

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 19

9. MAI 1929

49. JAHRGANG

Fortschritte in Metallurgie und Betrieb des Hochfrequenzofens.

Von Dr.-Ing. H. Neuhaß in Trenton.

[Bericht Nr. 166 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Stromverbrauch verschiedener Hochfrequenzöfen. Herstellung von niedriggekokhtem, rotbruchfreiem Eisen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten des Hochfrequenzofens z. B. in einem Duplexverfahren zusammen mit dem Kuppelofen. Frischversuche durch Aufblasen von Luft auf den Badspiegel. Weitere Möglichkeiten z. B. zum Entkohlen von Ferrochrom und zur Herstellung von nichtrostendem Chromstahl. Verfahren zur Herstellung des Ofenfutters.)

Zu Ende des Jahres 1926 wurde vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung die erste planmäßige Arbeit¹⁾ über die Metallurgie des Hochfrequenzofens veröffentlicht. Hierin wurde von dem Gesichtspunkt ausgegangen, daß diese neue Ofenbauart nur dann Aussicht auf Einführung in den Stahlwerksbetrieb habe, wenn sie entweder die Güte oder die Wirtschaftlichkeit des heutigen Elektrostahles steigere. Nach dem damaligen Entwicklungsstand des Ofens erschien eine größere Wirtschaftlichkeit unwahrscheinlich, so daß sich die Auffassung entwickelte, man werde eine bessere Stahlbeschaffenheit durch geringere Wirtschaftlichkeit erkaufen müssen. Nach den heute verfügbaren Untersuchungsergebnissen ist es berechtigter, von dem eisenlosen Induktions-Großofen eine höhere Stahlgüte bei mindestens gleicher Wirtschaftlichkeit zu erwarten.

Abb. 1 zeigt den Stromverbrauch verschiedener Hochfrequenzöfen beim Schmelzen von Schrot, verglichen mit den von F. Sommer²⁾ gemachten Angaben über die Abhängigkeit des Stromverbrauchs der Lichtbogen-Elektroöfen von der Ofengröße. Darin ist Nr. 1 eine 30- und eine 40-kg-Schmelze aus dem Eisenforschungsinstitut, Nr. 2 eine 65-kg- und Nr. 3 eine 109-kg-Schmelze der Ajax-Electro-Thermic-Corp. in Trenton und Nr. 4 schließlich ein Mittelwert für den Stromverbrauch eines 225-kg-Ofens mit 150-kW-Generator von der Edgar Allen and Comp., Sheffield, bezogen auf das Blockgewicht von Schnellstahl während mehrerer Monate.

Die wenigen Werte aus Abb. 1 zeigen also, daß schon bei einem 1-t-Ofen ein Stromverbrauch erwartet werden kann, der den neuzeitlichsten Lichtbogenöfen gleichkommt.

Welchen Stand hat nun der Großofen heute erreicht? Der größte schon mehrere Monate arbeitende Ofen ist ein 1000-Pfund-Ofen der Firma Babcock and Wilcox in Biberfeld bei Pittsburg. In dem Ofen wird legierter Stahlguß hergestellt. Die Firma berichtet über Futterhaltbarkeiten

bei Magnesitauskleidung von durchschnittlich 40 und höchstens 60 Schmelzen.

In Europa sind an drei Stellen 1-t-Ofen im Bau. Der erste 1-t-Ofen, der für festen Einsatz gedacht ist und mit einem 600-kW-Generator ausgerüstet ist, wird voraussichtlich im Februar 1929 in Frankreich in Betrieb kommen.

Ich kehre zur Gütefrage zurück. In der 1926 vom Kaiser-Wilhelm-Institut veröffentlichten Arbeit¹⁾ haben wir versucht, die Güte von Stählen, die im Hochfrequenzofen erschmolzen waren, durch Gütezahlen zu belegen und mit anderen Stählen zu vergleichen. Da aber eindeutige Zahlen für Stahlgüte nicht vorhanden sind, war die Folgerung aus den Ergebnissen ebenfalls nicht eindeutig. Ueberzeugender

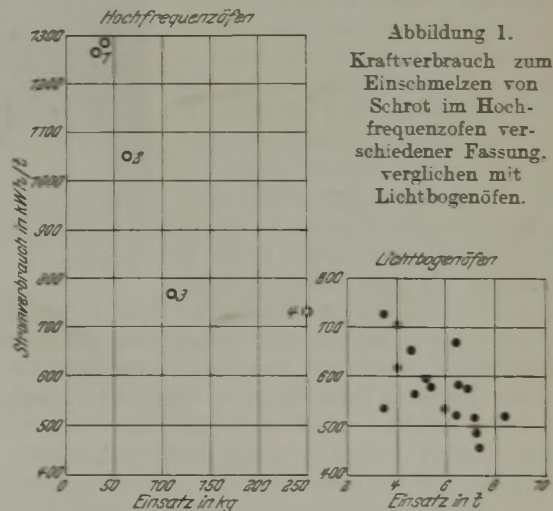


Abbildung 1.
Kraftverbrauch zum Einschmelzen von Schrot im Hochfrequenzofen verschiedener Fassung, verglichen mit Lichtbogenöfen.

ist es, wenn man die Frage rein metallurgisch anfaßt und die metallurgischen Ergebnisse betrachtet, die in anderen Elektroöfen nicht möglich wären.

Es sei an die Kugellagerstähle erinnert, die wir 1926 im Eisenforschungsinstitut erschmolzen haben. Ausgehend von einem flüssigen, vollkommen überfrischtem Eisenbad mit 0,01% C wurden Kugellagerstähle hergestellt, die nach normaler Verarbeitung beim Stahlwerk Becker, A.-G., nach eingehendster Prüfung der Mikrostruktur und des Härteverhaltens als fehlerfrei bezeichnet wurden. Dabei fiel sowohl beim Lochen als auch beim nahtlosen Rohrwalzen im Sack-Gassen-Walzwerk der geringe benötigte Kraftaufwand auf, verglichen mit basischen Elektro- und sauren schwedischen Siemens-Martin-Kugellagerstählen. Es dürfte aus-

* Erstattet in der Sitzung des vom Stahlwerksausschuß eingesetzten Unterausschusses für Elektrostahlöfen am 27. Nov. 1928. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. B. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ F. Wever und H. Neuhaß: Zur Kenntnis des Hochfrequenz-Induktionsofens II: Ueber die Metallurgie des eisenlosen Induktionsofens; Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 8 (1926) S. 171. F. Körber, F. Wever und H. Neuhaß: Ueber die Verwendung des Hochfrequenz-Induktionsofens für die Edeltahlerzeugung; St. u. E. 46 (1926) S. 1641/9.

²⁾ F. Sommer: Die Bemessung der Transformatoren für Lichtbogen-Elektrostahlöfen. St. u. E. 46 (1926) S. 911.

Zahlentafel 1. Ergebnisse einer Vorversuchsreihe zur Desoxydation von reinem Eisen.

Behandlung der Schmelze	I		II		III	
	Desoxydation mit 0,30 % Al 0,20 % Mn		Desoxydation mit 0,20 % Al 0,106 % Mn		Desoxydation mit 0,13 % Al 0,07 % Mn	
Flüssig	23 min vor d. Abstich	↑	20½ min vor d. Abstich	↑	20 min vor d. Abstich	↑
Schwefelschlacke aufgegeben	19 „ „ „ „		19 „ „ „ „		19 „ „ „ „	
„ abgezogen	22 „ „ „ „		15 „ „ „ „		15 „ „ „ „	
Sand aufgegeben	17 „ „ „ „		12½ „ „ „ „		12½ „ „ „ „	
Aluminium zugesetzt	15½ „ „ „ „		11½ „ „ „ „		11½ „ „ „ „	
Mangan zugesetzt	14 „ „ „ „		11 „ „ „ „		11 „ „ „ „	
Erste Schiedeprobe abgegossen	13½ „ „ „ „		10½ „ „ „ „		10 „ „ „ „	
Ergebnis d. ersten Schiedeprobe	rotbruchfrei		rotbruchfrei		rotbruchfrei	
Endprobe:	rotbruchfrei		rotbruchfrei		rotbrüchig	
	0,02 % C		0,02 % C		0,02 % C	
	0,10 % Mn		0,039 % Mn		0,035 % Mn	
	0,32 % Si		0,12 % Si		0,11 % Si	
	Spur Al		0,03 % Al		Spur Al	
	0,010 % S		0,010 % S		0,011 % S	

geschlossen sein, einen vollkommen überfrischten Ausgangsstahl in einem anderen Elektroofen in gleicher Zeit in einen vollkommen fehlerfreien Kugellagerstahl zu verwandeln.

