



Wie aus der Ihnen seinerzeit zugegangenen vorläufigen Einladung ersichtlich war, war es die Absicht des Vorstandes, den heutigen Tag durch eine Feier festlich zu begehen, da wir in das 25. Jahr treten, seitdem die Neubegründung des Vereins in die Hand genommen wurde und Hr. Lueg das Amt eines Vorsitzenden zum Zweck der Durchführung der Neuorganisation übernahm. Wie Ihnen weiter bekannt ist, mußte der Vereinsvorstand aber diese festliche Versammlung aus dem schon eingangs genannten Grunde bis zum nächsten Frühjahr verschieben.

Im Namen des Vereinsvorstandes schlage ich Ihnen vor, heute an Hrn. Geheimrat Dr. ing. C. Lueg ein paar Begrüßungsworte zu senden, in diesen unsere Glückwünsche sowie den Wunsch auszusprechen, daß seine Genesung weiter gute Fortschritte mache, damit er in alter Kraft und Frische an der nächsten Versammlung im Frühjahr teilzunehmen. — (Noch im Laufe der Verhandlungen ging hierauf das nachstehende Antwortschreiben des Hrn. Geheimrat Lueg ein:

Düsseldorf, den 20. Dezember 1903.

Für die mir im Namen des Vereins, aus Anlaß meiner Berufung als Mitglied des Herrenhauses, gewidmeten Glückwünsche, sowie für die herrliche Blumenspende, spreche ich meinen aufrichtigsten und verbindlichsten Dank aus.

Ich möchte Sie bitten, den heute versammelten Mitgliedern des Vereins, in deren Mitte zu verweilen mir leider versagt ist, meine herzlichsten Grüße und ein freundliches Glückauf zu übermitteln.

Mit hochachtungsvoller Begrüßung  
gez. C. Lueg.)

Die Mitgliederzahl unseres Vereins hat sich seit der Frühjahrsversammlung von 1903 auf 2814 vergrößert. Die Redaktion unseres Vereinsorgans „Stahl und Eisen“, das jetzt in den 24. Jahrgang eintritt, hat sich soeben in erfreulicher Weise durch den Beitritt des Hrn. Professor Dr. Wüst in Aachen erweitert; derselbe will in Verbindung mit Mitarbeitern aus Wissenschaft und Praxis das wichtige Gebiet des Gießereiwesens pflegen. Wir dürfen hierüber um so mehr erfreut sein, als hierdurch einem bei vielen unserer Mitglieder und auch bei der Redaktion selbst langgehegten Wunsche entsprochen wird und bei dem engen Zusammenhang des Gießereiwesens mit dem übrigen Hüttenwesen eine solche Verbindung schon lange angezeigt erschien.

In der abgelaufenen Berichtszeit hat Ihren Vorstand sowie auch eine zu dem Zweck besonders eingesetzte Kommission die Frage der wissenschaftlichen Ausbildung unserer jungen Eisenhüttenleute lebhaft beschäftigt. Nachdem der Vorstand schon in zwei Eingaben die betreffenden Ressortminister auf die Unzulänglichkeit der jetzt zu diesem Zwecke an unseren Hochschulen vorhandenen Mittel und Einrichtungen und auf die Gefahren, die daraus für den Fortbestand des hohen Ansehens, das unsere Eisenindustrie in der ganzen Welt genießt, hingewiesen hat, hat der Minister für Handel und Gewerbe, Herr Staatsminister Möller, die dankenswerte Initiative ergriffen und eine Zusammenkunft von Vertretern beider Ministerien, Professoren und Vertretern unseres Vereins zu gemeinsamer Beratung, wie Abhilfe zu schaffen ist, berufen. In dieser Konferenz wurden die Mängel in der heutigen Ausbildung, die auf den preußischen Hochschulen von uns beklagt werden, und die erstens darin bestehen, daß zu wenig Lehrstühle für das eigentliche Eisenhüttenwesen vorhanden sind, und zweitens darin, daß die Lehre der Hilfswissenschaften nicht richtig gehandhabt wird, dargelegt. Wir haben die Genugtuung zu verzeichnen, daß das Vorhandensein dieser Mängel allgemein anerkannt wurde; es wurde alsdann in der Versammlung eine Kommission gebildet, die sich mit Aufstellung von Lehrplänen beschäftigen und auch die Schritte beraten soll, die zu einer Neugestaltung des Lehrwesens zweckmäßig erscheinen. Es darf um so mehr gehofft werden, daß diese Beratungen schleunigst von praktischem Erfolg begleitet sein werden, als es sich hier darum handelt, die technischen Kräfte unserer Eisenindustrie zu befähigen, daß sie die Technik der Eisen-Herstellung und -Verarbeitung beherrschen, um unsere Eisenhütten in den Stand zu setzen, den scharfen Wettbewerb mit dem Ausland zu bestehen. Mit Erstaunen müssen wir sehen, daß es überhaupt möglich ist, daß unseren Anträgen Widerstand ergehen kann, wenn wir uns die einfache Tatsache vor Augen führen, daß die eigentliche Lehre der Eisenhüttenkunde auf unseren Technischen Hochschulen und Bergakademien je nur auf einer einzigen Kraft ruht, während bei uns in der Praxis schon lange anerkannt ist, daß ein einziger Mann nicht imstande ist, die gesamte Fachwissenschaft zu beherrschen, sondern wir uns längst zu Spezialfachleuten ausgebildet haben.

Wir vertrauen, daß in demselben Staate, in dem durch Friedrich den Großen der Wert der Eisenindustrie erkannt und durch persönliches kräftiges Eingreifen gefördert wurde, und in dem das Blühen der Eisenindustrie eine für die allgemeine Wohlfahrt so wichtige Rolle spielt, man energisch und bereitwillig die Schritte tut, die allseitig als dringend notwendig anerkannt werden.

Ich darf wohl annehmen, daß Sie allen Schritten, die der Vorstand nach dieser Richtung unternommen hat, zustimmen und schlage Ihnen vor, die folgende Resolution anzunehmen:

„Die heutige Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute erklärt im Hinblick auf die unzureichende Zahl der Lehrstühle für Eisenhüttenkunde an unseren Technischen Hochschulen und Bergakademien und im weiteren Hinblick auf den Umstand, daß die Hilfswissenschaften zumeist in einer für den Eisenhüttenmann nicht geeigneten Weise gelehrt werden, eine entsprechende Erweiterung und Neuordnung des höheren Unterrichtswesens für das Studium der Eisenhüttenkunde für unerläßlich. Die Versammlung ist der Ansicht, daß die Regelung dieser Angelegenheit um so schleuniger zu erfolgen hat, als hierin jahrelang nichts geschehen ist und, falls nicht baldige Abhilfe eintritt, unsere vaterländische Eisenindustrie Gefahr läuft, an ihrem wissenschaftlichen Ruf einzubüßen und Rückschritte im Kampfe mit dem ausländischen Wettbewerb zu erleiden.“ —

Der zweite Band des von Hrn. Otto Vogel bearbeiteten „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ ist inzwischen erschienen und Ihnen zugegangen. Die allseitige Anerkennung, welche die beiden jetzt vorliegenden Bände gefunden haben, hat den Vorstand veranlaßt, die Weiterführung dieses Werkes zu beschließen.

Die im Mai d. J. herausgekommene 5. Auflage der „Gemeinfaßlichen Darstellung des Eisenhüttenwesens“ hat so lebhaft Nachfrage gefunden, daß, trotzdem diesmal die Auflage die doppelte Höhe der vorhergehenden hatte, demnächst einer Neuauflage schon wieder näher getreten werden muß.

Die von den beteiligten Vereinen eingesetzte Kommission zur Bearbeitung der Neuherausgabe des „Normalprofilbuchs“ hat sich inzwischen konstituiert und ihre Arbeiten aufgenommen; dieselben sind in gutem Fortschreiten.

Die Kommission für die Herausgabe eines Musterbuchs für den Feuerschutz von Eisenbauten hat die ihr gestellte Aufgabe erledigt; das Musterbuch ist druckfertig und wird demnächst erscheinen.

Die gemeinsam von der Schiffbautechnischen Gesellschaft und unserm Verein eingesetzte Kommission zur Beratung der Qualitätsfrage von Schiffbaumaterial ist im vorigen Monat zusammengetreten; sie ist zurzeit mit der Aufstellung des Arbeitsprogramms beschäftigt.

Mit Ende dieses Jahres scheiden nach dem festgesetzten Turnus aus dem Vereinsvorstande aus die HH. Blaß, Bueck, Klein, Krabler, Lürmann, Macco, Massenez und Servaes. Bevor wir zur Wahl schreiten, ernenne ich die HH. Focke und Max Kirdorf zu Skrutatoren. Es gelangen Stimmzettel zur Verteilung, auf denen die Namen der zur Wahl vorgeschlagenen Mitglieder gedruckt sind; ich bitte Sie, diejenigen Namen, welche Ihnen etwa nicht genehm sein sollten, zu durchstreichen und durch andere zu ersetzen. (Bei der Stimmzählung ergab sich einstimmige Wiederwahl der ausscheidenden Vorstandsmitglieder.)

Damit wäre der Geschäftsbericht erledigt und ich bitte die Herren, die dazu das Wort nehmen wollen, sich zu melden. — Das Wort wird nicht gewünscht; dann nehme ich an, daß Sie mit der vorhin Ihnen vorgeschlagenen Resolution einstimmig einverstanden sind. (Bravo!)

Nummehr gebe ich Hrn. Geheimrat Wedding das Wort.

Prof. Dr. H. Wedding, Geh. Bergrat, Berlin: M. H.! Gestatten Sie mir, in kurzen, deshalb aber nicht minder tief empfundenen Worten dem Verein deutscher Eisenhüttenleute zu danken für die Teilnahme, die Sie mir bewiesen haben, als der Ablauf meines 80. Lehrsemesters und meines 100. Semesters als Eisenhüttenmann in Berlin gefeiert wurde. Die liebenswürdigen Worte, die mir in Form einer ideal erdachten Adresse von den HH. Asthøwer und Dr. ing. Schrödter überreicht wurden, haben mich tief geführt. Besonders liebenswürdig war es, daß für diese Adresse gerade das Bild der Titelvignette von „Stahl und Eisen“ gewählt ist, daß dort die Leute, die sonst auf ihre Arbeit sehen, dem Worte des Professors in diesem Augenblicke horchten. M. H.! Es haben diese liebenswürdigen Ehrungen ihre Fortsetzung gefunden in Ihrem Zweigverein in Oberschlesien, der mir unverdiente liebenswürdige Geschenke dargebracht hat, ebenso wertvoll wie sinnig erdacht. Haben Sie für alles das meinen herzlichsten Dank und seien Sie versichert, daß die wenigen Jahre meines Lebens, die mir noch bevorstehen mögen, nur gewidmet sind dem Wohle der deutschen Eisenindustrie. (Lebhafter Beifall.)

(Die Verhandlungen über Punkt 2 der Tagesordnung wurden hierauf zu Protokoll genommen und es folgten alsdann die beiden Vorträge, deren Wiedergabe wir uns für die nächsten Hefte vorbehalten. An die Versammlung schloß sich, wie üblich, ein gemeinsames Mahl. *Die Red.*)

# Universalwalzwerksanlage der Burbacher Hütte.

(Hierzu Tafel I.)

Die Burbacher Hütte in Burbach a. d. Saargab im Jahre 1901 der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vorm. Bechem & Keetman ein Universalwalzwerk in Auftrag, welches, nachdem es auf der Düssel-

Die eigentlichen Hebetische sind je 6825 mm lang, und es schließt sich an jeden derselben eine bewegliche Verlängerung von 5840 mm an, welche zugleich mit den Hebetischen gehoben und gesenkt wird. Die Bewegung der Tische

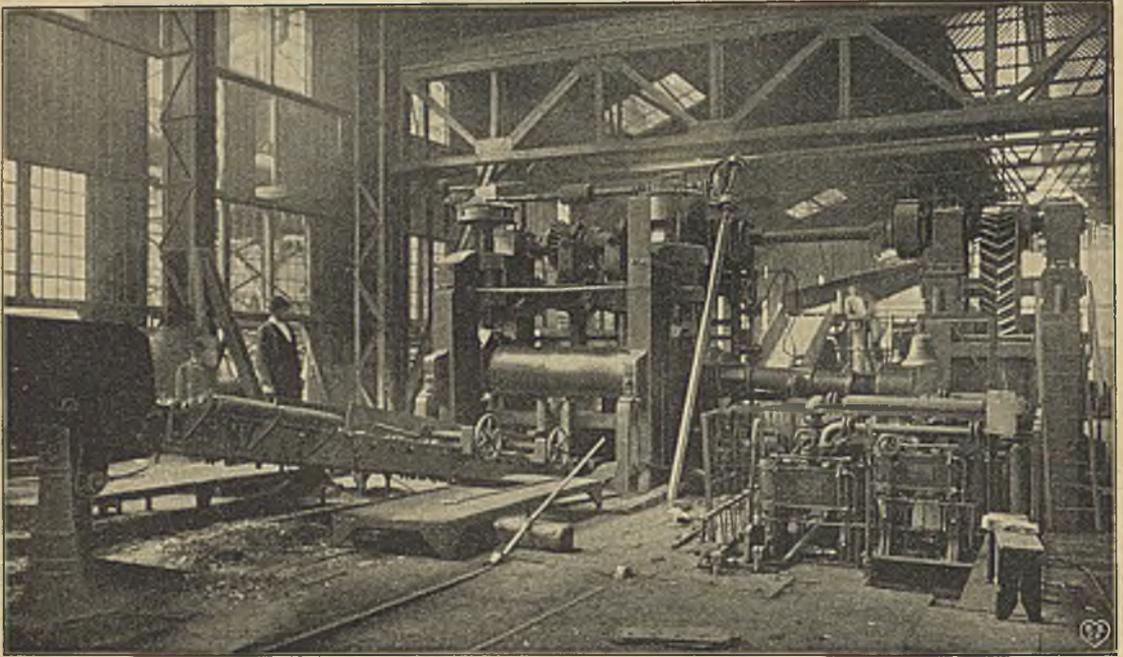


Abbildung 1. Ansicht der Universalstraße (vor der Walze).

dorfer Ausstellung im Jahre 1902 als Ausstellungsobjekt gedient hatte, im Frühjahr 1903 in Burbach in Betrieb genommen wurde. Die Hauptabmessungen des Walzwerkes sind folgende:

Durchmesser der Horizontalwalzen (Oberwalze bezw. Unterwalze) . . . . .	700 mm
Durchmesser der Mittelwalze . . . . .	560 "
Maulweite . . . . .	350 "
Durchmesser der Vertikalwalzen . . . . .	500 "
Durchmesser der Kammwalzen . . . . .	660 "
Die größte Walzbreite beträgt . . . . .	1000 "
kann aber event. erhöht werden auf . . . . .	1100 "
Die kleinste Walzbreite beträgt . . . . .	150 "
Größtes Paketgewicht etwa . . . . .	3000 kg
Länge der Hebevorrichtungen einschl. Verlängerungen von Mitte Walze gemessen . . . . .	14 m
Breite derselben . . . . .	1250 mm
Der zur Verfügung stehende hydraulische Druck beträgt . . . . .	25 Atm.
Der Dampfdruck beträgt . . . . .	5 Atm.

wird von einem Dampfzylinder mittels Hebel und Gestänge bewirkt. Der hintere Hebetisch ruht vollständig auf dem Hebelgestänge, während der vordere Tisch an seinem der Walze abgewendeten Teile auf einem oszillierenden hydraulischen Zylinder ruht. Die Anstellung der Vertikalwalzen geschieht durch eine Zwilling-Dampfmaschine von 160 mm Zylinder-Durchmesser und 240 mm Hub mittels Schnecken und Schneckenräder, welche eine genügend rasche Anstellung der Walzen zulassen. Desgleichen wird die Anstellung der Oberwalze durch eine 160er Zwillingmaschine mittels konischer Räder bewirkt, und ist auch hier durch geeignete Vorlege für ein sicheres und zweckmäßiges Anstellen der Druckschrauben Sorge getragen. Die Anstellung durch Elektromotoren war hierbei ausgeschlossen. An den hinteren Hebetisch des Arbeitsgerüsts reiht sich eine hydraulisch be-

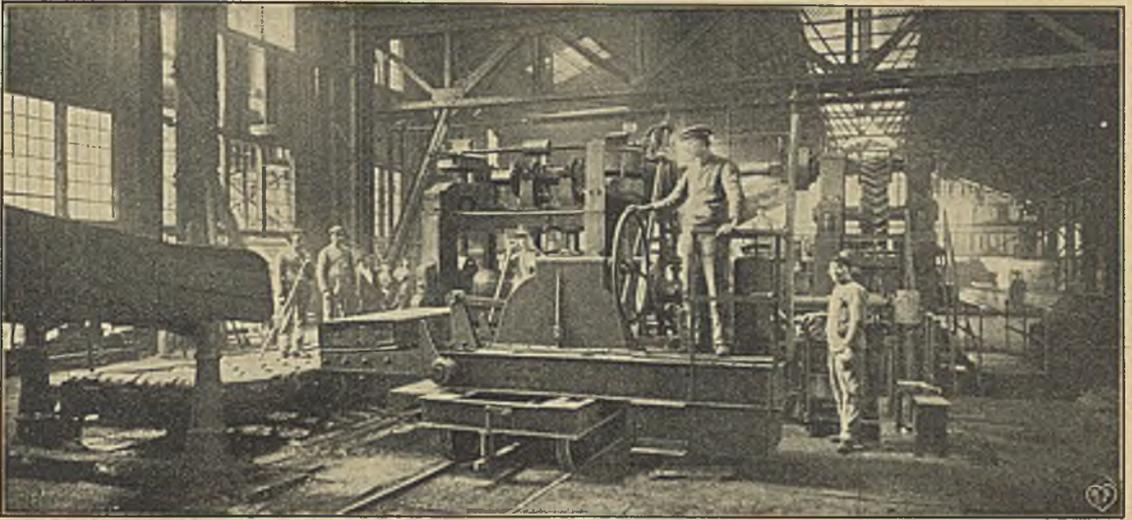


Abbildung 2. Blocktransportwagen für die Universalstraße.

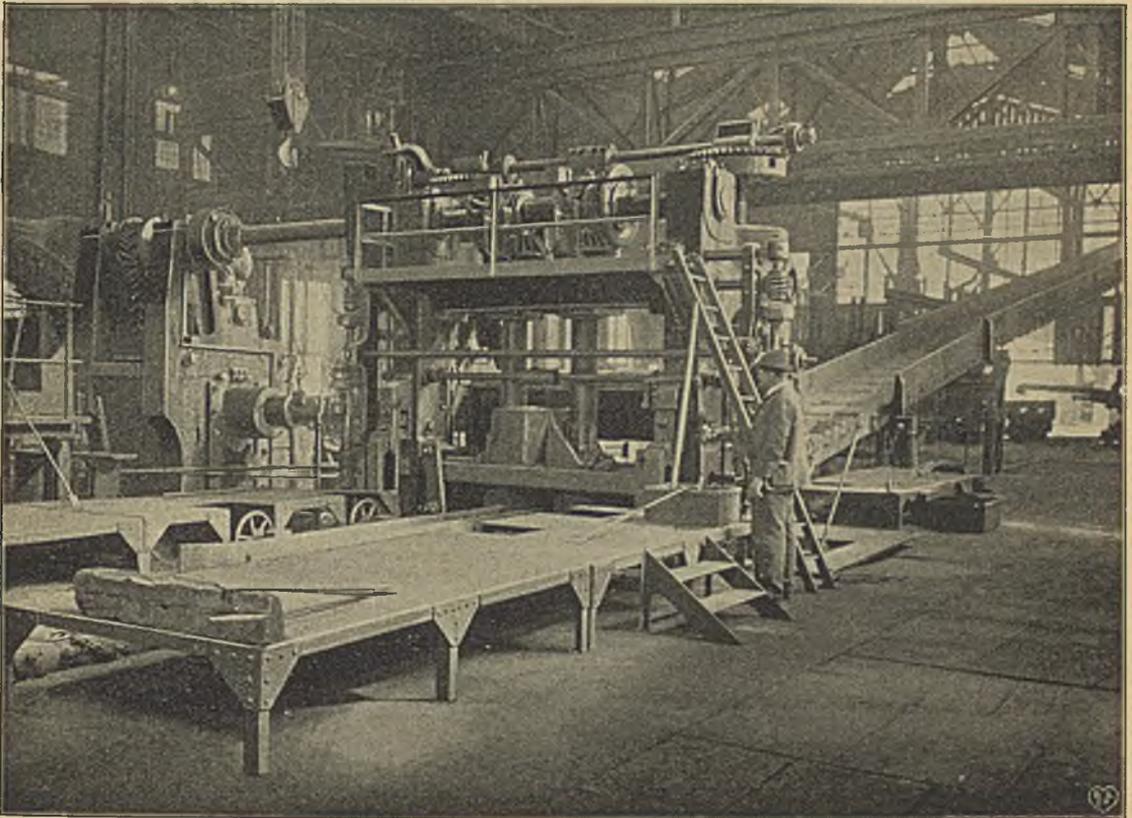


Abbildung 3. Ansicht der Universalstraße.

tätigte Richtbank von 45 m Länge an. Sobald der fertiggewalzte Streifen den hinteren Hebetisch verläßt, wird er von einem elektrisch

betriebenen Schlepp-Apparat erfaßt und auf die hydraulische Richtbank, welche für die jeweiligen Eisensorten mit verschiedenem Druck

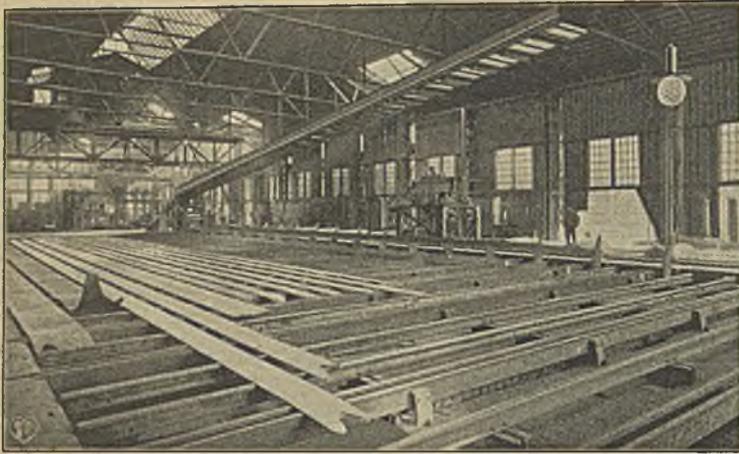


Abbildung 4. Schlepperanlage der Universalstraße.

arbeiten kann, geschleppt, um hier geradegerichtet zu werden. Die hydraulische Richtbank hat 18 Zylinder, welche durch einen besonders hierfür konstruierten Steuer- bzw. Verteilungs-Apparat von einer Steuerbühne aus

Schleppersysteme werden durch Elektromotoren, wie vorher schon erwähnt, unabhängig voneinander bewegt und arbeiten sehr sicher und zuverlässig. Wie aus der Zeichnung (Tafel I) ersichtlich, ist am äußersten Ende der Schlepper-

mit Druckwasser versorgt werden. Vor der Richtbank nach den Schleppern zu ist eine hydraulisch bewegte Achse gelagert, welche eine Reihe sogenannter „Umwirfer“ trägt. Dieselben haben den Zweck, das Walzgut von der Richtbank abzuheben und auf die Schlepper zu bringen. Die durch Drahtseil bewegten Schlepper zerfallen in zwei unabhängig voneinander bewegliche Systeme. Das eine System holt die Streifen heran, während das andere, das sich immer in der Nähe des Rollgangs befindet, das Aufbringen der Streifen auf diesen besorgt. Die beiden

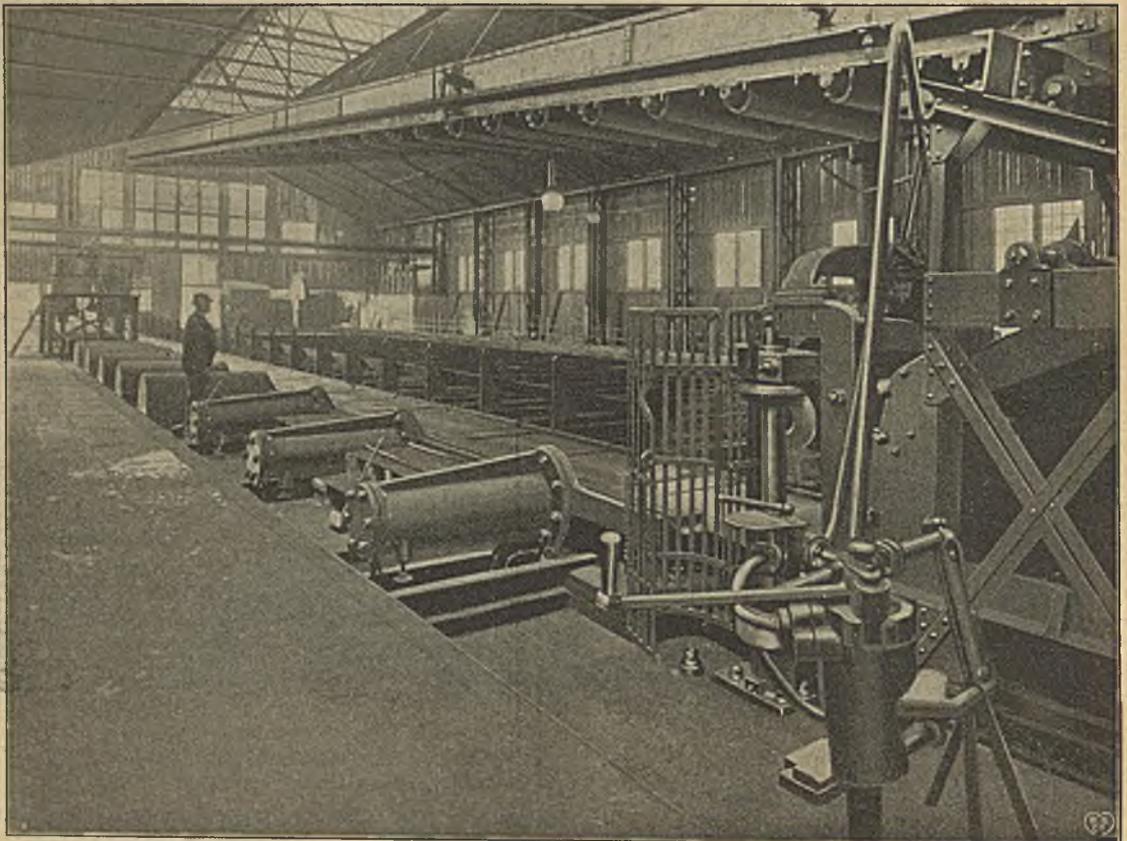


Abbildung 5. Hydraulische Richtbank für 1000 x 40 mm Universaleisen.

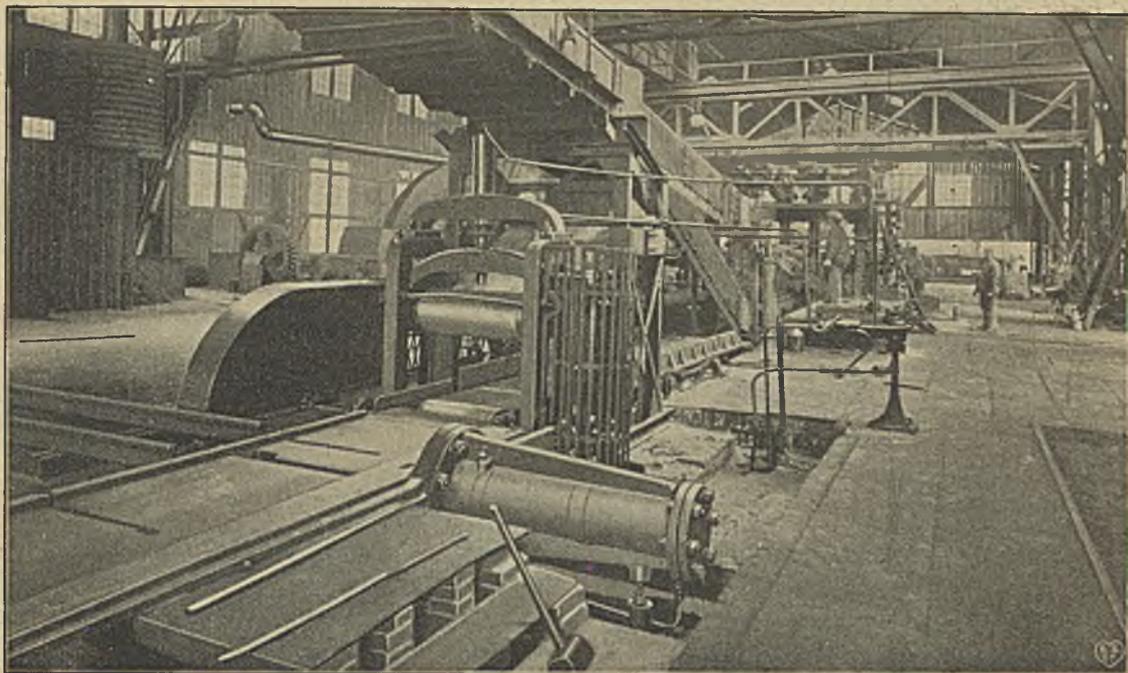
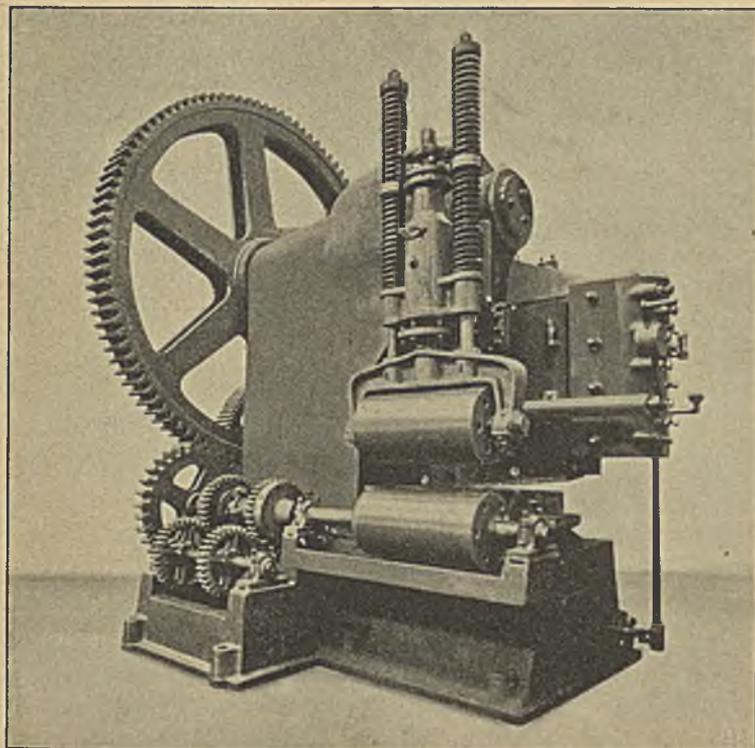


Abbildung 6. Platinschleppapparat.

Abbildung 7. Platinschere für  $1000 \times 40$  mm starke Universaleisen.

batterien ein Rollgang eingebaut, welcher, ebenfalls elektrisch angetrieben, das Walzgut zur Platinschere für  $1000 \times 40$  mm Querschnitt hinbringt. Hier werden die Streifen in die verlangten Dimensionen zerteilt und gelangen dann durch einen hinter der Schere liegenden Rollgang zum seitlich davon liegenden Lager, von welchem sie von Hand abgezogen und auf einen am andern Ende des Lagers liegenden Rollgang abgeführt werden. Die Streifen kommen dann, wenn nötig, noch zu einer Universaleisen-Richtmaschine, welche imstande ist, Konstruktions-eisen bis  $1000 \times 40$  mm Querschnitt zu richten. Haben die Streifen die Richtmaschine verlassen, so gelangen sie zur Verladestelle, um hier auf Waggons zum Weitertransport gebracht zu werden. Durch die nach jeder Richtung hin sachgemäße Durchkonstruktion

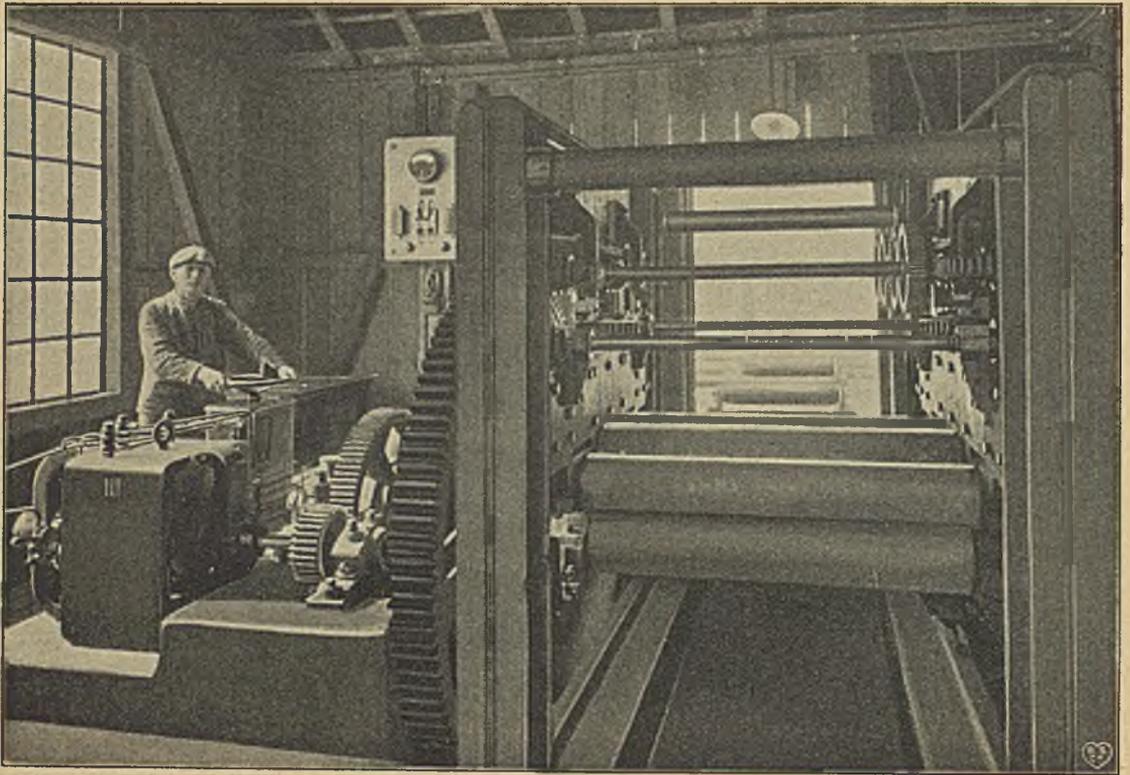


Abbildung 8. Universaleisenrichtmaschine.

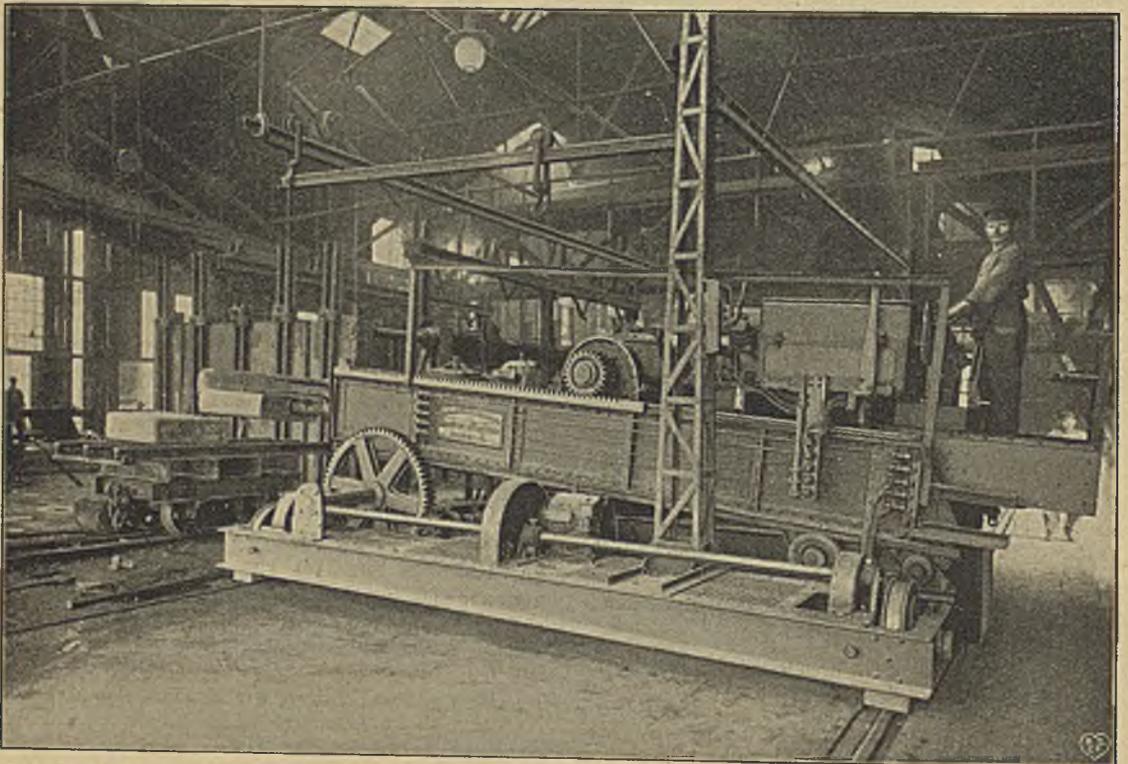


Abbildung 9. Chargierapparat für die Wärmöfen der Universalstraße.

der Anlage wird eine sehr hohe Produktion erreicht und die Bedienungsmannschaft auf ein Minimum beschränkt, da sämtliche Hilfs-Apparate von einer Zentralstelle aus gesteuert werden können. Die Abbildungen 1 bis 8 zeigen verschiedene Ansichten der Anlage sowie dazu gehöriger Einrichtungen.

Die Maschinenanlage gehörte nicht zu unserer Lieferung, dagegen haben wir die zum Wärm-

ofen gehörige elektrische Chargiervorrichtung (Abbildung 9),\* mittels welcher die Blöcke auf den Hebetisch gebracht werden, für diese Anlage mitgeliefert.

*Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft  
vorm. Bechem & Keetman.*

\* Siehe auch „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 19 und 20: „Neuere Ausführungen von Hebezeugen für Hüttenwerke“ (Abbildung 8).

## Hochofengas als alleinige Betriebskraftquelle eines modernen Hüttenwerks.\*

Von Ingenieur Karl Gruber-Teplitz.

(Nachdruck verboten.)

Die modernen Hüttenanlagen, besonders in den Rheinlanden, Westfalen, Luxemburg und Lothringen, beweisen, wie weit man jetzt schon in der Ausnutzung der Hochofengase für Gasmotorenbetrieb ist. Während die ersten Gichtgasmotoren nur der Erzeugung von Elektrizität dienten, ging man später dazu über, auch die Hochofengebläse direkt an die Gasmotoren zu koppeln; in jüngster Zeit tritt der Gichtgasmotor sogar in scharfen Wettbewerb mit den Schwungraddampfmaschinen. Feinstrassen mit elektrischem Antriebe, bei welchen der Primärmotor von einem Gichtgasmotor betrieben wird, sind schon mehrere ausgeführt und im Betriebe; in letzter Zeit umgeht man aber bei Hüttenwerken, deren Hochofenanlage in unmittelbarer Nähe der Stahl- und Walzwerke liegt, diesen indirekten Antrieb und koppelt Walzenstrassen direkt mit einem Gichtgasmotor. Auf einem Werke des Saarbezirks ist eine Stab- und Feineisenstraße, direkt von einem Gichtgasmotor betrieben, im Bau begriffen, und auf einem in Luxemburg gelegenen Werk, das bahnbrechend vorgegangen, ist eine Mittelstraße, betrieben von einem 1200 P. S. Gichtgasmotor, und eine Drahtstraße, betrieben von einem 2200 P. S. Gichtgasmotor, im Gang. Es scheint also die Zeit nicht mehr fern zu sein, in welcher der Gichtgasmotor die Dampfmaschine, wenigstens im Hüttenbetriebe, völlig verdrängt haben wird. Hat man doch in den neueren Motoren so betriebssichere Maschinen, bzw. in der Praxis so gute Erfahrungen damit gemacht, daß man diesen Schritt fast nicht mehr als Wagnis bezeichnen kann. Besonders der Körtingsche doppelwirkende

Zweitaktmotor benötigt sehr geringe Schwungmassen, da er dieselbe Taktzahl besitzt wie eine normale Dampfmaschine.

Diese Studie soll nun zeigen, daß eine moderne Hüttenanlage, eine rationelle Ausnutzung der Gichtgase vorausgesetzt, mit Hochofengas allein betrieben werden kann.

Auf der Ausstellung in Düsseldorf war von der Firma Gebr. Klein in Dahlbruch eine Walzenstraße,\* angetrieben von einer Gasmaschine, ausgestellt, und die Versuche der Firma Krupp in Essen,\*\* eine aus zwei Strassen bestehende Walzwerksanlage mit einem Leuchtgasmotor anzutreiben, haben sehr befriedigende Resultate geliefert. Die für den vorliegenden Zweck gedachte Hüttenanlage soll bestehen: aus vier Hochöfen von je 300 t täglicher Erzeugung, d. i. einer Gesamterzeugung von 1200 t; einer Thomasanlage mit vier je 18 t flüssiges Roheisen fassenden Birnen; einer Martinanlage mit zwei basischen 25 t-Martinöfen; einem Reversier-Vorblockwalzwerk, welches die ganze Erzeugung des Stahlwerks vorblockt; einer Reversier-Fertigstraße für die größeren U-Eisen, I-Träger, Schienen und Schwellen; einer Trio-Grobstraße, Trio-Stabstraße, Trio-Mittelstraße, Feinstrasse und Drahtstraße. Feinstrasse und Drahtstraße sind nie gleichzeitig, sondern abwechselnd entweder die eine oder die andere Straße im Betrieb gedacht.

Überschüssiges Hochofengas. Um für die Gaserzeugung des Hochofens eine Berechnungsgrundlage zu haben, soll der Koksverbrauch zu 100 kg für 100 kg erblasenes Roheisen angenommen werden. In diesem Falle ergeben sich für die Tonne erzeugtes Roheisen gegen

\* Indem wir die vorliegende Studie der Öffentlichkeit übergeben, glauben wir dazu bemerken zu sollen, daß wir den Optimismus des geschätzten Herrn Verfassers nicht in seinem ganzen Umfang teilen, aber der Meinung sind, daß seine Ausführungen allgemeinem Interesse begegnen und anregend wirken werden.

*Die Redaktion.*

\* Eine Beschreibung und Zeichnung dieser Walzwerksanlage beabsichtigen wir in einer der nächsten Nummern zu bringen.

*Die Redaktion.*

\*\* Siehe „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ vom 21. Februar 1903 Seite 262.

4500 cbm Gas. Die Hälfte dieses Gases verbrauchen die Winderhitzer, so daß für andere Zwecke noch 2250 cbm Gas übrig bleiben. Durch eine bessere Konstruktion der Winderhitzer und bei einer rationellen Heizung derselben ließe sich wohl noch mit weniger Gas auskommen. 1 cbm Hochfengas liefert durchschnittlich 700 bis 1100 Kal., im Mittel also 900 Kal.,\* man kann daher mit 3 cbm (2700 Kal.) Gasverbrauch für die P. S. und Stunde rechnen. Auf je eine Tonne erblasenes Roheisen können also  $\frac{2250}{24 \times 5} = 31,2$  P. S. abgegeben werden. Für den Betrieb der verschiedenen zum Hochofen gehörigen Maschinen, wie Gebläsemaschinen, Pumpen (gasmotorischer Betrieb vorausgesetzt), elektrische Gichtaufzüge usw., kann man a. d. Tonne Roheisen 7,5 P. S. rechnen, so daß 23,7 P. S. a. d. Tonne zur freien Verfügung bleiben, was bei einer täglichen Erzeugung von 1200 t  $1200 \times 23,7 = 28400$  frei verfügbare P. S. oder  $28400 \times 3 \times 24 = 2040000$  cbm Gas in 24 Stunden ergibt. Bei Verhüttung von Minette werden meistens auf 100 kg erblasenes Roheisen 110 kg Koks verbraucht, was einer Gaserzeugung von beiläufig 5000 cbm a. d. Tonne Roheisen oder bei einer täglichen Erzeugung von 1200 t 33000 P. S. entspricht, welche Kraftmenge von der Hochofenanlage an die übrige Hütte abgegeben werden kann.

Reinigung der Gichtgase. Obwohl die Reinigung der Gichtgase in „Stahl und Eisen“ schon ausführlich behandelt worden ist und nicht unbedingt in den Rahmen meiner Studie gehört, will ich doch dieses Thema kurz berühren, nur um zu zeigen, daß der Stand der Gasreinigungstechnik einen guten Motorbetrieb zuläßt.\*\* Der Staubgehalt der Gichtgase schwankt zwischen 12 bis 45 g im Kubikmeter. Die Reinigung derselben ist bereits so weit vorgeschritten, daß man sie staubfreier als die Luft machen kann und daß sich dies im Gegensatz zu den ursprünglich angewandten Reinigungsverfahren auf verhältnismäßig einfache und billige Weise erreichen läßt. Ich will hier nicht auf die verschiedenen, schon im Gebrauch gewesenen und noch im Gebrauch stehenden Reinigungsverfahren eingehen, sondern nur jene Reinigungsverfahren erwähnen, die bei einem modernen Hüttenwerke zur Anwendung kommen würden. Zur ersten und groben Vorreinigung der vom Hochofen kommenden Gichtgase bedient man sich zweckmäßig eines Dampfstrahlexhaustors, welcher den größten Teil des Staubes beseitigt und die Gase bis auf 0,2 g im Kubikmeter herunter reinigt, in welcher Form sie ohne weiteres für den

Dampfkesselbetrieb verwendet werden können, da hierfür eine Reinigung bis zu 0,3 g vollständig ausreicht. Für den motorischen Betrieb müssen die Gase aber noch einer weiteren Reinigung unterzogen werden und wird man hierfür entweder das Differdingensche Verfahren, Hintereinanderschaltung zweier mit Wassereinspritzung versehener Ventilatoren, oder den Theisenschen Zentrifugal-Reinigungsapparat anwenden. Für gut konstruierte Gasmotoren genügt schon eine Reinigung bis zu 0,02 g im Kubikmeter, erwünscht wäre aber eine Reinigung bis zu 0,01 g. Die Reinigung der Gase mit Sägespändefiltern, welches Verfahren bei den ersten Hochfengasmotoren angewandt wurde und auch jetzt noch an mehreren Hüttenwerken in derselben Weise durchgeführt wird, bietet zwar den Vorteil, daß der Staubgehalt der Gase bis auf 0,002 g herabgesetzt wird, — eine Reinheit, die gar nicht notwendig ist, — besitzt aber den großen Nachteil, daß die hierfür notwendigen Anlagen sehr kostspielig sind, aus welchem Grunde man bei Neuanlagen davon absehen und jedenfalls der Einfachheit halber entweder zum Differdingenschen oder zum Theisenschen Verfahren greifen wird. Das Differdingensche Verfahren besitzt den unleugbaren Vorzug großer Einfachheit und dadurch auch großer Betriebssicherheit und reinigt bis auf 0,04 g; durch konstruktive Verbesserungen wird man jedoch die Reinigung bis auf 0,02 g und vielleicht sogar bis auf 0,01 g bringen. Der Theisensche Zentrifugal-Reinigungsapparat reinigte ursprünglich nur bis auf 0,02 g und verursachte mannigfache Betriebsschwierigkeiten. Durch eine bessere konstruktive Durchbildung einzelner Teile gelang es aber, diese Mängel zu heben und den Apparat so weit zu verbessern, daß er vollkommen betriebssicher geworden ist und bis auf 0,01 g, ja in letzterer Zeit sogar im Durchschnitt bis auf 0,005 g reinigt, welche Reinheit für den Motorbetrieb wohl vollständig genügt. Der Wassergehalt der Gase kann bei einer Temperatur von 150° bis zu 160 g im Kubikmeter betragen, aber auch bis auf 300 g steigen. Die verschiedenen Wascheinrichtungen, welche zur Reinigung der Gase dienen, drücken zu gleicher Zeit die Temperatur der Gase und damit auch den Wassergehalt herunter, welcher bis auf 2 g im Kubikmeter sinken kann und in diesem Verhältnis dem Motorbetrieb nicht mehr schädlich ist.

