

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. E. Schröder,
Geschäftsführer des
Vereins deutscher Eisen-
hüttenleute.

Kommissionsverlag
von A. Bagel-Düsseldorf.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 3.

16. Januar 1907.

27. Jahrgang.

Ueber die Fortschritte in der Elektrostahl-Darstellung.*

(Schluß von Seite 58.)

II. Vortrag des Hrn. Hermann Röchling.

Meine Herren! Wenn ich es übernommen habe, vor dieser Versammlung von Fachleuten über die Fortschritte des Induktionsofen-Prozesses zu berichten, so muß ich von vornherein betonen, daß ich nicht in der Lage bin, allzuviel Neues bekannt zu geben. Es sind in den allerletzten Monaten unsererseits große Fortschritte gemacht worden. Ich muß es mir jedoch versagen, von einem großen Teile derselben nähere Einzelheiten zu geben, da ein erheblicher Teil dieser Fortschritte zurzeit noch der patentamtlichen Behandlung unterliegt.

Was zunächst die Wirkungsweise des Kjellin-Ofens anbelangt, so nehme ich an, daß das Grundprinzip Ihnen allen bekannt ist. Zum besseren Verständnis sei aber mit kurzen Worten auf dasselbe doch noch eingegangen. Der Ofen arbeitet nach dem Induktionsprinzip, d. h. der elektrische Strom wird durch Induktionswirkung in dem Eisenbade selbst erzeugt. Aus diesem Grundprinzip ergeben sich wichtige Unterschiede gegenüber den übrigen Systemen.

1. Für den reinen Induktionsofen ergibt das Fehlen der Elektroden ein Wegfallen der für diese erforderlichen Ausgaben.

2. Da die Bildung des sekundären Stromkreises an das Vorhandensein eines in sich geschlossenen Eisenringes geknüpft ist, der naturgemäß bei kalt chargiertem Schrott oder Roh-eisen sich nur schwer bilden kann, so eignet sich der Kjellin-Ofen seiner Natur nach besser zur Behandlung flüssiger als fester Materialien. Das ist kein Nachteil! Ich werde Ihnen weiter unten nachweisen, daß in der Behandlung flüssiger und nicht fester Materialien der Fortschritt der elektrischen Prozesse gegenüber den bestehenden Prozessen liegt.

3. Aus demselben Grunde kommt die in dem Eisenbade erzeugte Wärme auch hauptsächlich dem zu behandelnden Metalle und nicht der Schlacke zugute. Es ist daher auch möglich, Flußeisen auf jede gewünschte Temperatur zu bringen und zwar bei geringem Stromverbrauche. Den in diesen Verhältnissen liegenden Nachteil, daß die Schlacke nicht so heiß wird, haben wir durch besondere Erfindungen zu überwinden gewußt. Tatsächlich haben wir nie Flußspat und dergleichen nötig gehabt, um der Schlacke die gewünschte und erforderliche Flüssigkeit zu verleihen. Ich setze voraus, daß Ihnen bekannt ist, daß bei den Elektrodenöfen regelmäßig mit Flußspat gearbeitet wird.

Nun zu den konstruktiven Einzelheiten. Wir haben den Induktionsofen wesentlich umkonstruieren müssen, um seine Gestalt für den Großbetrieb gebrauchsfähig zu machen, und auch insbesondere, um zu erreichen, daß der Ofen ganz entleert werden kann. Bekanntlich ist der in Gysinge betriebene Ofen ein feststehender Ofen, der durch Oeffnen zweier in verschiedener Höhe angebrachter Abstichlöcher halb und ganz entleert werden kann. Demgegenüber machte sich naturgemäß das Bedürfnis geltend, einen Ofen, der für große Betriebe eingerichtet sein soll, derartig auszubilden, daß er als Kippofen arbeitet, um einmal günstig zu große Mengen Schlacken entfernen zu können und andererseits um von den Unzuverlässigkeiten der Abstichlöcher befreit zu sein. Wie Sie sehen (vergl. Abbild. 1) haben wir den Ofen an zwei Zapfen aufgehängt; durch Heben der rückwärtigen Seite senkt sich die Schnauze und es ist dadurch möglich, den Ofen vollständig zu entleeren. Aus dem Bedürfnis, den Ofen zu kippen, ergab sich weiter die Notwendigkeit einer kräftigen Durchkonstruierung aller derjenigen Teile des Ofens, die durch diese Bewegung anders beansprucht wurden, als durch die lediglich ruhende Stellung des früheren Ofens; ich möchte sagen, unser Ofen muß mehr dynamischen Verhältnissen Rech-

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 9. Dezember 1906 zu Düsseldorf.

nung tragen, während der Kjellin-Gysinge-Ofen rein statisch gebaut ist. So viel über die Konstruktion.

Was die Leistungen des Induktionsofens in stahltechnischer Hinsicht anbelangt, so kann ich Ihnen am besten damit antworten, daß ich sage: Der Induktionsofen leistet das, was jeder gute elektrische Ofen leisten kann, der in der Lage ist, das ihm anvertraute Rohmaterial oder auch Halbfabrikat auf die gewünschte hohe Temperatur zu bringen, mit anderen Worten: Jeder gute elektrische Ofen, sei er nun nach dem Induktions-

dürfte etwa in folgendem liegen: Bei hoher Temperatur ist es möglich, eine kalkige, fast oxydfreie Schlacke auf dem Eisen- oder Stahlbade flüssig zu erhalten, und zwar derartig flüssig, daß sie in inniger Berührung mit dem Eisen- oder Stahlbade ist. Dadurch allein entsteht eine stark entschwefelnde Wirkung. Ich weiß, daß die Besitzer von Elektrodenöfen, wie schon ausgeführt, um dieses Resultat zu erreichen, erhebliche Mengen von Flußspat ihrer Kalkschlacke zusetzen. Dies ist bei unseren Versuchsöfen noch nicht erforderlich gewesen.

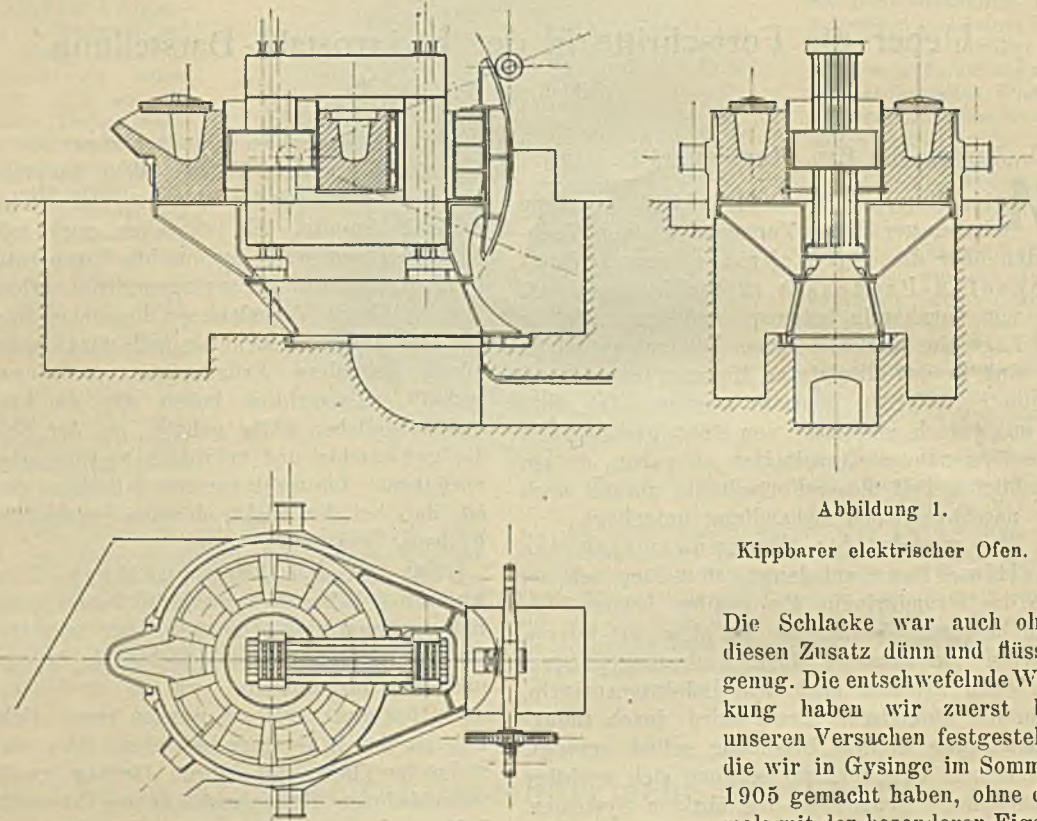


Abbildung 1.

Kippbarer elektrischer Ofen.

prinzip, sei er nach dem Elektrodenprinzip oder Widerstandsprinzip gebaut, muß in der Lage sein, etwa folgendes Programm zu erfüllen: Er muß aus minderwertigem Schrott guten Qualitätsstahl herstellen können dadurch, daß man in den Ofen derartigen Schrott von allen unreinen Bestandteilen befreit, als da sind Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff, Mangan usw. Auch ist es erforderlich, daß das Endprodukt vollständig desoxydiert und entgast den Ofen verläßt. Es ist also nicht etwa bloß eine Eigentümlichkeit des Héroult'schen Ofens, daß er entschwefelt und vollständig desoxydiert, sondern es leistet dieses jeder gute elektrische Ofen, also auch der Kjellin-Ofen.

Die Ursache, weshalb alle guten elektrischen Ofen, denen es möglich ist, Stahl auf hohe Temperaturen zu erhitzen, auch entschwefeln,

sehr vertraut zu sein. Wir haben schwedisches Holzkohleneisen im Kupolofen mit Koks eingeschmolzen und zwar ohne Zusatz von Kalk. Diesem Eisen wurde in flüssigem Zustande eine erhebliche Menge festen Schwefels zugesetzt und zwar derart, daß nach diesem Zusatze das Eisen $\frac{1}{2}\%$ Schwefel enthielt. Dieses so gewonnene, stark schwefelhaltige Produkt wurde der normalen Behandlung im elektrischen Ofen unterworfen und hatte nach einigen Stunden nur noch $0,1\%$ Schwefel. Dadurch war uns damals schon bewiesen, daß es nicht erforderlich ist, Stahl auf die Temperatur des elektrischen Flamm Bogens zu bringen, wie die Besitzer von Elektrodenöfen teilweise behaupten, um eine wirksame Entschwefelung einzuleiten, sondern es war uns damals schon bewiesen, daß eine genügend hohe Temperatur

bereits im damaligen Kjellin-Ofen erreicht werden konnte, um den Schwefel zu beseitigen. Die Versuche, die wir in Völklingen im Laufe dieses Sommers und Herbstes weiter fortgesetzt haben, ergaben zur Evidenz das gleiche Resultat. Wir haben vielfach Stahl, der $\frac{1}{10}$ % und darüber Schwefel enthielt, bis auf Spuren von Schwefel in ganz kurzer Zeit gereinigt. Zu diesem Vorgange sind höchstens $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden erforderlich gewesen.

War es für uns somit bewiesen, daß der Induktionsofen ein vorzüglicher Entschwefelungsapparat ist, so ist ein ähnliches Resultat zu berichten betreffend Entfernung von Phosphor. Die Entfernung von Phosphor gelingt in jedem Umfange. Haben Sie ein Roheisen von 2 % Phosphor, so gebrauchen Sie natürlich wesentlich länger, um diesen Phosphorgehalt zu beseitigen, als zur Entfernung von $\frac{1}{10}$ % Phosphor bis auf Spuren. Daß es möglich ist, letzteres zu erreichen, halte ich übrigens für wesentlich wichtiger, als daß es möglich ist, 2 % und mehr Phosphor aus dem Eisen zu vertreiben.

Schwieriger ist die Entfernung von großen Mengen Kohlenstoff in Gegenwart von größeren Mengen von Phosphor bei basischer Ofenzustellung. Wollte man ohne Kalkzuschlag die Entkohlung durch Zusatz von Walzensinter, Erzen usw. durchführen, so würde die Ofenzustellung zusammengeschmolzen werden, weil bei der hohen Temperatur im Ofen neben dem Kohlenstoff auch Phosphor verbrennt und die Phosphorsäure zur Verschlackung die Basen aus der Ofenzustellung löst. Es muß also gleichzeitig Kalk in genügender Menge zugeschlagen werden und dann ist die mit dem Fortschritt der Operation immer größer werdende Schlackenmenge ein Hemmnis für einen schnellen Verlauf des Prozesses. Indessen macht es keine Schwierigkeiten, in sehr kurzer Zeit beliebige Mengen von Kohlenstoff zu entfernen, falls in dem Eisen geringere Mengen von Phosphor enthalten sind. Dies gelingt um so schneller, je geringer der Phosphorgehalt ist, bei 0,1 % sehr gut. Ähnlich ist es mit dem Mangan und Silizium. Was die Desoxydation des Bades anlangt, so ist diese in der gewünschten Vollständigkeit nicht möglich, wenn sich irgendwelche nennenswerte Mengen von Eisensauerstoffverbindungen in der Schlacke befinden. Eine derartige Schlacke muß daher entfernt werden. Wir haben dann einfach Kalkstaub dem Bade zugesetzt, um so eine neue Schlacke zu bilden. Dieses Verfahren wird nach Bedarf unter gleichzeitiger Zuführung von Reduktionsmitteln wiederholt. Man erreicht damit eine vollständige Desoxydation.

Wenn ich nun zu der elektrischen Seite des Induktionsofens übergehe, so möchte ich betonen, daß unsere Versuche teils in einem ganz kleinen Ofen gemacht wurden, der etwa

50 bis 60 kg faßte, teils in einem etwas größeren, der 300 kg faßte. Wir haben stets mit normalem Wechselstrom von 50 Perioden gearbeitet, derart, daß wir den Ofen an eine Phase unseres Drehstromnetzes angeschlossen haben. Es soll nicht bestritten werden, daß der $\cos. \varphi$ des größeren Ofens heute noch nicht sehr günstig ist. Während wir beim kleineren Ofen einen $\cos. \varphi$ von 0,95 noch bei einem Einsatz von 120 kg erreichten, ist der $\cos. \varphi$ an dem größeren Ofen im Vergleich zu anderen elektrischen Apparaten noch nicht sehr günstig. Wir hoffen jedoch, auch diese Schwierigkeit zu überwinden. Einen wirklich fundamentalen Fehler würde ich in dem geringen $\cos. \varphi$ eines Ofens nicht sehen, falls es gelingen dürfte, einen Ofen zu bauen, der mit gangbaren und bisher üblichen Generatortypen betrieben werden kann — ist doch ein Haupthinderungsgrund für die Entwicklung der elektrischen Oefen auf den großen Werken der Umstand, daß alle bisherigen Erbauer von elektrischen Oefen auf mehr oder weniger anormalen Maschinen basierten. Wir haben mit Oefen von 300 kg und 50 Perioden bei unseren Versuchen schöne Erfolge erzielt und hoffen auch bei größeren Oefen ähnliche Resultate zu erhalten. Auf oben geschilderten ungünstigen Umstand ist es zurückzuführen, daß man sich nicht überall entschließen kann, elektrische Oefen aufzustellen, da zu dem elektrischen Ofen ein besonderer Generator gehört und womöglich zu Oefen verschiedener Größe noch Generatoren verschiedener Polwechselzahl gefordert werden.

Was den Stromverbrauch für die verschiedenen Zwecke bei dem Induktionsofen, wie wir ihn im Betrieb haben, anbelangt, so kann ich Ihnen darüber nur Günstiges berichten. Zum Einschmelzen von Roheisen und Erhitzen auf etwa 1200° bedarf es in unserem kleinen 300 kg-Ofen etwa 385 KW.-Stunden f. d. Tonne. Zum Fertigmachen einer Schrottcharge sind etwa 600 KW.-Stunden erforderlich. Es wird dabei nicht etwa so gearbeitet wie in Gysinge, wo nur reiner Schrott und Roheisen eingesetzt und bei Erreichen eines bestimmten Kohlenstoffgehaltes der Prozeß unterbrochen wurde, sondern es wird gewöhnlicher Schrott verarbeitet, vollkommen heruntergefritsch und dann auf den gewünschten Kohlenstoffgehalt zurückgekühlt — übrigens die einzige Art, wie unreines Material verarbeitet werden kann.

Wenn Sie nun annehmen, daß auf den Stahlwerken die Kilowattstunde mit durchschnittlich $2,5 \text{ ¢}$ wird angesetzt werden können — eine Zahl, die unter Berücksichtigung des Wertes der Hochofengase, der Amortisation der Gasmotoren usw. etwa richtig sein dürfte —, so ersehen Sie ohne weiteres, daß von einem Einschmelzen von Roheisen auf diesem Wege keine

Ergebnisse der Versuche in Völklingen.

Für das Arbeiten im elektrischen Ofen wurden folgende Einsatzmaterialien verwendet:

1. Hämatit im Kupolofen umgeschmolzen mit 50 % Kokillenbruch.

Analyse	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} = 3,7-4 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . = 0,13 \text{ \%} \\ \text{Schwefel} . . = 0,07 \text{ \"} \\ \text{Silizium} . . = 2,3 \text{ \"} \end{array} \right.$
---------	--

2. Flüssiger Stahl aus dem Konverter oder Abfälle.

Analyse	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} = < 0,1 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . = 0,08-0,07 \text{ \%} \\ \text{Schwefel} . . = 0,08-0,10 \text{ \"} \\ \text{Mangan} . . = 0,55 \text{ \%} \end{array} \right.$
---------	---

1. Entschwefelungsversuche ohne Rücksicht auf Phosphor.

Charge 2 wurde aus reinem Hämatiteinsatz her- untergefrischt bis auf folgende Zusammensetzung:

Analyse	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . 1,37 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . 0,06 \text{ \"} \\ \text{Mangan} . . . 0,337 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} . . . 0,023 \text{ \"} \\ \text{Silizium} . . . 0,719 \text{ \"} \end{array} \right.$
---------	--

Hiervon blieben 120 kg im Ofen zurück.

Charge 3:

Einsatz	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rest von Charge 2} \ 120 \text{ kg} \ \text{flüssig} \\ \text{Hämatit} 56 \text{ \"} \\ \text{Abfälle} 80 \text{ \"} \end{array} \right. \text{Einsatz kalt}$		
		256 kg	

Der durchschnittliche Schwefelgehalt des Einsatzes betrug 0,054 %.

Abstich = 127,5 kg.

Analyse	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . 0,938 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . 0,074 \text{ \"} \\ \text{Mangan} . . . 0,306 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} . . . 0,024 \text{ \"} \\ \text{Silizium} . . . 0,276 \text{ \"} \end{array} \right.$
---------	--

Also Verminderung des Schwefels um 0,030 %!

Charge 4.

Ein- satz	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rest von Charge 3} \ 128,5 \text{ kg} \ \text{flüssig} \\ \text{Hämatit} 48 \text{ \"} \\ \text{Abfälle} 88 \text{ \"} \end{array} \right. \text{Einsatz kalt}$		
		264,5 kg	

Der durchschnittliche Schwefelgehalt des Einsatzes betrug 0,054 %.

Abstich = 121 kg.

Analyse	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . 1,08 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . 0,076 \text{ \"} \\ \text{Mangan} . . . 0,275 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} . . . 0,037 \text{ \"} \\ \text{Silizium} . . . 0,291 \text{ \"} \end{array} \right.$
---------	---

Also Verminderung des Schwefelgehaltes um 0,017 %.

2. Entphosphorung und Entschwefelung. (Arbeiten mit flüssigem Stahl.)

Charge 41.

Einsatz: flüssiger Stahl	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . < 0,1 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . . 0,065 \text{ \"} \\ \text{Mangan} 0,629 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} 0,105 \text{ \"} \\ \text{Silizium} 0,019 \text{ \"} \end{array} \right.$		
		³ / ₄ Stunden ab- gestanden:	Phosphor . . . 0,037 \text{ \"}
			Mangan 0,254 \text{ \"}
			Schwefel 0,051 \text{ \"}
			Silizium 0,013 \text{ \"}

Charge 5.

Einsatz	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rest von Charge 4} . . 143 \text{ kg} \ \text{flüssig} \\ \text{Hämatit} 40 \text{ \"} \\ \text{Abfälle} 96 \text{ \"} \end{array} \right. \text{Einsatz kalt}$		
		279 kg	

Der durchschnittliche Schwefelgehalt des Einsatzes betrug 0,060 %.

Abstich = 150 kg.

Analyse	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . 0,608 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . . 0,063 \text{ \"} \\ \text{Mangan} 0,307 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} 0,013 \text{ \"} \\ \text{Silizium} 0,289 \text{ \"} \end{array} \right.$
---------	--

Also Verminderung des Schwefelgehaltes um 0,047 %.

Charge 31.

Einsatz flüssig	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . 0,393 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . . 0,069 \text{ \"} \\ \text{Mangan} 1,146 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} 0,086 \text{ \"} \\ \text{Silizium} 0,028 \text{ \"} \end{array} \right.$
-----------------	--

Mit Walzensinter gefrischt nach 1 Stunde 20 Minuten	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . . 0,079 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . . 0,071 \text{ \"} \\ \text{Mangan} 0,209 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} 0,086 \text{ \"} \\ \text{Silizium} 0,042 \text{ \"} \end{array} \right.$
--	--

Mit Kohle zurückgekohlt und 2 Stunden absteht gelassen	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . . 1,36 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . . 0,082 \text{ \"} \\ \text{Mangan} 0,389 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} \text{Spuren!} \\ \text{Silizium} 0,023 \text{ \%} \end{array} \right.$
---	---

Der Schwefelgehalt des Einsatzes = 0,086 % ist demnach bis auf Spuren entfernt worden!

Charge 42.

Einsatz: flüssiger Stahl	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Kohlenstoff} . < 0,1 \text{ \%} \\ \text{Phosphor} . . . 0,067 \text{ \"} \\ \text{Mangan} 0,734 \text{ \"} \\ \text{Schwefel} 0,087 \text{ \"} \\ \text{Silizium} 0,019 \text{ \"} \end{array} \right.$		
		³ / ₄ Stunden her- untergearbeitet:	Phosphor . . . 0,03 \text{ \"}
			Mangan 0,239 \text{ \"}
			Schwefel 0,056 \text{ \"}
			Silizium 0,011 \text{ \"}

Mit Kohlenstoff zurückgekohlt auf 1,5 % Kohlenstoff, hatte nach einstündigem Abstehten nur noch 0,039 % Schwefel.

Rede sein kann, denn etwa 8,75 *℔* allein für Kraft wird kein Mensch für eine derartige Operation, auch wenn sie eine wesentliche Ueberhitzung mit sich brächte, ausgeben. Einen geringeren Stromverbrauch haben übrigens die

sämtlichen anderen Verfahren heute auch nicht, auch wenn sie mit größeren Einsätzen von 2 t und dergleichen arbeiten. Auch kann natürlich keine Rede davon sein, daß so eine Schrottcharge, selbst wenn sie mit 500 KW.-Stunden

zu einem zufriedenstellenden Resultate zu Ende geführt werden kann, irgendwie den Bedürfnissen der Eisenindustrie Rechnung trägt. Ich bemerke dabei, daß 500 KW.-Stunden schon beinahe die theoretische Grenze für den Verbrauch darstellen. 500 KW.-Stunden entsprechen etwa 12,50 \mathcal{M} auf unseren Eisenwerken.

Ganz anders stellt sich das Bild, wenn man von flüssigem Material ausgeht, also in der Hauptsache flüssigem Thomasstahl oder flüssigem Martinstahl. Die Veredlung dieser Produkte bis zu den höchsten und feinsten Stahlqualitäten ist die eigentliche Aufgabe der elektrischen Oefen. Zum Beispiel ist es uns wiederholt gelungen, mit 150 bis 200 KW.-Stunden für die Tonne gewöhnlichen Thomasstahl vollständig zu entgasen, bis auf Spuren den Schwefel und Phosphor zu entfernen, auf 1 und $1\frac{1}{2}$ ‰ Kohlenstoff zurückzukohlen und fertigzumachen! Wenn Sie dieses Resultat sich besehen, so ist die Aufgabe mit 3,75 \mathcal{M} für Kraft für die Veredlung des verhältnismäßig gewöhnlichen Materials bis zu den feinsten Sorten von Tiegelstahl auf eine recht billige Weise gelöst. Und wenn Sie berücksichtigen, daß dieses möglich ist in einem Ofen, der nur 300 kg faßt, so wird Ihnen ohne weiteres klar sein, daß in größeren Oefen und durch weitere Fortschritte der Wissenschaft noch ganz andere Resultate erzielt werden können. Die Aufgabe der elektrischen Oefen ist daher meines Erachtens nicht, einzuschmelzen und unsere normalen Prozesse zu ersetzen, sondern ergänzend zu unseren bisherigen Prozessen hinzutreten, um so jedem Stahlwerke zu ermöglichen, aus Thomas- und Martinstahl mit verhältnismäßig geringen Kosten die besten Stahlqualitäten zu erzeugen.

Um diese besten Qualitäten zu erzeugen, sind sehr hohe Temperaturen erforderlich, welche im Konverter sowohl als auch im Martinofen nur mit bedeutendem Mehraufwand an Abbrand und Brennstoff zu erreichen sind; hier setzt die vorteilhafte Verwendung des Induktionsofens ein, welcher das Ueberhitzen mit geringen Kosten durchzuführen gestattet, indem ein sehr viel größerer Prozentsatz der aufgewandten Energie ohne irgendwelche nennenswerte Zwischenglieder im Schmelzgut direkt in Wärme umgesetzt wird.

Es wurde dem Induktionsofen der Vorwurf gemacht, daß es bei seiner Verwendung als Stahlschmelzofen unmöglich sei, gut flüssige und reaktionsfähige Schlacken zu erhalten. Demgegenüber kann ich Ihnen die Tatsache anführen, daß man sowohl mit Schlacken, die durch Metall-Sauerstoffverbindungen angereichert erhalten sind, frischend arbeiten kann, als auch mit kalkreichen und metallarmen Schlacken. In beiden Fällen haben wir in unserem Ofen gleich gut flüssige Schlacke erhalten.

Es gibt zwei Methoden, wie man den Stromverbrauch reduzieren kann. Einmal daß man größere Oefen baut und dadurch die Wärmeverluste geringer gestaltet; dann aber auch, daß man die metallurgischen Prozesse so einrichtet, daß sie möglichst rasch vor sich gehen. Dadurch wird natürlich ebenfalls der Wärmeverlust herabgesetzt, da die durch Ausstrahlung verloren gehende Wärme in der Zeiteinheit bei jedem Ofen jederzeit die gleiche sein wird, vorausgesetzt, daß annähernd die gleiche Temperatur im Innern herrscht.

Zum Schluß möchte ich Ihnen noch die Resultate einer Anzahl von Chargen, die wir in Völklingen gemacht haben, vorlegen (siehe vorstehende Tabelle). (Lebhafter Beifall.)

* * *

An der anschließenden Besprechung beider Vorträge beteiligten sich nachgenannte Herren:

Dr. Hans Goldschmidt-Essen a. d. Ruhr: Aus eigener Anschauung kenne ich nur das Verfahren von Stassano. Ich habe sowohl die ersten Versuchsanlagen in Darfo vor vier Jahren gesehen, als auch den rotierenden Ofen, den Stassano im Arsenal in Turin errichtet und der, wie ich glaube, ein Jahr gearbeitet hat. Ich habe auch im vergangenen Mai das neue Werk „Forni termo-elettrici Stassano“ in Turin besichtigt. Ich möchte gleich von vornherein erwähnen, daß ich auch der Schamade des Hr. Prof. Eichhoff im Anfange seiner Ausführungen zustimmen muß. Es ist nicht notwendig, glaube ich, daß die Eisenindustrie durch den elektrischen Ofen in große Aufregung zu geraten braucht; man wird noch manches, manches Jahr warten müssen, ehe der elektrische Ofen allgemein in die Eisenindustrie eingeführt werden kann. Aber ich glaube auf der andern Seite, daß der Ofen von Stassano genau dasselbe zu leisten imstande ist, wie der Ofen von Héroult, wie der Ofen von Kjellin. Natürlich ist auch der Ofen von Stassano dazu geeignet, eine Raffination des Eisens im Ofen vorzunehmen. Ich finde in dieser Hinsicht weder einen großen theoretischen noch einen praktischen Unterschied der Oefen von Héroult und Stassano. Ich möchte mich hier nicht auf Einzelheiten einlassen, denn die gehören vor das Patentamt und nicht vor dieses Forum. Es bedingt bekanntlich der Ofen von Stassano durch die Strahlung der Lichtbögen eine Erwärmung des Materials. Es wird also die Schlacke im Stassano-Ofen völlig genügend heiß, um die Raffination vorzunehmen, ebenso wie im Ofen von Héroult.

Ich glaube hier auf einen Irrtum aufmerksam machen zu müssen. Stassano hat zwar zu Anfang in seinen Veröffentlichungen hervorgekehrt, daß er Erze direkt in seinem Ofen verarbeitet, daß er aus den sehr reinen oberitalienischen Erzen

direkt Stahl erzeugen will. Stassano ist davon vorläufig zurückgekommen, zurzeit macht er auf seinem Werke Stahlformguß, den er dadurch herstellt, daß er minderwertigen Schrott zusammenschmilzt unter Hinzufügung von etwas Kalk usw. Das oben genannte Werk, das durch einige Kapitalisten errichtet ist, ist wiederum nur ein Versuchswerk, wenn auch größerer Art.* Es ist vorläufig die Summe von 1 Million Lire zusammengebracht, die, soweit ich erkennen konnte, bereits ziemlich verbaut worden ist. Es ist ein Ofen von 200 P.S. aufgestellt worden, der damals in Gang gesetzt werden sollte. Im Gang war im Mai ein kleinerer Ofen von 100 P.S. Ein rotierender Ofen von 1000 P.S. soll, wie ich von Stassano weiß, in allernächster Zeit in Gang kommen, ebenso ein feststehender, der einem kleineren Martinofen ähnelt, nur daß die Erhitzung der Charge von drei Paar Elektroden vorgenommen wird. Ich möchte der vorgeschrittenen Zeit wegen nicht auf weitere Einzelheiten eingehen und nur hervorheben, daß Ofen und Methode von Stassano nach jahrelanger Mühe gut durchgearbeitet sind und eine umfangreichere Einführung sicher zu erwarten ist. Dabei kommt die Lage, in der Italien in bezug auf die Stahlindustrie für den elektrischen Prozeß sich befindet, sehr zustatten. Es sind dies kurz angedeutet: billige Wasserkräfte, vorzügliche reine Erze, besonders in Oberitalien, und, nicht zum wenigsten, hohe Stahlpreise, die durch Zollschutz begünstigt werden.