Während meiner Tätigkeit in Trenton bei der Ajax-Electro-Thermic-Corp. habe ich die Versuche zur Herstellung eines rotbruchfreien niedriggeköhlten Eisens fortgesetzt, auch hier wieder mit der Absicht, in dem Hochfrequenzofen ein metallurgisches Ergebnis zu erreichen, das in anderen Elektroöfen nicht möglich ist. Zahlentafel 1 enthält die Ergebnisse einer Vorversuchsreihe, die in einem sauren 12-Pfund-Ofen durchgeführt wurde. Nach einer Entschwefelung mit Kalk-Flußspat und Ferrosilizium wurde jeweils eine dichte Sandschlacke hergestellt und der freie Ofenraum mit Stickstoff ausgeblasen, um alle Vorgänge von einer erneuten Oxydation durch die Schlacke unabhängig zu machen. Nach dem Zusatz von Aluminium und Mangan wurde der Strom kurz ausgeschaltet und eine kleine Schiedeprobe gegossen, die sofort in Gießwärme ausgeschmiedet wurde. Unterdessen wurde der Rest der Schmelze unter geschlossener Sandschlacke und einer Stickstoffatmosphäre weiter beheizt. Nach dieser Behandlung wurden Schiedeprouben gegossen und in Gießwärme ausgeschmiedet. Probe II (Zahlentafel 1) mit sehr geringen

Resten an Desoxydations-Metallen ist noch rotbruchfrei. Eine 110-kg-Schmelze, die nach den gleichen Grundsätzen behandelt war, wurde auf dem Mannesmann-Röhrenwalzwerk der National Tube Comp. in Ellwood City auf ein fehlerfreies nahtloses Rohr verwalzt. Die Analyse war 0,025 % C, 0,07 % Si, 0,15 % Mn, 0,005 % P, 0,010 % S, 0,09 % Al. Auch hier läßt sich wieder sagen, daß es unmöglich wäre, ein so niedriggeköhltes Eisen mit einem Gesamtgehalt an Mangan, Silizium und Aluminium von 0,31 % in einem anderen Elektroofen zu erschmelzen, und es auf ein fehlerfreies, nahtloses Rohr zu verwalzen. In gleicher Weise wurde gekupfertes Eisen und Toncan-Eisen³⁾ erschmolzen und auf einwandfreie, nahtlose Rohre verwalzt. Die drei Eisen- oder Stahlsorten: rotbruchfreies Armco-Eisen, gekupfertes Eisen und Toncan-Eisen befinden sich z. Z. in Korrosionsprüfung. Es ist zu erwarten, daß die Freiheit von oxydischen Einschlüssen bei dem reinen Eisen eine geringere Korrosion ergeben wird als beim normalen Armco-Eisen, und daß ebenfalls diese Reinheit bei dem gekupferten und Toncan-Eisen zum Ausdruck kommt. In Amerika wäre wohl Bedarf für rostwiderstandsfähigere Rohre vorhanden, z. B. für die ausgedehnten Rohrleitungsnetze von Wolken-

kratzen, für die man heute synthetischen, nach dem Aston-Verfahren erzeugten Schweißstahl verwendet.

Leider liegen noch keine auf längeren Schmelzbetrieb eines Edelfabrikwerkes begründete Ergebnisse über die Güte des Stahles aus dem Hochfrequenzofen vor. Die Schmelzanlage bei der Edgar Allen and Comp. in Shef-

field arbeitet wie ein Tiegelstahlwerk, d. h. es werden in gewöhnlichen Graphittiegeln reine Tiegelstahleinsätze elektrisch umgeschmolzen. Daß die erreichte Stahlgüte vorzüglich ist, kann nicht wundernehmen. Man kann aber diese Arbeitsweise nicht mit der gewöhnlichen Lichtbogenöfen vergleichen. In ähnlicher Weise wird auch die neue Anlage der Heppenstall Forge and Knife Comp. in Pittsburg arbeiten. Man will vorerst aus reinen Einsätzen besonders hochwertige Werkzeugstähle herstellen. Abb. 2 zeigt den 300-kg-Ofen, der mit einem 150-kW-Generator ausgerüstet ist. Die ersten mit dem üblichen Elektroofen vergleichbaren Stähle werden also erst von den europäischen 1-t-Ofen zu erwarten sein.



Abbildung 2. 300-kg-Ofen bei der Heppenstall Forge and Knife Comp., Pittsburg.

Mit der Verwendung des Hochfrequenzofens zur Erzeugung von Qualitätsstählen sind die Möglichkeiten des Ofens jedoch keineswegs erschöpft. Die Herstellung von Stahlguß im Hochfrequenzofen dürfte Aussichten haben, wenn der Ofen flüssig beschickt werden kann. Ich denke dabei an ein Duplexverfahren zwischen Kuppelofen und dem eisenlosen Induktionsofen. T. F. Jennings⁴⁾ aus Carfield im Staate Utah der Vereinigten Staaten von Nordamerika berichtete in einer Arbeit, daß er seit vier Jahren in gewöhnlichen Kuppelöfen von 2,10 m lichter Weite täglich 39 t 100prozentige Stahlschrottschmelzungen erschmilzt. Dabei arbeitet er mit zwei gleichen Kuppelöfen täglich abwechselnd, einer in Betrieb, der andere in Ausbesserung. Der Koksverbrauch beträgt 13 %. Jennings verwendet „X-Ray-Koks“ von der Ashland Kentucky-Kohle, d. h. ein Koks mit über 90 % Kohlenstoff. In der Erörterung zu dieser Arbeit macht Frank Hudson weitere Angaben über das Schmelzen

³⁾ Toncan-Eisen ist ein Eisen mit Höchstgehalten von 0,05 % C, 0,2 bis 0,3 % Mn, 0,02 % P, 0,04 % S und Mindestgehalten von 0,2 % Cu und 0,07 % Mo.

⁴⁾ Trans. Am. Foundrymen's Ass. 34 (1927) S. 1011/9; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1092.

von 100prozentigen Stahlschrotschmelzen im Kuppelofen. Er verwendet einen Kuppelofen von 117 cm lichter Weite und einer stündlichen Leistung von 8 t. Als Satzkoaks werden 1000 kg Koaks verwendet. Das Gewicht des Stahleinsatzes beträgt 1000 kg Schrot. Das Gewicht des Koaksatzes schwankt von 127 kg bis 140 kg, je nach der Stückigkeit des Stahlschrots. Das Schmelzverhältnis einschließlich Satzkoaks ist 1 : 7,4. Bei einem Zusatz von 7 kg 80prozentigem Ferromangan und 27 kg 50prozentigem Ferrosilizium je Satz ist die Mittelanalyse:

3 % C	0,086 % P
1,02 % Si	0,082 % S.
1,23 % Mn	

Da es in dem vorgesehenen Duplexverfahren nur auf einen möglichst niedriggekohlten, flüssigen Einsatz ankommt, würde man kein Ferrosilizium oder Mangan zusetzen. Nach Angaben von T. F. Jennings⁵⁾ würde man dann mit folgender Durchschnittsanalyse zu rechnen haben:

2,95 % C	0,18 % P
0,27 % Si	0,10 % S.
0,322 % Mn	

Schmelztechnisch sollen auch nach Ansicht von Frank Hudson für die vorgeschlagene Anwendung des Kuppelofens zum Einschmelzen von Schrot keine Schwierigkeiten zu erwarten sein. Allerdings muß wohl mit hohen Schwefelgehalten gerechnet werden, ganz besonders, wenn der Silizium- und Mangan-gehalt niedriggehalten werden.



Abbildung 3. Versuchsanordnung zur Entkohlung durch Luft. Gewicht der Schmelze 5,5 kg.

Es kommt nun auf die Frage an, wie schnell dieser flüssige Einsatz im eisenlosen Induktionsofen entkohlt werden kann. Ich habe in einem 12-Pfund-Ofen Versuche gemacht, das Eisen

durch Aufblasen von vorgewärmter Luft auf den blanken Badspiegel zu entkohlen (Abb. 3). Mit einem Gebläse wurde Luft durch einen elektrischen Widerstandsofen geblasen und durch ein feuerfest ausgekleidetes Kniestück auf den Badspiegel der Schmelze gerichtet. Die Luft war etwa auf 400° vorgewärmt. Abb. 4 zeigt den Abfall des Kohlenstoffgehaltes. Im Falle b waren 18 min ausreichend, um das Bad von 3,25 % auf 0,04 % C, in einem Falle c wurden 24 min benötigt, um das Bad von 3,58 % auf 0,05 % C zu entkohlen. Man gelangt also zu einer Art elektrischen Konverter. Die Badbewegung wird elektrisch erzeugt, und die Gebläseluft wird auf den blanken Badspiegel geblasen. Wenn man unter sonst gleichen Bedingungen festes Eisenoxyd anwendet, so sind die Reaktionsgeschwindigkeiten geringer, wie Abb. 4a zeigt; es waren hier 34 min nötig, um den Kohlenstoffgehalt von 3,24 auf 0,22 % herunterzufrischen. Die beschriebenen Versuche sind in einem Ofen durchgeführt, der mit einem Hochfrequenzstrom von 30 000 bis 40 000 Perioden arbeitete. Da für große Oefen nur Frequenzen unter 1000 zur An-

wendung kommen werden, ist mit einer viel heftigeren Badbewegung und mindestens gleichen Reaktionsgeschwindigkeiten zu rechnen.

Das vorgeschlagene Duplexverfahren: Kuppelofen—Hochfrequenzofen bei Anwendung von reinem Stahlschrot erscheint also technisch durchführbar. Bei flüssigem Einsatz mit 3 % C würde ein 1-t-Ofen, der mit Blasevorrichtung versehen ist, bei vorsichtiger Schätzung in etwa 45 bis 60 min je 1 t Stahlguß liefern. In Deutschland ist ein 1-t-Ofen für flüssigen Einsatz, der mit einem 330-kW-Generator ausgerüstet wird, im Bau. Man kann also rechnen, daß zu der vorgeschlagenen Feinarbeit 250 bis 300 kWh je t Stahlguß ausreichen werden. Vielleicht ist der Stromverbrauch geringer, da in den angegebenen Zahlen die exothermen Reaktionswärmen unberücksichtigt sind. Man könnte also mit 13 % Koaks und 250 bis 300 kWh 1 t Stahlguß herstellen; weiter erscheint es möglich, die bei der Entkohlung des Eisens entstehende heizkräftige Flamme zum Vorwärmen der Gebläseluft zu verwenden.

Diese Duplexanlage ist gedacht für Graugießereien, die die Erzeugung kleiner Stahlgußstücke aufnehmen wollen. Ein wie oben beschriebener elektrischer Konverter von 1 t Fassung würde mindestens 24 bis 30 t Stahlguß in 24 h liefern. Wenn sich der elektrische Konverter in dem beschriebenen Sinne entwickelt, würde er ein Bedürfnis für Länder ohne Eisenindustrie, wie z. B. Süd- und Mittelamerika, erfüllen. Dort liegen große Mengen von bisher un-

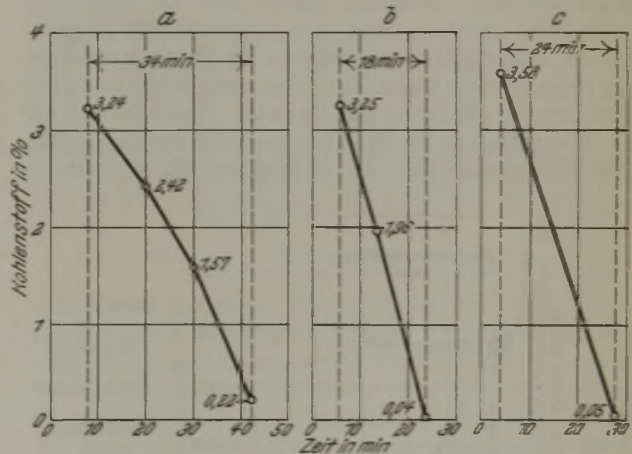


Abbildung 4. Frischversuche im Hochfrequenzofen.

benutztem Schrot, besonders auch Tempergußschrot, der in allen Stahlschmelzverfahren stört. Man könnte in dem elektrischen Konverter jedes Eisen unabhängig von seiner Analyse auf Stahl verblasen.