Motorbetrieb. Der Hochfengasmotor benötigt der Hauptsache nach Gichtgase, Luft, Schmieröl und Kühlwasser. Die Reinigung der Gichtgase ist, wie bereits ausgeführt, so weit vorgeschritten, daß ein regelrechter Motorbetrieb erfolgen kann. In betreff der Luft ist nur zu erwähnen, daß sie ohne weitere Vorbereitung verwendet wird. Der Schmierölverbrauch scheint auf den einzelnen Werken noch ziemlich schwan-

\* „Stahl und Eisen“ 1901 Seite 1154.

\*\* „Weitere Fortschritte in der Verwendung der Hochfengase“ von Fritz W. Lürmann, „Stahl und Eisen“ 1901 Seite 433 bis 459 und Seite 489 bis 514.

kend zu sein; während es Werke gibt, welche noch 6,5 g f. d. P.S. und Stunde brauchen, kommen andere mit einem Verbrauch von etwas über 1 g aus. Letztere Zahl dürfte bei einem gut konstruierten Motor und vorsichtigem Verbrauch an Schmieröl einen ziemlich richtigen Durchschnittswert ergeben. Unangenehm ist der große Verbrauch an Kühlwasser und dürfte dieser Umstand auf manchen Werken bei einem ausgedehnten Motorbetriebe zu Schwierigkeiten führen. Der Kühlwasserverbrauch ist sehr verschieden und schwankt zwischen 40 und 80 l für die P. S. und Stunde, so daß sich nach Rückkühlung noch ein Verbrauch von 2 bis 4 l ergibt. Während die Cockerillschen Gasmotoren an Kühlwasser gegen 80 l bei einer Erwärmung des Kühlwassers von 15° auf 40° benötigen, soll der Verbrauch bei dem Körtingschen doppelwirkenden Zweitaktmotor nur 40 l betragen. Außer diesem Kühlwasser braucht man noch Wasser zum Reinigen der Gase. In Differdingen veranschlagt man den Verbrauch an Wasch- und Kühlwasser mindestens auf 4,7 l f. d. P.S. und Stunde;\* man kann aber vielleicht mit einer geringeren Menge auskommen. Ich will im folgenden annehmen, daß die Vorreinigung der Gichtgase mittels eines Dampfstrahlexhaustors und die weitere Reinigung für den Motorbetrieb mittels eines Theisenschen Apparats erfolgt. Der Dampfstrahlexhaustor wird maximal auf das Kubikmeter Gas 0,33 l oder für die P.S. und Stunde  $3 \times 0,33 = 11$  Wasser benötigen. Theisen gibt für seinen Apparat\*\* einen Wasserverbrauch von 0,8 bis 1 l auf das Kubikmeter Gas an und nach Rückkühlung dieses Waschwassers ergibt sich der Wasserverbrauch zu Null, da der durch Verdunstung usw. im Kühler eingetretene Wasserverlust durch die Kondensierung des im Warmwasser enthaltenen Wasserdampfes ausgeglichen wird. Körting rechnet bei seinen neueren Motoren mit einem maximalen Kühlwasserverbrauch von 40 l f. d. P.S. und Stunde, was nach Rückkühlung einen Wasserverbrauch von 2 l ergibt. Im ganzen wären also für den Motorbetrieb  $1 + 2 = 31$  Wasser f. d. P.S. u. Stunde notwendig.

Motor Typen. Da bei meinen Ausführungen größtenteils der Antrieb von Walzenstraßen in Frage kommt, sollen hier nur solche Motorsysteme in Betracht gezogen werden, welche bei geringem Schwungradgewicht eine verhältnismäßig große Betriebssicherheit gewähren. In einer größeren elektrischen Zentrale oder in einem Hochfengebläse-Maschinenhaus kann man ein oder zwei Motoren in Reserve stehen haben, welche im Falle des Versagens irgend eines Motors sofort einspringen können; bei Walzenstraßen geht dies aber nicht, da jede Straße nur von einem Motor angetrieben wird und die

Reserve gewissermaßen nur in einer möglichst großen Betriebssicherheit des Motors besteht. Nach meiner Ansicht können für den gedachten Zweck nur folgende Motortypen in Frage kommen: der Oechelhäusersche einfachwirkende Zweitaktmotor, der Körtingsche doppelwirkende Zweitaktmotor und der doppelwirkende Viertaktmotor. Diese Systeme haben sich in der Praxis ganz gut bewährt, arbeiten sehr ökonomisch und benötigen geringe Schwungmassen. Der Körtingsche doppelwirkende Zweitaktmotor wird bereits in Einheiten (d. i. für den Zylinder) von 1500 P.S. gebaut, so daß dieses System in Zwillingsanordnung 3000 P.S. leisten kann. In Differdingen wird, wie mir Generaldirektor Meier selbst mitteilte, die Drahtstraße mit einem Körtingmotor und die Mittelstraße mit einem Oechelhäusermotor angetrieben.

#### Kraftverbrauch in der Hütte.

I. Elektrische Zentrale. Über die Art der Einrichtung einer mit Hochfengas betriebenen elektrischen Zentrale brauche ich mich nicht in Einzelheiten einzulassen, da diesbezügliche muster-gültige Anlagen sowohl für Gleichstrom als auch für Drehstrom schon vielfach ausgeführt sind. Als Motor kann irgend ein beliebiger Gasmotor gewählt werden, da für diesen Zweck auch einfachwirkende Viertaktmotoren befriedigende Resultate liefern. Für unsere in Betracht gezogene Anlage wird es am besten sein, fünf Motoreinheiten von je 500 P.S. anzunehmen, von denen vier fortlaufend im Betriebe wären, während der fünfte in Reserve stünde. Die gesamte maximale Leistung betrüge demnach 2000 P.S. und als tägliche Durchschnittsleistung kann man 1000 P.S. ansetzen. Den Bedarf der elektrischen Anlage für die Hochöfen kann man vielleicht im Durchschnitt zu 250 P.S. veranschlagen, so daß für die übrige Hütte noch eine Leistung von 750 P.S. übrig bleibt.

II. Gebläsemaschinen für den Birnenbetrieb. Welche Bedingungen hat eine gute Gebläsemaschine zu erfüllen? Sie muß erstens sehr betriebssicher sein; zweitens beim Anlassen sofort mit voller Kraft anspringen können; drittens für verschiedene Leistungen bzw. Windpressungen arbeiten können, da beim basischen Birnenbetrieb mit Nadelböden in der zweiten Hälfte der Hitze mit stärkerer Windpressung gearbeitet wird als beim Beginn des Blasens. Bis jetzt hat man geglaubt, diese Bedingungen nur mit einer Dampfmaschine erfüllen zu können. Es wirft sich nun von selbst die Frage auf, ob man diese Bedingungen nicht etwa auch mit einem elektrischen Antriebe oder mittels Gasmaschinenbetriebs erreichen könnte. Beim elektrischen Antriebe könnte man allen drei Bedingungen ohne weiteres genügen, besonders, wenn man einen Serienmotor wählt, da dieser

\* „Stahl und Eisen“ 1901 Seite 452.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1902 Seite 371.

einerseits ein schnelles Anlassen gestattet und andererseits auch für verschiedene Leistungen arbeiten kann. Nur fällt der elektrische Antrieb bezüglich der Anlagekosten ziemlich kostspielig aus, da man eine Primäranlage braucht, welche in unserem Falle aus einer Gasmaschine und einem Primärmotor (eventuell noch einer Akkumulatorenbatterie als Pufferbatterie) besteht, und ferner eine Sekundäranlage, wozu der Sekundärmotor samt Windzylinder gehört. Diese Kompliziertheit der Anlage bedingt aber leicht Betriebsstörungen. Billiger würde sich die Anlage stellen, wenn man die Gebläsemaschine direkt mit einem Gasmotor kuppelt; nur lassen sich dann die drei gestellten Betriebsbedingungen nicht so ohne weiteres erfüllen.

Der erste Punkt „Betriebsicherheit“ läßt sich ziemlich gut erreichen, wenn man noch ein Reservegebläse (auch mit Gasmotorantrieb) aufstellt, da ja selbst auch beim Dampfmaschinenbetrieb immer eine Gebläsemaschine in Reserve steht oder doch stehen sollte. Die „Leistungsänderung“ (Punkt 3) läßt sich erzielen, wenn man den Motor mit einer sehr empfindlichen Handsteuerung versieht, welche Bedingung die Maschinenfabriken erfüllen können, da man ja schon größere Gasmotoren gebaut hat, bei welchen man bis auf 50 % unter die normale Leistung herabgehen kann; der zweite Punkt, „sofort beim Anlassen mit voller Kraft anspringen“, ist beim Gasmotor wenigstens bis jetzt nicht zu erreichen, man muß da zu einem Hilfsmittel greifen. Zu diesem Zwecke müßte der Motor während der zwischen den einzelnen Chargen sich ergebenden Zwischenpausen langsam weiter laufen, so daß man dadurch imstande ist, bei Beginn der Charge den Motor sofort mit voller Kraft anspringen zu lassen. Der während des Leerlaufs erzeugte Preßwind würde durch ein vom Maschinisten zu steuerndes Ventil, welches in die Windleitung eingeschaltet ist, abgeblasen werden, oder man schaltet zwischen Motor und Windzylinder eine Kuppelung ein und kuppelt die Windzylinder während der Leerarbeit ab. Zu diesem Zweck müßte der Motor auf eine Schwungradwelle arbeiten, welche auch die Kuppelung enthält, und von welcher dann die Bewegung für die Windzylinder abgeleitet wird. Beim Abstellen des Windes würde man zuerst die Kuppelung lösen und dann den Motor langsamer laufen lassen; zum Anstellen des Windes kuppelt man zuerst die Windzylinder ein und läßt dann den Motor sofort mit voller Kraft arbeiten. Hiergegen könnte man mit Recht einwenden, daß das Leerlaufen eine nutzlose Arbeit ist und viel Geld kostet. Diese Leerlaufarbeit ist aber, wie ich gleich zeigen werde, nicht sehr bedeutend. Das von den Hochöfen fallende Roheisen im Betrage von täglich 1200 Tonnen soll in der Thomashütte

verblasen werden. Die Chargeneinheit betrage, wie oben erwähnt, 18 Tonnen, es kommen demnach auf 24 Stunden gegen 67 Chargen. Die Zeitdauer einer Charge mit 18 Minuten angenommen, ergibt eine Gesamtblasezeit für 67 Chargen von 20 Stunden, so daß die Leerarbeit nur 4 Stunden ausmacht, d. i. ein Fünftel der vollen Blasezeit; die Nutzarbeitszeit beträgt daher 83,3 % und die Leerarbeitszeit 16,7 % von der Gesamtarbeitszeit. Während der Leerarbeit benötigt man, hoch gerechnet, nur ein Viertel der bei Vollbetrieb erforderlichen Gasmenge, so daß, für die P. S. und Stunde ein Gasverbrauch von 3 cbm angenommen, mit Berücksichtigung der Leerarbeit der Gasverbrauch für die Nutzarbeit auf 3,15 cbm steigen würde, während bei Dampfmaschinenbetrieb, die Dampferzeugung mittels Gichtgases gedacht, der Gasverbrauch auf die P. S. und Stunde, wie später gezeigt wird, 7 cbm beträgt. Es stellt sich der Betrieb mit der Gasmaschine daher trotz der Leerarbeit billiger als der elektrische Betrieb, und noch wesentlich billiger als der Dampfmaschinenbetrieb. Die Gebläsemaschine wäre für eine Leistung von 3000 P. S. zu bauen und für die Gasverbrauchsrechnung ist dann eine durchschnittliche Tagesleistung von 1500 P. S. anzunehmen.

III. Walzwerksanlage. Die Walzwerksanlage soll, wie schon eingangs erwähnt, bestehen aus einer Duo-Vorblockstraße, einer großen Reversier-Fertigstraße, Trio-Grobstraße, Trio-Stabstraße, Trio-Mittelstraße, Schnellstraße und Drahtstraße. Die Vorblockstraße und die Reversier-Fertigstraße werden mit Dampfmaschinen betrieben, wobei der Dampf in mittels Gichtgases geheizten Kesseln erzeugt wird (aus letzterem Grunde will ich auch die eingehende Behandlung dieser beiden Straßen erst an geeigneter Stelle vornehmen). Der Dampftrieb ist deswegen gewählt, weil diese Straßen ein sehr schnelles Reversieren verlangen und für diese Bedingung sich vorläufig nur Dampfmaschinenbetrieb eignet. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß man auch die Reversierstraßen mit Gasmotoren betreiben kann, wenn man zwischen Motor und Walzenstraße eine Reversierkuppelung einschaltet.

Die Idee, Reversierwalzwerke des sparsamen Dampfverbrauchs wegen mittels Schwungradmaschinen durch Einschaltung einer Reversierkuppelung zu betreiben, ist nicht mehr neu, doch waren die vielen Konstruktionen von Reversierkuppelungen für den praktischen Betrieb nicht brauchbar. In jüngster Zeit ist es aber der Firma Louis Schwarz & Co. in Dortmund gelungen, mit ihrer Federreibkuppelung eine Reversierkuppelung zu schaffen, die ganz stoßfrei einrückt, vollkommen betriebssicher sein soll und sehr große Kräfte übertragen kann. Eine

Feder zu einer Kuppelung für Übertragung von 10 000 P. S. war auf der Düsseldorfer Ausstellung zu sehen. Diese gute konstruktive Lösung einer Reversierkuppelung scheint die obige Frage wieder aktuell zu machen.

Alle andern Straßen sind Triostraßen und können mit Gasmotoren angetrieben werden, da dieselben mit Schwungrädern ausgerüstet sind und der Antriebsmotor immer nach einer Richtung läuft. Zwischen Schwungrad und Walzenstraße ist eine Kuppelung einzuschalten, welche erst eingerückt wird, sobald der Motor auf seine Tourenzahl gebracht ist. Für diesen Zweck scheint die Schwarzsche Federreibkuppelung am geeignetsten zu sein. Das in Düsseldorf ausgestellt gewesene, von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Gebr. Klein gebaute Walzwerk, welches von einer von ebenderselben Firma gebauten Zweitaktmaschine Körtingscher Bauart von 750 mm Zylinderdurchmesser und 1300 mm Hub angetrieben wurde, war ebenfalls mit dem Motor durch eine solche Federreibkuppelung verbunden. Die Firma Krupp hat in Essen eine Versuchs-Walzwerksanlage, bestehend aus zwei Walzenstraßen, seit April 1901 im Betrieb und treibt diese Straßen mit einem Einzylinder-Viertaktmotor an (von Krupp gemeinsam mit der Maschinenfabrik Nürnberg gebaut). Beide Straßen haben als Hauptkuppelungen Federreibkuppelungen, welche sich im Betriebe vorzüglich bewähren. Das Schwungrad wiegt 52 Tonnen und mußte so groß bemessen werden, da als Antriebsmaschine ein einzylindriger Viertaktmotor wirkt.\*

Die Trio-Grobstraße, welche schweres Handels- und Profleisen erzeugt (I-Träger und U-Eisen, schwere Grubenschienen, Quadranteisen, Belageisen, Flach-, Rund- und Quadrateisen), werde von einem 2500 P. S.-Gasmotor, dessen mittlere Leistung man mit 1250 P. S. annehmen kann, angetrieben; die Trio-Stabstraße, welche mittleres Handels- und Profleisen erzeugt, treibe ein 1500 P. S.-Gasmotor, dessen mittlere Leistung 750 P. S. beträgt; die Trio-Mittelstraße, die leichteres Handels- und Profleisen auswalzt, werde angetrieben von einem 1000 P. S.-Gasmotor, dessen mittlere Leistung mit 500 P. S. anzunehmen ist; zum Antrieb der Schnellstraße, welche man wohl nur als Doppelduostraße ausführen wird, und in welcher ganz leichtes Handels- und Profleisen hergestellt wird, dient ein 750 P. S.-Motor, dessen mittlere Leistung mit 375 P. S. angenommen werde, und zum Antrieb der Drahtstraße ein 1000 P. S.-Motor, dessen mittlere Leistung 500 P. S. ist.

Die Schnellstraße und die Drahtstraße sollen, wie früher erwähnt, nie gleichzeitig, sondern abwechselnd entweder die eine oder die andere

\* Siehe „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ vom 21. Febr. 1903 Seite 262.

im Betrieb sein. Für die Berechnung des Gasverbrauchs wird die Leistung der Drahtstraße angenommen, da ihr Kraftverbrauch ein größerer ist, als der der Schnellstraße. Die Reversierstraße erzeugt U-Eisen und I-Träger von Profil Nr. 220 aufwärts, schwere Eisenbahnschienen, Schwellen, die größeren Rundeisensorten usw., und soll ihre tägliche Leistungsfähigkeit 600 t betragen, in welchem Falle sich eine tägliche Durchschnittsleistung der Walzenzugmaschine von 1750 P. S. ergibt; die Vorblockstraße hat die Erzeugung des Thomasstahlwerks mit 1100 t und die Erzeugung des Martinstahlwerks mit 150 t, im ganzen 1250 t, vorzublocken. 100 t werden in Form von Knüppeln, welche direkt für den Verkauf bestimmt sind, vorgeblockt, während die andern 1150 t im eignen Betrieb weiter verarbeitet werden. Die tägliche Durchschnittsleistung der Antriebsmaschine für die Vorblockstraße kann zu 2750 P. S. angenommen werden. Die von mir vorausgesetzte Walzleistung von 1250 t kann von einem Vorblockwalzwerk erreicht werden, wenn bei dessen Anlage folgende Gesichtspunkte berücksichtigt sind:

1. die Reversiermaschine muß stark genug sein (lieber zu stark als zu schwach), und die Walzen müssen entsprechende Durchmesser besitzen, damit man starke Drücke geben und dadurch in wenigen Stichen fertigwalzen kann. Außer dem Zeitgewinn erzielt man hierdurch noch den Vorteil, daß der vorgeblockte Knüppel sehr warm ist, so daß er eventuell in derselben Hitze fertiggewalzt werden kann;

2. die Walzenstellvorrichtungen müssen rasch wirken;

3. das Reversieren der unmittelbar vor den Walzen angeordneten Arbeitsrollgänge sowie das Blockwenden und Blockverschieben muß rasch und sicher besorgt werden.

In Amerika blockt man mit einem Vorblockwalzwerk sogar 2000 bis 3000 t in 24 Stunden vor; dort liegen die Verhältnisse indessen insofern günstiger, als ein Vorblockwalzwerk meist nur für ein bestimmtes, für eine sehr große Erzeugung besonders eingerichtetes Fertigwalzwerk arbeitet und daher meist nur auf eine ganz bestimmte Größe herunterwalzen kann.

Für den Betrieb der beiden Reversiermaschinen ist nur überhitzter Dampf von 300° Temperatur und 10 Atm. Spannung zu empfehlen. Bei Verwendung von überhitztem Dampf erzielt man schon mit einfacher Expansion einen ziemlich guten thermischen Wirkungsgrad und kann man daher auf die Verbundwirkung verzichten und damit die teuren Verbund-Reversiermaschinen in Form von Drillings-Verbundmaschinen und Tandem-Zwillingsmaschinen ersparen. Unbedingt erforderlich ist es, die Reversiermaschine mit Kondensation arbeiten zu lassen. Es bietet ja heutzutage keine Schwierig-

keit mehr, große Reversiermaschinen sogar an Zentralkondensationen mit gutem Erfolg anzuschließen.

Es handelt sich nun darum, den Gasverbrauch zur Erzeugung des Dampfes für die Reversiermaschinen zu ermitteln. Für gewöhnlich rechnet man hierfür mindestens 10 cbm (bei 900 Kal. f. d. cbm) Hochofengas f. d. P. S. und Stunde. Nach meiner Ansicht müßte man aber bei einer rationell und modern eingerichteten Kesselanlage, welche mit Dampfüberhitzung bis zu 300° arbeitet und Ökonomiser besitzt, und deren Kesseleinmauerung sehr dicht ist, — welch letzterer Umstand meist sehr wenig Beachtung findet —, mit viel weniger Gas auskommen. Bei einer nach den angedeuteten Grundsätzen eingerichteten Kesselanlage kann man wohl auf einen Wirkungsgrad von 80 % rechnen, d. h. in der Kesselanlage werden 80 % der aufgewendeten Wärme in Dampfwärme umgewandelt. Noch größer wäre der Nutzeffekt, wenn man anstatt des natürlichen Zuges künstlichen Zug einführen würde (abgesehen von den geringeren Investitionskosten beim künstlichen Zuge infolge Wegfallens der großen gemauerten Kamine), in welchem Falle die Essengase bis zu einer Temperatur von 100°, ja vielleicht sogar bis 80° zur Heizung der Ökonomiser usw. ausgenutzt werden könnten. Zur Berechnung der für 1 P. S. und Stunde erforderlichen Gasmenge dienen folgende Annahmen:

Überhitzung des Dampfes bis auf 300°; Dampfspannung 10 Atm. Überdruck; die Ma-

schinen arbeiten mit Kondensation; Erwärmung des Speisewassers mittels Ökonomisers; mittlerer Dampfverbrauch f. d. P. S. und Stunde 7 kg; Nutzeffekt der Kesselanlage 80 %; 1 cbm Hochofengas hat 900 Kal.; Temperatur des gesättigten Dampfes bei 10 Atm. Überdruck 183°, Gesamtwärme von 1 kg trockenem Dampf bei 10 Atm. = 662,33 Kal.

Zum Überhitzen von 1 kg trockenem Dampf um 1° sind 0,48 W.-E., zum Überhitzen von 1 kg Dampf von 183° bis auf 300° demnach  $(300-183 = 117) 117 \times 0,48 = 56,16$  Kal. erforderlich. Die gesamte notwendige Wärmemenge für 1 kg Dampf bei 10 Atm. Überdruck und Überhitzung bis auf 300° bei einer mittleren Temperatur des Speisewassers von 10° stellt sich alsdann auf  $662,33 + 56,16 - 10 = 708,49$  Kal. Die für 1 P. S. und Stunde notwendige Wärmemenge beträgt somit  $708,49 \times 7 = 4960$  Kal. und unter Einrechnung des Nutzeffektes der Kesselanlage (80 %)  $\frac{100 \times 4960}{80} = 6200$  Kal. Hierfür braucht man  $\frac{6200}{900} = 6,89$  cbm oder annähernd 7 cbm Hochofengas mit Berücksichtigung der Abkühlungsverluste in den Dampfleitungen, welche als unbedeutend angenommen werden können, da man jedenfalls, weil die beiden Reversiermaschinen die einzigen Dampfverbraucher sind, die Kesselanlage in ihrer nächsten Nähe anordnen wird, um kurze Dampfleitungen zu erhalten.

(Schluß folgt.)

## Über die Zusammensetzung der Schlacken bei der Ferromanganerzeugung.

Von Ingenieur F. Wittmann.

(Nachdruck verboten.)

Auf die Frage, welche Schlacke für die Erzeugung von Ferromangan die geeignetste ist, erhält man allgemein die Antwort, daß man auf eine möglichst basische Schlacke hinarbeiten müsse. Dabei faßt jedoch jeder Fachmann den durchaus nicht klargestellten Begriff „Basizität der Schlacke“ anders auf, und demzufolge wird die Schlacke bzw. der Möller für Ferromangan sehr verschieden berechnet. Vom stöchiometrischen Standpunkt aus würde diejenige Schlacke die größte Basizität besitzen, bei der das Verhältnis des Sauerstoffgehalts der Säuren (d. i. der Kieselsäure) zum Sauerstoffgehalt der Basen am kleinsten ist. Da jedoch nicht festgestellt ist, welche Rolle die Tonerde bei der Schlackenbildung spielt, wird sie bald zu den Säuren,

bald zu den Basen gerechnet, manchmal wohl auch überhaupt nicht berücksichtigt.

In andern Fällen wird (nach Platz) die stöchiometrische Berechnung ganz verworfen und die Summe der Kieselsäure und Tonerde zur Summe der übrigen Basen in ein bestimmtes Verhältnis gebracht; in diesem Falle wäre die basischste Schlacke diejenige, bei welcher dieses Verhältnis den kleinsten Wert besitzt. Schließlich nennt der Betriebsmann gewöhnlich diejenige Schlacke die basischste, die bei erdigem Bruch im feurigflüssigen Zustand die dickflüssigste d. i. also die schwermelzbarste ist, ohne zu bedenken, daß die Schmelzbarkeit der Schlacke nur unter ganz bestimmten Umständen einen Rückschluß auf die chemische Zusammensetzung derselben

Lfd. Nr.	Analyse							Berechnete Verhältniszahlen.				Anmerkung				
	Mn	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	BaO	S	Mit Einrechnung des MnO		Ohne Einrechnung des MnO		Summe CaO + MgO + BaO	gefallen bei Ferromangan von % Mn	Datum der Erzeugung	
									a	b	c	d				e
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%			
1	23,33	29,02	7,05	0,48	37,03	1,89	—	0,67	1,30	1,74	0,96	1,09	38,92	80	August . . 1893	
2	22,25	29,70	8,33	0,72	34,30	2,05	—	0,77	1,26	1,60	0,94	1,01	37,86	70-75	April . . . 1895	
3	21,09	30,15	7,97	0,56	34,43	3,00	1,88	0,79	1,24	1,60	0,95	1,05	39,31	55-60	Juli . . . 1894	
4	19,69	29,55	8,91	0,29	37,30	2,05	1,10	0,96	1,30	1,57	1,01	1,06	40,45	80	April . . . 1895	
5	19,18	30,25	6,78	0,43	39,14	2,34	1,21	0,90	1,23	1,65	0,96	1,14	41,67	50, 70, 80	April . . . 1894	
6	18,50	30,60	7,87	0,43	37,55	2,41	1,21	1,19	1,22	1,56	0,96	1,08	41,17	56-60	April . . . 1895	
7	14,78	30,25	8,32	0,46	39,25	4,65	—	1,32	1,27	1,53	1,06	1,15	43,90	80	Oktober . . 1890	
8	14,33	31,47	8,31	0,62	38,33	3,29	2,83	1,15	1,19	1,49	0,99	1,13	44,45	40	Juli . . . . 1894	
9	13,96	29,25	8,58	0,86	44,01	3,34	—	0,55	1,37	1,67	1,17	1,27	30-50	30-50	August . . 1899	
10	13,79	30,37	10,59	0,61	43,82	2,15	—	0,42	1,34	1,64	1,15	1,14	45,97	80	Juli . . . . 1899	
11	12,17	30,91	8,23	0,59	45,62	2,08	—	0,63	1,26	1,54	1,09	1,23	47,70	80	Januar . . . 1894	

gestattet. Trotzdem ist bei dem gewöhnlichen Hochofenbetrieb die Beurteilung der Schlacke nach dem Aussehen im flüssigen Zustand noch die zutreffendste, da es sich dabei nur darum handelt, daß die Schlackenbildung annähernd gleichzeitig mit dem Schmelzen des reduzierten Eisens eintritt.

Anders liegen die Verhältnisse bei der Ferromanganerzeugung, wo die Schlacke gleichzeitig das Lösungsmittel für Manganoxydul bildet, und daher ihr Wert von der größeren oder geringeren Aufnahmefähigkeit für diese Verbindung, und nicht von ihrer Schwer- oder Leichtschmelzbarkeit abhängt. Da das Ausbringen an Mangan, abgesehen von den Flugstaubverlusten, in erster Linie vom Koksverbrauch abhängig ist, kann man bei genügend hohem Koksverbrauch auch eine hochsilizierte Schlacke ohne großen Manganerhalt erhalten, und umgekehrt kann man bei geringem Koksverbrauch wie z. B. bei der Herstellung von Spiegeleisen einen großen Prozentsatz des Mangans verschlacken, auch wenn ein großer Basenüberschuß sich in der Schlacke vorfindet. Es ist daher die Anführung von Ferromanganschlackenanalysen verschiedener Herkunft, ohne nähere Angabe der übrigen Betriebsverhältnisse, — wie sich solche zahlreich in der Literatur vorfinden —, für die Klarstellung der Frage der besten Schlackenzusammensetzung ganz wertlos; auch ist tatsächlich die Zusammensetzung der Schlacke bei gleichem Manganerhalt oft so verschieden angeben, daß man ohne Berücksichtigung des Koksverbrauchs zu den widersprechendsten Ergebnissen bei ihrer Beurteilung gelangen würde. Um daher die beste Schlackenzusammensetzung für einen bestimmten Fall zu ermitteln, dürfen nur solche Schlacken, welche unter denselben wesentlichen Bedingungen (wie Gleichheit des Koksverbrauchs, der Windtemperatur, des Ofenprofils usw.) entstanden sind, mit einem Wort, Schlacken desselben Hochofens miteinander verglichen werden.

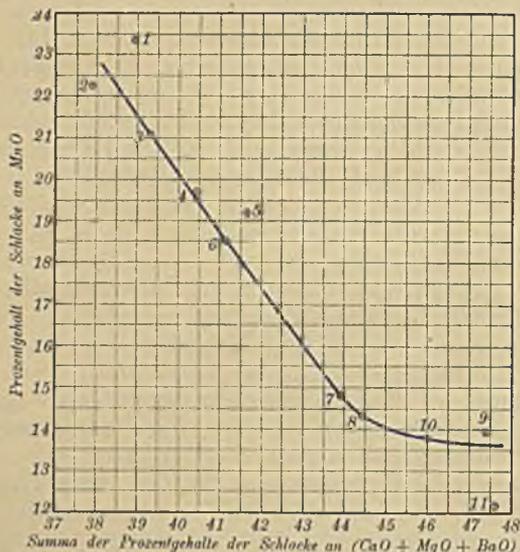
Im nachstehenden sind einige solche Analysen von bei der Ferromanganerzeugung erhaltenen Schlacken tabellarisch zusammengestellt; sie stammen alle von einem und demselben Ofen, bei welchem auch der Verfasser mehrere Jahre tätig war, und umfassen einen Zeitraum von 9 Jahren. Es sind dies alle vollständigen Analysen, die während dieses Zeitraumes von Ferromanganschlacken überhaupt ausgeführt wurden, also nicht etwa ausgesuchte Proben.

In Spalte a und c ist nach Mrázek das Verhältnis des Sauerstoffs der Säuren zum Sauerstoff der Basen, und in b und d nach Platz das Verhältnis von Kieselsäure und Tonerde zu den übrigen Basen berechnet,\* und zwar in c bezw. d für den Fall, daß die Schlacke bei sonst gleicher Zusammensetzung manganfrei wäre. Wie ersichtlich ist, können die auf diesem Wege erhaltenen Verhältniszahlen absolut nicht dazu dienen, das Fallen des Manganerhalts der Schlacken zu erklären.\*\* Hingegen läßt sich

\* In allen vier Fällen wurde der Schwefelgehalt der Schlacke unberücksichtigt gelassen.

\*\* Dabei muß bemerkt werden, daß sich bei dem in Rede stehenden Hochofen gewisse Möllertypen herausgebildet haben, welche immer wieder gesetzt wurden, so daß der Koksverbrauch für eine Tonne Legierung stets annähernd derselbe war. Ebenso wurden in dem angezogenen Zeitraum fast immer dieselben Mangan- und Eisenerzsorten verwendet.

eine auffallende Übereinstimmung des Mangangehalts mit der Summe von  $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$  feststellen, welche Summe in Spalte e angegeben ist. Diese Übereinstimmung bleibt auch bestehen, wenn man den Mangangehalt auf 100 Theile Erdoxyde umrechnet, ein Zeichen, daß das Fallen des Mangangehalts nicht etwa dadurch hervorgerufen wurde, daß die gleiche absolute Manganmenge durch verschieden großen



Kalkzusatz in der Schlacke nur relativ verdünnt erscheint. Wenn man das Verhältnis in Spalte e in einer Schaulinie zum Ausdruck bringt, bei welcher der Gehalt der Schlacke an  $\text{MnO}$  auf der einen und derjenige an  $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$  auf der andern Achse aufgetragen wird, so ergibt sich vorstehendes Bild.

Die erhaltene Linie zeigt, daß die Aufnahme-fähigkeit der Schlacke für Manganoxydul bei steigendem Gehalt an Erdoxyden anfangs sehr rasch fällt, später aber von 8 ab fast horizontal

verläuft, d. h., daß von diesem Punkt ab ein weiterer Kalkzusatz nutzlos ist. Es sei hier nochmals bemerkt, daß diese Linie nur für bestimmte Betriebsverhältnisse Gültigkeit besitzt und daß sie bei wesentlich geänderten Verhältnissen anders verlaufen wird, z. B. sich bei Erhöhung des Koksaufwandes\* wahrscheinlich nach links unten verschieben würde. Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen:

1. Die Zusammensetzung einer für die Ferromanganerzeugung günstigen Schlacke läßt sich nicht nach den bisherigen Methoden von Platz oder Mrázek berechnen; auch bildet die Schwerschmelzbarkeit der Schlacke kein Merkmal für die richtige Zusammensetzung derselben.
2. Maßgebend hierfür ist nur die Summe von  $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$ , wobei diese Bestandteile in Prozenten der zu erwartenden Schlacke ausgedrückt werden.
3. Es wird sich dabei, unter sonst gleichen Verhältnissen wahrscheinlich immer ein Punkt finden, wo eine weitere Erhöhung des Kalkzuschlags nutzlos und infolge der Materialvergeudung und der durch die Schwerschmelzbarkeit der Schlacke hervorgerufenen Betriebsstörungen sogar schädlich ist.

\* Da höherprozentiges Ferromangan natürlich seinem Mangangehalt entsprechend mehr Koks für die Tonne Legierung verbraucht, so ist unter gleichem Koksverbrauch für verschiedene Mangangehalte des Ferromangans nicht die absolute Menge zu verstehen, sondern die errechnete Summe, welche für die in der Legierung enthaltene Eisen- und Manganmenge verbraucht wird. Wären z. B. für Eisen 100% und für Mangan 250% Koks erforderlich, so müßten für 50%iges Ferromangan  $\frac{100}{2} + \frac{250}{2} = 175\%$  erforderlich sein.

Ein Mehr- oder Minderverbrauch würde dann einen geänderten Koksverbrauch bedeuten und die Kontinuität der Linie stören; dadurch lassen sich z. B. die Abweichungen von 1, 2, 5, 11 erklären.

## Elektrisch betriebener Speziallaufkran.

Am 15. Juni v. J. wurde in Neuves Maisons (Meurthe et Moselle, Frankreich) ein neues, der Compagnie des Forges de Châtillon Commentry et Neuves Maisons gehöriges Stahl- und Walzwerk in Betrieb gesetzt, welches, mit den modernsten Einrichtungen ausgestattet, wohl hinter keinem selbst seiner jüngsten Schwesterwerke zurückstehen dürfte. Die „Revue technologique“ vom 25. September 1903 bringt eine ausführliche Beschreibung sowie die hier zum Abdruck gebrachten Skizzen des Laufkrans, der im Thomas-Stahlwerk aufgestellt ist.

Zur Anlage des Thomaswerkes, dessen Lageplan aus Abbildung 1 ersichtlich ist, gehören: ein Roheisenmischer *M* von 220 t Fassungsvermögen, mit Gasheizung, und drei Konverter *N* von je 18 t Stahlerzeugung. Ein zweiter Mischer sowie ein vierter Konverter sind für später vorgesehen.

Die Roheisenpfanne wird, frei auf einem Wagen stehend (*A*), auf einer ungefähr im Niveau der ersten Konverterbühne gelegenen Hochbahn von einer Dampflokomotive in die Halle gefahren. Gieß- und Steuerbühne befinden

sich in *B* bzw. *C*. Mischer, Konverter und Blockformen werden von einem Laufkran bedient, der folgende Bewegungen auszuführen hat:

1. die Roheisenpfanne vom Pfannenwagen abheben (Abbild. 2), sie zum Mischer bringen und das Roheisen in den Mischer eingießen (Abbild. 3);

gebracht werden. Allerdings dürfte von vornherein die Kompliziertheit sowohl der mechanischen wie der elektrischen Einzelteile in einem Staub und Hitze ausgesetzten Stahlwerk Bedenken erregen; in folgendem soll jedoch gezeigt werden, wie bei der Ausführung den Anforderungen des Stahlwerkspraktikers im weitesten

Sinne Rechnung getragen wurde. Um die oben erwähnten Aufgaben zu erfüllen, muß der Laufkran folgende vier Bewegungen ausführen können: Heben und Senken, Querfahren, Längsfahren und Kippen der Pfanne in den verschiedenen Stellungen.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Spannweite . . . . .	15 m
Hakenhub . . . . .	6 „
Hakenweg . . . . .	10 „
Maximale Tragkraft	35 000 kg

Die Arbeitsgeschwindigkeiten betragen für die Maximallast von 35 t: Heben der Last 3 m, Fahren der Katze 15 bis 20 m, Fahren des Krans 80 m i. d. Minute.

Der Kran ist mit vier umsteuerbaren Motoren ausgerüstet, und zwar je einem für die ver-

2. das Roheisen dem Mischer entnehmen (Abbildung 3 punktiert), zum Konverter befördern und in den Konverter gießen (Abbildung 4);
3. den Stahl aus dem Konverter aufnehmen (Abbild. 4 punktiert), und
4. die Stahlpfanne über die quer zur Konverterlinie aufgestellten Kokillenwagen führen und den Stahl in die Blockformen einlaufen lassen (Abbild. 5).

Endlich muß der Kran nach fertigem Guß die Stahlpfanne kippen, um die noch zurückgebliebenen Schlacken auszuschütten.

Für den normalen Betrieb sind auf derselben Fahrbahn zwei solcher Kräne vorgesehen, von denen der eine die verschiedenen Bewegungen der Roheisen-, der andere diejenigen der Stahlpfanne zu besorgen hat. Augenblicklich versieht ein einziger Kran den ganzen Betrieb; der zweite Kran ist in Montage begriffen. Der Laufkran ersetzt also nicht nur den bekannten Lokomotiv-Gießkran, sondern auch die kippbare Roheisenpfanne. Die Bewegungen mit dem Laufkran sind präziser, leichter und rascher. Auch ist die Gefahr ausgeschlossen, daß die Laufbahn durch Auslaufen von Roheisen oder Stahl verschüttet und unfahrbar gemacht wird. Ein weiterer Vorteil liegt in der Austauschbarkeit der beiden Kräne, deren jeder als Reserve des andern dienen kann; auch kann leicht eine aus irgend einem Grunde verfehlte oder unfertige Charge wieder zum Mischer zurück-

schiedenen Bewegungen. Die Hub- und Senkbewegung erfolgt mittels Schraubenspindeln. Die Pfanne hängt an zwei langen Haken, welche über der Pfanne durch Fachwerk miteinander verbunden und an einem horizontalen Querbalken beweglich befestigt sind. Dieser Querbalken trägt an seinen beiden Enden die Schraubennuttern, welche durch die Rotation der Spindeln

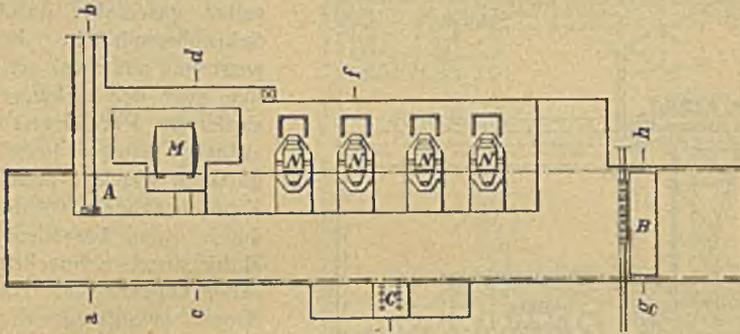


Abbildung 1. Lageplan des Stahlwerkes.

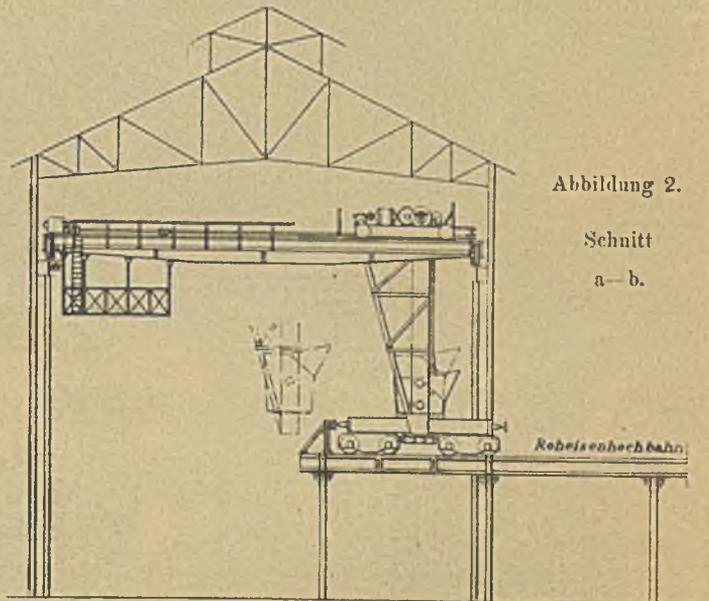


Abbildung 2.

Schnitt  
a-b.

steigen oder sinken und so das Heben und Senken der Pfanne bewirken. Die Spindeln hängen frei in Kammlagern, das untere Ende wird nur in hori-

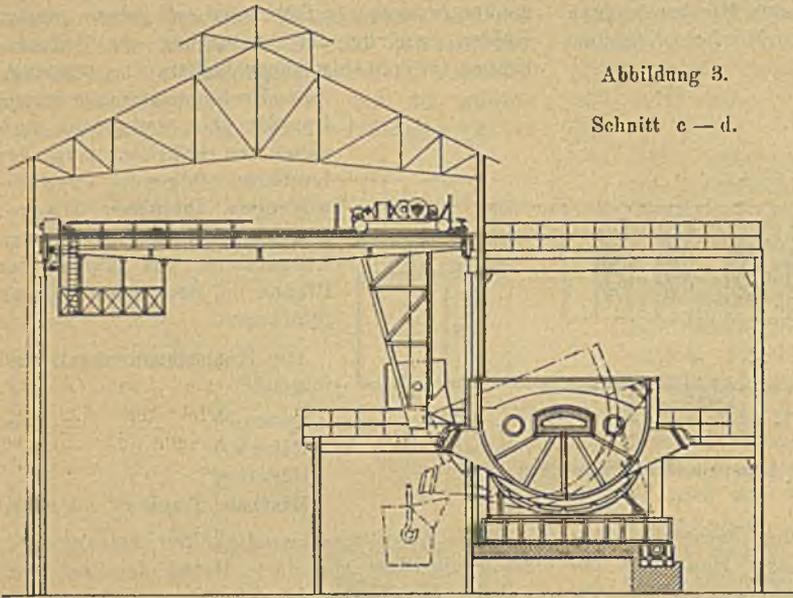
die vertikalen Spindeln betätigt. Die Steigung der Schrauben ist so gewählt, daß die Last nicht unter ihrem eignen Gewicht sinken kann.

Zum Kippen der Pfanne dienen zwei Gabeln, welche in ähnlicher Weise, wie dies bei der Hubbewegung der Pfanne selbst geschieht, durch Schraubenspindeln bewegt und auf zwei seitlich über den Anhängzapfen der Pfanne angeordnete Zapfen herabgelassen werden. Diese Kippschrauben werden durch einen besonderen Motor mittels Schneckenräder angetrieben. Das Kippen erfolgt entweder durch das Niedergehen der Gabeln, während der Hubmotor stillsteht, oder auch durch das Heben der Pfanne, während die Gabeln einfach auf die Zapfen drücken und der

Kippmotor stillsteht. Im ersten Falle liegt der Drehpunkt im Anhängzapfen der Pfanne, im zweiten Falle in der Achse der Kippzapfen.

Abbildung 3.

Schnitt c — d.



zontalem Sinne geführt. Auf diese Weise werden die Schrauben nur auf Zug beansprucht und können sich ungehindert ausdehnen. Der Hubmotor ist

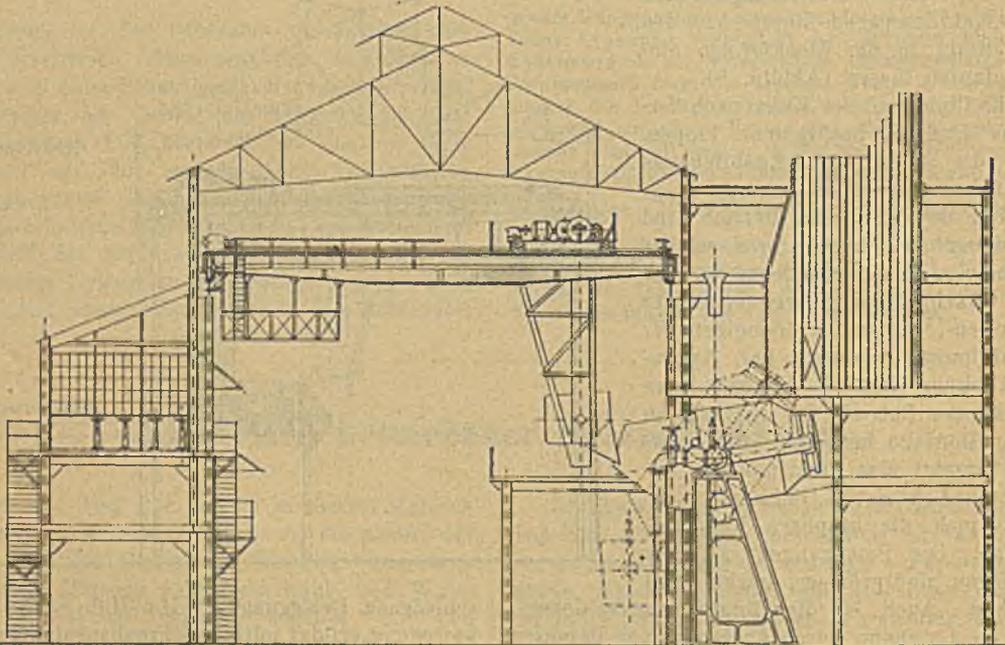


Abbildung 4. Schnitt e — f.

auf der Katze befestigt und treibt mittels eines Vorgeleges eine horizontale Welle an, welche an ihren beiden Enden mit konischen Rädern

Der Schwerpunkt der leeren und um so mehr der vollen Pfanne liegt tiefer als die Achse der Anhängzapfen, so daß in keinem Falle die

Pfanne selbsttätig kippen kann. Der Hub der Kippgabeln entspricht demjenigen der Pfanne selbst und zwar so, daß das Kippen in jeder Höhestellung bewerkstelligt werden kann. Dieser Umstand erlaubt, auch diese Bewegung mit größerer Präzision auszuführen, indem die Pfanne gleichzeitig gehoben und so der Schnabel der Pfanne auch während des Kippens immer auf derselben Höhe erhalten werden kann. Dies ist besonders wichtig beim Gießen des Roheisens in den Konverter.