Dipl.-Ing. Eilender-Aachen: M. H., ich habe Gelegenheit gehabt, das Verfahren von Girod in Ugines in Savoyen zu studieren. Wie Hr. Professor Eichhoff erwähnt, hat es große Ähnlichkeit mit dem Héroult-Prozeß. Es unterscheidet sich insofern von ihm, als hier nur eine Kohlenelektrode über dem Bade steht, also auch nur eine Flambogenerhitzung auftritt. Die zweite Stromzuleitung erfolgt in Höhe der Herdsole durch sechs oder acht Stahlgußsegmente, die in einer Ebene des runden, tiegelartigen Herdes angeordnet sind. In ihrem vorderen Teile sind sie wassergekühlt; von hier aus erstrecken sie sich dann mit massiven, etwa 7 cm starken Dornen durch das Mauerwerk bis ins Innere des Ofens. Das Kjellin-Verfahren habe ich noch nicht kennen gelernt; meine Bemerkungen werden sich daher nur auf den ersten Vortrag beziehen. In erster Linie fiel mir bei dem erwähnten Verfahren die niedrige Temperatur des fertigen Stahles auf. Nur bei schnellstem Vergießen konnten die Chargen (1200 kg) ohne Sau aus der Pfanne gebracht werden. Ich möchte mir nun die Frage erlauben, mit welcher Stromdichte, bezogen auf den Elektrodenquerschnitt, das Héroult-Verfahren arbeitet und ob sich die Badtemperatur durch

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 1 S. 14.

eine Steigerung derselben in dem gewünschten Maße erhöhen läßt ohne zu große Herabsetzung der Lebensdauer der Elektrode und zu hohen Stromverbrauch.

Sodann hat Hr. Professor Eichhoff ausgeführt, daß die Desoxydation beim Héroult-Prozeß eine vollständige sei. Ich glaube, dies bedarf einer gewissen Einschränkung. Nach Ansicht des Vortragenden können Eisenkarbid und Eisenoxydul innerhalb gewisser Grenzen nebeneinander im flüssigen Eisenbade bestehen. Es wäre demnach eine weitere Desoxydation durch Kohlenstoffzufuhr in das Bad nicht mehr möglich. Beim Héroult-Prozeß dagegen kann dieselbe noch weiter getrieben werden durch die Einwirkung von Kalziumkarbid, das bei der hohen Temperatur des Lichtbogens entsteht, sich hierauf in der stark basischen Schlacke löst und mit dem Eisenoxydul des Metallbades in Reaktion tritt. Es wäre dies also eine spezifische Eigentümlichkeit des Héroult-Prozesses, da ja hier nur die Bildungsmöglichkeit von Kalziumkarbid vorliegt. Erst die letzten Spuren des Oxyduls brauchen alsdann durch Mangan in Manganoxydul übergeführt und so unschädlich gemacht zu werden.

Der Nachweis, daß der im Héroult-Ofen hergestellte Stahl bedeutend oxydulfreier als jeder andere sein kann, beruht demnach in letzter Linie auf der obigen Annahme des Nebeneinanderbestehens von Eisenkarbid und Eisenoxydul im Metallbade. Einen Beweis hierfür an Hand ausführlicher metallurgischer Untersuchungen hat dagegen der Herr Vortragende nicht erbracht; er hat nur versucht, dieselbe an Hand gewisser Erscheinungen aus der Praxis plausibel zu machen. Daß dies nicht zwingend ist, dürfte klar sein. Auf der andern Seite stehen dieser Annahme eine große Reihe theoretischer Bedenken und Schwierigkeiten entgegen, die zu ihrer Beseitigung einer weitergehenden Untersuchung, vor allem unter Berücksichtigung der Gasphase, ihres Druckes sowie der Partialdrucke von Kohlenoxyd und Kohlendioxyd, bedürfen. Solange diese nicht in abschließender Weise vorliegt, dürfte meiner Ansicht nach die Anwendung einer so neuen und in gewisser Beziehung grundlegenden Anschauung zur Begründung der Vorzüge eines praktischen Prozesses verfrüht sein.*

Direktor Bian-Dommeldingen: Ich möchte an Hrn. Prof. Eichhoff eine Frage richten, die vielleicht gerade diejenigen Industriellen interessieren wird, welche eventuell mit flüssigem

* Zu diesen Ausführungen, die gegenüber der mündlichen Diskussion nachträglich schriftlich erweitert und zugesandt wurden, bemerkt Professor Eichhoff, daß er schon vor seinem Vortrage eine Arbeit unter der Feder gehabt habe und noch habe, welche die in Frage stehenden Verhältnisse näher berührt. Er müsse es sich daher versagen, auf die sehr erweiterten Ausführungen des Herrn Eilender an dieser Stelle zurückzukommen.

Roheisen oder kaltem Einsatz arbeiten mußten. Wenn die HH. Prof. Eichhoff und Röchling sagen, daß es zu teuer sei, mit flüssigem Roheisen zu arbeiten, so stimmt das ja im allgemeinen, speziell da, wo die elektrische Kraft mit 2,5 $\frac{1}{2}$ und mehr in die Kalkulation eingesetzt wird; jedoch, aber ohne in Einzelheiten eingehen zu wollen, können spezielle Verhältnisse es als vorteilhaft erscheinen lassen, das flüssige Roheisenverfahren anzuwenden. Anknüpfend an diese Bemerkung möchte ich hier mitteilen, daß ich bei einem Verfahren, welches mit kaltem Schrotteinsatz arbeitete, an der Dampfmaschine so große Schwankungen konstatierte (zwischen 50 und 300 Volt), daß ich befürchte, daß Gasmotoren die Touren nicht einhalten könnten und zum Stehen gebracht werden müßten. Diese Erscheinung bei kaltem Schrotteinsatz dürfte sich wohl, wenn auch in weniger heftiger Art und Weise, auch bei flüssigem Roheiseneinsatz und zwar während der Entkohlungsperiode ereignen. Ich möchte daher an Hrn. Röchling die Frage richten, ob die Schwankungen des Induktionsofens ebenso groß sind bei der Kraftabnahme, wie bei dem Elektrodenofen.

Oberingenieur V. Engelhardt-Charlottenburg: Ich möchte Hrn. Prof. Eichhoff darauf aufmerksam machen, daß er in seinem Vortrage einen Irrtum bezüglich des zweiten Ginschen Ofens zu seinen Ausführungen begangen hat. Dieser Ofen ist kein Ofen im Sinne des ursprünglichen Ginschen Widerstandsofens;* das ist ein reiner Induktionsofen, das ersehen die Herren schon daraus, daß ein dreiteiliges Magnetjoch oben aus dem Ofen herausragt, und zwar ist es ein Kjellinscher Induktionsofen mit dem einzigen Unterschied, daß er eine viereckige statt einer runden Schmelzrinne hat. Der Ofen, der hier dargestellt ist, dürfte also z. B. in Deutschland von Gin gar nicht gebaut werden. Auf die Anfrage des Hrn. Direktors Bian bezüglich der Schwankungen im Induktionsofen wird wohl Hr. Röchling zurückkommen. Ich möchte diesbezüglich auf einen von mir verfaßten Artikel in „Stahl und Eisen“ 1905 verweisen.** In diesem sind die Schwankungen am Kjellinschen Ofen für einzelne Chargen in Kurven dargestellt; die Schwankungen betragen etwa 5 %.

Professor Eichhoff-Berlin: M. H.! Wegen der vorgeschrittenen Zeit will ich mich nur auf die Beantwortung der direkt an mich gestellten Fragen einlassen. Es ist mir nicht möglich gewesen, über den elektrischen Teil Ausführungen zu machen, weil ich eben meine Ausführungen zu sehr abkürzen mußte. Der Héroult-Ofen arbeitet mit Einphasen-Wechselstrom von 100

bis 110 Volt Spannung, und die Strommengen, die durch das Bad hindurchgehen, hängen natürlich von der Größe der Charge und von der Zeit ab, in welcher die Charge geschmolzen werden soll. Für kleine und große Oefen wird dieselbe Stromart und Spannung verwendet.

Die Frage der Oxydation, der Verunreinigungen, welche vorhin angeregt worden ist, ist dahin zu beantworten, daß es ganz klar ist, daß eine Reinigung nur durch oxydierende Schlacken und daß eine Desoxydation des Materials nur unter einer oxydfreien Schlacke möglich ist. Die Schlacke, welche zur Oxydation der Verunreinigung benutzt wird und die die Verunreinigung des Stahls enthält, wird entfernt und durch eine Schlacke von Kalk und Sand ersetzt. Daß Kalk und Sand verwendet wird, hat seinen Grund darin, daß es für unnötig erachtet wird, im Héroult-Ofen den Stahl wärmer zu machen als in einem Martinofen oder in einem sonstigen Ofen. Man muß in dem Ofen eine Schlacke haben, welche bei den Temperaturen, die im Ofen herrschen, noch flüssig bleibt. Die Zuführung von Sand beeinträchtigt im übrigen die desoxydierende Wirkung des Ofens. Der Héroultsche Ofen arbeitet mit einer oder mehreren oxydierenden Schlacken und mit einer Desoxydationsschlacke.

Was die Ausführungen zu der Abbildung des zweiten Gin-Ofens angeht, so sind die eben gemachten Bemerkungen vollständig richtig. In Wirklichkeit ist es ein Induktionsofen, der die Erhitzung in kleinen Kanälen vornimmt. Er ist nur als Beispiel gebracht worden, um zu zeigen, in welcher Art und Weise manche Erfinder, an dem ursprünglichen Gedanken klebend, sich nach und nach die Vorteile anderer Verfahren aneignen; hat doch Gin in seinem neuesten Ofen auch schon Elektroden zur Anwendung gebracht. Es würde zu weit führen, auf alle Einzelheiten einzugehen.

Hermann Röchling-Völklingen: Gegenüber der Anfrage des Hrn. Bian möchte ich erwidern, daß bei uns in Völklingen ein 300 kg-Ofen in Betracht kommt. Die Stromkurve für diesen elektrischen Ofen ist beim Arbeiten mit flüssigem Einsatz im wesentlichen eine gerade, die nur beim Abstechen der fertigen Charge und beim Einfüllen des neuen Einsatzes unterbrochen wird. Da alle Schwankungen wegfallen, die bei beweglichen mit Lichtbogen arbeitenden Elektroden auftreten, so haben wir beim Arbeiten mit flüssigem Einsatz einen nahezu vollkommen gleichmäßigen Stromverbrauch und damit auch eine ähnlich gleichmäßige Belastung der Zentrale. Auch hier treten Belastungsänderungen nur beim Abstechen der fertigen Charge und beim Eingeben der neuen Charge derart ein, daß die Belastung zunächst bis nahezu auf den Nullwert sinkt, um dann beim Einfüllen wieder auf den Normalwert zu steigen. Beim Ein-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 2 S. 43 u. 44.

** „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 S. 148, Nr. 4 S. 205, Nr. 5 S. 272.

schmelzen von festem Einsatz erhält man mit wachsendem Einsatz bei konstanter Spannung eine allmählich steigende Stromkurve, bei der aber auch alle plötzlichen Schwankungen vermieden werden. Ich wollte noch hinzufügen, daß die elektrischen Resultate beim Arbeiten mit flüssigem Einsatz im Induktionsofen deshalb

wesentlich günstiger werden, weil die auf den Ofen arbeitende Maschine dann während der ganzen Dauer der Charge voll ausgenutzt werden kann. Ein weiterer Vorteil beim Arbeiten mit flüssigem Einsatz besteht darin, daß der Ofen in diesem Fall vollständig entleert wird; das ist ein sehr wesentlicher Fortschritt.

Der Zusammenhang zwischen Bruchaussehen und Kleingefüge von Stahlproben.

Auf der Frühjahrsversammlung 1906 des Iron and Steel Institute hat C. O. Bannister eine Arbeit* vorgelegt „The relation between type of fracture and micro-structure of Steel test-pieces“, die manchen Aufschluß über obige Frage gibt. Maßgebend für das Aussehen der Bruchflächen eines Zerreißstabes sind folgende drei Faktoren:

1. Die Art der Ausführung der Zerreißprobe.
2. Größe und Form des Versuchsstabes.
3. Die Art des untersuchten Materials.

Martens schreibt hierüber in seinem „Handbuch der Materialkunde“:** „Das Aussehen der regelrechten Bruchflächen ist, abgesehen von der Form, auch sonst noch ganz besonders kennzeichnend für die Art der Inanspruchnahme des Probestückes und man kann sich deswegen die charakteristischen Formen nicht scharf genug einprägen, weil man, ganz abgesehen von den eigentlichen Materialprüfungen, aus dem Bruchaussehen zerbrochener Maschinenteile häufig auf die Bruchursachen schließen muß.

Wo Gelegenheit zur Ausführung vieler Versuche gegeben ist, sollte man nach bestimmten Gesichtspunkten geordnete Sammlungen von allen Arten der Brucherscheinungen anlegen. Dies dürfte um so nötiger sein, als in der Praxis recht häufig Brucherscheinungen dem Material als Ungleichartigkeit oder Ungängen zur Last gelegt werden, die durchaus notwendige Folgen des Prüfungsvorganges beziehentlich der Inanspruchnahme während desselben sind und keineswegs als Fehler des Materials gelten können.“

Wie leicht auch der geübte Ingenieur auf Grund von eigenartigen Brucherscheinungen in der Beurteilung des Materials fehlgehen kann, wenn nicht alle Umstände, die auf die Art der Entstehung des Bruches Einfluß haben können, genau bekannt sind, weist Heyn in seinem, auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gehaltenen Vortrag „Ueber die Nutzenanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie“ nach.*** Ueber den Einfluß der Form und Größe von

Probestäben auf das Bruchaussehen hat Rudeloff eine Studie „Beitrag zum Studium des Bruchaussehens zerrissener Stäbe“ veröffentlicht.*

Da bei Festigkeitsversuchen stets die gleichen Bedingungen innegehalten werden können, bei plötzlichen Materialbrüchen im Betrieb jedoch häufig über Entstehung und Ursache des Bruches nichts bekannt ist, so erscheint es nicht ausgeschlossen, daß durch die Gefügeuntersuchung ein Bindeglied zwischen Zerreißversuch und Bruch im Betrieb geschaffen wird. Die Untersuchungen Bannisters liefern hierfür schon so manchen wertvollen Fingerzeig. Im Nachfolgenden sollen die Hauptergebnisse der Arbeit auszugsweise wiedergegeben werden.

Aus einer großen Zahl zerrissener Stäbe wählte Bannister eine Anzahl typischer Brüche heraus und verglich ihr Kleingefüge mit den

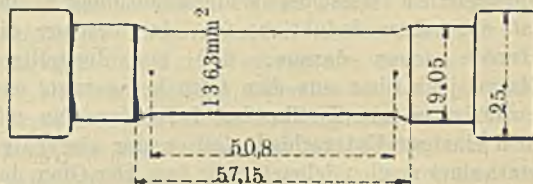


Abbildung 1.

gefundenen Festigkeitswerten, dem Bruchaussehen und der chemischen Zusammensetzung. Gestalt und Abmessungen der Probestäbe sind in Abbild. 1 wiedergegeben.

Zur Prüfung wurde eine gewöhnliche Zerreißmaschine verwendet. Die Zeitdauer vom Beginn der Belastung bis zum Bruch betrug durchschnittlich:

	Sekunden
Vom Beginn der Belastung	
zur Fließgrenze . . .	5 bis 6
zur Maximalbelastung	19 „ 21
bis zum Bruch	24 „ 31

Bannister unterscheidet folgende Arten von Brüchen:

1. Bruch mit Trichterbildung (Cup fractures).
2. Blättrigen Bruch (Laminated fractures).
3. Unregelmäßigen Bruch (Irregular fractures).
4. Kristallinen Bruch (Crystalline fractures).
5. Gleit- oder schrägen Bruch (Slip or oblique fractures).

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 12 S. 756.
** A. Martens: „Handbuch der Materialkunde“ 1898, Seite 78.

*** „Stahl und Eisen“ 1906, Heft 10 Seite 580.

* „Baumaterialienkunde“ 1899, Heft 6/7 Seite 85.

Untersuchung der Stäbe mit Trichterbildung. Trichterbildung (Abbild. 2) tritt bei gutem Material am häufigsten auf. Wenn der Bruch ganz vollkommen ausgebildet ist, so findet man nach Martens* „außer der ebenen Grundfläche an dem einen Bruchstück einen rundherum laufen-

den hervorragenden Rand, an dem andern einen Kegel.“ Die Ursache der Trichterbildung haben Kirsch** und Rudeloff*** zu erklären versucht. Von Bannister wurden sechs kennzeichnende Brüche ausgewählt, die dazugehörigen Angaben sind in Tabelle I und II zusammengestellt.

Tabelle I. Mechanische Untersuchung.

Nr. des Probestabes	Wärmebehandlung	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Beschreibung der Bruchfläche
1	Bei 780° C. in Oel gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	71,5	100,5	19,0	Vollkommene Trichterbildung; feinkörnig, seldenartig, faserig.
2	Bei 840° C. in Oel gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	49,1	72,5	24,5	Wie bei 1.
3	Bei 780° C. in Oel gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	63,6	87,6	17,5	Mittlerer Trichter; feinkörnig, seldenartig, faserig.
4	Gewalzt.	—	44,1	31,0	Wie bei 1.
5	Bei 840° C. in Oel gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	59,2	88,5	20,0	Flacher Trichter; feinkörnig, seldenartig, faserig.
6	Bei 780° C. in Oel gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	69,0	98,0	17,5	Wie bei 1.

Die Probestäbe 1, 2, 3 und 5 sind dem Material in der Walzrichtung entnommen; 4 stammt von einem gewalzten Stabe; 6 ist eine Querprobe.

Tabelle 2. Chemische und mikroskopische Untersuchung.

Nummer des Probestabes	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Aetzung mit Pikrinsäure	Aetzung mit 20% iger Salpetersäure
1	0,53 ₆	0,85	0,18 ₉	0,03 ₅	0,03 ₄	Feinkörniger Perlit† und Ferrit.	Feinkristallin.
2	0,47 ₀	0,76	0,29 ₅	—	—	Wie bei 1.	Wie bei 1.
3	0,49 ₀	0,63	0,10 ₀	—	—	Wie bei 1.	Wie bei 1.
4	0,09 ₅	0,53	0,05 ₆	0,05 ₄	0,03 ₃	Kleine Perlitinseln, † gleichmäßig im Ferrit verteilt.	Wie bei 1.
5	0,39 ₀	0,69	0,11 ₃	—	—	Feinkörniger Perlit† und Ferrit, umgrenzt von schmalen Ferritbändern.	Wie bei 1.
6	0,49 ₅	0,62	0,17 ₇	—	—	Wie bei 1.	Wie bei 1.

Material, das beim Zerreißversuch vollkommene Trichterbildung gibt, pflegt sehr gleichmäßiges Gefüge zu haben. Die Proben 1, 2, 3 und 6 ließen nach Bannister unter dem Mikroskop ein inniges, gleichmäßiges Gemenge von Ferrit und Perlit erkennen. Bei Probe 5 (flacher Trichter) war der Ferrit netzförmig angeordnet. †

Untersuchung von Stählen mit blättrigem Bruch. Sechs kennzeichnende Brüche (vergl. Abbildung 3) wurden ausgewählt, deren Festigkeitszahlen und chemische Zusammensetzung aus Tabelle 3 und 4 ersichtlich sind.

Tabelle 3. Mechanische Untersuchung.

Nr. des Probestabes	Wärmebehandlung	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Beschreibung der Bruchfläche
7	Bei 780° C. in Oel gehärtet und bei 590° C. ausgeglüht.	82,7	88,8	5,2	Blättrig, feinkörnig.
8	Bei 680° C. ausgeglüht.	74,0	85,7	9,5	"
9	Bei 815° C. in Oel gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	nicht festzustellen	70,9	19,0	Blättrig, sehnig.
10	"	nicht festzustellen	64,6	18,0	"
11	"	39,4	68,5	14,0	"
12	Bei 780° C. in Oel gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	38,7	57,6	13,0	"

Die Probestäbe 7 bis 12 sind quer zur Schmiederichtung entnommen. Probe 8 ist dasselbe Material wie Probe 7.

† Das von Bannister in den Probestäben 1, 2, 3, 5, 6 als „feinkörniger Perlit“ bezeichnete Gefüge kann nach der Wärmebehandlung, die das Material durchgemacht hat (Abschrecken bei 780 bis 840° C. in Oel mit nachfolgendem Anlassen bei 480° C.), nur Sorbit sein. In Probestab 4 (gewalzt) kann Perlit auftreten. Vergl. E. Heyn und O. Bauer: „Ueber den inneren Aufbau gehärteten und angelassenen Werkzeugstahls“, „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 13, 15, 16. O. Bauer.

* „Handbuch der Materialkunde“ 1898 Seite 76.

** „Mitteilungen aus den Königlichen Technischen Versuchsanstalten“ 1889 Seite 11.

*** „Baumaterialienkunde“ 1899 Seite 88.

Tabello 4. Chemische und mikroskopische Untersuchung.

Nr. des Probe-stabes	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Ni %	Ätzung mit Pikrinsäure	Ätzung mit 20prozentiger Salpetersäure
7	0,30 ₀	0,65	0,17	0,03 ₈	0,02 ₂	5,92	Feinkörniger Perlit* und Ferrit.	Feinkristallin. Streifen und Schlackeneinschlüsse.
8	0,30 ₀	0,65	0,17	0,03 ₈	0,02 ₂	5,92		
9	0,40 ₀	0,73	0,10 ₅	0,04 ₂	0,03 ₃	—	Schwache Andeutung von Streifung. Feinkörniger Perlit und Ferrit, umgeben von schmalen Ferritbändern.	Feinkristallin. Streifig. Schlackeneinschlüsse und Ätzfurchen weniger stark als bei Probe 7 und 8.
10	0,33 ₅	0,64 ₈	0,08 ₂	0,03 ₁	0,02 ₈	—		
11	0,35 ₀	0,55 ₆	0,13 ₂	0,04 ₂	0,03 ₁	—		
12	0,31 ₀	0,62 ₆	0,11 ₈	0,03 ₈	0,03 ₅	—		

Blättriger Bruch rührt nach Bannisters mikroskopischen Untersuchungen in erster Linie von kleinen Einschlüssen und Seigerungsstellen im Material her. Durch das Walzen oder Ausschmieden werden die Einschlüsse in der Walz-

oder Schmiedrichtung gestreckt. Wird nun wie bei den Proben 7 bis 12 der Stab quer zur Schmiedrichtung entnommen, so verläuft der Bruch vorzugsweise in den Stellen geringster Dehnung, den spröden Seigerungsstellen. Ein Beispiel für die empfindliche Wirkung solcher Einschlüsse bei Beanspruchung von Material in der Querichtung und für das dadurch hervorgerufene eigenartige Bruchaussehen bespricht Heyn in seinem Vortrage »Ueber die Nutzenanwendung der Metallographie in der Eisenindustrie«. ** Dieser Abhandlung ist auch Abbild. 4 entnommen.



Abbildung 2.

Abbildung 3.

Werden die Probestäbe bei Materialien mit Einschlüssen parallel zur Walzrichtung entnommen, so erscheinen die Seigerungsstellen auf den Bruchflächen als helle Einsprenglinge, die unter der Bezeichnung Härteadern von dem Hüttenmann schon lange gekannt und nicht gern gesehen werden. *** In einigen Fällen könnte Bannister trotz vorhandener, quer zur Stabachse verlaufender Einschlüsse nur teilweise blättrigen Bruch nachweisen. Als wichtig hebt Bannister bei der Beurteilung von Materialien, die blättrigen Bruch geben, hervor, daß diese Materialien auch durch geeignete Wärmebehandlung nicht erheblich zu verbessern sind, weil eben die Ursache der Brucherscheinung nicht eine Folge falscher Materialbehandlung, sondern eine Folge von Materialfehlern ist. †



Abbildung 4.

Untersuchung der Stähle mit unregelmäßigem Bruch. Bannister wählte sechs verschiedene Brüche aus, welche erhebliche Unterschiede im Bruchaussehen aufwiesen. In den Tabellen 5 und 6 sind die näheren Angaben über die Materialien zusammengestellt. Abbildung 5 stellt einen typischen unregelmäßigen Bruch dar.



Abbildung 5.



Abbildung 6.

* Ueber den Gefügebau der Proben 7, 9, 10, 11, 12 (Sorbit) und 8 (Perlit) vergleiche die Fußnote auf Seite 89.

** »Stahl und Eisen« 1906 Nr. 10 S. 595.

*** Ueber Härteadern vergl. Martens: »Materialienkunde« 1898 S. 81; ferner »Mitt. a. d. Königl. Techn. Versuchsanstalten« 1890 und E. Heyn: »Einiges aus der metallographischen Praxis«; »Stahl und Eisen« 1906 Nr. 1 S. 14. »Journal of the Iron and Steel Institute« 1900 Nr. 2 S. 60; 1905 Nr. 2 S. 301.

† Diese Verallgemeinerung trifft nicht überall zu, sie ist jedenfalls mit Vorsicht aufzufassen. Bauer.

Tabelle 5. Mechanische Untersuchung.

Nr. des Probe-stabes	Wärmebehandlung	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Beschreibung der Bruchfläche
13	Nicht behandelt.	45,7	64,3	11,0	Sehr unregelmäßig; feinkörnig. Leicht blättrig.
14	Bei 730° C. in Öl gehärtet und ausgeglüht.	29,6	58,3	21,0	Sehr unregelmäßig. Faserig, porös und unregelmäßig blättrig.
15	Nicht behandelt.	33,4	62,0	21,0	Kristallinisch und unregelmäßig blättrig.
16		24,6	45,0	26,5	Sehr unregelmäßig, blättrig, faserig.
17		24,2	50,4	26,8	Faserig, leicht blättrig.
18	Bei 730° C. in Öl gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht.	40,3	63,6	17,3	Weniger unregelmäßig, fein kristallinisch, leicht blättrig.

Die unregelmäßigen Bruchflächen zeigen nach Bannister alle Anzeichen von blättrigem Bruch, doch verlaufen die Blätter nicht geradlinig, sondern schneiden sich unter verschiedenen Winkeln.

Tabelle 6. Chemische und mikroskopische Untersuchung.

Nr. des Probe-stabes	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Ni %	Ätzung mit Pikrinsäure	Ätzung mit 20prozentiger Salpetersäure
13	0,32 ₅	0,72 ₉	0,20 ₃	0,03 ₃	0,02 ₅	3,2	Unregelmäßige Perlitadern, die von Ferrit umgeben sind.	Feinkristallin. Schlackeadern.
14	0,27 ₀	0,53 ₄	0,04 ₂	0,04 ₅	0,03 ₈	—	Große unregelmäßige Perlit- und Ferritfelder.	Feinkristallin. Härteadern in verschiedenen Richtungen. Schlackenhohlräume.
15	0,38 ₅	0,72 ₄	0,32 ₃	0,04 ₂	0,03 ₃	—	Große Felder von Perlit, umgeben von Ferritbändern mit kleinen Perlitinseln.	Grobkristallin. Gebogene Härteadern.
16	0,34 ₀	0,61 ₈	0,08 ₉	0,04 ₂	0,01 ₃	—	Unregelmäßiger Perlit von Ferrit umgeben. Härteadern.	Feinkristallin. Zahlreiche dicht nebeneinanderliegende Härteadern.
17	0,35 ₃	0,64 ₀	0,15 ₅	0,03 ₃	0,02 ₇	—	Wie bei Stab 16.	Feinkristallin. Härteadern.
18	0,34 ₀	0,65 ₀	0,10 ₃	—	—	—	Perlit* umgeben von Ferrit-Schlackeadern.	Feinkristallin. Einzelne Schlackeadern.

Stark unregelmäßige Brüche pflegen nach Bannister meistens bei minderwertigem Material aufzutreten, wie ja auch aus den in Tabelle 5 mitgeteilten Festigkeitszahlen hervorgeht. Soweit die Versuche Bannisters gehen, zeigt das Material stets in verschiedenen Winkeln sich schneidende Streifungen auf der Bruchfläche. Diese Streifungen sollen im Schließ Härteadern und langgestreckten Schlackeneinschlüssen entsprechen. Das Kleingefüge besteht aus unregelmäßigen Perlitfeldern, die von Ferrit umgeben sind. Die Brüche verlaufen meistens längs (?) der Ferritadern.

Untersuchung von Stählen mit kristallinischem Bruch. Die Untersuchungen über kristalline Brüche sind noch nicht abgeschlossen, doch glaubt Bannister auch hier einen Zusammenhang zwischen Kleingefüge und Bruchaussehen zu erkennen. Abbild. 6 stellt einen kennzeichnenden, grobkristallinen Bruch dar.

Die meisten dieser Stahlproben enthielten kleine Einschlüsse von Schwefelmangan und Schlacke, die vorzugsweise in den Ferritbändern, welche den Perlit umgeben, lagen.

Endlich wurden noch einige Stähle, die beim Zerreißversuch schrägen Bruch zeigten, untersucht. Schräger Bruch stellt nach Bannister eine Abart des blättrigen Bruches dar, nur daß

die Blätter sehr klein sind. Die Gefügeuntersuchung ergab meistens kleine Adern von Schlacke und Schwefelmangan. Bei den wenigen Proben mit schrägem Bruch, die nicht blättrig waren, ließ die Gefügeuntersuchung Perlitfelder, die von verschiedenen breiten Ferritbändern umgeben waren, erkennen. In einigen Fällen fanden sich Andeutungen, daß der Bruch den Linien geringsten Widerstandes gefolgt war, nämlich den breitesten Ferritbändern.

Zusammenfassung der Ergebnisse. Das vorliegende Versuchsmaterial ist nicht umfangreich genug, um die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Bruchaussehen und Kleingefüge zu entscheiden, zumal auch eine ganze Reihe sehr wichtiger Brucherscheinungen, die Dauerbrüche, nicht in den Bereich der Untersuchung mit einbegriffen wurden.

Ferner ist der Einfluß verschiedenartiger Materialbehandlung zu wenig studiert, auch fehlt die Probe auf das Exempel, ob bei häufiger Wiederholung der Versuche mit denselben Materialien stets die gleichen Erscheinungen wieder auftreten.

Die aus der Gefügeuntersuchung gezogenen Schlüsse Bannisters sind daher in ihrer Allgemeinheit mit Vorsicht aufzufassen. Sie sollen im folgenden kurz erwähnt werden:

Nach Bannister konnten Brüche mit Trichterbildung immer nur an gleichmäßigem, feinkörnigem

* Ueber das Gefüge der Probe 18 (Sorbit) vergleiche Fußnote Seite 89.

Tabelle 7. Mechanische Untersuchung.

Nr. des Probestabes	Wärmebehandlung	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnung %	Beschreibung der Bruchfläche
19	In Öl bei 750° C. gehärtet und bei 480° C. ausgeglüht	50,1	71,2	15,7	Feinkristallin.
20	Nicht behandelt	36,2	56,1	14,5	Grobkristallin.
21	"	29,6	49,1	14,2	Weniger grobkristallin.
22	"	—	58,6	24,0	Grobkristallin.
23	Wie bei Probe 19	—	68,0	19,5	Sehr feinkörnig.
24	Nicht behandelt	37,8	57,0	14,0	Sehr grobkörnig.

Tabelle 8. Chemische und mikroskopische Untersuchung.

Nr. des Probestabes	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Atzung mit Pikrinsäure	Atzung mit 20prozentiger Salpetersäure
19	0,36	0,75	0,17 ₂	0,04	0,03 ₃	Die Perlitfelder* sind umgeben und durchzogen von Ferrit mit Schlackeneinschlüssen und Schwefelmangan.	Feinkristallin.
20	0,36	0,70	0,09 ₂	—	—	Große Perlitfelder von breiten Ferritbändern umgeben. Härteadern.	Grobkristallin. Schlackenhohlräume.
21	0,35	0,55	0,13 ₂	—	—	Kleinere Perlitfelder von Ferrit umgeben.	Feinkristallin.
22	0,36 ₆	0,71	0,09 ₂	0,03 ₃	0,02 ₈	Breite Ferritbänder, die den Perlit umgeben.	Grobkristallin.
23	0,36	0,70	0,09 ₈	0,03 ₃	0,02 ₈	Dünne, gebogene Linien von Ferrit im Perlit.	Feinkristallin.
24	0,41	0,75	0,10 ₈	0,03 ₆	0,03 ₄	Breite Ferritbänder, die den Perlit umgeben.	Grobkristallin.