Als weiteres Anwendungsgebiet für den Hochfrequenz-Induktionsofen kommt die Erzeugung von nichtrostendem Chromstahl in Frage. Ich habe die folgenden Möglichkeiten durch Versuche geprüft:

- Legieren von niedriggekohltem Eisen mit niedriggekohltem Ferrochrom.
- Entkohlung von hochgekohltem Ferrochrom im Hochfrequenzofen und Zusetzen des entkohlten flüssigen Ferrochroms zu niedriggekohltem Stahl aus einem anderen Schmelzofen.
- Legieren von niedriggekohltem Eisen mit hochgekohltem, billigem Ferrochrom und Entkohlung der Schmelze.
- Erzeugung eines etwa 15 % Cr enthaltenden Roheisens im Hochofen unmittelbar aus Chrom- und Eisenerz und Verblasen dieses Eisens im Hochfrequenz-Konverter auf ein niedriggekohltes nichtrostendes Chromeisen.

⁵⁾ Persönliche Mitteilung.

Nichtrostender Chromstahl ist in Deutschland im Hochfrequenzofen aus niedriggekohltem Ferrochrom schon mehrfach hergestellt worden. Ebenso wie hier wurde auch in Trenton aus dem erschmolzenen Block ein sehr sauberes, nahtloses Rohr gewalzt.

Abb. 5 und 6 zeigen die Ergebnisse von zwei Versuchen, überhitztes Ferrochrom im Hochfrequenzofen durch Aufblasen von kalter Luft auf den blanken Badspiegel zu entkohlen. Das verfügbare Gebläse lieferte nicht genug Sauerstoff; es wurde darum noch Eisenoxyd zugesetzt. Man kann

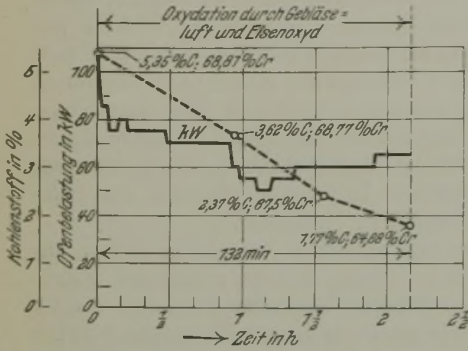


Abbildung 5. Entkohlung von Ferrochrom.

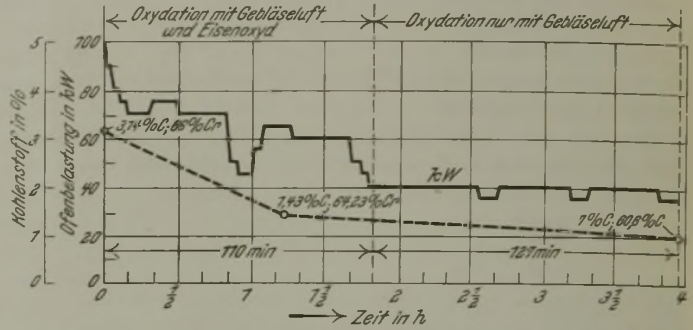


Abbildung 6. Entkohlung von Ferrochrom.

nicht sagen, daß diese beiden Versuche befriedigen. Wenn man eine größere Badwirbelung sowie angewärmte Gebläseluft anwendete, würde man gewiß zu besseren Ergebnissen kommen. Immerhin scheint aber die Dauer der Entkohlung nicht so weit heruntergedrückt werden zu können, daß ein Zusammenarbeiten des Hochfrequenzofens mit einem anderen Stahlofen in dem unter b beschriebenen Verfahren für die Praxis Aussicht hätte. Ganz anders muß die Anwendbarkeit des Hochfrequenzofens zur Entkohlung von Ferrochrom für ein Ferrochrom-Werk gewertet

Herstellung eines 13prozentigen Chromstahles wären 138 kg hochgekohltes Ferrochrom oder 130 kg niedriggekohltes (0,10 % C) Ferrochrom nötig. In den Vereinigten Staaten von Nordamerika beträgt der Preisunterschied dieser beiden Ferrochromsorten je t Stahl 50 \$. Darum scheint der Weg zur Herstellung von Chromeisen aus hartem Ferrochrom im Hochfrequenzofen immerhin wert, weiter geprüft zu werden.

Größere Beachtung dürfte der zuletzt vorgeschlagene Weg, die Herstellung von nichtrostendem Chromstahl, verdienen, d. h. die Erzeugung eines etwa 15 % Cr enthaltenden

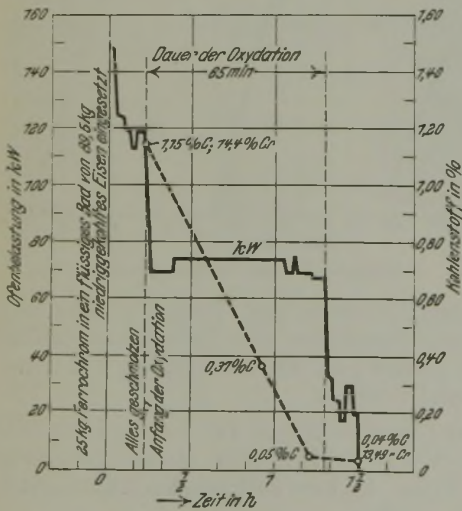


Abbildung 7. Rostfreier Stahl unter Verwendung von hochgekohltem Ferrochrom erschmolzen.

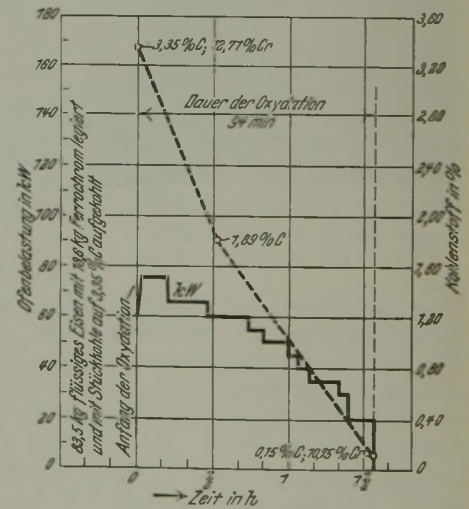


Abbildung 8. Herstellung von rostfreiem Stahl durch Entkohlung von chromhaltigem Roheisen.

werden. Kein anderer Ofen kann für diesen Zweck bessere Bedingungen liefern als der Hochfrequenzofen, nämlich die Möglichkeit, in Abwesenheit von Kohle das Bad bis zur oberen Haltbarkeitsgrenze des feuerfesten Futters zu überhitzen, sowie eine Rührbewegung zu bewirken, durch die das ganze Bad zur Reaktion kommt und nicht nur die Oberfläche, wie es bei anderen Oefen der Fall ist.

Abb. 7 zeigt die Wiederholung eines Versuches, der im Jahre 1926 auf Veranlassung von Herrn Geheimrat Wüst im Kaiser-Wilhelm-Institut gemacht wurde. Auch hier ist ein niedriggekohltes Eisenbad mit hochgekohltem Ferrochrom legiert. Durch Aufblasen von kalter Luft auf den blanken Badspiegel sowie Zusatz von Eisenoxyd wurde

Roheisens im Hochofen unmittelbar aus dem Eisen- und Chromerz und die Umwandlung dieses chromhaltigen Roheisens im Hochfrequenzofen in nichtrostendes Chromeisen.

Abb. 8 zeigt, daß dieser Gedanke im Bereich der technischen Möglichkeiten liegt. Der Versuch ist mit einer 100-kg-Schmelze ausgeführt. Durch Kohle- und Chromzusatz war eine synthetische Schmelze von 3,35 % C und 12,71 % Cr erzeugt worden. Durch Blasen kalter Luft auf den blanken Badspiegel und zusätzliche Verwendung von Eisenoxyd wurde das Bad in 94 min auf 0,15 % C und 10,75 % Cr heruntergefrischt. Dieses Chromeisen wurde ausgeschmiedet und in ein einwandfreies Blech verwalzt, das ebenso wie die vorher beschriebenen nahtlosen Rohre

auf der National-Metal-Ausstellung in Philadelphia im Oktober 1928 einige Beachtung fand. Die Versuchsbedingungen waren keineswegs besonders günstig. Trotzdem war die Reaktion des Bades zeitweise so heftig, daß es zweimal über den Tiegelrand herauskochte. Dem hierdurch verringerten Schmelzungsgewicht entsprechend mußte die Strombelastung des Ofens herabgemindert werden.

Vorgewärmte Gebläseluft würde die Dauer des Kochens wesentlich herabsetzen. In der vorher beschriebenen Versuchsanlage mit dem 12-Pfund-Ofen und vorgewärmter Luft wurde chromhaltiges Eisen mit 3,74 % C und 12,89 % Cr in 52 min auf 0,88 % C und 11,33 % Cr heruntergeblasen. Dabei war bei diesem Versuch die Rührbewegung wegen der Frequenz von 30 000 bis 40 000 Perioden geringer als bei der 100-kg-Schmelze.