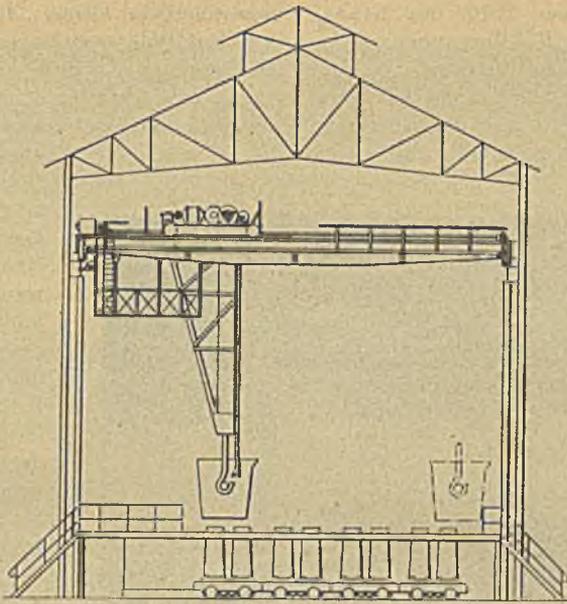


Abbildung 5. Schnitt g—h.

Schraubenmuttern in einem kräftigen U-förmigen Rahmen geführt, welcher selbst mittels eines stark versteiften Gestelles an der Laufkatze befestigt ist.

Wie oben gesagt, sind die Hakenstangen, welche die Pfanne tragen, mit den Schraubenmuttern beweglich verbunden und zwar so, daß sie in der Richtung der Katzenbewegung in einem gewissen Maße pendeln können. Dies erleichtert das Einhängen der Pfanne, ist auch notwendig zum Kippen. Indes können dadurch beim

Zum Vernichten der lebendigen Kräfte, welche beim Anlaufen und beim plötzlichen Anhalten der vollen Last auftreten und die Schrauben auf Biegung beanspruchen könnten, werden die

Anfahren und Anhalten der Katze Schwenkungen entstehen, welche einerseits durch Auswurf von Roheisen oder Stahl gefährlich werden könnten, anderseits das Gießen in die Ko-

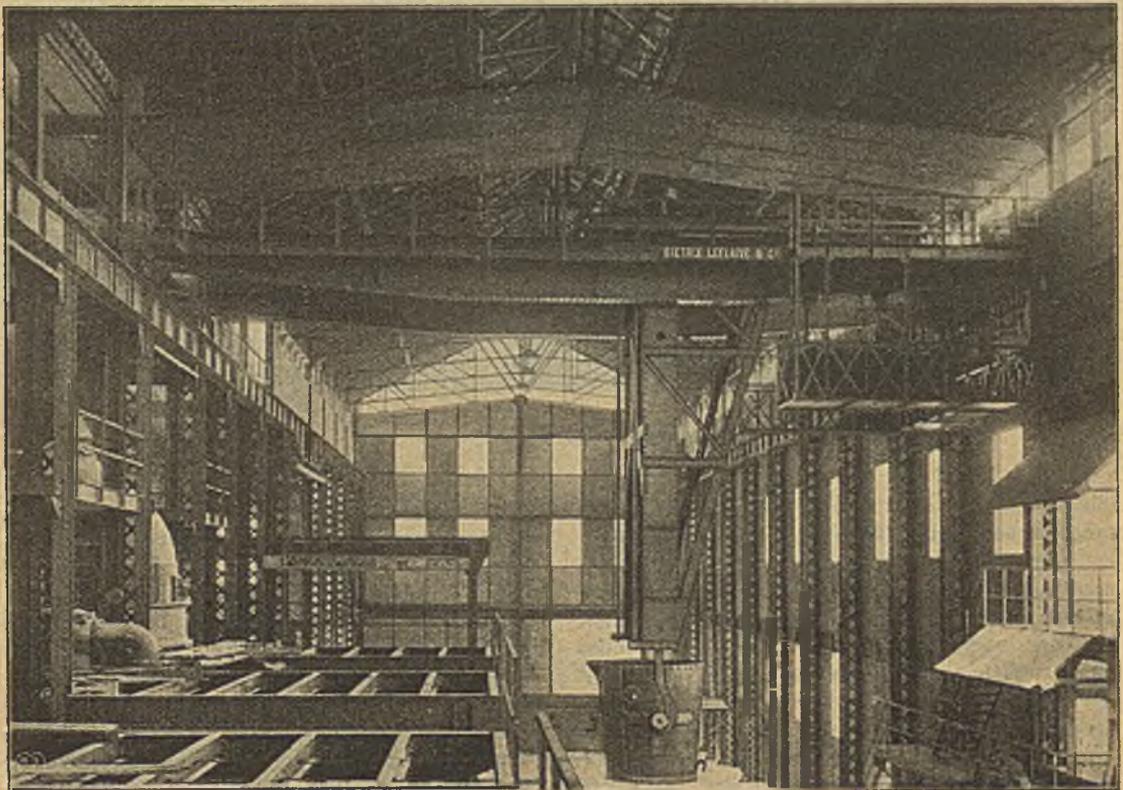


Abbildung 6. Vorderansicht des Krans.

killen, mit ausschließlicher Hilfe des Krans, ohne Vorwärtsbewegen der Kokillenwagen, nicht gestatten würden. Um diese Übelstände zu vermeiden, wurden die Anlaßwiderstände für diese Bewegung besonders studiert und so ausgeführt, daß das Fahren der Katze ganz allmählich ein-

ungewöhnliche Größe; dieser Umstand vermehrt ihre Stabilität, welche sonst durch das Auftreten der lebendigen Kräfte, welche bei einem durch irgend eine zufällige Ursache veranlaßten plötzlichen Anhalten entstehen würden, gefährdet werden könnte. Die Kranbrücke besteht aus zwei

Haupt- und zwei Bühnenträgern, welche letztere die Laufrollen tragen. Die Hauptträger sind aus vollwandigen Blechträgern gebildet und haben doppelten Steg und breite Flanschen, um auch den horizontalen Kräften Widerstand zu leisten. Zu beiden Seiten der Katzenfahrbahn sind zwei Laufbühnen mit Geländer angeordnet, mittels welcher die verschiedenen Organe der Katze in irgendwelcher Stellung leicht und bequem zugänglich gemacht werden. Eine dieser Laufbühnen trägt die Transmissionswelle für das Kranfahren; diese Welle wird selbst in ihrer Mitte durch ein Vorgelege angetrieben, welches vom Elektromotor betätigt wird. Der Motor ist an einem Ende der Brücke auf der den Konvertern gegenüberliegenden Seite montiert.

Der Führerkorb hängt ebenfalls an der Kranbrücke auf der den Konvertern gegenüberliegenden Seite. Die Steuerapparate sind so angeordnet, daß sie dem Führer leicht und bequem handlich zur Verfügung stehen und ihm zu gleicher Zeit erlauben, alle Vorgänge sowohl am Schnabel als am Stopfen der Pfanne in allen

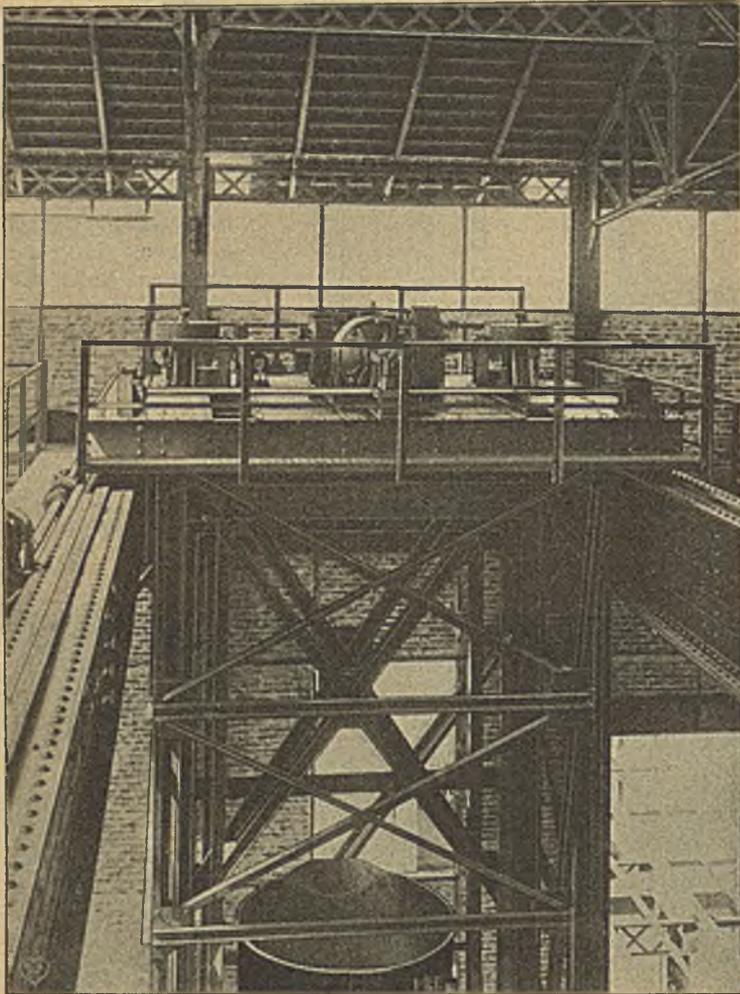


Abbildung 7. Seitenansicht des Krans.

geleitet wird und lebendige Kräfte, die die Schwenkungen verursachen könnten, nicht auftreten.

Die Katze selbst besteht aus einem Rahmen aus U-Eisen, welcher auf der oberen und unteren Fläche mit einer Blechtafel belegt ist. Auf der oberen Blechplatte sind die Motoren zum Lastheben, Katzenfahren und Kippen mit den verschiedenen Bewegungsübertragungen montiert; die untere Platte soll dazu dienen, diese Organe gegen die ausströmende Hitze des Metallbades in der Pfanne zu schützen. Die Katze hat wegen der, durch den Durchmesser der Pfanne bedingten, Weite der Aushänger eine

Stellungen zu übersehen. Seitlich ist das Schaltbrett angeordnet, auf welchem die Ausschalter, Sicherungen, Ampèremeter und Voltmeter auf weißer Marmorplatte montiert sind.

Das elektrische Material ist für Gleichstrom unter Spannung von 500 Volt konstruiert. Die Motoren sind sämtlich Serienmotoren und für reichliche Überlastung eingerichtet. Die Steuerapparate sind so konstruiert, daß auch die geringste Bewegung leicht und ohne Stoß zu bewerkstelligen ist und somit die Last mit Leichtigkeit in jede beliebige Lage gebracht werden kann.

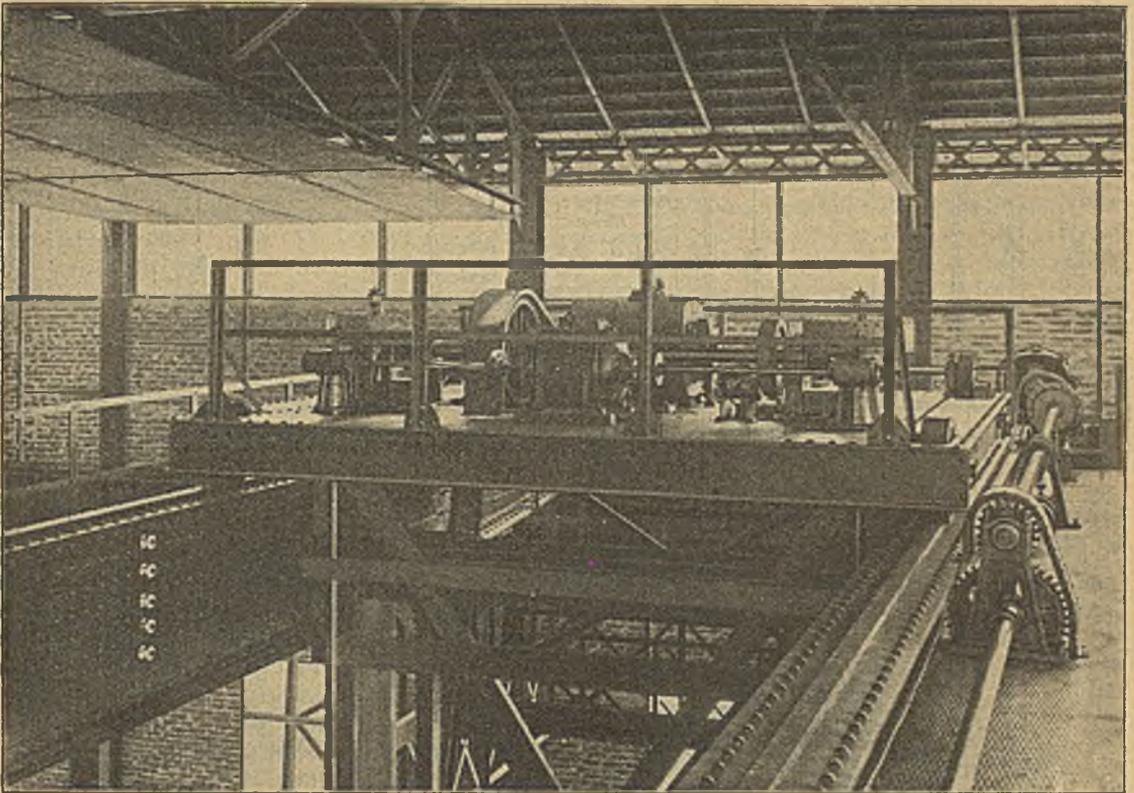


Abbildung 8. Ansicht der Laufkatze.

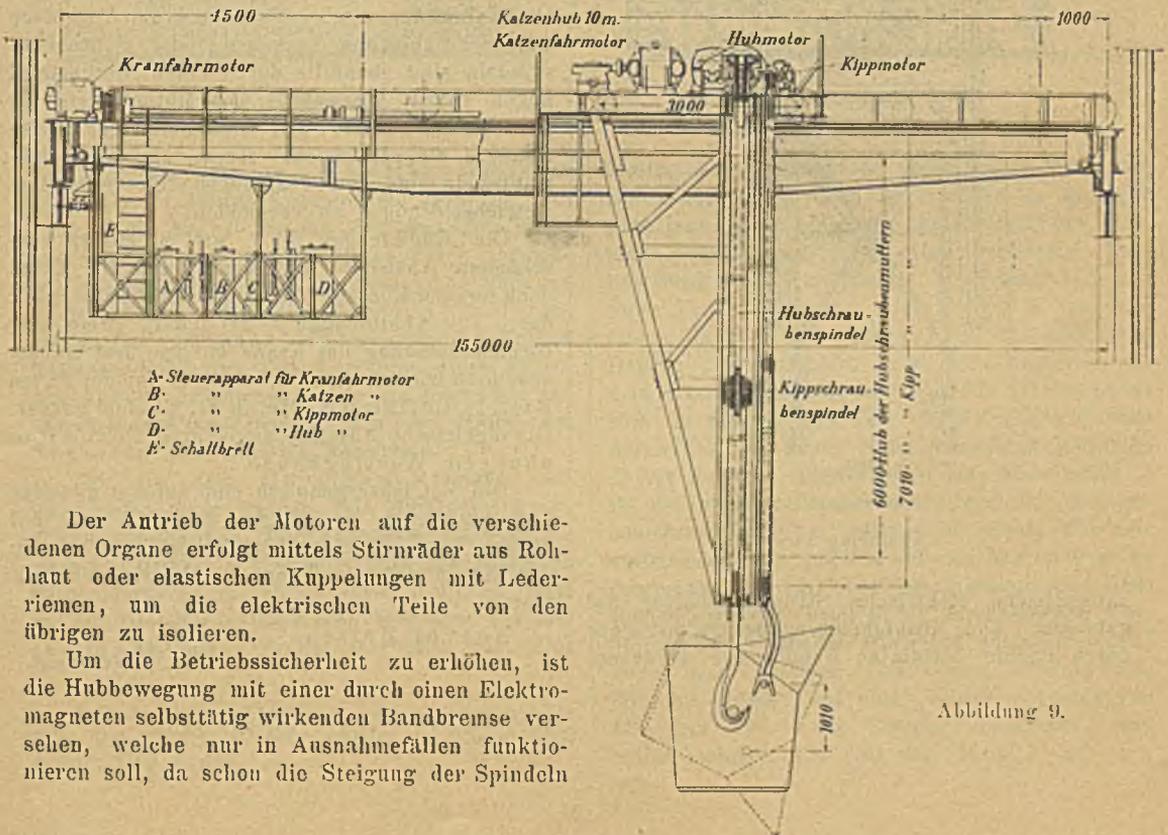


Abbildung 9.

Der Antrieb der Motoren auf die verschiedenen Organe erfolgt mittels Stirnräder aus Rohhaut oder elastischen Kuppelungen mit Lederriemen, um die elektrischen Teile von den übrigen zu isolieren.

Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, ist die Hubbewegung mit einer durch einen Elektromagneten selbsttätig wirkenden Bandbremse versehen, welche nur in Ausnahmefällen funktionieren soll, da schon die Steigung der Spindeln

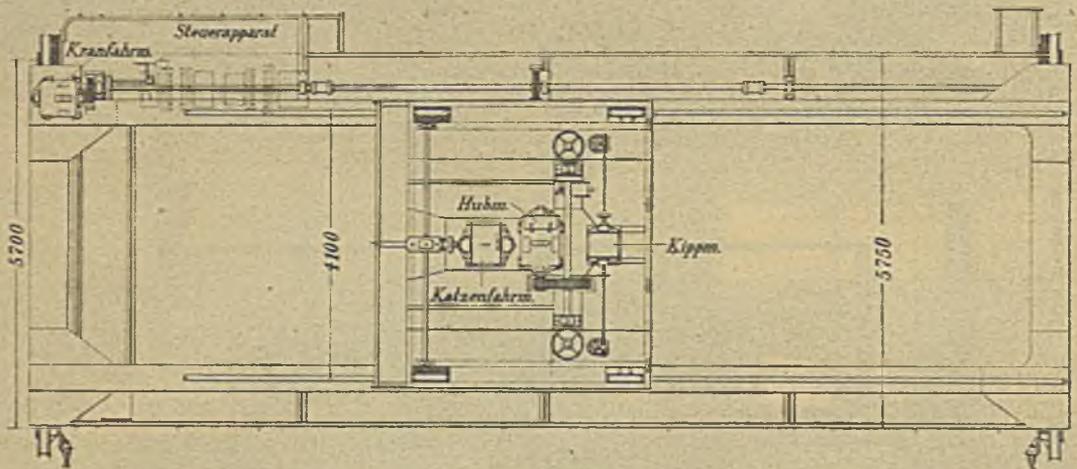


Abbildung 10.

das selbsttätige Sinken der Last nicht gestattet. An beiden Enden der Katzenfahrbahn sind

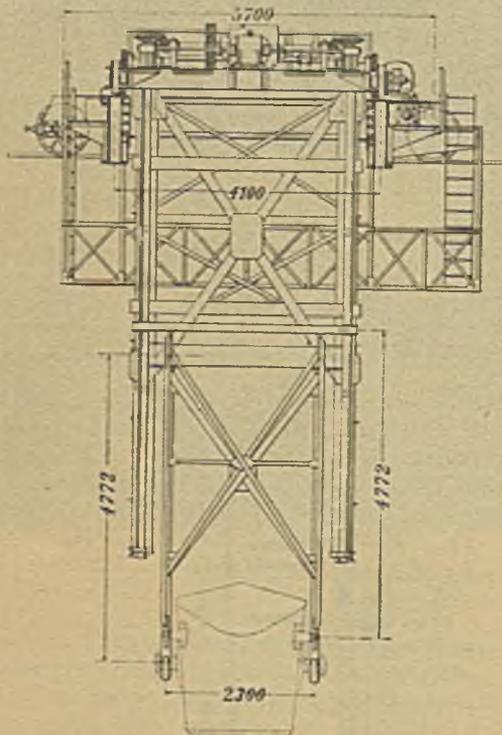


Abbildung 11.

automatische elektrische Stromauschalter angebracht. Die Kranfahrbewegung ist mit einer durch Pedale betätigten Bandbremse versehen.

Die größte Sorgfalt wurde auf die Konstruktion sowohl des mechanischen wie des elektrischen Teils verwendet; alle den Reibungen ausgesetzten Flächen sind mit Futter aus Phosphorbronze versehen; die Breitenmessungen der Lagerungen sind reichlich berechnet; alle Organe sind leicht übersehbar, die Schmier- vorrichtungen bequem zu erreichen. Bei der Anordnung der dem Verschleiß unterworfenen Teile ist darauf Rücksicht genommen, daß sie einzeln leicht ausgewechselt werden können. Die Zahnräder sind gefräst und die Vorgelege mit Schutzblechen versehen; die Schraubenspindeln sind ebenfalls durch einen Blechwantel gegen Staub geschützt. Die Motoren sind in vollständig wasser- und staubdicht gekapselte Gehäuse eingeschlossen. Kurz, alle Vorsichtsmaßregeln sind getroffen, um so viel wie möglich Betriebsstörungen zu vermeiden.

Die Abbildungen 6, 7 und 8 stellen verschiedene Ansichten des Krans und der Katze nach fertiger Montage und vor der Inbetriebsetzung dar. Die Abbildungen 9, 10 und 11 geben eine Gesamtzeichnung des Krans mit den drei Hauptansichten wieder. Der Kran wurde von der Firma Biétrex Leflaive & Cie. in St. Etienne gebaut. Die elektrische Ausstattung lieferte die Société anonyme Westinghouse.

Die Betriebsergebnisse sind äußerst günstige und unterliegt es keinem Zweifel, daß mit diesem Laufkran ein tatsächlicher Fortschritt in der Einrichtung von Thomasstahlwerken erreicht wurde.

Neuves Maisons.

Aug. Dondelinger.

# Über Gase im Roheisen.

Von Hochofendirektor E. Munker in Geisweid.

(Nachdruck verboten.)

Das in Heft 22 von „Stahl und Eisen“ vorigen Jahres veröffentlichte Referat: „Eisen und Wasserstoff“ von Dr. Wedding und Dr. Fischer gibt Veranlassung, einige einschlägige Analysen aus der Hochofenpraxis zu veröffentlichen. Je mehr Material, desto klarer die Sachlage. Gerade auf diesem Gebiete aber ist noch manches der Aufklärung bedürftig. Aus bestimmten Gründen, die am Schlusse dieser Ausführungen kurz gestreift werden mögen, lag es

bis dahin sich entwickelnde Gas wurde durch das mit einem Hahn versehene Röhrchen *R* ins Freie gelassen und erst im Augenblick der beinahe vollendeten Füllung der Blockform direkt in den Orsat-Apparat übergeführt. Vor jeder Probe-nahme wurden naturgemäß alle mit dem flüssigen Eisen in Berührung kommenden Teile gehörig ausgeglüht. Die skizzierte Einrichtung gestattet ein leichtes Auseinandernehmen und schnelles Wiedarzustellen für den nächsten Guß. Für gute Abdichtung der Blockform oben und unten muß Sorge getragen werden.

Um das im erkalteten Eisen enthaltene Gas zu gewinnen, wurde eine von dem bekannten

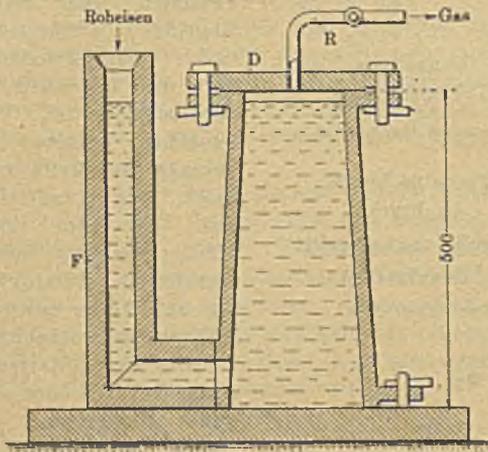


Abbildung 1.

dem Verfasser nahe, die von Müller\* bereits vor mehr als 20 Jahren angestellten Versuche, betreffend die Natur der aus dem flüssigen Eisen austretenden und im erkalteten Eisen zurückgebliebenen Gase, wieder aufzunehmen und den Kreis des bereits teilweise bekannten Forschungsgebiets zu erweitern. Müller hatte die Proben flüssigen Roheisens den Kupolöfen einer Bessemer-Anlage entnommen. Die im folgenden zusammengestellten Proben wurden direkt am Hochofen beim Abstich gewonnen.

Die aus dem flüssigen Roheisen entweichenden Gase wurden, wie Abbildung 1 andeutet, aufgefangen. Durch den feuerfesten Kanaleisen *F* wurde das möglichst nahe am Stichloch entnommene Eisen mittels einer Kelle so lange in die Blockform gegossen, bis diese bis fast an den abhebbaren Deckel *D* gefüllt war. Das

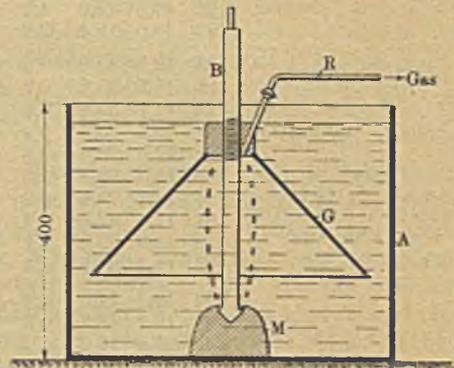


Abbildung 2.

Müllerschen Bohrrapparat abweichende Konstruktion angewandt, denn es erschien im Betriebe praktisch, jedes beliebige bohrfähige Stück Roheisen vom Platz weg ohne besondere Vorbereitung zu untersuchen. Abbildung 2 deutet diese Einrichtung an: Der Bohrer *B* trägt an einem Gewinde die Glocke *G*, so daß sich beim Bohren diese mitdreht. Das beim Anbohren aus dem Masselstück *M* entweichende Gas sammelt sich in dem oberen Teil der Glocke und wird durch das mit einem Hahn versehene Röhrchen *R* zur Analyse abgelassen. Das Blechgefäß *A* ist mit ausgekochtem Wasser gefüllt. Bei geschicktem Arbeiten gelingt es leicht, das Gas vollständig rein und bis auf den letzten Rest zu gewinnen. Die im folgenden zusammengestellten Proben wurden zwei unter verschiedenen Verhältnissen arbeitenden Hochofen entnommen, und zwar zum größten Teil einem solchen von 385 cbm Inhalt mit einer Windtemperatur von 800 bis 900° aus Cowper-Apparaten, und einem solchen von 80 cbm Inhalt, der mit

\* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1879, Band XXIII S. 493. „Stahl und Eisen“ 1882 S. 537; 1883 S. 443.



0,63 g	Wasser bei 17° C. im Freien
0,68 g	" " 18° " " "
0,77 g	" " 20° " " "
0,78 g	" " 18° " " "
0,85 g	" " 19° " " "
1,08 g	" " 25° " " "
1,36 g	" " 26° " " "
1,48 g	" " 26° " " "

Daß durch derartige zufällige Verschiedenheiten im Feuchtigkeitsgehalt des Gebläsewindes im besonderen die Wasserstoffgehalte des im Ofen befindlichen flüssigen Roheisens beeinflusst werden müssen, dürfte wohl nicht zu bezweifeln sein und wird auch, wie ein Blick auf die gefundenen Ziffern bei derselben Eisensorte lehrt, durch die Analyse bestätigt. Im übrigen möge die Bemerkung gestattet sein, daß oben oft der Hochofen keine Laboratoriumsretorte ist, daß ihm häufig genug Lehrsätze und metallurgische Dogmatik Hekuba sind. Leider. —

Die Frage nach Qualität und Quantität des vom flüssigen Roheisen ausgeschiedenen und entwickelten Gases ist daher vielleicht auch noch von andern als rein chemischen Gesichtspunkten aus zu beurteilen, und zwar etwa gemäß folgenden Ausführungen:

Beim Vergießen des Roheisens zwecks Probenahme zeigten sich deutlich drei rein äußerliche Unterschiede. Es waren: Gießereisens dickflüssig; Puddel-, Stahl-, Spiegeleisens dünnflüssig; Walzengußeisens sehr dünnflüssig. Diesen Flüssigkeitsgraden entsprechend getrennt ergeben sich für die einzelnen Roheisensorten aus obiger Tabelle folgende Durchschnittswerte:

	H	CO	CO <sub>2</sub>	O
I. Gießereisens . . . . .	6,4	4,5	8,6	0,5
II. Puddel-, Stahl-, Spiegel- eisens . . . . .	21,9	19,1	1,3	0,4
III. Walzengußeisens . . . . .	47,3	13,7	1,3	0,5

Da Gießereisens viel Silizium enthält, so scheint es allerdings auf den ersten Blick, als ob durch diesen hohen Siliziumgehalt das Austreten von Wasserstoff verhindert würde. Aber Walzengußeisens hat ebenfalls einen recht hohen Siliziumgehalt, und doch ist die Wasserstoffentwicklung bei diesem Eisen um fast das Achtfache höher. Ähnlich liegt die Sache beim höher silizierten grauen Puddeleisens (Nr. 14 bis 23). Allerdings enthält das Walzengußeisens auch noch einige Hundertteile Mangan, welches bekanntlich die Ausscheidung von Wasserstoff befördern soll. Aber wenn Mangan allein dafür maßgebend wäre, so müßte das Spiegeleisens mit den höchsten Mangangehalten (siehe Nr. 43 bis 48) auch am meisten Wasserstoff entwickeln. Das ist aber nicht der Fall. Da die Kohlenstoffgehalte auch annähernd gleiche sind bei allen untersuchten Roheisensorten, so dürfte auch dieses Element neben Silizium und Mangan, abgesehen von den in dieser Frage wohl belanglosen Stoffen: Phosphor, Schwefel

und Kupfer, nicht eine wesentliche Rolle bei der Gasausscheidung spielen. Man kommt vielmehr zu der Anschauung, als ob wenigstens die Quantität der Gas-Sekretion aus dem flüssigen Roheisen eine Funktion des Flüssigkeitsgrades ist. Je flüssiger das Roheisen ist, je lebendiger es sich in der Rinne, in der Kelle bewegt, desto mehr Gelegenheit zum Entweichen der absorbierten Gase ist gegeben.\*

Wenn nun das Roheisen dickflüssig ist und weniger Gase entwickelt, so muß sich auch der Einfluß der atm. Luft, die ja selbstverständlich nicht beim Herausfließen des Eisens aus dem Ofen und beim Vergießen in die Versuchs-Blockform ferngehalten werden kann, bei diesem Roheisen mehr bemerkbar machen, als beim dünnflüssigen. Bei der geringeren Menge Gas wird verhältnismäßig mehr Wasserstoff zu Wasserdampf, und mehr Kohlenoxyd zu Kohlensäure verbrennen, als bei dem dünnflüssigen Eisen, welches stetig große Gasmengen immer wieder von neuem entwickelt. Daher die geringen Wasserstoff- und Kohlenoxyd-, aber hohen Kohlensäure-Gehalte beim Gießereisens; der Wasserdampf wurde nicht bestimmt. Die gefundenen Sauerstoffgehalte rühren unstreitig ebenfalls von mitgerissener atm. Luft her; den Rest bildet Stickstoff. Allerdings üben nun Silizium und Mangan insofern einen gewissen Einfluß auf die Gasentwicklung aus, als Silizium das Gießereisens infolge seiner bekannten Einwirkung auf den Kohlenstoffgehalt dickflüssig und Mangan das Eisen dünnflüssig macht.\*\* Aber es können auch durch irgendwelche andere Zufälligkeiten im Hochofenbetriebe Schmelzverhältnisse eintreten, die das Eisen dick- oder dünnflüssig machen. In solchen „übersetzten“ Roheisensorten nun wurden u. a. folgende in obige Tabelle nicht aufgenommene Zahlen ermittelt.

	H	CO	CO <sub>2</sub>	O	Bemerkungen
Sehr mattes Puddeleisens.	3,1	14,6	14,6	0,6	Sehr dickflüssig.
Si Mn 0,2—0,3 0,8—1,5	4,4	11,6	11,4	0,6	
Gießereisens.	16,0	6,0	8,4	0,4	Sehr dünnflüss. Lebhaft. Spiel
Si Mn 1,8—2,2 0,4—0,5	41,8	20,0	7,6	0,4	
	15,0	9,0	6,8	0,4	

Gerade diese Proben, deren Flüssigkeitsgrad in umgekehrtem Verhältnis zu den Gehalten an Silizium und Mangan steht, weisen Gasausscheidungen auf, welche die oben entwickelte Ansicht zu bestätigen scheinen. — Im übrigen kann der Hochofener im Betrieb nicht viel mit den

\* Vergl. Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, III. Auflage, S. 344.

\*\* Es mag hier betont werden, daß in diesen Ausführungen immer nur von Roheisen, nicht von Flußeisen oder andern Eisenlegierungen die Rede ist.

ermittelten Analysenwerten anfangen. So wird z. B. eine Qualitätsbeeinflussung der aufgeführten Eisensorten (wohl auch des Thomaseisens OM und MM, welches leider nicht zur Verfügung stand) durch diese Gasentwicklungen ge-

wiß nicht nachzuweisen sein. Auch dürfte dasselbe der Fall sein bei den Gasen, die im erkalteten, festen Roheisen zurückbleiben. Einige der bei den Untersuchungen in dieser Richtung gewonnenen Zahlen mögen hier Platz finden:

## Gase im festen Eisen.

	Nr.	Bohrung in cem	Gas bei normalem Druck		H	CO	Bemerkungen
			in cem rund	in % der Bohrung rund			
Qualitäts-Gießereisen. Ofen: 385 cbm Inhalt. Windtemperatur: 800 bis 900°. Analyse: Wie oben (flüssiges Eisen).	1	41	13,4	33	47,7	nicht best.	Nr. 1 bis 3 aus demselben Masselstück. Grobkorn.
	2	41	15,2	37	67,7	"	
	3	39	15,6	40	54,5	"	
	4	49	30,0	61	68,5	"	Nr. 4 bis 6 desgleichen. Feinkorn.
	5	61	26,2	43	57,6	0,7	
	6	55	16,6	30	42,2	1,9	Nr. 7 bis 9 desgleichen. Grobkorn.
	7	61	31,6	53	59,0	0,9	
	8	58	47,6	82	66,1	0,6	
	9	60	32,8	55	64,9	Spur	Nr. 10 bis 11 desgleichen. Feinkorn.
	10	48	17,0	35	59,0	3,5	
	11	55	32,2	59	46,2	1,2	Nr. 12 bis 14 desgleichen. Grobkorn.
	12	53	31,2	59	56,7	1,3	
	13	65	74,3	115	43,6	0,3	
	14	55	76,6	139	67,3	0,2	Nr. 15 bis 18 desgleichen. Feinkorn.
	15	50	25,0	50	56,6	Spur	
	16	62	56,8	92	57,3	1,05	
	17	55	22,6	41	49,0	1,8	
	18	53	18,8	35	53,3	4,4	
Walzengußeisen. Ofen: 385 cbm Inhalt. Windtemp.: 700 bis 800°. Analyse: Wie oben (flüssiges Eisen).	19	35	4,6	13	Quantitative Analyse wurde nicht angestellt. Qualitative Bestim- mungen ergaben wie beim Gießereiseln H in größeren und CO in geringen Mengen.	Probe 19 bis 20 aus demselben Masselstück. Eisen im Bruch: hell, grau, feinkörnig, dicht.	
	20	17	1,2	7			
	21	41	8,2	20			Probe 21 bis 23 desgleichen.
	22	31	1,6	5			
	23	30	15,0	50			
24	24	11,8	49				
Walzengußeisen. Ofen: 80 cbm Inhalt. Windtemperatur: etwa 450°. Analyse: Wie oben (flüssiges Eisen).	25	38	1,6	4	Desgleichen	Eisen im Bruch: hell, grau, feinkörnig, dicht.	
	26	33	1,8	5			
	27	35	6,6	19			
	28	32	19,8	62			
	29	32	14,0	44			
	30	30	4,8	16			
	31	38	3,6	9			
	32	36	6,8	19			

Die erbohrten Gase haben die bekannte Zusammensetzung. Die Gasmengen bieten insofern Interesse, als sie in einigen Fällen unerwartet hoch sind. Die großen Unterschiede in den Mengen bei dem gleichen Masselstück lassen es nicht rätlich erscheinen, aus obigen Ziffern Durchschnittswerte festzulegen. Je nachdem der Bohrer zufällig auf größere oder kleinere Blasenräume, von denen das Roheisen ganz unregelmäßig durchsetzt ist, trifft, findet man mehr oder weniger Gas. Immerhin läßt sich aus dieser Zusammenstellung herauslesen, daß das Qualitäts-Gießereisen im allgemeinen mehr Gas eingeschlossen enthält, als das Walzengußeisen. Vielleicht ist daran die Dickflüssigkeit schuld. Eine Verringerung der Feuchtigkeit des Gebläswindes, die durch gewisse Einrichtungen bis zu einem bestimmten Grade erzielt wurde, bewirkte

zwar, wie es schien, eine Abnahme der Blasen im Gießereisen, aber immerhin fand sich im Walzengußeisen unter denselben Verhältnissen weniger Gas. —

Alle diese Untersuchungen wurden, wie bereits angedeutet, aus einem bestimmten Grunde ausgeführt. Es sollte versucht werden, klarzustellen, ob etwa die Qualitätsunterschiede in gewissen Eisensorten, deren chemische Zusammensetzung bezüglich der in der Praxis gewöhnlich analysierten Elemente völlig gleich war, durch irgendwelche Verschiedenheiten in der Gasentwicklung oder Gasaufnahme begründet wären. Es konnte namentlich vermutet werden, daß das Gas-Residuum bei dem im kleinen Ofen mit niedrigerer Windtemperatur erblasenen Roheisen ein geringeres sei als bei dem Eisen aus dem beinahe fünfmal so großen Ofen mit der höheren

Windtemperatur und der größeren Windmenge. Wie die Tabelle der beiden Sorten Walzengußeisen Nr. 19 bis 24 und 25 bis 32 jedoch zeigt, ergaben diese Untersuchungen leider keine Lösung der bekanntlich schon häufig aufgeworfenen Frage: „Warum ist das in kleinen Öfen erblasene Roheisen für manche Zwecke besser, geeigneter als das aus großen Öfen stammende?“ Ein Unterschied ist in dem mehrfach beregten Sinne nicht zu konstatieren. Die höhere Windtemperatur beim großen Ofen kann auch nicht immer das beeinflussende Moment sein; denn selbst wenn diese höhere Temperatur durch Zusatz von kaltem Wind auf denselben

niedrigen Stand (450°) wie beim kleinen Ofen gebracht worden war, blieb die Qualität hinter derjenigen des Eisens aus letzterem Ofen zurück. Vielleicht aber könnte die größere Masse des im großen Ofen mit weitem Gestell befindlichen Eisens eine größere Überhitzung und größere Ausseigerung von selteneren Elementen und damit den bekannten „Anbrand“\* hervorrufen. Genaue Ermittlungen über die hier in Betracht kommenden Verhältnisse fehlen. Es wäre aber sehr zu wünschen, wenn die oben aufgeworfene Frage ihre ausreichende Beantwortung fände.

\* Siehe Ledebur, Das Roheisen, III. Aufl., S. 11.

## Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

### Bestimmung des Wolframs im Wolframstahl und im Ferrowolfram.

Für die Wolframbestimmung im Stahl sind nur gewichtsanalytische Methoden im Gebrauch, welche ziemlich viel Zeit beanspruchen. Nachstehend bringe ich ein von mir aufgefundenes titrimetrisches Verfahren für die rasche und genaue Wolframbestimmung in Vorschlag.

Die Methode beruht darauf, daß Metawolframsäure, welche bei Einwirkung von Säuren auf Wolframate in Gegenwart von Phosphorsäure entsteht, durch überschüssiges Zink bis  $WO_2$  reduziert wird und daß dieses mit Kaliumpermanganat zu  $WO_3$  aufoxydiert werden kann:

$$5 WO_2 + Mn_2 O_7 = 5 WO_3 + 2 MnO.$$

Für die Wolframbestimmung im Stahl löst man 2 g Stahl in einem Gemisch aus gleichen Teilen Schwefelsäure (1,84) und Phosphorsäure (1,70) und der dreifachen Wassermenge. Dieses Gemisch löst Wolframstahl leicht auf. Man setzt zeitweilig je 3 cc Kaliumpermanganatlösung zu, so, daß immer eine Rosafärbung bestehen bleibt. Zur Vervollständigung der Lösung erwärmt man. Die erkaltete Lösung bringt man in einen Meßkolben und benutzt zur Titration die Hälfte davon, zu welcher man noch etwa 200 cc Schwefelsäure (1:3) und 40 g Zinkspäne setzt. Schließlich erhitzt man. Hat die Lösung eine Färbung wie Portwein, so läßt man im Kohlensäurestrom erkalten. Nach dem Erkalten bzw. nach dem Abfiltrieren des Zinks titriert man mit Permanganat bis zur Rosafärbung. Man bestimmt auf diese Weise, wieviel Eisen und Wolframoxyd

zusammen von dem Oxydationsmittel verbrauchen. In der andern Hälfte bestimmt man nach Reinhardt oder mit Zinnchlorür und Jod, wieviel Permanganat für Eisen verbraucht wird, und erhält aus der Differenz die vom Wolfram verbrauchte Menge. Der Eisentiter mit 2,0754 multipliziert gibt den Wolframtitel. Oder man kann auch auf Wolframsäure direkt einstellen, in diesem Falle muß man aber zur Wolframsäurelösung eine Eisenlösung bekannten Gehalts zusetzen.

Bei der Eisenbestimmung nach Reinhardt macht das Erkennen des Endpunktes Schwierigkeiten; dies läßt sich vermeiden, wenn man Zinnchlorürlösung bekannten Gehalts benutzt, wodurch Zusatz eines Überschusses umgangen wird.

Zur Wolframbestimmung im Ferrowolfram muß man aufschließen, da die Legierung sich in Säuren nur schwer löst. 0,5 g fein zerriebenes Ferrowolfram trägt man einem Platintiegel ein, in welchem bei niedriger Temperatur Ammonitrat geschmolzen wurde. Durch starkes Erhitzen zerlegt man die Nitrate und schmilzt die Oxyde mit Kalium-Natrium-Karbonat. Nach dem Erkalten löst man die Schmelze in Wasser, behandelt sie mit dem oben angegebenen Säuregemisch und titriert mit Permanganat. Man kann auch das Ferrowolfram mit entwässertem Natriumbisulfat im Platintiegel schmelzen. Die Schmelzung dauert nur 20 bis 30 Minuten. Tiegel und Schmelze bringt man in ein Becherglas mit Wasser, erhitzt  $\frac{1}{4}$  Stunde, setzt Natriumkarbonatlösung hinzu, behandelt das entstandene Natriumwolframat mit dem Säuregemisch und titriert wie oben.

Z i s s w a.

L. Kuklin.



## Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

### Über die Wirkung des Kalksteinzuschlags auf das Schmelzgut beim Kupolofenschmelzen.

Nach Versuchen von A. Sulzer-Großmann-Winterthur, bearbeitet von F. Wüst-Aachen.

(Nachdruck verboten.)

Die Höhe des Kalksteinzuschlags wird häufig ganz willkürlich bemessen; ferner stellt man in den meisten Gießereien keine Untersuchungen über die Brauchbarkeit des verwendeten Kalksteins als Zuschlagsmaterial beim Kupolofenbetrieb an. Die Menge des zugesetzten Kalksteins schwankt in weiten Grenzen; sie beträgt oft nur 10 % des Schmelzkokes, während sie in andern Fällen bis auf 35 % desselben steigen kann. Wenn man bedenkt, daß der Kalkstein den Zweck hat, die Koksasche zu verschlacken, und mit derselben eine leichtflüssige, aus dem Ofen bequem entfernbare Verbindung einzugehen, so wird man sofort einsehen, daß die Menge des zugesetzten Kalksteins abhängig ist von der Menge des Aschengehalts des verwendeten Kokes. Hierbei ist vorausgesetzt, daß immer unter denselben Verhältnissen geschmolzen wird und sich die Zusammensetzung des Ofenfutters nicht ändert. Andererseits hängt die erforderliche Kalksteinmenge zur Schlackenbildung auch von der Zusammensetzung des Kalksteins selbst ab. Je reiner der Kalkstein ist, je mehr kohlen-sauren Kalk er enthält, desto wirksamer wird derselbe sein und desto größere Mengen Asche wird derselbe verschlacken können. Beimengungen des Kalksteins von Kieselsäure und Ton werden zur Bindung eine gewisse Menge Kalziumoxyd

nötig haben, so daß zur Verflüssigung der Asche ein entsprechend höherer Prozentsatz an Kalkstein nötig ist. Die Bildung einer leichtflüssigen Schlacke ist jedoch nicht der einzige Zweck, welcher mit dem Kalksteinzuschlag erreicht werden soll. Der verwendete Koks hat etwa 0,8 bis 1,3 % Schwefel. Wird die Hälfte dieses Schwefels sich im oberen Teil des Ofens verflüchtigen, die andere Hälfte vom Roheisen aufgenommen, so vermehrt sich der Schwefelgehalt des Eisens bei einmaligem Schmelzen um 0,04 bis 0,07 %. Da Eingüsse und Trichter wiederholt ungeschmolzen werden, so kann der Schwefelgehalt des Gußmaterials leicht eine solche Höhe erreichen, daß Gegenmaßregeln zur Verhütung von minderwertigem Guß erforderlich sind. Namentlich im Anfang des Schmelzens würde ohne Kalksteinzuschlag dieser Mißstand sich sehr fühlbar machen, da das zuerst geschmolzene Eisen durch den Füllkoks hindurchtropft und hierbei Gelegenheit hat, reichliche Schwefelmengen aufzunehmen, falls hiergegen keine Abhilfe geschaffen wird.