Stahl, der frei von Schwefelmangan und Schlackeneinschlüssen war, beobachtet werden, während Stähle, die beim Zerreißen blättrigen Bruch zeigten, stets Schlacke und kleine Härteadern enthielten, die in parallelen Linien quer durch die Probe verliefen, und zwar in derselben Richtung, in der die Blätter auf der Bruchfläche lagen.

Stahlarten mit unregelmäßigen Brüchen sind nach Bannister in der Regel minderwertig. Das Kleingefüge besteht aus Perlitfeldern, die fast stets Schlackenstreifen und Härteadern enthalten, deren Lage zueinander winklig und verbogen erscheint. Grobkristallines Kleingefüge braucht nicht notwendigerweise grobkristallin

Bruch zur Folge haben. Hier spielt die Art, wie der Bruch erzeugt ward, eine große Rolle.

Darauf weist auch Heyn in seiner Arbeit „Krankheitserscheinungen in Eisen und Kupfer“* hin. Er schreibt: „Der Bruch überhitzten Flußeisens zeigt meist grobes Korn, wenn das auch nicht unbedingt der Fall zu sein braucht. Biegt man z. B. Stäbchen von überhitztem Eisen unter ruhiger Belastung hin und her, so erhält man feines Bruchkorn.“ Auch die Proben Bannisters weisen sehr wechselndes Bruchkorn auf (siehe Tabelle 7 und 8). Sind Schlackeneinschlüsse vorhanden, so pflegen sie im Ferrit zu liegen. Schräge Brüche scheinen lediglich Abarten von blättrigen Brüchen zu sein. O. Bauer.

* Ueber das Gefüge der Probe 19 und 23 (Sorbit) vergleiche Fußnote Seite 89.

* „Z. d. V. deutscher Ingenieure“ 1902 Bd. 46.

Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß.

Von Dr.-Ing. Geilenkirchen-Hörde.

(Schluß von Seite 68.)

Um das Gesagte recht zu verstehen, wollen wir uns einmal näher die Bedeutung des Kohlenstoffgehaltes im Temperrohguß ansehen; er ist nicht Selbstzweck des Enderzeugnisses, sondern er muß beim nachfolgenden Temperprozeß wieder entfernt werden; je höher der Kohlenstoffgehalt ist, desto länger dauert die Temperung und desto kostspieliger wird sie. Man hat also ein Interesse daran, den Kohlen-

stoffgehalt im Rohguß auf ein Minimum zu beschränken, und dieses ergibt sich aus der Notwendigkeit, den Guß so dünnflüssig zu halten, daß er auch in den entferntesten Ecken des Formkastens noch die Formen füllt, und auf die Dünnflüssigkeit übt bei dem Fehlen anderer Nebenbestandteile, besonders des Phosphors, lediglich der Kohlenstoffgehalt einen Einfluß aus. Der Mindestgehalt an Kohlenstoff ist also theo-

retisch nur eine Funktion der Wandstärken der zu vergießenden Gegenstände mit ihren Einläufen im Formkasten. Die beiden graphischen Darstellungen in Abbildung 3 und 4 lassen deutlich diesen Zusammenhang erkennen. Reines Eisen schmilzt bei ungefähr 1530° ; mit steigendem Kohlenstoffgehalt sinkt der Schmelzpunkt etwa nach der Kurve in Abbild. 3. Die Wandstärke eines Gußstückes läßt sich ausdrücken durch das Verhältnis seiner Masse zu der abkühlenden Oberfläche, also $\frac{\text{Inhalt}}{\text{Oberfläche}}$; trägt man dieses Verhältnis als Abszisse in einem Koordinatensystem auf (Abbildung 4) und als Ordinate die Abkühlung in Graden, so ergibt sich eine hyperbelähnliche Kurve, die durch die Anfangstemperatur des Eisens, die spezifische Wärme und die Wärme

mißt, so gibt der Punkt, wo diese die Schmelzpunktskurve trifft, theoretisch den Kohlenstoffgehalt an, den das Eisen mindestens haben muß, um die Formen zu füllen. — Diese graphischen Darstellungen lehren uns nun zweierlei: erstens je höher die Pfannentemperatur, desto geringer kann der Kohlenstoffgehalt sein, und zwar ist gerade bei den in Frage kommenden Temperaturen wegen des stärkeren Abfalles der Schmelzpunktskurve der Unterschied ziemlich groß. Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, ist unter übrigens gleichen Umständen bei einer die Abkühlung darstellenden Ordinate $a\ c$, wenn die Pfannentemperatur bei 1580° (Linie 1) liegt, der Minimalkohlenstoffgehalt etwa $0,8\%$; bei einer Pfannentemperatur von 1450° (Linie 2) liegt er ungefähr bei 2% . Bei der Schmelzung

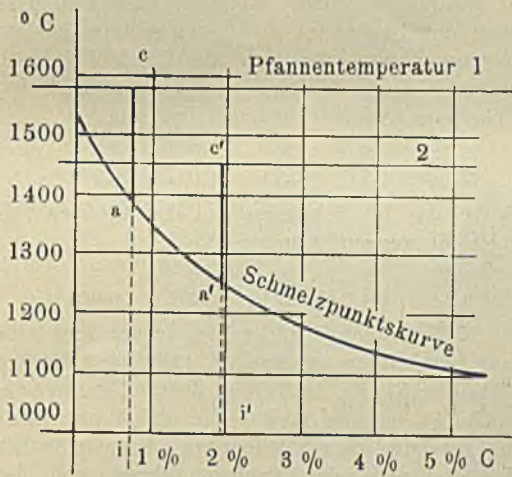


Abbildung 3.

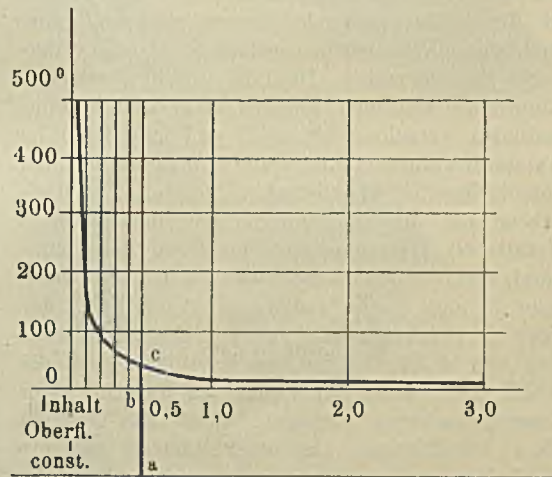


Abbildung 4.

leitungsfähigkeit des Formmaterials bestimmt ist. Unter der Voraussetzung, daß die Temperaturgrade in beiden graphischen Darstellungen im gleichen Maßstab aufgezeichnet werden, kann man den theoretischer erforderlichen Mindestgehalt an Kohlenstoff aus ihnen direkt ablesen. Die Entfernung der mit „const.“ bezeichneten Horizontalen in Abbildung 4 von der Abszissenachse gibt die Abkühlung an, die das Metall aus der Pfanne erleidet, bis zu dem Augenblick, wo es den letzten Formkasten betritt; für ein bestimmtes Verhältnis von $\frac{\text{Inhalt}}{\text{Oberfläche}}$ bedeutet demnach die

Summe $a\ c$ der Konstanten $a\ b$ und der Variablen $b\ c$ die Anzahl von Temperaturgraden, um welche das Metall in der Pfanne über seinen Schmelzpunkt hinaus überhitzt sein muß, damit auch die zuletzt gegossenen Gußstücke noch auslaufen, oder umgekehrt, wenn man die Größe $a\ c$ von der Pfannentemperatur, welche in Abbild. 3 beziehentlich durch die Horizontalen 1 und 2 bezeichnet wird, als Ordinate zurück-

im Martinofen ist also die Verminderung des Kohlenstoffgehaltes auch bei gewöhnlichen dünnwandigen Gußstücken, die aus technischen und wirtschaftlichen Gründen anzustreben ist, beim Kupolofen aber wegen der Kohlenstoffaufnahme aus dem Schmelzkoks, beim Tiegelofen wegen zu befürchtender Porosität und beim gewöhnlichen Flammofen wegen der unzureichenden Temperatur nicht zugänglich ist, ohne weiteres erreichbar. Bei größeren Wandstärken aber, und das ist das zweite, was aus der graphischen Darstellung hervorgeht, können die Kohlenstoffgehalte noch mehr vermindert werden, was wieder nur bei der Schmelzung im Martinofen möglich ist. Damit ist überhaupt die Herstellung auch stärkerer Gußstücke erst technisch möglich geworden; denn die dickwandigen Gußstücke lassen sich bei hohem Kohlenstoffgehalt nicht gut tempern, was auch wohl der Grund sein mag, weshalb Rott den schmiedbaren Guß auf Stücke mit unter 10 mm Wandstärke beschränken will. Die Entkohlung geht bei ihnen ungleichmäßig vor sich, indem der innere

Kern noch kohlenstoffreicher ist, als die äußere Schale, die bereits die richtige Zusammensetzung erhalten hat; will man aber durch eine zweite Temperung in neuem Tempererz nachhelfen, so wird die Oberfläche leicht brüchig und die Qualität entsprechend geringer. Auch sinkt nach Dillers Feststellungen bei zweimaligem Tempern die Festigkeit des Materials, ohne daß darum die Dehnung sich entsprechend erhöht. Diesen Uebelständen kann man beim Schmelzen im Martinofen dadurch begegnen, daß man ein Zwischenprodukt zwischen schmiedbarem Guß und Stahl erzeugt, das schon einen stahlartigen Bruch hat und sich bohren läßt; die Temperung wird schneller erfolgen, und das Erzeugnis wird gleichmäßiger. Wenn man in dieser Richtung weiter geht, so wird man schließlich an Gußstücke mit solchen Wandstärken kommen, daß sie direkt die passende Zusammensetzung ohne nachfolgende Temperung erhalten, also gewöhnlichen Stahlformguß. Die Lücke in der Rottischen Einteilung zwischen schmiedbarem und Martinstahlguß verschwindet also, und man kann im Martinofen durcheinander alle Gußsorten mit den verschiedensten Wandstärken herstellen. Maßgebend für die Zusammensetzung des flüssigen Metalls ist dann nur noch der Grad der Dünnschmelzbarkeit, der erforderlich ist, um die Gußstücke schnell und unter tadelloser Ausfüllung der Formen vergießen zu können. Besonders günstig spricht hierbei für den Martinofen noch die Möglichkeit, wenn der Bedarf an Material einer Zusammensetzung geringer ist, als das Gewicht einer Ofenfüllung, aus einer Charge mehrere Qualitäten zu erzielen, indem man einem im Ofen verbleibenden Metallrest durch Zuschläge eine andere Zusammensetzung geben kann. Große amerikanische Martinöfen für schmiedbaren Guß sind, um diese Fähigkeit auszunutzen zu können, mit mehreren in verschiedener Höhe liegenden Abstichlöchern versehen. — Der Martinofen erfüllt also in vollstem Maße alle Bedingungen, die man an einen guten Schmelzofen für schmiedbaren Guß stellen muß. Daß aber die genannten Vorzüge des Martinofens nicht bloß theoretischer Natur sind, mögen Sie aus den Proben von Martinofenguß ersehen, die ich Ihnen hier vorlege, und die von einer Güte sind, wie sie wohl kein anderer Ofen aufweisen wird. Zunächst haben Sie hier einige Proben von Gußstücken mit bedeutenderen Wandstärken, die trotzdem tadellos gleichmäßig getempert sind; die Stücke liegen jedenfalls schon der Grenze recht nahe, oberhalb der man direkt Stahlformguß schmelzen kann. Sodann zeige ich Ihnen hier den Einlauf eines Formkastens, an dem 122 Nähmaschinenfüßchen gesessen haben; leider ist die Probe beim Transport zerbrochen. Sie stammt von einer der ältesten Martinanlagen, aus dem Jahre 1884, aus Nouzon

in den Ardennen, und hat bei der Analyse folgende Zusammensetzung ergeben:

C	Si	Mn	P	S
2,48	0,43	0,05	0,06	0,14

Wenn es beim Guß von solch kleinen Teilen wie Nähmaschinenfüßchen, wovon das einzelne Stück nur etwa 5 g wiegt, möglich ist, mit einem Kohlenstoffgehalt von 2,48 % auszukommen, so ist das ein vollgültiger Beweis für das, was ich über die Verringerung des Kohlenstoffes gesagt habe. Die Karabinerhaken hier, ein außerordentlich dünnes Erzeugnis, zeigen im Rohguß einen Kohlenstoffgehalt von 2,87 %, der nach erfolgter Temperung auf 0,065 % gefallen ist. Weiter habe ich hier zwei Löffelproben von Temperrohguß, bei denen die hohe Ueberhitzung durch Beobachtung der Zeit festgestellt wurde, welche verfloß vom Hinstellen der Probe auf die Chargierbühne bis zu dem Augenblick, wo sich am Rand der erste erstarrte Ansatz bildete. Bei der ersten Probe, welche eine Analyse ergeben hat von

C	Si	Mn	P	S
2,95	0,77	0,29	0,097	0,030 %

dauerte das 58 Sekunden, bei der zweiten folgenden Zusammensetzung:

C	Si	Mn	P	S
2,34	0,43	0,34	0,075	0,020 %

gar 85 Sekunden. Sie sehen ferner hier eine Zusammenstellung von ganz vorzüglichen Proben (Abbildung 5), die in kaltem Zustand zusammengeschlagen worden sind, ohne dabei nur Risse von irgendwelcher Bedeutung bekommen zu haben. Einige der Proben rühren von der Rheinischen Weicheisen- und Stahlfassongießerei Ferd. Boniver in Mettmann her, welche vor kurzem erst in einem Rundschreiben das Ergebnis von drei Druckproben in der Königlichen Mechanisch-Technischen Versuchsanstalt veröffentlichte, bei denen die Fittings einem Innendruck von 220, 225 bzw. 650 Atmosphären ausgesetzt wurden, ohne irgend eine Formänderung zu zeigen. Wenn Sie die vorliegenden Proben betrachten, so werden Sie sich über ein derartiges Resultat nicht wundern; die anderen Proben, von verschiedenen mit dem Martinofen arbeitenden Firmen herrührend, zeigen Ihnen aber, daß die hervorragende Qualität keine besondere Errungenschaft der Firma Boniver ist, sondern ein Vorzug des Martinofens. Dieser wird auch betont in einem Brief eines alten Tempergußfabrikanten, Hrn. Georg Fischer, früher Besitzer der jetzigen A.-G. der Eisen- und Stahlwerke von Georg Fischer in Schaffhausen, welcher wörtlich schreibt: „Was das Schmelzen von Temperguß im Tiegel gegenüber dem Martinofen anbelangt, glaube ich, daß qualitativ mit dem Martinofen immer das beste Resultat erzielt wird. Ist der Martinofen wegen mangelnden Absatzes zu

groß, so käme dann — wieder qualitativ — der Tiegelofen in Frage und zuletzt der Kupolofen.“ In einem andern Briefe heißt es: „Der Grund, warum er (der Martinofen) noch so wenig dafür verwendet wird, ist der, daß für die meisten kleineren Stücke und Massenartikel eine Ware, wie sie zweifelsohne aus dem Kupolofen in gewünschter und bezahlter Qualität hergestellt werden kann, genügt. Bei höheren Qualitätsanforderungen trifft dies nicht mehr zu.“

Ich glaube nun allerdings nicht, daß der letztgenannte Grund allein maßgebend gewesen ist, um dem Kupolofen dem Martinofen gegen-

aus dem Kupolofen mit denen des Stahlformgusses aus dem Martinofen und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß beim Gelsenkirchener Gußstahlwerk die Kosten des geschmolzenen Metalls, wenn der Martinofen Tag und Nacht geht, in beiden Fällen gleich hoch sind, wobei er die höheren Kosten des Stahlformgusses den größeren Schwierigkeiten bei und nach dem Guß zuschreibt. Es ist also wohl die Annahme berechtigt, daß unter denselben Verhältnissen die Schmelzkosten des gleichen zum Tempern geeigneten Materials im Kupolofen wie im Martinofen gleich hoch sind. Die weitere Behandlung

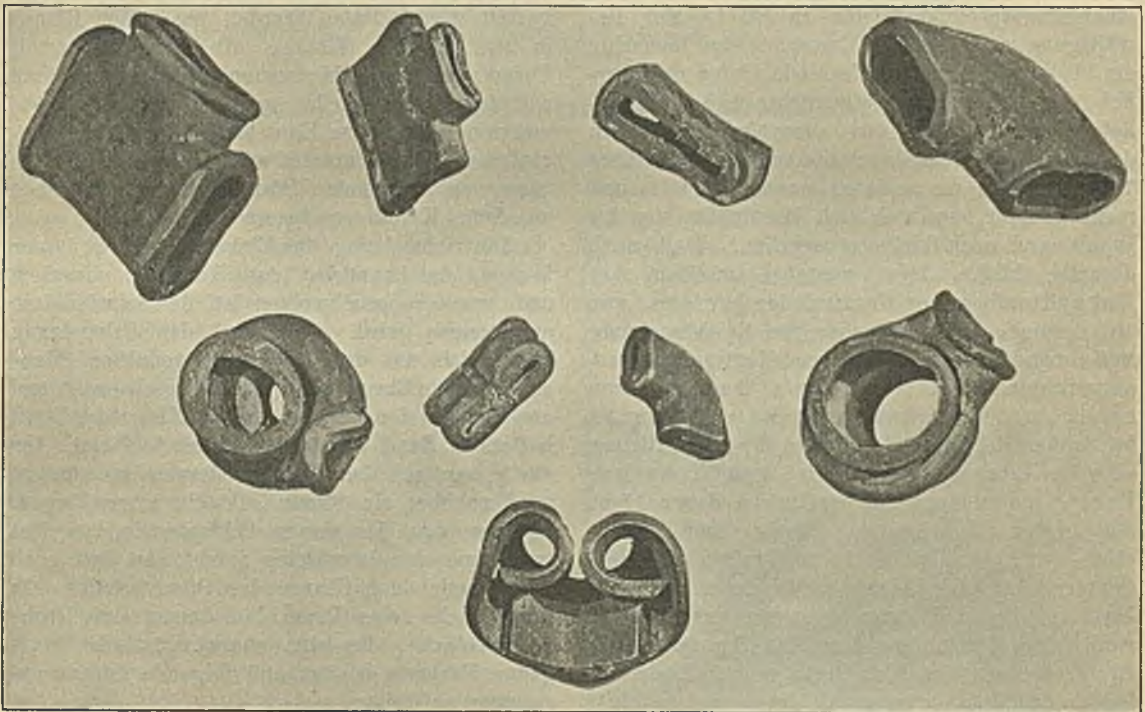


Abbildung 5.

über bis jetzt das Übergewicht zu sichern; denn dann müßte das Kupolofenerzeugnis ohne Zweifel billiger sein als das Martinmaterial, und das ist jedenfalls nicht immer der Fall. Es läßt sich natürlich hierüber kein allgemein gültiges Urteil fällen, da es zu sehr auf die örtlichen Verhältnisse der betreffenden Werke ankommt. Wenn man aber unter Zugrundelegung der örtlichen Verhältnisse die einzelnen Faktoren, welche die Fabrikationskosten beeinflussen, einer gründlichen Kalkulation unterzieht, so wird sich in vielen Fällen auch da, wo das Kupolofenmaterial dem erzielten Preise entspricht, herausstellen, daß der Martinofen nicht nur bessere, sondern auch billigere oder zum wenigsten ebenso billige Ware liefert wie der Kupolofen.

So vergleicht z. B. Osann in dem schon erwähnten Aufsatz die Kosten des Tempergusses

des im Martinofen geschmolzenen Materials ist nun aber billiger als die des Kupolofengusses, einmal, weil, wie schon erwähnt, die Temperung unter geringerem Aufwand an Tempererz und Kohle vor sich geht, dann aber auch, weil der Kupolofen nur einmal am Tage schmelzt, der Martinofen aber mehrere Male, so daß viel weniger Formkasten erforderlich sind; erfahrungsgemäß leisten auch die Former hierbei mehr. Jedenfalls kann also der Martinofen schon unter gewöhnlichen Umständen mit dem Kupolofen konkurrieren; kann man ihn aber auch bei Nacht ausnutzen oder benutzt man den Ofen auch gleichzeitig für Stahlformguß, so kann der Kohlenverbrauch durch Verteilung auf beide Produkte prozentual noch mehr sinken.

Die geringeren Erzeugungskosten können also nicht der Grund sein zu der Bevorzugung

des Kupolofens in europäischen Tempergießereien. Wenn man von dem Hang zum Althergebrachten absieht, so dürfte der Grund wohl wesentlich darin liegen, daß man bei geringeren Quantitäten von vornherein geneigt ist, den Martinofen als nicht genügend rentabel anzusehen, und ferner, daß man vor den Schwierigkeiten beim Vergießen der Chargen zurückschreckt. Bei den amerikanischen Gießereien haben sich diese Schwierigkeiten nicht gezeigt, weil dort, wie alle Industriezweige, auch die Tempergießerei einen Zug ins Großartige genommen hat. Nach Berichten von Davis* sind in Amerika Tempergießereien in Betrieb mit einer Tagesproduktion bis zu 80 t. Zur Bewältigung eines solchen Quantum sind immerhin ein bis zwei bis zu 25 t fassende Oefen erforderlich, deren Betrieb absolut nichts Außergewöhnliches ergibt. Von den europäischen Werken dagegen produzieren auch die größten nicht über 15 t täglich, die meisten nur 5 bis 6 t und noch weniger, wodurch sich Martinöfen von 2 t Inhalt und noch kleinere ergeben. Daß auch derartig kleine Oefen rentabel arbeiten, hat Eckardt mit seiner Konstruktion bewiesen, und er ist auch als Bahnbrecher für die Schmelzung von schmiedbarem Guß im Martinofen vorgegangen, lange bevor man in Amerika daran gedacht hat. Nach einer Notiz von Dr. Moldenke ist drüben der erste Martinofen für schmiedbaren Guß im Jahre 1894 in Betrieb gesetzt worden; Eckardt haute dagegen bereits im Jahre 1881 den ersten Ofen bei der Fischerschen Weich-eisen- und Stahlgießerei in Traisen (Nieder-Oesterreich). Die Firma stellte in erster Linie Fittings her, und zwar bis dahin aus Tiegeln, wofür der Martinofen, der 1000 kg faßte, als Ersatz dienen sollte. Kein Geringerer als L e d e b u r hat damals den Vorgang mit Interesse verfolgt; seine Untersuchungen ergaben, daß der Rohguß 2,34 % C, 0,035 % Si und 0,05 % Mn hatte, während eine unter sonst gleichen Verhältnissen im Tiegel geschmolzene Probe 2,78 % C aufwies. Im Jahre 1884 erbaute Eckardt bei Hardy, Capitaine & Cie. in Nouzon in den Ardennen einen 1000 kg-Ofen an Stelle eines Kupolofens. Die Probe aus dem Ofen, die ich Ihnen vorhin zeigte, beweist zur Genüge die Ueberlegenheit des Martinofenmaterials, ebenso die Tatsache, daß mit der Inbetriebsetzung des Martinofens die fortwährenden Differenzen mit der französischen Artillerie-Prüfungs-Kommission, die Geschoßböden aus Temperguß abnahm, sofort aufhörten. Ein dritter 1000 kg-Ofen folgte im Jahre 1887 bei der schon erwähnten A.-G. der Eisen- und Stahlwerke von Georg Fischer in Schaffhausen. Heute sind in Deutschland und auf dem Kontinent eine Reihe von Martinöfen

zum Schmelzen von Temperguß im Betrieb, die zum größten Teil aus dem Eckardtschen Konstruktionsbureau hervorgegangen sind, aber lange noch nicht so viele Oefen, wie ihrer Bedeutung entspräche. — Auch die Schwierigkeit des Vergießens der ganzen Charge in eine große Menge von Massenartikeln ist in befriedigender Weise gelöst. Ein geübter Schmelzer sticht den Martinofen genau so ab wie einen Kupolofen; das Metall läuft in dünnem Strahle vom Ofen ab und wird in Scherenpfannen von 40 bis 45 kg Inhalt ohne Verlust aufgefangen. In der Regel ist die zuerst gefüllte Pfanne wieder beim Abstich, ehe die letzte der acht bis zwölf Pfannen gefüllt wird. Dabei werden aus einer Pfanne in $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Minuten oft zehn bis zwölf Formkasten verschiedensten Inhalts gegossen und das Metall bleibt so heiß, daß oft Reste von nur 1 kg ohne Haut bleiben und ohne Ausgießen des Pfannenrestes wieder zugefüllt werden kann, so daß keine Pfannenschalen entstehen wie beim Kupolofenschmelzen.

Die Schmelzung des Einsatzes erfolgt in der Weise, daß zunächst das Roheisen chargiert und, wenn es geschmolzen ist, das Schmiedeseisen eingetragen wird. Während der Schmelzung bildet sich aus den Oxydationsprodukten (Manganoxydul, Eisenoxydul und Kieselsäure) und aus dem an den Masseln und den Eingußtrichtern haftenden Sand eine stark saure Schlacke. Um sie besser aus dem Ofen entfernen zu können, wird nachher ein Stück Kalkstein zugeschlagen, welches von der sauren Schlacke bald gelöst wird und sie dünnflüssig macht, so daß nach dem Abstich der Charge der Ofen tadellos rein wird. Ich zeige Ihnen hier noch eine Probe der Schlacke, die eine charakteristische blaugrüne Färbung besitzt und folgende Zusammensetzung aufweist:

SiO ₂	60,95 %	CaO	22,50 %
Al ₂ O ₃	3,00 "	MgO	3,30 "
FeO	6,30 "	S	0,41 "
MnO	4,00 "	P	— "

Die Schmelzung des Roheisens im Martinofen greift, wie von Schmelzern übereinstimmend bekundet wird, den Ofen etwas mehr an als die Schmelzung von Stahlguß; das rührt daher, weil man mit einer kurzen aber intensiven Flamme arbeiten muß; jedenfalls ist aber trotzdem die Haltbarkeit der Oefen sehr gut, und es ist hierin kein Hinderungsgrund für die Anwendung des Martinofens zu suchen.

M. H.! Der Martinofen ist also sehr geeignet zur Schmelzung von schmiedbarem Guß; er liefert besseres Material als der Tiegel- und der Kupolofen, das wesentlich billiger als das Tiegelofenprodukt und durchweg mindestens ebenso billig wie das Kupolofenerzeugnis ist. Die Verdrängung der anderen Oefen durch den Martinofen kann also schließlich nur eine Frage der

* „The Iron Age“ 1899, Heft 6.

Zeit sein, da noch immer in der Entwicklung der Industrie das Bessere gesiegt hat. Mögen meine Ausführungen dazu beitragen, daß auch diejenigen Tempergußfabrikanten, die noch, mehr aus Anhänglichkeit an das Hergebrachte als aus inneren Gründen, an ihrer alten Herstellungsweise festhalten, sich dieser Einsicht nicht verschließen und den natürlichen Entwicklungsgang zu ihrem eigenen Vorteil beschleunigen! Aber auch darüber hinaus möchte ich als Hauptergebnis meines heutigen Vortrags betonen: In jede Eisengießerei, die nicht lediglich gewöhnlichen Grauguß fabriziert, gehört ein Flammofen, und zwar wo nicht nur schwere Gußstücke einer Zusammensetzung daraus zu schmelzen sind, für deutsche Verhältnisse am besten ein

kleiner Martinofen. Diejenigen Gießereileute, die sich zu einer derartigen Umänderung ihrer Fabrikationsverhältnisse entschließen, werden bald erkennen, daß sie ihre Spezialgüsse nicht nur in besserer Qualität herstellen können, sondern auch, daß ihre Selbstkosten nicht nur nicht wachsen, sondern sogar sich erniedrigen werden, weil der Flammofen die Spezialgüsse ebenso billig schmelzt wie der Kupolofen, dieser aber, weil ihm die schwerschmelzbaren und für ihn ungeeigneten Artikel genommen sind, die ihm verbleibenden Gußsachen unter geringerem Brennstoffaufwand schmelzen wird.* (Lebhafter Beifall.)

* Der Bericht über die anschließende Besprechung befindet sich Seite 107 vorliegenden Heftes.

Geraderichtmaschine mit automatischer Abschneidevorrichtung.

Mit der immer mehr und mehr anwachsenden Anwendung der armierten Betons (Monierbauten), zu welchen u. a. bekanntlich Rundeisenstangen in allen Dimensionen bis herab zu Drähten mit Vorliebe Verwendung finden, hat sich bei den Walzwerken, welche das Eisen liefern, das dringende Bedürfnis nach Maschinen eingestellt, welche unter möglichst geringem Aufwand von Arbeitskräften und Maschinen möglichst viel Fassoneisen dieser Art zu liefern imstande sind. Der Fabrikationsgang ist meistens so, daß die Luppen direkt bis zu den gewünschten Drahtdimensionen ausgewalzt werden, wobei der fertige noch glühende Draht auf einem Haspel aufgewunden wird. Die Walzenstraße liefert eine ganze Menge Material, es erübrigt nur, dasselbe geradezurichten und auf die bestellten Längen abzuschneiden. Eben hier haben sich der Sache nun ziemliche Schwierigkeiten in den Weg gestellt und es ist verschiedentlich versucht worden, dieselben zu beheben.

Das Geraderichten des Drahtes geht mit den allgemein bekannten rotierenden Richtmaschinen, in welchen der Draht durch Büchsen oder Backen oder eine Anzahl Richtrollen ausgebogen wird, gut von statten. Das Abschneiden auf die gewünschte Länge jedoch macht etwas mehr Schwierigkeiten. Man wendet gewöhnlich ein Rundmesser an, dessen Antrieb durch Uebersetzungs-Zahnräder ausgelöst wird, welche mit dem Vorschubmechanismus des Drahtes in Verbindung stehen. Dieses Abschneiden hat zwei Nachteile; der eine macht sich fühlbar, wenn viele verschiedene Längen nacheinander abgeschnitten werden sollen, da für jede Länge andere Uebersetzungsräder eingesetzt werden müssen, was ziemlich zeitraubend ist, außerdem sind eine ganze Anzahl Räder erforderlich. Der zweite Nachteil besteht darin, daß nicht immer genaue Längen zu erhalten sind. Dies rührt daher, daß der Vorschubmechanismus

des Drahtes, welcher natürlich nur durch Reibung diesen mitnehmen kann, bei ungenauen un-runden Drahtdimensionen oder bei wachsendem Widerstande gleitet; der Gleitverlust macht sich beim Abschneiden durch die Längendifferenz bemerkbar.