Der vorgeschlagene Weg zur Erzeugung von nichtrostendem Chromstahl würde zu einer wesentlichen Verbilligung dieses wichtigen Stahles führen. Selbst wenn man mit 3 h Schmelzungsdauer rechnet, würde je t Stahl mit einem Stromverbrauch von nur etwa 1000 kWh zu rechnen sein. Der Schritt zu dem aus chromhaltigem Roheisen hergestellten nichtrostenden Stahl wird praktisch wohl erst getan werden, wenn der elektrische Konverter vollkommen durchgebildet ist. Es ist zu hoffen, daß diese Entwicklung über den vorher beschriebenen elektrischen Konverter für Stahlgießereien in nicht zu ferner Zeit geht.

Von entscheidender Bedeutung für die weitere Entwicklung des eisenlosen Induktionsofens ist die Frage der feuerfesten Auskleidung. Ich will gleich vorausschicken, daß wir anfangs doch zu schwarz über die zu überwindenden Schwierigkeiten gedacht haben. Wir haben uns von den allerdings ganz besonders ungünstigen Verhältnissen bei Kleinöfen zu dieser Auffassung verleiten lassen. Hinzu kam, daß diese Öfen meist nach jeder Schmelze vollkommen erkalteten. Sobald wir zu größeren Öfen kommen, werden die Bedingungen günstiger, weil man dann zu größeren Wandstärken kommt. Sowohl im sauren und im basischen Siemens-Martin-Ofen als auch im Lichtbogen-Elektroofen arbeitet man mit gesinterten Herden. Anfangs haben wir aber im Hochfrequenzofen immer nur mit gestampften Futtern gearbeitet. Es ist darum kein Wunder, daß die Ergebnisse damals besonders unbefriedigend waren.

Abb. 9a zeigt eine Einrichtung, durch die im Hochfrequenzofen jede Sintertemperatur erreicht werden kann. Das mit einer Schablone und Binder eingestampfte Futter wird durch einen eingehängten, elektrisch erhitzten Graphitkörper auf Sintertemperatur gebracht. Der Graphitkörper ist in der gezeichneten Weise einmal eingeschnitten, so daß nur der untere Teil glühend wird. Diese Arbeitsweise ist z. B. bei Anwendung von Pfälzer Klebsand als Futterbaustoff sehr zu empfehlen, wie überhaupt die Frage des sauren Futters keine besonderen Schwierigkeiten bereitet. Beim basischen Futter scheint das bei den amerikanischen Lichtbogenöfen angewandte Verfahren des lagenweise eingeschweißten Magnesitfutters die besten Leistungen zu versprechen. Durch wagerecht auf Magnesitsteinsockeln ruhende Elektrodenstücke schließt man den Strom der Heizelektroden, heizt den Ofen auf Weißglut und streut Magnesitpulver, gemischt mit basischer Frischschlacke, auf den aus Magnesitsteinen gemauerten Boden. Jede aufgestreute Lage wird so lange beheizt, bis sie sintert, und so fort, bis der ganze Herd in genügender Stärke aufgeschweißt ist. Von diesen Herden werden im Schrifttum Haltbarkeitszahlen von 2000, 5000, 9000 Schmelzen genannt⁷⁾. Ich habe

selbst in Mexiko, wo kein befriedigender Dolomit aufzutreiben war, mit einem derartig aufgeschweißten Magnesit-herd die besten Erfahrungen gemacht.

Abb. 9b zeigt, wie dieses Vorgehen beim Lichtbogenofen auf den Hochfrequenzofen übertragen werden kann. Man stampft, wie oben für den Pfälzer Klebsand empfohlen, zuerst ein in diesem Falle dünneres Futter ein, das mit dem eingehängten Graphitkörper auf Sintertemperatur erhitzt wird. Dann wird der Graphitkörper entfernt und durch eine besondere mechanische Schleudervorrichtung Magnesitpulver auf die klebrigen Wände geschleudert. Man wechselt mit Heizen und Aufschleudern so lange, bis das Futter die gewünschte Stärke bekommen hat.

Eine besondere Schwierigkeit ist das Flickern des Futters in Höhe des Schlackenstandes, da die Wände des eisenlosen Induktionsofens meist nahezu senkrecht sein werden. Doch läßt sich auch durch eine entsprechende mechanische Schleudervorrichtung⁸⁾ das Flickern des Schlackenstandes sowie der steilen Ofenwände ermöglichen.

Es seien noch zwei andere Verfahren zur Herstellung des Futters beschrieben, die sich bei den bisherigen Ofenabmessungen bewährt haben. Abb. 9c zeigt den Grundgedanken des Rohnschen Verfahrens. Hier wird ein Metallzylinder von einer Magnesitmischung verschiedener Körnungen umschüttet; die Magnesitmischung ist mit einem Binder, z. B. Borsäure, versehen und sintert bei der ersten

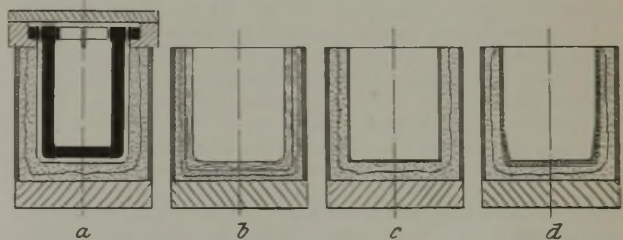


Abbildung 9. Herstellung des Ofenfutters.

Schmelzung zusammen. Wesentlich ist, daß das Verhältnis der Korngröße richtig gewählt wird. Mit diesem Verfahren sind sehr gute Ergebnisse erzielt worden. Abb. 9d zeigt das von Ajax angewandte Verfahren: Ein Magnesittiegel, der aus Magnesit mit etwas Tonmischung hergestellt ist, wird wie beim Rohnschen Verfahren mit Magnesitpulver umstampft, das im Verlauf der ersten Schmelzen zusammensintert. Mit diesem Futter sind Haltbarkeiten von 50 Eisen-Nickel-Kupfer-Schmelzen erreicht worden. Das Verfahren ist jedoch für Großöfen nicht anwendbar.

Die Frage des Ofenbaustoffes kann nur durch den Betrieb entschieden werden. Zu reiner Magnesit ist zum Sintern wenig geeignet, weil sein Erweichungspunkt zu hoch liegt. Außerdem entstehen beim Sintern durch eingehängte Kohlekörper insofern Schwierigkeiten, als bei den hohen Temperaturen Reaktionen zwischen den Kohle- und Kohlenoxyd-Dämpfen und dem Magnesiumoxyd eintreten. Ferner spricht gegen die Anwendung von zu reinem Magnesiumoxyd seine hohe Wärmeausdehnung, die nach H. Hirsch⁹⁾ bei 1300° 2,1 % beträgt. Ich glaube, daß eine Mischung von Magnesit mit Dolomit im Hochfrequenzofen die besten Ergebnisse bringen wird. Es sind Versuche in Vorbereitung, Magnesit mit Syndolag, einer synthetischen Mischung von Dolomit mit Siemens-Martin-Schlacke, gemeinsam zum Herdsintern zu verwenden.

⁷⁾ Zum Patent angemeldet.

⁸⁾ Eigenschaften der Magnesitsteine. Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 439/44 (Gr. E: Werkstoffaussch. 117).

⁹⁾ K. von Kerpely: Stahlformgußpraxis in der Elektrostahlgießerei (Halle: Wilhelm Knapp 1926) S. 41.

Zusammenfassung.

Nach einigen kurzen Betrachtungen über den Stromverbrauch verschiedener Hochfrequenz-Induktionsöfen im Vergleich zu Lichtbogen-Elektroöfen wird die Herstellung von niedriggekohltem, rotbruchfreiem Eisen im Hochfrequenzofen besprochen. Weitere Anwendungsmöglichkeiten, z. B. in einem Duplexverfahren zwischen Hochfrequenz- und Kuppelöfen, werden beschrieben und an den

An den vorliegenden Bericht sowie den am gleichen Tage von M. Tama⁹⁾ erstatteten schloß sich folgende Erörterung an.

Dr. mont. F. Sommer, Düsseldorf-Oberkassel: Ich glaube, wir können den beiden Vortragenden, Herrn Dipl.-Ing. Tama und Herrn Dr.-Ing. Neuhauf, besonders dankbar sein, daß sie uns den Stand dieses gegenwärtig sehr wichtigen Gebietes heute vor Augen geführt haben. Die Arbeiten auf dem Gebiete des Hochfrequenzofens stellen Pionierarbeiten auf Neuland dar, und wir haben in Deutschland alle Veranlassung, uns eingehend mit dieser Frage zu beschäftigen, um uns aus eigener Erfahrung heraus ein Bild zu machen, welche Zukunft der Hochfrequenzofen haben wird. Man kann jetzt schon feststellen, daß er ein allgemein verwendbarer Apparat für Versuchsschmelzungen ist. Dagegen stehe ich vorläufig der Entwicklung des Hochfrequenzofens nach der Richtung eines Wettbewerbes mit den Lichtbogenöfen in den großen Qualitäts-Stahlwerken noch abwartend gegenüber. Die Anlagekosten der Öfen sind ein vielfaches derjenigen der Lichtbogenöfen, die Frage der Haltbarkeit des Ofengefäßes, dessen Zustellung Dr.-Ing. Neuhauf soeben beschrieben hat, ist auch noch nicht gelöst. Der Stromverbrauch des Hochfrequenzofens scheint mir nicht niedriger zu sein als der der Lichtbogenöfen. Auf metallurgischem Gebiet hat der Ofen bewiesen, daß in ihm ein Stahl erzeugt werden kann, dessen Güte wohl als gleichwertig mit der eines Lichtbogen-Elektrostahles bezeichnet werden kann. Dr.-Ing. Neuhauf hat richtig angedeutet, daß man für den Hochfrequenzofen ein Feld suchen muß, wo er dem Lichtbogenofen überlegen ist, und das scheint mir in der Erzeugung von niedriggekohltem legierten oder unlegierten Stahl zu sein. Jedenfalls glaube ich nicht, daß man im Lichtbogenofen einen Stahl mit 0,02 % C und 0,15 % Mn, wie ihn Dr.-Ing. Neuhauf erreicht hat, erschmelzen kann. Ob allerdings Bedarf für einen solchen Stahl zu den Preisen, wie ihn der Hochfrequenzofen erzeugt, vorliegt, erscheint mir zweifelhaft.

