunkirchen Bez. Trier.

Pütz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Kurhausstraße 7.

Quasebart, Carl, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Stephanstraße 42.

Roeder, Fritz, Teilhaber der Firma Hugo Daniels G. m. b. H. Düsseldorf, Arnoldstraße 22.

Salat, Carl, Konstrukteur, Witkowitz Eisenwerk, Mähren.

Schlüter, C., Zivilingenieur, Technisches Bureau für Hüttenwerksanlagen, Witten a. d. Ruhr.

Schondorff, A., Fabrikleiter im Stellwerk Wilisch & Co., Ratibor.

Simony, Theophil, Betriebsassistent im Feinblechwalzwerk der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.

Stephan, J., Ingenieur der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte, Haidhof.

Winkler, Max, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr., Hüttenstraße 19.

Wolff, O., Dipl.-Ingenieur, i. Fa. Ehrhardt & Sehmer, St. Johann-Saar.

Wurst, Hugo, Dipl.-Hütteningenieur, Rostock i. M.

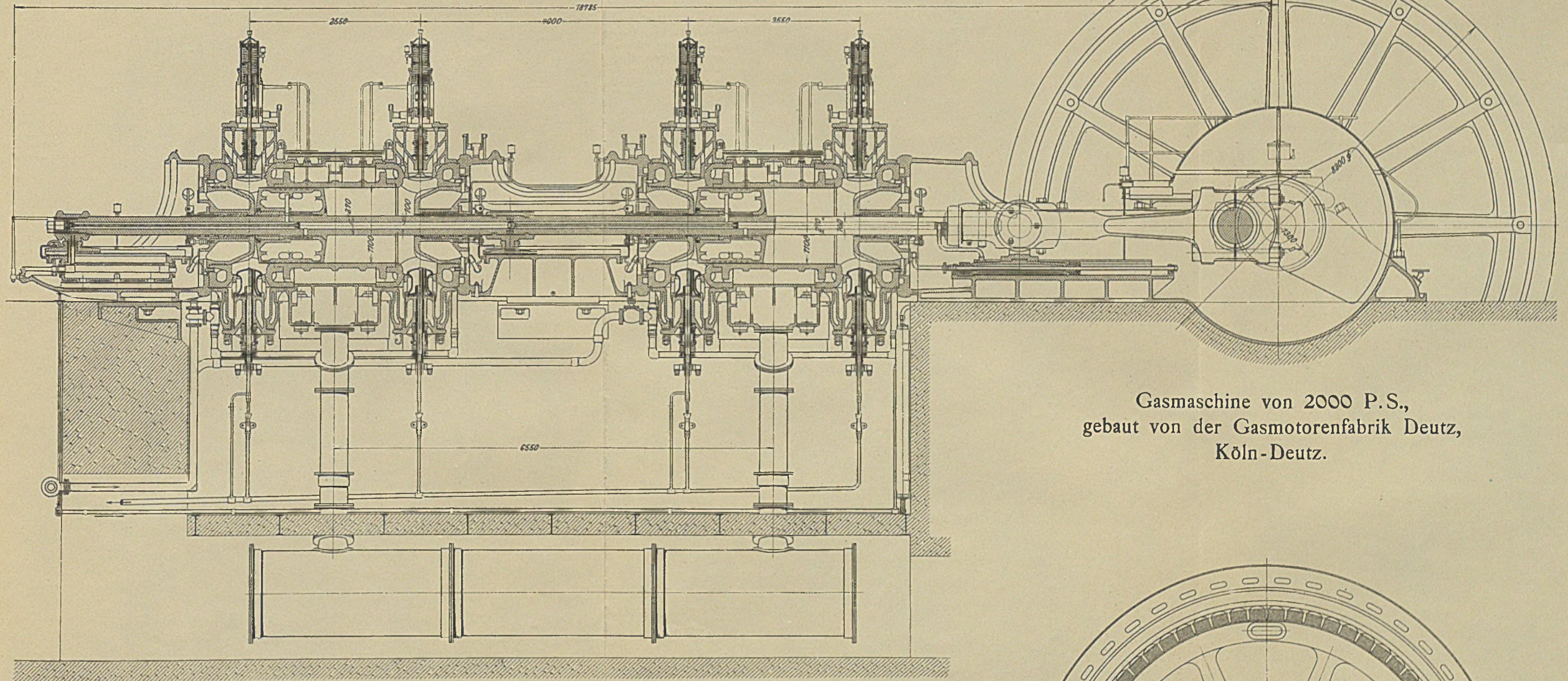
Zimmermann, Heinr., Ingenieur, Direktor der Hannoverischen Waggonfabrik A.-G., Linden-Hannover.

Verstorben:

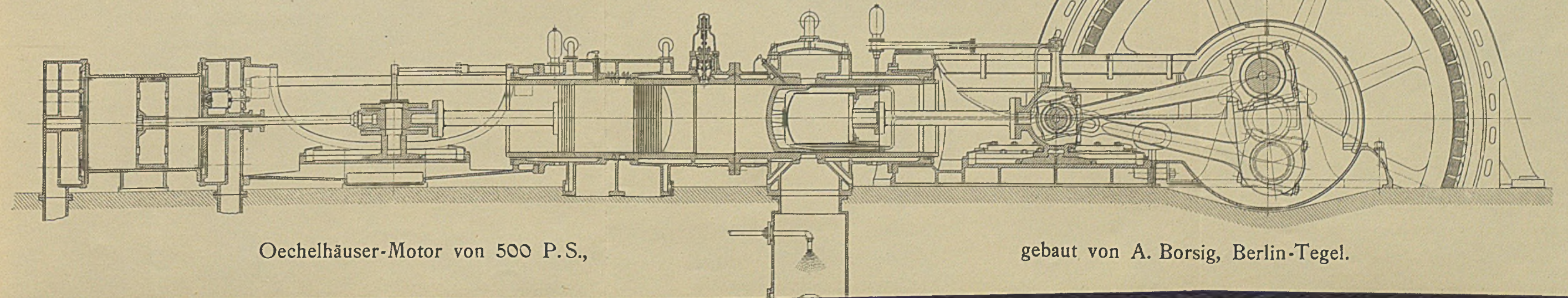
Fitzner, Wilhelm, Königl. Kommerzienrat, Laurahütte.



Groß-Gasmaschinen.



Gasmaschine von 2000 P.S.,
gebaut von der Gasmotorenfabrik Deutz,
Köln-Deutz.



Oechelhäuser-Motor von 500 P.S.,

gebaut von A. Borsig, Berlin-Tegel.