Um diese Schwierigkeiten zu heben, hat die Firma Chr. Laissle, Reutlingen, die in Abb. 1

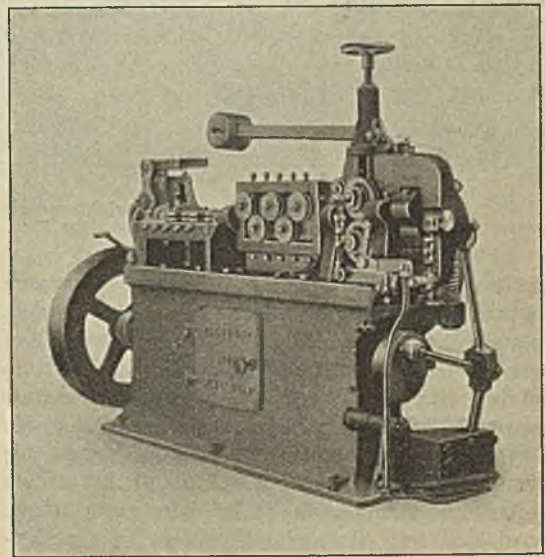


Abbildung 1. Geraderichtmaschine.

und 2 dargestellte Maschine konstruiert. Der Hauptständer, auf welchen der Geradericht-, Transport- und Abschneideapparat montiert sind, dient dabei zugleich als Lager für eine Welle, die konstant umlaufend, einen intermittierend wirkenden Abschneidemechanismus betätigt.

Durch die hohle Achse der Richtrollenwelle, auf deren äußerem Ende eine Stufenscheibe sitzt, wird der Draht eingeführt; er passiert der Reihe

nach fünf gehärtete Stahlbüchsen, von denen die zweite und vierte eine Verschiebung nach der einen Seite, die dritte eine solche nach der andern Seite erfahren. Der Grad dieser Verschiebung ist derartig, daß die Biogungsbeanspruchung des Drahtes oben die Elastizitätsgrenze des Materials erreicht, der gleiche Vorgang wiederholt sich bei Anwendung von Richtrollen, um eine kleine

drei Proben zu machen hat. Nachdem der Draht die Richtvorrichtung passiert hat, kommt er in den andern hohlen Teil der Richtrahmenwelle, welche in ein konisches Mundstück endet und den Draht zwischen die Transportwalzen führt. Die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen kann durch Wechseln der die Rotation übertragenden Zwischenräder geregelt werden. Die Transportwalzen

müssen von einem sehr harten Material sein, da sonst die Abnutzung derselben eine bedeutende Größe annimmt. Vermindern läßt sich dieselbe dadurch, daß man eine Pressung der Walzen gegeneinander herstellt, welche ein Gleiten des Drahtes ausgeschlossen erscheinen läßt. Ein Hebel mit verschiebbarem Gewicht, sowie eine starke verstellbare Spiralfeder bewirken die Belastung der oberen Walze, während die untere feste Lager hat. Nachdem der Draht den Transportapparat verlassen hat, geht er durch eine gehärtete Stahlbüchse, welche den einen Teil der Abschneideschere darstellt. Das andere Messer befindet sich in einem Hebel, welcher durch einen Kniehebelmechanismus bewegt wird. Der Draht schiebt sich in einer Nutwelle fort, welche durch einen aufklappbaren Deckel verschlossen ist, der

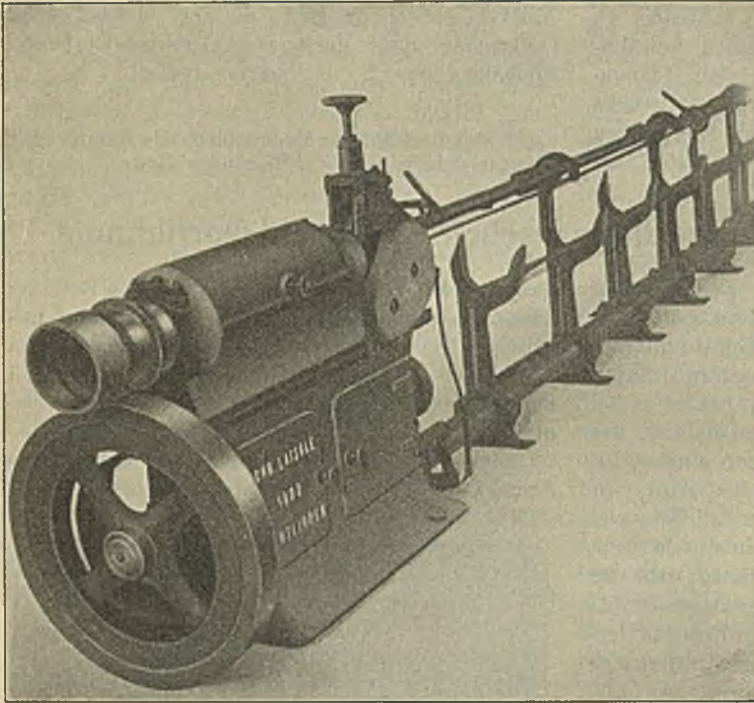


Abbildung 2. Geraderichtmaschine.

bleibende Durchbiegung zu erfahren. Gemessen kann diese ohne große Umstände nicht werden, man hilft sich vorteilhaft mit Probieren darüber weg, indem man Drahtproben von der zu richtenden Dimension und Material die Maschine passieren läßt und so lange die Verschiebung der Büchsen beziehungsweise Richtrollen regelt, bis der Draht gerade wird. Ein Arbeiter, der nichts anderes zu tun hat, als die Maschine zu bedienen wird sich sehr bald eine derartige Übung angeeignet haben, daß er nur vielleicht zwei bis

über die ganze Länge der Maschine sich erstreckt. Hat der Draht beim Verschieben in der Nut der Welle die Länge erreicht, auf welche abgeschnitten werden soll, so stößt er gegen die in der Nut liegende Stirnfläche einer Stange, durch welche der Abschneideapparat ausgelöst und der Draht abgeschnitten wird. Mittels eines Apparates werden die Transportwalzen sofort selbsttätig abgestellt. Die Maschine, die bereits in mehreren Walzwerken in Betrieb ist, wird für Längen bis 12 m und bis zu 15 mm Drahtstärke gebaut.



Zuschriften an die Redaktion.

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

Kupfer im Eisen.

In Nr. 23 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift ist ein Artikel von Dr. Wedding erschienen, welcher die Versuche von W. Müller über kupferhaltiges Eisen behandelt. Ich erlaube mir, auf folgende Worte des Autors hinzuweisen: „Die Arbeit ist deshalb besonders wertvoll, nicht nur vom wissenschaftlichen, sondern auch vom praktischen Gesichtspunkte aus, weil die Anschauungen über den Einfluß des Kupfers auf das Eisen bisher äußerst verschieden beurteilt wurden.“

In der letzten Zeit ist die technische Literatur im allgemeinen und die deutsche im besonderen bezüglich der vorliegenden Frage wesentlich bereichert worden. Indem ich vollständig mit Dr. Wedding übereinstimme, daß die Versuche von W. Müller höchst interessant und belehrend sind, erlaube ich mir folgendes zu bemerken: Herr Müller hat bloß durch metallographische Untersuchungen diejenigen Ergebnisse bestätigt, welche schon viel früher von anderen Forschern, zu denen auch A. Ladd Colby gezählt werden muß* erlangt worden sind; ich nehme mir die Frei-

heit, auch meine eigene Arbeit: „Der Einfluß des Kupfers auf Roheisen, Eisen und Stahl“* (diese Arbeit wurde in russischer Sprache schon im Jahre 1895 veröffentlicht), und diejenige von Stead und Evans** darunter zu rechnen.

Ferner äußert sich Dr. Wedding über W. Müllers Versuche: „Er fand aber auch, daß erstens kohlenstoffreiches Eisen (also Roheisen) nicht mehr als 4,75 % Kupfer aufzunehmen imstande ist, und zweitens Kupfer nicht mehr als 1,5 % kohlenstoffreiches Eisen zu lösen fähig ist.“ Es sei mir erlaubt, hierzu folgendes zu bemerken: Wiederum bestätigt Herr Müller bloß die von mir berechnete runde Zahl für die Grenzen der Sättigung des Roheisens mit Kupfer, welche ich im Jahre 1895 gefunden habe und auf welche ich in meinem obengenannten Artikel hinwies. Da Herr Müller eine genauere Versuchsmethode anwenden konnte, als es mir möglich war, so gibt Herr Müller eine genauere Zahl an, als die von mir erlangte.

Prof. W. Lipin-Petersburg.

* „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 10 S. 536.

** „Journal of the Iron and Steel Institute“, 1901. I. Bd. S. 89.

* „The Iron Age“, 30. November 1899, und „Stahl und Eisen“ 1900 Nr. 1 S. 54.

Lunkern und Seigern in Flußeisenblöcken.

In einer sehr beachtenswerten Veröffentlichung* des Hrn. Dr.-Ing. Geilenkirchen fand ich u. a. den Vorschlag, zur Erreichung gewisser Zwecke (Verhütung des Lunkers) Blöcke in solchen Kokillen zu gießen, welche oben weiter sind als unten. Nachdem ich, von gleichen Erwägungen ausgehend, schon vor etwa 30 Jahren Stahlblöcke für Eisenbahnschienen in solchen und zwar unten geschlossenen Kokillen zu gießen versucht habe, halte ich es für die Allgemeinheit nützlich, die damals mit dieser Methode gemachten Erfahrungen mitzuteilen. Dieselben waren nicht günstig. In dieser Art gegossene Blöcke pflegten Querrisse zu bekommen. Querrisse geben bekanntlich zu Walzausschuß Veranlassung, oder wenn sie so klein sind, daß sie sich der Beobachtung entziehen, so bilden sie doch Ueberwalzungen, welche, nachdem man auf Zusammenschweißen, wenigstens bei Stahl, nicht rechnen kann, als feine Rißchen am Fertigfabrikat zu betrachten sind und zu Brüchen Veranlassung geben können. Die Entstehung von Querrissen an in solchen Kokillen gegossenen Blöcken ist

naturgemäß und erklärt sich wie folgt: Der untere Teil und besonders die äußere Schicht des unteren Teiles solcher Blöcke erstarrt zuerst, weil dieser Teil der zuerst gegossene ist und weil dieser Querschnitt kleiner ist als der des oberen Endes. Mit dem früheren Erstarren und Abkühlen der unteren Blockteile ist selbstverständlich auch ein früheres Schrumpfen derselben gegenüber den höher liegenden Blockpartien verbunden, so daß also die Außenwände des unteren Teiles des Blockes sich früher von den Wänden der Kokille entfernen, als das am oberen Ende des Blockes geschieht. Dadurch hängt der Block mit seinem oberen Ende frei in der Kokille, und die Außenwände desselben bilden gewissermaßen einen Sack, der den flüssigen Inhalt zu tragen hat. Diese Belastung und Beanspruchung auf Zug halten die noch teigigen Wände des Blockes natürlich nicht aus und sie werden durch dieselbe zerrissen, wobei der obere Teil des Blockes bzw. der erstarrten Wand desselben in der Kokille hängen bleibt, die untere Partie des Blockes aber sich so weit senkt, bis die dortigen Außenwände an der unten enger werdenden Kokille wieder zum Anliegen kommen. Genau in dieser Weise wird sich vielleicht der Vorgang

* „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 22 S. 1373. Nr. 24 S. 1484.

nicht vollziehen, weil dabei vorausgesetzt ist, daß der Block durch die Abkühlung bereits auch in der Länge zusammengeschrumpft ist, so daß sich zwischen der Unterfläche des Blockes und dem Boden der Kokille ein kleiner Zwischenraum gebildet hat, wodurch allein die untere Partie des Blockes sich senken kann. Hierauf kommt es aber nicht an. Es ist nur diese Vorstellungsweise die anschaulichere. Der genaue tatsächliche Vorgang ist wahrscheinlich der, daß nach dem Gusse eine Zeitperiode kommt, wo die zuerst erstarrten Wände des Blockes infolge der Abkühlung das Bestreben haben, in der Längsrichtung des Blockes zu schrumpfen und sich zusammenzuziehen. Bei Kokillen, die oben enger sind als unten, geschieht das dadurch, daß die obere röhrenförmige Wand des Blockes, dem Gewichte folgend, sich entsprechend nach abwärts bewegt, wogegen kein Hindernis vorliegt. Bei den hier in Rede stehenden Kokillen kann das nicht geschehen, weil oben der Querschnitt der Kokille nach unten zu enger wird, wobei noch

dazu, wie schon früher erwähnt, der unterste Querschnitt des Blockes viel früher geschrumpft ist als der untere. Es müßten also, damit das Schrumpfen der Länge nach erfolgen kann, die Außenwände des Blockes den erstarrten Boden desselben samt dem Gewichte des flüssigen Inhaltes heraufziehen. Das können die noch teigigen Wände nicht. Das Gewicht des flüssigen Inhalts drückt vielmehr dauernd den erstarrten Boden des Blockes an den Boden der Kokille an, und die Wände des Blockes reißen, weil sie am Schrumpfen verhindert sind. Es sei noch bemerkt, daß die damals gegossenen Blöcke allerdings nur ein Gewicht von 300 bis 400 kg hatten, wie es in maliger Zeit üblich war, und es kann wohl sein, daß bei schweren Blöcken Umstände hinzutreten, die den geschilderten nachteiligen Vorgängen entgegenarbeiten. Immerhin aber dürften die gemachten Erfahrungen bei Anwendung der in Rede stehenden Gußmethode zu einiger Vorsicht mahnen.

Adalb. Kurzwernhart.

Wien, den 25. Dezember 1906.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Trockenröhren.

C. Gerhardt, Bonn, fertigt neuerdings Trockenröhrchen an, die durch Gebrauchsmuster geschützt sind. Diese Trockenröhrchen haben den



Vorteil, daß durch die zwischen beiden Schenkeln angebrachte Versteifung eine wesentlich längere Haltbarkeit erreicht wird. Ein Durchbrechen im Krümmer beim Reinigen oder beim Anbringen und Lösen der Schlauchverbindungen ist unmöglich. Auch ist das Reinigen dadurch erleichtert, daß die Schenkel sich mehr genähert sind.

Fehlerquellen bei der titrimetrischen Bestimmung des Eisens mit Permanganat.

H. Kinder* und Paul Lehnkering** beschäftigen sich mit obiger Frage. Kinder weist darauf hin, daß die Titerstellung Lehnkerings auf Ferroammonsulfat in schwefelsaurer Lösung oder auf Kaliumtetraoxalat mit der Reinhardtschen Methode nicht dieselben Titerzahlen gebe, wie die Titration von Eisen in salzsaurer Lösung. Lehnkering weist diesen Vorwurf zurück, denn man könne leicht die Titerstellung in Ferroammonlösung vornehmen, wenn man derselben etwas Salzsäure zusetzt. Andererseits macht Lehnkering darauf aufmerksam, daß die Benutzung von weichem Flußeisen als Urmaß nicht empfehlenswert sei, der Wirkungs-

wert sei nicht 19,4, sondern ein viel höherer. Beim Lösen des Eisens in Salzsäure unter Zusatz von chloresäurem Kali werden nicht alle Kohlenwasserstoffe oxydiert, sondern erst durch Permanganat; daher der erhöhte Permanganatverbrauch, welcher beim Einstellen auf Elektrolyseisen nicht eintritt. Besser als Flußeisen eignet sich zum Einstellen Magneterz, welches am besten auf Sörensonsches Natriumoxalat eingestellt wird. Kinder beschäftigt sich noch mit dem Elektrolyseisen. Nimmt man die Abscheidung des Eisens aus Mohrschem Salz in Ammonoxalatlösung auf einer Platinschale vor, so kann sehr leicht Tonerde oder Kalziumoxalat sich mit abscheiden, er empfiehlt deshalb die Verwendung zylindrischer Kathoden. Kinder macht noch auf eine mögliche Fehlerquelle bei der Reinhardtschen Methode aufmerksam, nämlich auf den Zusatz von Quecksilberchlorid; die mit Zinnchlorür reduzierte Eisenlösung soll nach Zusatz von Quecksilberchlorid wenigstens 25 Sekunden in mäßiger Bewegung gehalten werden, ehe das Mangansulfat zugesetzt wird.

Zur Bestimmung des Vanadiums in Ferrovanadium.

Vanadiumlegierungen enthalten häufig Vanadiumnitrid, welches beim Behandeln mit Säuren nicht zersetzt wird. Der einfachste Weg zum völligen Aufschließen ist das Schmelzen mit Natriumsuperoxyd, wobei in einer einzigen Operation das Vanadium als Natriumvanadat in Lösung übergeführt wird. Gewöhnlich nimmt man das Schmelzen mit Superoxyd im Nickeltiegel vor,

* „Chem.-Zeitung“ 1906 Nr. 51. S. 631.

** „Chem.-Zeitung“ 1906 Nr. 50. S. 723.

der dabei stark angegriffen wird. Nimmt man die geschmolzene Masse nachher mit Wasser auf und versucht die unlöslichen Oxyde direkt abzufiltrieren, so geht das nur sehr langsam, man bringt deshalb besser Niederschlag und Flüssigkeit in einen Kolben, füllt zur Marke auf und entnimmt einen bestimmten Teil der klaren Lösung zur Bestimmung des Vanadiums. Emile Jaboulay* macht nun darauf aufmerksam, daß man um 1½ bis 2% zu niedrige Resultate erhält,

* „L'Écho des Mines et de la Métallurgie“ 1906, 33, 575.

wenn man mit zu wenig Wasser aufnimmt und dann mit frischem Wasser zur Marke auffüllt. Bei Benutzung von Eisentiegeln beträgt der Fehler noch ½%. Die Oxyde des Eisens und Nickels halten also offenbar Natriumvanadat zurück. Zur Vermeidung dieses Fehlers muß man zum Aufnehmen bezw. zum Auskochen der Schmelze wenigstens so viel Wasser verwenden, wie das definitive Volumen beträgt. Das Aufkochen wird fortgesetzt, bis ein Teil des Wassers verdampft ist. Man bestimmt dann in einem abgemessenen Anteile der Lösung nach der Filtration das Vanadium gewichts- oder maßanalytisch.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

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

13. Dezember 1906. Kl. 7b, W 25 818. Verfahren zum Autogenschweißen von Flanschen oder Bordringen mit Rohrteilen oder Hohlkörpern. Ernst Wiß, Griesheim a. M.

Kl. 18c, H 31 614. Verfahren zur Herstellung von Schienen und anderen Profilstücken aus Manganstahl. Robert Abbott Hadfield, Sheffield, Engl.; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 21h, G 23 304. Aus Lamellen bestehender Eisenkern für elektrische Transformatoröfen. Eugen Assar Alexis Grünwall, Axel Rudolf Lindblad und Otto Stalhane, Ludvika, Schweden; Vertr.: Dr. J. Ephraim, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, Sch 23 251. Gaserzeuger mit stufenartig untereinander angeordneten und in das Innere des Schachtes vorspringenden Feuerungen. Ernst Schmatolla, Berlin, Hallesche Str. 22.

Kl. 24c, T 9601. Wassergasapparat mit zwei oder mehr Feuerungsanlagen, die bei der Blaseperiode parallel geschaltet sind, bei der Gasentwicklungsperiode dagegen hintereinander. Frederic Thuman, Westminster, Engl.; Vertr.: M. Mintz, Patent-Anwalt, Berlin SW. 11, Dr. Seligsohn I und Seligsohn II, Rechtsanwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24f, C 14 185. Rost; Zus. z. Pat. 113 605. Carlo Carloni, Mailand; Vertr.: Dr. R. Wirth, Patent-Anwalt, Frankfurt a. M.

Kl. 49c, H 31 169. Hydraulische Presse mit Druckübersetzer. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 49e, V 6 113. Vorrichtung zum Antrieb von Hand oder Fuß für Fallhämmer und ähnlich arbeitende Maschinen. Arthur Vernet, Dijon, Frankreich; Vertr.: C. Gronert und W. Zimmermann, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61.

17. Dezember 1906. Kl. 10a, K 31 309. Koksöfen mit Zugumkehr und in der Längsrichtung der Einzelöfen unter diesen angeordneten Wärmespeichern für Luft oder Luft und Gas; Zus. z. Anm. K 28 570. Heinrich Koppers, Essen an der Ruhr, Wittringstraße 81.

Kl. 24e, Sch 24 046. Generator zur Erzeugung teerfreien Gases aus bituminösen Kohlen mit Verbrennung der teerhaltigen Gase in einem Reduktionsschacht. Wilhelm Schmidt, Oldenburg.

Kl. 27c, B 42 427. Rotierendes Wassertrommel-Gebläse. Richard Busch, Hannover, Hainhölzerstraße 32.

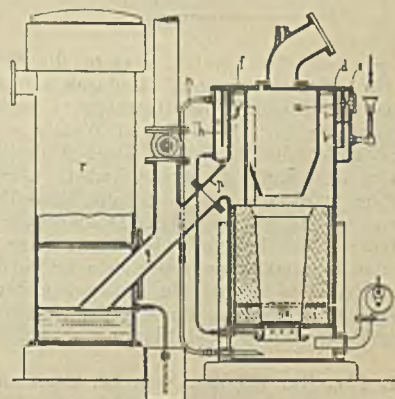
Kl. 31c, E 10 270. Verfahren zur Herstellung von Gießformen mittels eines den Formsand in Gestalt eines den Formkasten frei überragenden Hügel anhäufenden, abnehmbaren Füllrahmens. Eisengießerei - Aktien - Gesellschaft vormals Keyling & Thomas, Berlin.

Kl. 40a, K 30 542. Hochofen, bei welchem der Schmelzraum senkrecht unter dem Reduktionsraum angeordnet ist und das Erz und der Brennstoff getrennt aufgegeben werden sowie Verfahren zum Betriebe des Ofens. William Kemp und Merrill P. Freeman, Tucson, V. St. A.; Vertr.: Eduard Franke und Georg Hirschfeld, Patent-Anwälte, Berlin SW. 13.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24c, Nr. 171 637, vom 16. April 1904. Wilhelm Croon in Rheydt, Rhld. Gaserzeuger.

Der in den Generator einzuleitende Wasserdampf wird in einem am oberen Ende des Gaserzeugers vorgesehenen eisernen Doppelmantel *b* erzeugt, der gleichzeitig zur Herstellung eines Wasserverschlusses für den lose aufliegenden Deckel *f* benutzt wird. Dieser

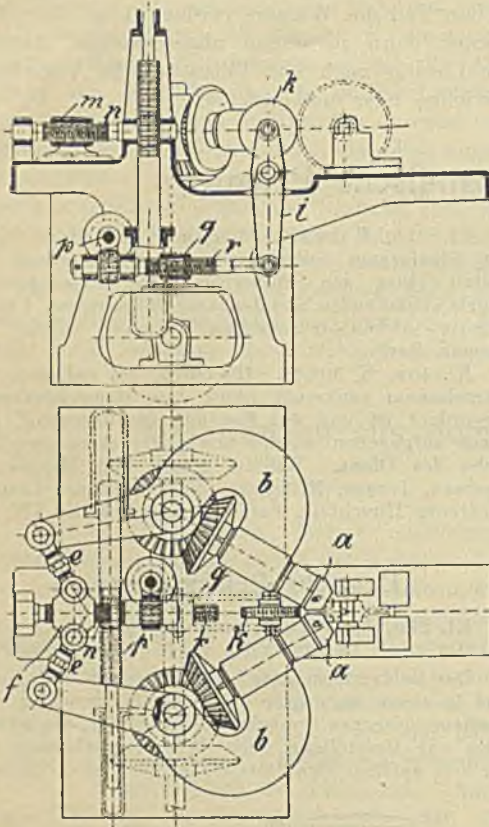


ist mit zwei Ringsitzflächen *d* und *e* und ferner mit einer Glocke *h* versehen, die in das Wasser des Doppelmantels *b* eintaucht und sowohl ein Austreten von Gas, als auch ein Zutreten von Luft verhindert. Der in dem Mantel *b* erzeugte Dampf wird durch Rohr *n* unter den Rost *o* geleitet. Ein in der Glocke vorgesehenes Ventil *m* öffnet sich bei Überdruck im Raume *i*.

Das erzeugte Gas gelangt durch Rohr *p q* in den Koksreiner *r*.

Kl. 7f, Nr. 169368, vom 11. September 1904 (Zusatz zu Patent Nr. 146098; vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 7 S. 413). Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Walzwerk zum Auswalzen von scheibenartigen Körpern.*

Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Einstellung der Druckwalzen *a a*, wie auch die der Druckrolle *k* nicht wie bei dem Hauptpatente, direkt, sondern indirekt durch hydraulische Plunger, und zwar mittels Zahnstangen *o* und *p* und Zahnritzel, die die Muttern



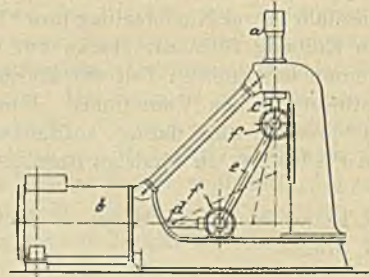
m und *g* verschieben, welche letztere die Spindeln *n* und *r* hin und her bewegen. Dadurch erfolgt einerseits die Verschiebung des Gestänges *e* und *f*, was zur Verstellung der Hebel *b* und Walzen *a a* dient, während andererseits durch das Drehen des Hebels *i* die Walze oder Rolle *k* verstellt wird. Durch diese Anordnung wird eine sehr genaue Einstellung der Druckwalzen *a a*, sowie auch der Druckrolle *k* erreicht. Außerdem ist das Fehlen jedes toten Ganges sowie die Nichtrückläufigkeit der Schrauben im vorliegenden Falle wertvoll, da sowohl ein Nachgeben der Walzen wie auch die Uebertragung des Arbeitsdruckes auf die Zahnstangentriebe und Plunger verhindert wird.

Kl. 49e, Nr. 171068, vom 19. September 1903. H. Sack in Rath bei Düsseldorf. *Antrieb für Dampfreibapparate hydraulischer Arbeitsmaschinen.*

Manche hydraulische Arbeitsmaschinen, z. B. Schmieidepressen, erfordern am Hubende die größte Kraftentwicklung; es muß also im Dampfmultiplikator am Hubende der höchste Druck herrschen, so daß derartige Pressen, da sie eine Expansion des Dampfes unmöglich machen, sehr unvorteilhaft arbeiten.

Dieser Uebelstand soll dadurch beseitigt werden, daß der Kolben des Dampfdruckübersetzers *a* mit dem des Dampfzylinders *b*, die senkrecht oder geneigt zueinander angeordnet sind, durch ein Kniehebel-

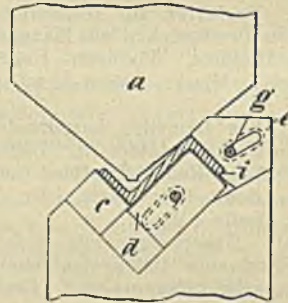
gestänge so miteinander verbunden sind, daß die Expansion des Dampfes zur Erzeugung eines gleichbleibenden oder am Hubende wachsenden Wasserdruckes verwendet werden kann. Die beiden Kolben-



stangen *c* und *d* sind durch eine Schubstange *e* miteinander verbunden; die gleitende Reibung der beiden Kreuzköpfe ist durch Anordnung von Druckrollen *f*, welche allein die senkrechten Drücke auf die Geradföhrungen aufnehmen, in rollende Reibung umgewandelt.

Kl. 49b, Nr. 170697, vom 5. August 1905. Dampfessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. Akt.-Ges. in Braunschweig. *Verstellbare Unterlage für Z-Profile an Trägerscheren.*

Diese Schere gehört zu der Gattung von Trägerscheren, bei denen für den einen Flansch eine feste Unterlage *c* und für den Steg eine zu ihm parallel verschiebbare Unterlage *d* vorgesehen ist.



Gemäß der Erfindung ist nun für den andern Flansch des Z-Eisens eine ebenfalls mittels Schlitz und Führungsstift *g* verstellbare Auflage, das Doppelmesser *e*, angeordnet, das mit einem Absatz *i* versehen ist. Um die Schere Z-Eisen

verschiedener Größe anzupassen, verschiebt sich die Auflage *e* schiefwinklig zur Außenfläche des von ihm gehaltenen Trägerflansches, und zwar so, daß auch die größer werdenden Flanschen des größeren Profils stets sicher auflagern.

Kl. 10a, Nr. 171203, vom 15. Juli 1902. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H. in Dahlhausen a. Ruhr. *Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte bei der Kohlendestillation.*

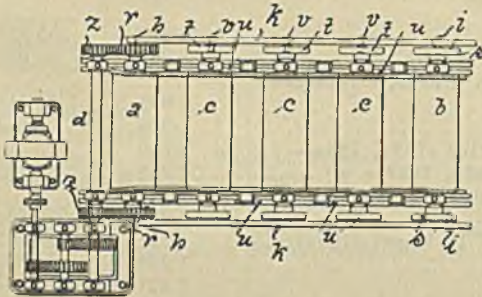
Das Verfahren bezweckt, die Trennung der Kondensationsprodukte, welche sich in der vom Ofen führenden Sammelleitung bilden, von den Destillationsgasen zu erleichtern und zu vervollständigen.

Sämtliche Kondensationsprodukte, also außer dem Teer auch das Gaswasser, werden mittels einer geneigten Rückflußleitung nach dem Ausgangspunkte oder in dessen Nähe zurückgeleitet. Hierbei werden sie durch die ihnen entgegenströmenden heißen Gase von neuem verdampft, und aus dem Teer nicht nur die leichter siedenden Oele, sondern aus dem Gaswasser auch das flüchtige Ammoniak dem Gasen wieder zugeführt. An dem Rückflußpunkte werden somit in dem Gasstrome viel mehr Dampfbläschen, Ammoniak und Teeröldämpfe als gewöhnlich vorhanden sein und diese nun durch eine energische Luft- oder Wasserkühlung sehr vollständig niedergeschlagen werden, indem die Wasserdampfbläschen sämtliches Ammoniak niederreißen, während die Teeröldämpfe bei ihrer Verdichtung Benzol usw. auflösen.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 799916. Emil Meyer in Duisburg, Deutschland. *Zuführungsvorrichtung für Walzwerke.*

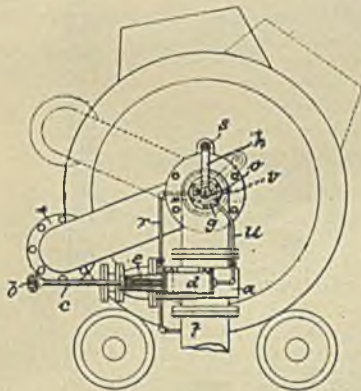
Die Vorrichtung besteht aus Rollen *a*, *b* und *c*, die mit Flanschen versehen und in einem Rahmen *u* gelagert sind. Auf der Achse der Rolle *a* sind Zahnräder *r* befestigt, in die Zahnräder *z* der Antrieb-



welle *d* eingreifen. Zur Uebertragung der Drehung der Rolle *a* auf die Rolle *b* dienen Kurbelstangen *k*, die auf Zapfen *h* der Räder *r* und Zapfen *i* der auf der Achse der Rolle *b* befestigten Scheiben *s* gelagert sind. Auf die Scheiben *t* der Zwischenrollen *c* wirken Bolzen *v* der Stange *k*, so daß auch die Zwischenrollen in Drehung versetzt werden.