Im Kalkstein ist nun ein einfaches Mittel vorhanden, um die Schwefelaufnahme auf ein Minimum herabzudrücken. Feststellungen, in welchen Beziehungen die Schwefelaufnahme zu der Menge des zugesetzten Kalksteins steht, sind

bisher meines Wissens nicht gemacht worden. Nachstehende Versuche wurden in der Gießerei von Gebr. Sulzer, Winterthur, durch Hrn. A. Sulzer-Großmann und dessen Adjunkten Hrn. Ingenieur Fr. Meyer durchgeführt; sie sollen einen Beitrag zur Klärung dieser für den Gießereibetrieb wichtigen Frage liefern. Sie werden nicht nur über die verschiedene Zusammensetzung des mit verschiedenem Kalksteinzuschlag erschmolzenen Materials Aufschluß geben, sondern auch den Einfluß eines vermehrten Kalksteinzuschlags auf die Qualität des erhaltenen Gusses zeigen.

Zu den Versuchen wurde ein Kupolofen mit Vorherd benutzt. Der Schachtdurchmesser beträgt 1000 mm; derselbe ist an der Schmelzzone auf 700 mm zusammengezogen. Es sind zwei Düsenreihen vorhanden. Der Gesamt-Querschnitt der unteren Düsenreihe beträgt 615 qcm, der der oberen 385 qcm, also zusammen 1000 qcm. Der Vorherd faßt etwa 4000 kg. Die Pressung des Windes betrug bei den Versuchen 58 cm Wassersäule. Der Koks stammte von Zeche „Mannsfeld“. Derselbe enthielt im Mittel 8,698 % Asche und 1,299 % Schwefel. Der Kalkstein ist sogenannter „Läger-Kalkstein“ aus dem schweizerischen Jura. Seine Zusammensetzung ist folgende:

Kieselsäure . . . . .	3,05 %
Eisenoxyd und Tonerde . . . . .	4,12 „
Kalk . . . . .	51,12 „
Glühverlust und Kohlensäure . . . . .	40,80 „

Es wurden im Ofen Sätze von 500 kg Roheisen und 30 kg Koks unter möglichst denselben

Umständen verschmolzen, nur wurde der Kalksteinzuschlag bei jedem Schmelzen vermehrt. Das Gesamtgewicht der jeweilig verschmolzenen Menge betrug 15 000 bis 20 000 kg.

Die Gattierung bestand aus 100 kg Harrington IV, 50 kg Harrington III, 100 kg Alabama IV, 250 kg Eingüssen von derselben Mischung.

Das Roheisen hatte folgende Zusammensetzung:

	Si	Mn	P	S
	%	%	%	%
Harrington III . . . . .	2,38	0,12	0,041	0,02
Harrington IV . . . . .	1,45	0,12	0,043	0,05
Alabama IV . . . . .	2,83	0,42	0,91	0,044

Die erste Schmelzung wurde ohne jeglichen Kalksteinzuschlag gemacht, sodann f. d. Satz 1 kg Kalk zugesetzt und bei jeder weiteren Schmelzung der Kalksteinzuschlag vermehrt, bis derselbe 10 kg auf den Satz, d. h. 33,3 % des Gewichtes des Schmelzkokes betrug. Es sind demgemäß 11 Versuche angestellt worden. Die gefallenen Schlacken wurden im Vorherd gesammelt und am Schlusse eines jeden Versuchs in ein Sandbett abgestochen, die Menge derselben bestimmt und eine Durchschnittsprobe analysiert.

Von dem flüssigen Roheisen wurden ebenfalls bei sämtlichen Schmelzungen Proben genommen und auf ihre chemische Zusammensetzung untersucht. Ferner wurden Probestäbe hergestellt und dieselben auf Zug-, Biegungs- und Schlagfestigkeit geprüft; ebenso wurden Druckversuche von jeder Schmelzung angestellt.

Die Zusammensetzung des erschmolzenen Eisens war folgende:

Tabelle 1.

Kalksteinzuschlag in kg f. d. Satz . . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalksteinzuschlag in % des Kokes . . .	0	3,3	6,6	10,—	13,9	16,6	20,—	23,3	26,6	30,—	33,3
Silizium . . . . .	1,44	1,50	1,70	1,78	1,61	1,56	1,75	1,57	1,38	1,48	1,57
Mangan . . . . .	0,35	0,38	0,37	0,39	0,40	0,35	0,37	0,41	0,60	0,37	0,39
Phosphor . . . . .	0,48	0,51	0,50	0,54	0,43	0,55	0,54	0,53	0,69	0,49	0,54
Schwefel . . . . .	0,128	0,156	0,133	0,140	0,114	0,101	0,116	0,102	0,088	0,085	0,100

Die größten Differenzen finden sich in dem Gehalt an Silizium, während der Mangan- und Phosphorgehalt mit Ausnahme der Probe Nr. 8, welche gleichzeitig auch einen etwas abnormen Siliziumgehalt aufweist, nur wenig schwankt.\* Aus diesen Ergebnissen ist zu erschen, wie schwierig es ist, aus ein und derselben Gattierung zu verschiedenen Zeiten Gußstücke von der gleichen Zusammensetzung zu erhalten. Das Mangan ist nicht in großen Mengen in der Gattierung enthalten; es wird deshalb von der

Oxydationswirkung nur wenig betroffen, während dieselbe sich hauptsächlich auf das Silizium wirkt, woraus sich die Abweichungen der Gehalte an Silizium bei den verschiedenen Schmelzungen zum Teil erklären dürften. Ein Einfluß des Kalksteinzuschlags auf die Gehalte an Silizium und Mangan ist nicht zu erkennen. Dagegen geht aus der Tabelle dentlich die Abhängigkeit des Schwefels des erschmolzenen Eisens von der Höhe des Kalksteinzuschlags hervor. Mit steigenden Kalksteinmengen sinkt der Schwefelgehalt des Schmelzgutes von 0,156 % auf 0,085 %, oder um 44 % des höchsten Betrages.

Die gefallenen Schlacken zeigen folgende Zusammensetzung:

\* Es ist möglich, daß zu den Schmelzversuchen Nr. 8 Eingüsse von einer andern Mischung, wahrscheinlich vom Zylinderfuß, verwendet wurden, wodurch sich der hohe Mangan Gehalt und niedrige Siliziumgehalt erklären würde.

Tabelle 2.

Kalksteinzuschlag in kg f. d. Satz . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalksteinzuschlag in % des Kokes	0	3,3	6,6	10,—	13,3	16,6	20,—	23,3	26,6	30,—	33,3
Kieselsäure . . . . .	—	60,60	60,95	58,60	55,10	57,10	53,20	53,50	50,40	48,80	53,20
Tonerde . . . . .	—	9,83	4,50	6,56	4,0	4,80	10,80	5,10	6,46	6,46	6,77
Eisenoxydul . . . . .	—	18,51	19,70	15,40	18,25	18,05	12,80	14,70	15,17	15,43	15,68
Manganoxydul . . . . .	—	5,25	7,30	7,35	4,80	5,80	3,45	5,12	6,40	6,97	3,15
Kalk . . . . .	—	5,20	7,20	11,95	17,—	14,20	17,90	21,40	20,80	21,60	21,60
Schwefel . . . . .	—	0,45	0,98	0,52	0,74	0,87	0,51	0,68	0,40	0,81	0,31

Schlacke 1 war nicht flüssig; sie hatte eine breiige Konsistenz und zeigte nach dem Erstarren schaumige Beschaffenheit. Schlacke 2 und 3 war schwerflüssig, zähe, und erstarrte in festen kompakten, jedoch sehr spröden Massen. Schlacke 4 und 5 war dünnflüssig, nach dem Erstarren nicht so spröde wie die beiden vorhergehenden Proben. Die Schlacken 6 bis 10 waren sämtlich dünnflüssig, nach dem Erstarren fest und nur schwer zerschlagbar. Die Farbe der Schlacke begann bei 1 mit einem hellen Braungrün, wurde sodann dunkler und schließlich schwarz.

Die Zusammensetzung der 10 untersuchten Schlackenproben ist in Abbildung 1 graphisch dargestellt. Aus derselben ersieht man, daß mit steigendem Kalksteinzuschlag der Kalkgehalt der Schlacke, wenn auch nicht regelmäßig, zunimmt, wodurch eine Abnahme des Kieselsäuregehalts hervorgerufen wird. Der Eisenoxydulgehalt erfährt allmählich eine Abnahme, die durch die größeren Schlackenmengen, welche mit der zunehmenden Menge Zuschlag entstehen, leicht zu erklären ist. Auch der Manganoxydulgehalt zeigt ähnlichen Verlauf wie der Eisenoxydulgehalt, wenn auch nicht in derselben Regelmäßigkeit, was in der ungleichen Oxydierbarkeit des Mangans bei abweichendem Schmelzvorgang seine Ursache hat. Der Tonerdegehalt zeigt die größten Schwankungen; hierin kommt die Tatsache zum Ausdruck, daß bei verschiedenem Ofengang das Mauerwerk nicht gleichmäßig angegriffen wird, und die weggeschmolzenen Mengen ziemlich wechseln.

Auffallend ist der Wechsel in der Höhe des Schwefelgehalts der Schlacke. Theoretisch dürfte die Annahme richtig sein, daß eine Kupolofenschlacke desto mehr zur Schwefelaufnahme befähigt sein muß, je mehr Kalk, Manganoxydul und Eisenoxydul sie enthält. Im allgemeinen müßte also der Schwefelgehalt der Schlacke mit

abnehmendem Kieselsäuregehalt steigen. Ein Blick auf die Tabelle zeigt, daß die Verhältnisse nicht so einfach liegen.

Kilogramm Kalkstein auf 90 kg Satz-Koks.

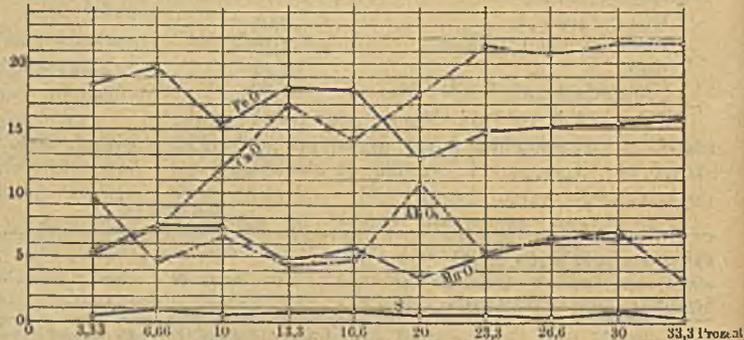
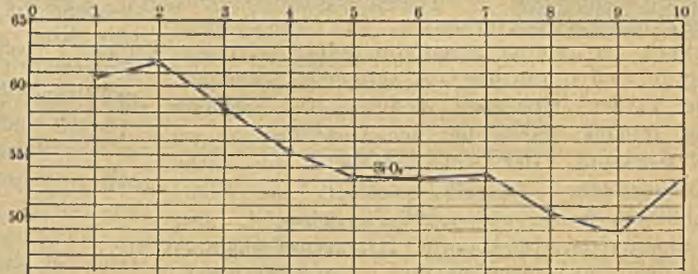


Abbildung 1. Kalkstein in Prozenten vom gesetzten Koks.

In der Schlacke 2 z. B. findet man den höchsten Schwefel- und Kieselsäuregehalt vereinigt, während die Schlacke 8 trotz des sehr niedrigen Kieselsäuregehalts nur wenig Schwefel aufgenommen hat. Sucht man eine Einwirkung des Manganoxydulgehalts auf die Fähigkeit der Schlacke, den Schwefel zu lösen, festzustellen, so ergibt sich aus den Analysen, daß einfache Beziehungen zwischen dem Mangangehalt und Schwefelgehalt dieser Schlacken ebenfalls nicht bestehen.

Es scheinen hier außer der chemischen Zusammensetzung der Schlacke noch andere Umstände bei der Neigung, Schwefel aus der Beschickung aufzunehmen, mitzusprechen. Wahrscheinlich ist es, daß die Temperatur der Schlacke sowie der Grad der Dünnflüssigkeit eine wesentliche Rolle spielen. Je höher die Temperatur

derselben und je dünnflüssiger die Schlacke ist, desto bedeutender wird das Lösungsvermögen der Schlacke für Schwefel sein.

Tabelle 3 gibt Aufschluß über die Schlackenmengen und die Höhe des Abbrandes bei wechselnder Zuschlagsmenge:

Tabelle 3.

Kalksteinzuschlag in kg f. d. Satz . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Schlackengew. f. d. Tonne Eisen	24	30,—	29,1	36,6	56,5	58,—	63,9	69,—	79,9	80,6	81,—
Eisengehalt in % . . . . .	—	14,40	15,32	11,98	14,20	14,—	9,96	11,43	11,80	12,—	12,20
Mangangehalt in % . . . . .	—	4,07	5,66	5,70	3,72	4,50	2,67	4,00	4,96	5,42	2,44
Abbrand an Eisen in kg f. d. t	—	4,82	4,46	4,38	8,02	8,12	6,36	7,89	9,42	9,67	9,88
Abbrand an Mangan in kg f. d. t	—	1,22	1,65	2,09	2,10	2,61	1,71	2,76	3,96	4,37	1,98
Silizium-Abbrand in kg f. d. t	—	2,30	2,55	2,67	2,42	2,34	2,54	2,36	2,07	2,22	2,36
Gesamt-Abbrand in kg f. d. t	—	7,84	8,66	9,14	12,54	13,07	10,61	13,01	15,45	16,26	14,22
Gesamt-Abbrand in % . . . . .	—	0,784	0,866	0,914	1,254	1,307	1,061	1,801	1,545	1,626	1,422

Die Menge der Schlacke schwankt von 24 bis 81 kg f. d. Tonne gesetzten Eisens. Aus der Schlackenanalyse und der Menge der gefallenen Schlacken ist der Abbrand an Eisen und Mangan berechnet. Der niedrigste prozentuale Eisenabbrand beträgt nur 0,432, während der höchste sich auf 0,988 beläuft, und beinahe regelmäßig mit steigender Schlackenmenge bzw. steigendem Kalksteinzuschlag wächst. Der Abbrand an Mangan schwankt zwischen 0,122 % und 0,437 %. Er zeigt aus bereits erörterten Gründen nicht denselben von der Menge des Zuschlags abhängigen Verlauf, wie der Eisenabbrand.

Der Abbrand an Silizium wurde rein rechnerisch festgestellt unter der Annahme, daß 15 % des Siliziumgehalts des erschmolzenen Materials im Ofen verbrannt worden sind.\* Diese Annahme dürfte nach den in der Literatur vorhandenen Untersuchungen der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen.

Aus der Summe des ermittelten Abbrandes an Eisen und Mangan und des berechneten an Silizium lassen sich ziemlich sichere Anhaltspunkte über die Höhe des Gesamtabbrandes gewinnen. Derselbe schwankt f. d. Tonne gesetzten Eisens von 7,84 bis 16,26 kg. Er steht im einfachen Verhältnis zu der Menge der erzeugten Schlacke bzw. des gesetzten Kalksteins.

Aus diesen Versuchen ist zu ersehen, daß die Höhe des Abbrandes in den Lehr- und Handbüchern der Eisengießerei gewöhnlich viel zu hoch angegeben wird. Ledebur beziffert denselben auf 3 bis 6 Hundertteile, während er

nach Obigem nur 0,8 bis 1,6 % beträgt. Zu diesen Zahlen ist zu bemerken, daß die Zunahme an Schwefel, welche sich bei diesen Versuchen von etwa 0,070 % bis 0,020 % bewegt, bei der Berechnung als zu geringfügig nicht in Rücksicht gezogen worden ist. Ebenso wurde der Eisengehalt der Schlacke vernachlässigt, da diese Feststellungen außerhalb des Rahmens der angegebenen Versuche lagen. Eine Betrachtung zeigt, daß derselbe immerhin in stande ist, das Resultat etwas zu beeinflussen, so daß der Abbrand hierdurch noch etwas geringer wird, als oben angegeben. Angenommen, es sind für die Tonne zu schmelzenden Roheisens einschl. Füllkoks 100 kg Koks mit 10 % Asche erforderlich, welche letztere 10 % met. Eisen enthalten mögen, so daß auf jede Tonne Roheisen 1 kg von der Eisenmenge der Schlacke auf Rechnung des Eisengehalts der Koksasche zu setzen ist, so würde sich der Gesamtabbrand an Metall hierdurch um etwa 0,1 % verringern.

Von weiterem Einfluß auf die Höhe des Abbrandes ist das Verhalten des Kohlenstoffs beim Schmelzen. Derselbe kann unter Umständen eine Abnahme erfahren, falls die Gattierung reich an Kohlenstoff ist. Andererseits kann das geschmolzene Material Kohlenstoff aus dem Brennstoff aufnehmen, sobald sein Sättigungsgrad für diesen Körper noch nicht erreicht ist. In einschneidendem Maße wird dies der Fall sein, wenn Flußeisenabfälle in beträchtlichen Mengen in der Mischung enthalten sind.

Die Festigkeitseigenschaften des erschmolzenen Eisens sind in Tabelle 4 zusammengestellt:

Tabelle 4.

Kalksteinzuschlag in kg f. d. Satz . .	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalksteinzuschlag in % des Kokses	0	3,3	6,6	10,—	13,3	16,6	20,—	23,3	26,6	30,—	33,3
Biegungsfestigkeit in kg/qmm	27,9	28,5	28,7	29,3	29,5	31,2	32,—	32,8	34,3	32,5	33,5
Durchbiegung in mm . . . . .	18,6	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	23,—	22,5	23,5	23,2
Zugfestigkeit in kg/qmm . . . . .	16,8	17,3	17,6	18,3	18,3	20,3	19,8	21,2	20,1	20,5	21,2
Schlagfestigkeit in cm . . . . .	35,0	35,0	37,5	40,0	40,0	42,5	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Druckfestigkeit in t f. d. qem	8,6	9,2	8,9	8,8	8,9	8,8	9,3	9,—	9,—	10,2	9,9

\* Nach neuesten Erhebungen des Hrn. A. Sulzer-Großmann beträgt der Abbrand an Silizium bei dieser Eisenmischung 14,08 %.

Die zur Bestimmung der Biegezugfestigkeit benutzten Stäbe wurden auf folgende Weise gegossen: Je zwei Stäbe waren in einem Kasten eingeförm, welcher beim Gießen eine schiefe

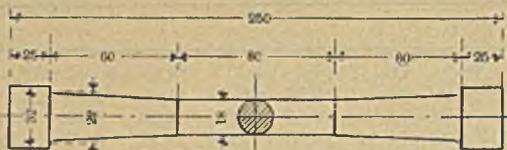


Abbildung 2.

Lage hatte (200 mm Erhöhung auf die ganze Länge); der Einguß war unten angeschnitten; jede Stabform war mit Steigetrichter versehen. Die Formen waren getrocknet. Es wurden von jedem Versuch 4 Probestäbe hergestellt, so daß die in Tabelle 4 angegebenen Zahlen das Mittel aus je 4 Einzelversuchen darstellen. Die Stäbe hatten 1000 mm Gebrauchslänge und 30 × 30 mm Seitenlänge. Sie wurden im unbearbeiteten Zustande geprüft. Aus den bei der Prüfung erhaltenen Bruchstücken wurden die Probestäbe für die Zugfestigkeit herausgearbeitet. Die Dimensionen der Probestäbe sind aus Abbildung 2 zu ersehen. Die erhaltenen Zahlen stellen den Durchschnittswert aus je 4 Versuchen dar. Die Schlagfestigkeit wurde mit Quadratstäben von 40 mm vorgenommen. Das Gewicht des Fallbärs betrug 12 kg, die Auflagedistanz 160 mm. Die Versuche wurden bei einer Fallhöhe von 30 cm begonnen und nach jedem Schlag dieselbe um 10 cm erhöht, bis Bruch eintrat. Es wurden je 4 Versuche ausgeführt.

Die Proben für die Druckversuche wurden in der Eidgenössischen Prüfungs-Anstalt vorgenommen. Zu denselben wurden Würfel von 30 mm Seitenlänge aus dem Stabe für die Biegezugfestigkeit ausgeschnitten. Abbildung 3 zeigt die erhaltenen Resultate in graphischer Darstellung.

Aus derselben ist zu ersehen, daß die Schlagfestigkeit mit steigendem Kalksteinzuschlag eine Erhöhung aufweist, bis derselbe etwa 20 % des Satzkokes beträgt. Von hier ab verläuft die Kurve horizontal. Die Biegezugfestigkeit zeigt ein allmähliches Anwachsen entsprechend der erhöhten Kalksteinmenge. Das Maximum liegt hier bei 26,6 % Kalkstein; sodann geht dieselbe wieder etwas zurück. Auf die Durchbiegung scheint die Menge des Zuschlags weniger von Einfluß zu sein.

Die Zugfestigkeit erfährt durch steigenden Kalksteinzuschlag ebenso wie die Schlagfestigkeit anfänglich eine in Betracht fallende Zunahme, bis der Kalksteinzuschlag ein Fünftel des Koks gewichtes beträgt, sodann wirkt weitere Ver-

Kilogramm Kalkstein auf 30 kg Satz-Koks.

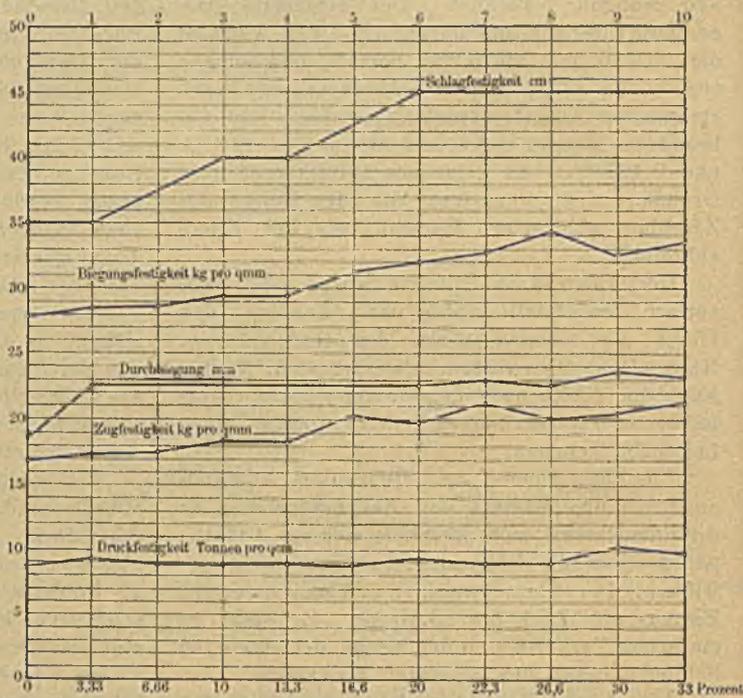


Abbildung 3. Kalkstein vom gesetzten Koks.

mehrung des Zuschlags nicht mehr wesentlich auf die Erhöhung der Zugfestigkeit ein. Die Druckfestigkeit wird durch die Menge des Kalksteins nur wenig beeinflusst, wie aus dem Verlauf der Kurve zu ersehen ist.

## Die Herstellung des Unterkastens und des Herdes einer nassen Sandform.

(Nachdruck verboten.)

Über dieses Thema hielt Thos. D. West in Boston vor der „New England Foundrymens Association“ einen sehr interessanten Vortrag, dem wir folgendes entnehmen:

Die Prinzipien, nach welchen der Unterkasten oder das Gießbett einer nassen Sandform hergestellt wird, sind noch nicht mit Sicherheit erkannt, und ist die Anfertigung derselben deshalb in den Gießereien vollständig dem Ermessen der Former überlassen, wodurch zahlreiche Mißerfolge bedingt sind. Wenn man sich überlegt, daß geschmolzenes Eisen auf nassem, festgestampftem Sand nicht ruhig liegt, und daß es je nach der Höhe des Eingusses und Steigertichters ähnlich dem Wasser einen Druck auf seine Unterlage ausübt, so kennt man die beiden Grundbedingungen, nach welchen bei der Anfertigung des Unterteils einer nassen Sandform verfahren werden soll. Untersucht man jedoch, wie manche Former arbeiten, so sollte man meinen, daß diese beiden fundamentalen Regeln äußerst schwierig zu erkennen sind und jahrelange, böse Erfahrungen dazu gehören, um die Erkenntnis herbeizuführen.

Der Grund, warum flüssiges Eisen auf dichter, nasser Sandunterlage unruhig wird, liegt darin, daß unter dem Einflusse des geschmolzenen Metalls der Sand Wasserdampf entwickelt, der mit Gewalt auf dem Wege des geringsten Widerstands entweicht. Ist die Form zu fest gestampft, so entweichen die Dämpfe durch das flüssige Metall und nicht durch die Form. Dieses Entweichen kann ohne merkliches Kochen des Metalls stattfinden, es kann aber auch so heftig sein, daß nicht nur ein Schülpen der Form eintritt, sondern das flüssige Metall so heftig umhergeschleudert wird, daß vollständiger Wrackguß entsteht. Zieht man den ferrostatischen Druck des Metalls in Betracht, so wird man zu dem Schluß gelangen, daß bei gleicher Höhe der Flüssigkeitssäulen eine gleiche Dichtigkeit der Form vorhanden sein muß, also das Stampfen des Sandes von der Höhe des Eingußtrichters abhängig ist.

Gewöhnlich wird die Feuchtigkeit des Sandes vom Former viel besser kontrolliert, als das Feststampfen des Sandes. Die Hauptschwierigkeit liegt in der Erzielung einer genügend durchlässigen und doch widerstandsfähigen Gußform. Ideale Verhältnisse herrschen, sobald die Gußform im Oberteil sehr durchlässig, der Sand also locker gestampft ist, während das Unterteil dagegen genügend fest ist, um durch das

einfließende Metall keine Deformation oder gar Beschädigung zu erleiden. Das Anbringen von Luftlöchern kann, falls dieselben sachgemäß angesetzt werden, in vielen Fällen gegen allzu große Feuchtigkeit und Undurchlässigkeit helfen, jedoch ist ihrer Nutzwirkung eine Grenze gesetzt, sobald der Sand zu feucht und zu fest gestampft ist.

Der Sand des Unterkastens kann ohne Nachteile sehr fest gestampft worden, sobald im Oberkasten der Sand möglichst wenig feucht und sehr durchlässig ist und der Luftspieß reichliche Anwendung gefunden hat. Je feuchter und feinkörniger der Sand ist und je fester das Stampfen erfolgte, desto mehr Luftlöcher sind erforderlich. Dies führt zu der Frage: Mit welchem Feuchtigkeitsgrad soll der Sand verwendet werden, wie muß seine Korngröße sein, und wie fest ist derselbe zu stampfen?

Je trockener der Sand ist, desto weniger Mühe und Arbeit erfordert die Luftabfuhr. Nasser Sand wird nur deshalb benutzt, um Bildsamkeit hervorzurufen, Ausbesserungen an der fertigen Form vornehmen zu können und den Sand widerstandsfähig gegen die mechanischen Einflüsse beim Gießen zu machen. Das Unterteil einer Form könnte, mit Ausnahme einer Schicht an der Oberfläche von 3 bis 6 cm, aus trockenem, grobkörnigem Sand bestehen, um das Abführen der Gase nach unten zu ermöglichen. Da es jedoch infolge der geringen Bildsamkeit des trockenen Sandes unbequem ist, mit demselben zu arbeiten, und man Gefahr laufen würde, daß die beiden Sandschichten während des Gießens sich trennen, benutzt man nur feuchten Sand für das Unterteil einer Gußform.\* Der Grad der Feuchtigkeit soll jedoch nur derart sein, daß genügend festes Stampfen ermöglicht wird und die Haltbarkeit der Luftlöcher gewährleistet ist, da bei trockenem Sand sich die Luftlöcher nach dem Herausziehen des Luftspießes wieder schließen. Ferner muß in Betracht gezogen werden, daß der Sand durch das Anfeuchten sein Volumen vermehrt, so daß der aufbereitete Sand der nassen Sandformen stark eingestampft werden muß, um die Dichtigkeit des trockenen Sandes zu erhalten. Erst wenn man dem Sand so viel Wasser zusetzt, daß er eine lehmformige Konsistenz erhält, wird die Dichtigkeit desselben

\* In den meisten Fällen werden sich die beiden Sandschichten beim Herausnehmen des Modells trennen.

erhöht und nähert sich wieder derjenigen des trockenen Sandes. Formfeuchter Sand nimmt etwa das eineinhalbfache Volumen des trockenen Sandes ein und läßt sich ersterer um die dreifache Höhe des letzteren einstampfen, während lehmfeuchter Sand dem Volumen des trockenen Sandes nahekommt und nur wenig festgestampft werden kann.

Die Korngröße des Sandes ist eine Funktion der Größe und Form des herzustellenden Gußstücks. Je leichter die Gußstücke sind und je einfachere plattenförmige Gestalt dieselben besitzen, desto feiner sollte der Sand sein. Je grobkörniger der Sand ist, um so weniger entstehen Fehlgüsse; jedoch kann derselbe nur dann angewendet werden, wenn keine glatten Flächen und keine scharfen Abgüsse verlangt werden, was jedoch bei leichten Gegenständen

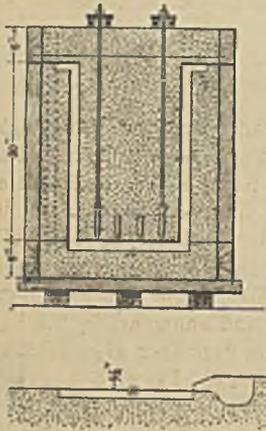


Abbildung 1 und 2.

und scharfe Konturen zu erzielen, allein die Gefahr des Wrackgehens ist dann so groß, daß man hiervon in der Regel absieht.

Der Charakter der Formsande weist zahllose Unterschiede auf und ist es von großem Vorteil für eine Gießerei, wenn sie über ein brauchbares, genügend bildsames und doch ausreichend durchlässiges Material verfügt. Die Dichtigkeit und Festigkeit, welche dem Sand durch das Stampfen im Unterteil der Form erteilt werden muß, ist hauptsächlich abhängig von der Schnelligkeit, mit welcher gegossen wird, und der Höhe des Eingusses. Die Abbild. 1 und 2 zeigen, in welchen weiten Grenzen sich diese Verhältnisse bewegen können. In Abbildung 1 hat der Unterkasten eine 36" hohe Eisensäule über sich, während in Abbildung 2 bei der offenen Herdform die Höhe desselben nur 1/2" beträgt. Der Sand im Unterkasten A (Abbildung 1) muß so fest gestampft sein, daß man mit Hilfe der von West konstruierten Festigkeits-Prüfungsmaschine bei einem Zug von 25 Pfund nur 1/2" tief ein-

dringen kann. Prüft man den Sand der Herdgußplatte B (Abbildung 2), so ist nur ein Zug von 2 Pfund nötig, um denselben Erfolg hervorzurufen. In diesen Zahlen prägen sich deutlich die großen Abweichungen aus, mit welchen der Sand verschiedener Gußformen eingestampft werden muß, und ist hieraus zu erkennen, welches feines Gefühl, Geschicklichkeit und gesundes Urteil ein Former besitzen muß, um die vielen Arten von Gußformen mit nassem Sand erfolgreich herstellen zu können.

Um eine solche vergleichende Prüfung des Sandes zu ermöglichen, hat West die in Abbildung 3 und 4 dargestellte Maschine konstruiert. Dieselbe besteht aus einem 1 Zoll dicken Auflagebrett N, an welchem 2 Stützen P an-

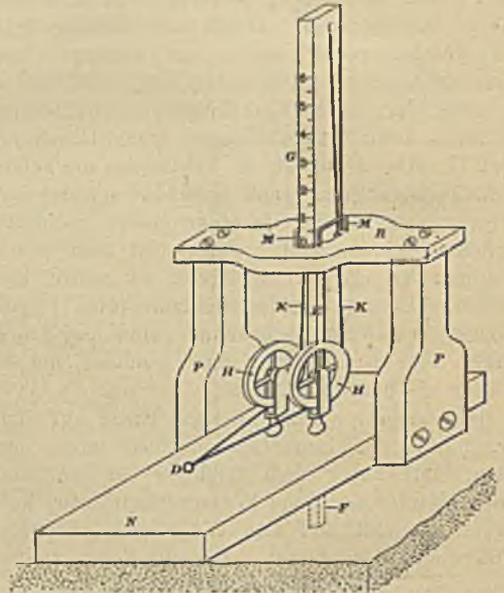


Abbildung 3.

geschraubt sind, die ein Querhaupt R tragen. In letzterem ist ein Stempel E geführt, der durch das Auflagebrett hindurchgeht und in einem quadratischen Schuh F endet (Abbild. 3). An dem Stempel E sind auf beiden Seiten Schnüre K befestigt, die durch die Bügel M derartig geführt sind, daß sie die Bewegung des Stempels nicht hindern. Sie führen über die beiden Schnurrollen H, welche auf dem Auflagebrett befestigt sind, und vereinigen sich in D. Beim Gebrauch wird die Maschine auf die zu untersuchende Sandfläche gelegt, mit einer Hand in ihrer Lage festgehalten und mit Hilfe einer Federwaage und der andern Hand ein Zug ausgeübt (Abbildung 4). Derselbe wird auf den Stempel übertragen, der nunmehr in den Sand eindringt. Die Tiefe des Eindringens wird mit Hilfe der Skala G abgelesen. Die Federwaage gibt an, welcher Zug erforderlich war, um das Eindringen zu ermöglichen.

Die Einführung einer solchen Maschine würde den Leitern vieler Gießereien eine bessere Kontrolle über die Arbeit der Former im Anfertigen von Unterkasten und Herdbetten ermöglichen. Die Festigkeit des Sandes könnte der jeweiligen Größe des Gußstückes genau angepaßt werden, und man wäre dadurch imstande, Abgüsse von durchaus gleichem Gewicht zu erhalten, was häufig schwer zu erreichen ist, sobald die Gußformen von verschiedenen Formern hergestellt werden. Ein neuer Arbeiter, oder alte Arbeiter an neuen Arbeiten könnten mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtung nach Herstellung weniger

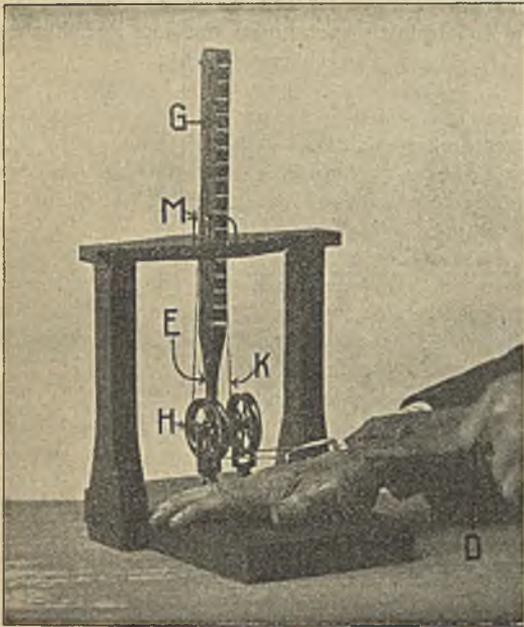


Abbildung 4.

Formen sofort darüber im klaren sein, wie fest der Sand zu stampfen ist, um Differenzen in dem Gewicht der Abgüsse zu vermeiden.

Betrachtet man die Methoden, nach welchen verschiedene Former das Gießbett für die Herdformerei, den Herd, herstellen, so wird man hierin große Unterschiede bemerken, und wäre es von praktischer Bedeutung, diese Arbeit nach einheitlichen Normen zu verrichten.

Man kann derart verfahren, daß man zuerst zwei Führungsschienen 1 und 3 (Abbildung 5) auf Unterlagen *S* mit Hilfe der Setzwage in dieselbe wagerechte Lage bringt, füllt den Zwischenraum mit Sand ans und streicht mit Hilfe einer Abstreichlatte und zweier auf die Führungsschienen gelegten Unterlagen den Sand ab, so daß er über die Oberkante der Führungsschienen *X* und *W* (Abbildung 6)  $\frac{3}{8}$  bis  $\frac{1}{2}$ '' hervorragt, wie bei *U* zu sehen ist. Nunmehr wird der Sand mit der Abstreichlatte nieder-

geklopft, so daß er mit der Oberkante der Führungsschienen in dieselbe Ebene kommt. Auf diesem Gießbett kann offener Herdguß von  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$ '' Dicke gefertigt werden. Sollen die Herdgußstücke eine größere Fleischstärke, etwa 2 bis 3'', haben, so ist es nur nötig, die niederzuklopfende Sandschicht auf etwa  $\frac{3}{4}$ '' zu erhöhen. Die Anwendung des Luftspießes ist nicht erforderlich, da das Gießbett genügend durchlässig ist.

Aus vorstehender Beschreibung geht hervor, daß man die Höhe der Sandschicht der jeweiligen Dicke des herzustellenden Gußstückes anpassen muß, um Fehlglüsse zu vermeiden. Wenn

man jedoch Gußstücke mit größerer Wandstärke als oben angegeben im offenen oder verdeckten Herd herstellen will, so ist ein stärkeres Stampfen des Sandes notwendig und es kommt auf die richtige Verwendung des Luftspießes sehr viel an. Der Sand wird sodann mit Spitz- und Plattstampfer bis zur Oberfläche der Führungsschienen festgestampft und nunmehr  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$ '' tief unter die Oberkante desselben abgestrichen, wie *Y* (Abbildung 7) zeigt. Es wird nun ent-

weder Luft bis zur lockeren Aschenunterlage gestochen, wie bei *A*<sup>1</sup> oder man führt die Luft seitlich ab, wie bei *B*<sup>1</sup> zu sehen ist. Ist das Bett vollständig ventiliert, so fährt man mit der Hand über die Luftlöcher, um ihre Öffnungen zu schließen, und bringt Sand auf das Bett, das, wie bei *D*<sup>1</sup> zu sehen ist, etwa  $\frac{1}{4}$ '' über den Führungsschienen abgestrichen wird. Die Abstreichlatte wird entfernt und mit derselben der Sand bis *E* niedergeklopft.

Auf einem solchen Bett können Herdgußplatten von 1 bis 4'' Dicke gegossen werden. Für sehr dünne Platten, etwa unter  $\frac{3}{4}$ '' Dicke, ist es nötig, in den auf  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$ '' gestampften Modellsand mittels eines dünnen Drahtes zahlreiche Luftlöcher so tief zu stechen, wie bei *H*' zu sehen ist, daß sie mit den unteren Luftlöchern in Verbindung stehen. Hat man Gießbetten für verdeckten

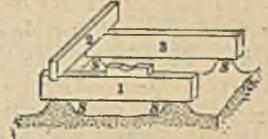


Abbildung 5.

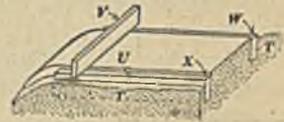


Abbildung 6.

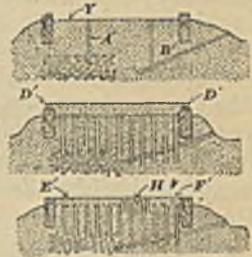


Abbildung 7.

Herdguß herzustellen, so verfährt man ähnlich. Es wird der Spitz- und Plattstamper je nach Bedarf etwas stärker angewandt, die Entfernung zwischen  $Y$  und der Oberfläche der Führungsschienen wird vergrößert, ebenso

die Stärke der mit der Abstreichlatte abzustreifenden Sandschicht  $D'$ . Durch diese Maßnahmen kann man dem Gießbett jeden Grad von Festigkeit geben, den das zu gießende Stück verlangt.

## Allgemeine Gesichtspunkte zur Beurteilung der Formmaschinen.

(Nachdruck verboten.)

Während noch vor kaum 12 Jahren nur einige wenige Systeme von Formmaschinen bekannt waren, verfügt der Interessent heute über eine derartig reichhaltige Auswahl von Konstruktionen, daß man eigentlich nicht mehr weiß, was man wählen soll.

Nicht nur größere Spezialfabriken haben ihr Material an Modellen für die verschiedenen Zwecke nach jeder Richtung hin ausgearbeitet, sondern auch zahlreiche Gießereien und kleinere Maschinenfabriken haben sich der Sache bemächtigt, ihre eigenen Konstruktionen, meist für eine einzige Art von Maschinen, veröffentlicht und diese vielleicht für einen bestimmten Zweck und eine bestimmte Fabrik ganz brauchbaren Maschinen zu verallgemeinern gesucht. Dadurch werden naturgemäß mancherlei Mißerfolge hervorgerufen, welche geeignet sind, Mißtrauen gegen die Formmaschinen im allgemeinen bei weniger einsichtigen Gießern hervorzurufen. Die durch die zahlreichen auf den gleichen Zweck gerichteten, oft recht dilettantischen Versuche haben daher eine Art von Anarchie hervorgerufen, welche die bewährten und gediegenen Konstruktionssysteme daran hindert, zu allgemeiner Herrschaft und Anerkennung zu gelangen. Der augenblickliche Zustand steht daher im vollen Gegensatz zu den Verhältnissen vor kaum 12 Jahren und voraussichtlich auch zu denen der kommenden Zeit. Während früher nur zwei bis drei Konstruktionssysteme zur Auswahl standen, sind es deren zurzeit nahezu unzählige, und sicherlich wird die Zukunft, nach Untergang des Verfehlten und heute nach Verbreitung Ringenden, einer beschränkten Anzahl von Formmaschinentypen die allgemeine Vorherrschaft zuerkennen.

Um dem heute vor der Fülle des Gebotenen in Verlegenheit befindlichen Gießer die Auswahl zu erleichtern, sei im Nachfolgenden eine Klassifikation der verschiedenen Hauptsysteme versucht.

Nach der Formmethode unterscheiden wir drei Haupttypen von Maschinen, nämlich:

1. Maschinen, welche die fertige Form von der darunter liegenden Modellplatte nach oben

abheben oder, was auf dasselbe hinauskommt, die Modellplatte nach unten von dem Formkasten sinken lassen (Abhebemaschinen);

2. Maschinen, welche nach Einförmung des Formkastens den letzteren mit der Modellplatte herumdrehen und die Modelle nach oben aus dem Sande ziehen, oder, was das gleiche bedeutet, den Formkasten nach unten sinken lassen (Maschinen mit Wendeplatte);

3. Maschinen, welche, sei es nach oben oder unten, die Modelle nach dem Einförmigen durch die Modellplatte, welche auf dem eingestampften Sande zunächst fest liegen bleibt, hindurchziehen (Durchzug-Formmaschinen).

Für die Auswahl eines dieser drei Typen sind folgende Gesichtspunkte maßgebend: Wer flache, leicht aus dem Sande gehende Gegenstände formen will, wie Ofenplatten (auch verzehrte), kleinere Nähmaschinenteile, Gestelle mit ovalem oder flachem Querschnitt, Lampenteile, kleinere Tempergußteile, Platten aller Art, wie Filterpressenplatten usw., Handräder, kurzum alle Arten von Modellen, bei denen ein Abreißen des Formsandes beim Abheben nicht zu fürchten steht, der wähle Abhebe-Formmaschinen. Wer stärker profilierte Modelle formen will, welche zum Teil mit steilen Flanken tiefer in den Formsand hineinragen, der wähle Maschinen mit Wendeplatten. Diese Maschinen gewähren den Vorzug, daß der Formsand, schon infolge seines Gewichts, sicherer beim Ausheben des Modells hält oder, selbst wenn an schärferen Kanten gelockert oder gelöst, wenigstens an seiner Stelle liegen bleibt und durch Andrücken wieder befestigt werden kann.

Die Durchzug-Formmaschinen endlich haben lediglich Bedeutung bei der Formerei von Modellen mit senkrechten oder nahezu senkrechten Wänden, mit nahe beieinander stehenden Rippen, wie Rippenheizkörpern aller Art, Roststäben, Automobilzylindern usw., ferner Zahnrädern, Riemenscheiben usw. Für alle Modelle, welche ohne Durchzugvorrichtung geformt werden können, sind diese Maschinen, schon wegen der Kostspieligkeit der Modelle und Durchzugplatten, zu widerraten.

Was die Betriebsweise betrifft, so lassen sich zwei Gruppen unterscheiden:

1. Hand-Formmaschinen, bei welchen die Verdichtung des Formsandes ausschließlich durch Stampfen, wie bei der gewöhnlichen Handformerei, erfolgt.

2. Preß-Formmaschinen, bei welchen die Verdichtung des Formsandes durch Pressen erfolgt.

Jede der oben angeführten drei Typen (Abhebe- und Wendemaschinen, Durchzugmaschinen) kann für die beiden genannten Betriebsweisen ausgeführt werden. Für mäßigere Produktion, selbst für Formerei einzelner Stücke, sind meistens Hand-Formmaschinen ausreichend. Sie übertreffen immerhin an Leistungsfähigkeit die gewöhnliche Handformerei nicht unwesentlich, können mit jedem Holzmodell arbeiten, schonen die Modelle, geben sehr genaue Formen, jedenfalls viel schönere, als von Hand geformt, und können von Tagelöhnern bedient werden. Für größere Produktion und Massenfabrication sind Preßmaschinen stets vorzuziehen. Selbst für ziemlich hohe Gegenstände, wie Töpfe, Spülkasten, Kanalisationsartikel, Eisenbahn-Achsbüchsen usw. sind diese Maschinen durchaus zu empfehlen.

Bezüglich der Ausdehnung der Formen ist eigentlich kaum eine Grenze der Ausführbarkeit gezogen und ist die Wahl nur durch wirtschaftliche Rücksichten bestimmt. Formkastengrößen bis zu 5 m Länge für Säulen, Röhren usw. und 2 bis 3 m im Quadrat werden heute schon mit Maschinen geformt, selbst mit Preßmaschinen, selbstverständlich nur da, wo die erreichbaren Vorteile und die regelmäßige Verwendbarkeit die Anschaffung einer entsprechend kostspieligen Formmaschine rechtfertigt. Die Kosten beispielsweise einer einzigen Maschine zum Formen von stählernen Lokomotivrädern von 2 m Durchmesser betragen etwa 25 000 M und lassen dennoch Ersparnisse erzielen, welche dieses Anlagekapital reichlich verzinsen.

Die Hand-Formmaschinen erhalten bei der Ausführung für größere Kasten eine hydraulisch betriebene Abhebevorrichtung, zu deren Bedienung häufig keine hydraulische Kraftanlage, sondern eine Handpumpe dient.

Die Preß-Formmaschinen teilen sich weiter ein in solche

- a) für mechanische Pressung,
- b) für hydraulische Pressung,
- c) für Druckluftpressung.

Die mechanische (Hand-) Pressung findet wohl nur noch in kleineren Anlagen, wo eine oder wenige Formmaschinen kleinerer Größe

vorhanden sind, Verwendung, auch nur für Kastengrößen von höchstens 0,5 qm Fläche. Die Handhabung der Preßvorrichtung ermüdet die Arbeiter und läßt auch kein ganz so rasches Arbeiten zu, als wenn die ganze Anstrengung durch Wasser- oder Luftdruck ausgeübt wird.