Ein Gebiet, in dem man große Hoffnungen auf Hochfrequenzöfen gesetzt hat, war die Erzeugung von weichem Chromstahl unter Verwendung von billigem harten Ferrochrom. Es muß jedoch bemerkt werden, daß die Preise von niedriggekohltem Ferrochrom in letzter Zeit gesunken sind. Wenn man ferner die Schlackenverluste berücksichtigt, die mit 7 bis 8 % angegeben sind, so verschiebt sich auch auf diesem Gebiete die Wirtschaftlichkeitsrechnung zuungunsten des Hochfrequenzofens. Jedenfalls ist es feststehend, daß ein Vorteil des Hochfrequenzofens in der ausgezeichneten Frischwirkung besteht und in den praktischen Folgerungen, die man hieraus ziehen kann. Es ist auch auffallend, daß ein so niedriggekohlter Stahl mit einem so niedrigen Mangangehalt, wie ihn Dr.-Ing. Neuhauf beschrieben hat, doch so ausgezeichnet desoxydiert ist.

Es würde lehrreich sein nachzuforschen, wodurch diese Desoxydationswirkung erzielt wird, um so mehr als die Schlacke nicht so reaktionsfähig ist wie beim Lichtbogenofen. Vielleicht liegt eine Erklärung darin, daß die Desoxydationsprodukte durch die starke Wirbelbewegung nach oben geschleudert und dort gierig von der Schlacke aufgenommen werden.

Professor Dr. phil. Dr.-Ing. G. h. F. Körber, Düsseldorf: Wie bekannt ist, ist ein gut Teil der Entwicklung des Hochfrequenzofens in Deutschland im Eisenforschungsinstitut, Düsseldorf, durchgeführt worden, wo Dr. phil. Wever zunächst gemeinschaftlich mit Dr.-Ing. Reineken, später mit Dr.-Ing. Neuhauf wesentliche Erkenntnisse, besonders auch über die metallurgischen Bedingungen des Hochfrequenzofens gewonnen hat. Die Ausführungen von Dr.-Ing. Neuhauf begrüße ich heute im Zusammenhang mit unseren eigenen Arbeiten von zwei Gesichtspunkten aus. Dr.-Ing. Neuhauf hat die ursprünglichen Gedanken planmäßig weiterverfolgt und dabei neue Möglichkeiten für die Einschaltung des Hochfrequenzofens in den produktiven Betrieb angegeben, bei denen diese schon wiederholt gekennzeichneten besonderen Eigenheiten wie schnelle Frischwirkung, ausgezeichnete Desoxydationsver-

Ergebnissen verschiedener Frischversuche, bei denen die Frischwirkung durch Aufblasen von Luft auf den Badspiegel noch verstärkt wurde, wird die vorzügliche Eignung des Hochfrequenzofens zum Entkohlen nachgewiesen. Weitere Untersuchungen legen die Verwendungsmöglichkeit des Hochfrequenzofens zur Erzeugung von Stahlguß, nichtrostendem Chromstahl und anderen Sonderstahlsorten dar. Zum Schluß werden verschiedene Verfahren, wie sie sich zur Auskleidung der Öfen bewährt haben, beschrieben.

hältnisse ausgenutzt werden. Der andere Gesichtspunkt, von dem aus mir die Ausführungen besonders beachtenswert erschienen, ist, daß Dr.-Ing. Neuhauf durch die Versuche, die er zum Teil in größerem Ausmaße durchgeführt hat, verstärkt den Beleg dafür erbringt, daß das, was wir seinerzeit in einem kleinen Ofen mit Schmelzungen von 30 bis 50 kg im Eisenforschungsinstitut erreicht haben, auch in schon als betriebsmäßig zu bezeichnenden Einheiten von mehreren hundert kg gut durchzuführen ist. Gegen die sehr günstigen Ergebnisse einer betriebsmäßigen Prüfung unserer ersten Versuchsschmelzungen, über die wir vor zwei Jahren einen Bericht¹⁰⁾ vorgelegt haben, konnte der Einwand erhoben werden, daß es sich um verhältnismäßig kleine Schmelzungen von nur 30 bis 50 kg handelte. Wir haben damals wegen dieses Mangels in der Beweiskraft unserer Versuche sehr gern von dem freundlichen Anerbieten von Direktor Tama Gebrauch gemacht und in Eberswalde Versuchsschmelzungen bis zu 280 kg durchgeführt, über die von Dr. phil. Wever und Dr.-Ing. Hindrichs im Stahlwerksausschuß berichtet wurde¹¹⁾. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lagen durchaus in der Richtung unserer ersten Versuche, und ich glaube, aus den heute vorgetragenen Ergebnissen von Dr.-Ing. Neuhauf bei größeren Schmelzungen die Schlußfolgerungen ziehen zu dürfen, daß auch sie sich durchaus einpassen in den gleichen Rahmen, dabei in einigen Punkten merklich über das von uns Erreichte hinausgehend. Dr. phil. Wever wird noch eingehender zu einzelnen Punkten Stellung nehmen.

Die Frage, die Dr. mont. Sommer bezüglich der Wirtschaftlichkeit des Ofens angeschnitten hat und sonstige damit verbundene Fragen müssen vorläufig unbeantwortet bleiben und auf später vertagt werden. Ist doch der Hochfrequenzofen, von unseren eigenen Arbeiten abgesehen, hinsichtlich seiner Raffinationsmöglichkeit bisher nur wenig erforscht, vor allen Dingen noch nicht betriebsmäßig ausgenutzt worden. Erst wenn ausreichende betriebsmäßige Unterlagen vorliegen, wird man sich ein endgültiges Urteil über die Frage der Wirtschaftlichkeit, der Güte des Erzeugnisses usw. bilden können. Dann wird man auch Stellung nehmen können zu der Frage: Ist die starke Badbewegung von Nutzen oder ist sie von Schaden für die Güte?

Dann noch ein Wort zu der wichtigen Frage der Herdzustellung. Ich entsinne mich, daß gerade in der Erörterung meines Berichts¹²⁾ vor zwei Jahren dieser Frage mit Recht eine besondere Bedeutung beigemessen worden ist. Ich konnte damals verhältnismäßig wenig zu dieser Frage beitragen, weil bei uns im Institut unter den denkbar ungünstigsten Umständen gearbeitet wird. Dr.-Ing. Neuhauf hat es schon gekennzeichnet, daß nach jeder Schmelzung der Ofen kalt wird usw. Trotzdem haben wir wichtige Erkenntnisse gewonnen und auch erhebliche Fortschritte gemacht. Wir haben besonders festgestellt, daß verschiedene der von Dr.-Ing. Neuhauf angeführten Verfahren der Herdzustellung sich als sehr günstig erwiesen haben. Wenn uns an einer größeren Haltbarkeit unseres Herdes besonders gelegen war, haben wir die Anordnung gewählt, daß wir eine Reihe von Kohleringen von geeigneter Größe in dem aufgestampften Herd eingesetzt und das Ofenfutter auf diese Weise auf sehr hohe Temperaturen vorgebrannt haben, allerdings haben wir die Ringe nicht in der kunstvollen Weise aufgehängt, wie es Dr.-Ing. Neuhauf in seinem Bilde vorgeführt hat, was aber unseres Erachtens nicht wesentlich ist. Dann haben wir auch günstige Erfahrungen gemacht mit dem dritten von Dr.-Ing. Neuhauf genannten Verfahren, indem wir das uns von den Kruppischen Kryptol-Widerstandsöfen geläufige Verfahren auf den Hochfrequenzofen übertragen haben. Auch da hat eine gute Steigerung der Haltbarkeit des Fatters, selbst unter ungünstigen Arbeitsbedingungen, festgestellt werden können.

Dr. phil. F. Wever, Düsseldorf: Ich darf mir erlauben, die allgemeinen Ausführungen von Professor Körber durch einige

¹⁰⁾ F. Körber, F. Wever und H. Neuhauf: St. u. E. 46 (1926) S. 1641/9.

¹¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 345/52.

¹²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 353/5.

⁹⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 499/502.

Sonderbemerkungen zu dem Vortrage von Dr.-Ing. Neuhaus zu ergänzen. Die von Dr.-Ing. Neuhaus mitgeteilten Ergebnisse mit sauer erschmolzenem Weichstahl finden eine ausgezeichnete Parallele in den Untersuchungen, die ich gemeinsam mit Dr.-Ing. Hindrichs im vorigen Jahre durchgeführt habe und über die seinerzeit im Stahlwerksausschuß berichtet worden ist¹⁾. Die Versuche von Dr.-Ing. Neuhaus zeigen, daß die von uns damals erzielten hohen Reinheitsgrade auch unter betriebsmäßigen Verhältnissen in größeren Oefen nicht nur erreicht, sondern sogar noch übertroffen werden können. In diesem Zusammenhang wird die Analyse eines vor kurzem von uns hergestellten Weichstahls beachtenswert erscheinen:

Kohlenstoff . . .	0,01 %	Phosphor . . .	0,019 %
Silizium	0,01 %	Schwefel	0,019 %
Mangan	0,16 %	Aluminium . . .	Spur

Dieser Weichstahl konnte auf einem Stiefelwalzwerk der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Abt. Röhrenwerke, Düsseldorf, ohne Anstände zu einem Rohre ausgewalzt werden. Ich glaube, Dr.-Ing. Neuhaus darin beipflichten zu können, daß die Eignung des Hochfrequenzofens für die Herstellung von Weichstahl sicher erwiesen ist. Wie allerdings die Frage der Wirtschaftlichkeit gelöst werden wird, kann heute noch nicht übersehen werden.