Nr. 795092. Ralph Baggaley in Pittsburg, Pa., und Edward W. Lindquist in Chicago, Ill. *Konverter.*

Bei diesem Konverter wird die Steuerung des Ventils *a* für die einzublasende Luft beim Drehen des Konverters mechanisch bewirkt. Zu diesem Zwecke ist der Handhebel *b* des Ventils mit der Kolbenstange *c* eines Luftzylinders *d* verbunden. Wird Preßluft in diesen Zylinder geführt, so wird der Handhebel gedreht und das Einblasventil geöffnet. Das Schließen des Ventils wird durch eine den Kolben

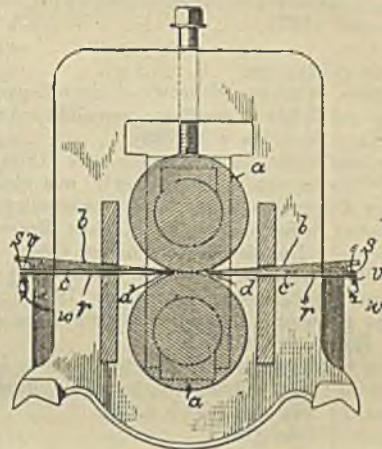


zurückdrückende Feder *e* bewirkt. Zur Steuerung der Luft für den Zylinder *d* ist ein Ventil *v* vorgesehen, das sich in einem Gehäuse *g* dreht. Dieses Gehäuse ist durch ein Rohr *r* mit dem Gebläserohr *t* verbunden und mit einer Auslaßöffnung *o* versehen. Gehäuse *g* und Zylinder *d* sind durch das Rohr *u* verbunden. Die Drehung des Ventils *v* wird durch einen Hebel *h* bewirkt, der mit einer an dem Konverter befestigten Stange *s* verbunden ist und beim Drehen des Konverters umgelegt wird.

Für die Kühlwasserzuführung und die etwa vorhandene Heizeinrichtung können ähnliche mechanische Steuerungen wie die vorbeschriebene vorgesehen sein.

Nr. 799269. Armrose Ridd in Newport, Kentucky. *Blechwalzwerk.*

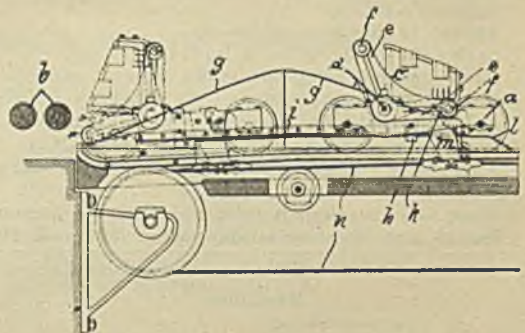
Das Walzwerk ist mit einer Vorrichtung zum Heizen und Kühlen der Walzen versehen. Diese Vorrichtung besteht aus Rohren *r*, die in Nuten *c* der Tische *b* angeordnet sind und in Ausschnitten *d* der Tische münden. Jedes Rohr *r* ist mit einem



Ventil *v* versehen, um die Zuführung des Heiz- oder Kühlmittels für die einzelnen Stellen der Walzen regeln zu können. Um nach Erfordern Heizgas oder kalte Luft zuzuführen, sind die Rohre *s*, die sich über die ganze Länge der Walzen *a* erstrecken und von denen die Rohre *r* ausgehen, an ihren einen Enden mit einem Heizgas-, an ihren anderen Enden mit einem Preßluftbehälter verbunden und mit Absperrventilen *w* versehen.

Nr. 793877. Th. James in Braddock, Pens. *Block-Kippwagen.*

Auf dem auf Schienen laufenden Wagen *a*, der den Block an den Walzentisch *b* heranbringt, ist der eigentliche Blockträger *c* in Zapfen *d* drehbar gelagert. Er ist mit zwei festen Hebelarmen *e* versehen, die an ihren Enden Rollen *f* tragen, die, sobald der Wagen an den Walzentisch herangefahren ist, sich abwechselnd auf eine gekrümmte Führungsbahn *g*



auflegen und so durch die Vorwärtsbewegung des Wagens den Blockträger zum Kippen bringen, wie in der Abbildung punktiert dargestellt. Eine am Wagen befestigte Nase *h* legt sich von unten gegen eine Führungsschiene *i* und verhindert das Kippen des Wagens während der Drehbewegung des Blockträgers. Auch dieser ist während der Fahrt gegen den Wagen durch einen Riegel *k* gesichert, der erst durch einen Anschlag *l* an der Führungsbahn ausgelöst wird. Der Wagen ist durch eine Platte *m* mit dem Zugseil *n* verbunden.

Statistisches.

Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches in den Monaten März-November 1906.

	Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; ausgebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)*	6 125 872	2 827 707
Manganerze (237h)	271 340	1 775
Rohisen (777)	314 297	355 859
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (843a, 843b)	89 891	97 029
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778a u. b, 779a u. b, 783c)	1 094	40 112
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780a u. b)	884	5 664
Maschinenteile roh u. bearbeitet** aus nicht schmiedb. Guß (782a, 783a—d)	4 309	3 342
Sonstige Eisengußwaren roh und bearbeitet (781a u. b, 782b, 783f u. g.)	6 987	32 708
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	5 283	253 629
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, L- und J-Eisen) (785a)	321	303 195
Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785b)	1 928	36 869
Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785c)	5 227	120 084
Band-, Reifeisen (785d)	2 351	50 031
Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785e)	17 925	102 122
Großbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnift (786a)	7 005	125 841
Feinbleche: wie vor. (786b u. c)	5 550	57 816
Verzinnete Bleche (788a)	27 514	135
Verzinkte Bleche (788b)	2	10 984
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788c)	104	1 385
Wellblech; Dehn-(Streck)-, Riffel-, Waffel-, Warzen; andere Bleche (789a u. b, 790)	157	10 520
Draht, gewalzt oder gezogen (791a—c, 792a—e)	7 009	232 111
Schlangentröhen, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793a u. b)	112	2 340
Anderer Röhren, gewalzt oder gezogen (794a u. b, 795a u. b)	6 615	62 403
Eisenbahnschienen (796a u. b)	265	274 679
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796c u. d)	59	112 066
Eisenbahnachsen, -radsisen, -räder, -radsätze (797)	536	47 192
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke*** (798a—d, 799a—f)	5 657	25 900
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799g)	2 301	19 731
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800a u. b)	391	23 090
Anker, Ambosse, Schraubstücke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden (806a—c, 807)	526	3 845
Landwirtschaftliche Geräte (808a u. b, 809, 810, 811a u. b, 816a u. b)	1 195	21 715
Werkzeuge (812a u. b, 813a—c, 814a u. b, 815a—d, 836a)	932	11 864
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820a)	72	6 896
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821a u. b, 824a)	390	6 163
Schrauben, Nieten usw. (820b u. c, 825e)	841	10 780
Achsen und Achsentheile (822, 823a u. b)	134	1 209
Wagenfedern (824b)	64	1 088
Drahtseile (825a)	181	3 326
Anderer Drahtwaren (825b—d)	617	19 027
Drahtstifte (825f, 826a u. b, 827)	1 570	47 810
Haus- und Küchengeräte (828b u. c)	613	22 244
Ketten (829a u. b, 830)	2 127	2 018
Feine Messer, feine Scheren usw. (836b u. c)	77	2 790
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841a—c)	101	2 207
Alle übrigen Eisenwaren (816c u. d—819, 828a, 832—835, 836d u. e—840, 842)	1 661	32 582
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet	—	503
Kessel- und Kesselschmiedarbeiten (801a—d, 802—805)	1 333	14 570
Eisen und Eisenwaren in den Monaten März-November 1906	526 208	2 617 474
Maschinen	54 385	200 510
Summe	580 593	2 817 984
Januar-November 1906: Eisen und Eisenwaren	592 655	3 324 313
Maschinen	75 940	269 314
Summe	668 595	3 593 627
Januar-November 1905: Eisen und Eisenwaren	295 237	2 985 876
Maschinen	70 580	274 190
Summe	365 917	3 260 066

* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses.

** Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

*** Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Januar - Dezember			
	1905 tons	1906 tons	1905 tons	1906 tons
Alteisen	23 198	35 983	149 060	177 704
Roheisen	129 039	90 846	983 306	1 667 431
Eisenguß	2 154	3 765	6 424	7 866
Stahlguß	2 475	3 265	894	1 457
Schmiedestücke	498	1 185	663	1 092
Stahlschmiedestücke	9 707	10 772	3 254	2 154
Schweißisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	105 960	107 713	134 309	151 052
Stahlstäbe, Winkel und Profile	50 227	55 025	151 879	198 948
Gußeisen, nicht bes. genannt	—	—	41 994	46 146
Schmiedeisen, nicht bes. genannt	—	—	49 067	49 264
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	603 949	486 029	8 594	11 736
Träger	122 998	138 660	63 965	107 382
Schienen	33 897	11 713	546 569	463 240
Schienenstühle und Schwellen	—	—	78 700	73 363
Radsätze	1 115	1 128	32 799	37 921
Radreifen, Achsen	5 135	4 112	11 298	13 860
Sonstiges Eisenbahnmaterial, nicht bes. genannt	—	—	80 493	80 489
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	49 074	64 377	147 675	200 118
Desgleichen unter 1/8 Zoll	19 691	18 051	56 839	74 940
Verzinkte usw. Bleche	—	—	406 815	443 131
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	68 893	65 698
Verzinnete Bleche	—	—	354 864	375 414
Panzerplatten	—	—	138	17
Draht (einschließlich Telegraphen- u. Telephondraht)	—	58 039	39 860	44 136
Drahtfabrikate	—	—	41 341	50 983
Walzdraht	44 690	44 892	—	—
Drahtstifte	38 348	41 634	—	—
Nägeln, Holzschrauben, Niete	12 575	9 647	24 647	29 460
Schrauben und Muttern	4 554	4 891	18 569	22 479
Bandeisen und Röhrenstreifen	14 678	15 431	41 980	45 310
Röhren und Röhrenverbindungen aus Schweißisen	—	19 641	94 570	111 704
Desgleichen aus Gußeisen	—	2 617	123 932	183 598
Ketten, Anker, Kabel	—	—	28 229	33 944
Bettstellen	—	—	16 954	18 327
Fabrikate von Eisen und Stahl, nicht bes. genannt	105 234	28 283	61 868	76 195
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren	1 379 196	1 251 699	3 870 442	4 866 550
Im Werte von £	8 661 506	8 468 796	32 279 996	40 457 398

Die Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Der letzte Jahresbericht des Bundes-Verkehrsamtes über die Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1903/04 läßt erkennen, daß die Betriebsergebnisse wiederum günstige gewesen sind. Die Verkehrszunahme war zwar schwächer als im Vorjahre, dagegen die Bautätigkeit größer als in den letzten 16 Jahren; 9542 km Eisenbahnen wurden neu eröffnet und somit die hohe Zahl des Vorjahres noch überschritten. Das Bahnnetz der Vereinigten Staaten hat nunmehr eine Ausdehnung von 344 385 km gegen

32 912,09 km der preußischen Staatseisenbahnen und sich in nachstehender erstaunlicher Weise entwickelt:

am 30. Juni	km	am 30. Juni	km
1880	141 236	1901	311 552
1885	201 545	1902	325 780
1890	263 941	1903	334 843
1895	290 858	1904	344 385
1900	311 287		

Aus der Uebersicht der Betriebsergebnisse ist folgendes zu entnehmen:

Jahr	Gesamt- länge km	Anlagekapital		Beförderte		Gesamt-		Von den Betriebs- einnahmen kommen auf den		Betriebs- koeffi- zient
		Im ganzen in Millionen	für 1 km	Personen	Güter- tonnen	einnahme für 1 km	ausgabe für 1 km	Personen- verkehr	Güter- verkehr	
1903	334 635	52 920	158 142	694,9	1304,4	24 151	15 987	26,91	70,63	66,16
1904	344 385	55 495	161 143	715,4	1309,9	24 270	16 476	27,40	70,05	67,79

Die Durchschnittserträge betragen für 1 Personenkilometer 1899/1900 5,2 ♂, 1900/01 5,2 ♂, 1901/02 5,18 ♂, 1902/03 5,2 ♂, 1903/04 5,2 ♂; für 1 Güter-

tonnenkilometer 1899/1900 1,9 ♂, 1900/01 1,96 ♂, 1901/02 1,98 ♂, 1902/03 2,0 ♂, 1903/04 2,0 ♂. Vergleicht man hiermit die Ergebnisse unserer Staats-

bahnen, so ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich, daß zwar das kilometrische Anlagekapital der amerikanischen Bahnen nur etwa 60% der

Preußisch-Hessischen Staatsbahnen beträgt, dafür aber der Ertrag für 1 Gütertonnenkilometer ebenfalls nur 60% der ersteren erreicht.

Bahnen	Anlagekapital für 1 km	Erinnahme	Ausgabe	Betriebskoeffizient %	Ertrag für	
		für 1 km			1 Personen-km	1 Güter-tkm
		₰	₰		₰	₰
Vereinigte Staaten	167 752	24 270	16 476	67,79	5,20	2,00
Preußisch-Hessische Staatsbahnen	261 318	47 223	28 547	60,45	2,56	3,57

Die Tragfähigkeit der Güterwagen ist aus nachstehender Uebersicht entnommen:

Tragfähigkeit in amerikani-schen Pfund	10—30 000	40—50 000	60—70 000	80—90 000	100 000 u. darüb.
Tragfähigkeit in kg	4540—13 620	18 160—22 700	27 240—31 780	36 320—40 860	45 400 u. darüb.
A n z a h l					
Gesamtzahl	43 560	533 953	735 068	263 024	107 779
Bedeckte Wagen	24 571	249 145	422 845	70 430	13 454
Offene Wagen	10 300	57 992	53 585	21 624	3 793
Kohlenwagen	6 304	168 465	203 646	159 640	84 523

Die Tragfähigkeit von 100 000 amerikanischen Pfund = 45 400 kg scheint in letzter Zeit immer mehr zur Anwendung zu kommen. Unter andern hat die Pennsylvaniabahn in der diesjährigen Generalversammlung die Beschaffung von 33 000 Güterwagen

mit dieser Tragfähigkeit von 45,4 t beschlossen, und es entspricht dies einer Wagenbeschaffung von rund 75 000 Wagen zu je 20 t — ein Vorgehen, das zur Nachahmung auffordern dürfte. Die Ausrüstung der Betriebsmittel mit Zugbremsen und Selbstkupplern betrug:

am 30. Juni	Zugbremsen		Selbstkuppler	
	1902/03	1903/04	1902/03	1903/04
Lokomotiven	43 146	46 146	42 644	46 175
davon Personenzuglokomotiven	10 524	11 210	10 110	11 113
" Güterzuglokomotiven	25 195	26 831	24 935	26 772
Wagen	1 419 113	1 508 626	1 727 914	1 776 855
davon Personenwagen	37 794	39 455	37 568	39 150
" Güterwagen	1 352 123	1 434 386	1 632 330	1 674 427
für Expresverkehr	27 929	33 287	34 576	37 934

Es ist bekannt, daß auf den deutschen Eisenbahnen bisher weder Zugbremsen noch Selbstkuppler

zur allgemeinen Einführung bei den Güterzügen gekommen sind.

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen und Bergakademien im Winterhalbjahre 1906/07.¹

Gesamt-Uebersicht	Anzahl der			Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach		
	Studierenden	Zuhörer und Gastteilnehmer	Hörer insgesamt	Landeskinder	aus d. übrig-deutschen Bundesstaat.	Ausländer
a) Technische Hochschulen:						
Aachen	604	193	797	469	47	88
Berlin (Charlottenburg)	2 375	754	3 129	1 653	380	342
Danzig.	470	² 492	962	368	64	38
Hannover ³	928	⁴ 403	1 331	686	173	69
Braunschweig	427	⁵ 51	478	121	241	65
Darmstadt	1 672	370	2 042	306	729	637
Dresden	911	322	1 233	437	155	319
Karlsruhe	1 427	⁶ 213	1 640	431	434	562
München	2 203	523	2 726	1 339	381	483
Stuttgart	898	445	1 343	617	206	75
a) insgesamt	11 915	3 766	15 681	6 427	2 810	2 678
b) Bergakademien:						
Berlin	142	71	213	126	11	5
Clausthal	111	38	149	76	23	12
Freiberg i. S.	396	⁷ 31	427	⁸ 62	⁸ 96	⁸ 269
b) insgesamt	649	140	789	⁹ 264	⁹ 130	⁹ 286

¹ Nach Angaben, die der Redaktion auf Ihren Wunsch von den Hochschulen selbst mit dankenswerter Bereitwilligkeit übermittelt worden sind. ² 99 Zuhörer, 393 Gastteilnehmer. ³ Nach vorläufiger Feststellung. ⁴ Einschließlich 148 Damen. ⁵ Zuhörer, außerdem nehmen noch 173 Damen aus der Stadt Braunschweig an verschiedenen Vorlesungen und Uebungen teil. ⁶ 64 Zuhörer (Hospitanten) und 149 (Gast-) Teilnehmer, unter diesen 91 Damen. ⁷ Hospitanten. ⁸ Einschließlich Hospitanten. ⁹ Einschl. der Freiburger Hospitanten.

Ueber das Studium der Eisenhüttenkunde an denjenigen Hochschulen, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Tabelle einige Angaben.

Technische Hochschule bezw. Bergakademie	Anzahl der Studierenden						Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach			Anzahl der Hospitanten usw.	
	Insgesamt	Im 1. Studienjahre	Im 2. Studienjahre	Im 3. Studienjahre	Im 4. Studienjahre	In höheren Studienjahren	Landeskinder	aus den übrigen deutschen Bundesst.	Ausländer		
Aachen (Hochschule)	152	27	25	26	35	39	116	11	25	32	
Berlin (")	94	24	17	13	14	26	69	7	18	6	
Berlin (Akademie)	22	2	8	10	1	1	21	—	—	19	
Clausthal (")	21	3	6	8	—	4	14	4	3	11	
Freiberg (")	17	5					6	6	5	6	37

¹ Hüttenleute überhaupt, da eine Trennung zwischen Eisen- und Metallhüttenleuten nicht stattfindet. ² Nur Hörer (Gastgänger) gehören keiner bestimmten Fachrichtung an der Hüttenkunde im allgemeinen. ³ Hörer (die Zahl der Gastgänger, die Vorlesungen über Eisenhüttenkunde hören, ist aus den statistischen Übersichten nicht zu erschen). ⁴ Darunter 4 an der Technischen Hochschule Berlin immatrikulierte Studierende, die ihr Hauptstudium an der Bergakademie betreiben. ⁵ Angaben fehlen. ⁶ Darunter 2 Hospitanten.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Versammlung deutscher Gießereifachleute.

Die am Sonnabend, den 8. Dezember 1906, nachmittags 5 $\frac{1}{2}$ Uhr in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abgehaltene Versammlung deutscher Gießereifachleute, zu der die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien durch erstgenannte Körperschaft eingeladen worden waren, war außerordentlich zahlreich besucht; die Teilnehmerzahl belief sich auf annähernd 250. Auf der Tagesordnung stand:

1. Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß. Vortrag von Dr.-Ing. Th. Geilenkirchen-Hörde.
2. Einiges über Stahlwerkskokillen. Vortrag von Oberingenieur Lochner-Sterkrade.
3. Bericht über das Dartiumstahl-Bereitungsverfahren von Direktor Folkerts-Wolfenbüttel.

Die Versammlung wurde durch den Vorsitzenden Direktor Reusch-Sterkrade mit folgenden Worten eröffnet: M. H.! Ich eröffne hiermit die Versammlung und heiße Sie im Namen des Ausschusses zur Förderung der Technik des Gießereibetriebes herzlich willkommen. Ihr zahlreiches Erscheinen ist mir ein Beweis, daß der Gedanke, die Gießereileute zur fachmännischen Aussprache zusammenzuführen, nicht nur auf fruchtbaren Boden gefallen ist, sondern auch bereits tief Wurzeln geschlagen hat. Dieser Gedanke, m. H., ist vor ungefähr drei Jahren zuerst von Hrn. Dr. Schrödter ausgesprochen worden. M. H.! Ich erinnere Sie daran, daß Hr. Dr. Schrödter morgen das 25jährige Jubiläum als Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und als Redakteur der über die ganze Welt verbreiteten Zeitschrift „Stahl und Eisen“ feiern wird. Ich bin Ihrer Zustimmung sicher, wenn ich auch an dieser Stelle in Ihrem Namen Hrn. Dr. Schrödter aus diesem Anlaß herzlich beglückwünsche. (Lebhafter Beifall.) Möge es ihm vergönnt sein, das Amt, das er in so hervorragender Weise durch nunmehr 2 $\frac{1}{2}$ Jahrzehnte eingenommen hat, auch fernerhin noch recht lange Jahre in voller geistiger und körperlicher Frische zu bekleiden, zum Wohle unserer vaterländischen Industrie, zu Ehren unserer Wissenschaft. Das ist unser aller aufrichtiger Wunsch.“ (Erneuter Beifall.)

Es folgte nun der bereits in dieser Zeitschrift* wieder-gegebene Vortrag von Dr.-Ing. Geilenkirchen über

Die Verwendung des Flammofens in der Gießerei, insbesondere zur Schmelzung von schmiedbarem Guß.

In dem anschließenden Meinungsaustausch ergriffen folgende Herren das Wort:

Ziviling. H. Eckardt-Berlin: Ich möchte zu dem Vortrage des Hrn. Dr. Geilenkirchen bemerken, daß der Kohlenverbrauch bei den kleinen Martinöfen von 2500 kg Inhalt, wenn sie auch Tag und Nacht in Betrieb gehalten werden, etwa 32% beträgt. Oft hat man 6 bis 7 Chargen in Spandau in 24 Stunden mit den sechs Oefen meiner Konstruktion gemacht, und auch da ist der Verbrauch kein größerer gewesen. Wenn man die Oefen in der Nacht nicht ausnutzt, so ist der Kohlenverbrauch, den Hr. Dr. Geilenkirchen angegeben hat, auf 45% zu bemessen.

Prof. Osann-Clausthal: M. H.! Ich glaube auch, daß Hr. Dr. Geilenkirchen recht hat, wenn er behauptet, daß für die Herstellung des schmiedbaren Gusses der Martinofen eine große Zukunft hat. Ich sage dies auch auf Grund amerikanischer Reiseeindrücke. Ich glaube, daß für Stücke von ganz geringem Gewicht der Tiegelofen in Frage kommt und daß für schwerere Stücke der Martinofen vorteilhaft Anwendung findet. Wenn nun aber Hr. Dr. Geilenkirchen die Verwendung des Martinofens für Eisenguß weiter verfolgt, so ist dieses ja eine sehr gute Anregung. Gewiß kann man den Martinofen oder Flammofen für Eisengießereizwecke noch mehr anwenden, als wie es heute geschieht, aber ich glaube, man muß die Frage mit großer Vorsicht anfassen. Der Herr Vortragende ist von dem Stahlzusatz im Kupolofen ausgegangen. Es heißt: wir arbeiten vielfach in den Eisengießereien mit einem Stahlzusatz, und sehr viel Gießereileute sind der Ansicht, daß der Stahlzusatz bei Eisengußstücken nur förderlich sein kann. Ich glaube aber, diese Ansicht ist nicht richtig. In einzelnen Fällen trifft es wohl zu, aber im allgemeinen durchaus nicht. Unter diesem Gesichtspunkte wird die Frage etwas anders beurteilt werden müssen. Der Stahlzusatz bei Eisenguß ist nur ein Notbehelf, der bei zweckmäßiger Roheisenbeschaffenheit zu umgehen ist.

* „Stahl und Eisen“ 1907 Nr. 1 S. 19, Nr. 2 S. 64, Nr. 3 S. 92.

Ich glaube, wir müssen uns hier an die Hochofenleute wenden. Es werden noch große Summen ausgegeben für schwedisches Holzkohlenroheisen; dann werden gerade nach Sachsen ungeheure Mengen von kalt erblasenem englischem Roheisen zum Guß von Zylindern eingeführt. Warum lassen sich unsere Hochofenleute diese Erzeugung entgehen? Gestatten Sie mir, daß ich vielleicht etwas von dem Thema, das uns gegenwärtig beschäftigt, abschweife, denn es handelt sich hier um einen sehr wichtigen Punkt. Heute kann man in Deutschland gar nicht die nötigen Mengen Holzkohlenroheisen aufreiben. Daran sind die Gießereileute schuld; das sind Sünden, die in früheren Jahren liegen. Da hat man die Preise für Holzkohlenroheisen über alle Maßen gedrückt unter Ausspielung der Konkurrenz des Koksroheisens, schließlich haben die Holzkohlenhochöfner die Lust verloren und gesagt: wir blasen den Hochofen aus. Heute möchte man wieder sehr gern Holzkohlenroheisen haben, aber man kriegt es einfach nicht. Nun ist es an den Gießerei- und Hochofenleuten, wieder mehr Holzkohlenroheisen-Erzeugung in Deutschland einzuführen. Das Holz wächst bei uns in Deutschland gerade so wie früher, es ist etwas teurer geworden, weil sich die gesamte Industrie gehoben hat und weil das Holz jetzt besser abgefahren werden kann. Das Holzkohlenroheisen kann man daher nicht mehr zu dem Preise wie früher haben, wo es bis auf 8 \mathcal{M} heruntergegangen war, aber es sind heute vielleicht einige Werke froh, wenn sie es mit 14 \mathcal{M} haben könnten. Warum sollen wir alle diese Gelder an Schweden bezahlen? Dann hat man auch noch das kalt erblasene Zylindereisen. Warum richtet sich nicht ein Werk darauf ein? In einem großen Hochofen läßt es sich allerdings nicht machen. Warum müssen sie denn aber auch immer so groß gebaut werden, warum kann nicht einmal ein kleiner Hochofen gebaut werden? Es kann da geschehen, wo die Verhältnisse günstig liegen, vielleicht in der Nähe von gutartigen Erzen. Dann wollen wir einmal sehen, ob wir nicht die Schweden und Engländer verdrängen können! Das ist es, was ich hierzu ausführen wollte. Wenn dieses dann gelungen ist, wenn wir solches Eisen bekommen, wie ich angedeutet habe, dann werden viele Gießereileute wohl auch darauf verzichten, Stahlabfälle und Schrott dem Kupolofen zuzusetzen. Es liegt immer die Gefahr vor, daß selbst bei der größtmöglichen Sorgfalt die Sache nicht so kommt, wie man es will, daß Stahl zurückbleibt und auf einmal in die Gießpfanne gelangt.

Ich wollte, abgesehen von dem Obigen, Hrn. Dr. Geilenkirchen bitten, Ausführliches über die Aufzeichnung der Kurven zu veröffentlichen, ebenso die Literaturquelle.

Dr.-Ing. Geilenkirchen: Es ist eigene Erfindung. Prof. Osann: Dann bitte ich um eine ausführliche Klarlegung der Konstruktion.

Dr.-Ing. Geilenkirchen: Sehr gern!

Prof. Osann: Dann wollte ich noch erwähnen, daß die Tempervorgänge nicht aufgefaßt werden können allein als Entkohlungsvorgänge. Das wäre falsch. Das Wort „Tempervorgang“ ist sinngemäß dahin zu verstehen: das Stück wird gegläht und bei dem Glühen geht eine Gefügeveränderung vor sich, die leider sehr wenig bekannt ist. Und weil wir diesen Vorgang noch nicht genau kennen, können wir nicht allein auf den Kohlenstoff fußen und können die Kurve, die Hr. Dr. Geilenkirchen gezeigt hat, in solcher Weise nicht ausnutzen, wie er es uns vorgeführt hat.

Dr. Neumark-Lübeck: Ich möchte als Hochofenmann die Anregung des Hrn. Prof. Osann nicht unwidersprochen lassen. Es ist eine wirtschaftliche Unmöglichkeit, in Deutschland wieder in größerem Maßstabe Holzkohlenroheisen zu erblasen. Wir können

dies nur dort, wo Holz billig und in reichem Maße vorhanden ist und wo gleichzeitig leichtschmelzbare Erze in genügender Menge zu haben sind. Diese Verhältnisse gibt es aber in Deutschland nicht mehr.

Prof. Osann-Clausthal: Man muß es natürlich anders machen wie jetzt. Bisher hat man Holzkohlenroheisen in alten Hochöfen erblasen, deren Raughemäuer kaum in diesem Saale Platz hat. Das muß anders werden. Man muß gewissermaßen die Hochöfen zu den Holzkohlen herantragen und Wanderbetriebe einrichten. Man muß kleine Holzkohlenhochöfen, die nicht mehr kosten als ein Kupolofen, bald hierhin, bald dorthin setzen. Es darf nicht viel kosten, wenn ein solcher Ofen hier abgebrochen und dort wieder aufgebaut wird. (Heiterkeit.) Dann können wir der Holzkohlenfrage besser folgen. So viel und passende Erze haben wir denn doch noch, und so schlimm, wie es der Herr Vorredner dargestellt hat, sieht es denn doch nicht aus. Aber selbst wenn wir sie auch aus dem Auslande beziehen, so macht es nichts aus.

Ing. de Fontaine-Dortmund: Der Herr Vortragende Dr. Geilenkirchen hat die Vorzüge des Martinofenverfahrens zur Herstellung schmelzbaren Gusses klargelegt, was ich aus meiner Praxis bestätigen kann. Wie nun der Herr Vortragende ausführte, kommen bei den kleinen Martinöfen noch ausschließlich Siemensgeneratoren zur Anwendung, wofür wohl in der Hauptsache finanzielle Gründe maßgebend sind. Die hierbei auftretenden Schwankungen in der Gas-erzeugung sowie in der Zusammensetzung machen sich jedoch unangenehm bemerkbar und üben infolgedessen großen Einfluß auf den Gang des Martinofens, die Schnelligkeit des Schmelzprozesses und Güte des auszubringenden Materiales aus. Aus diesem Grunde empfehle ich die Anwendung moderner kontinuierlich arbeitender Generatoren, welche möglichst mit automatischen Aufgebvorrichtungen versehen sind.

Vorsitzender: Ich bitte aber, bei dem Thema zu bleiben. Wir hörten keinen Vortrag über Generatoren, sondern über Flammöfen.

Ing. de Fontaine: Eine größere Rentabilität solcher Generatoren, die natürlich höhere Kosten bedingen, wird erreicht, indem man auch die Tempervorgänge mit Gasfeuerung ausrüstet. Jedem Fachmann ist es bekannt, daß die Gasfeuerung gegenüber der direkten Feuerung bedeutende Vorteile, sowohl in der besseren Regulierbarkeit als auch in der Gleichmäßigkeit der erforderlichen Temperaturen und in der besseren Ausnutzung des Brennstoffes, aufweist. Weitere Vorteile der Gasfeuerung ergeben sich durch den geringeren Topfverbrauch, weil man nach Belieben oxydierend sowie reduzierend arbeiten kann. Eine nach den vorgenannten Grundzügen von mir ausgearbeitete Anlage ist im Bau begriffen und wird für die neu errichtete moderne Tempergießerei der Firma F. W. Killing in Hagen ausgeführt. Die Anlage kommt im Februar 1907 in Betrieb. Ich werde mir erlauben, demnächst an dieser Stelle die Betriebsdaten bekannt zu geben.