Die hydraulische Pressung ist nachgerade die allein herrschende geworden, da sie bei billiger Krafterzeugung große Arbeitsvorräte ohne große Umstände zu verteilen gestattet. Sowohl für kleinere als große Anlagen kommen daher fast nur hydraulisch betriebene Formmaschinen in Frage, falls nicht aus einem der oben benannten Gründe die Anlage von Hand-Formmaschinen vorteilhafter erscheint. Auch besorgt der hydraulische Betrieb selbstverständlich in der Regel auch das Abheben der Formen und vielfach auch das Herausschwenken derselben auf den Zusammensetzstisch.

Die Pressung mittels Druckluft ist nur bei kleineren Maschinen praktisch. Da die Luft nur unvorteilhaft unter höherem Druck als 6 Atm. verwendet werden kann, werden die Maschinen für größere Formkasten plump, schwerfällig und teuer. Dagegen ist die Anwendung von Luftdruck vorteilhafter selbst als Wasserdruck bei kleineren Anlagen, Metallgießereien usw., wo nur wenige Formmaschinen kleineren Maßstabes in Frage kommen, besonders da zur Erzeugung des Druckes nur ein kleiner Luftkompressor mit Behälter anstatt eines kostspieligeren hydraulischen Pumpwerks mit Akkumulator erforderlich ist.

Unter die angeführten Gesichtspunkte lassen sich nunmehr alle vorhandenen Formmaschinen einreihen, und finden sich bereits in einem früheren Kataloge der Badischen Maschinenfabrik in der Einleitung zu der Abteilung für Formmaschinen kurzgefaßte Fingerzeige für die richtige Auswahl der Systeme.

Die Abweichungen der verschiedenen einzelnen Konstruktionen eines Typus untereinander, welche immer noch die Wahl erschweren oder verwirren können, beziehen sich meist auf vermeintliche oder wirkliche Vorteile bei der Bedienung und dem Betriebe der Maschinen, und da läßt sich nur sagen, daß der Besteller darauf achten möge, daß man stets oberhalb des Formkastens einen völlig freien Raum zum Füllen desselben, nötigenfalls auch von einer mechanischen Vorrichtung aus, vorfinde, also keine feststehenden Preßtraversen, ferner daß man zu allen Teilen leicht zur Reinhaltung beikommen kann, aus welchem Grunde die Einhüllung der Gestelle häufig unzweckmäßig ist.

Neue Gußeisen-Probiermaschine.

Die von der Firma Düsseldorf-Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. J. Losenhausen in Düsseldorf-Grafenberg gebaute Prüfungsmaschine (siehe Abbildung 1 bis 4) gestattet die Untersuchung von Gußeisen-Probestäben auf Biegung; sie kann jedoch auch für Zug- und Druckversuche sowie für andere Materialien, durch Einschaltung geeigneter Vorrichtungen, benutzt werden.

Die Einrichtung der Maschine zeigt der Aufriß (Abbildung 1), welcher dieselbe mit der Vorrichtung für die Biegeversuche darstellt. Der Probestab wird an beiden Enden von Rollen an der oberen Seite gestützt. In der Mitte umfaßt ihn ein Bügel *P*, der ihn nach oben durchbiegt. Die beiden Stützrollen sind auf einem Schlitten verschraubt und können auf demselben verschoben werden, wodurch die Prüfungslänge der Probestäbe zwischen 200 und 1000 mm verändert werden kann. Der Antrieb der Maschine geschieht von Hand. Durch die Kurbel wird eine drehbar gelagerte Mutter in Umdrehung versetzt, wodurch die vertikale Bewegung einer Spindel bewirkt wird. Letztere trägt an ihrem unteren Ende ein kräftiges gußeisernes Querhaupt (Abbild. 2), welches mit einem ebensolchen oberen Querhaupt durch vier Führungssäulen *S* unverändert verbunden ist. Wird die Spindel durch das Kurbelgetriebe gehoben oder gesenkt, so hebt oder senkt sich auch das obere Querhaupt, und mit demselben der Meßapparat mit dem Bügel *P*, wobei der letztere beim Heben den Stab nach oben durchbiegt. Die Größe der Durchbiegung wird an einer feststehenden Teilung auf 0,1 mm genau abgelesen. Der Zeiger ist mit einer Rolle verbunden, über welche ein Faden geschlungen ist, dessen Ende am Bügel *P* befestigt ist. Das andere Ende des Fadens trägt eine Messingkugel als Gegengewicht, welche dazu dient, den Faden gespannt zu halten.

Interessant ist an dieser Maschine die selbsttätige Kraftmessung. Durch Heben der Schraubenspindel wird der Bügel *P* gehoben und biegt den Stab nach oben durch. Der hierbei von diesem geleistete Widerstand geht durch zwei geführte Zugstangen in eine Traverse (Abbildung 2), von dieser durch den kugelförmig gelagerten Zapfen in den ausgehöhlten Meßkolben *d*. Dieser lastet auf einer Gummi-Membrane *b*, welche die mit Glycerin gefüllte Meßdose *a* nach oben abschließt. Die durch den Kolbendruck im Meßgefäß erzeugte Spannung wird mittels Röhrenfederanometer gemessen, welches mit der Meßdose durch eine Kupferrohre verbunden ist. Die Seitenflächen des Meßkolbens werden durch zirkulierendes Öl geschmiert. Das Öl tritt von einem hoch angebrachten Glas *g* unten in die Zylinderführung *e* ein, umspült durch gewindeartig angebrachte Ölritzen den Kolben und kommt oben bei *h* zum Abfluß. Damit der Stoß, der in der Flüssigkeit durch den Bruch des Probestabes hervorgerufen wird, nicht auf das Manometer einwirkt, ist in der Rohrleitung zwischen Meßdose und Manometer ein kleines Rückschlagventil eingeschaltet, welches sich im Moment des Bruches schließt und alsdann durch eine feine Bohrung des Ventilkegels ein allmählicher Ausgleich der Pressung in der Flüssigkeit stattfindet. Der Ruck, welcher beim Bruch am Einspannbügel entsteht, wird durch Anschlagmuttern *k* aufgenommen. Da die Belastung und die Durchbiegung sowohl im Augenblick

des Bruches als auch nach dem Bruche noch angezeigt werden, und andererseits die Einstellung der Skalen auf Null sich schnell und leicht ausführen läßt, gestattet die Maschine ein rasches und sicheres Arbeiten. Die Gummi-Membran hält sich sehr gut, nur muß sie vor Frost geschützt werden, da sie sonst leicht rissig wird und das Glycerin aus der Dose heraussickert. Bei Benutzung der Maschine ist zu empfehlen, die Skala

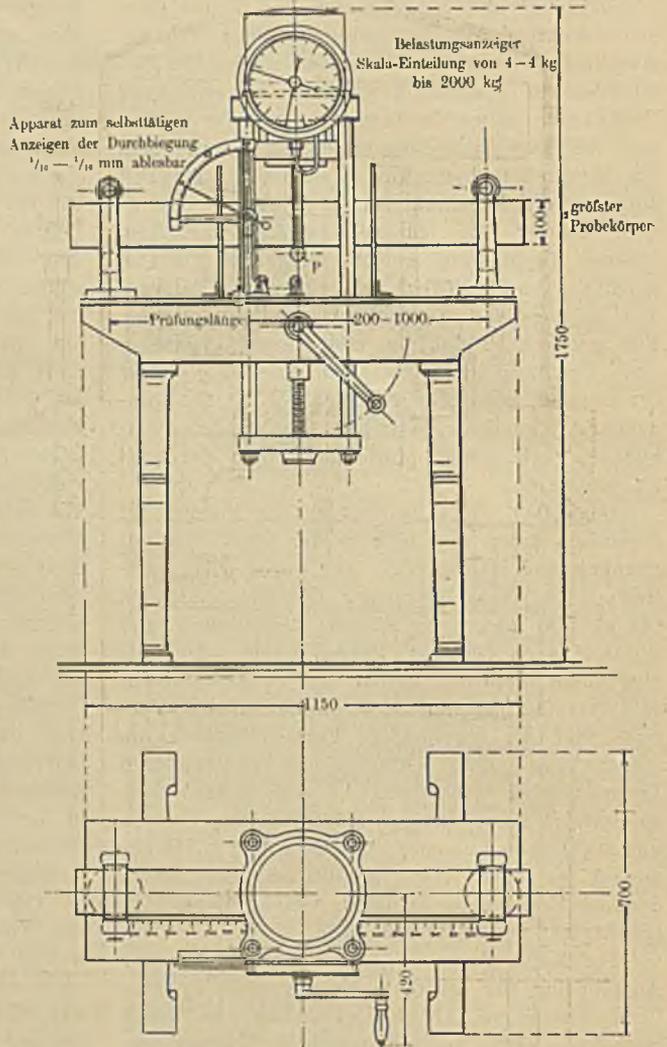


Abbildung 1. Maschine mit der Vorrichtung für Biegeversuche.

durch aufgelegte Bretter zu schützen, da im Augenblick des Bruches die beiden Bruchstücke zurückgeschlagen und so die Führung und Teilung nach kurzer Zeit zerstören würden.

In der beschriebenen Anordnung wird die Maschine im Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule in Aachen benutzt. Dieselbe hat eine Reihe von etwa 200 Versuchen, welche ohne Pause durchgeführt wurden, anstandslos bewältigt. Die Empfindlichkeit des Manometers sowie sein exaktes Funktionieren hatten keine Einbuße erlitten. Es wurde sogar die Beobachtung gemacht, daß gegen Ende der Versuche das Zurückkehren des Manometerzeigers auf den Nullpunkt viel präziser geschah, als zum Beginn derselben.

Wie aus den Abbildungen 3 und 4 hervorgeht, lassen sich auch Zug- und Druckversuche mit der entsprechend umgebauten Maschine anstellen. Abbildung 3 zeigt die Einspannung eines Normal-Probekörpers aus Zement für den Zugversuch. Nach Abbildung 4 wird ein Würfel dem Druckversuch unterworfen. Wenn auch in diesen Anordnungen die Maschine so leicht und sicher zu arbeiten gestattet

Die lichte Höhe sämtlicher Öfen beträgt 2100 mm. Sämtliche Öfen sind mit doppelwandigen versteiften Türen versehen, deren Zwischenraum mit Isoliermaterial ausgefüllt ist. Die Türen sind als vertikale Schiebetüren ausgebildet. Die Beheizung der Öfen geschieht durch 450 mm unter der Hüttensohle liegende, von außen zu bedienende Rostfeuerungen. Abbildung 4 zeigt eine solche Feuerung.

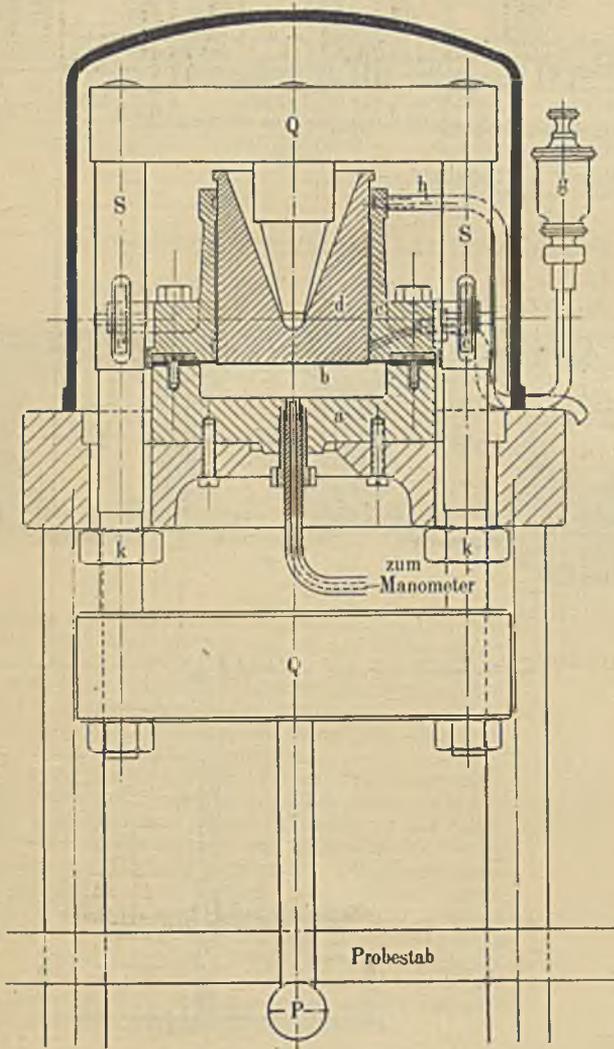


Abbildung 2. Meßdose zur Gußeisen-Probiermaschine.

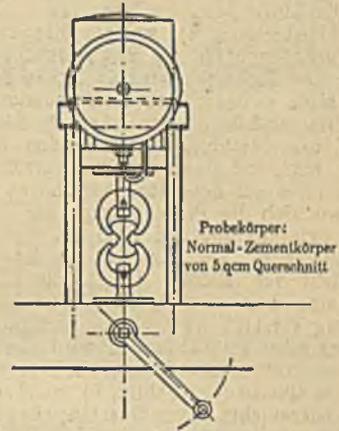


Abbildung 3. Maschine mit der eingeschalteten Vorrichtung für Zugversuche.

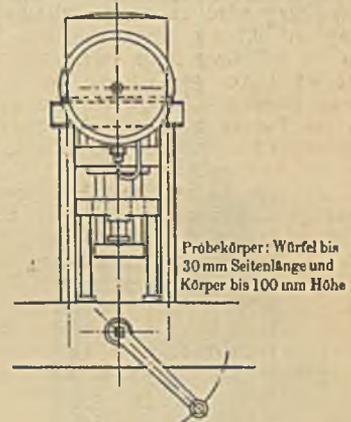


Abbildung 4. Maschine mit der eingeschalteten Vorrichtung für Druckversuche.

wie beim Biegeversuch, so ist damit ein Apparat geschaffen, welcher sich durch schnelles, elegantes Arbeiten und leichte Bedienung vorteilhaft auszeichnet und sich dadurch rasch in den Gießereien Eingang verschaffen wird.

Amerikanische Trockenöfen.

In den Abbildungen 1 bis 3 S. 40 sind 6 Kerntrockenöfen der B. F. Sturtevant Co., Hyde Park, Mass., dargestellt, dieselben haben teils rechteckigen, teils kreisrunden Grundriß. Abbildung 2 zeigt einen Grundriß der Ofenanlage, Abbildung 1 einen Längsschnitt und Abbildung 3 einen Querschnitt durch einen Rundofen.

Der Zug jedes Ofens ist durch eine Drosselklappe regulierbar, die Fuchsgase treten in einen sich unter der ganzen Ofenbatterie hinziehenden Fuchskanal, welcher in einen Kamin von 450 x 450 mm Querschnitt und 48 m Höhe mündet. Sämtliche nicht in der Gießerei liegenden Mauern sind behufs Vermeidung von Wärmeverlusten doppelwandig angelegt. Das Trocknen der Formen und Kerne geschieht in den Trockenkammern mit rechteckigem Grundriß auf einem in den Abbild. 8 bis 10 dargestellten Trockenkammerwagen. Der aus U-Eisen hergestellte Rahmen des Wagens ist auf jeder der beiden Längsseiten mit gußeisernen Schuhen versehen, in welchen je ein gußeiserner Ständer schwalben-

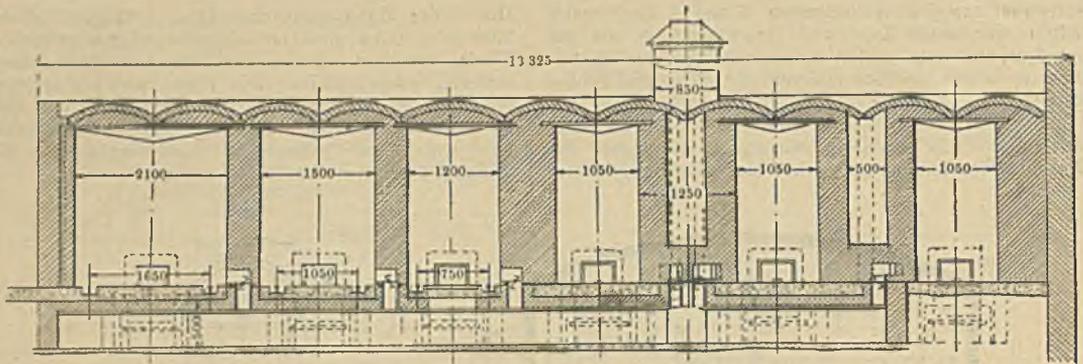


Abbildung 1. Schnitt A — A.

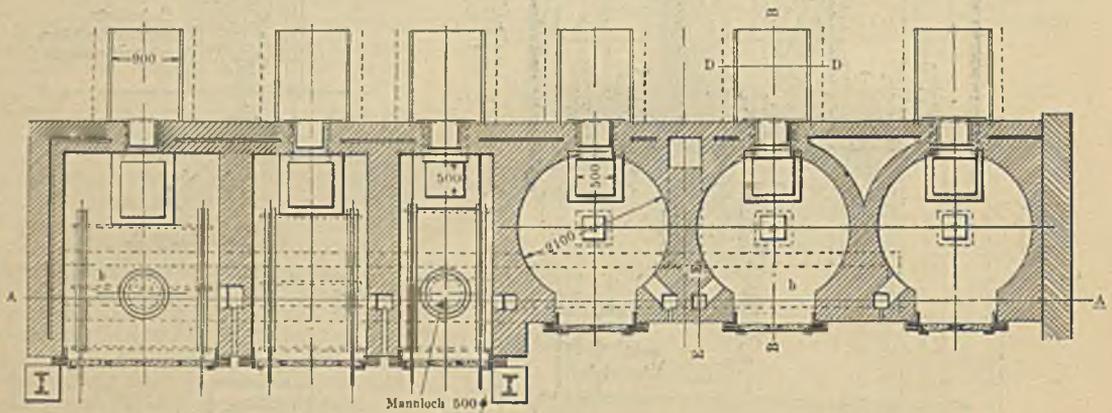


Abbildung 2.

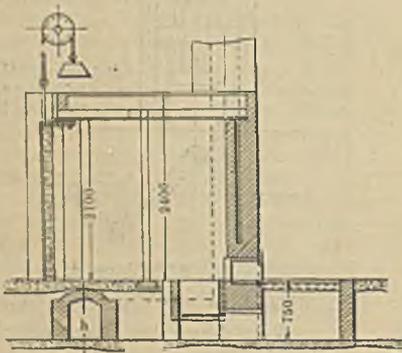
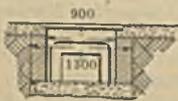


Abbildung 3. Schnitt B — B.



Abbild. 4.



Abbild. 5.

Schnitt D — D. Schnitt E — E.

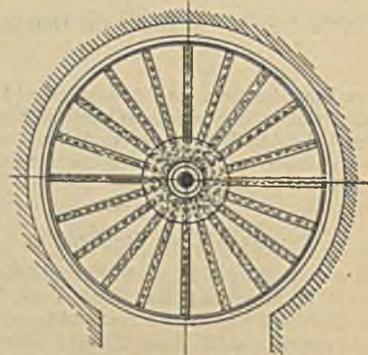
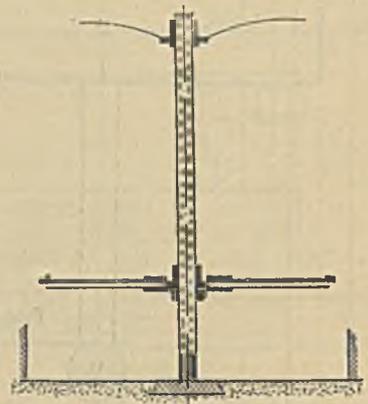


Abbildung 6 und 7.

schwanzförmig ohne Schrauben oder Nieten befestigt ist, wodurch ein schnelles Auswechseln der Ständer ermöglicht wird. Jeder dieser Ständer hat in Entfernungen von 250 bis 300 mm T-förmige Löcher zur

kann mit 400 bis 700 Stößen i. d. Minute arbeiten. Die Abbildung 2 zeigt die gebräuchlichste Art der Aufhängung des Apparates. In dem Gegengewicht ist eine kleine Seiltrommel mit Kurbelbewegung angebracht, damit sich der Apparat in jeder Höhenlage leicht einstellen läßt. Der Rollenrahmen ist an einer kleinen Laufkatze befestigt, welche letztere sich auf einem kleinen Gestell frei bewegen kann und sofort jeder Bewegung des Stampfers während der Arbeit folgt, so daß mit Leichtigkeit eine große Fläche bestrichen werden kann, ohne daß mit der Arbeit aufgehört werden muß.

Der Apparat ist beim Stillstand mit einer Stoffhaube vor Staub zu schützen, während der Arbeit wird der Staub nicht auf demselben liegen bleiben.

Der Kraftverbrauch des Elektrostampfers für gewöhnliche Gießereizwecke ist etwa  $\frac{1}{4}$  P. S. Für das kräftigere Apparate angewendet, deren Kraftverbrauch bis zu 2 P. S. geht.

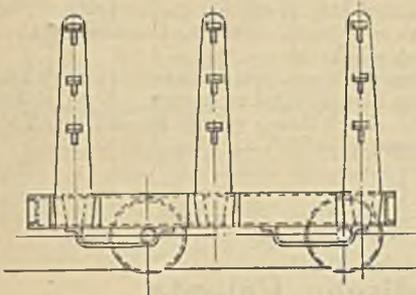


Abbildung 8.

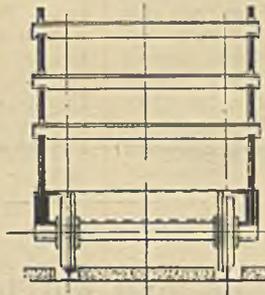


Abbildung 10.

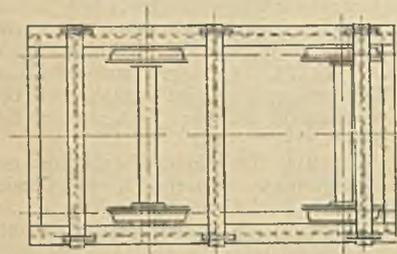


Abbildung 9.

Aufnahme eines gußeisernen Tragbalkens von gleichem Querschnitt. Eine Aussparung an den Enden dieser Tragbalken hindert ein Abrutschen von den Ständern.

Auf diese Tragbalken können nun wieder nach Bedarf weitere Trageisen oder Platten gelegt werden, je nachdem dies die Größe und Gestalt der darauf zu trocknenden Gegenstände erfordert.

Die Rundöfen besitzen keinen Trockenkammerwagen, seine Stelle wird in denselben durch ein Drehgestell eingenommen. In der Ofensohle ist ein Spurlager (siehe Abbildungen 6 und 7) und in der Decke des Ofens ein Halslager angebracht. Dieselben dienen zur Aufnahme einer Spindel, an welcher mittels Profilleisen Tische zur Aufnahme der Kerne montiert sind. Die Entfernung der einzelnen Tische kann nach Bedarf reguliert werden. Durch Drehen des Gestells werden die zu trocknenden Gegenstände allmählich dem Feuer genähert und langsam getrocknet, wodurch das Rissigwerden möglichst vermieden wird.

### Elektrischer Stampfer, System Caspar.

(D. R.-P. Nr. 135 045.)

In Abbildung 1 ist der Elektrostampfer abgebildet, während Abbildung 2 seine Anwendung in der Gießerei zeigt.

Der Arbeiter hat das Hauptrohr des Stampfers in der Hand behufs Führung im Sande. Er hat Gewicht nicht zu heben, da das etwa 65 kg schwere Gewicht des Elektrostampfers durch ein Gegengewicht vollständig ausgeglichen ist.

Die Vibrationen, die durch die rasche Bewegung des Apparates entstehen, werden fast gänzlich durch die Masse des Apparates selbst aufgenommen, so daß der Arbeiter nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Der Stampfer, durch einen Anlaß leicht regulierbar,

Einstampfen von Lehmformen usw. werden jedoch bis zu 2 P. S. geht.

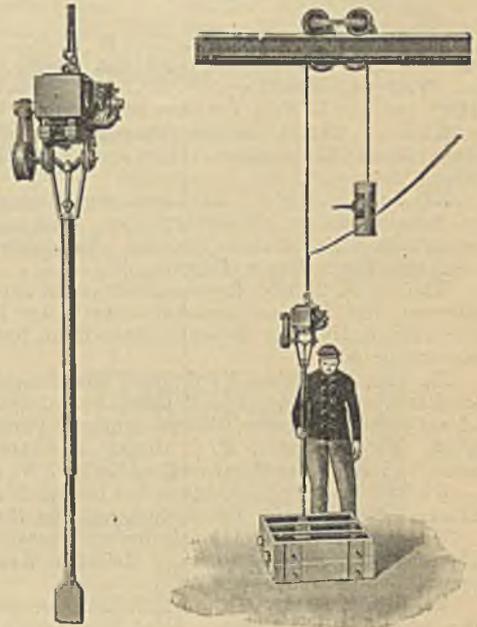


Abbildung 1 und 2.

Der Stampfer wird von der Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath angefertigt. Der Preis eines Stampfers mit Elektromotor und Anlasser stellt sich auf 500 M.

### Gußform-Explosion.

Eine furchtbare Gußform-Explosion ereignete sich in der Halleschen Maschinenfabrik. Es sollte eine 120 Ztr. schwere Hartgußwalze für eine Zuckerrohrwalzfabrik in Java gegossen werden. Das flüssige Eisen war in die Form gelassen, die man zu ebener Erde eingemauert hatte, und eine große Anzahl Arbeiter mit der Bedienung des über der Form stehenden gewaltigen Hebekrans

beschäftigt. Da plötzlich bemerkte, wie die „Hallesche Zeitung“ berichtet, der Gießmeister, daß die schweren Eisenstücke, welche die Form bedeckten, sich zu bewegen begannen. Sofort erkannte er die drohende Gefahr und rief den Arbeitern zu, sich zu retten. In wilder Hast suchte alles aus der Nähe der verhängnisvollen Form zu fliehen, durch die Türen und die Fenster. Doch es war erst ein Teil der Bedrohten in Sicherheit, da zersprengte die unterirdische Gewalt die aufgelegten Eisenstücke, mit schrecklichem Donner explodierte die Form. Heiße Gase erfüllten den Gießraum, glühender Sand, flüssiges Eisen flogen mit elementarer Kraft durch die Luft, und auf dem Erdboden

ringsum verbreitete sich das aus seiner Hülle befreite, verderbenbringende lavaähnliche Metall. Bis zum Holzdach hinauf wurden die Explosivstoffe geschleudert und setzten es in Brand. Minutenlang herrschte in der Gießerei völliges Dunkel infolge des dichten, die Luft erfüllenden Staubes und Sandes. Drei Arbeiter, Familienväter, erstickten und verbrannten, acht wurden schwer verletzt. Über die Ursache der Explosion ist nichts bekannt. —

Die Ursache dieses beklagenswerten schrecklichen Unglücks ist hieraus nicht zu ersehen. Die Redaktion wird, sobald eine Klärung erfolgt ist, auf den Unfall zurückkommen.

## 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.

23. November 1903. Kl. 7b, W 18280. Aufspulvorrichtung für Drahtziehmaschinen. Roger Sherman Wotkyns, Waterbury, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7c, S 15688. Blechrichtmaschine mit Stützwälzen für die Richtwälzen. Hugo Sack, Düsseldorf-Rath.

Kl. 7e, H 28760. Verfahren zur Herstellung von Schachtfedern aus fortlaufendem, flachem oder vierkantigem Stahldraht. Hagener Gußstahlwerke, A.-G., und Victor Meyer, Hagen i. W.

Kl. 10a, K 25345. Regenerativkoksöfen mit Verbreiterung des Kammerquerschnitts nach der Koksaustrückseite. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Rellinghanserstraße 40.

Kl. 18b, P 18899. Vorrichtung zum Beschießen von Herdöfen und dergl. mit fahrbarem Querträger und auf diesem laufenden Wagen. Anthony Patterson, Cardiff, Wales; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 24f, G 18316. Rohrrost mit innerer Wasserkühlung. Arthur Gerß, Berlin, Swinemünder Str. 57.

Kl. 31a, K 24565. Schmelzöfen mit wechselbarer Zuführung des Gebläsewindes. Heinrich Krumrei, Bremen, Buntentorsteinweg 258.

Kl. 31a, Z 8854. Mit Abstichöffnung versehener Tiegelschmelzöfen für Zinn u. dergl. leichtschmelzbare Metalle. Richard Zaseh, Gablonz a. N., Böhm.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anw., Görlitz.

Kl. 31c, D 18118. Verfahren zur Herstellung von Gußrohren mit aufsitzenen, ungeteilten, losen Flanschen. Donnersmarckhütte Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke Akt.-Ges., Zabrze, O.-S.

Kl. 31c, K 23060. Verfahren zur Herstellung von Gußformen und Kernen. Max Küller, Charlottenburg, Weimarerstr. 11.

Kl. 49f, H 29340. Tragbarer Schmiedeherd mit hydraulischem Zylindergebläse. Albert van Hoeck, Bauxrode, Belgien; Vertr.: C. G. Gsell, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 49i, St 8058. Verfahren zur Herstellung perforierter Verbundplatten. Dr. Ludwig Strasser, Hagen i. W.

29. November 1903. Kl. 19a, P 14409. Schienenbefestigung. Rudolf Georg Polster, Worms-Pfiffelheim, u. Adam Loow, Worms a. Rh.

Kl. 19a, W 20140. Schienenstoßverbindung für feste und halbbewegliche Geleise, insbesondere für Feld-eisenbahnen, ohne Laschen und Schrauben oder sonstige lose Befestigungsmittel. Wilhelm Weiß, Godesberga. Rh.

Kl. 21h, S 18124. Verfahren zur Behandlung von Erzen, Metallen u. dergl. im elektrischen Ofen. Dr. Walter v. Seemen, Zürich; Vertr.: Otto Egle, Pat.-Anw., Lörrach.

Kl. 50c, M 23214. Trommelmühle mit im Innern angeordneten Längsrippen. Charles Morel, Domène; Vertr.: R. Neumann, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 81e, B 35095. Seilbahn zum Aufschütten von Halden. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

30. November 1903. Kl. 7a, D 12665. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke zum Auswalzen von prismatischen oder unrunderen Röhren oder Stäben. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7a, D 12968. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7a, M 21026. Verfahren zur Herstellung glattwandiger Rohre. Max Mannesmann, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7c, R 16939. Ziehpresse. Rheinisches Preß- und Ziehwerk, Kohl Rubens & Zühlke, Rodenkirchen bei Köln.

Kl. 20a, H 31349. Aufhalthvorrichtung von Förderwagen bei Kettenbahnen. Ernst Heckel, St. Johann a. d. Saar.

3. Dezember 1903. Kl. 7a, M 21053. Verfahren zum Ausstrecken von Röhren oder anderen Hohlkörpern mittels antriebener Walzen auf einem mechanisch zwischen den Walzen hindurchgetriebenen Dorn. Max Mannesmann, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49b, R 17251. Trägerschneidmaschine mit aus zwei drehbar aufgehängten Teilmessern zusammengesetztem Obermesser. William Roß, Montreal, Kanada; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann u. Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 50c, F 16549. Kugelmühle. John Freymuth, Bromberg.

Kl. 81e, H 30757. Vorrichtung zum Verladen von Kohle in Wagen. W. Hilgers, Halle a. S., Steinweg 7.

### Gebrauchsmusterertragungen.

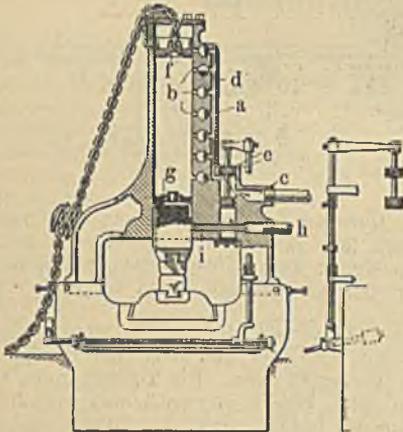
23. November 1903. Kl. 31c, Nr. 211965. Schräg-stehendes, durch Druckluftmaschine hin und her bewegtes, auswechselbares Sieb mit seitlichem Auslauf

an tiefster Stelle des Siebrahmens zum selbsttätigen Ausscheiden der nicht durchfallenden Teile aus dem Sieb. Goeppinger Magnet-Fabrik, Carl Scholl, Göppingen, Württ.

## Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 e, Nr. 143406, vom 17. Juli 1901. William Graham in London. *Lufthammer mit mehreren am Zylinder übereinander liegenden Luftkanälen zur Regelung der Fallhöhe.*

Die durch Hähne *a* verschließbaren Luftkanäle *b* münden in einen mit einer Saugleitung *c* in Verbindung stehenden Kanal *d*. Zwischen dem Kanal *d* und der Saugleitung *c* spielt ein Doppelventil *e*, bei dessen höchster Stellung Luft aus dem Kanal *d* gesaugt wird, so daß ein Heben des Hammerbärs bis zu



einem einstellbaren Kolbenstück *f* bzw. zu dem jeweils geöffneten Hahn *a* erfolgt. Beim Umstellen des Doppelventils *e* wird der Kanal *d* mit dem Luftventil *g* des Bärkolbens und mit der Außenluft verbunden und der Bär fällt wieder.

Das Doppelventil *e* wird bei unterster Stellung des Bärs durch die durch ein Rohr *h* eintretende Druckluft nach oben gepreßt, während beim Heben des Bärs die Druckluft durch den vom Bärkolben freigegebenen Kanal *i* austritt, um so die Bewegung des Doppelventils durch einen Umstellhebel leicht zu ermöglichen.

Kl. 49 f, Nr. 142600, vom 22. Dezember 1901. Cleland Davis in Washington. *Verfahren zum Härten von Stahl an der Oberfläche oder nur an einzelnen Stellen derselben.\**

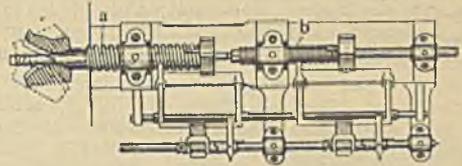
Eine Verschwendung von Wärme beim Erhitzen der zu härtenden Werkstücke soll dadurch vermieden werden, daß nicht das ganze Werkstück erhitzt wird, sondern stets nur die zu härtenden Teile desselben, bei Schienen der Kopf, bei Panzerplatten die Beschußseite.

Demzufolge geschieht die Erhitzung durch den elektrischen Strom und zwar dadurch, daß von den beiden Elektroden nur die eine gut leitend mit dem Werkstück verbunden, die andere hingegen nur in unvollkommene Berührung damit gebracht wird. Beim Stromschluß wird dann nur an der Übergangsstelle Wärme entwickelt, während alle übrigen Teile des Werkstücks nur eine geringe Erwärmung erfahren, die für den Härteprozeß nicht schädlich ist. Das Erhitzen erfolgt zweckmäßig unter Luftabschluß. Nach dem Erhitzen wird durch rasches Abkühlen die Härtung hervorgerufen.

\* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 346.

Kl. 7a, Nr. 143532, vom 16. September 1900. Wilhelm Junge in M. Hesterberg b. Rüggeberg. *Verfahren zum absatzweisen Walzen von Rohren.*

Dem Werkstück wird während des größten Teils der Walzoperation eine größere axiale Geschwindigkeit als dem Dorn und erst gegen Ende des Walzens eine gleiche Geschwindigkeit wie dem Dorn erteilt, um die Abkühlung und erhöhte Widerstandsfähigkeit

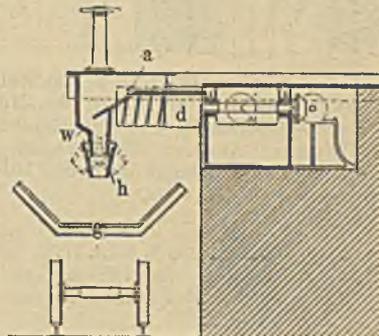


des Werkstücks durch verminderte Zuführung bzw. Walzenangriff auszugleichen.

Zur Ausübung des Verfahrens dient eine Speisevorrichtung mit einer hohlen und mit einer vollen, mit Schaltrad und Aushebelbolzen versehenen Schraubenspindel. Die hohle Spindel *a* mit größerer Gewindesteigung gibt während des größten Teils des Walzvorganges dem Werkstück einen größeren axialen Vorschub, als Dorn und volle Spindel besitzen, und die volle Spindel *b* übernimmt gegen Ende des Walzvorganges und nach dem Auslösen der Hohlspindel den Vorschub von Werkstück und Dorn mit einer geringeren Geschwindigkeit allein.

Kl. 81 e, Nr. 144238, vom 8. März 1902. Friedrich Hartmann in Berg.-Gladbach bei Köln a. Rh. *Vorrichtung zum selbsttätigen seitlichen Abziehen und Verladen von auf Rollgängen beförderten Gegenständen.*

Einige oder alle Rollen *d* des Rollganges sind an ihrem vorderen Ende mit Gewinde versehen, die, so



bald der zu befördernde und zu verladende Gegenstand *a* gegen einen festen Anschlag stößt, den Gegenstand so lange seitlich verschieben, bis er von dem Rollgang herabfällt. Der Gegenstand (Schiene oder dergl.) schlägt dann gegen oder auf eine Wand *w*, die ihm die richtige Lage gibt. Durch ein drehbares Verteilungsstück *h* wird er auf dem Wagen *g* zweckmäßig verteilt.

Kl. 7 c, Nr. 143443, vom 15. Juni 1902. W. Busch in Krays bei Essen. *Walzenpaar zum Walzen oder Drücken von Profilen in Bleche oder dergl.*

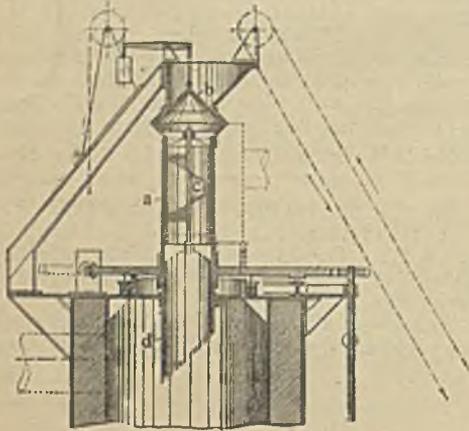
Um nicht für jedes neue Profil ein besonderes Walzenpaar zu benötigen, werden die Walzen aus dünnen Stahlblechscheiben zusammengesetzt, so daß sich mit denselben Stahlblechscheiben die verschiedensten Profile zusammenstellen lassen.

**Kl. 12e, Nr. 143857, vom 24. Mai 1902.** Edward Lloyd Pease in Hurworth Moor (Engl.). *Apparat zur Reinigung von Gasen von Staub oder dergl.*

Es gibt Entstäuber, bei welchen die zu reinigenden Gase oder dergl. durch einen mit Mantelöffnungen versehenen rotierenden Zylinder von außen nach innen, somit der Fliehkraft entgegen, gesogen und durch den Einfluß der Fliehkraft entstaubt werden, indem der Staub nach außen geschleudert wird. Um die Arbeitsleistung derartiger Maschinen zu vergrößern, vermehrt der Erfinder die wirksame Oberfläche derselben, indem er den Rotationskörper aus einer großen Anzahl von dünnen Scheiben herstellt, die mit geringem Abstände voneinander auf einer gemeinsamen Drehachse angeordnet sind. Die mit Staub oder dergl. beladene Luft usw. wird durch diese Zwischenräume der Zentrifugalwirkung entgegen in das Trommelinnere gesaugt.

**Kl. 18n, Nr. 144530, vom 7. August 1901.** P. Eyer mann in Brooklyn. *Beschickungsvorrichtung für Hochöfen.*

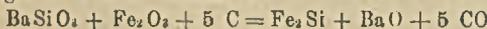
Die Beschickung gelangt durch ein zentrales, durch eine Glocke *b* abschließbares Rohr *a* in den Ofen.



In dem Rohre *a* befindet sich eine Schraubensfläche *c*, welche eine gleichmäßige Verteilung des Möllers in dem Rohre *a* und gleichzeitig eine gute Gasabdichtung nach oben bewirkt. Aus dem sich drehenden, unten abgeschlossenen Rohr *a* gelangt der Möller durch eine seitliche Öffnung *d* in den Ofen.

**Kl. 18a, Nr. 143506, vom 8. März 1902.** Gustave Gin in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Siliziumeisen unter gleichzeitiger Gewinnung von Oxyden der Alkalien oder Erdalkalien.*

Alkali- oder Erdalkalisilikat wird im elektrischen Ofen zusammen mit Kohle und Eisenoxyd oder metallischem Eisen in berechneter Menge verschmolzen. Hierbei entsteht neben Siliziumeisen Alkali- oder Erdalkalioxyd, welches letzteres entweder als Schlacke oder als Sublimat gewonnen wird. Der Prozeß soll nach folgender Formel verlaufen:



oder



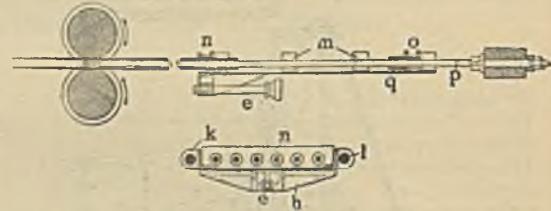
**Kl. 50c, Nr. 143484, vom 21. November 1902.** Zusatz zu Nr. 133930, vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 142. Julian Rakowski in Warschau. *Mehrfacher Kollergang mit stufenweiser Zerkleinerung des Mahlgutes.*

Der Kollergang gemäß dem Hauptpatent, bei welchem die Größe der Läufer dem augenblicklichen

Zerkleinerungsgrade des Mahlgutes angepaßt ist, ist dahin abgeändert, daß die Läufer bei stufenweise kleineren Durchmessern und breiteren Mahlfächern nicht stufenweise leichter, sondern verschieden schwer sind.

**Kl. 7a, Nr. 143340, vom 11. Januar 1902.** William Pilkington in Erdington. (Grfsch. Warwick, Engl.). *Rohrwalzwerk mit gestützten Dornstangen.*

Zum Halten der Dorne und Dornstangen *p* und zum Festigen gegen Druck und Zug der Walzen in jeder Richtung sowie um ein Biegen oder Erschüttern der Rohre zu vermeiden, ist ein Führungstisch *h* so angeordnet, daß dieser mittels eines Kraftkolbens und einer Kolbenstange *e* leicht beweglich ist. Der Tisch ist durch Gleitstücke *k* auf den Stangen *l* geführt, die den hinteren Halter mit dem Walzengehäuse ver-

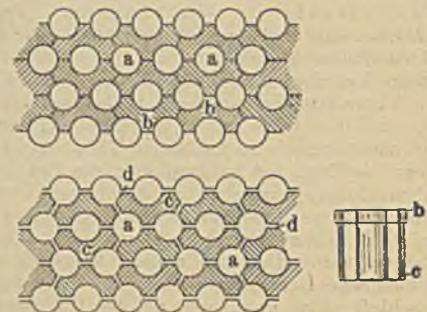


binden. Quer zur Bewegungsrichtung des Tisches sind an diesem eine Anzahl von Traversen *n* und *o* vorgesehen, welche gegen die schmalen Stützplatten *m* an den hinteren und vorderen Enden des Tisches sich au-legen.

Diese Traversen sind mit Löchern ausgestattet, welche mit der Zahl und Lage der Kaliber in den Walzen übereinstimmen. Die Öffnungen in der Traverse *o* sind gerade so groß, daß sie die Dornstangen *p* mit leichtem Spiel durchlassen, während die Löcher, welche durch die Traverse *n* hindurchgehen, so groß sind, daß sie die Rohre vollkommen hindurchtreten lassen. Auf den Stangen *p* gleitet die Traverse *q*, welche zum Vorschieben des Rohres bestimmt ist.

**Kl. 18a, Nr. 144043, vom 19. September 1902.** Robert Georg Teichgräber in Malaga. *Ausmauerung für steinerne Winderhitzer und andere Wärmespeicher.*

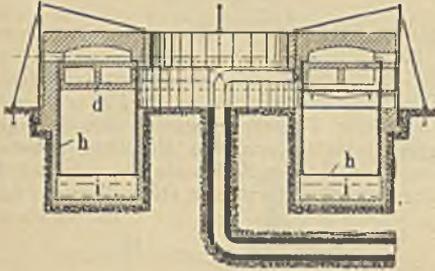
Die Ausmauerung besteht aus zwei verschiedenen Steinen, die schichtenweise abwechseln. Die eine Steinlage wird aus plattenförmigen Steinen *b* hergestellt, welche ein geschlossenes Ganze bilden, mit den Öff-



nungen für die Kanäle *a*. Die andere Steinlage besteht aus säulenförmigen Steinen *c*, welche dieselben Kanäle *a* bilden, aber kein geschlossenes Ganze ergeben, sondern deren senkrechte Fugen *d* derart erweitert sind, daß die Gase von dem einen Kanal *a* zum andern gelangen können. Außerdem wird durch diese Bauweise die Heizfläche wesentlich vergrößert.

**Kl. 40a, Nr. 142435, vom 17. August 1902.**  
Roman von Zelewsky in Birkengang bei Stolberg (Rhd.). *Röstofen mit drehbarem ringförmigem Herd.*

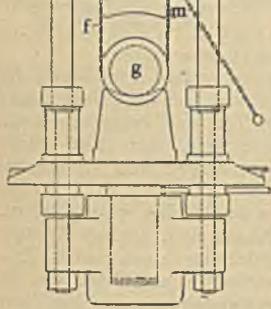
Im Gegensatz zu den Röstöfen mit drehbarem ringförmigem Herd, welcher auf Rädern und Schienen



läuft, ist der neue Herd *d* auf einem ringförmigen Blechkasten *h* gelagert, der in einem ringförmigen Wasserbehälter *i* schwimmt. Der Antrieb des Herdes ist der übliche durch Zahnräder oder Seil. Die Antriebskraft braucht, da die Reibung nur gering ist, wesentlich kleiner als bei den bisherigen Röstöfen genommen zu werden.

**Kl. 49e, Nr. 142499, vom 22. November 1900.**  
Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Aktiengesellschaft in Kalk b. Köln a. Rh. *Vorrichtung zum Erfassen, Heben und Halten der mittels hydraulischer Schmiedepressen u. dgl. zu bearbeitenden Werkstücke.*

Das zu bearbeitende Werkstück *g* wird in endlosen Ketten *f* aufgehängt, die auf dem oberen Querhaupte *b* der Schmiedepresse von festen oder auf Rollenbahnen beweglichen Rollen *c*, sogenannten Rollenköpfen, getragen werden. Das Heben und Senken des Werkstücks erfolgt somit gleichzeitig mit dem des Preßkopfes *b*. Die Rollenköpfe können, um das Erfassen und Halten der Werkstücke in den richtigen Höhenlagen zu regeln, einstellbar eingerichtet sein.



Während der Bewegung der Preßwerkzeuge können die endlosen Ketten *f* einseitig festgehalten werden, z. B. durch eine Kette *m*, wobei dann das Werkstück *g* während der sich beim Heben oder Senken verändernden Kettenschleife durch die sich hierbei bewegende Kette *f* gewendet oder gedreht wird.