Von besonderer Bedeutung sind meines Erachtens die von Dr.-Ing. Neuhaus mitgeteilten Chrom-Frischversuche. Die ausgedehnten Versuche im Eisenforschungsinstitut, die seinerzeit auf Anregung von Geheimrat Wüst aufgenommen wurden und die in die Aachener Zeit zurückgehen, beweisen eindeutig, daß der Erfolg der Entkohlung von Ferrochrom ausschließlich eine Temperaturfrage ist und daß jede Steigerung des Sauerstoffangebots oder jede Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit durch verschärftes Blasen oder Blasen mit sauerstoffangereicherterem oder heißem Wind, unvermeidlich zu einer starken Steigerung des Chromabbrandes führt. Daher sind die Versuche von Dr.-Ing. Neuhaus von besonderer Bedeutung, weil sie zeigen, daß kohlenstoffarme Chromstähle im Hochfrequenzofen mit kohlenstoffhaltigem Ferrochrom und Frischen nach dem Legieren wirtschaftlich erzeugt werden können. Sie erbringen gleichzeitig den sicheren Beweis dafür, daß das von Dr.-Ing. Neuhaus vorgeschlagene Duplex-Verfahren mit Chrom-Hochofen und Hochfrequenz-Konverter betriebsmäßig durchführbar sein wird. Es entzieht sich meiner Beurteilung, ob dieses Verfahren wie auch das andere von Dr.-Ing. Neuhaus vorgeschlagene Duplex-Verfahren mit Kuppelöfen und Hochfrequenz-Konverter für deutsche Verhältnisse von Wichtigkeit werden kann. Auf jeden Fall zeigen diese Beispiele, wie die Eingliederung des Hochfrequenzofens über das reine Edelstahlwerk hinaus in die Massenerzeugung gedacht ist, und wo sie dort schon jetzt von Nutzen sein könnte.

Dr.-Ing. H. Neuhaus, Trenton: Ich habe vergessen, bei der Besprechung des eingehängten Graphitkörpers zum Einschweißen des Ofenfutters den Namen Westberg zu nennen, der im Jahre 1928 dieses Verfahren vorschlug. Die Patentlage ist nicht ganz klar. Dr. E. F. Northrup hat schon sehr viel früher einen Graphitblock zum Einschweißen von Herden verwendet.

Gegen die Einwendung von Dr. mont. Sommer über die Güte möchte ich wiederholen, daß man diese zahlenmäßig nur schwer belegen kann, und daß deshalb die Aussprache über die Güte des Hochfrequenzofenstahles im Vergleich zum Lichtbogenofenstahl sehr schwer zu führen ist.

Es ist vorhin gesagt worden, daß der Unterschied zwischen Niederfrequenzofenstahl und dem Lichtbogenofenstahl nicht in die Augen springt. Ich erkläre mir diese Erscheinung dadurch, daß die unbedingt günstige Wirkung der Badbewegung im Niederfrequenzofen deswegen nicht zum Ausdruck kommt, weil die Badbewegung in dieser Ofenbauart nicht groß genug ist. Durch die im Vergleich zum Lichtbogenofen weniger reaktionsfähige weiße Schlacke des Niederfrequenz-Induktionsofens wird eine erneute Oxydation durch die Schlacke nicht vollkommen verhindert, ganz besonders auch weil das Feinen in diesem Ofen längere Zeit in Anspruch nimmt. Im kernlosen Hochfrequenzofen ist dagegen die Badbewegung derart stark, daß man den Nachteil einer nicht sehr reaktionsfähigen Schlacke nicht zu fürchten braucht, weil oben die Auswaschvorgänge zum Beispiel von niedriggekohltem Eisen so schnell verlaufen, daß die neu eintretende Oxydation durch die Schlacke sehr gering ist. Es ist darum möglich, ein niedriggekohltes Eisen, das wenige Sekunden vor dem Zusatz der Desoxydationsmittel noch vollkommen rotbrüchig ist, in wenigen Minuten in ein gut desoxydiertes Erzeugnis zu verwandeln. Dabei muß man dafür sorgen, daß die Schlacke mechanisch dicht bleibt, und daß man in dem Augenblick gießt, in dem erfahrungsgemäß damit gerechnet werden kann, daß die oxydischen Desoxydationsprodukte zur Abscheidung gelangt sind. Wie diese Abscheidung erfolgt, ist nicht klar zu sagen.

Jedenfalls erfolgt sie. Denn es ist sehr unwahrscheinlich, daß von dem vorhin beschriebenen nahtlosen Rohr mit 0,31 % gesamttem Restgehalt an Mangan, Silizium und Aluminium ein größerer Anteil in oxydischer Form im Stahl vorliegt.

Wenn aber aus meinem Vortrag gefolgert wird, daß der Hochfrequenzofen im wesentlichen nur für niedriggekohte Stähle anwendbar ist, so ist das doch durch das vorhin angeführte Beispiel des Kugellagerstahles widerlegt. Es ist in ganz kurzer Zeit durch Auflegen fester Kohle möglich, das ganze Bad durch Kohlenstoff zu desoxydieren. Wenn man dafür sorgt, daß die Schlacke rein mechanisch dicht ist und wenn man für die dicken Schlackendecke Kohlenstaub verbrennen läßt, so ist es im Hochfrequenzofen möglich, während dieses Desoxydierens mit fester Kohle eine erneute Oxydation durch den Badspiegel zu verhindern. Beim Niederfrequenzofen würde sich dieser Vorgang viel zu langsam abspielen, so daß durch die wenig reaktionsfähige Schlacke eine erneute Oxydation durch die Schlacke eintritt. Beim kernlosen Hochfrequenzofen erfolgt der ganze Vorgang jedoch so schnell, daß man tatsächlich nach dieser Behandlung das Stahlbad in vorzüglich desoxydiertem Zustande abgießen kann. Deshalb ist die Folgerung, daß der Ofen sich nur für niedriggekohte Stähle eignet, nicht richtig.

Dr.-Ing. St. Kriz, Düsseldorf-Oberkassel: Es liegt Veranlassung vor anzunehmen, daß beim Aufblasen von kalter oder vorgewärmter Luft auf ein blankes Chromstahlbad der Stickstoffgehalt des Stahles sehr erheblich anwachsen kann. Hat der Vortragende diesen Umstand in seine Untersuchung einbezogen?

Dr.-Ing. H. Neuhaus: Mir ist nichts Besonderes aufgefallen; das Blech war sehr gut und hat sich einwandfrei verarbeiten lassen.

Dr.-Ing. N. Wark, Krefeld-Rheinhafen: Es wurde bereits an anderen Stellen hervorgehoben, daß sogar bis heute keine Eindeutigkeit darüber besteht, ob der Stahl aus dem Induktionsofen bessere Eigenschaften aufweist als der im Lichtbogenofen erzeugte Stahl; um so weniger kann die geringe Anzahl der zweifellos günstigen Ergebnisse, die mit dem im Hochfrequenzofen hergestellten Werkstoff erzielt wurden, als Beweis dienen, daß im praktischen Dauerbetriebe der Hochfrequenzstahl dem Lichtbogenofenstahl in der Güte überlegen ist; und wenn letzteres der Fall wäre, wie steht es mit der Wirtschaftlichkeit?

Dr.-Ing. Neuhaus erwähnt die Herstellung von Kugellagerstahl; nun ist der Vortragende selbst praktischer Stahlwerker und weiß, daß auf diesem äußerst schwierigen Gebiet mit einigen Zahlen gar nichts bewiesen ist.

Dem Hochfrequenzofen rühmt man als besonderen Vorteil die starke Badwirbelung nach; der Induktionsofenbetrieb kennt auch solche Verhältnisse; der Betriebsmann steht vielfach auf dem Standpunkt, daß die Wirbelströme zu einer flotten und guten Durchmischung des Bades förderlich, der Entmischung des Stahles von mitgerissenen Schlackenteilchen usw. jedoch hinderlich sind.

Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. F. Körber: Von den von Dr.-Ing. Neuhaus angeführten Kugellager-Schmelzungen kann natürlich nicht mit Sicherheit auf die Güte des Erzeugnisses, das im laufenden Betriebe gewonnen werden kann, geschlossen werden. Gewiß sind nur wenige Schmelzungen gemacht worden; aber bei keiner ist Anlaß zu deren Bemängelung gewesen.

Zu beachten ist, daß die Schmelzen, die wir im Hochfrequenzofen gemacht haben, durchweg erste Versuchsschmelzen ganz verschiedener Werkstoffe gewesen sind. Die Zahl der Fehlschmelzungen war dabei außerordentlich gering. Sie werden mir als Praktiker zugeben, daß man für das Erschmelzen einer bestimmten Stahlsorte im allgemeinen erst eine große Erfahrung sammeln muß. Da ist es immerhin beachtlich, daß man in dem neuartigen Ofen sozusagen auf Anhieb ein ausgezeichnetes Erzeugnis gewonnen hat. Ich möchte heute keine bestimmten Folgerungen aus dieser Tatsache auf die betriebliche Eignung und Zuverlässigkeit des Ofens ziehen, aber immerhin ist ein Zusammenhang zu vermuten mit den besonderen metallurgischen Eigenheiten des Hochfrequenzofens, die in der lebhaften Durchwirbelung und der schnellen Reaktion des Bades mit der Schlacke zu sehen sind.

Dr. phil. F. Wever: Zur Frage der Desoxydation im Hochfrequenzofen: Der Ablauf des Desoxydationsvorganges im Hochfrequenzofen wird durch folgenden Versuch auf das deutlichste geklärt. Wir bringen nach Beendigung des Frischens eine dichte Schlacke auf das Bad, fügen Mangan, Silizium oder Aluminium im Ueberschuß von etwa 0,5 bis 1 % bei und verfolgen durch Analyse den Gehalt der Schmelze an dem zugesetzten Desoxydationsmittel. Es zeigt sich nun, daß dieser Gehalt in außerordentlich kurzer Zeit, und zwar in wenigen Minuten auf einen kleinen Bruchteil des ursprünglichen Zusatzes heruntergeht, und daß dann der weitere Abfall langsam erfolgt. Da die Analyse

nicht zwischen den Desoxydationsmetallen und deren Oxydationsprodukten unterscheiden kann. folgt daraus eindeutig, erstens, daß sich das Desoxydationsmittel mit dem im Bade vorhandenen Sauerstoff umgesetzt hat, und zweitens, daß das dabei gebildete Desoxydationsprodukt aus dem Bade verschwunden ist; beide Vorgänge laufen in außerordentlich kurzer Zeit ab, dank der starken Badbewegung und der dadurch geschaffenen großen Berührungsfläche zwischen Schlacke und Bad. Der anschließende langsamere Abfall des Gehaltes an Desoxydationsmitteln zeigt, daß die Desoxydation vollkommen beendet und der Abscheidung der Oxyde in die Schlacke quantitativ erfolgt ist sowie schließlich, daß die Wiederoxydation des fertiggemachten Bades durch die Schlacke hindurch nur äußerst langsam erfolgt.