Zivilingenieur L. Unkenbolt-Charleroi: Im großen und ganzen pflichte ich den Ausführungen des Hrn. Dr.-Ing. Geilenkirchen bei, wenn ich auch nicht alles unterschreiben werde. Daß man in einem kleinen Martinofen Stahl oder auch Flußeisen, ja selbst schmelzbaren Guß machen kann, ist an sich bekannt; es ist diese Sache also Allgemeingut der Eisenhüttenleute und wohl nicht die Errungenschaft des einen oder andern Ofenkonstruktors, nicht das Verdienst des einen oder andern Herrn, nicht die Eigentümlichkeit der einen oder andern Ofenkonstruktion! Wir vom Fach, die wir alle wohl mal mit solchen kleinen Oefen gearbeitet haben, wissen, was die Stahl- oder Flußeisenfabrikation in solch einem kleinen Ofen kostet. Gegen die Gestehungskosten des großen

Ofens kann der kleine Ofen nicht aufkommen. Ich halte es aber für einen Fehler, wenn man aus einem solchen Ofen Gegenstände fabrizieren will, die man bei weitem billiger kaufen kann. Nicht Produktions-erhöhung, Erzeugung von Blöcken kann den kleinen Ofen rentabel machen.

Ich will mich jedoch nicht weiter über die verschiedenen Ofensysteme aussprechen, die sich zur fabrikmäßigen Erzeugung von schmiedbarem Guß eignen. Gewundert habe ich mich darüber, daß der Herr Vortragende mit keinem Worte den neuen Siemensofen erwähnt hat, obgleich sich gerade dieser Ofentyp ganz besonders zur Erzeugung von schmiedbarem Guß, der ja keine so hohen Temperaturen verlangt, eignet. Feststellen möchte ich, daß ich den Lehrsatz des Hrn. Rott, auf den sich der Vortragende wiederholt berufen und seine Folgerungen gestützt hat, als ganz und gar unhaltbar bezeichnen muß. Nach dem Vortragenden soll Herr Zivilingenieur Rott behauptet haben, daß:

„man am richtigsten diejenigen Fassongußstücke, welche Wandstärken von unter 10 mm besäßen, aus Temperguß mittels Glühfrischens herstelle. Diejenigen Stücke, welche 10 bis 80 mm Wandstärke haben, macht dann Rott aus dem Konverter durch Windfrischen. Und nur diejenigen Stücke, die über 80 mm Wandstärke haben, sollen nach Rott aus dem Martinofen hergestellt werden!“

Ich kann auf Grund meiner in der Praxis gesammelten Erfahrungen sagen, daß dieser Lehrsatz nicht den Tatsachen entspricht, denn von uns Martinleuten verlangt man schon seit vielen Jahren, daß wir nicht nur Stücke von 80 und mehr Millimeter Wandstärke in Stahlqualität aus dem Martinofen gießen, sondern wir gießen heute täglich nicht nur in Stahlqualität, sondern selbst in allerweichstem Flußeisen Fassongußstücke von unter 10 mm Wandstärke. Ich verstehe wirklich nicht, weshalb Hr. Dr.-Ing. Geilenkirchen uns gerade diesen, meiner Ansicht nach unhaltbaren, Lehrsatz vorgetragen hat.

Wie wir aber gesehen haben, bietet die Wandstärke dem richtig konstruierten und geleiteten Martinofen keine so großen Schwierigkeiten dar. Dünne Wandstärke verlangt ein heißes, dünnflüssiges Bad im Ofen und in der Pfanne. Diesem Verlangen entspricht jeder richtig gebaute Siemensofen, denn derselbe gibt uns dies überhitzte, dünnflüssige Material. Etwas anderes ist es aber, ob man dieses dünnflüssige Material, diese 5 bis 6 t Stahl oder Flußeisen auf dünnwandige Stücke vergießen kann! Ich habe gerade in dieser Beziehung viele Studien gemacht. Nach meiner Ansicht ist es bis heute noch nicht möglich, solche große Mengen flüssigen Stahles auf dünnwandige und damit viele kleine Stücke zu vergießen. Man muß also den Ofeneinsatz verringern, und dadurch gehen die Gesteigungskosten in die Höhe, oder aber man muß schwere, große Stücke mit in die Produktion aufnehmen. Große Stücke gießt man aber billiger und damit richtiger aus großen Oefen. Um aus dieser tatsächlichen Verlegenheit herauszukommen, hat man nur den modernen Kleinkonverter. Ich will hier absolut nicht das Loblied dieses Ihnen hoffentlich längst bekannten Apparates singen. Feststellen will ich hier nur, daß ich mit einem Konverter ganz genau dieselben Handelsqualitäten herstellen kann wie mit einem Martinofen.

Weiter kann man die Produktion beim Kleinkonverter, geschulte Arbeiter vorausgesetzt, ausschließlich auf dünnwandige leichte Stücke vergießen, ohne dabei auf die Schwierigkeiten zu stoßen, die der 5 bis 6 t-Ofen bietet. Der moderne Kleinkonverter arbeitet normal mit 1000 kg Einsatz. Man kann den Einsatz natürlich leicht vergrößern oder auch verringern, das Bad ist stets heiß, dünnflüssig. Wie ich

schon früher mitgeteilt habe,* sind die Gesteigungskosten beim Kleinkonverter ungefähr dieselben wie beim 5 bis 6 t-Martinofen. Diese kleinen Chargen von 1000 kg beim Konverterbetrieb gestatten dem Betriebsleiter, die Gießer beim Gießen viel leichter, viel intensiver zu überwachen, als wenn die auf einmal erfolgende Menge Stahl größer wäre. Unter gewöhnlichen Verhältnissen vergießt man die 1000 kg mit 5 Handpfannen. Mehr Pfannen zu nehmen, ist nicht vorteilhaft, da man dann die Leute beim Gießen eben nicht mehr überwachen kann.

Dadurch, daß die Leute abwechselnd gießen, auspacken, von neuem formen und dann noch meistens in ungetrocknete Formen gießen, braucht man nicht nur viel weniger Formkästen, sondern für den Formkasten wird auch mehr fertig, das in den Formkästen ruhende Kapital wird besser ausgenutzt. Weiter wird aber auch für das Quadratmeter Gießeiraum mehr erzeugt. Die Formkästen, Formen stehen nicht stundenlang herum, wie dies im Martinbetrieb leider nicht zu vermeiden ist. Ein Ofen macht zwei, höchstens drei Chargen innerhalb 12 Stunden.

Bei einem 5 t-Ofen würde man zweimal am Tag Stahl zum Gießen haben, während man beim Konverterbetrieb bei derselben Produktion 10 Abstiche hätte, das heißt man würde jede Stunde frischen, heißen, flüssigen Stahl haben. Von einer Form, zu deren Herstellung man vielleicht 10 bis 20 Minuten nötig hätte, könnte man im Martinbetrieb nur zwei Stück pro Tag herstellen, vorausgesetzt, daß man nur einen passenden Formkasten hat, während man mit eben diesem einen Formkasten auf demselben Raum beim Konverterbetrieb 10 Abgüsse herstellen würde. Nicht die Dünnwandigkeit, sondern die schnelle Bewältigung großer flüssiger Mengen bietet uns Schwierigkeiten beim Martinofenbetrieb.

Obering. Henning-Mannheim: Ich möchte eine ganz kurze Anfrage an Hrn. Prof. Osann richten. Er sprach den Wunsch aus, daß die deutschen Hochöfenwerke sich mehr darauf legen möchten, ein kohlenstoffarmes Roheisen den Gießereien zur Verfügung zu stellen. Ich kann mich diesem Wunsche nur anschließen. Wir hörten von Hrn. Dr. Geilenkirchen, daß aus Schweden 9500 t, aus England 14500 t, zusammen etwa 25000 t kohlenstoffarmes Temperroheisen eingeführt werden. Ich wollte mir nun die Frage an Hrn. Prof. Osann zu richten gestatten, ob ihm die Zahl Tonnen bekannt ist, welche etwa an Spezial-Zylindereisen von England bei uns eingeführt wird.

Prof. Osann: Nein!

Obering. Henning: Ich glaube, daß eine ganz erkleckliche Anzahl Tonnen hinzukommen wird, so daß aus England und Schweden ganz erhebliche Mengen Tonnen im Jahre bei uns eingeführt werden. Dem gegenüber steht, bei den hohen Preisen des Eisens, eine große Summe, welche jährlich für Deutschland verloren geht.

Prof. Osann-Clausthal: Ich will nur bemerken, daß Hr. Henning mich in etwas mißverstanden hat, denn ich will nicht gerade, daß kohlenstoffarmes Roheisen in Deutschland hergestellt wird. Ich habe ausdrücklich gesagt: Holzkohlenroheisen und kalt erblasenes Koksroheisen, d. h. bei etwa 300° Windtemperatur erblasenes Eisen. Aber wenn wir von kalt erblasenem Eisen sprechen, so werden wir sagen müssen: kohlenstoffreiches! Es steigt der Kohlenstoffgehalt im Eisen, wenn man die Windtemperatur drückt. Das hat auch mehrfach Hr. Grau in Kratzwick erwähnt.

Dir. Munker-Frankfurt a. M.: Auf die Ausführungen des Hrn. Prof. Osann möchte ich erwidern, daß es allerdings ein verlockender Gedanke ist, die deutschen Eisengießereien mit deutschem Holzkohlen-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1906 Nr. 2 S. 105.

eisen zu bedienen. Leider aber ist das wirtschaftlich nicht gut möglich. Wenn Sie sich die hier vorliegenden Analysen des Holzkohleneisens ansehen, so werden Sie finden, daß das Eisen möglichst wenig Mangan und Phosphor enthält bezw. enthalten soll. Dementsprechend müßte auch die Mällerung im Hochofen sein. Derartige Erze aber sind in Deutschland leider nicht in nennenswertem Maße vorhanden (von Kiesabbränden und Purple-ore ist aus mancherlei Gründen abzusehen). In Lothringen-Luxemburg z. B. finden Sie wohl wenig Mangan, aber zu viel Phosphor; im Siegerlande wohl wenig Phosphor, aber zu viel Mangan.* Das geeignete Erz müßte also von auswärts herbeigeschafft werden, etwa aus Schweden oder Spanien bezw. Nordafrika usw. Naturgemäß würde die geeignetste Lage für ein solches Hochofenwerk die Küste sein; am Rhein z. B. würde es schon ungünstiger liegen. An der Küste aber sind Holzkohlen nicht in genügender Menge bezw. nicht billig genug zu haben. In guten Zeiten wird sich allerdings selbst unter diesen schwierigen Verhältnissen die Herstellung von Holzkohleneisen vielleicht rentieren, in flauen Zeiten aber infolge der ausländischen Konkurrenz wohl kaum, so daß andere Eisensorten erblasen werden müßten. Da aber in guten Zeiten an diesen anderen Eisensorten auch genügend verdient wird, so liegt eigentlich keine Veranlassung vor, beim Uebergang der schlechten Konjunktur zur guten das Betriebsprogramm durch Herstellung von Holzkohleneisen zu ändern. Weder aus wirtschaftlichen noch technischen Gründen wird sich das im allgemeinen rechtfertigen lassen.

Was das vorhin erwähnte sogenannte „kalt erblasene“ Eisen anbelangt, so ist es nicht durchweg richtig, diese Bezeichnung zwecks Hervorhebung einer guten Qualität stetig in den Vordergrund zu stellen. Es kommt meines Erachtens weniger auf das Erblasen mit weniger warmem Wind an, als auf etwas anderes, was sich z. B. im Siegerland gut beobachten läßt. Bei zwei nebeneinander stehenden Hochofen, die unter denselben Erz- und Koksverhältnissen arbeiteten, habe ich in dieser Richtung Versuche angestellt. Der eine Ofen hatte nicht ganz 400 cfm Inhalt, der andere etwa 250 cfm. Der erstere wurde mit Cowper-Apparaten, also mit Wind von 800 bis 900°, der kleinere mit eisernen Winderhitzern, also mit Wind von 400 bis 500°, betrieben. Es lag daher nahe, bei Unterschieden in der Qualität des fallenden Eisens der Windtemperatur den entscheidenden Einfluß zuzumessen. Trotzdem jedoch die Windtemperatur auch des großen Ofens auf diejenige des kleineren, ja öfters noch tiefer d. h. bis auf ungefähr 300° heruntergedrückt wurde, blieben die Unterschiede in der Qualität doch bestehen. Das zeigte sich besonders bei dem sogenannten Walzengußeisen. Meines Erachtens spielt hier die größere oder geringere Weite des Gestelles die Hauptrolle, wie sich das auch beobachten läßt bei anderen Ofensystemen (Kupol-, Martin-, Puddel- usw. Ofen). Je enger das Gestell bezw. der Schmelzraum, desto besser die Qualität. Vielleicht hängt das zusammen mit Seigerungserscheinungen, die bei einer größeren Eisenmasse sich mehr bemerkbar machen als bei einer kleineren.

Prof. Osann-Clausthal: Ich will auf die Ausführungen hier nicht antworten, ich wollte nur sagen, daß dieser Gedanke wohl am besten in unserer Zeitschrift erörtert wird.

Referent Dr.-Ing. Geilenkirchen: Ich kann mich eigentlich kurz fassen, da in der Diskussion in

* Auch die Erze an der Lahn und Dill haben bekanntlich im allgemeinen nicht die geeignete Zusammensetzung. Von einigen Vorkommen muß wegen der geringen Mengen abgesehen werden. Die früher dort vielfach betriebenen Holzkohlenöfen sind eingegangen.

der Hauptsache von meinen Ausführungen nichts bestritten worden ist. Was Hr. Unckenboht bezüglich der Formkästen und der Leistungsfähigkeit der Former gesagt hat, ist eine Erfahrungssache, die meinen Erfahrungen direkt widerspricht; es ist also hier wohl nicht der Ort, darüber zu streiten. Was die Anfrage des Hrn. Prof. Osann anlangt, so kommt es bei diesen Kurven nicht darauf an, daß sie mathematisch genau sind. Im übrigen ergibt sich die hyperbelartige Abkühlungskurve durch eine einfache Ueberlegung, die ich demnächst in „Stahl und Eisen“ näher erörtern will.

(Fortsetzung folgt.)

* * *

Im Anschluß an meinen Vortrag und den in der Besprechung geäußerten Wunsch des Hrn. Professor Osann gebe ich im folgenden die Unterlagen zur Entwicklung der Abkühlungskurve in Abbild. 4 S. 93.

Die Abkühlung, welche das in die Formen gegossene Metall erleidet, ist um so größer, je geringer das Verhältnis der von dem flüssigen und überhitzten Metall mitgebrachten Wärmemenge zu der Wärmeabgabe an die Gußformen ist, also auch, je geringer bei einer gegebenen Anfangstemperatur das Verhältnis der Metallmasse im Formkasten zu ihrer abkühlenden Oberfläche ist. Sie ist also abhängig von den Anfangstemperaturen, dem spezifischen Gewicht und der spezifischen Wärme des geschmolzenen Metalles und des Formmaterials, welche Größen für eine bestimmte Gußsorte konstant sind, ferner aber von dem

variablen Verhältnis von $\frac{\text{Inhalt}}{\text{Oberfläche}}$ der zu vergießenden Stücke. Es sei J der Inhalt in cdm, O die Oberfläche in qdm, n das Verhältnis, also

$$J = n \cdot O.$$

Ferner mögen bezeichnen s und s' beziehentlich die spezifischen Gewichte, l und l' die spezifischen Wärmen, T und t die Anfangstemperaturen des flüssigen Metalles und des Formmaterials, τ die Temperatur des Metalles nach erfolgtem Guß. Die latente Wärme des in die Formen eintretenden Metalles ist dann $= J \cdot s \cdot T \cdot l$ Kalorien, nach erfolgtem Guß $= J \cdot s \cdot \tau \cdot l$. Die für den Wärmeausgleich in Betracht kommende latente Wärmemenge des Formmaterials ergibt sich folgendermaßen: Beim Eingießen des Metalles in die Formen nimmt die dem Metall zunächst gelegene unendlich dünne Schicht des Formmaterials die Endtemperatur τ an; die folgenden Schichten werden auf eine sukzessiv geringer werdende Temperatur erwärmt, bis schließlich eine Schicht kommt, in der die Erwärmung aufhört, die Temperatur also wie vorher t ist. Die Summe der Wärmemengen dieser Schichten

ist also $= C \int_t^\tau dt$, worin C eine Konstante bedeutet.

Für die vorliegende Berechnung genügt es, wenn wir annehmen, daß diese von τ zu t abnehmende Temperatur entspricht einer gleichmäßigen Erwärmung der Formmasse auf die Temperatur τ bis zu einer Dicke a , deren Größe abhängig ist von der Wärmeleitfähigkeit des Formmaterials. Die Wärme vor und nach dem Guß ist dann beziehentlich $O \cdot a \cdot s' \cdot t \cdot l'$ und $O a \cdot s' \cdot \tau \cdot l'$, und es ergibt sich folgende Gleichung:

$$\tau = \frac{J \cdot s \cdot T \cdot l + O \cdot a \cdot s' \cdot t \cdot l'}{J \cdot s \cdot l + O \cdot a \cdot s' \cdot l'}$$

oder nach Substitution von $J = n \cdot O$:

$$\tau = \frac{n \cdot s \cdot T \cdot l + a \cdot s' \cdot t \cdot l'}{n \cdot s \cdot l + a \cdot s' \cdot l'}$$

Setzt man der Einfachheit halber $s \cdot l = A$ und $s' \cdot l' = B$, so ergibt sich

$$\tau = \frac{n \cdot A \cdot T + a \cdot B \cdot t}{n \cdot A + a \cdot B}$$

Die gesuchte Abkühlung x ist dann

$$x = T - \tau = T - \frac{n \cdot A \cdot T + a \cdot B \cdot t}{n \cdot A + a \cdot B}$$

$$x = \frac{n \cdot A \cdot T + a \cdot B \cdot T - n \cdot A \cdot T - a \cdot B \cdot t}{n \cdot A + a \cdot B}$$

$$x = \frac{a \cdot B (T - t)}{n \cdot A + a \cdot B}$$

Diese einfache Formel repräsentiert eine Kurve, die insofern einer Hyperbel ähnelt, als der eine Zweig sich asymptotisch der X-Achse nähert. Der andere Zweig ist endlich begrenzt, weil die Abkühlung nicht größer werden kann als die Differenz der Anfangstemperaturen von Metall und Formmasse; in obiger Formel ergibt sich auch, wenn $n = 0$ wird, $x = T - t$. Für diejenigen Betrachtungen, welche in meinem Vortrag in Frage kamen, ist die Kurve allerdings sehr wenig von einer Hyperbel verschieden. Dr.-Ing. Geilenkirchen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im In- und Ausland.

Deutschland. Ueber die Größen- und sonstigen Verhältnisse des am 17. Dezember v. J. zu Kiel vom Stapel gelaufenen

Linienschiffes „Schleswig-Holstein“

werden uns nachstehende Einzelheiten mitgeteilt:

Länge zwischen den Perpendikeln	121,5 m
Größte Breite	22,2 „
Tiefgang	7,62 „

Panzerschutz: Der Gürtelpanzer, im Bereich der vitalen Teile des Schiffes angeordnet, hat mittschiffs eine Dicke von 240 mm, an den Enden des Schiffes eine solche von 100 mm. Das Panzerdeck reicht vom Heck bis zum Bug und ist an den Seiten bis zur Unterkante des Gürtelpanzers herabgezogen. Außerdem ist eine gepanzerte Zitadelle, sowie eine gepanzerte, mit einem Panzerdeck versehene Batterie-deckkasematte vorhanden. Zwei gepanzerte Kommandotürme von 300 und 140 mm Dicke dienen zum Schutze der Befehlshabenden und der Kommandoelemente. Die Bestückung besteht aus:

- 4 28 cm-Geschützen hinter einem Panzerschutz von 280 mm Dicke,
- 10 17 cm-Geschützen hinter dem Kasemattpanzer,
- 4 17 cm-Geschützen in Einzelkasematten,
- 20 8,8 cm-Geschützen,
- 4 3,7 cm-Maschinenkanonen in den Marsen und
- 4 8 mm-Maschinengewehren,
- 6 Unterwasser-Torpedolancierrohren.

Das neue Schiff erhält drei mit dreifacher Expansion arbeitende Hauptmaschinen, die 16 000 P. S. indizieren und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 18 Knoten geben sollen. Den Dampf liefern zwölf Wasserröhrenkessel nach System Schulz. Der normale Kohlenvorrat beträgt 700 t, kann aber durch Füllung der Reservebunker auf 1600 t erhöht werden. Die Doppelbodenzellen fassen 200 t Teeröl, das ebenfalls zur Feuerung verwendet werden kann.

England. Zu der schon seit Jahren in mehr oder weniger geglückter Weise angestrebten Verwendung der Hochofenschlacke zur Darstellung von Bausteinen tritt neuerdings ein Verfahren, das dem Engländer T. M. Thom patentiert wurde.* Derselbe beabsichtigt,

Kunststeine aus Hochofenschlacke

herzustellen. Zu diesem Zwecke wird die zuvor nicht granulirte Schlacke zuerst in einem Steinbrecher mit beweglichen Brechbacken zerkleinert und dann in einer Schleudermühle zu Pulver gemahlen. Die fein gepulverte Schlacke wird mit gebranntem Kalk im Verhältnis 7 : 1 in einem drehbaren Mischer gut vermengt und sodann durch allmähliches Zugeben

von Wasser in eine teigige, gelbliche Masse verwandelt. Diese wird nun in Metallformen einem hohen Druck unterworfen, wodurch das Wasser annähernd vollständig ausgepreßt wird und man Steine von derselben Festigkeit erhält, wie etwa Kreide oder Mergel. Nachdem die Blöcke vollständig getrocknet sind, werden sie in starken eisernen Zylindern, in denen zunächst ein Vakuum erzeugt wird, während drei Tagen in einer Kohlensäureatmosphäre belassen. Dadurch nimmt das Kalkhydrat die zum Abbinden dienende Kohlensäure auf, so daß die Steine hart wie Felsen werden. Das Verfahren sieht auch Fälle vor, in denen statt der Schlacke in der Hauptsache gemahlener Marmor, Kalkstein oder Dolomit verwendet wird. Es wird bereits in den Marmorwerken zu Ponders End ausgeübt, und haben Versuche mit Schlacke von Middlesbrougher Hochofen sehr gute Erfolge erzielt.

Vereinigte Staaten. Einer amtlichen Charakter tragenden Aufstellung zufolge* sind für das Jahr 1907 eine größere Reihe von bedeutenderen

Erweiterungs- und Neubauten der United States Steel Corporation

geplant, welche sich auf die einzelnen Zweigwerke folgendermaßen verteilen:

Carnegie Steel Co.: Ohio-Werke: 2 neue Hochofen, 12 Martinöfen mit entsprechender Block- und Stabwalzwerksanlage; eine neue Gießerei. Clairton-Werke: eine neue 14" (= 355 mm) und eine 22" (= 559 mm) Trägerstraße sowie eine elektrische Anlage für 1000 KW. Duquesne-Werke: eine 16" (= 406 mm) Handelseisenstraße nebst einer elektrischen Kraftstation.

Indiana Steel Co.: Aufnahme des Baues einer zweiten Werksgruppe zu Gary in Größe von 4 Hochofen, 28 Martinöfen mit zugehörigen Vor- und Fertigungsstraßen.

Illinois Steel Co.: 2 Mischer von je 250 t Fassungsraum für die Bessemeranlage und eine neue, annähernd 200 000 cbm fördernde Pumpe.

National Tube Co.: Lorain-Werke: 1 Hochofen, 6 Martinöfen und eine neue elektrische Verzinkungsanlage.

American Sheet and Tin Plate Co.: Guernsey-Werke zu Cambridge O.: 4 neue Warmwalzwerke. New Philadelphia O.: Umbau der Anlage und Hinzufügung eines Blechwalzwerkes. Scottdale-Werke: eine neue Verzinkungsanlage und Umbau der Walzwerke.

American Steel and Wire Co.: Waukegan-Werke: eine Abteilung zur Herstellung von isoliertem Draht und Kabeln. Central Furnaces, Cleveland: eine neue Kraftanlage; außerdem soll im Clevelander Bezirk ein neues Walzwerk für Halbfabrikate, die später kalt gewalzt werden, errichtet werden. Worcester, Mass.: neue Stabeisenstraßen.

* „The Times Engineering“ Supplement, 1906, 7. November.

* „The Iron Trade Review“ 1906, 13. Dezember.

Lorain Steel Co.: Zu Johnstown, Pa., sollen die Anlagen derart erweitert und verbessert werden, daß die Erzeugung sich verdoppeln läßt.

American Bridge Co.: Zu Elmira N.Y.: Bau eines neuen Werkes.

Ein neues Verfahren, um

Stahl zu härten,

wurde James Churchward in New York unter Nr. 832 770 geschützt.* Dasselbe soll sich für Stahlgußstücke verschiedenster Gestalt eignen und sei im Nachfolgenden an dem Beispiel einer Platte erläutert. Mit der bestimmten Menge Martin Stahl zusammen werden etwa 1 % Chrom, $\frac{1}{2}$ % Wolfram, $\frac{1}{2}$ % Nickel und 1 % Mangan eingeschmolzen und sodann das flüssige Metall in eine aus Braunstein gebildete Form vergossen. Der Braunstein muß dabei nur überall da die Oberfläche der Form bilden, wohin das flüssige Metall kommen kann. Nachdem das Gußstück bis auf Kirschrotglut abgekühlt ist, wird es aus der Form gehoben und gepreßt, bis es die für die Platte verlangte Dicke erreicht hat. Um eine geeignete Dichte des Materials zu erreichen, ist als Verhältnis für die Ware vor und nach dem Pressen 10:4 anzustreben. Darauf kann die Platte zugerichtet, beschnitten und gebohrt werden, wo und wie man wünscht, sodann wird sie erhitzt und in einem Bad aus Leinöl, Kreosot und etwas Wasser erkalten gelassen. Die Oberfläche bzw. die Teile, welche mit dem Braunstein in Berührung kommen, sollen auf diese Weise sehr hart, zäh und widerstandsfähig werden. Die Tiefe der Härtung hängt von der Zeitdauer ab, während der die Ware im Bade verweilt.

Erzverschiffungen von dem Oberen See.**

Das Jahr 1906 hat für die Erzverschiffungen von dem Oberen See wieder einen Rekord aufgestellt, trotzdem die Schifffahrt Mitte Dezember wegen des Wetterumschlages plötzlich eingestellt werden mußte. Die gesamte Erzverschiffung für das abgelaufene Jahr beträgt 38 113 860 t, woran die Dezember-Verschiffung mit 549 330 t beteiligt ist, gegen eine Verschiffung von 411 541 t im Dezember 1905. Die nachstehende Tabelle faßt die für die einzelnen Häfen zutreffenden Zahlen zusammen, denen zum Vergleich die entsprechenden Zahlen der drei letzten Jahre beigegeben sind.

Eisenerzverschiffung von den Häfen des Oberen Sees in Tonnen.

	1906	1905	1904	1903
	t	t	t	t
Duluth . . .	11399741	8948480	4724005	5442177
Two Harbors	8311010	7904328	4639607	5202586
Superior . .	6180386	5200279	4236709	4042236
Escanaba . .	5944712	5392865	3702575	4346003
Ashland . .	3442321	3540110	2325014	2868288
Marquette . .	2835690	3025473	1937817	2039464
Gladstone . .	0	0	562	87189
Sa. Wasser- versand . .	38113860	34011535	21566289	24027943
Sa. Waggon- versand (1906 ge- schätzt) . .	762000	890577	605714	650573
Gesamtver- sand . . .	38875860	34902112	22172003	24678516

* „The Iron Trade Review“ 1906. 1. Nov.

** „Iron Age“ 1906 Nr. 25 S. 1685.

Der Waggonversand bezieht sich auf die Erzsendungen nach den Holzkohlenöfen von Michigan und Wisconsin, sowie nach den Hochöfen von Duluth und einigen Kokshochöfen in Wisconsin. Die Förderung einzelner kleiner Grubenfelder kann nur zweckmäßig auf dem Schienenwege verladen werden.

Es ist bemerkenswert, daß die Mesabagraben im Jahre 1906 ungefähr 63 % der gesamten Erzförderung des Oberen Seegebietes lieferten, gegen 58 % in 1905, 56 % in 1904 und 53 % in 1903.

Die Verschiffungen an Erz für die United States Steel Corporation betragen 1906 21 314 309 t gegen 19 559 902 t im Jahre 1905, das sind 55 % bzw. 56 % von der Gesamtverschiffung. Die Steel Corporation schätzt ihre Verschiffungen für 1907 auf etwa 23 400 000 t, und auf dieser Grundlage gerechnet dürften die Gesamtverschiffungen aus dem Seegebiete für dieses Jahr bei rd. 41 500 000 t liegen.

Ueber die Reform des Güterverkehrs.

Schon in einer im Jahre 1875 veröffentlichten Schrift „Ueber den Kohlenverkehr auf den preussischen Eisenbahnen“ hatte ich auf die großen Vorteile hingewiesen, welche einerseits mit der Erhöhung der Tragfähigkeit der offenen Güterwagen, andererseits mit der Beschleunigung des Wagenumlaufes durch Einführung der Selbstentladung, durch Beförderung der Massengüter in geschlossenen Zügen und durch Einschränkung des Rangierdienstes zu erreichen sind. Der erste Teil dieses Programmes ist nunmehr, wenn auch erst nach Verlauf von 30 Jahren, erledigt, nachdem die Erhöhung der Tragfähigkeit der offenen Güterwagen durchgeführt worden ist, und zwar unter den Ministern:

Maybach von 10 auf 12,5 t
Thielen „ 12,5 „ 15 t
Budde „ 15 „ 20 t,

so daß nunmehr die höchste zulässige Tragfähigkeit von 10 t f. d. Achse erreicht ist. Die Amerikaner sind allerdings in neuester Zeit noch einen Schritt weiter gegangen (vgl. S. 106), nämlich zur Einführung einer Tragfähigkeit von 100 000 Pfd. = 45,4 t. U. a. hat die Pennsylvaniaabahn in der diesjährigen Generalversammlung beschlossen, 33 000 Wagen zu 100 000 Pfd. zu beschaffen, was einer Vermehrung des Wagenparkes um 75 000 Wagen zu 20 t entspricht.

In bezug auf die Beschleunigung des Wagenumlaufes ist bisher jedoch nichts erreicht worden. Wie die Statistik des Wagenumlaufes während des letzten halben Jahrhunderts ergibt, stehen die Güterwagen heute ebenso wie vor 50 Jahren im Durchschnitt täglich 21 Stunden auf den Stationen und befinden sich nur drei Stunden auf der Fahrt.