**Kl. 18b, Nr. 143499, vom 18. Januar 1902.**  
Les Etablissements Poullenc Frères & Maurice Meslans in Paris. *Verfahren zur Herstellung von blasenfreiem Stahlguß.*

Nach Beobachtungen der Erfinder wirkt ein Zusatz von Aluminium nur zersetzend bzw. beseitigend auf Kohlenoxyd, nicht aber auch auf die gleichfalls in den Blasen vorhandenen beiden andern Gase, Stickstoff und Wasserstoff. Wird jedoch außer dem Aluminium noch ein solches Metall zugesetzt, welches mit jenen Gasen bei hoher Temperatur beständige Verbindungen

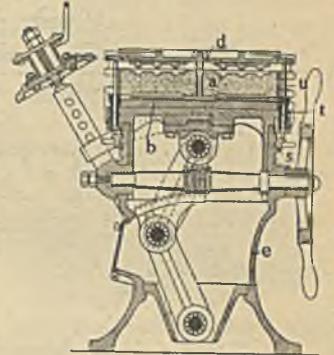
eingeht, so werden auch Wasserstoff und Stickstoff beseitigt und ein blasenfreier Guß erzielt. Solche Metalle sollen die Erdalkalimetalle (Kalzium, Baryum, Strontium) und auch Lithium sein. Diese Metalle lassen sich auf elektrolytischem Wege mit Aluminium legiert herstellen und werden dann in dieser Form dem Stahle zugesetzt.

**Kl. 31b, Nr. 142668, vom 17. Mai 1902.**  
Königl. Württ. Hüttenverwaltung Wasseralfingen in Wasseralfingen. *Vorrichtung an Formmaschinen zum Abheben der Modellplatte und des Formkastens.*

Das Abheben der oberen Modellplatte *d* von dem Formkasten *a* und das dann folgende Abheben des Formkastens *a* von der unteren Modellplatte *b* wird durch mit Bunden versehene Aushebestifte *u* bewirkt, indem die Stifte *u* zunächst die obere Modellplatte *d* anheben und dann

beim weiteren Hochgehen mittels der Bunde die beweglichen Hülsen *t*, die ihrerseits unter den Formkasten *a* greifen, und nun auch diesen von der unteren Modellplatte *b* abheben.

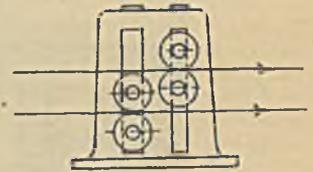
Die Bewegung der Stifte *u* vermittelt ein Schraubengriff *s*, der auf dem Maschinengehäuse *e* auf und nieder geschraubt werden kann.



**Kl. 7a, Nr. 141501, vom 30. August 1902.**  
Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. in Völklingen a. Saar. *Walzgerüst zum gleichzeitigen Fertigwalzen zweier oder mehrerer Drähte.*

Jeder Draht geht durch ein eigenes Fertigwalzenpaar, welches für sich nachgestellt werden kann.

Sämtliche Fertigwalzen sind in einem Gerüst angeordnet, um die Bedienung durch einen Mann zu ermöglichen. Durch diese Einrichtung wird eine genau gleichmäßige Dicke der miteinander ausgewalzten Drähte erreicht.



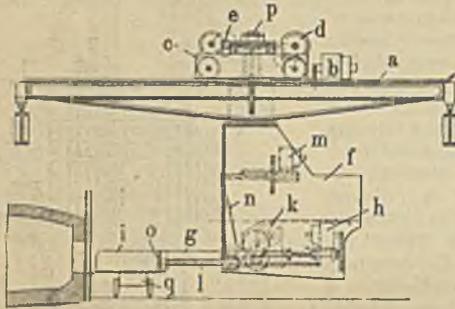
**Kl. 18a, Nr. 141567, vom 17. September 1901.**  
Carl Otto in Dresden. *Verfahren zur direkten Eisen- und Stahlerzeugung.*

Die Erzeugung des Eisens aus seinen Erzen findet statt in einem von außen beheizten, den Feuer gasen gegenüber geschlossenen Reduktionsgefäß; vergl. Patent Nr. 86875 „Stahl u. Eisen“ 1896 S. 683. Um die Erze vor den Aschenbestandteilen des Reduktionsstoffes (Kohle) zu bewahren, wird nur ein kleiner Teil der Kohle mit den Erzen vermischt, der größere Teil derselben oberhalb oder neben dem Erze in einem besonderen Behälter untergebracht. Die Reduktion des Erzes soll durch die geringe Menge der ihm beigemischten Kohle eingeleitet und die entstandene Kohlensäure durch die getrennt angeordnete Kohle zu Kohlenoxyd reduziert werden, das dann das Erz weiter reduzieren soll.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 716 750. Anthony Patterson in Cardiff, England. *Beschickungsvorrichtung für Martinöfen u. dergl.*

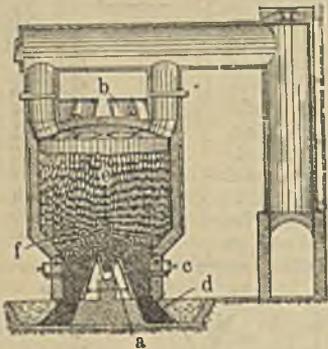
Die Schiebebühne *a* wird durch den Motor *b*, die Laufkatze *c* durch den Motor *d* angetrieben. An einer durch Schneckentrieb *e* drehbaren senkrechten Achse *p* hängt der Rahmen *f*, welcher die Chargierzange *g* trägt.



Motor *h* schließt ihre Backen um die Mulde *i*, welche auf dem Wagen *g* herangefahren wird. Motor *m* hebt durch Hebel *n* die Mulde an. Nachdem durch eine Linksbewegung der Laufkatze die Mulde *i* in den Ofen eingeführt worden ist, schiebt Motor *k* den Kolben *l* vor und durch diesen die Querwand *o*, welche die Beschickung vor sich her und von der Mulde *i* in den Ofen befördert.

Nr. 715 310. Martin Van Buren Smith in Philadelphia, Pa. *Gaserzeuger.*

Der Gaserzeuger ist dadurch gekennzeichnet, daß die frische Kohle durch eine Förderschnecke bei *a* in den Ofen eintritt, also unterhalb der verkokten glühenden Schicht *e*, welche bei Inbetriebsetzung durch bei *b*



eingeschütteten und dann aufgeheizten Koks, später im Betriebe gebildet wird. Die Destillationsprodukte der frischen Kohle *f* müssen also die verkokte glühende Schicht *e* unter völliger Fixierung durchschreiten. Bei *c* wird Wasserdampf und Luft eingeblasen, bei *d* die Asche entfernt.

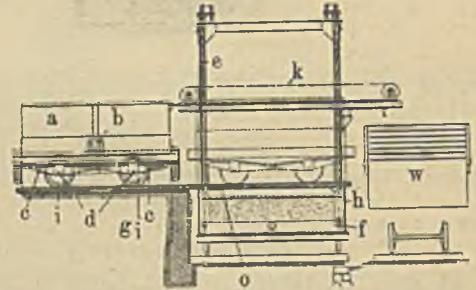
Nr. 716 893/4. Alfred M. Hewlett in Ke-waunee, Illinois. *Verfahren zum Ausglühen von Gußstücken.*

Um die Gußstücke auch ohne Verwendung schützender Kapseln vor Oxydation zu schützen, werden sie in eine Kammer dicht eingesetzt, auf deren Boden einige Zentimeter hoch Koksstaub, Sägespäne oder dergl.

liegt. Diese Stoffe binden beim Heizen der Kammer den darin befindlichen Sauerstoff, ehe er das Eisen angreift. Verwendet wird ein Ofen, dessen Kammer durch mehrere an einer Längsseite angeordnete Feuerungen beheizt, deren Flammengase durch die hohle Kammerwand abziehen.

Nr. 713 648. Hugh Kennedy in Sharpsburg, Pa. *Koksöfen.*

Die Einrichtung soll bequemes Entleeren von Bienenkorbföfen ermöglichen. *a* ist ein solcher Ofen. Nach beendeter Verkokung werden die Schrauben *b* niedergeschraubt, dadurch die Hebel *cc*, schwingend um *d*, an ihren inneren Enden nieder-, an den äußeren aufwärtsgedrückt, dadurch der Ofen *a* von der Sohle *g*



angehoben. Er wird an einer endlosen Kette *k* festgemacht und, mit den Rädern auf Schienen *h* laufend, über die Plattform *d* gefahren. Die Plattform *d* ist an Ketten *e* in einen Wasserbehälter *f* versenkbar, woselbst der Koks abgelöscht wird. Währenddem wird der Ofen auf die Sohle *g* zurückgeschoben, darauf die Plattform *o* gehoben, so daß der daraufliegende Koksblock vor einen an dem Kettentrieb *k* befestigten Stoßer kommt, welcher ihn in den Wagen *w* stürzt.

Nr. 712 389. Henry Kurth in Birmingham, Alabama, V. St. A. *Herdfrischverfahren.*

Das Verfahren stellt eine weitere Ausbildung des bekannten Verfahrens dar, bei welchem nach Beendigung des Frischens stets nur ein Teil des erzeugten Flußeisens dem Ofen entnommen wird, der Rest jedoch im Ofen verbleibt und einen Zusatz von (flüssigem) Roheisen erhält.

Da hierbei Reparaturen wegen des stets gefüllten Ofens nur schwierig auszuführen sind, schlägt Erfinder vor, den Ofen nach Fertigstellung eines jeden Einsatzes zunächst völlig zu entleeren und dann das für den nächsten Einsatz zu verwendende gefrischte Eisen mit dem Roheisen außerhalb des Ofens zu mischen und in denselben oder einen andern Ofen zurückzugeben.

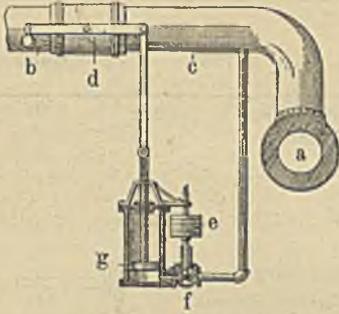
Nr. 713 802. Auguste J. Rossi in New York, N. Y. *Verfahren zur Herstellung von Titaneisen.*

Erfinder hat in der amerikanischen Patentschrift 609 466 die Herstellung von Titaneisenlegierungen beschrieben, welche mindestens 5 % Titan enthalten und im Gießereibetrieb zur Herstellung von titanhaltigem Gußeisen Verwendung finden sollten, hierbei aber Unbequemlichkeiten bieten. Sie sind bei der Schmelztemperatur des Roheisens einschmelzbar, viel leichter als Eisen und daher auch im fein zerteilten festen Zustande schlecht mit der Eisenschmelze mischbar. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Titaneisenlegierungen auf elektrischem Wege mit weiterem Eisen so zusammen zu schmelzen, daß das Erzeugnis nur 2 bis 5 % Titan enthält. Dies ist zusammen mit dem Gußeisen schmelzbar.

Nr. 710247. John W. Cabot in Johnstown (Pa.) und Samuel W. Vaughn in Lorain (Ohio). *Windregler bei Hochöfen.*

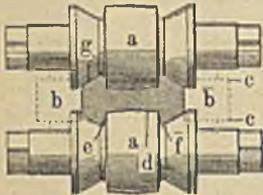
Um bei zu heiß gehendem Ofen und steigender Windpressung die letztere herabzusetzen, wird in die Heißwindleitung *a* aus der Kaltwindleitung *b* mittels einer Zwischenleitung *c* kalter Wind zugeleitet. Die Erfindung bezweckt die selbsttätige

Regelung der das Mischungsverhältnis regelnden Klappe *d*. Bei steigender Windpressung in *a* wird schließlich das bei *e* belastete Ventil *f* angehoben und der Kolben *g* so gehoben, daß die Klappe *d* mehr geöffnet wird. Wenn mit fallender Ofentemperatur die Windpressung sinkt, schließt sich die Klappe *d* entsprechend.



Nr. 709080. William A. Dunn in Smithville (Minn.). *Verfahren zum Walzen von T-Trägern u. dergl.*

Zur Verwendung gelangt eine Walzenstraße aus einem senkrechten Walzenpaar *b* und einer wagerechten Duwalze *a*. Der auszuwalzende Block hat ungefähr eine Dicke gleich der Höhe *c* *c* der Walzen *b* und eine Breite etwa gleich dem Achsenabstand dieser Walzen. Das Kaliber der wagerechten Walzen ist so eingerichtet, daß der Block nicht nur vertikalem (bei *d* und *e*) und horizontalem Druck (bei *f*) ausgesetzt



ist, sondern auch, durch die schrägen Flächen *g*, einer die Ausbildung der Trägerflanschen in erheblicher und gleichmäßiger Breite sichernden schrägen Pressung. Durch die Walzen *c* wird die Ausbreitung der Flanschen bewirkt mit dem Erfolg, daß erheblich größere Flanscbreiten als die bisher üblichen (bis 7 Zoll) mit weniger Stichen erzielt werden (9 gegen 28).

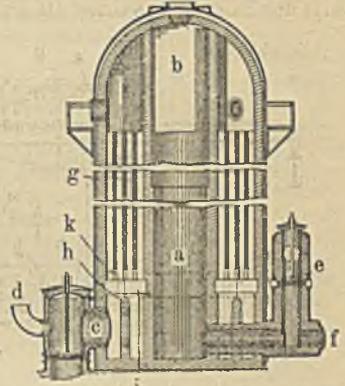
Nr. 708331. Alexander D. Elbers in Hoboken, New Jersey. *Vorbereitung feinkörniger Erze für den Hochofenprozeß.*

Erfinder schlägt vor, die feinkörnigen Eisenerze mit gemahlener Hochofenschlacke zu mischen und die Mischung in Öfen nach Art der modernen rotierenden Zementöfen zu Klinkern zu brennen. Als besonders gut bindende Schlacke hat sich Singulo-Silikat-Schlacke mit wenig Tonerde, aber mit Magnesia erwiesen. Tonerdereichere und saure Schlacken geben nicht so gute Bindung. Der Schwefel muß (bei Koksschlacke), damit die Klinker schwer schmelzbar ausfallen, zuvor teilweise abgeröstet werden. Die Größe des zur Bindung ausreichenden Schlackenzusatzes richtet sich nach dem SiO<sub>2</sub>-Gehalt des Erzes, aber auch nach deren Verteilung auf die größeren oder feineren Korngrößen, und nach der Feinheit der Mischung. Ein Erz mit 2,7 % SiO<sub>2</sub> und 1,4 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, welches durch ein Sieb von etwa 20 Maschen f. d. Quadratzoll gegangen, konnte bei einem Versuch in Tiegeln mit 3 % Schlacke ausreichend gebunden werden. In der Praxis dürfte um 1/4 bis 1/2 mehr an Schlacke nötig sein. Sehr

feine Erze, wie gewisse Hämatite, welche zu viel Schlackenzuschlag brauchen würden, werden mit etwa 10 % Magnetit oder Siderit versetzt.

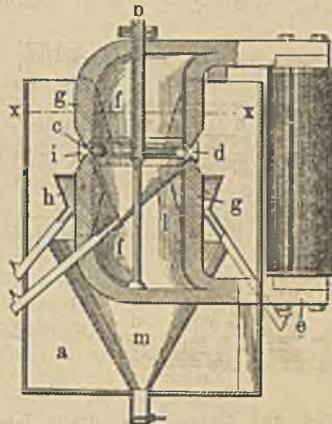
Nr. 711089. Samuel T. Wellman und Charles H. Wellman in Cleveland (Ohio). *Winderhitzer.*

Der Verbrennungsraum *a* ist zentral angeordnet und mündet bei *b* in einen von drei sektorartigen Regeneratorräumen, welche von den Heizgasen nacheinander durchschritten werden. Die Abgase verlassen den letzten bei *c* zur Esse. *d* ist der Kaltwindeinlaß, *e* das Heißluftventil, *f* der Gaskanal (der Luftkanal ist nicht sichtbar). Das Gitterwerk *g* ruht auf Bogen *h* und Trägern *i* und *k*.



Nr. 708185/187. John P. Wetherill in South Bethlehem, Pa. *Magnetische Erzscheider.*

Die Erzscheider, von denen drei verschiedene auf demselben Prinzip beruhende Konstruktionen angegeben sind, sollen besonders zur Behandlung sehr feiner Materialien dienen. Die beschriebene Konstruktion entspricht der Patentschrift 708186. Der Behälter *a* ist bis zur Linie *xx* mit Wasser gefüllt, welches durch die hohle Drehachse *b* und das gelochte Düsenrohr *c* zuströmt. Die aus *c* austretenden Wasserstrahlen treffen in dem Ringschlitz *d* zwischen den Polen auf das Scheidegut, welches auf vorn und hinten an-



geordneten gewellten schiefen Ebenen zuströmt. Der Elektromagnet *e* besitzt rohrförmige Polstücke *f*, in welche dreieckige Stücke *g* aus Messing oder dergl. eingesetzt sind, welche den von den Zuführungsebenen freigelassenen Stellen des Ringschlitzes *d* entsprechen und unter denen Sammeltrichter *h* und *l* angeordnet sind. Das magnetische Material wird in dem konzentrierten magnetischen Feld zwischen den Messingstücken an die Polschuhe herangeführt und durch die am Rohr *d* befestigten Schaber *i* nach den Messingstücken geschoben, wo es nach *h* und *l* fällt. Das unmagnetische Material wird durch die Wasserstrahlen aus *c* mitgenommen und sammelt sich in *m*.

## Statistisches.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

	Bezirke	Werke (Firmen)	Erzeugung im Nov. 1903 t
Gießerei- roheisen und Gulswaren I. Schmelzung.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	15	65 021
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	7	14 215
	Schlesien . . . . .	7	7 379
	Pommern . . . . .	1	11 596
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	2	4 560
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	2	2 543
	Saarbezirk 6 639, Lothringen und Luxemburg 85 064, zus.	10	41 703
	Gießereiroheisen Summa . . . . .	44	147 017
	(im Oktober 1903 . . . . .)	45	161 509)
Bessemer- roheisen (saures Ver- fahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	3	25 335
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	2	3 631
	Schlesien . . . . .	1	4 335
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	5 600
	Bessemerroheisen Summa . . . . .	7	38 901
(im Oktober 1903 . . . . .)	8	39 516)	
Thomas- roheisen (basisches Verfahren).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	208 755
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	—	—
	Schlesien . . . . .	2	17 408
	Hannover und Braunschweig . . . . .	1	13 382
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	10 320
	Saarbezirk 59 015, Lothringen und Luxemburg 223 078, zus.	20	282 093
Thomasroheisen Summa . . . . .	34	536 958	
(im Oktober 1903 . . . . .)	34	561 010)	
Stahleisen und Spiegeleisen einschl. Ferro- mangan, Ferro- silizium usw.	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	10	22 684
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	15	22 120
	Schlesien . . . . .	6	6 663
	Pommern . . . . .	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	—
Stahl- und Spiegeleisen usw. Summa . . . . .	31	51 467	
(im Oktober 1903 . . . . .)	32	47 194)	
Puddel- roheisen (ohne Spiegeleisen).	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	8	11 869
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	18	14 324
	Schlesien . . . . .	6	25 153
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	1	990
	Saarbezirk (—), Lothringen und Luxemburg . . . . .	10	16 151
	Puddelroheisen Summa . . . . .	43	68 487
(im Oktober 1903 . . . . .)	44	60 234)	
Zu- sammen- stellung.	Gießereiroheisen . . . . .	—	147 017
	Bessemerroheisen . . . . .	—	38 901
	Thomasroheisen . . . . .	—	536 958
	Stahleisen und Spiegeleisen . . . . .	—	51 467
	Puddelroheisen . . . . .	—	68 487
	Erzeugung im November 1903 . . . . .	—	842 830
	Erzeugung im Oktober 1903 . . . . .	—	869 463
	Erzeugung im November 1902 . . . . .	—	730 928
Erzeugung vom 1. Januar bis 30. November 1903 . . . . .	—	9 236 886	
Erzeugung vom 1. Januar bis 30. November 1902 . . . . .	—	7 648 665	
Erzeugung der Bezirke.		November 1903	Vom 1. Januar bis 30. Nov. 1903
	Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	333 664	3 679 222
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau . . . . .	54 290	662 491
	Schlesien . . . . .	60 938	689 281
	Pommern . . . . .	11 596	123 028
	Königreich Sachsen . . . . .	—	—
	Hannover und Braunschweig . . . . .	28 542	327 689
	Bayern, Württemberg und Thüringen . . . . .	13 853	145 483
Saarbezirk 65 654, Lothringen und Luxemburg 274 293, zus.	339 947	3 609 692	
Summa Deutsches Reich . . . . .	842 830	9 236 886	

## Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

### Zentralverband Deutscher Industrieller.

In der am 17. Dezember 1903 zu Berlin unter dem Vorsitz des Herrenhausmitgliedes R. Vopelius abgehaltenen Ausschußsitzung machte Generalsekretär H. A. Bueck u. a. eingehende Mitteilungen über die umfangreichen Arbeiten des Zentralverbandes in Bezug auf die Vorbereitung der Verhandlungen zum Abschluß der neuen Handelsverträge, über den gegenwärtigen Stand dieser Verhandlungen, soweit Kenntnis davon zu erlangen gewesen war, und über das Verhältnis zu den englischen Kolonien. Er besprach die Verschiebungen, die in den handelspolitischen Verhältnissen dadurch herbeigeführt worden seien, daß die englischen Kolonien dem Mutterlande Vorzugstarife eingeräumt hätten, und die in England hervorgetretenen bedeutenden Bestrebungen, auch dort zur Schutzzollpolitik überzugehen, als deren Träger der frühere Kolonialminister Chamberlain aufgetreten sei. Der Geschäftsführer verkannte die Schwierigkeiten nicht, die aus diesen Verhältnissen für unsere Industrie hervorgegangen sind, glaubte aber überzeugt sein zu dürfen, daß die Industrie nach Maßgabe ihrer in den letzten 30 Jahren genommenen gewaltigen Entwicklung und nach den Erfolgen, die sie bisher schon auf dem Weltmarkte erzielt habe, auch diese Schwierigkeiten überwinden werde. Zum Schluß berichtete der Geschäftsführer über die kontradiktorischen Verhandlungen, die vom Reichsamt des Innern in den Tagen vom 30. November bis zum 3. Dezember über die Syndikate in der Roheisen- und Halbzeug-Industrie veranstaltet worden waren. Wegen seines Eintretens für die Syndikate sei ihm der Vorwurf nicht erspart geblieben, daß er die Interessen der Roh- und Halbstoffherzeugenden, der großen, sogenannten schweren Industrien, zum Nachteil der Verbraucher, der Fabrikanten von Fertigerzeugnissen, der sogenannten leichten Industrien, vertrete. Dieser Unterschied zwischen schweren und leichten Industrien sei von den Gegnern des Zentralverbandes erfunden worden; er werde in neuerer Zeit, namentlich von den Gelehrten des Handelsvertragsvereins, verwertet, um darzustellen, daß der Zentralverband hauptsächlich die Interessen der schweren Industrien vertrete, da die leichten Industrien ihm nur zum geringen Teil angehören. Diese ganze Behauptung sei grundfalsch. Ein flüchtiger Blick auf die Liste der korporativen Mitglieder des Zentralverbandes erweise, daß fast alle verarbeitenden, Fertigfabrikate herstellenden Industrien im Zentralverbande vertreten seien. Wer die Geschichte des Zentralverbandes kenne, der müsse wissen, daß der Zentralverband sich viel mehr mit der Vertretung der Interessen dieser sogenannten leichten Industrien beschäftigt habe, als mit denen der schweren. Wenn er, der Geschäftsführer, die Kartelle und Syndikate vertrete, so tue er das nicht im Interesse ihrer Mitglieder, sondern im Interesse des dieser neuen Wirtschaftsform zugrunde liegenden Gedankens. Denn um eine neue Wirtschaftsform handele es sich, die sicher durchdringen und große Bedeutung erlangen werde. Sie trete freilich in den meisten Fällen unvollkommen auf. Solche große Bewegungen seien aber noch niemals fix und fertig in die Erscheinung getreten. Auf diese Unvollkommenheiten seien die Mißstände zurückzuführen, über die mit vollem Recht geklagt werde. Wer aus diesen Unvollkommenheiten und Nachteilen aber schließen wollte, daß die Kartelle bekämpft und aus der Welt geschafft werden

müßten, der verstehe seine Zeit nicht. Alle im wirtschaftlichen Leben tätigen Männer sollten sich verbinden, die neue Wirtschaftsform der Syndikate und Kartelle weiter auszugestalten. Der Vorteil werde allen, auch denjenigen Industrien zugute kommen, die noch nicht in der Lage seien, sich selbst zu kartellieren. In immer weitere Kreise dringe die Überzeugung, daß ein Zusammenbruch der bestehenden Kartelle eine Krisis herbeiführen würde, die auch die sogenannten leichten Industrien in ihren Kreis hineinziehen würde, und allgemein werde anerkannt, daß das bisher vollkommenste Syndikat, das Kohlsyndikat, durch seine Festigkeit wesentlich dazu beigetragen habe, den Niedergang in den letzten Jahren aufzuhalten und die Gesundung der Verhältnisse zu beschleunigen. Alle diese Gesichtspunkte haben ihn, den Geschäftsführer, veranlaßt, für die Kartelle einzutreten, nicht im Interesse einzelner Industrien oder einzelner Unternehmungen, sondern im Interesse der gesamten Industrie, die nur hoffen darf, die künftigen Schwierigkeiten zu überwinden und den Wettkampf auf dem Weltmarkte zu bestehen, wenn sie ihre Organisation, ihre Syndikate und Kartelle, zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet habe. Dem Vortrag folgte lebhafter allseitiger Beifall.

Als zweiter Punkt der Tagesordnung wurde der Gesetzentwurf betreffend den Versicherungsvertrag erörtert. Der Berichterstatter Regierungsrat a. D. Leidig-Berlin wies zunächst auf die ungemein große Bedeutung der Feuerversicherungsgesellschaften im deutschen Wirtschaftsleben hin, eine Bedeutung, die sich aus dem Versicherungsstande von mehr als 81<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Milliarden Mark allein bei den privaten Gesellschaften klar ergebe. Eine schon in ihrem Umfange so bedeutsame Funktion in der deutschen Volkswirtschaft erfordere an sich das lebhafteste Interesse der Industrie; um wie viel mehr falle sie bei dem hohen Wert ins Gewicht, den die Versicherung für die wirtschaftliche Lage jedes einzelnen Industriellen habe. Der Redner gab sodann einen lichtvollen Überblick über den Aufbau und die Grundsätze des Entwurfs und schloß daran eine Darstellung der Beschlüsse der Versicherungskommission des Zentralverbandes zu dem Entwurf, die am 1. und 2. Oktober 1903 getagt hatte. Im Auftrage des Direktóriums legte er schließlich den nachfolgenden Beschlußantrag vor:

1. „Der Zentralverband Deutscher Industrieller erkennt in dem Entwurf über den Versicherungsvertrag eine, wenn auch im einzelnen verbesserungsbedürftige, so doch brauchbare Grundlage für die gesetzliche Regelung des Versicherungsrechts. Er betrachtet insbesondere vermehrten Schutz des Versicherten gegen die Aufhebung der Versicherung und gegen den Verlust des Anspruchs auf die Versicherungssumme als eine wesentliche Verbesserung des bestehenden Rechts. Erklärt sich namentlich auch mit dem Grundsatz des Entwurfs einverstanden, daß Rechtsnachteile des Versicherten von seinem schuldhaften Verhalten abhängig gemacht werden und daß der Verlust der Vertragsrechte wesentlich nur bei Arglist des Versicherten zuzulassen ist.

2. Die bei der Beratung des Gesetzentwurfs über die privaten Versicherungsunternehmungen von dem Vertreter des Herrn Reichskanzlers in sichere Aussicht gestellte und auch von den Motiven als notwendig anerkannte Einbeziehung der öffentlichen Versicherungsanstalten in das Gesetz hält der Zentralverband Deutscher Industrieller im Interesse

der Rechtseinheit wie wegen der andernfalls in der Praxis bei gemeinschaftlichen Versicherungen entstehenden Schwierigkeiten insoweit für notwendig, als die öffentlichen Sozietäten in Wettbewerb mit privaten Versicherungsgesellschaften stehen.

3. Im übrigen verweist der Zentralverband Deutscher Industrieller für die Wünsche der in ihm vereinigten Industrien hinsichtlich der Einzelvorschriften des Entwurfs auf die Beschlüsse seiner Kommission vom 1. Oktober und auf die Verhandlungen dieser Kommission mit Vertretern der Feuerversicherungsgesellschaften am 2. Oktober 1903 und hält namentlich die Berücksichtigung derjenigen Anschauungen, über die in diesen Verhandlungen eine Einigung zwischen den Feuerversicherungsgesellschaften und den Vertretern der Industrie erzielt worden ist, in dem Gesetzentwurf für erforderlich.

4. Der Zentralverband deutscher Industrieller nimmt mit Befriedigung davon Kenntnis, daß die Vertreter der Feuerversicherungsgesellschaften sich bereit erklärt haben, nach Verabschiedung des Entwurfs die allgemeinen Bedingungen für die Versicherung industrieller Risiken im Einvernehmen mit Vertretern der Industrie neu zu ordnen.<sup>4</sup>

Der Vortrag des Berichterstatters fand lebhaften Beifall.

An der Erörterung des Beschlusses beteiligten sich Dr. Dietrich-Plauen, Abg. Dr. Beumer-Düsseldorf, Syndikus Dr. Martens-Dortmund, Generalsekretär Stumpf-Osnabrück, Regierungsrat Dr. Leidig-Berlin, Direktor C. O. Langen-M. Gladbach, Direktor Stark-Chemnitz, Generalsekretär Bueck-Berlin, Major a. D. Dr. Schwartzkopff-Berlin und der Vorsitzende. Darauf wird der Beschlusstrag mit der Maßgabe angenommen, daß in Nr. 3 auch auf die bisherigen Verhandlungen des Zentralverbandes hingewiesen und der Schlußsatz von den Worten „und halt“ bis „für erforderlich“ gestrichen wird.

Den letzten Punkt der Tagesordnung bildete die Frage der Binnenschiffsabgaben auf freien Strömen, über die Reichstags- und Landtags-Abgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf den Bericht übernommen hatte. Er bat, die Frage von der hertigen Tagesordnung abzusetzen. Maßgebend dafür sei die vor kurzem im Reichstag vom Reichskanzler Graf v. Bülow abgegebene Erklärung und die auch anderseits festgestellte Tatsache, daß von der Regierung die Einführung solcher Abgaben nicht geplant werde. Der Zentralverband könne daher zurzeit von der Erörterung dieser Frage absehen, müsse aber für die Zukunft, das Gewehr bei Fuß, sein Pulver trocken halten. Dr. Beumer stellte in Übereinstimmung mit dem Direktorium folgenden Beschlusstrag:

„Nachdem zuverlässig festgestellt ist, daß weder die verbündeten Regierungen noch das preußische Staatsministerium eine Wiedereinführung der Schiffsabgaben auf freien Strömen planen, sieht der Zentralverband deutscher Industrieller zurzeit von einer Erörterung dieser Frage ab. Der Ausschuß beauftragt jedoch das Direktorium, sofort eine außerordentliche Vertreterversammlung einzuberufen, wenn ein solcher Plan irgendwie greifbare Gestalt annehmen sollte.“

Der Antrag wurde unter lebhafter Zustimmung einmütig angenommen und darauf die Sitzung geschlossen.

### Internationaler Verband der Dampfkessel-Überwachungsvereine.

In der zu Stockholm am 12. und 13. Juni 1903 abgehaltenen 32. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung sprach nach Erledigung des Geschäftsberichts als erster Vortragender Oberingenieur A. Dunsing über:

### Die Anlage von Rohrbruchventilen bei Dampf-anlagen.

Er wies einleitend darauf hin, daß der Betriebsdruck bei feststehenden Kesselanlagen und der Durchmesser der Rohrleitungen in den letzten zwanzig Jahren außerordentlich gestiegen sei, Material und Arbeitsmethoden aber mit der gesteigerten Beanspruchung der Rohrleitungen nicht gleichen Schritt gehalten hätten. Die Folge hiervon ist gewesen, daß hier und dort Rohrbrüche auftraten, die in einzelnen Fällen von außerordentlich verderblicher Wirkung waren. Vorgeschlagene Mittel, die Wandungen der Rohrleitungen zu verstärken, haben sich als von zweifelhaftem Wert erwiesen, da Krümmer, Flanschen usw. immer noch schwache Punkte ergaben und auch durch Wärmeausdehnungen und Durchbiegungen bei den stärksten Leitungen Brüche entstehen können. Da es nun als unmöglich angesehen werden muß, Rohrbrüche völlig zu vermeiden, so sucht man den verderblichen Folgen solcher Ereignisse durch Einbau von Rohrbruchventilen, welche bei eintretenden Rohrbrüchen den ausströmenden Dampf selbsttätig absperrn, entgegenzuwirken. Der Vortragende schilderte hierauf an der Hand von Zeichnungen die Wirkungsweise einer Reihe von Rohrbruchventilen und teilte im Anschluß daran die von ihm und anderen gesammelten Erfahrungen über die Anwendung derselben in der Praxis mit. Von einem brauchbaren Rohrbruchventil muß in erster Linie verlangt werden: 1. Sicherer Schluß beim Eintreten eines Rohrdefektes; 2. Unempfindlichkeit gegenüber zeitweilig größerem Dampfverbrauch; 3. Ausschluß der selbsttätigen Wiederöffnung nach erfolgtem Selbstschluß. Wie der Redner ausführte, gestatten die bisher gemachten Erfahrungen noch kein abschließendes Urteil über die Rohrbruchventile; besonders macht sich der Übelstand geltend, daß empfindlich eingestellte Ventile, die im Ernstfall zuverlässig abschließen können, oft zur Unzeit schließen und dadurch zu Betriebsstörungen Veranlassung geben. Dunsing empfiehlt schließlich, Rohrleitungen, welche sich durch Arbeitsräume erstrecken, mit Rohrbruchventilen auszurüsten, die auch aus der Entfernung von Hand geschlossen werden können.

Der Vortrag von Oberingenieur Otto: „Welche Abweichungen in der Festigkeit und Dehnung eines und desselben Bleches sind für gleichmäßiges Material zulässig“, ist unter dem Titel: „Beitrag zur Materialkenntnis für den Kesselbau“ in „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 24 zur Wiedergabe gelangt. An den Ottoschen Vortrag schloß sich der Bericht des Oberingenieurs Vogt, welcher Erfahrungen über das im Betrieb plötzlich auftretende

### Reißen der Wände von geschweißten flüßisernen Wasserkammern der engrohrigen Siederohrkessel

betrifft. Der Vortragende teilte mit, daß aus den auf seine Rundfrage eingelaufenen 24 Antworten als Material für die in Rede stehende Frage nur fünf Fälle in Betracht kommen. Es handelt sich bei diesen um Risse, die nach Überzeugung des Vortragenden auf Überhitzung des unteren Teils der Wasserkammer zurückzuführen sind. Hervorgehoben wurde diese Überhitzung durch Ansammlung von Schlamm und Kesselsteinsplittern auf dem Boden der Wasserkammer bei gleichzeitig fehlendem oder mehr oder minder defektem Schutzbogen, der, unterhalb der Wasserkammer angeordnet, deren unteren Teil vor der direkten Einwirkung des Feuers schützen soll. Wie Vogt am Schlusse seines Referats bemerkte, lassen sich aus dem Ergebnis seiner Rundfrage technisch wertvolle Schlüsse nicht ziehen; abgesehen davon, daß man aus der geringen Anzahl der berichteten Fälle und unter Berücksichtigung der großen Zahl der im

Betrieb befindlichen Wasserkammerkessel den Schluß zu ziehen berechtigt ist, daß der Bau der Wasserkammerkessel auf einer achtunggebietenden Höhe der Vollkommenheit steht.

Hierauf berichtete Oberingenieur Böcking über das Ehrhardt'sche Verfahren des Walzens von Hohlkörpern\* aus Flußeisen und über die

#### Bewährung nahtloser Kesselschüsse im Dampfkesselbau.

Der Vortragende teilte mit, daß er im Laufe des letzten Jahres mehrfach Gelegenheit gehabt habe, nahtlose Kesselschüsse eingehend zu untersuchen, und die vorgenommenen Materialproben folgende Resultate ergaben:

Nummer des Probestreifens	Bruchbelastung kg/qmm	Dehnung in %	Qualitätsziffer
1	36,3	39,0	75,3
2	35,3	30,0	65,3
1	37,1	30,5	67,6
853	37,4	29,5	66,9
955	38,5	28,0	66,5
953	37,1	33,5	70,6
847	38,6	29,5	68,1
952	37,5	32,0	69,5
954	38,0	27,0	65,0
961	38,7	26,0	64,7
1075	36,6	30,0	66,6

Böcking hob hierbei ausdrücklich hervor, daß die untersuchten Kesselschüsse nicht etwa Ausstellungsobjekte oder sonstige Paradestücke darstellten, sondern von Kessellieferanten in Auftrag gegeben und für bestellte Kesselanlagen bestimmt waren. Ferner hat der Germanische Lloyd mit einem nahtlos gewalzten Blechringe, der ebenfalls für einen Dampfkessel bestimmt war, Qualitätsproben angestellt. Der Blechring war aus einer größeren Menge willkürlich ausgesucht und wurde in verschiedene Probestreifen zerteilt, welche teils warm, teils kalt geradegerichtet wurden und, nachdem sie entsprechend vorbereitet waren, zur Prüfung gelangten. Die Längsproben, warm geradegerichtet, ergaben im Durchschnitt eine Festigkeit von 38,0 kg/qmm bei 27,3 % Dehnung und 59 % Kontraktion. Dieselben, kalt geradegerichtet, ergaben eine Festigkeit von 39,7 kg/qmm bei 25 % Dehnung und 56 % Kontraktion. Die Querproben waren nur kalt geradegerichtet und ergaben im Durchschnitt eine Festigkeit von 38,3 kg bei 25,9 % Dehnung und 61,3 % Kontraktion. Nach diesen Resultaten entsprach das Material also Flußeisen-Feuerblechqualität; wenn auch einzelne Proben eine etwas höhere Festigkeit als 40 kg hatten, so blieben doch alle unter 41 kg. Die Dicke des ganzen Blechsusses schwankte zwischen 11,1 und 12,2 mm und erreichte also nicht die Differenz wie bei einem geraden ausgewalzten Blech, namentlich, wenn man berücksichtigt, daß die Messungen nicht nur an den Kanten, sondern auch nahe an der Mitte vorgenommen sind. Aus den mitgeteilten Zahlen geht hervor, daß das Material eine gute, weiche Flußeisen-Feuerblechqualität mit guter Dehnung darstellte. Zum Schluß sprach Böcking seine Ansicht dahin aus, daß bei der Herstellung der Kesselschüsse nach dem Ehrhardt'schen Verfahren das Material nicht übermäßig beansprucht wird und tatsächlich kein Moment vorliegt, welches eine Verschlechterung des Materials bedingt. Er glaubt vielmehr, daß der Verwendung nahtloser Schüsse im Dampfkesselbau keine Bedenken entgegenstehen, und ist fest davon überzeugt, daß dieselben bald allgemein zur Einführung gelangen

werden. — Unter den übrigen zur Beratung gestellten Fragen dürfte diejenige betreffend das

#### Auftreten von Rissen bei Flußeisenblechen während des Betriebes

das besondere Interesse des Eisenhüttenmannes erregen. Zu derselben nahm Oberingenieur Künzel als Referent zuerst das Wort. Er führte aus, daß wiederum\* eine Reihe von Defekten an Flußeisenkesseln aufgetreten sei, für die eine Erklärung fehle, so daß Zweifel entstehen könnten, ob das Material in seiner heutigen Beschaffenheit für die Herstellung von Dampfkesseln das geeignetste sei. Künzel gab alsdann eine Liste von 19 neuen Fällen, in denen Risse in Kesselblechen entstanden waren. In 10 Fällen sind Erklärungen der Risse gegeben, von denen zwei sich auf Vermutungen stützen; in den übrigen Fällen konnte eine Erklärung nicht gegeben werden und der Vortragende zieht daraus den Schluß, daß hierfür Mängel in der Beschaffenheit des Materials verantwortlich gemacht werden müßten, die sich bei der gegenwärtig üblichen Methode der Materialprüfung der Wahrnehmung entzogen. An die Ausführungen des Vorredners anschließend, besprach Oberingenieur Eggers drei zu seiner Kenntnis gekommene Fälle des Reißens von Kesselblechen, bei denen indessen Materialfehler nicht vorgelegen haben, vielmehr waren die Risse in einem Falle durch mangelhafte Reinigung des Kessels, in zwei Fällen durch lokale Überhitzung veranlaßt worden.

Oberingenieur Hilliger vertritt auf Grund seiner Beobachtungen die Ansicht, daß die in Frage stehenden Risse nur bei solchen Kesseln auftraten, bei denen Flußeisen-Mantelblechqualität verwendet worden war. Bei Dampfkesseln, welche ganz aus Flußeisen-Feuerblechqualität hergestellt waren, seien derartige Fälle nicht vorgekommen. In seinem Bezirk (Berlin) verwenden die Maschinenfabriken zum Bau von Dampfkesseln nur Flußeisen mit einer Festigkeit bis etwa 38 kg/qmm. Im Interesse der Sicherheit im Dampfkesselbetrieb sei es wünschenswert, daß Material mit höheren Festigkeiten beim Bau von Landkesseln ausgeschlossen würde, weil Material von 40 kg Festigkeit und darüber nicht mehr die wünschenswerte Sicherheit im Dampfkesselbetrieb biete. Ferner sei zu berücksichtigen, daß Flußeisen-Feuerblechqualität im allgemeinen ärmer an Phosphor sei als die harten Qualitäten, ein Ausseigern leichtflüssiger phosphorhaltiger Eisenlegierungen im Innern des Blockes, aus welchem nachher das Blech ausgewalzt werde, sei daher weniger zu befürchten.

Oberingenieur Eichhoff berichtete über mehrere Fälle, in denen bereits bei der Herstellung einzelner Kesselteile Risse entstanden waren; er empfahl den Kessel-Überwachungsbeamten, ebensoviel Aufmerksamkeit auf die Prüfung der Bearbeitung der Bleche in den Kesselschmieden zu legen, als sie auf die Abnahme und Prüfung der Qualitäten in den Walzwerken wenden. Er glaubt, daß, wenn man hier etwas schärfer vorgehe, zweifellos eine große Anzahl von Brüchen, welche bisher im Betriebe auftraten, vermieden werden würden, besonders müßten diese Beamten ihr Augenmerk darauf richten, daß man alle Bearbeitungen unterlasse, welche innere Spannungen hervorrufen könnten. Eine Rückkehr zum Schweißblech als Kesselmaterial, welche ja häufig angeregt werde, sei schon durch die wirtschaftlichen Verhältnisse ausgeschlossen, da Flußeisen sehr viel billiger hergestellt werden könne. Den angeblich schlechten Eigenschaften des Flußeisens ständen auch sehr viel gute gegenüber, die beim Schweißblech nicht vorhanden seien. Er be-

\* „Stahl und Eisen“ 1902 V 253, X 579, 1903 XIX 1113.

\* Über dasselbe Thema wurde bereits in der 31. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung in Zürich verhandelt. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903, III 223.

haupte sogar, daß der moderne Kesselbau ohne Flußeisen überhaupt nicht bestehen könne. Es sei nicht möglich, einen gewölbten Spezialboden aus Schweiß-eisen herzustellen, ebensowenig könne man eine Kesselvorderfront für einen Schiffskessel oder ein eingezogenes Flammrohr von einem Schiffskessel oder eine andere derart komplizierte Arbeit in Schweißeisen ausführen. Auf die Hilligerschen Ausführungen in bezug auf das Vorhandensein von Seigerungen in Flußeisenblechen erwiderte Eichhoff, daß in ganz engen Grenzen solche Seigerungen tatsächlich vorkommen; es handle sich dabei hauptsächlich um eine Anreicherung des Mangangehalts. Dieselben hätten aber auf die elastische Dehnung des Materials keinen Einfluß. Es liege daher keine Ursache vor, zu glauben, daß bei einem Blech, welches irgendwelche Seigerungen enthält, ein verschiedenes Verhalten der oberen, mittleren und unteren Teile vorkommen könne.

### Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der vierte Kongreß wird in St. Petersburg in der Zeit vom 18. bis 24. August (5. bis 11. August alten Stils) des Jahres 1904 unter dem Protektorat des Großfürst-Thronfolgers Michael Alexandrowitsch abgehalten werden. Die Sitzungen werden derart ver-

teilt sein, daß es den Kongreßmitgliedern ermöglicht wird, einen Teil des Tages dem Besuche der wichtigsten industriellen Anlagen zu widmen, die Sehenswürdigkeiten der Stadt zu besichtigen und Ausflüge in die Umgebung zu unternehmen. Ein Ruhetag wird im Laufe der Sitzungen eingeschaltet, der einem Besuche von Finland, dem Einblick in die Natur dieses Landes, der Besichtigung der Wasserfälle von Imatra und seiner wichtigsten Etablissements bestimmt ist. Das Schlußbankett soll in Moskau abgehalten werden. Jenen Kongreßteilnehmern, welche die Strapazen einer längeren Reise nicht scheuen, wird nach Schluß des Kongresses die Möglichkeit geboten, von Moskau aus ganz Rußland zu durchqueren, um über die Mineralquellen des Kaukasus-Noworossisk und Ekaterinow nach Kiew zurückzukehren, von wo die Teilnehmer auf beliebigem Wege sich in ihre Heimat begeben können. Die Kosten und die andern Einzelheiten dieser Reise werden noch bekannt gegeben werden. Für die Karte zur Teilnahme am Kongreß wurde vom Vorstand in seiner Sitzung zu Wien im März 1903 für die Verbandsmitglieder ein Betrag von 10 Rubel festgesetzt; die den Mitgliedern zugehörigen Damen haben eine Karte zu 7 Rubel zu lösen. Anfragen und Zuschriften sind zu richten an das „Comité d'Organisation du IV. Congrès Internationale pour l'essai des matériaux, St. Pétersbourg, Perspective des Balcons, 9 Laboratoire Mécanique de l'Institut des Ingénieurs des voies de communication.“

## Referate und kleinere Mitteilungen.

### Großbritanniens Erzeugung von Martin- und Bessemerstahl in dem ersten Halbjahr 1903.

Nach den Ermittlungen der „British Iron Trade Association“ belief sich die Erzeugung von Martinblöcken in der ersten Hälfte des Jahres 1903 auf 1 665 466 t (gegen 1 737 972 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres) und zwar entfielen hiervon 1 390 485 t auf den sauren und 274 981 t auf den basischen Prozeß. Die Erzeugung von basischem Martinstahl ist gegenüber dem Vorjahr um 30 049 t gewachsen. An Bessemerblöcken wurden in derselben Zeit 926 257 t (gegen 902 592 t i. V.) erzeugt, hiervon wiederum 589 601 t auf sauren und 336 653 auf basischem Herd. Die Schienenproduktion betrug 401 707 t (im Vorjahre 416 987).

(Nach der „Iron and Coal Trades Review“ vom 4. und 11. Dezember 1903.)