Professor Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. F. Körber: Ich habe schon ausgeführt, daß den wenigen von uns ausgeführten Versuchen noch keine Beweiskraft für das gute Verhalten des Ofens im Betriebe zukommen kann, und möchte betonen, daß dabei ein Punkt, den ich vorhin schon erwähnte, eine besondere Beachtung beansprucht, die kleine Schmelzungs- und Blockgröße, die ohne Zweifel das ganze Bild verwischen kann. Aber wie dem auch sei, die Frage, ob sich der Ofen im Betriebe bewähren wird, wirtschaftlich und auch hinsichtlich der Güte, müssen wir vertagen, bis die großen Anlagen in Betrieb kommen, mit deren Aufstellung man im In- und Auslande beschäftigt ist.

Aber eines möchte ich heute doch noch feststellen. Unsere Arbeiten haben ihren Ausgang genommen von dem Bemühen, ein

Laboratoriumsschmelzgerät zu schaffen, das gestattet, in einer handlichen und zuverlässigen Weise bestimmte Stahlsorten im Laboratorium zu erschmelzen. Dieses erste Ziel hat in jeder Hinsicht als erreicht zu gelten, diesen Erfolg haben wir schon heute auf Grund unserer Versuche zu buchen.

Dr. mont. Fr. Sommer: Ich möchte die heutige Sitzung nicht mit dem Ausdruck irgend welcher Bedenken schließen, im Gegenteil, ich möchte den Herren, die den Kampf mit diesem spröden Stoff aufgenommen haben, ein herzliches Glückauf für ihre weitere Arbeit zurufen. Wenn man bedenkt, wie lange Zeit es zur Entwicklung anderer Verfahren, z. B. des Thomas- und des Siemens-Martin-Verfahrens, bedurft hat, dann können wir sagen, daß der Hochfrequenzofen noch eine Anzahl von Jahren für seine Ausgestaltung vor sich hat. Wir sind vielleicht verwöhnt durch die rasche Entwicklung des Lichtbogenofens. Wenn wir die Entwicklung des Hochfrequenzofens so auffassen, wie es von Professor Körber angedeutet wurde, daß als erstes Ziel gesetzt war, einen Laboratoriumsofen zu schaffen, nicht nur für kleine Schmelzungen, sondern für Blöcke, die man auch auf unseren Hüttenwerken verschmiedet und verwalzen kann, dann ist der Hochfrequenzofen der gegebene Apparat, und dieses Ziel ist erreicht; denn im Lichtbogenofen kann man z. B. diese niedriggeköhlten Stähle, wie wir sie im Hochfrequenzofen erzeugen können, nicht herstellen. Deshalb ist der Hochfrequenzofen für diesen Zweck als der umfassendste zu bezeichnen,

Das Gießen von Stahl in eine wassergekühlte Kupferkokille.

Von Dr.-Ing. W. Oertel in Willich (Rhld.).

[Bericht Nr. 145 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Festigkeits- und Gefügeuntersuchungen sowie zum Teil Bestimmung des Härtebereiches, der Vielhärtungszahl und der magnetischen Eigenschaften an einigen, in eine wassergekühlte Kupferkokille vergossenen Stählen.)

Bereits seit längerer Zeit werden Metallegierungen in wassergekühlte Metallformen vergossen. Die Vorteile dieses Verfahrens sind im Schrifttum eingehend besprochen worden²⁾. Es sind kurz folgende: günstige Abkühlungsverhältnisse für das Gußstück, Verringerung des Lunkers, glatte Oberfläche des Gußstückes und nahezu unbeschränkte Haltbarkeit der Gußform.

Imfolgenden wird über Versuche berichtet, auch Stahl in eine wasserge-

kühlte Form zu vergießen. Zur Verfügung stand eine Form für Blöcke von 200 kg Gewicht³⁾. Sie bestand aus einem konischen Kupferrohr von 200 mm lichter

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der erzeugten Schmelzen in %.

Schmelzung	O	Si	Mn	P	S	Cr	W	V
T 1099	0,44	0,24	0,68	—	—	—	—	—
T 1006	0,30	0,20	0,39	0,018	0,010	—	—	—
T 1007	0,32	0,18	0,35	0,008	0,010	—	—	—
T 1100	0,70	0,16	0,27	—	—	0,59	5,65	—
Schnellarbeitsstahl	0,72	—	—	—	—	4,20	17,6	1,4

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Festigkeitsuntersuchungen an Schmelze 1006.

Lage	Abmessung mm φ	Zustand	Streckgrenze kg/mm ²	Festigkeit kg/mm ²	Dehnung %		Einschnürung %	Spezifische Schlagarbeit mkg/cm ²
					5 d	10 d		
I. Gekühlte Kupferkokille.								
Mitte	75	normal	44,6	72,6	23,6	17,8	49,5	6,3
Fuß	35	„	47,1	72,6	24,8	18,4	55,2	7,5
Kopf	35	„	45,8	73,9	26,4	19,5	53,8	7,6
Mitte	75	vergütet	54,8	79,0	20,4	15,2	56,5	9,5
Fuß	35	„	58,6	79,0	24,8	18,0	64,0	12,9
Kopf	35	„	57,4	79,0	24,0	18,0	62,8	12,9
II. Gewöhnliche Kokille.								
Mitte	75	normal	45,2	72,6	22,4	16,2	51,1	6,9
Fuß	35	„	44,6	71,3	25,2	19,8	51,1	8,0
Kopf	35	„	43,3	73,9	22,4	17,8	52,5	9,9
Mitte	75	vergütet	54,2	77,7	21,2	14,6	53,8	8,2
Fuß	35	„	59,9	78,3	24,0	17,0	62,8	13,1
Kopf	35	„	59,9	81,5	21,0	14,6	64,0	11,1

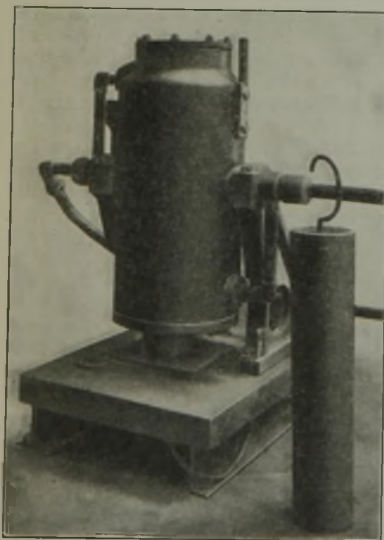


Abbildung 1. Ansicht der wassergekühlten Kupferform sowie eines gegossenen Blockes.

¹⁾ Vorgetragen auf der Sitzung des Arbeitsausschusses am 8. Februar 1929. — Sonderabdrucke sind durch den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Vgl. W. Rohm: Z. Metallk. 19 (1927) S. 473/8; O. Junker: Z. Metallk. 18 (1926) S. 312/4.

³⁾ Die Gußform stammt aus den Werkstätten der Firma O. Junker, Stolberg, und wurde dem Verfasser freundlichst zur Verfügung gestellt.

Weite, 20 mm Wandstärke und etwa 1000 mm Länge. Das Kupferrohr ist in einem Abstand von etwa 70 mm durch einen gußeisernen Mantel umschlossen, der gegen das Kupferrohr an beiden Enden durch Verschraubungen gut abgedichtet war. Den Boden der Form bildete eine auswechselbare Eisenplatte. Der Eintritt des Kühlwassers erfolgte durch ein zweizölliges Rohr am unteren Ende der

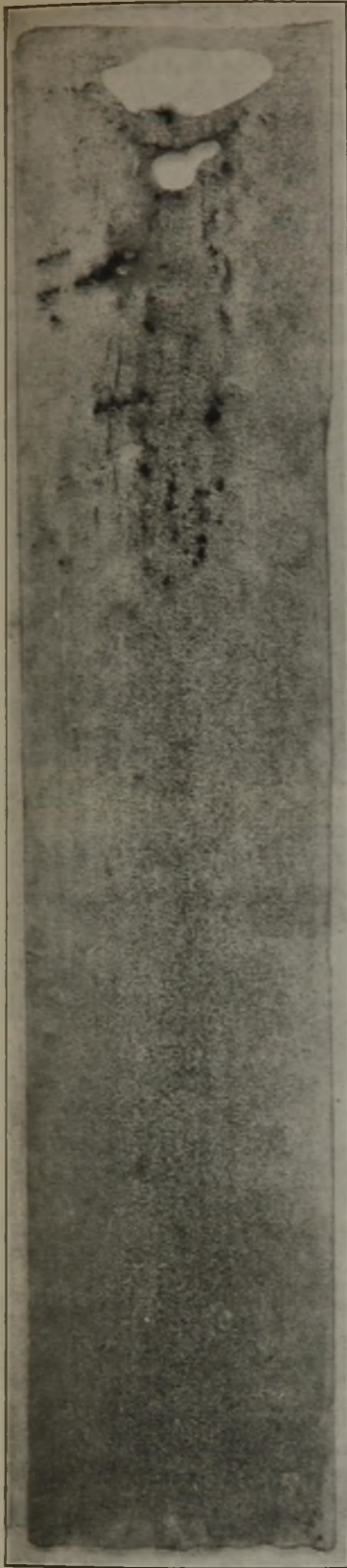


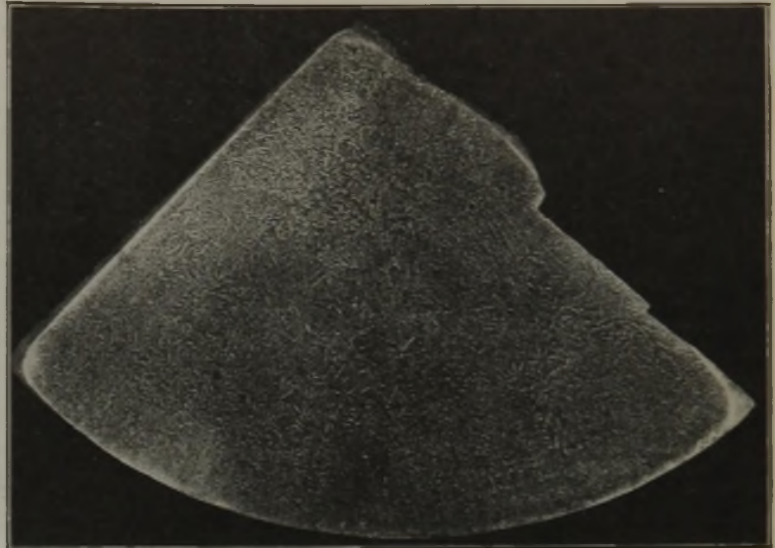
Abbildung 2. Schnitt durch einen Block aus der Kühlkokille (Schwefelätzung).