Eine Abhilfe ist daher dringend geboten, und die Staatseisenbahnverwaltung scheint sich auch mehr und mehr zu überzeugen, daß wir in betreff der Selbstentladung dem Beispiele der englischen und amerikanischen Bahnen folgen müssen. Ebenso ist auch die Staatseisenbahnverwaltung mehr und mehr bestrebt, den Nahgüterverkehr von dem Fernverkehre zu trennen und den letzteren in geschlossenen Zügen zu befördern. Diesem Bestreben liegt auch der von Professor Cauer gemachte Vorschlag zugrunde, in jedem Verkehrsbezirke einen, in den verkehrsreichen Bezirken mehrere Sammelbahnhöfe anzulegen, auf diesen die Güterwagen 12 bis 24 Stunden anzusammeln und dann als Fernzüge mit einer durch Durchföhrung der Zwischenstationen zu erreichenden Beschleunigung den Bestimmungstationen zuzuföhren. Bei einer eingehenden Prüfung hat sich jedoch ergeben, daß eine Ansammlung der Güterwagen von 24 Stunden durchweg eine meist erhebliche Verlangsamung und selbst bei nur 12stündiger Ansammlung nicht durchweg eine Beschleunigung zur Folge haben

würde, daher auch von einer jährlichen Ersparnis von 40 Millionen Mark nicht die Rede sein kann. Wenn die Besprechung des Cauerschen Vorschlages im Berliner Verein für Eisenbahnkunde klargestellt hat, daß das Ansammeln der Güterwagen, insoweit damit eine Beschleunigung des Güterverkehrs zu erreichen ist, schon jetzt erfolgt, und daß z. B. im Direktionsbezirke Kattowitz allein sechs Sammelbahnhöfe vorhanden sind, so lohnt doch der fast unverändert gebliebene Wagenumlauf während der letzten 50 Jahre, daß eine wirksame Beschleunigung desselben durch die Eisenbahnverwaltung allein nicht zu erreichen ist, sondern nur durch Mitwirkung der Interessenten. Nachdem dieselben sich wiederholt bereit erklärt haben, auf ihre Kosten die Privatanschlußgleise für die Selbstentladung abzu-

ändern, sofern nur zur Entschädigung dafür tarifarische Vorteile gewährt werden, bedarf es nur, außer der Abstandnahme von einer weiteren Erhöhung der Abfertigungsgebühren, der allgemeinen Einführung ermäßigter Zug- und Gruppentarife, wie dieselben ja bereits für die Kohlenausfuhr im Ruhrviere bestehen, um die Verkehrsinteressenten zu veranlassen, den Bezug von Kohlen, Koks, Erzen usw. in geschlossenen Zügen oder Gruppen von Wagen zu bewirken. Auf diese Weise fallen die erheblichen Rangierkosten teils ganz fort, teils werden sie wenigstens ermäßigt; außerdem tritt eine erhebliche Beschleunigung des Güterverkehrs und des Wagenumlaufes ein.

Geh. Regierungsrat a. D. Schwabe

(In der „Verkehrs-Korrespondenz“).

Nachrichten vom Eisenmarkte.

Vierteljahres - Marktbericht (Oktober, November, Dezember 1906.) — I. Rheinland-Westfalen. — Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes blieb auch im letzten Vierteljahre anhaltend gut, und der Markt bewahrte nach wie vor seine feste Haltung.

Der Bedarf war allenthalben, auch im Ausland, fortwährend sehr groß; es hielt ungemein schwer, Aufträge aus letzterem hier im Inland unterzubringen. Infolge des so gesteigerten Bedarfen war die Beschäftigung der Werke überaus stark, so zwar, daß neue Aufträge nur mit weit ausgedehnten Lieferfristen, vielfach bis in das III. Quartal 1907, übernommen werden konnten.

Im allgemeinen ist die Gesamtlage so günstig und gesund, daß mit Sicherheit auf eine weitere günstige Entwicklung und auf ein Anhalten des Bedarfes gerechnet werden kann.

Auf dem Kohlen- und Koksmarkt blieb auch im Berichtvierteljahre das Ueberwiegen der Nachfrage in allen Sorten Kohlen und Koks unverändert. Wenn auch die Förderung in den beiden ersten Monaten etwas zugenommen hatte, so ist sie doch fast ausschließlich der Kokerzeugung zugute gekommen, so daß die Lieferungsschwierigkeiten in Kohlen gewachsen sind. Nicht wenig trug hierzu die ungenügende Gestellung an leeren Wagen durch die Staatseisenbahnverwaltung bei, ein Mangel, der noch durch den ungünstigen Wasserstand des Rheines vermehrt wurde. Den Lieferungsverpflichtungen in Koks für Hüttenwerke konnte im allgemeinen genügt werden.

Von dem Eisenerzmarkt ist nichts Neues zu berichten. Die Gruben haben im Siegerlande sowohl wie im Dill- und Lahngebiet ihre Förderung gesteigert, dieselbe findet flotten Absatz. Abschlässe zur Lieferung im II. Semester 1907 sind erst in geringem Maße getätigt.

Auch die Marktlage für Roheisen ist unverändert geblieben. Für das erste Semester 1907 ist die dem Syndikat zur Verfügung gestellte Menge Roheisen in allen Sorten verkauft, Gießereiroheisen zum Teil auch für das zweite Semester.

Stabeisen. Die Walzwerke hatten in Fluß- und Schweifeisen bei weiter anziehenden Preisen fortgesetzt gute Beschäftigung, und es ist ein charakteristisches Zeichen der guten Marktlage, daß die vielfach äußerst kurz bemessenen Lieferfristen bei neuen Anfragen nicht eingehalten werden konnten.

Trotz der vermehrten Lieferung von Halbzeug seitens des Stahlwerksverbandes herrschte bei den reinen Walzwerken ein Mangel an Halbzeug, der hier und da zu Betriebsstörungen und Feierschichten führte.

Die Drahtwalzwerke waren voll beschäftigt und die Preise konnten erhöht werden.

Die Grobblechwalzwerke hatten gleichfalls genügend Arbeit, und die Proklage war günstig. Gegen Ende des Quartals belebte sich der Markt für Schiffbaumaterialien, von England ausgehend, in bedeutsamer Weise, so daß einige größere Abschlässe zu besseren Preisen zustande kamen.

Auf dem Feinblechmarkt hielt die gute Lage an.

Der Stahlwerks - Verband berichtet über die in ihm syndizierten Erzeugnisse (Halbzeug, Eisenbahnmateriale, Formeisen) das Folgende:

Auch im letzten Viertel des Jahres 1906 hielt sich die überaus günstige Geschäftslage auf der mittleren Höhe. Von der sonst bei Beginn der Winterzeit eintretenden Ruhe war dieses Jahr wenig zu bemerken; der Eingang von Spezifikationen und die Abrufe blieben sehr stark, wenn auch im Dezember im Hinblick auf die zahlreichen Feiertage der Andrang nicht ganz so lebhaft war als in den Vormonaten. Die Werke waren nach wie vor außerordentlich stark in Anspruch genommen und konnten trotz Aufblähung ihrer vollen Leistungsfähigkeit den gestellten Anforderungen nicht immer nachkommen. Dazu wirkten eine Reihe von Betriebsstörungen, besonders aber der über zwei Monate währende Ausstand auf Rote Erde, sowohl auf die Produktion als auch auf die Versorgung der Abnehmer hemmend ein.

Mit Rücksicht auf den bedeutenden Auftragsbestand wurden die Beteiligungsquoten in Produkten A ab 1. Dezember um 3 %, ferner mit Gültigkeit ab 1. Januar 1907 um weitere 3 % erhöht.

In den Monaten September bis November (die Dezemberziffern waren noch nicht bekannt) wurden in Produkten A 1427831 t versandt, also 71660 t mehr als in der gleichen Zeit 1905 und 364693 t mehr als 1904.

Halbzeug: Der Abruf an Halbzeug war auch im letzten Jahresviertel derart stark, daß die rechtzeitige Versorgung der Verbraucher vielfach Schwierigkeiten machte, obwohl der Absatz nach dem Inlande im Jahre 1906 mit Ausnahme der Monate August/September stets größer war als im Dezember. Im November, dessen Halbzeugverkauf gegenüber dem gleichen Monat des Vorjahres 20000 t weniger betrug, wurden gleichwohl etwa 10000 t mehr an die Inlandsverbraucher abgegeben, während in den ersten 11 Monaten des Jahres der Inlandsversand von Halbzeug etwa 110000 t mehr betrug als in demselben Zeitraum des Vorjahres. — Ende Oktober wurde der Verkauf für das zweite Quartal 1907 zu um 5 % höheren Preisen freigegeben; der Bedarf für diesen Zeitraum war Mitte Dezember bereits in der Hauptsache gedeckt. Die Ausfuhrvergütung für das zweite Quartal wurde auf 2,50 % festgesetzt.

Der Auslandsmarkt lag andauernd günstig, bei festen Preisen herrschte rege Kauflust; doch hielt sich mit Rücksicht auf den starken inländischen Bedarf die Verkaufstätigkeit, wie schon das ganze Jahr hindurch, in den engsten Grenzen, obwohl die Auslandserlöse zum Teil die inländischen Preise übertrafen.

Eisenbahnmaterial: In schweren Schienen herrschte sehr lobhafte Tätigkeit, da nicht nur der Bedarf der Staatsbahnen bedeutend umfangreicher war als im Vorjahre, sondern auch verschiedene Staatsbahnverwaltungen mit größerem Nachtragsbedarf herantraten. Die Werke konnten deshalb den gestellten Anforderungen nur schwer gerecht werden und haben bis weit in das nächste Jahr hinein Arbeit vorliegen. Das Rillen- und Grubenschienengeschäft nahm im letzten Jahresviertel an Lobhaftigkeit immer noch zu; die starken Spezifikationseingänge konnten bei den Werken nur mit ausgedehnten Lieferfristen untergebracht werden. Eine weitere Anzahl größerer Abschlüsse mit städtischen Straßenbahnen wurde getätigt, und der Bedarf der Zechen für das nächste Jahr abgeschlossen.

Auf dem Auslandsmarkte hielt der starke Bedarf weiter an. Die bei einer Reihe Abschlüsse an Vignolschienen erzielten Preise standen den Inlandspreisen nicht nach. In Grubenschienen lag das Geschäft bei besseren Erlösen günstig. Ganz wesentlich hat sich während der letzten Monate das Auslandsgeschäft in Rillenschienen bei höheren Preisen gehoben, der Eingang der Spezifikationen war trotz der winterlichen Zeit gut und im Verhältnis zu den Vorjahren ganz ungewöhnlich stark.

Formeisen: Die Nachfrage nach Formeisen im Inlande blieb trotz der infolge der vorgerückten Jahreszeit verminderten Bautätigkeit sehr umfangreich, da die Händlerlager geräumt waren, und die Kundschaft sich in Erwartung höherer Preise mit großen Mengen zu versorgen suchte. Der Abraf war sehr stark, jedoch wurde die rechtzeitige Ablieferung durch den niedrigen Wasserstand des Rheins und den Ausstand der Elbschiffer zum Teil behindert. Ende Oktober wurden die Preise um 5 % erhöht, und der Verkauf für das erste Vierteljahr 1907 freigegeben.

Im Ausland hob sich das Geschäft seit Ende September bedeutend, und bei anziehenden Preisen herrschte lebhaft Nachfrage. Der Verkauf hielt sich jedoch infolge der von den Werken geforderten langen Lieferfristen in geringem Umfange. Der Ende Dezember vorliegende Auftragsbestand bietet den Werken Arbeit für etwa 5 Monate.

Ueber den seitherigen monatlichen Versand in den einzelnen Erzeugnissen, sowie über den gesamten Versand der Produkte A haben wir schon berichtet; wir verweisen daher auf die früheren Angaben. Der arbeitstägliche Gesamtversand stellte sich wie folgt:

	1904:	1905:	1906:
Januar . . .	—	14 499	17 686
Februar . . .	—	13 370	18 232
März . . .	15 280	17 442	19 550
April . . .	17 058	18 660	20 198
Mai . . .	17 668	18 283	20 009
Juni . . .	17 882	19 208	20 062
Juli . . .	13 430	15 930	18 675
August . . .	13 605	16 080	17 690
September . . .	13 554	17 337	17 739
Oktober . . .	14 520	17 960	18 576
November . . .	14 489	18 269	20 116
Dezember . . .	13 583	19 893	—

Wenn der Gesamtversand seit den günstigsten Monaten des Jahres nicht erheblich gestiegen ist, so lag dies nicht an mangelnder Absatzmöglichkeit, sondern daran, daß die Schwierigkeiten in der Versorgung mit den nötigen Rohstoffen und der Mangel an geeigneten Arbeitskräften der Leistungsfähigkeit der Verbandswerke Grenzen setzte.

In gußeisernen Röhren wurde die Nachfrage etwas ruhiger, was aber stets mit Eintritt der Winterperiode der Fall zu sein pflegt.

Die gute Beschäftigung im Maschinenbau hat im Berichtsvierteljahr angehalten.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Oktober	Monat November	Monat Dezember
Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	10,50—11,50	10,50—11,50	10,50—11,50
Kokskohlen, gewaschen	10,50—11,00	10,50—11,00	10,50—11,00
„ mellierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	14,50—16,50	14,50—16,50	14,50—16,50
„ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	12,10	12,10	17,00
Gerüst Spateisenstein	17,00	17,00	17,00
Sonorrostro f. a. B.	—	—	—
Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereiselen			
Preise { No. 1	81,00	81,00	91,00
„ „ „ „ „ III	76,00	76,00	78,00
ab Hütte { Hamatit	85,00	85,00	85,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise { Qualitäts-Pud-			
„ „ „ „ „ del-eisen Nr. I	78,00	78,00	78,00
„ „ „ „ „ Qualit.-Pudd-			
„ „ „ „ „ el-eisen Siegerl.	—	—	—
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Stegen	80,00	80,00	80,00
Thomas-eisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	72,50—73,00	72,50—73,00	74,50—75,50
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12% Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	74,00—78,00	78,00—79,00	81,00—84,00
Luxemburg, Puddel-eisen ab Luxemburg	59,20—60,00	60,00—60,80	60,80—61,60
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	160,00	165,00	165,00
„ „ „ „ „ Fluß-	142,00-147,50	147,50-150,00	—
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Dledenhofen für Norddeutschland	120,00	125,00	125,00
„ „ „ „ „ für Süddeutschland	123,00	128,00	128,00
Bleche, Kessel-	165,00	165,00	165,00
„ „ „ „ „ secunda	150,00-155,00	145,00-155,00	145,00-150,00
„ „ „ „ „ dünne	155,00	160,00-166,00	—
Stahl-draht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweiß-eisen, gewöhnl. ab Werk etwa besondere Qualitäten	—	—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien. Allgemeine Lage. Die gute Verfassung des gesamten Eisenmarktes hat auch in dem bekanntlich schwächsten Konsumquartal keine Veränderung erfahren. Obgleich die Verhandlungen um Verlängerung der Verbände im vierten Quartal besonders zahlreich gewesen und dabei mannigfache Schwierigkeiten aufgetaucht sind, ist die Gesamttenenz des Marktes hierdurch nicht beeinflußt worden. Auch der außerordentlich hohe Diskontsatz, der im Dezember bis auf 7 % gestiegen ist, hat den befürchteten nachteiligen Einfluß bis zum Ende des Quartals noch nicht ausgeübt. Selbstverständlich haben in einzelnen, speziell der Bausaison zugehörigen Zweigen der Eisenindustrie die Bestellungseingänge nachgelassen, und die Verladungen sind durch den Ausfall der Wasserverfrachtung etwas zurückgegangen, doch blieb die Gesamtbeschäftigung der Werke derart umfangreich, daß man, soweit es irgend angängig war, den um die Weihnachtszeit üblichen, für Reparaturen bestimmten Stillstand der Betriebe nach Möglichkeit einschränkte.

Die Knappheit an Roheisen und Halbzeug hat angehalten, ein weiterer Beweis für die unverändert starke Aufnahmefähigkeit des Marktes. Die Lieferfristen sind nicht wesentlich zurückgegangen und die den Werken vorliegenden Spezifikationen bedeuten z. B. in Walzeisen immer noch eine volle Besetzung auf 12 bis 14 Wochen. Die Preise bewegten sich für einzelne Artikel weiter aufwärts, ohne daß die Kauflust, insbesondere für im ersten Quartal nächsten Jahres zu lieferndes Material, nachgelassen hätte.

Nach wie vor hatten die Werke über Arbeitermangel zu klagen, der für einzelne Betriebsabteilungen so empfindlich war, daß dadurch die volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit in einzelnen Betrieben vorübergehend unmöglich wurde. Dies mußte um so störender wirken, als der Wagenmangel, welcher mit kurzer Unterbrechung das oberschlesische Revier während des ganzen Jahres in seiner Leistungsfähigkeit hemmte, auch im Berichtsquartale anhielt. An mehreren Tagen, speziell des Monats November, fehlten rund 950 Wagen oder 11 % der Bestellungen eines Tages, und die Wagenstellungsstatistik weist für das Berichtsquartal an zahlreichen Tagen sogar Ausfälle von 20 bis 30 % aus. Wenn auch die Kohlengruben durch diese Kalamität am schwersten geschädigt wurden, so haben doch auch die Hüttenwerke unter dem Wagenmangel erheblich gelitten, denn er war die Ursache unpünktlicher Kohlenzufuhr und hinderte die Werke wiederholt daran, ihren Lieferungsverpflichtungen nachzukommen.

Kohlenmarkt. Wie schon bemerkt, haben die oberschlesischen Kohlengruben unter dem Wagenmangel am schwersten gelitten. Der in der Statistik im Durchschnitt nachgewiesene Ausfall von rund 30 % der bestellten Wagen erhöht sich noch erheblich dadurch, daß zunächst für die vorweg in vollem Umfange zu stellenden Eisenbahndienstkohlen rund 10 % der Wagen in Anspruch genommen werden, für die Lieferungen an Gasfabriken, Elektrizitätswerke sowie an sonstige Betriebe und Abnehmer, welche aus zwingenden Gründen von den Kohlengruben bezw. den Kohlenhändlern zuerst befriedigt werden müssen, kommen ungefähr weitere 30 % in Betracht, so daß bei einem Wagenmangel wie demjenigen des Berichtsquartals der erhebliche Teil des auf die oberschlesischen Kohlen angewiesenen gewaltigen Bedarfes der Industrien und der großen Masse der Hausbrandkonsumenten nur zu 25 bis 30 % gedeckt werden konnte. Wenn aber große Fabriken fast durch ein ganzes Quartal infolge Wagenmangels nur $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ ihres tatsächlichen Kohlenbedarfes beziehen können, so bedeutet das für einen großen Teil unserer einheimischen Industrie einen nicht wieder einzubringenden Ausfall durch erzwungene Betriebs-einschränkung, durch Verlust von Kundschaft an ausländische Konkurrenz, die leistungsfähiger ist, usw. Daß darunter auch die Arbeiter zu leiden haben werden, ist unvermeidlich und um so beklagenswerter, als die gesamte Lebenshaltung gerade in dem verflossenen Jahre eine erhebliche Verteuerung erfahren hat. Dies gilt in gleichem Maße für die Arbeiter der Eisenindustrie, wie auch für diejenigen des Kohlenbergbaues im oberschlesischen Revier, da die Gruben in ihrer Förderung wiederholt erheblich beschränkt wurden; denn wenn auch ein Teil der aus Wagenmangel nicht zur Versendung gelangenden Kohlen auf die Halde gestürzt werden konnte, so muß doch die Förderung in eine gewisse Uebereinstimmung mit der direkten Verladung gebracht werden. Dadurch entstanden Förderungseinschränkungen von 20 bis 25 %, deren Lohnausfall die Belegschaft in voller Höhe zu tragen hatte. Die infolge des Wagenmangels außerordentlich ungenügenden Lieferungen an oberschlesischer Kohle haben in deren angestammten Absatzgebieten den Bezug englischer

und anderer Kohlsorten wiederholt im Gefolge gehabt, und es ist noch nicht abzusehen, welcher dauernde Schaden den oberschlesischen Kohlengruben durch dieses weitere Eindringen der Konkurrenz erwachsen ist. In den Monaten Oktober und November waren es fast nur die Montage und ab und zu die Dienstage, welche ausreichenden Wagenzulauf hatten. Während indessen im vorigen Jahre der Wagenmangel sich nur auf die Hauptbahnwagen bezog, trat im Berichtsquartale auch ein äußerst empfindlicher Mangel an Schmalspurbahnwagen hervor, der bis zum Schlusse des Quartals nicht behoben werden konnte, während der Mangel an Hauptbahnwagen gegen Mitte Dezember aufhörte. Es kann nicht dringend genug auf die Notwendigkeit umfangreichster Vermehrung des Betriebsmittelparks der preussischen Staatsbahnen hingewiesen werden, denn es erscheint ausgeschlossen, daß auf anderem Wege Abhilfe geschaffen werden kann. Die in der letzten Landtagssession bewilligten außerordentlichen Mittel für die Wagen- und Lokomotivvermehrung von 100 Millionen Mark haben nicht ausgereicht, in dem jetzt abgelaufenen Jahre die schon vorher höchst mangelhaften Wagengestellungsverhältnisse auch nur im geringsten zu bessern, und es wird deshalb weiterer erheblicher, außergewöhnlicher Mittel bedürfen, um diesem auf die Dauer für die Industrie unhaltbaren Zustande ein Ende zu bereiten.

Für das oberschlesische Kohlegeschäft war das letzte Vierteljahr des abgelaufenen Kalenderjahres ein hervorragend günstiges. Der Abruf an Industriekohlen war so umfangreich, daß die Gruben kaum in der Lage waren, dem gesteigerten Bedarf zu folgen, und es wurde unter diesen Umständen ein Glück, daß die kalte Witterung erst zum Schlusse des Vierteljahres einsetzte, da im andern Falle sehr leicht Kohlennot entstanden wäre. Die Schifffahrt war infolge der milden Witterung bis Mitte Dezember offen, und Kahnraum war genügend vorhanden, so daß die Wasserverfrachtungen während des ganzen Monats November und selbst noch im Dezember ziemlich umfangreich waren. Die Verladungen an Steinkohlen zur Hauptbahn stellten sich

	Tonnen
im 4. Quartal 1906 auf	5 467 120
„ 3. „ „ „	5 797 360
„ 4. „ 1905 „	5 484 120

mithin gegen das 3. Quartal 1906 um 5,70 % und gegen das 4. Quartal 1905 um 0,31 % geringer.

Ähnlich dem Verbrauch im Inlande stieg auch die Nachfrage in Oesterreich-Ungarn und Rußland. Der Versand in ersteres Land betrug im Oktober 1906 556 674 t gegen 539 103 t im gleichen Monat des Vorjahres, ist also um 3,3 % gestiegen, während er im November gegen den gleichen Monat des Vorjahres um 1,6 % gewachsen ist. Die Ausfuhr nach Rußland stieg im Oktober um 8,6 % und im November von 43 740 t auf 73 360 t oder um 67,7 % gegen die gleiche Zeit des Vorjahres. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß im November 1905 auf den russischen Eisenbahnen Generalstreik herrschte, und unter diesem Gesichtspunkte ist die starke Vermehrung um 29 620 t gegen den Monat des Vorjahres zu beurteilen.

Der lebhafteste Geschäftsgang auf dem Koksmarkte führte zu steigender Nachfrage in Koks, welche von den Gruben ebenfalls nicht in vollem Umfange befriedigt werden konnte.

Koksmarkt. Der oberschlesische Koksmarkt war während des 4. Quartals, besonders infolge des lebhaften Geschäftsganges in der Eisenindustrie, der eine forcierte Nachfrage für Hochofenkoks im Gefolge hatte, in außerordentlich günstiger Verfassung. Die noch vorhandenen, allerdings recht geringen Bestände konnten geräumt werden. Auch für Würfelkoks und Nußkoks war die Nachfrage roge, zumal gegen Schluß

des Quartals der Winter schärfer als im Vorjahre einsetzte. Die Zinkindustrie blieb weiter umfangreicher Konsument für Zünder und Asche, und die disponiblen Quantitäten reichten zur Befriedigung der Nachfrage nicht aus. Der Kohlenpreis der Königin-Luisengrube hat wider Erwarten eine abermalige Erhöhung um 60 $\frac{1}{2}$ f. d. Tonne erfahren. Die Kokspreise müssen infolgedessen ebenfalls steigen.

Erze. Der Roheisenmangel führte naturgemäß zur Vorbereitung für umfangreichere Roheisenproduktion im kommenden Jahre durch Zustellung neuer Oefen. In Uebereinstimmung hiermit war die Erz-nachfrage auch im verfloffenen Quartal recht rego. Die für das nächste Jahr noch immer zustande kommenden Abschlüsse weisen gebesserte Preise auf. Die Zufuhr an Erzen ließ in der zweiten Hälfte des Quartals mit Einstellung der Schifffahrt nach. In Manganerzen und schwedischem Magneteisenstein genügte das Angebot nicht der Nachfrage.

Roheisen. Die Hochofenwerke hatten im Berichtsquartale nur noch kleine Quantitäten zum Verkauf frei, denn der große Selbstverbrauch in den eigenen Werken absorbierte die Produktion der Hochöfen fast vollständig. Die bereits im vorigen Quartalsberichte erörterte Roheisennot blieb deshalb bestehen, und die Preise zogen weiter an, denn den Anforderungen der Verbraucher konnte nicht voll entsprochen werden. Die Verkaufstätigkeit der Verkaufsvereinigung mußte deshalb auf das äußerste beschränkt werden.

Das mit diesem Berichtsquartal zu Ende gehende Oberschlesische Roheisen-Syndikat ist verlängert worden.

Die Roheisenproduktion per ultimo November stellt sich, mit dem gleichen Termin des Vorjahres verglichen, für elf Monate wie folgt:

	1905	1906	gegen 1905
	t	t	t
Gießereieisen und Eisen			
I. Schmelzung	86 185	91 655	+ 5 470
Bessemer-eisen	43 689	50 973	+ 7 284
Thomaseisen	234 864	251 762	+ 16 898
Stahl- und Spiegeleisen,			
Ferromangan usw. . . .	88 503	101 120	+ 12 617
Puddeleisen	332 875	327 946	- 4 929
	786 116	823 456	+ 37 340

Hieraus ergibt sich eine Mehrproduktion gegen die elf Monate des Jahres 1905 um 4,8%. An dieser prozentualen Produktionssteigerung hat der Monat Dezember nichts geändert.

Alteisen. In Uebereinstimmung mit der andauernd günstigen Konjunktur am Eisenmarkte befestigte sich auch die Tendenz des Alteisenmarktes, da die Nachfrage trotz des durch das flüssige Verfahren geringeren Bedarfes der rheinisch-westfälischen Industrie zunahm; denn das Ausland ist, gleich der Industrie des Inlandes, lebhaft beschäftigt und geneigt, heimisches Altmaterial, wenn es einigermaßen frachtlich günstig lagert, aufzunehmen. Dies gilt besonders von Italien, dessen Alteisennachfrage in den Küstengebieten eine Steigerung des Preises im Gefolge hatte. Eine Ausnahme von dieser Situation im Auslande macht nur Rußland, dessen Eisenindustrie noch immer unter den inneren Schwierigkeiten, mit denen dieses Land kämpft, leidet, so daß dort ein Uberschuß an Altmaterial vorhanden ist, der zu Preisen führte, die einen Import nach Oberschlesien diskutabel machten. Eine ausreichende Versorgung der ober-schlesischen Werke in Alteisen war deshalb ohne besondere Schwierigkeiten und ohne wesentliche Preiskonkessionen möglich.

Stabeisen. Der Stabeisenmarkt hat im Berichtsquartal an Festigkeit noch gewonnen, da die Nachfrage unvermindert blieb, während die Werke

mit neuen Abschlüssen etwas zurückhielten, weil der Markt unvorkennbare Neigung zu weiteren Preiserhöhungen zeigte. Trotz umfangreicher Verladungen und bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit gesteigerter Produktion ist der Verpflichtungsstand weit weniger wie sonst im vierten Quartal zurückgegangen, und volle Beschäftigung der Werke ist noch immer auf über 12 bis 14 Wochen gewährleistet. Ungeachtet dieser günstigen Gesamtverfassung des Marktes trat die Ungünstigkeit, welche im Verkauf von Stabeisen zwischen Osten und Westen herrscht, unvermindert ungünstig in Erscheinung. Die vom Westen geforderten, teilweise unter den ober-schlesischen Notierungen liegenden Preise wurden dazu benutzt, das Gesamt-Preisniveau in Stabeisen zu drücken oder doch seine, dem gestiegenen Preise für die Rohmaterialien entsprechende Aufwärtsbewegung zu hemmen. Das Auslandsgeschäft mußte im Interesse ausreichender Versorgung des Inlandes möglichst eingeschränkt werden. Es wurden deshalb nur die zur Erfüllung der vertraglichen Verpflichtungen notwendigen Quantitäten, sowie diejenigen Lieferungen abgeschlossen, welche zur Aufrechterhaltung wichtiger Geschäftsverbindungen dienten. Die Preise erfuhren auch im Auslande eine entsprechende Aufbesserung. Wie stets in Zeiten allgemein angespannten Bedarfes kamen auch nach Oberschlesien im Berichtsquartale Anfragen aus außereuropäischen Exportgebieten, die sogar einen Preis bis zu 140 \mathcal{M} franko Ausfuhrhafen zugelassen hätten. Die ober-schlesischen Werke mußten jedoch aus den angeführten Gründen auf den Abschluß solcher Geschäfte verzichten.

Grobblech. An der im Berichte über das vorige Quartal geschilderten günstigen Situation hat sich nichts geändert. Die Nachfrage ließ zwar, wie stets gegen Jahreschluß, etwas nach, so daß die Lieferfristen etwas verkürzt werden konnten, doch fehlte es den Werken nicht an Arbeit. Sowohl gewöhnliche Handelsbleche als auch Kesselbleche sind im Preise weiter gestiegen, letztere wurden reichlicher als im dritten Quartal bestellt. Auch für Schiffbaumaterial konnten sich die Notierungen ebenfalls befestigen, nachdem der Schiffbauarbeiter-Anstand in Schottland beendet und in England infolge größerer Verkäufe nach Amerika Roheisenknappheit eingetreten war. Die Nachfrage nach Schiffsblechen wurde durch größere Neubauten, welche einheimische Schiffswerften und Reedereien in Auftrag gegeben haben, weiter verstärkt, so daß Schiffsblechbestellungen, welche zu Anfang des Berichtsquartales in größerem Umfange wegen der kürzeren Lieferfristen nach England gefallen sind, nicht schädigend empfunden wurden.

Feinblech. Auch das Feinblechgeschäft hat in Uebereinstimmung mit der günstigen Gesamt-tendenz des Marktes befriedigt und die Preise konnten sich der allgemeinen Aufwärtsbewegung anschließen.

Formeisen. Die Lager des Handels waren infolge der in diesem Jahre sehr lebhaften Bausaison zu Beginn des Berichtsquartales beinahe geräumt, und die Inlandsnachfrage gestaltete sich hauptsächlich zur Vervollständigung der Lager infolgedessen außerordentlich lebhaft. Daß trotz der beendeten Bausaison auch die Kundschaft mit spezifizierten Anfragen umfangreich im Markte war, ist auf die allgemeine Annahme zurückzuführen, daß für die Frühjahrsaison mit höheren Preisen und ziemlich langen Lieferfristen zu rechnen sein wird. Infolgedessen waren die Werke bei Quartalsschluß auf Grund der vorliegenden Aufträge auf über drei Monate reichlich mit Arbeit versehen.

Eisengießereien und Maschinenfabriken. Die Beschäftigung der Eisen- und Stahlgießereien war unverändert lebhaft. Dies gilt insbesondere von den Stahlgießereien, die von den Lokomotivfabriken und den Waggonwerkstätten außerordentlich stark in Anspruch genommen wurden. Die Röhrgießereien, die

sonst im IV. Quartal weniger gut beschäftigt sind, hatten dieses Mal über Mangel an Arbeit nicht zu klagen, so daß eine Betriebspause nicht einzutreten brauchte. Die Preise bewegten sich konform dieser günstigen Gesamttenz in aufsteigender Linie.