### Bergwerks- und Hüttenbetrieb in Norwegen im Jahre 1901.

Über die Ergebnisse des Bergbaubetriebes in Norwegen im Jahre 1901 sind von dem Statistischen Zentralbureau in Christiania nachfolgende Angaben veröffentlicht worden:

An Silbererzen und Goldserzen wurden 519 bzw. 400 t gefördert. Die Gewinnung von Kupfer- und Schwefelkies stellt sich auf insgesamt 40 726 t Kupfererz im Werte von 2 139 000 Kr. und 101 894 t Schwefelkies im Werte von 2 437 000 Kr. Die Zahl der in den einzelnen Betrieben beschäftigten Arbeiter betrug 2321 und zwar 532 in den Schwefelkiesgruben, 1684 in den Kupfergruben und 105 im Hüttenbetrieb. Die Nickelerzförderung belief sich auf 2018 t im Werte von 40 000 Kr.; an Eisenerz wurden 42 252 t im Werte von 254 000 Kr. gefördert. Von dieser Pro-

duktion entfielen 40 000 t auf die Ulefoß-Vaerk-Gruben in Hollen, 1252 t auf die Grube Klodeberg (Nes-Eisenwerk) und 1000 t auf die Rødsand-Grube in Naeset. Der Hüttenbetrieb befindet sich in Egeland (Nes-Eisenwerk). Ferner wurden gewonnen 90 t Zink, 85 t Chrom, 55 t Rutil und 4 t Molybdänlanz. Die größten Bergwerke Norwegens sind: das Sultjelma-Kupferwerk, das Røros-Kupferwerk, das Birtavarre-Kupferwerk, die Bøsmo-Kiesgrube, das Kongsberg-Silberbergwerk, das Altens-Kupferwerk, die Killingdal-Kiesgrube und die Fens-Eisengruben. Die Erzeugung des norwegischen Bergbaues stellte sich auf 5 291 000 und diejenige des Hüttenbetriebes auf 1 870 000 t.

(„Nachrichten für Handel und Industrie“  
21. November 1903.)

### Ungarns Bergbau und Hüttenwesen im Jahre 1902.

Die hauptsächlichsten Erzeugnisse des ungarischen Bergbaus und Hüttenwesens waren nach einem Bericht des Kais. Generalkonsulats in Budapest (laut „Nachrichten für Handel und Industrie“) in den letzten beiden Jahren:

	1901		1902	
	Dopp.-Ztr.	Wert Kronen	Dopp.-Ztr.	Wert Kronen
Gold . . . .	32,93	10804000	84,00	11150300
Silber . . . .	236,34	2709900	230,20	2306600
Kupfer . . . .	1 604,00	236400	888,00	97700
Blei . . . .	20 176,00	574900	224,35	669800
Eisen:				
Frischroheisen	4306861	32960100	4200598	32499500
Gießereiroheis.	214187	3112700	185687	2943600
Eisenerze . .	15572997	8463100	14514822	7704700

### Hochofen- und Konverterleistungen.

Im „Iron Age“ vom 10. Dezember 1903 findet sich ein Bericht über die auf den Ohio-Werken der Carnegie Steel Company in Youngstown erzielten Hochofen- und Konverterleistungen, dem wir die nachstehenden Zahlen entnehmen: Der erste Hochofen der drei Öfen umfassenden Eisenhütte wurde am 14. Februar 1900 angeblasen und die drei Öfen erzeugten von diesem Tage an bis zum 1. November 1903 1 613 736 t. Während dieser Zeit waren der erste Ofen 84 Tage, der zweite 75 Tage und der dritte 62 Tage wegen Neuzustellung außer Betrieb. Die Einzelleistungen der Öfen in ihrer ersten Hüttenreise betragen bezw. 581 198 t, 575 051 t und 224 960 t oder 498 t 494 t und 467 t täglich. Die beste Monatsleistung wurde in Ofen 2 im Dezember 1901 erzielt, in welchem 19 959 t erblasen wurden. Das Stahlwerk, welches zwei 10 t-Konverter enthält, lieferte im Jahre 1901 571 573 t und im Jahre 1902 696 579 t. Die höchste Tagesleistung des Stahlwerks wurde am 10. Juni 1903 erreicht, an welchem Tage 270 Chargen erblasen und 2907 t Blöcke geliefert wurden.

### Manganerze in Brasilien.

Aus der Provinz Bahia wurden nach dem vom brasilianischen Ministerium herausgegebenen „Boletino“ im Jahre 1902 nach England 4414 t, nach Nordamerika 5698 t, zusammen 10112 t Manganerze ausgeführt. Der Bezug dieser Erze, welche sich durch einen niedrigen Phosphor- und Feuchtigkeitsgehalt vorteilhaft auszeichnen, stellt sich angeblich billiger, als derjenige von Minas-Erzen, da die Fundstellen zum Teil nur 1 1/2 km von der nächsten Eisenbahnstation entfernt liegen und der bis zum Verschiffungshafen Nazareth zurückzulegende Eisenbahnweg nur 34 km beträgt. Von Nazareth aus werden die Erze mittels Leichter nach den bei Itaparica liegenden Schiffen befördert.

### Hochprozentiges Ferrosilizium im Stahlwerksbetrieb.

Unter den im Stahlwerksbetrieb gebräuchlichen Zuschlägen spielt das Ferrosilizium eine an Bedeutung stetig wachsende Rolle; man hat sich daher, da die im Hochofen hergestellten Eisensilizide bekanntlich einen verhältnismäßig geringen Gehalt an Silizium aufweisen, in neuerer Zeit vielfach bemüht, die Herstellung von hochprozentigem Ferrosilizium im elektrischen Ofen durchzuführen, und ist dahin gelangt, diese Aufgabe in wirtschaftlich erfolgreicher Weise zu lösen, so daß siliziumreiche Eisen-Silizium-Legierungen mit 25 bis 75 % Silizium jetzt in größeren Mengen auf dem Markt erscheinen. Ferrosilizium mit 50 % Silizium empfiehlt sich infolge seiner Leichtschmelzbarkeit besonders für den Thomas- und noch mehr für den Martinprozeß, wobei es direkt in der Stahlpfanne verwendet werden kann, ohne vorher geschmolzen zu werden. Zu diesem Zweck ist es in Stücke von Haselnußgröße zu zerkleinern, was bei der sehr porösen Struktur des Materials leicht möglich ist, und auf den Boden der Stahlpfanne zu bringen, worauf der flüssige Stahl darübergegossen wird. Die Legierung schmilzt alsdann sofort und die Reaktion findet sogleich statt, während andererseits die kleine beigefügte Menge Ferrosilizium das Stahlbad nicht merklich abkühlt. Dies erklärt sich daraus, daß die Wärme, welche durch die Reaktion hervorgebracht wird, die Temperatur erhöht und die etwaige geringe Abkühlung, die durch den Zusatz von Ferrosilizium entstehen könnte, ausgleicht. Wir verdanken diese Mitteilung Hrn. Ingenieur P. F. Dujardin aus Düsseldorf, dem Vertreter des Internationalen Verkaufsbureaus für Ferrosilizium in Paris,

wozu deutsche, französische, schweizerische usw. Werke gehören. Damit die geschilderte Reaktion ordnungsmäßig eintritt, ist es von Bedeutung, daß das 50-prozentige Ferrosilizium leicht schmelzbar ist. Das von den genannten Fabriken erzeugte Ferrosilizium hat bereits in vielen unserer Stahlwerke Eingang und regelmäßige Verwendung in größeren Mengen gefunden. Über die Zusammensetzung der erzeugten Eisensilizide geben die folgenden Analysen Aufschluß:

	25 Proz.	50 Proz.	75 Proz.
Eisen . . . . .	72,70	47,20	23,01
Silizium . . . . .	25,80	51,70	75,67
Kohlenstoff . . . .	0,48	0,23	0,31
Phosphor . . . . .	0,12	0,06	0,04
Schwefel . . . . .	0,04	0,02	0,01
Mangan . . . . .	0,86	0,16	0,26
	100,00	99,37	99,30

Infolge seines geringen Kohlenstoffgehalts ist das 50-prozentige Ferrosilizium für die Stahlbereitung im allgemeinen günstig und namentlich für die Erzeugung von weichem Material sehr wertvoll.

### Duplex-Prozeß in Alabama.

Nach einer Meldung im „Iron Age“ ist die Tennessee Coal Iron and R. R. Company auf ihrem Stahlwerk in Ensley oben daran, Versuche mit dem kombinierten Bessemer-Martinverfahren anzustellen. Ein 200 t-Mischer ist in Vollendung begriffen und wird mit dem Bau eines 15 t-Konverters begonnen, welcher das dem Mischer entnommene Roheisen für die bereits bestehenden 10 basischen 50 t-Öfen vorfrischen soll. Versuche, die mit einem kleineren Konverter vorgenommen wurden, haben gezeigt, daß sich die Dauer einer Martinofenhitze auf ungefähr 6 Stunden abkürzen läßt. Die jetzigen Öfen sind kipparer Konstruktion, und soll nun einer dieser Öfen für die erwähnten Versuche zu einem feststehenden umgebaut werden. Falls die Resultate ermutigend sind, sollen die übrigen neun Öfen folgen.

Es wäre interessant zu erfahren, wie sich dieser Prozeß, über den die Meinungen so geteilt sind, auf amerikanischem Boden bewährt. Da wegen der Natur der Erze und des Koks das Alabama-Roheisen ohnedies meist mit höherem Siliziumgehalt erblasen werden muß und der Phosphorgehalt etwa 0,7 % beträgt, so sind die technischen Bedingungen für die Durchführbarkeit des Prozesses günstig. Wie sich die wirtschaftliche Seite stellen wird, bleibt abzuwarten.

Zugger-Trzynietz.

### Neue Eisen- und Stahlwerke.

International Harvester Co. in South Chicago Ill. Einen ausführlichen, durch eine größere Reihe von Abbildungen illustrierten Bericht über die neue Stahl- und Walzwerksanlage der International Harvester Co. bringt die „Iron Trade Review“ vom 15. Oktober 1903. Diese Gesellschaft, welche die gesamten Aktien der South Chicago Furnace Co. besitzt, verfügt dadurch über einen im Jahre 1881 von der Calumet Iron and Steel Co. erbauten Hochofen von 250 t täglicher Erzeugung. Ferner wurde noch ein neuer Ofen von 350 t täglicher Leistung erbaut und der Bau von drei weiteren Öfen vorgesehen. In den Grubenfeldern der Gesellschaft, welche in den Mesabi-, Menominee- und Baraboo-Revieren liegen, sind angeblich 35 000 000 t Erz von Bessemerqualität aufgeschlossen, welche Vorräte zur Versorgung der Öfen für etwa 50 Jahre ausreichen würden. Der Kohlenfelderbesitz, welcher in Harlan County (Ky.) liegt, umfaßt 8000 Hektar und soll etwa 6000 t Koks Kohle

auf das Hektar enthalten. Zur Erzeugung von Hochofenkoks sollen Koksofenanlagen mit einer jährlichen Gesamtleistung von 200 000 t errichtet werden. Der neue Hochofen von 25,9 m Höhe hat einen Kohlen-sackdurchmesser von 5,8 m und ist mit Kennedyschem Gichtverschluß versehen. Der Wind wird in drei vertikalen Westinghouse-Gebläsemaschinen erzeugt, von denen zwei Hochdruckmaschinen sind und bei 1676 mm Hub einen Dampfzylinderdurchmesser von 1270 mm und einen Windzylinderdurchmesser von 2438 mm besitzen. Die dritte Maschine ist eine Niederdruckmaschine von 1676 mm Hub und 2438 mm Dampf- und Windzylinderdurchmesser. Das Stahlwerk enthält zwei Mischer von je 250 t Fassungsraum und zwei 10 t-Konverter, welche in zehnstündiger Schicht 900 t Blöcke liefern. Die zum Betriebe derselben dienende Gebläsemaschine hat bei 1524 mm Hub einen Dampfzylinder von 1118 mm und einen Gebläsezylinder von 2184 mm Durchmesser. Die Blöcke, welche einen Querschnitt von  $457 \times 508$  mm erhalten, werden in auf Wagen stehenden Formen gegossen und wiegen etwa 2270 kg. Die mit Gas gefeuerte Tiefofenanlage umfaßt sechs Öfen, von denen vier 6 Blöcke und zwei 4 Blöcke aufnehmen. Zum Walzen der Blöcke dient eine 35 zöllige Duostraße, welche ihren Antrieb von einem Paar  $1067 \times 1524$  mm Reversiermaschinen erhält. Die zugehörige Schere, welche fünf der vorgewalzten 102 mm-Knüppel in einem Schnitt schneidet, wird von einem Motor von 75 P.S. getrieben. Zum Erhitzen der 762 bis 2743 mm langen Knüppel dienen zwei mit Gas gefeuerte kontinuierliche Wärmöfen, deren Herde bei 11580 mm Länge 3059 mm breit sind. Die angewärmten Knüppel gelangen alsdann in ein 14 zölliges kontinuierliches Vorwalzwerk von acht Gerüsten, in welchen sie zu allen Stärken bis 25 mm Quadrat herabgewalzt werden. An dieses schließt sich eine 11 zöllige Fertigstraße von vier Gerüsten, und an letzteres noch eine weitere aus zwei Gerüsten bestehende Fertigstraße an. Das Material durchläuft demnach in einer Hitze 14 Stiche, was für alle Stärken zwischen 11 und 22 mm ausreicht. Dieser Verarbeitung unterliegt die Hauptmenge der erzeugten Knüppel. Bei stärkeren Querschnitten werden einige Fertigkaliber ausgelassen, während man bei dünneren als den angegebenen Querschnitten, die nur einen sehr kleinen Prozentsatz der Gesamterzeugung ausmachen, erst einen 51 mm starken Knüppel herstellt, diesen wieder erhitzt und alsdann fertigwalzt. An die Fertigstraße schließt sich ein Warmbett an, welches Walzstücke bis zu 91 m Länge aufnehmen kann und mit konischen Transportrollen und einem Streckapparat versehen ist.

Hochofenanlage auf der Insel Elba. Sehr eingehend berichtet J. Nebeling in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1903 Nr. 43 und 45 über die Hochofenanlage auf der Insel Elba, bei welcher Gelegenheit zugleich die berühmten Eisenerzlager dieser Gesellschaft geschildert werden. Die elektrische Anlage dieses Werkes ist in „Le Génie Civil“ Nr. 26 beschrieben worden. Während die reichen Eisenerze der Insel Elba früher ausgeführt oder zum kleinen Teil in einigen Holzkohlen-Hochofenanlagen (z. B. in Follonica\*) auf dem Festland verschmolzen wurden, besteht jetzt zu deren Verhüttung eine von der im Jahre 1899 gegründeten Gesellschaft „Elba“ erbaute Hochofenanlage. Dieselbe umfaßt zwei Kokshochöfen (Abb. 1) mit einer täglichen Minderzeugung von je 150 t Roheisen, welche ebenso wie die gesamte Anlage nach den Plänen von Dr. ing. Fritz W. Lürmann in Osnabrück (jetzt in Berlin) errichtet wurden. Die Kokerei besteht aus 104 Coppee-Öfen von 10 m Länge, an der Sohle  $530 \times 470$  mm Breite und 1,52 m Höhe. Jeder Ofen wird mit 4,2 t Kohle mit 18 bis 23% flüchtigen Bestandteilen beschrift.

\* „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 2 S. 67.

Die Dauer der Verkokung ist auf 24 Stunden berechnet, so daß die 104 Öfen täglich 310 bis 325 t Koks erzeugen. Mit der Abhitze der ersten 20 Koksöfen der einen Batterie werden drei Dampfkessel von je 100 qm Heizfläche geheizt. Zum Ablösen der Koks dient Seewasser, da Süßwasser nicht in genügender Menge vorhanden ist; trotz des hohen Salzgehalts (nach den Analysen 4 g/l) hat dies bisher keine Unzulänglichkeiten im Hochofengang zur Folge gehabt. Die Cowperanlage besteht aus sieben Winderhitzern von 30 m Höhe und 6 m Durchmesser, von denen drei vor Ofen I und vier vor Ofen II stehen. Beide Öfen sind gleich ausgeführt; ihr Inhalt beträgt rund 383 cbm und jeder hat sechs Formen. Der Gang der Ofen ist tadellos, trotz des sehr geringen Koksverbrauchs von 900 kg und weniger, und obwohl bis zu 45% ganz feine Erze verhüttet werden. Die normale Beschickung ist für Hamatit 7500 kg Erz, 2100 kg Kalk und 4000 kg Koks; für Gießereiroheisen 7500 kg Erz, 1920 kg Kalk und 4000 kg Koks. Der Winddruck wechselt zwischen 300 und 400 mm W.S., je nach dem Ofengange. Die Temperatur des heißen Windes ist 650 bis 750° C. Dabei gehen zwei oder drei Erhitzer auf Gas und einer auf Wind. Der Gasfang ist ein einfacher Parryscher Trichter mit zentralem Gasrohr (von Hoffscher Verschluß); jeder Ofen hat eine elektrisch angetriebene Gichtglockenwinde.

Die Hochofengase werden zunächst in eine Reihe Trockenreiner geleitet, aus denen sie in die Hauptgasleitung treten, von welcher die Winderhitzer und die Dampfkessel versorgt werden. In der Gasleitung sind am sieben Winderhitzer ein Ventilator-Gasreiner und ein Naßreiner eingestellt; sie führt dann zum Maschinenhaus und liefert das Gas für die Gasmotoren. Die Förderhöhe der beiden senkrechten Gichtaufzüge beträgt 28 m, die Fördergeschwindigkeit 1 m/Sek. Die Förderkörbe sind je für zwei Erz- oder Kokswagen, die hintereinander auf die Schale geschoben werden und je 400 kg Koks fassen, eingerichtet. In 24 Stunden (20 Arbeitsstunden) können 1150 t gefördert werden. Die Dampfkesselanlage besteht aus drei Wasserrohrkesseln für 10 Atm. mit Gasfeuerung. Jeder Kessel hat 265 qm Heizfläche. Den erforderlichen Wind liefern zwei Hochofengasgebläse, Bauart Delamare-Cockerill, welche 1800 mm Durchmesser des Gaszylinders, 1700 mm Durchmesser des Gebläsezylinders und 1400 mm Hub haben. Außerdem ist noch eine Dampfgebläsemaschine vorhanden, die folgende Abmessungen aufweist: Durchmesser des Hochdruckzylinders 1000 mm, des Niederdruckzylinders 1600 mm, des Windzylinders 2150 mm,

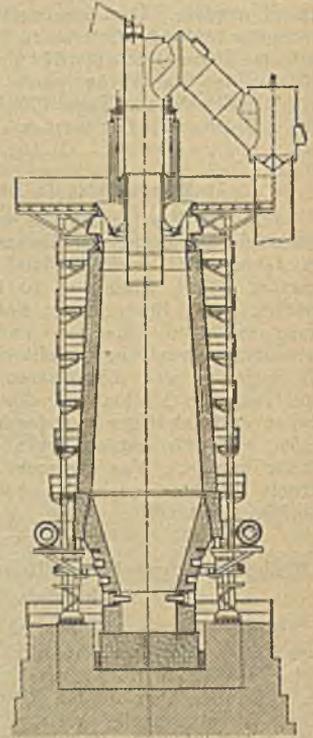


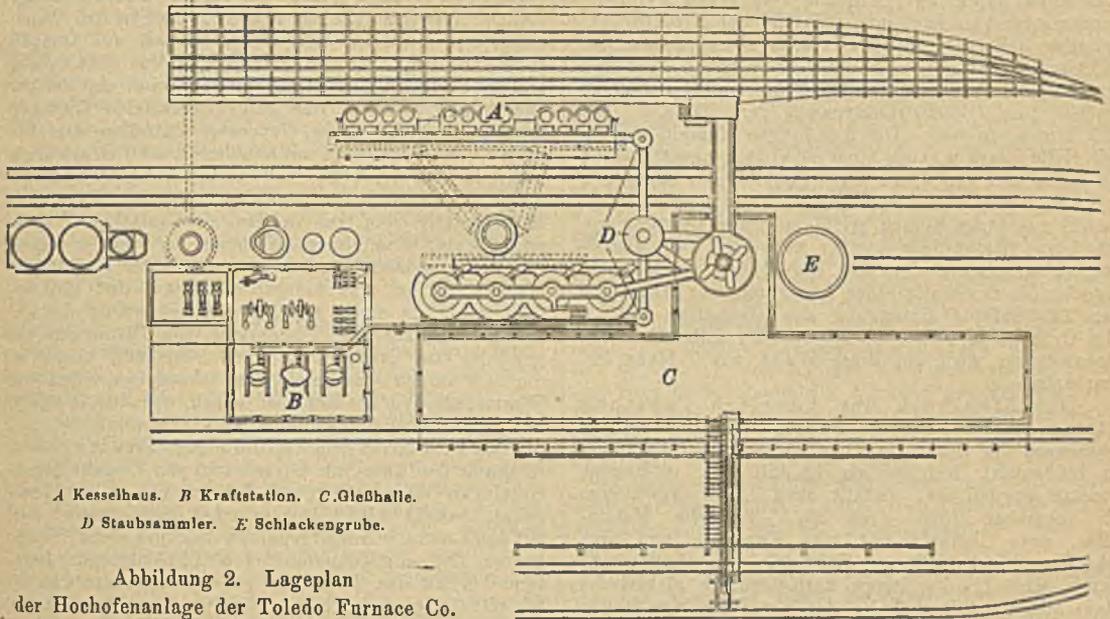
Abbildung 1.

Hochofen der Gesellschaft „Elba“.

Maßstab 1:400.

gemeinsamer Hub 1500 mm. Für eine tägliche Erzeugung des Hochofens von 150 t soll die Windmenge der Gasgebläse ausreichen; bei höherer Erzeugung muß das Dampfgebläse mitlaufen. Eine Tandem-Verbundmaschine mit Ventilsteuerung und Oberflächenkondensation treibt eine Gleichstromdynamo von 200 KW. für Kraft- und Lichtlieferung. Demselben

roheisen gebaut, welcher Ende Mai d. J. angeblasen worden ist. Toledo ist ein für eine derartige Anlage besonders geeigneter Ort, da er einerseits den Knotenpunkt verschiedener Eisenbahnlinsen bildet, andererseits einen ausgezeichneten Hafen besitzt, der mit dem Erie-See durch einen schiffbaren Kanal von 6,4 m Tiefe verbunden ist. Die Ausladung der Schiffe erfolgt



A Kesselhaus. B Kraftstation. C Gießhalle.  
D Staubsammler. E Schlackengrube.

Abbildung 2. Lageplan der Hochofenanlage der Toledo Furnace Co.

Zweck dienen drei 200pferdige Hochofengasmotoren, die je eine Gleichstromdynamo von 100 KW. mit 450 Uml. Min. antreiben. Die Selbstkosten für das Roheisen belaufen sich auf rund 60 Fr. f. d. Tonne.

Die Hochofenanlage von Schneider & Cie. in Cette. Diese Anlage, über welche sich ein ausführlicher Bericht in der „Revue Technique“ Nr. 20

durch zwei elektrisch betriebene Hoover and Masonsche Erzentrader, die Förderbrücken von 126 m Länge besitzen und jeder stündlich 65 bis 108 t Erz fördern. Das Erzlager nimmt einen Vorrat von 160 000 t auf. Der nach den Plänen von Julian Kennedy erbaute Hochofen hat bei 24,4 m Höhe einen Rastdurchmesser von 6 m und einen Gestelldurchmesser von 3,96 m.

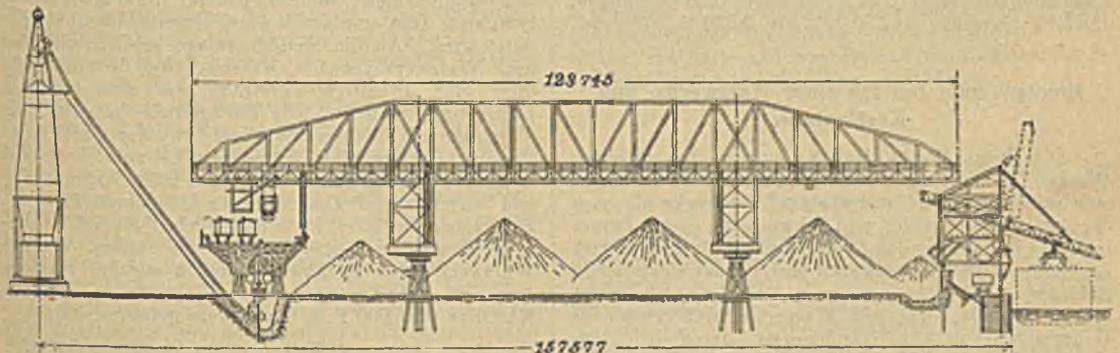


Abbildung 3. Verladevorrichtung der Toledo Furnace Co.

S. 701 findet, wurde bereits von Ch. Dantin in „Le Génie Civil“ 1902 Nr. 24 S. 373 beschrieben; einen Auszug daraus siehe „Stahl und Eisen“ 1902 Nr. 22 Seite 1261.

Die neue Hochofenanlage der Toledo Furnace Co. in Toledo, Ohio (Abbildung 2 und 3). In Toledo, etwa 11 km von der südwestlichen Küste des Erie-Sees, hat, wie in „The Iron Trade Review“ unter dem 5. November 1903 berichtet wird, die Toledo Furnace Co. einen Hochofen für Gießerei-

Der Ofen ist mit wassergekühlter Rast versehen und besitzt 16 Formen von 127 mm Durchmesser. Die Schlacke wird granuliert und mit Hilfe von Greiferkübeln direkt in Eisenbahnwagen verladen. Die Wind-erhitzungsanlage besteht aus vier Kennedy-Erhitzern von 28 m Höhe und 6,7 m Durchmesser mit zentraler Verbrennungskammer. Zur Erzeugung des Windes dienen drei vertikale Westinghouse-Gebläsemaschinen, zwei Hochdruckmaschinen und eine Niederdruckmaschine, welche letztere zwischen den beiden ersteren

steht. Bei regelmäßigem Betrieb läuft eine der beiden Hochdruckmaschinen mit der Niederdruckmaschine zusammen als Verbundmaschine, während die zweite Hochdruckmaschine in Reserve steht. Eventuell können auch die beiden Hochdruckmaschinen gleichzeitig arbeiten, während die Niederdruckmaschine stillgestellt wird. Bei allen Maschinen befindet sich der Dampfzylinder über dem Windzylinder; die Hochdruckmaschinen haben bei 1676 mm Hub einen Zylinderdurchmesser von 1270 mm, während der Niederdruckzylinder bei 1676 mm Hub einen Durchmesser von 2438 mm besitzt. Die Windzylinder haben 2438 mm Durchmesser. Die elektrische Kraft- und Lichtanlage umfaßt zwei Gleichstromdynamos von 250 KW. mit 220 Volt Spannung. Die 9 m langen Masseln werden mit Hilfe eines Kranes einer elektrisch angetriebenen Rollbahn und von dieser dem Masselbrecher zugeführt, welcher die Masseln von  $152 \times 152$  mm Querschnitt in 381 mm lange Stücke bricht und eine Leistung von 500 t in 10 stündiger Schicht aufweist. Der Masselbrecher arbeitet nur in der Tagschicht, zu welchem Zwecke die Gießhalle einen Lagerraum zur Aufnahme der 12 stündigen Erzeugung des Hochofens besitzt. Die Gesamtmenge der in 24 Stunden fallenden Roh-eisenmasseln wird auf diese Weise mit 7 Mann gehandhabt.

Das Stahlwerk der American Tube and Stamping Co. in Bridgeport, Conn. Das neue Stahlwerk der American Tube and Stamping Company in Bridgeport, welches am 18. Juli d. J. in Betrieb gesetzt worden ist, umfaßt nach „Iron Age“ vom 5. November 1903 drei 35 t-basische Martinöfen, zwei Tiefofen mit vier Kammern und eine 34 zöllige Blockstraße mit Zubehör. Das Werk steht durch eine  $1\frac{1}{2}$  km lange normalspurige elektrische Bahn mit dem Güterbahnhof der New York, New Haven and Hartford-Eisenbahn und durch einen Kanal von  $5\frac{1}{2}$  m Tiefe mit dem Bridgeporthafen in Verbindung. Die Martinöfen besitzen Herde von 3,7 m Breite und 7,4 m Länge und sind mit ziemlich großen Wärmespeichern, geräumigen Schlackentaschen und Forterschen Umsteuerungsventilen versehen. Die Charge besteht aus 50 % Roheisen, 35 % leichtem und 15 % schwerem Schrott. Das Erzeugnis ist ein weiches Flußeisen zum Kaltwalzen und Stanzen mit durchschnittlich 0,08 bis 0,10 % Kohlenstoff, 0,35 % Mangan, 0,015 % Phosphor und 0,025 bis 0,035 % Schwefel.

### Mondgas zum Betrieb einer Walzwerks- und Kraftanlage.

Die Firma Monks, Hall & Company hat auf ihren Werken in Warrington eine Mondgasanlage errichtet, welche sowohl zum Betrieb eines Walzwerks als auch der zugehörigen Puddel- und Schweißöfen dient. Ferner ist noch die Verwendung von Mondgas für den Betrieb der Röhren- und Nietenwerke sowie einer elektrischen Zentrale in Aussicht genommen. Die Gaserzeugungsanlage umfaßt zwei mit Wasserabschluß versehene Generatoren von 3 m Durchmesser, deren jeder für eine Leistung von 2000 P. S. gebaut ist. Von diesen befindet sich nur einer im Betrieb, während der zweite in Reserve steht. Da man mit einer Vergrößerung der Anlage rechnet, ist der Bau von acht weiteren Generatoren vorgesehen, so daß die ganze Anlage in diesem Fall aus zehn Generatoren bestehen würde. Der Kohlenverbrauch beträgt annähernd 1 t für eine tägliche Leistung von 100 P. S., so daß der Gesamtverbrauch für die gegenwärtig 2000 P. S. leistende Anlage sich auf 20 t täglich stellt. Man rechnet, daß 1 t Kohlenklein etwa 4000 bis 4300 cbm Gas liefert und der Gasverbrauch für die Pferdekraftstunde etwa 1,7 cbm beträgt. Eine Analyse des Gases ergab: 12,6 % Kohlen säure, 14,6 % Kohlenoxyd, 25,6 %

Wasserstoff, 3,6 % Methan und 43,6 % Stickstoff. Bekanntlich werden bei der Mondgaserzeugung\* reichliche Dampf mengen in den Generator eingeführt. Auf den Warrington-Werken rechnet man, da vorläufig noch keine Ammoniakgewinnung stattfindet, mit einem Dampfverbrauch von 1 t auf 1 t Kohlenklein. Falls bei einer Vergrößerung der Anlage die Ammoniakgewinnung eingeführt wird, würde sich der Dampfverbrauch auf das  $2\frac{1}{2}$ -fache der vergasteten Kohlenmenge stellen. Das Gas tritt aus dem Generator in den Winderhitzer ein, welcher aus einem System von Doppelröhren besteht. Das Gas durchstreicht das innere Rohr und gibt dabei seine Wärme an den Wind ab, welcher das äußere Rohr in der entgegengesetzten Richtung durchzieht. Auf jeden Generator entfallen drei Erhitzer. Der Wind wird auf annähernd 300° C. erwärmt, während sich das Gas, welches mit einer Temperatur von 500° eintritt, auf etwa 300° abkühlt. Aus dem Erhitzer tritt das Gas in den mechanischen Waschapparat ein, eine eiserne Kammer, in welcher durch zwei rotierende Schlägerwellen ein feiner Sprühregen erzeugt und das Gas dadurch von Staub und Ruß befreit wird. In einer größeren Anlage würde das gereinigte und auf eine Temperatur von 78 bis 88° abgekühlte Gas zunächst in einen Saureturn eintreten, um dort seinen Ammoniakgehalt abzugeben. Auf den Warrington-Werken hat man jedoch, wie oben erwähnt, auf die Ammoniakgewinnung vorläufig verzichtet und das Gas wird direkt dem Kühlturm zugeführt, in welchem es durch den über ein Gitterwerk von Ziegeln herabrieselnden Wasserstrom gekühlt und von seinem Teergehalt befreit wird. Das warme Rieschwasser wird auf den Luftturm hinaufgepumpt, um hier seine Wärme an den ihm entgegengeführten Wind abzugeben. Letzterer verläßt den Turm mit einer Temperatur von 70 bis 80° C., wird durch eingeleiteten Dampf auf 80 bis 85° erhitzt, durchzieht alsdann den oben erwähnten Winderhitzer und tritt endlich in den Generator ein. Eine zweite Pumpe befördert das Wasser zum Gaskühlturm zurück, so daß sich dasselbe in einem beständigen Kreislauf befindet. Der in diesem Wasser enthaltene Teer setzt sich in Sümpfen ab. Nach dem Durchlaufen des Kühlturmes spaltet sich der Gasstrom, welcher jetzt eine Temperatur von 48 bis 50° besitzt, in zwei Teile, von denen der eine direkt nach den Schweißöfen zieht, während das für die Gasmaschinen bestimmte Gas erst durch einen Sägemehlskrubber geleitet wird. An die Mondgasanlage schließt sich das neue Walzwerksgebäude, welches zwei 15 t-Schweißöfen, eine 16 zöllige Vorstraße und eine 10 zöllige Fertigstraße enthält. Die Fertigstraße hat vier, die Vorstraße ein Walzgerüst; beide werden durch eine Premier-Gasmaschine getrieben. Letztere hat zwei Zylinder von 730 mm Durchmesser und 762 mm Hub und leistet bei 120 Umdrehungen i. d. Minute 650 P. S. Die Geschwindigkeit kann nach Bedarf bis auf 90 Umdrehungen i. d. Minute herabgesetzt werden. Auf das Walzwerk folgt die Kraftstation, in welcher vorläufig erst eine zur Erzeugung des Lichtstromes dienende Maschine von 200 P. S. Aufnahme gefunden hat.

(Nach „Iron and Coal Trades Review“,  
27. November 1903, S. 1903.)

### Zur Theorie der Stahlhärtung

hat André Le Chatelier in den „Comptes rendus“ der Pariser Akademie vom 16. März 1903 folgende Mitteilung veröffentlicht, zu welcher ihn der Schlußsatz eines an demselben Orte erschienenen Beitrags von Charpy und Grenet veranlaßt hat, der dahin lautete, daß die Einwirkungen des Härtens auf die Ausdehnungs-

\* Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“  
Band 2 S. 97 bis 98 und S. 105 bis 112.

erscheinungen schwierig in Einklang zu bringen seien mit der oft zugelassenen Theorie, nach welcher das Härten auf die Eigenschaften des Stahls einwirke hauptsächlich durch Erhaltung des Kohlenstoffs im Zustande fester Lösung oder des Eisens in einem allotropischen, von dem in der Kälte stabilen abweichenden Zustande, und daß sie anzukündigen scheinen, daß man Wirkungen von ganz anderer Art ins Spiel bringen müsse.

Le Chatelier erinnert zunächst daran, daß er vor mehreren Jahren (1895) gezeigt habe, daß die Theorie vom Kohlenstoff und die von der Allotropie des Eisens unverträglich sei mit der Existenz von inneren Spannungen, die im gehärteten Stahl zurückbleiben und eine genügende Intensität besitzen können, um mit dessen Bruch (durch Zerreißen) zu enden; Spannungen dieser Art seien unmöglich aus der Erhaltung irgend eines Lösungs- oder Allotropie-Zustandes durch die Härtung abzuleiten, sie können im Gegenteil nur aus von Volumenänderungen begleiteten Zustandswechseln hervorgehen; dies führte zu folgender Theorie:

Der einzige erwiesene allotropische Zustand von Eisen ist der unmagnetische; seine Eigenschaften konnten an gewissen Nickel- oder Mangan-Stahlsorten untersucht werden, welche bei gewöhnlicher Temperatur unmagnetisch sind; sie sind sehr charakteristisch und besonders gilt das vom Ausdehnungskoeffizienten, der bei 15° nahezu doppelt so groß ist wie der von magnetischem Stahl; dieser allotropische Zustand wird in den gebräuchlichen Stahlsorten, welche immer magnetisch bleiben, durch das Härten nicht aufrecht erhalten, aber die Rückkehr zum magnetischen Zustande erfolgt bei einer um so niedrigeren Temperatur ( $T^1$ ), je jäh (plus vive) die Härtung erfolgt sein wird, und ist von einer aus zwei Teilen bestehenden Ausdehnung begleitet, nämlich einerseits derjenigen, welche der normalen Umwandlung bei Gleichgewichtstemperatur entsprechen muß, und andererseits der sich daraus ergebenden, daß der bei einer niedrigeren Temperatur im unmagnetischen Zustand verbliebene Stahl wegen des Unterschiedes zwischen den Werten der beiden Zuständen entsprechenden Ausdehnungskoeffizienten eine besondere Kontraktion wird erfahren haben, welche kompensiert sein wird durch eine gleich große Ausdehnung im Augenblick der Rückkehr in den magnetischen Zustand; dieser Teil der Gesamtausdehnung ist um so beträchtlicher, je geringern Wert  $T^1$  besitzt und je jäh deshalb die Härtung erfolgte.

Die verschiedenen Teile des gehärteten Stückes, die sich mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten abkühlen, werden den Zustandswechsel und die letztern begleitende Ausdehnung nacheinander erfahren; diese aufeinanderfolgenden Ausdehnungen werden ununterbrochenen Äußerungen von Spannung und Kompression Raum geben, woraus der Zustand starker mechanischer oder Kaltbearbeitung hervorgehen wird, der den gehärteten Stahl kennzeichnet; um intensive Kaltbearbeitung hervorzurufen, genügen übrigens ziemlich geringe Volumenveränderungen, und zwar aus zwei Gründen: 1. Im Fall der Volumenänderung tritt keine bleibende Deformierung ein, und der dabei zur Geltung kommende Elastizitätskoeffizient hat augenscheinlich den dreifachen Wert des linearen Elastizitätskoeffizienten; 2. oberhalb von 100° genügt infolge einer besonders, innig an den Kohlenstoff geknüpften Umbildung eine geringe Deformierung zur Erzeugung stark ausgesprochener Kaltbearbeitung, deren Intensität mit dem Kohlenstoffgehalt zunimmt.

Diese Theorie erklärt alle zur Zeit ihrer Veröffentlichung bekannten Tatsachen und steht auch mit keiner der inzwischen erkannten im Widerspruch; nur wird man durch die Ergebnisse der seit einem Jahre von Georges Charpy und Louis Grenet ausgeführten Versuche veranlaßt, sie noch weiter zu verallgemeinern; tatsächlich zeigen diese Experimente im

Vergleich mit den früher von Howe ausgeführten eine enge Beziehung zwischen den Volumenänderungen, die in der Umbildungszone erfolgen, und den Wirkungen der bei verschiedenen in dieser Zone enthaltenen Temperaturen ausgeführten Härtung; diese Volumenänderungen umfassen bei der Erhitzung eine jäh Kontraktion bei 700°, dann noch eine allmähliche Kontraktion, welche um so deutlicher hervortritt und sich auf ein um so größeres Temperatur-Intervall verteilt, je ärmer der behandelte Stahl an Kohlenstoff ist; bei Stahl von 0,20% Kohlenstoff erstreckt sich das Intervall über 100° (von 715° bis 815°); als Howe einen Stahl mit 0,21% Kohlenstoff bei verschiedenen Temperaturen härtete, erhielt er innerhalb eines sehr beschränkten Temperaturintervalls und dem Umwandlungspunkt von 700° entsprechend eine jäh Steigerung der Festigkeit (Tenazität) von 60 kg auf 85 kg, begleitet von einer erheblichen Minderung der Dehnbarkeit (Duktibilität), darauf in einer etwa 90° umfassenden Temperaturzone eine allmähliche Vermehrung der Festigkeit von 85 kg auf 155 kg; da kann es sich nicht um eine einfache zufällige Wechselbeziehung handeln, und diese Übereinstimmung zwischen den Volumenänderungen und den Härtungswirkungen bei Stahl von 0,20% Kohlenstoff stellt sich wieder ein bei Stahlsorten von höherem Kohlenstoffgehalt, z. B. von 0,60%, bei denen die Wirkung des Härtens vollständig erreicht ist mit Überschreitung dieser Temperatur. Endlich haben die Versuche von Charpy und Grenet gleicherweise gezeigt, daß der Wert des Ausdehnungskoeffizienten von Stahl mit dem Überschreiten der Umbildungszone einen sehr hohen Betrag annimmt derart, um bei der Härtung die oben angegebene Rolle zu spielen.

Die Wirkungen des Härtens scheinen also einzig als das Ergebnis einer Kaltbearbeitung betrachtet werden zu müssen, welche hervorgerufen wird von den Volumenänderungen, die mit den vom Stahl erlittenen Umbildungen innig verknüpft sind; der Wert jener Veränderungen vergrößert sich mit der Schnelligkeit der Abkaltung wegen des besondern Ausdehnungskoeffizienten, den der Stahl oberhalb der Umbildungszone besitzt; die Bedeutung des Kohlenstoffs für die Härtung besteht einmal darin, daß er die Erniedrigung der Umbildungszone erleichtert, und dann in der Intensitätssteigerung der besondern, oberhalb von 100° erfolgenden Kaltbearbeitung; das Stadium der letztere kennzeichnenden Umbildung wird wahrscheinlich erlauben, die Rolle und den Zustand des Kohlenstoffs in den Stahlsorten vollständig aufzuklären.

O. L.

### Die Einheitsbewegung unter den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Unter vorstehendem Titel hat Dr. Wiedenfeld, Professor der Staatswissenschaften an der Königlichen Akademie in Posen, im Archiv für Eisenbahnwesen eine Abhandlung veröffentlicht, in der er auf den in jüngster Zeit vollzogenen Zusammenschluß der großen amerikanischen Eisenbahnlinien aufmerksam macht.

Es haben sich nämlich vereinigt: im Nordosten die Vanderbilt-Morgan- und die Pennsylvania-Gruppe, jene etwa 40 000, diese etwa 30 000 km Geleiselänge umfassend; im Südosten die Morgan-Walker-Gruppe mit rund 40 000 km; im Westen die Morgan-Hill-Harriman-Gruppe mit rund 70 000 km.

Auf mindestens 180 000 km, das Sechsfache der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft, erstreckt sich dieses Eisenbahnnetz, das jetzt der einheitlichen Leitung einer kleinen Gruppe kapitalkräftiger Leute untersteht; es breitet sich über das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten aus und umfaßt bereits rund 60% der gesamten Verkehrslinien. Gegenüber diesen Riesen-

systemen haben nur wenige Bahnen von Bedeutung eine wirkliche Selbständigkeit bewahrt. Darunter sind die wichtigsten die Atchison-Topeka-Sta Fe mit rund 13000 km und das Gouldsche System mit etwa 26000 km. Was sonst noch an selbständigen Bahnen übriggeblieben ist, übersteigt nicht 8000 km. Die Bahnen sind ohne örtlichen und namentlich ohne organisatorischen Zusammenhang, sie haben lediglich lokale Bedeutung und können daher die Verkehrspolitik der Riesensysteme kaum stören. Wenn somit der Wettbewerb der Bahnen untereinander mehr und mehr ihrer Vereinigung gewichen ist, so scheint doch diese Änderung die Höhe der Gütertarife für den Massenverkehr und die Ausfuhr bisher nicht in ungünstiger Weise beeinflusst zu haben. Im Gegenteil haben die amerikanischen Bahnen infolge der gegenwärtigen ungünstigen Konjunktur eine Ermäßigung der Frachtsätze für die zur Ausfuhr bestimmten Stahlerzeugnisse einschließlich Knüppel und Blooms von 33 $\frac{1}{3}$ % bewilligt.

(Nach der „Verkehrs-Korrespondenz“ Nr. 45 1903.)

### Internationale Ausstellung in Mailand.

Die Ausstellung wird neben der Abteilung für Transportwesen\* eine internationale Arbeitshalle für gewerbliche Künste umfassen, in welcher folgende Kategorien vertreten sein werden: 1. Graphische Künste, Erzeugnis von Kunstpapieren. 2. Künstlerische Bearbeitung der Metalle und des Holzes. 3. Keramik, Glasindustrie, Glaswaren. 4. Kunstmalerei und verwandte Industrien aus der Textilbranche. 5. Manufaktur von Papiertapeten, dekorierten Ledern und Stoffen zu Tapezierarbeiten und Dekorationszwecken. 6. Erzeugnisse der industriellen Künste im allgemeinen. Die internationale Arbeitshalle wird sowohl einzelnen Ausstellern als kollektiven Ausstellungen offen sein sowie jenen vereinigten Ausstellern, welche durch eine

\* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 23 S. 1362.

Reihe von Maschinen und Verfahren alle Umwandlungen zu zeigen wünschen, welche der Rohstoff durchmachen muß, um ein zum Gebrauch oder zur Verzierung fertiges Erzeugnis zu werden.

### Prämiensystem in Australien.

Das Prämiensystem, welches bekanntlich in der kanadischen Eisenindustrie eine so hervorragende Rolle spielt, ist von der zur Prüfung dieser Frage eingesetzten „Royal Commission“ auch zur Einführung in Australien empfohlen worden, wobei allerdings bemerkt werden muß, daß dieser Beschluß mit Stimmengleichheit gefaßt und nur durch die Stimme des Vorsitzenden durchgesetzt wurde. Beide Teile beriefen sich auf das Beispiel Kanadas. Die für die Prämienzahlung beantragte Summe beträgt 324000 £; von einer gleichzeitigen Einführung von Schutzzöllen, die in Kanada stattfand, soll vorläufig abgesehen werden.

### Zur Wagengestellung

#### Im niederrheinisch-westfälischen Kohlenrevier.

Nachdem erst am 29. August v. Js. gemeldet wurde, daß die Wagengestellung im Ruhrbezirk für Kohlen, Koks und Briketts zum erstenmal die hohe Anzahl von 20078 Doppelwagen zu 10 t erreichte und hiermit die Gestellung in das dritte Zehntausend eingetreten war, ist am Sonnabend den 19. Dezember ein weiteres Tausend hinzugekommen und damit eine weitere Stufe auf der Leiter der Verkehrsentwicklung erstiegen, indem die zur Befriedigung der Anforderungen gestellten Wagen die Anzahl von 21000 überschritten haben. Im ganzen betrug die Gestellung für Kohlen, Koks und Briketts 21128 Wagen.

Außerdem wurden am 19. Dezember noch 3214 offene Wagen für andere Güter als Kohlen, Koks und Briketts sowie 2709 gedeckte und Spezial-Wagen gestellt, so daß sich an diesem Tage die Gesamtgestellung auf 27051 Wagen beläuft.

## Bücherschau.

*Notes sur la Fonderie de Fer*, Par Jules Boiteux, Ingenieur, Directeur des Hauts Fourneaux et Fonderies de la Louvière 1903. Etablissement Typo Litho, Dnfrane-Friart à Frameries.