Draht. Der Drahtmarkt hat seine steigende Preisrichtung auch während des vierten Quartals beibehalten. Im November erhöhte der Verband deutscher Drahtwalzwerke den Inlandspreis für Walzdraht von minimal 145 *M* auf 150 *M* die Tonne für den engeren rheinisch-westfälischen Bezirk und gab hierzu seinen Abnehmern (entsprechend der Freigabe des Stahlwerks-Verbandes für den Bezug von Halbzeug) zur Deckung des Bedarfes bis Ende Juni 1907 Gelegenheit. Diesen Mehrkosten für den Rohstoff suchten die Drahtwerke ihre Preise für Drahtwaren bestmöglich anzupassen, obgleich bei dem unregelmäßigen Wettbewerb entsprechende Mehrpreise nur allmählich erzielt werden konnten. Der Geschäftsgang blieb aber sowohl bei der Inlandskundschaft wie im Auslande recht lebhaft, so daß die Drahtwerke für die nächste Bedarfszeit des Frühjahrs ausreichende Mengen von Aufträgen zur Versorgung der Betriebe bis Juni 1907 vormerken konnten. Leider erlitten unter dem fortdauernden Wagenmangel sowohl die Produktion wie der Absatz von Drahtwaren eine bedauerliche Einbuße, weil die erforderlichen Mengen von Halbzeug und Kohle den Werken nicht immer ausreichend zugeführt, aber auch die zur Verladung der fertigestellten Waren erforderlichen Fahrzeuge nicht zur Verfügung gestellt werden konnten.

III. Großbritannien. — Auch das letzte Vierteljahr 1906 war dem Roheisengeschäfte günstig. Die Preise zeigten eine fast stetige Aufwärtsbewegung bis zum Weihnachtsfeste, das die Kauflust beeinträchtigte; die Feiertage, Bücherabschlüsse und Lageraufnahmen hielten die Käufer von Roheisen ab, weil sie in so unregelmäßiger und vielfach unterbrochener Geschäftszeit nicht zum Entschlusse kommen. Das Warrantgeschäft läuft dagegen in bestimmten Geleisen, Verbindlichkeiten müssen auf den Tag abgewickelt werden, und die Scheine kamen zu reichlich auf den Markt; so entstand bei großem Umsatze die flauere Haltung der letzten Wochen. — Deutschland ist unser größter Abnehmer. Die Behinderung des Verkehrs auf dem Rheine, der Elbe usw. durch plötzlichen scharfen Frost verursachte einen stärkeren Rückgang in den Verschiffungen, nachdem diese im November mit nahezu 145 000 tons die bisher überhaupt höchste Zahl erreicht hatten. Selbst der Dezember schließt im Vergleich zu früheren Jahren gut ab.

Die Hochöfen arbeiteten auf das angestrengteste; trotzdem konnten die Hütten häufig die fälligen Posten nicht liefern. Die Abfertigung der Dampfer war mitunter recht langsam, sowohl bei den Werken wie bei den Warrantlagern. Wo genügend Eisen erhältlich war, befanden sich öfter 12 bis 15 Schiffe, die bis zu zehn Tagen und länger warten mußten, ehe sie an die Reihe kamen. Die großen Dampfer für Amerika bildeten die Hauptsache des Aufenthaltes, da sie die ganze Werft auf längere Zeit in Anspruch nahmen. Nachdem diese Hindernisse beseitigt waren, mußten Verschiffungen nach Hamburg wegen des dort fast einen ganzen Monat herrschenden Arbeiterausstandes aufgeschoben werden; außerdem litt der Verkehr auf dem Rheine und der Elbe durch den niedrigen Wasserstand. Schließlich störte auch noch, wie bereits erwähnt, der Frost die Verschiffungen.

Bei näherer Prüfung der Statistik fällt es auf, daß von Middlesbrough und seinen Nachbarhäfen im letzten Jahre, verglichen mit 1905, nach Deutschland und Holland zusammen 447 000 gegen 152 000 tons, also 293 % mehr, und nach Amerika 114 300 anstatt

52 700 tons oder 217 % mehr geliefert wurden. Deutschland nahm beinahe 46 % und Amerika nicht ganz 12 % der ganzen hiesigen Ausfuhrmengen ab. Außerdem stieg Frankreich von 27 000 auf 65 000 tons, Belgien von 20 600 auf 55 000 tons. Angesichts dieser Zahlen drängt sich die Frage auf, ob nicht den amerikanischen Berichten mehr Einfluß als ihnen gebührt, eingeräumt wird, wenigstens für Gießereieisen. Außer durch die Zunahme der Verschiffungen über See wurden große Ansprüche an die Erzeugung von Clevelandeisen gestellt durch die zunehmende Verwendung desselben zur Stahlherstellung im Talbotprozeß. Besonders trifft dies für die Marken B. S., Newport und Clarence zu. Die Preise für Gießereiroheisen sind naturgemäß von den Cleveland-Warrants abhängig. Für Hämatiteisen ist der Markt von den Einflüssen der Spekulation freier, die Preise für diese Sorte zeigten im Oktober wenig Erhöhung, sprangen dann aber plötzlich in der zweiten Hälfte des Monats November von 71/— auf 75/— hinauf und erreichten im Dezember sogar 81/6 für Mischungen gleicher Mengen 1, 2 und 3. Zuletzt wurden 81/— bezahlt. Der Preisunterschied zwischen Gießerei- und Hämatiteisen beträgt heute fast 20/—. Sowohl an Gießerei- als auch an Hämatiteisen ist für die nächsten sechs Monate bei den Hütten fast nichts mehr käuflich. Das Geschäft in beiden Arten ist seit Anfang des neuen Jahres für Lieferung über die nächsten sechs Monate wieder lebhafter geworden. Für spätere Abnahme sind sowohl Käufer als Abgeber etwas zurückhaltend. Siliziumhaltiges Roheisen (mit 4 bis 5 %) bleibt gesucht und wird etwas höher bezahlt als Nr. 3.

Über die Jahreserzeugung des hiesigen Bezirkes kann man zwar keine Nachweise erhalten, doch scheint sie sich vergrößert zu haben; das geht wenigstens aus dem Umstande hervor, daß bei einer Zunahme der Verschiffungen um rund 518 000 tons die Warrantlager Ende 1906 nur 114 532 tons weniger enthielten als am 31. Dezember 1905, wo sich ihre Menge auf 652 686 tons, darunter 3396 tons Hämatit, belief. Man schätzt die Produktion in Nordostengland auf 3 600 000 tons. Die Vorräte auf den Hütten sind äußerst gering, und die Abnehmer werden häufig um Aufschub fälliger Mengen gebeten. Von den Hochöfen sind 90 in Betrieb; 43 von diesen erzeugen Hämatit- und Thomaseisen, 47 Clevelandeisen gewöhnlicher Beschaffenheit.

Die Stahlwerke erhielten reichlich neue Aufträge. Sie erhöhten mehrfach die Preise und zeigten bei Ausfuhrgeschäften weniger Entgegenkommen als früher. Der Betrieb wurde sogar durch den lange anhaltenden Arbeiterausstand auf den Schiffswerften wenig beeinträchtigt. Von Middlesbrough wurden im Jahre 1906 537 959 gegenüber 499 676 tons im Jahre zuvor ausgeführt; dabei stehen Indien und Ceylon mit 167 972 tons an erster Stelle, dann folgt Japan mit 54 103 tons. Der im Oktoberberichte erwähnte Streik der Werftarbeiter erreichte am 20. November sein Ende.

Die Eisenwalzwerke hatten ebenfalls mehr Arbeit und konnten mit Preiserhöhungen vorgehen. Der Durchschnittspreis für Eisenschienen, Platten usw. belief sich im September/Oktober nach der für die Feststellung der Löhne gemachten Bücherrevision auf £ 6.12/11¹/₂, während er für den gleichen Zeitraum des Jahres 1905 nur £ 6.—/— betragen hatte.

Die Gießereien waren nicht überall voll beschäftigt. Zu Preiserhöhungen wurden sie durch die Verteuerung der Rohmaterialien genötigt.

Schiffswerfte. Bei den verschiedenen Ansichten über die Art der Vermessungen und bei den Unterschieden, die zwischen handolantischen und anderen Berechnungsweisen der Deckaufbauten, der Raumverdrängung usw. bestehen, sind die Zahlen schwer zu vergleichen. Der „Newcastle Chronicle“ gibt die

Neubauten für das vergangene Jahr im Vereinigten Königreiche wie folgt an:

	tons
Nordostküste	1 080 000
Clydedistrikt	601 000
Belfast und Irland	150 000
Humber	40 000
Forth	20 000
Barrow, Maryport und Workington	30 000
Themse	20 000
Aberdeen, Dundee usw.	37 000
Verschiedene Häfen	14 000

Die größten von einzelnen Werften erzielten Ergebnisse waren 126 921 tons bzw. 106 058 tons.

Schiffmaschinen wurden bis zu 70 000 P. S. (für die „Mauretania“ der Cunardlinie) hergestellt. Die Bewerbung ausländischer Werften um Neubauten machte sich bei der starken Tätigkeit weniger fühlbar als früher. Am 1. November traten die in Middlebrough, Stockton und Hartlepool mit der Beplattung beschäftigten Arbeiter in den Ausstand. Nach mehrfachen Verhandlungen wurde die Arbeit erst kürzlich (7. Januar) wieder aufgenommen. Es handelte sich um eine vollständige Aenderung der bisherigen Lohnstufen, wobei von beiden Seiten, besonders aber von den Arbeitern, nachgegeben wurde.

Löhne. Die Eisensteinbergleute erzielten zu Anfang November eine Lohnsteigerung von 2 1/2 % für das letzte Vierteljahr 1906, und 3 % für die ersten drei Monate 1907. Die Hochofenarbeiter erhalten von jetzt ab eine Erhöhung von 3 1/4 %.

Seefrachten sind gestiegen: Rotterdam und Antwerpen 4/3 bis 4/6, Geestmünde 5/6 bis 6/—, Hamburg 5/— für volle Ladungen Roheisen.

Die Preisschwankungen für Roheisen betragen im letzten Vierteljahre:

	Oktober	November	Dezember
Middlesbrough Nr. 3 GMB	56/——58/6	57/6—60/6	62/6—63/6
Warrants Kassa Käufer:			
Middlesbrough Nr. 3	54/5 1/2—58/6 1/2	56/8—62/3	63/6—60/4
do. Hämatit	—	—	—
Schottische M. N.	60/9	63/——65/—	—
Westküsten-Hämatit	68/3 1/2—70/1 1/2	69/7 1/2—76/—	75/9—81/4

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

Middlesbrough Nr. 1 G. M. B.	64 bis 63/—	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 3 „ „	61/6	
„ „ 4 Gießerei	60/6	
„ „ 4 Puddel	60/6	
„ „ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	81/6	f. d. ton Kassa Käufer
Middlesbrough Nr. 3 Warrants	60/1 1/2	
Westküsten-Hämatit „	79/3	
Eisenblech ab Werk hier £	7.10/—	f. d. ton mit Diskont.
Stahlblech „ „ „ „	7.10/—	
Stabeisen „ „ „ „	8.—/—	
Winkelstahl „ „ „ „	7.—/—	
Winkelisen „ „ „ „	8.—/—	

Middlesbrough-on-Tees, 9. Januar 1907.

H. Ronnebeck.

Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zu Düsseldorf. — Wie der Verein berichtet, war die Beschäftigung der Werkzeugmaschinenfabriken im letzten Vierteljahre 1906 durchweg sehr gut, zum Teil noch stärker als im III. Jahresviertel und allgemein besser als im IV. Vierteljahre 1905. Der Eingang neuer Aufträge hat jedoch bei einigen Betrieben, besonders in den beiden letzten Monaten, mehr oder weniger nachgelassen; man erklärt diese Erscheinung zum Teil damit, daß die Bautätigkeit infolge der Jahreszeit und der Festtage sich verringert habe. Der Mangel an ausgebildeten tüchtigen Arbeitern machte sich durchweg in verstärktem Maße fühlbar,

mehrfach wurde er geradezu als Notstand empfunden; die Löhne verfolgten daher nach wie vor eine steigende Richtung. Ueberarbeit war angesichts der guten Beschäftigung und der kurzen Lieferfristen vielfach nicht zu vermeiden, stieß aber ungeachtet des dafür gewährten ansehnlichen Lohnzuschlages bei den Arbeitern auf Widerstand. Auch Nachtschichten wurden bei einigen Betrieben nötig. Ein Berliner Betrieb mußte vom 1. d. M. ab die Arbeitszeit auf neun Stunden ermäßigen, um einen Konflikt mit den Arbeitern zu vermeiden. Arbeiterbewegungen haben im allgemeinen nicht stattgefunden; im Schwarzwald versuchten allerdings organisierte Arbeiter einen allgemeinen Ausstand ins Werk zu setzen, doch wurde dieser durch die Bildung eines Arbeitgeberverbandes verhindert. Eine Lohnbewegung der Gießereiarbeiter in Göppingen konnte durch eine Verständigung beigelegt werden. Die Deutsche Niles-Werkzeugmaschinenfabrik in Oberschöneweide bei Berlin hat den ganzen Betrieb gesperrt, weil die Former seit über vier Wochen sich im Ausstande befinden.

Einfuhr von Metallen und Metallwaren nach China über Shanghai im Jahre 1905. — Hierüber äußert sich ein Bericht des Kaiserl. Generalkonsulats zu Shanghai,* dem wir nachstehende Mitteilungen entnehmen: Von dem Gesamtergebnisse des Jahres 1905 läßt sich wohl behaupten, daß es den Erwartungen nicht entsprochen hat. Die zutreffende Erklärung hierfür dürfte sein, daß in der Hauptsache der Krieg, dessen üble Wirkungen 1904 noch wenig fühlbar waren, die schlechten Marktverhältnisse verschuldet hat. Die Einfuhren sind zwar nicht nur nicht abgefallen, sondern im Gegenteil in fast sämtlichen Artikeln — und in manchen recht beträchtlich — gestiegen, der Gesamtwert der Einfuhr ist aber dem Jahre 1904 gegenüber nicht in demselben Verhältnis gewachsen; er betrug 1904: 9,7 Millionen Haikuan-Taels (= 66 1/2 Millionen Mark) und 1905: 10,5 Millionen Haikuan-Taels (= 72 Millionen Mark). Der Absatz hat mit der Einfuhr nicht Schritt gehalten. Nach dem Falle von Port Arthur mußten die Verschiffungen nach Nutschwang, Dalny und den russischen Häfen naturgemäß ganz aufhören. In den mittleren Provinzen des Reiches war die allgemeine Geschäftslage wenig befriedigend, insbesondere in den Yangtsetale, das infolgedessen nicht viel kaufte. Tientsin und Schantung, die in früheren Jahren gelegentlich durch besondere Lebhaftigkeit und Geschäftslust über Stockungen in anderen Absatzgebieten hinweggehalten, zeigten ebenfalls wenig Leben. So mußte es denn bei flauem Geschäft, geringer Nachfrage und vergrößerten Einfuhren zu einer Ueberfüllung in vielen Artikeln und damit zu einer unerfreulichen Marktlage kommen.

Was einzelne Waren betrifft, so ist die Herkunft von Nagelisen dieselbe wie in früheren Jahren geblieben. Belgien liefert den bei weitem größten Teil, Großbritannien eine geringe Menge und Deutschland so gut wie nichts. Fassoneisen zeigt eine große Zunahme. Diese scheint darauf zurückzuführen zu sein, daß in letzter Zeit bei dem Häuserbau mehr Eisen benutzt wird als in früheren Jahren. Auch die Errichtung von allerlei kleinen Anlagen für Industriezwecke hat eine zunehmende Verwendung von Fassoneisen zur Folge. Das für den chinesischen Verbrauch bestimmte Fassoneisen kommt nach wie vor fast ausnahmslos von Belgien. An dem Mehrverbrauch des Eisens für Bau- und Industriezwecke hat Deutschland seinen Anteil gehabt, und es scheint, daß in diesen Artikel sich gegenwärtig Belgien, Deutschland und Großbritannien gleichmäßig teilen. In sogenanntem Bambusstahl hat sich die Einfuhr eine Kleinigkeit

* „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1906, 28. Dezember.

gehoben. Sie hat aber nicht die Höhe der früheren Jahre erreicht und wird sie wohl auch nie wieder erreichen. Die Ware wurde von den Chinesen hauptsächlich zum Verstählen der Schneiden der im Lande aus allen möglichen Arten von altem Eisen gemachten Werkzeuge, Messer, Sichel usw. gebraucht. Man verwendet aber jetzt schon seit längerer Zeit als Ersatz die besseren Sorten von Abschnitten von Platten (Steel Plate Cuttings und Shearings), die nur aus Großbritannien bezogen werden. Da diese Ware billiger ist, so muß naturgemäß der Verbrauch von Stahl zurückgehen. Der Verbrauch von blankem Eisendraht hat in China gegen früher erheblich nachgelassen, da man immer mehr davon abkommt, Nadeln, für die der Draht hauptsächlich diente, selbst herzustellen. Fast die ganze Einfuhr an blankem Eisendraht kam wiederum aus Deutschland. An Drahtnägeln war auch Amerika beteiligt, doch nur mit geringen Mengen, da es im eigenen Lande starke Nachfrage fand und daher für die Ausfuhr wenig abgeben konnte. Altes Eisen zeigte gegen frühere Jahre eine weitere Zunahme. Die englischen Sorten werden noch immer bevorzugt. In Deutschland

will oder kann man nicht so liefern, wie es gewünscht wird, und die Folge ist natürlich, daß die Ausdehnung des Geschäfts anderen Ländern zugute kommt.

Spanischer Stahlwerksverband. — Am 15. Dezember v. J. wurde in Madrid ein spanischer Stahlwerksverband gegründet, der den Titel führt: „Sindicato Siderurgico de España“ und seinen Sitz in Madrid, Calle de Serrano Nr. 25, hat.* Der Abschluß erfolgte zunächst für einen Zeitraum von fünf Jahren ab 1. Januar 1907. Vorgesehen ist in erster Linie der gemeinsame Verkauf von Handelseisen, Trägern, U-Eisen und Blechen. Beteiligt sind folgende 12 Firmen: Altos Hornos de Vizcaya, Duro-Felguera; La Sociedad Fábrica de Mieres, La Sociedad Material para Ferrocarriles y Construcciones, Fábrica del Bidasoa, Purísima Concepción, La Compañía Basconia, La Fábrica San Francisco del Desierto, Las Fabricas de Moreda y Gijón, Hijos de R. Garcia, La Sociedad Santa Ana de Bolueta und Federico Echevarria é hijos. O. V.

* „Revista minera“ 1906, 16. Januar, S. 611, und 1907, 1. Januar, S. 4.

Industrielle Rundschau.

Eschweiler Bergwerks-Verein in Eschweiler-Pumpe — Vereinigungs-Gesellschaft für Steinkohlenbau im Wurmrevier zu Kohlscheid bei Aachen. — Am 5. d. M. haben die Verwaltungsorgane der vorgenannten Gesellschaften unter dem Vorbehalte, daß die Hauptversammlungen der Aktionäre, die am 20. Februar d. J. zusammentreten sollen, dem Beschlusse zustimmen, vereinbart, den Betrieb beider Unternehmen mit Wirkung vom 1. Juli 1906 für gemeinschaftliche Rechnung zu führen. Die Verschmelzung soll in der Weise erfolgen, daß die zweite Gesellschaft in die erste ohne Liquidation aufgeht und die Aktien im Verhältnis 8 : 5 ausgetauscht werden, indem die Aktionäre der Vereinigungsgesellschaft für 9600 % ihrer Aktien 6000 % Aktien des Eschweiler Bergwerks-Vereines erhalten. Ferner soll den Aktionären des letzteren eine einmalige Zahlung von 5% auf ihre Aktien gewährt werden. Außerdem tritt der Aufsichtsrat und der Vorstand der Vereinigungsgesellschaft in die gleichen Organe des Eschweiler Bergwerks-Vereines ein. Um die Aktien der Vereinigungsgesellschaft im Nennbetrage von 16 999 200 % aufnehmen zu können, soll das bisher 18 000 000 % betragende Kapital des Eschweiler Bergwerks-Vereines auf 32 000 000 % erhöht werden; durch diese Maßnahme würden gleichzeitig die Betriebsmittel der vergrößerten Gesellschaft nicht unwesentlich verstärkt werden. — Der Nutzen, den die Verschmelzung beiden Gesellschaften bietet, liegt hauptsächlich in der Möglichkeit, den Bergbaubetrieb des miteinander marktscheidenden bisher getrennten Zechenbesitzes durch einheitliche Leitung und Verwaltung vorteilhafter zu gestalten und dadurch, daß die beiderseitigen Kohlensorten einander ergänzen, diese besser und unabhängiger von der Marktlage verwerten zu können.

Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. — Aachener Hütten-Aktienverein — Schalker Gruben- und Hüttenverein. — Wie der „Kölnischen Zeitung“ gemeldet wird, beschlossen die Aufsichtsräte der vorgenannten, bekanntlich schon durch eine Interessengemeinschaft verbundenen Gesellschaften am 9. d. M. in gemeinsamer Sitzung, den demnächst einzuberufenden Hauptversammlungen die völlige Vereinigung des Aachener Hütten-Aktienvereines u. des Schalker Gruben- und Hüttenvereines mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. im Wege der Verschmelzung vorzuschlagen.

Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholtz, A.-G. zu Wetter a. d. Ruhr.* — Der Bericht des Vorstandes über das Rechnungsjahr 1905/06 bezeichnet das Geschäftsergebnis als recht unbefriedigend. Als Grund für die schon seit dem Jahre 1901/02 bestehende Ertragslosigkeit wird der Umstand angeführt, daß für diejenigen Fabrikate, die früher Spezialitäten der Maschinenbauanstalt waren, allmählich ein erheblicher Wettbewerb entstanden sei und neue Artikel nicht ohne bedeutende Erfahrungskosten hätten aufgenommen werden können. Der im Berichtsjahre erzielte Rohgewinn beläuft sich auf 11 600,35 % und der Ueberschuß einschließlich des Vortrages aus dem vorhergehenden Jahre auf 39 281,78 %. Da andererseits die üblichen Abschreibungen 76 807,67 % erfordern, so ergibt sich laut Abschluß ein Verlust von 37 525,89 %. Dieser wird aus der gesetzlichen Rücklage gedeckt, die alsdann noch mit 5235,84 % zu Buche steht. — Inzwischen hat die Hauptversammlung vom 11. August 1906 beschlossen, das Grundkapital durch Zusammenlegen von Aktien im Verhältnis 4 : 3 um 500 000 % zu ermäßigen, es aber durch Ausgabe von 2000 neuen Aktien zu je 1000 % wieder um 2 000 000 % zu erhöhen, und zwar zum Zwecke des Erwerbes der Fa. Ludwig Stuckenholtz zu Wetter a. d. Ruhr. Das Aktienkapital des vergrößerten Unternehmens wird somit, sobald es voll eingezahlt ist, 3 500 000 % betragen.

Ochtina-Sebooker Gewerkschaft, Ochtina (Verwaltungssitz Magdeburg). — Die seit Oktober v. J. betriebenen Aufdeckungsarbeiten haben ergeben, daß es sich bei dem in Seboek, Komitat Gümör, gelegenen Besitze der Gewerkschaft um ein mächtiges, zutage stehendes Magnesitlager handelt, das sowohl in der Breite wie in der Tiefe eine bedeutende Ausdehnung hat. Das Urteil ungarischer Sachverständiger, dem sich nach eingehenden Untersuchungen auch der deutsche Geologe Dr. C. Gaebert-Leipzig angeschlossen hat, bezeichnet das Vorkommen als Muttergestein, dessen Beschaffenheit, wie durch Analysen und Proberechnungen nachgewiesen ist, als hervorragend gut betrachtet werden darf. Infolge dieser überraschend günstigen Ergebnisse hat die Gewerk-

* Früher „Märkische Maschinenbauanstalt vorm. Kamp & Comp“. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 22 S. 1332.

schaft beschlossen, den Bau der Werks- und Ofenanlagen mit allen Mitteln zu beschleunigen. Da das nötige Gelände, welches in der Nähe der Bahnstation Osetnek dorartig gelegen ist, daß es durch ein Anschlußgeleise von nur etwa 500 m Länge mit der Staatsbahn verbunden werden kann, bereits erworben ist, so gedenkt man, nach endgültiger Feststellung des Gesamtplanes, bereits im Februar d. J. mit den Bauarbeiten zu beginnen. Mit der Verwaltung des Werkes hat der Gewerkenausschuß, an dessen Spitze Bankier F. O. Eichler-Magdeburg steht, den technischen Direktor Oserwenka, sowie den chemischen und kaufmännischen Direktor Dr. O. John betraut.

Société Métallurgique Russo-Belge in St. Petersburg. — Dem Berichte des Verwaltungsrates ist zu entnehmen, daß die Gesellschaft im Geschäftsjahre 1905/06 trotz wenig günstiger Arbeitsbedingungen ein verhältnismäßig befriedigendes Ergebnis zu erzielen vermochte. Der Ueberschuß belief sich auf 2 433 661,01 (i. V. 3 066 429,33) Rubel. Hierzu kommen noch 24 191,43 Rubel für Bankzinsen, nachträglich eingegangene, früher abgeschriebene Forderungen und ähnliche Einnahmen, während anderseits 423 742,63 Rubel für allgemeine Unkosten, Obligationenzinsen usw. zu kürzen sind; außerdem fließen 101 705,49 Rubel satzungsgemäß der Rücklage zu, so daß ein Erlös von 1 932 404,22 Rubel oder, nach Abzug von 585 000 Rubel Abschreibungen und 92 348,70 Rubel Abgabe an die Regierung, ein verfügbarer Reingewinn von 1 255 055,52 Rbl. verbleibt. Aus diesem Betrage, der sich durch den vorjährigen Vortrag von 373 789,16 Rubel, abzüglich weiterer 10 249,05 Rubel Staatsabgaben, auf 1 618 595,63 Rubel erhöht, werden 110 067,21 Rubel an Tantiemen vergütet, insgesamt 1 350 000 Rubel (9%) an Dividende und Superdividende verteilt und 158 528,42 Rubel auf neue Rechnung vorgetragen. Die Betriebsergebnisse der einzelnen Abteilungen, die insbesondere unter dem großen Eisenbahnstreik zu leiden hatten, stellten sich wie folgt: in den Kohlengruben wurden 653 036 t, in den Koksöfen 258 275 t und in den Eisenerzgruben 168 447 t gewonnen. Die drei Hochöfen, zu denen demnächst noch ein vierter hinzukommen wird, erzeugten 163 782 t Bessemer-, Siemens-Martin- und Gießereirohisen, 7013 t Spiegeleisen, 7361 t Ferromangan und 701 t Ferrosilizium, insgesamt also 178 857 t Rohisen. Ferner wurden in den Stahlwerken 142 681 t Rohstahlblöcke, darunter 40 973 t Martinstahl, und in den Walzwerken zusammen 113 563 t Fertigfabrikate aller Art hergestellt. Die Ziegelei lieferte 3 143 300 Steine, die fast sämtlich für den eigenen Bedarf der Gesellschaft verwendet wurden.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

- Kgl. Bergakademie* zu Berlin: *Programm für das Studienjahr 1906—1907.*
 British Engine, Boiler and Electrical Insurance Company*, Ltd.: *Chief Engineer's Report for 1905.*
 Wedding*, Geh. Bergrat Professor Dr. Hermann: *Grundriß der Eisenhüttenkunde.* 5. Auflage.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bertelt, Rob., Ingenieur, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 19.
 Block, Ferd., Hütteningenieur, Pfaffendorf a. Rh., Emserstr. 49.
 Drees, M., Dipl.-Ingenieur, Concordiahütte bei Engers am Rhein.
 Elsing, W., Ingenieur beim Bochumer Verein, Bochum, Roonstr. 17.
 Gleim, Fritz, Superintendent, Tidewater Furnaces, Pennsylvania Steel Co., Chester, Pa., U. S. A.
 Heskamp, P., Betriebsingenieur der Mathildenhütte, Bad Harzburg.
 Kaiser, Ed. Wilh., Hütteningenieur, Stottin-Grabow, Gustav-Adolfstr. 64.
 Kornis, Hans, Dipl.-Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik, Düsseldorf, Vulkanstr. 14.
 Longrée, Rob., Dipl.-Hütteningenieur, Dortmund, Hiltropwall 35.
 Maurer-Löffler, M., Ingenieur, Graz, Thonethof.
 Papencordt, H., Ingenieur, Gleiwitz O.-S., Bahnhofstraße 33.
 Parenti, Carlo, Dr., Direttore, Societa Industrie Metallurgiche, Barriera Milano, Turin, Italien.
 Parenti, Carlo, Dr., Societa Industrie Metallurgiche, Barriera Milano, Turin, Italien.
 Schwarz, Tjard, Marine-Oberbaurat, Kiel-Gaarden, Dienstwohngebäude II.
 Simonet, Alexander, Ingenieur in Fa. Simonet & Kladisich, Hütten- und Ofenbau, Wien, Schleifmühlgasse 21.
 Strenger, M., Ingenieur, Mülheim a. d. Ruhr, Aktienstr. 47.

Teichner, Herbert, Dr.-Ing., Hamburg 22, Gaswerk Barmbeck.

Zuger, August, Ingenieur, Direktor - Stellvertreter des Eisenwerkes Trzynietz der Oesterr. Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Trzynietz, Oesterr.-Schl.

Neue Mitglieder.

- Driescher, Ferd., Prokurist der Fa. Felix Bischoff, Duisburg, Rhein.
 Felick, Albert, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.
 Geldmacher, Ingenieur, Borsigwerk O./S.
 Hundt, Fritz, Ingenieur, Geiswoid b. Siegen.
 Jablonski, Paul, Hütteningenieur, Friedenshütte O./S.
 Kästner, Georg, Hütten-Ingenieur, Schwientochowitz O./S.
 Klary, Richard, Ingenieur, Mannheim, Lameystr. 3.
 Kollmann, Fritz, Stahlwerks-Ingenieur der Aktiengesellschaft Burmeister & Wain's Maskin- og Skibbyggeri, Kopenhagen.
 Loos, Robert, Ingenieur der Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke, Frankfurt a. M.
 Marelle, H., Ingenieur, Aciéries du Sant du Tarn, St. Juéry, France.
 Nisot, Victor, Directeur-Gérant de la Société métallurgique, Couillet, Belgien.
 Peukert, Daniel, Ingenieur, Königshof bei Beraun, Böhmen.
 Resch, Walter, Ingenieur des Eisenhütten- u. Emailierwerks, Neusalz a. O., Berlinerstr. 16.
 Rohlf, Karl W., Ingenieur der Republic Iron and Steel Comp., Scott Street, Youngstown, O., U. S. A.
 Sonnesfeld, Wilh., Ingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Techn. Bureau, Essen a. d. Ruhr.
 Stieber, V. E., Oberingenieur der Fa. Alphons Custodis, Wien IV/1, Wienstr. 31.
 Stockey jun., Jul., Teilhaber der Eisen- und Stahlgießerei Stockey & Schmitz, Gevelsberg i. W.
 Thiry, Henry, rue Joffroy 23, Paris 17.
 Volkmann, Karl, Dipl.-Ing., Magdeburg, Bismarckstr. 7.

Verstorben.

Köhler, Heinrich, Generaldirektor a. D., Bochum.