Wie aus dem Titel des 77 Seiten starken Werkchens hervorgeht, enthält dasselbe Notizen über die Eisengießerei, wobei der Gegenstand keineswegs erschöpfend behandelt wird. In 4 Kapiteln bespricht der Verfasser die Rohmaterialien, Apparate und sonstige Hilfsmittel der Eisengießerei und schließt mit einem Überblick über Rohringießerei sowie einer Zusammenstellung von 48 Gießereiroheisensorten.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher auf die neueren Erzeugnisse der Gießereitechnik, wie Stabfassaß, Hartguß, schmiedbaren Guß, feuer- und säurebeständigen Guß hingewiesen wird, bespricht Verfasser Einteilung und Eigenschaften des Gießereiroheisens, wobei er die Ansicht äußert, daß mit kaltem Wind erblasenes Roheisen infolge seines höheren Silizium-Gehaltes beim Umschmelzen verbessert würde. Das Verdienst, den Einfluß des Silizium klar erkannt und für die Gießerei praktisch nutzbar gemacht zu haben, schreibt er dem

französischen Metallurgen Gautier zu. Das zweite Kapitel handelt von den Kupolöfen, wobei die Systeme von Greiner & Erpf und von Hamélius besonders hervorgehoben werden, da bei beiden das vor den Formen gebildete Kohlenoxyd durch sekundär zugeleitete Luft wieder verbrannt wird. Im dritten Kapitel werden Formsand und Aufbereitung desselben an Hand zahlreicher Abbildungen besprochen. Das vierte und letzte Kapitel bringt die Hilfsmittel zur Erzielung blasenfreier Güsse. Bemerkenswert ist hier eine automatisch in der Weise sich hebende Gießpfanne, daß der Strahl des flüssigen Eisens stets auf dieselbe Stelle trifft. In der beschriebenen Konstruktion von Burrows ruhen die Zapfen der Pfanne auf zwei kräftigen Federn, welche bei gefüllter Pfanne zusammengedrückt, während des Gießens jedoch allmählich entlastet werden und durch ihre Ausdehnung die Pfanne heben. Zum Schluß wird die Herstellung, Prüfung und Asphaltierung gußeiserner Röhren behandelt. Das Werkchen ist als eine Bereicherung der etwas spärlichen Literatur über Gießereibetrieb willkommen zu heißen, zahlreiche praktische Winke erhöhen den Wert desselben.

F. Wüst.

*Lehrbuch der Bergbaukunde.* Von G. Köhler, Königlich-Geheimer Bergrat und Professor für Bergbau und Aufbereitungskunde, Direktor der Königlichen Bergakademie in Clausthal. Sechste, verbesserte Auflage. Mit 728 Textfiguren und 9 lithographischen Tafeln. Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. Preis 18 M., geb. 20,50 M.

Der 5. Auflage der Köhlerschen Bergbaukunde, welche im Jahre 1900 erschien, ist jetzt die 6. Auflage gefolgt, welche, den neuesten Errungenschaften der Bergbautechnik Rechnung tragend, eine wesentliche Bereicherung in fast allen Abschnitten erfahren hat. Auch die Zahl der zum Verständnis des Textes nötigen Abbildungen ist vermehrt, während andererseits diejenige der minder wichtigen Abbildungen vermindert wurde. Trotz dieser Erweiterung des Inhalts hat es der Verfasser verstanden, durch zahlreiche Streichungen besonders auf dem Gebiet der Wasserhaltung den Umfang des jetzt 850 Seiten zählenden Buches nicht allzu sehr anwachsen zu lassen. Alles Maschinelle fortzulassen, konnte sich der Verfasser jedoch nicht entschließen, und sind daher die wichtigsten Neuheiten bei den Förder- und Wasserhaltungsmaschinen wenigstens kurz erwähnt. Der bewährten Einteilung früherer Auflagen folgend, behandelt Köhler den reichen Stoff nach einer die Natur und Einteilung der Lagerstätten betreffenden allgemeinen Einleitung in folgender Reihenfolge: 1. Aufsuchen der Lagerstätten, Schürf- und Bohrarbeiten. 2. Häuer- oder Gewinnungsarbeiten. 3. Abbau der Lagerstätten. 4. Förderung. 5. Fahrung. 6. Grubenausbau. 7. Wasserhaltung. 8. Wetterlehre.

Die Vorzüge dieses wertvollen Handbuchs, dessen große Beliebtheit schon durch die hohe Zahl der Auflagen bewiesen wird, sind jedem Fachmann wohl bekannt, so daß jede weitere Empfehlung überflüssig sein dürfte.

Max Kraft, O.-Ö. Professor in Graz. *Das System der technischen Arbeit.* Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Auf breitester Basis sucht der Verfasser dieses umfangreichen Werkes Wesen und Bedeutung der technischen Arbeit zu bestimmen, ihren Wert gegenüber andern Gebieten abzugrenzen und damit zugleich die Stellung zu kennzeichnen, welche dem Techniker als Gründer, Erhalter und Mehrer der finanziellen Macht moderner Staaten gebührt. Der reiche Stoff wird in folgenden Abschnitten behandelt: 1. Die ethischen Grundlagen der technischen Arbeit. 2. Die wirtschaftlichen Grundlagen der technischen Arbeit. 3. Die Rechtsgrundlagen der technischen Arbeit. 4. Die technischen Grundlagen der technischen Arbeit. Das Buch wendet sich, wie der Verfasser im Vorwort ausspricht, an die gesamte Technikerschaft der kulturellen Staaten, insbesondere an die geistig höchst stehenden Vertreter dieser Technikerschaft, an die Ingenieure, und sucht denselben einen Überblick über die Gesamtheit der in das Menschen- und Gemeinschaftsleben der europäischen und amerikanischen Staaten eingeordneten technischen Arbeit zu bieten. Es ist ein Versuch, „alle bestimmenden Faktoren und Momente dieser immer größere Dimensionen gewinnenden Arbeit in ein System zusammenzufassen und dem Ingenieur die Bildung eines auf ethischer Grundlage beruhenden Urteils in den verschiedenen Lagen seiner schweren und verantwortungsvollen Tätigkeit zu ermöglichen“. Die Technikerschaft wird dem Verfasser, der mit ungeheurem Fleiß seinen Stoff aus den verschiedensten Wissensgebieten zusammengetragen hat, ihren Dank nicht versagen und in ihm den Rufer im

Streit schätzen, dessen der Techniker in dem Kampf um die ihm leider so häufig versagte gesellschaftliche Gleichstellung mit andern akademisch vorgebildeten Berufsständen bedarf.

Classen, A., Geh. Regierungsrat, unter Mitwirkung von H. Cloeren. *Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie.* Zweiter Band. 831 Seiten. Mit 133 Abbildungen und 2 Spektreltafeln. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig 1903.

Von diesem groß angelegten analytischen Werke liegt jetzt der 2. Band vor (bezügl. des 1. Bandes vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 667). Die einzelnen Kapitel behandeln die Bestimmung des Sauerstoffs, Ozons, Wasserstoffs. Bei letzterem ist sehr ausführlich die Analyse des Wassers (125 Seiten) besprochen. Weiter folgen: Schwefel, Chlor, Brom, Jod, Fluor, Stickstoff (Sprengstoffe), Argon, Helium, Phosphor, Bor, Silizium, Kohlenstoff und dessen Oxyde und Cyanwasserstoff. Den Schluß bildet die organische Elementaranalyse. Aus dieser Aufzählung ergibt sich die Reichhaltigkeit des Stoffes. In diesem Bande sind vornehmlich gasanalytische Bestimmungsmethoden in großer Zahl vorhanden. Die Ausstattung des Werkes ist vorzüglich. Wenn auch der zweite Band vielleicht Analysemethoden enthält, die weniger das spezielle Bedürfnis eines Eisenhüttenlaboratoriums sind, so werden größere Laboratorien doch nicht umhin können, sich dieses analytische Sammelwerk anzuschaffen, da ein ähnliches umfassendes analytisches Handbuch nicht existiert.

Dr. B. Neumann.

*The Metallurgy of Zinc and Cadmium.* By Walter Renton Ingalls, Metallurgical Engineer. First Edition. Verlag des „Engineering and Mining Journal“, New York. Preis 6 \$.

Obleich die Zinkgewinnung eine große wirtschaftliche Bedeutung besitzt — im Jahre 1902 stellte sich die Welterzeugung auf 545 000 metr. Tonnen im Werte von 199 Millionen Mark —, fehlte es doch bisher an einer umfassenden Monographie des Zinks, vielmehr wurde dieses Metall meist in den größeren Handbüchern für Hüttenkunde und chemische Technologie mit andern Metallen zusammen behandelt, so daß ihm nur ein verhältnismäßig knapper Raum gewidmet werden konnte. Es ist daher mit Freude zu begrüßen, daß ein bewährter Fachmann wie der Verfasser des vorliegenden Buches die Aufgabe übernommen hat, eine ausführliche Darstellung der Zinkgewinnung zu schaffen. Der stattliche 701 Seiten umfassende und mit 408 Illustrationen versehene Band ist sehr sorgfältig durchgearbeitet und gibt ein gutes Bild des heutigen Standes der Zinkgewinnung. Viele veraltete Ofen- und Prozesse sind, wie der Verfasser im Vorwort bemerkt, teilweise der Vollständigkeit halber, teilweise aus dem Grunde aufgenommen, weil sie noch an manchen Orten, nicht als Überreste früherer Perioden, sondern als Neuanlagen, im Betrieb stehen.

Heinrich Lomnitz, Regierungsbaumeister a. D. *Ein Weg zur Verringerung der Frachtkosten für Koks und Minette für die rheinisch-westfälische und lothringisch-luxemburgische Eisenindustrie.*

Diese wertvolle Arbeit, über deren Inhalt wir unseren Lesern in „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 21 S. 1230 bereits berichtet haben, ist jetzt in einer besonderen Ausgabe im Verlage der Buchhandlung Julius Springer in Berlin erschienen.

*Brockhaus' Konversations-Lexikon. Neue revidierte Jubiläums-Ausgabe (XIV.).*

Seit unserer letzten Besprechung sind die vier letzten Bände, der 13. bis 16. Band, die Stichworte von Pisa bis Zz umfassend, erschienen. In dem Artikel über „Schnellbahnen“ fanden wir, daß bis auf die allerletzten, erst vor wenigen Tagen stattgehabten Versuchsfahrten der Studiengesellschaft über den ganzen Hergang kurz und sachgemäß berichtet wird; eine Durchsicht weiterer Artikel, wie solcher über Torpedos, Sägemaschinen, Tonwarenfabrikation usw., zeigt uns, daß die sorgfältige und sachgemäße Behandlung der in das technische Gebiet fallenden Artikel bis zum Schluß bewundernswert durchgeführt ist. Mit Recht schreibt der Verlag zum Schluß der großen Arbeit: „Wir können nicht alles selbst wissen und kennen, aber eins müssen wir wissen: wo wir nachzuschlagen haben, um uns zu orientieren; und das ist im Brockhaus und immer wieder im Brockhaus! . . . Wir haben ausgerechnet, daß die von 500 hervorragenden Sachverständigen verfaßten etwa 18000 Seiten zeilenweise nebeneinandergelegt eine Länge von 160 km Wissenschaft ergeben. Würde das Wissen wie Schnittwaren verkauft, so kosteten 8 laufende Meter Bildung nur einen Pfennig!“<sup>4</sup>

Ferner sind bei der Redaktion eingegangen:

*Glück auf! Deutscher Bergwerkskalender 1904.* Gotha. Verlag Merkur. Preis 2 *M.*

*C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr.* Vermittler der direkten Auskunft. Vollständiges Adreßbuch der bewährtesten

Bankfirmen, Spediteure, Rechtsanwälte und Prozeßagenten sowie der Auskunfterteiler an allen nennenswerten Orten der Welt, mit Angabe der Einwohnerzahlen, der zuständigen Gerichte, Gerichtsvollzieher und Konsulate sowie der Zoll- und Verkehrsanstalten. 29. Jahrgang 1904. Verlag von C. Regenhardt in Berlin W., Kurfürstenstraße 37. Preis 3 *M.*

*Zur Aufsichtsratsfrage.* Von Dr. Riesser, Geheimem Justizrat, Bankdirektor zu Berlin. Verlag von Otto Liebermann in Berlin W. Steglitzerstr. 58. Preis 1,20 *M.*

*Betrachtungen über Bilanzen und Geschäftsberichte der Aktiengesellschaften aus Anlaß neuerer Vorgänge.* Von Dr. Herman Veit Simon, Justizrat in Berlin. Verlag von Otto Liebermann, Berlin. Preis 1,20 *M.*

*Ein Protest gegen den Wechselprotest.* Von Dr. J. Stranz, Justizrat in Berlin. Verlag von Otto Liebermann, Berlin. Preis 1,20 *M.*

*Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 mit Anschluß des Seerechts erläutert von Samuel Goldmann, Justizrat.* 8. Lieferung. Berlin 1903. Franz Vahlen.

*Die Kartelle und die Deutsche Kartellgesetzgebung.* Von Amtsrichter Juliusberg. Berlin 1903. Franz Vahlen.

## Industrielle Rundschau.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Der Bericht hebt einleitend hervor, daß die zentralisierende Bewegung in der Elektrotechnik, welche durch die hergestellte Interessengemeinschaft der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft mit der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft eingeleitet wurde, andauert. Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat sich auch bei der Umwandlung der bekannten Firma Gebrüder Körting - Hannover in eine Aktien-Gesellschaft mit einem Grundkapital von 16000000 *M.* mit 1100000 *M.* beteiligt. Sie übernahm die Elektrotechnische Abteilung, welche als G. m. b. H. insbesondere zum Zweck der Herstellung von Generatoranlagen für elektrische und andere Betriebe organisiert wurde. Ein Ergebnis weiterer Verständigung ist das Zusammenwirken mit der Aktiengesellschaft Siemens & Halske zur technischen und kommerziellen Ausgestaltung der Funkentelegraphie nach den Systemen Slaby-Arco und Braun und neuerdings die gemeinsame Beteiligung am Bau eines großen Unternehmens in Valparaiso für Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb. Die Zahl der Arbeiter und Angestellten der Gesellschaft war am 1. Oktober 18278 gegen 14897 am gleichen Tage des Vorjahres. Der Umsatz in der Maschinenfabrik Brunnenstraße stieg um mehr als ein Viertel. An Dynamomaschinen und Elektromotoren (ausschließlich Transformatoren) wurden 22443 St. von 217077 KW. = 294941 P. S. Leistung geliefert gegen 15233 St. von 155929 KW. = 211861 P. S. im Vorjahr. Die mit der Konstruktion von Dampfturbinen

erzielten Ergebnisse haben die Gesellschaft bestimmt, die Fabrikation dieses Motors, welcher ein hervorragendes Organ auch der elektrischen Stromerzeugung zu werden verspricht, im großen Umfang zu betreiben. Im Kabelwerk Oberspree hat der Bedarf an Kupfer mit nahezu 10000 t die größte Höhe seit Bestehen des Kabelwerks erreicht. An sonstigen Metallen wurden 13000 t, an Garn- und Textilstoffen 850 t an Gummi und Guttapercha 200 t und an Isoliermaterialien 900 t verarbeitet. Über die neu eingerichteten Betriebe wird günstig berichtet. Das Messingwalzwerk ist Ende des Winters dem Betriebe übergeben worden und es liegen bereits genügende Aufträge zu seiner Beschäftigung vor. Die Herstellung von Eisen- und Stahldrähten hat sich für die Betriebe der Gesellschaft gleichfalls nützlich erwiesen. Die Automobilfabrik, in welche die entsprechende Abteilung der Firma Kühlstein Wagenbau, Charlottenburg, übernommen wurde, wird sich hauptsächlich mit Ausbildung von Spezialtypen befassen und der Herstellung von Lastwagen besondere Beachtung schenken. Über die Schnellbahn-Versuchsfahrten auf der Strecke Berlin-Zossen ist bereits berichtet worden.\* Der Geschäftsgewinn, der sich nach Abzug der Obligationenzinsen im Betrage von 1218940 *M.* auf 6984017 *M.* stellte, wurde durch den Vortrag aus dem Vorjahr in der Höhe von 234043 *M.* auf 7218090 *M.* erhöht. Nach Abzug von Handlungskosten, Steuern und Abschrei-

\* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 21 S. 1247.

bungen (letztere betragen insgesamt 312 080 *M.*), er gab sich ein Reingewinn von 5624 385 *M.*, wovon nach Abzug von Tantiemen, Gratifikationen und Aufwendungen für den Pensions- und Unterstützungsfonds eine Sprozentige Dividende auf 60 000 000 *M.* mit 4 800 000 *M.* ausgeschüttet und der Rest mit 224 385 *M.* auf neue Rechnung vorgetragen wurde.

„Archimedes“, A.-G. für Stahl- und Eisenindustrie, Berlin und Breslau. Der Reingewinn stellte sich nach 36 291 *M.* Abschreibungen auf 62 537 *M.*, aus dem nach Abzug der Tantiemen für Vorstand und Beamte eine Dividende von 3 % auf 1 500 000 *M.* mit 45 000 *M.* verteilt wurde, während als Vortrag auf neue Rechnung 6190 *M.* verbleiben.

Baroper Walzwerk, A.-G. Das abgelaufene Geschäftsjahr, in welchem das Werk hinsichtlich der Beschäftigung und der erzielten Verkaufspreise ausschließlich von dem Verband deutscher Feinblech-Walzwerke, G. m. b. H. in Köln, abhängig war, wird im Bericht als ein in jeder Beziehung äußerst ungünstiges geschildert. Die Geschäftsführung des Feinblechverbandes konnte dem Werk im Laufe des Jahres nur 9100 t neue Aufträge überweisen, und traten dazu noch 2575 t Aufträge aus eigenen Vorverbandsabschlüssen und eigenem Bedarf, so daß die Gesamtbeschäftigung nur 58 % der mäßigen Beteiligungsquote von 20 000 t betrug. Die Gesamtsumme der Fakturen bezifferte sich auf 2 170 318 *M.* Es wurden 256 Arbeiter bei einem Durchschnittslohn von 3,90 *M.* beschäftigt. Das Gewinn- und Verlust-Konto schließt mit einem Verlustsaldo von 154 463 *M.*

Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrrad-Fabrik, A.-G., vormals Hengstenberg & Co. Nach Ausweis der Bilanz verbleibt ein Reingewinn von 127 733 *M.*, welcher sich zuzüglich des Vortrages aus dem Vorjahr auf 162 625 *M.* erhöht. Hiervon werden dem Reservefonds 7500 *M.*, dem Spezial-Reservefonds 27 500 *M.* überwiesen. 5880 *M.* werden als Tantieme und 75 000 *M.* als 6 % Dividende auf ein Aktienkapital von 1 250 000 *M.* verteilt; der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 162 625 *M.*

Eschweiler Bergwerksverein. Das abgelaufene Geschäftsjahr ist infolge des geschäftlichen Aufschwungs in den Vereinigten Staaten, wodurch die großen Hüttenwerke reichlichere Beschäftigung erhielten, bezüglich des Kohlen- und Koksabsatzes besonders in der zweiten Jahreshälfte recht günstig beeinflußt worden. Der Roheisenmarkt dagegen ermöglichte nur den Betrieb eines Hochofens bei weiter gewichenem Verkaufspreise, wodurch das Gesamtergebnis trotz erhöhter Kohlenförderung eine entsprechende Verminderung erfahren mußte. Die Kohlenförderung betrug 955 121,50 t (848 370,25 t), an Roheisen erzeugte die Konkordiahütte 58 330 t (51 710 t), die Koksgewinnung stellte sich auf 221 798 t. Durchschnittlich wurden 4212 Mann gegen 3934 Mann im Vorjahr beschäftigt. Das Ergebnis der Kohlengruben-Betriebe bezifferte sich auf 2 892 868,68 *M.* gegen 3 419 815,20 *M.* im Vorjahr, dasjenige der Konkordiahütte einschl. Eisensteingruben auf 1 082 139,59 *M.* gegen 1 106 680,90 *M.* im Vorjahr. Die Bilanz ergibt nach Abzug aller Verwaltungskosten einen Überschuß von 4 295 150,02 *M.*, von welchem 180 000 *M.* zu Abschreibungen verwendet und 60 000 *M.* dem Arbeiter-Unterstützungs- und Beamten-Pensionsfonds überwiesen wurden. Der nach Abzug der statutarischen und vertragmäßigen Tantiemen verbleibende Betrag von 2 190 783,61 *M.* gestattet die Verteilung einer Dividende von 14 % auf ein Aktienkapital von 15 000 000 *M.* mit einem Rest von 90 783,61 *M.* zum Vortrag auf neue Rechnung.

Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, zu Oberhausen II, Rheinland. Das Ergebnis des abgelaufenen Geschäftsjahres ist

ein befriedigendes gewesen. Wenn indessen trotz der höheren Erzeugung, — die beispielsweise für Roheisen 71 463 t oder 20,51 %, für Walzwerkserzeugnisse 36 597 t oder 12,57 %, für Maschinen, Brücken usw. 19 663 t oder 58,52 % mehr betrug — das Betriebsergebnis hinter dem des vorigen Geschäftsjahres etwas zurückgeblieben ist, so erklärt sich dies daraus, daß das Werk, um die gesteigerte Erzeugung abzusetzen, in verstärktem Maße und zu ungünstigen Preisen Auslandaufträge hereinnehmen mußte. Von dem Gesamtversand an Walzwerkserzeugnissen waren nicht weniger als 36,2 % für das Ausland bestimmt. Die Kohlenförderung der Gutehoffnungshütte stellte sich auf 1 613 269 t gegen 1 538 739 t im Vorjahr, ist demnach um 4,84 % gestiegen. An Minette wurden in eigenen Gruben (Sterkrade und Sterkrade-Anschluß bei Wollmeringen in Lothringen) 160 075 t gewonnen, die Eisensteingewinnung und Förderung aus gemeinschaftlichem Grubenbesitz (Steinberg bei Rümelingen in Luxemburg und Karl Lueg bei Fentsch in Lothringen) bezifferte sich auf 397 340 t, wovon die Hälfte auf den Anteil der Gutehoffnungshütte entfiel. Der Raseneisensteinbetrieb in Belgien ergab 39 808 t, während die Betriebe in Holland eingestellt sind. Die gesamte Eisensteinförderung der Gesellschaft betrug 398 553 t, was gegen das Vorjahr ein Mehr von 27 314 t oder 7,36 % ergibt. Auf der Eisenhütte Oberhausen waren von den vorhandenen 9 Hochofen durchschnittlich 6,09 im Feuer, welche 419 874 t Roheisen (i. V. 384 411 t) lieferten. Es wurden 934 503 t Erze und 102 168 t Kalkstein verschmolzen. Das durchschnittliche Ausbringen der Erze betrug 44,93 %. Von dem erblasenen Roheisen verbrauchten die eigenen Werke 386 618 t, während 30 626 t verkauft wurden. Verkott wurden in durchschnittlich 593 Öfen 822 449 t Kohlen, sämtlich gewaschen und mit Ausnahme von 25 017 t eigener Förderung. Auf dem Walzwerk Oberhausen waren von den vorhandenen 8 Puddelöfen 3,2 Öfen im Betrieb, in welchen 2929 t (3732 t) Rohluppen erzeugt wurden. Das Puddelwerk ist seit dem 1. Mai 1903 außer Betrieb. An fertiger Ware lieferte das Walzwerk Oberhausen 112 970 t. Die Erzeugung des Walzwerks Neu-Oberhausen betrug an fertiger Ware 214 488 t, an nach dem Walzwerk Oberhausen geliefertem Halbzeug 133 737 t, insgesamt 348 225 t. Das Stahlwerk Neu-Oberhausen lieferte insgesamt 271 756 t Thomas- und 98 489 t Martinstahl, insgesamt 370 245 t (322 147 t), somit 48 098 t oder 14,94 % mehr als im Vorjahr. Die Abteilung Sterkrade, welche die Maschinenbau-Werkstätten, die Eisen- und Metallgießerei, die Hammerschmiede mit Preßwerk und Kettenschmiede, die Stahlformgießerei, die Kesselschmiede und die Brückenbau-Werkstätten umfaßt, lieferte an fertiger Arbeit 53 289 t (33 626 t), wovon 11 224 t an die eigenen Werke gingen. Erwähnt sei noch, daß in der Stahlformgießerei mit den vorhandenen vier Martinöfen in 972 Güssen 13 346 t (9259 t) Stahlguß erzeugt wurden. Der Rechnungsabschluß weist für das Geschäftsjahr 1902 03 nach Abzug der allgemeinen Unkosten einen Gewinn von 7 021 945 *M.* (7 199 926 *M.*) auf. Nach Kürzung der Abschreibungen im Betrage von 3 400 000 *M.* (3 600 000 *M.*) verbleibt ein Reingewinn von 3 621 945 *M.* (3 599 926 *M.*), der sich unter Hinzurechnung des Gewinnvortrages aus dem Vorjahr von 290 475 *M.* auf 3 912 420 *M.* erhöht. Aus demselben wurden 3 600 000 *M.* zur Zahlung einer Dividende von 20 % auf ein Aktienkapital von 18 000 000 *M.* verwendet, während für den Vortrag auf neue Rechnung ein Rest von 312 420 *M.* verblieb.

L. A. Riedinger, Maschinen- und Bronzewarenfabrik A.-G., Augsburg. Die Werkstätten haben gegenüber dem Vorjahr um rund 550 000 *M.* weniger Waren erzeugt, wovon rund 400 000 *M.* auf den Versand und rund 150 000 *M.* auf die Inventurbestände kommen. Es wurden durchschnittlich 746 Personen beschäftigt,

das sind 121 weniger als im Vorjahr. An Arbeitslöhnen und Gehältern wurden 814 498 *M* verausgabt, entsprechend einem Minus von 156 774 *M*. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei Zuweisungen auf das Amortisationskonto in der Höhe von 60 445 *M* einen Verlust von 146 040 *M*, welcher auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede, Brüssel, Kneuttingen. Die Gesellschaft sah sich genötigt, zur Aufrechterhaltung des Betriebes einen unverhältnismäßig großen Teil ihrer Erzeugung — im Jahresdurchschnitt 56,6% — im Auslande abzusetzen, wodurch bei den niedrigen Verkaufspreisen das Jahresergebnis wesentlich beeinträchtigt wurde. Die Förderung an Eisenerz betrug auf Grube Aumetz 361 520 t, auf Grube Friede 154 670 t. Die Förderung der Kohlenzeche General, welche durch umfangreiche Schachtrepaturen und eine zeitweise Außerbetriebsetzung eines Teiles der Wasserhaltung erhebliche Störungen erlitten hatte, stellte sich auf 113 222 t, während 78 840 t Koks erzeugt wurden. In den Hochöfen, welche während des ganzen Jahres in Betrieb waren, wurden 135 698 t Roheisen erblasen. Die Erzeugung der Gießerei belief sich auf 5824 t. Einen bedeutenden Zuwachs hat die Rohstahlerzeugung aufzuweisen, welche von 171 116 t im Vorjahr auf 223 761 t gestiegen ist. Verbrauch wurde hierfür die Gesamterzeugung der Hochöfen von Hütte Friede und der Feuchter Hütte; mit Ausnahme des Sonntageisens, welches wieder umgeschmolzen werden mußte, kam das sämtliche Eisen aus den Hochöfen beider Hütten flüssig nach dem Stahlwerk; außerdem sah sich die Gesellschaft noch gezwungen, fremdes Eisen zuzukaufen. Die Walzwerke lieferten 192 748 t, davon 25,71% Blooms und 42,26% Knüppel und Platinen für den Verkauf und 32,03% Profil- und Stabeisen sowie Eisenbahnmateriale. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt zusätzlich des Vortrages aus dem Geschäftsjahr 1901/02 mit 303 638 *M* einen Reingewinn von 1 041 310 *M*, welcher zu Abschreibungen verwendet wurde. Wie im Geschäftsbericht ausgeführt wird, beabsichtigt die Verwaltung, sich behufs Verbilligung der Gesteigungskosten durch Vermehrung der eigenen Roheisenerzeugung vom Roheisenmarkt unabhängig zu machen und gleichzeitig in progressiver Steigerung die den Einrichtungen des eigenen Stahl- und Stahlwerks entsprechenden Erzeugungsmengen zu erreichen. Das Endziel hierfür ist eine Rohstahlerzeugung von annähernd 400 000 t im Jahr.

Maschinen- und Armatur-Fabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal. Zwar war es der Gesellschaft möglich, genügende Beschäftigung für ihren Betrieb zu finden, doch gelang dieses in vielen Fällen nur durch Herabsetzung der Verkaufspreise bezw. der Annahme von Limiten. Es mußten sogar verschiedentlich einige größere Pumpenanlagen unter Herstellungspreis übernommen werden. Der Umschlag betrug 3 078 512 *M*. Aus dem Gewinn- und Verlust-Konto ergibt sich abzüglich Abschreibungen in der Höhe von 119 140 *M* ein Reingewinn von 75 729 *M*, zu dem noch der Vortrag aus dem Vorjahr mit 14 903 *M* tritt. Verteilt wurde eine Dividende von 3% auf ein Aktienkapital von 2 250 000 *M* mit 67 500 *M*. Bemerkt sei noch, daß die Aufwendungen der Firma für die vorjährige Ausstellung in Düsseldorf 45 000 *M* betragen haben.

Maschinenbau-Anstalt „Humboldt“ in Kalk bei Köln. Bei dem äußerst geringen Bedarf des inländischen Marktes war die Gesellschaft mehr als je auf Lieferungen aus dem Ausland angewiesen und es ist ihr auch gelungen, durch Hereinholung von Ausfuhraufträgen eine ausreichende Beschäftigung der Werk-

stätten herbeizuführen. Im Berichtsjahr wurden 16 000 t Fabrikate im Werte von 7 614 790 *M* (gegen 17 000 t im Werte von 8 391 911 *M* im Vorjahr) versandt. Beschäftigt waren in den Werkstätten im Berichtsjahr 1267 (1295) Arbeiter. Der gesamte Betriebsgewinn des abgelaufenen Geschäftsjahres, abzüglich der Betriebsantiemen, stellt sich auf 1 321 884 *M* (1 547 790 *M*) und der Reingewinn nach 505 862 *M* Abschreibungen auf 294 409 *M* (639 592 *M*). Aus demselben wurde nach satzungsgemäßer Überweisung an den Reservefonds sowie nach Bestreitung der statutarischen und vertraglichen Tantiemen dem Vorstände für Unterstützung kranker und älterer Arbeiter und für Gratifikationen an Beamte und Meister 35 000 *M* zur Verfügung gestellt und die Ausschüttung einer Dividende von 3% auf das Aktienkapital von 6 000 000 *M* mit 180 000 *M* beschlossen, so daß ein Rest von 25 921 *M* auf neue Rechnung verbleibt.

Rombacher Hüttenwerke. Der Bergbau der Gesellschaft hat sich im vergangenen Jahr gut weiter entwickelt. Die Erzförderung der Gruben betrug 901 480 t (772 225 t) und der Grubenbesitz der Gesellschaft ist durch die im Laufe des Berichtsjahres vorgenommenen Erwerbungen auf 2770 ha angewachsen. Der Betrieb der Hochöfen war durchweg regelmäßig. Im Berichtsjahr wurden 386 521 t Roheisen (gegen 326 039 t im Vorjahr) erblasen. Das Thomas- und das Martinwerk erzeugten 354 552 t Rohblöcke (293 671 t); in den Walzwerken wurden 308 464 t Halb- und Fertigfabrikate (257 304 t) hergestellt. Die Erzeugung der Schlackensteinfabrik wurde glatt abgesetzt; die Gießereien und anderen Nebenbetriebe hatten für eigenen Bedarf volle Beschäftigung. Die Gasmotorenanlage, welche sich gut bewährt hat, wurde vergrößert, um eine weitergehende Ausnutzung der Hochofengase zu erzielen. An Gehältern und Löhnen wurden 6 230 215 *M* (5 047 737 *M*) gezahlt. Die Arbeiterzahl betrug gegenwärtig etwa 4500 (3550). Aus dem Rohertrag der Betriebe im Betrage von 6 661 971 *M* verbleibt nach Abzug der dem Geschäft obliegenden Lasten sowie nach reichlichen Abschreibungen (1 760 342 *M*) und Rückstellungen ein reiner Überschuß von 3 249 479 *M*. Aus demselben wurde nach Abzug weiterer, ziemlich bedeutender Abschreibungen und Rückstellungen für verschiedene Zwecke eine Dividende von 8% auf ein Aktienkapital von 20 000 000 *M* mit 1 600 000 *M* zur Verteilung gebracht, während der Restbetrag von 76 925 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wurde. Die Reserven des Werkes sind nunmehr auf 8 065 725 *M* gleich 40,33% des dividendenberechtigten Kapitals angewachsen.

Sächsische-Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G., Chemnitz. Die fortgesetzt ungenügende Nachfrage — speziell nach Fabrikaten des Großmaschinenbaues — bewirkte, daß gerade die wichtigsten Betriebe nur zu einem Bruchteil ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren; ferner sah sich die Gesellschaft angesichts des ausgedehnten Wettbewerbes, um überhaupt Arbeit zu erlangen und den alten Arbeiterstamm zu beschäftigen, genötigt, in der Mehrzahl der Fälle Preisherabsetzungen zuzugestehen, die von vornherein jeden Nutzen ausschlossen, ja zum Teil mit direktem Verlust verbunden waren. Der Umsatz im Berichtsjahr 1902/03 belief sich auf 9 285 167,03 *M* gegen 12 063 814,75 *M* im Vorjahr und hat sich somit um 2 778 647,72 *M* gleich 23,03% vermindert, während der Rohgewinn 291 546,95 *M* gegen 1 028 374,33 *M* im Vorjahr, sonach 736 827,38 *M* weniger betrug. Der Gewinn wird zu Abschreibungen verwendet, so daß eine Dividende nicht zur Verteilung gelangt.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

#### Hans Hold †.

Hans Hold, geboren am 29. November 1858 zu Stodoll, Kreis Rybnik O.-S., als Sohn des Hüttenmeisters Hold zu Stodoll, absolvierte am 2. August 1878 die Königl. Gewerbeschule zu Gleiwitz, praktizierte darauf bis 15. Dezember 1879 auf der Königlichen Hütte zu Malapane und trat dann in die Maschinenbauabteilung der Königlichen Hütte zu Gleiwitz ein, woselbst er bis zum 30. Juni 1880 arbeitete. Am 1. Juli desselben Jahres ging er zum Bessemerwerk der Hüttenverwaltung Königshütte über und blieb daselbst als Volontär bis zum 1. Oktober 1881, an welchem Tage er die Betriebsführerstelle bei der Martin- und Bessemer-Anlage übernahm. Unter seiner Leitung wurde der erste Martinofen in Königshütte in Betrieb gesetzt. Im Juni



1889 schied er von Königshütte und trat als Betriebsvorsteher des Martinwerks in Neu-Oberhausen ein. Januar 1892 folgte er einem Rufe der Direktion der Hütte Phönix als Chef der Stahlwerke in Laar. Im September 1902 befiel ihn eine tückische Krankheit, der er nach qualvollen Leiden in der Vollkraft seines Lebens am 14. Dezember vorigen Jahres erlag.

Der Verewigte war Hüttenmann mit Leib und Seele; mit umfassenden wissenschaftlichen Kenntnissen verband er ausgesprochene praktische Begabung, dabei war er stets lebenswürdigen Charakters. Mit seinen Angehörigen wird von seinen Fachgenossen

der allzu frühe Heimgang des befähigten Mannes auf das schmerzlichste beklagt. Treues Andenken an ihn lebt unter uns fort!

#### Änderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

*Bourgraff, August*, Ingenieur, Bergverwalter, Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Akt.-Ges., Diedenhofen.  
*Brosius, Hans*, Ingenieur, Frankfurt a. M., Schifferstraße 74.  
*Brückner, M.*, Vorstand der Helios Elektr.-Akt.-Ges., Zweigbureau, Dresden.  
*Fritsch, R.*, Maschineninspektor, Kattowitz O.-S., Poststraße 10.  
*Göhrum, F.*, Direktor des städt. Gas- und Wasserwerks, Osnabrück, Gasanstalt.  
*Gruber, Karl*, Ingenieur, Eisenwerk Kladno, Böhmen.  
*Gürtler, Rob.*, Ingenieur, Berlin N. 4, Kesselstr. 37.  
*Heinrich, Hugo*, Obergeringieur der Zwickauer Maschinenfabrik, Akt.-Ges., Zwickau i. S., Außere Schneebergerstr. 43.  
*Jäptner von Jonstorf, Baron H.*, Professor, Wien III, Reiserstr. 37.  
*Kasper, Max*, Direktor, Pankow b. Berlin, Breitestr. 8/9.

*Klönne, Friedr.*, Ingenieur der Firma Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen-Ruhr.  
*Lebacqz, J. B.*, Ingenieur-Conseil, Charleroi-Villette.  
*Lehment, W.*, Friedenau-Berlin, Kaiserallee 124 I.  
*Lueg, W.*, Hochofenassistent der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr.  
*Müller, Herm.*, Hüttendirektor, Donnersmarckhütte, Zabrze O.-S.  
*Nießen, Fr.*, Betriebsingenieur der Akt.-Ges. Panzer, Gußstahlwerk, Wolgast.  
*Nossol, Bruno*, Ingenieur, Zee-Brügge, Belgien.  
*Overdiek, Friedrich*, Direktor, Neuwied, Engerser Chaussee 7.  
*Pander, G. A.*, Jurjewski sawod, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußland.  
*Politz, G.*, Zivilingenieur, Kattowitz O.-S.  
*Quast, Bruno*, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. Bechem & Keetman, Düsseldorf, Mendelssohnstr. 21.  
*Reuter, Jean*, Administrateur délégué de la Sociéto an „Le Lidium“, 17 Boulevard de la Madeleine, Paris.

*Spranger, Herm.*, OBERINGENIEUR, Magdeburg-Buckau, Bleckenburgstr. 1a.  
*Tauscher, Georg*, Ingenieur, Köln-Bayenthal, Altbürgerstr. 382.  
*von Waldhausen, Heinrich*, Kommerzienrat, Essen (Ruhr).  
*Wengel, Ernst*, Dipl. Ingenieur und Hochofenassistent der Société Métallurgique de Taganrog, Taganrog, Süd-Rußland.  
*Wolff, Const.*, Mitglied des Vorstandes der Oberschlesischen Eisenindustrie, Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz.  
*Zindler, Adolf*, Marienberg b. Mähren.

#### Neue Mitglieder:

*Achenbach, Heinrich*, Mitinhaber und technischer Leiter der Fa. Ludw. Ad. Achenbach & Sohn, Marienborn b. Siegen.  
*Altland, Emil*, Betriebsassistent der Hochofenanlage der Dortmunder Union, Abt. Horst, Horst a. d. Ruhr.  
*Bamberger, Otto*, Ingenieur der Märkischen Maschinenbau-Anstalt, Wetter a. d. Ruhr.  
*Barth, Joseph*, Ingenieur, Hayingen.  
*Bernd, Heinr.*, Betriebsingenieur der Akt.-Ges. Charlottenhütte, Niederschelden a. d. Sieg.  
*Böhler, Otto A.*, Dr. ing., Kattowitz O.-S., Baildonhütte.  
*Bonte, Friedrich*, Regierungs-Bauführer, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Königstr. 30.  
*Bramfeldt, Herm.*, Prokurist der Firma Lehnkering & Co., Duisburg.  
*Brinell, J. A.*, OBERINGENIEUR am Jernkontoret, Stockholm, Schweden.  
*Dickel, Carl*, Germaniahütte, Grevenbrück i. W.  
*Diesfeld, Franz*, in Fa. Baus & Diesfeld, Karlsruhe i. B. und Mannheim, Karlsruhe i. B.  
*Einbeck, J.*, Ingenieur, General-Vertreter der Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Luisenstr. 31a.  
*Fincken, Carl*, Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Viktoriastr. 59.  
*ron Forster, Hermann*, OBERINGENIEUR des Hedderheimer Kupferwerks, Hedderheim b. Frankfurt a. M.  
*Goebels, Heinr.*, Dipl. Ingenieur, Duisburg, Neuestr. 35.  
*Greving, Hermann*, Betriebsingenieur der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen-Saar.  
*Gulden, Hans*, k. k. Oberleutnant, Hütteningenieur, Wien III, Landstraßer Gürtel 21 I.  
*Güttler, Gerhard*, Düsseldorf, Sternstr. 42.  
*Gwiggner, Anton*, Erzherzog Friedrichscher Hüttenverwalter und Chefchemiker der erzh. Eisenwerke, Trzynietz, Osterr.-Schles.  
*Hackemann, H.*, Betriebschef des Blechwalzwerks „Phoenix“, Eschweiler-Aue.  
*Heinrich*, OBERINGENIEUR, Prokurist d. Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin SW, Askanscher Platz Nr. 3.  
*Holbeck, L.*, Direktor der Akt.-Ges. für Kohlendestillation, Gelsenkirchen-Bulmke.

*Hölscher, K.*, Ingenieur, Düsseldorf, Ackerstr. 10.  
*Hübers, J.*, Walzwerksingenieur und Abteilungschef der Hüttenwerke Kramatorskaja, Kramatorskaja, Rußland.  
*Jahnke*, OBERINGENIEUR d. Siemens-Schuckertwerke, Technisches Bureau, Essen-Ruhr, Kettwiger Chaussee 15.  
*Jetschin, Fr.*, Ingenieur, Direktor der Lothringer Walzengießerei, Akt.-Ges., Busendorf i. Lothr.  
*Jung, Arthur*, Hütteningenieur, Groß-Ilse.  
*Köhler, Wilh.*, Eisenwerks-Direktor der Österr.-Alpinen Montan-Gesellschaft, Zeltweg, Steiermark.  
*Köttyen*, OBERINGENIEUR, Prokurist der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Berlin SW, Askanscher Platz Nr. 3.  
*von Krüger, H.*, Geheimer Regierungsrat, Eller bei Düsseldorf.  
*Kruskopf, Dipl.-Ingenieur*, Duisburg, Neudorferstr. 22.  
*Kurz, Gerh.*, Direktor der Dorstener Eisengießerei und Maschinenfabrik, A.-G., Hervest-Dorsten i. W.  
*Leidig, Dr.*, Regierungsrat a. D., Geschäftsführer des statistischen Bureaus des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin W., Karlsbad 4a.  
*Merkel, Richard*, Betriebs-Ingenieur der Nordischen Elektrizitäts- und Stahlwerke, Schellmühl b. Danzig.  
*Müller, Carl*, Betriebsingenieur im Martinwerk der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen, Saar, Merzigerstr.  
*Neudecker, Carl*, Betriebsleiter der Gußstahlfabrik Gebr. Böhrler & Co., Akt.-Ges., Ratibor O.-S.  
*Neufang*, OBERINGENIEUR, Gasmotorenfabrik Deutz, Deutz bei Köln.  
*Obergethmann, Joh.*, Professor für Maschinenbau an der Technischen Hochschule Aachen, Aachen, Hochstr. 12.  
*Pahl, W.*, Chemiker, Inhaber der Dortmunder Gummwaren-Fabrik, Dortmund.  
*Parje, Wilh.*, Direktor, Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, Akt.-Ges., Essen (Ruhr).  
*Poensgen, Bruno*, Düsseldorf-Oberbilk, Kölnerstr. 172.  
*Resow, Heinz*, Dipl.-Hütteningenieur, Castrop, Hotel Busch.  
*Reusch, Gustav*, Walzwerksbesitzer, Hoffnungsthal, Rheinpreußen.  
*Sendresen, Hans*, Direktor der Ferriere di Udine e Pont S. Martin, Udine, Italien.  
*Shillitoe, H.*, Geschäftsführer des Idaworks m. b. H., Krefeld-Linn.  
*Stroheker, Heinrich*, Inhaber der Fa. Roland Remy, Torino, Via dei Mille 26, Italien.  
*Stühlen, W.*, Ingenieur und Teilhaber der Firma P. Stühlen, Köln-Deutz.  
*Vilmotte, Paul*, Ingenieur, Hüttenverein Sambre und Mosel, Maizières b. Metz.  
*Vitry, Henri*, Lobbes, Belgien.  
*Zillgen, Max*, Hütteningenieur, Esch a. d. Alzette, Othterstr. 31, Luxemburg.

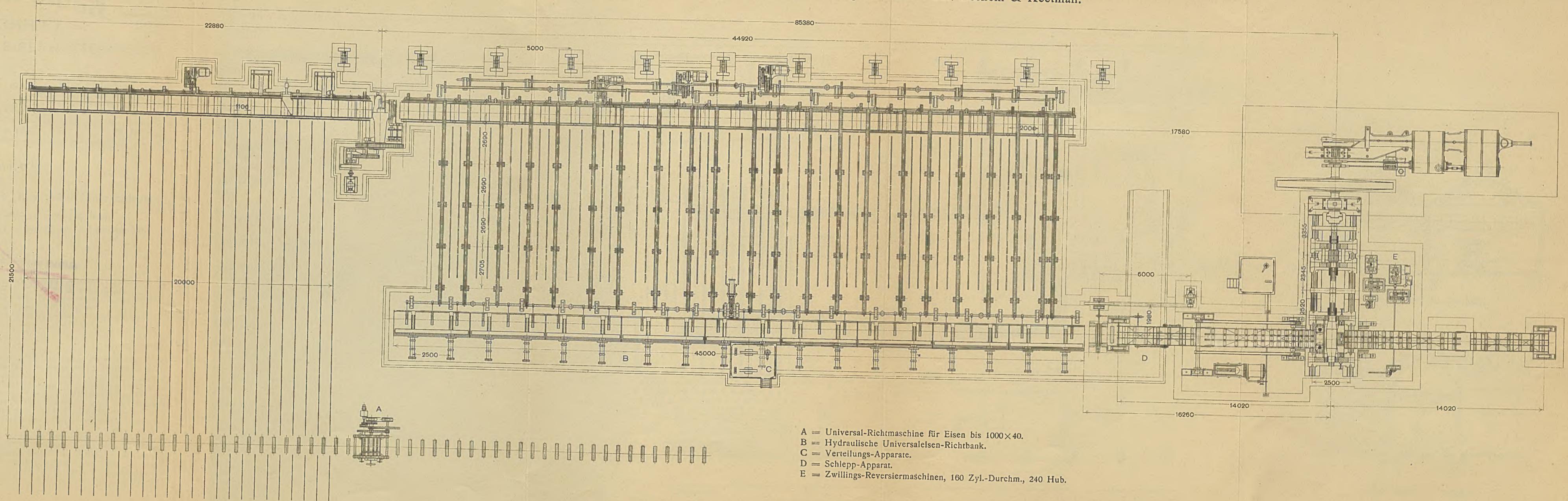
#### Verstorben:

*Berchmans, Xavier*, Direktor, Duisburg-Hochfeld.  
*Bernhardi, J.*, Syndikus, Marburg a. d. Lahn.  
*Hold, H.*, Betriebschef, Laar b. Ruhrort.



# Universalwalzwerksanlage der Burbacher Hütte

ausgeführt von der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetman.



- A = Universal-Richtmaschine für Eisen bis 1000×40.
- B = Hydraulische Universaleisen-Richtbank.
- C = Verteilungs-Apparate.
- D = Schlepp-Apparat.
- E = Zwillings-Reversiermaschinen, 160 Zyl.-Durchm., 240 Hub.