Die Schmelzen wurden in einem kleinen Héroult-Ofen erzeugt. Das Gießen der Blöcke erfolgte ohne Schwierigkeiten. Der Stahl erstarrte sehr schnell, so daß nach wenigen Minuten der Block gezogen werden konnte. Die

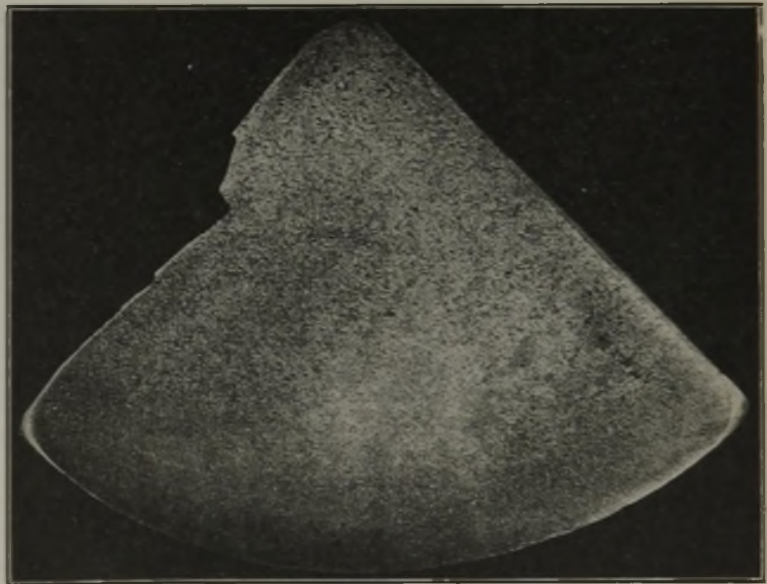
Form. Die Form ist kippbar angeordnet. *Abb. 1* zeigt die Ansicht der Gußform nebst einem in der Form gegossenen Block. Um das Verhalten des Stahles beim Gießen und

Oberfläche der Blöcke war glatt, ohne Poren und frei von Rissen. Die Wandung der Blockform zeigte keinerlei Veränderung und konnte ohne Vorbereitung sofort wieder benutzt werden. Die Temperatur des Kühlwassers stieg beim Gießen für kurze Zeit auf 40°.

Zur Werkstoffprüfung wurden Blöcke längs durchgeschnitten und der Verlauf der Seigerungen sowie das Gefüge der roh gegossenen Blöcke untersucht. Die Festigkeitseigenschaften wurden im gegossenen wie im geschmiedeten



Mitte



Mitte

Abbildung 3. Querschnitte von Blöcken aus der Kühlkokille. Primärätzung.

seine Werkstoffeigenschaften zu erproben, wurde eine Anzahl Schmelzen hergestellt, deren chemische Zusammensetzung aus *Zahlentafel 1* erhellt.

Zustände, die magnetischen Eigenschaften des Wolfram-Magnetstahles im gewalzten und gehärteten Zustande geprüft. In allen Fällen wurden die Härtebereiche bestimmt und die Vielhärtungszahl ermittelt. Der Schmiedeausschuß wurde beobachtet.

Ein in die beschriebene Kupferkokille gegossener und in der Längsrichtung aufgeschnittener Block zeigte z. B. neben einem flachen Lunker in dem oberen Blockdrittel einige Hohlräume und Blasen, die zum Teil auf die Entstehung von Schwitzwasser im oberen Teil der Gießform zurückzuführen sind (*Abb. 2*). Im übrigen ist der Block dicht und frei von Gußblockseigerungen. Der in einer guß-

eisernen Form vergossene Vergleichsblock zeigte einen wesentlich längeren Lunker und weniger dichtes Gefüge. *Abb. 3* gibt das Gußgefüge aus der Mitte zweier in die wassergekühlte Form gegossenen Blöcke wieder. Auch hier ist die Dichte und Feinkörnigkeit des Gefüges deutlich sichtbar. Nach Sekundärätzung in Salpetersäure zeigte das Feingefüge Ferritnadeln in sorbitischer Grundmasse (*Abb. 4*). Die chemische Analyse des Kohlenstoff-, Phosphor- und Schwefelgehaltes aus Kern und Rand des Blockquerschnittes über die ganze Länge des Blockes zeigte keinerlei Unterschiede. Die Kerbzähigkeit von Proben, die über dem Querschnitt im oberen, mittleren und unteren Teil des Blockes entnommen waren, betrug gleichmäßig 1,4 bis 1,6 mkg/cm². Die Rohblöcke wurden auf Querschnitte von 75 und 35 mm ϕ heruntergeschmiedet. Der Abfall beim Schmieden war bei dem ohne Haube vergossenen wassergekühlten Block erheblich geringer als bei dem mit Haube

Die Blöcke der Schmelze 1100 (Magnetstahl) wurden abgedreht und verwalzt. Hier zeigte sich der wesentliche Vorteil der glatten Oberfläche des in die Kühlkokille vergossenen Blockes vor dem normalen Gußblock. Der Drehabfall betrug 11 % des Blockes aus der Kühlkokille gegenüber 20 % beim normal vergossenen Stahl. Zur Bestimmung des Härtebereiches wurden Proben von 20 mm \square bei 800 bis 860° in Wasser gehärtet, das Bruchaussehen beobachtet und die Rockwellhärte (C) gemessen. Das Ergebnis der Untersuchung zeigt *Zahlentafel 3*.

Zur Feststellung der Vielhärtungszahl wurden Proben bei 820° in Wasser bis zur Entstehung von Rissen gehärtet. Die Proben rissen nach der fünften Härtung. Weder Härtebereich noch Vielhärtungszahl waren für die beiden Blockarten merklich verschieden. Jedoch waren beim Vielhärtungsversuch die Proben des Blockes aus der Kühlkokille nach den Härtungen weniger verzogen als die

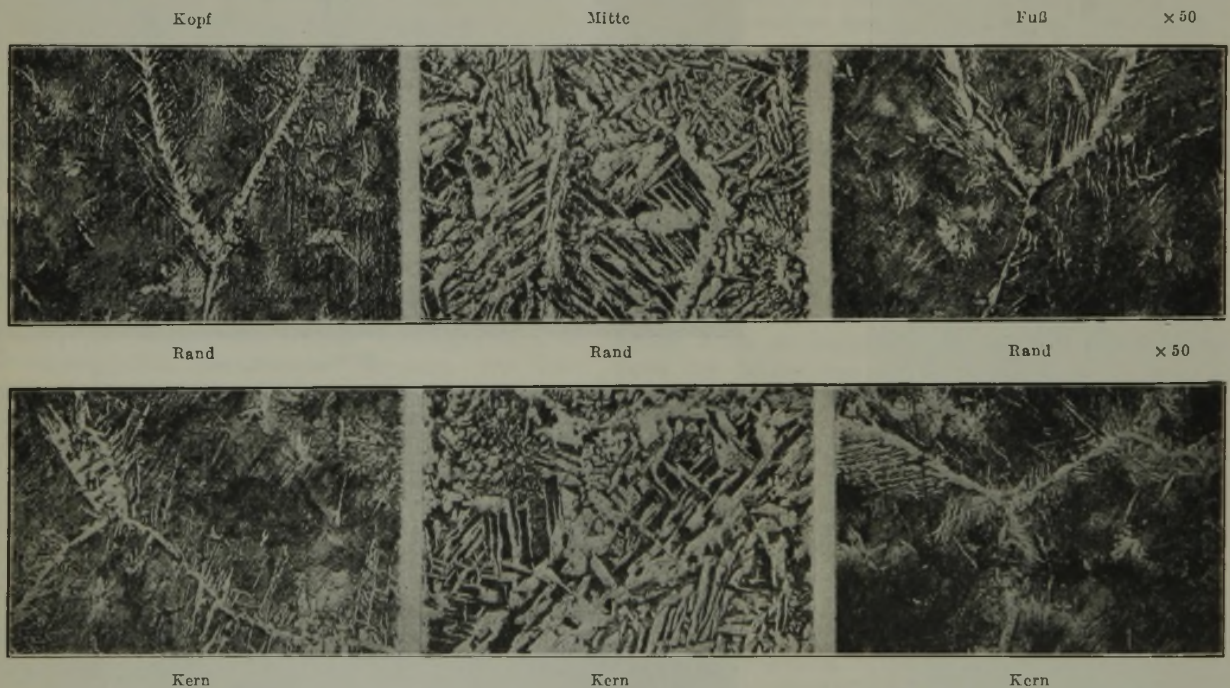


Abbildung 4. Sekundärgefüge an verschiedenen Stellen eines Blockes aus der Kühlkokille.

gegossenen Vergleichsblock. Ein Abdrehen der Oberfläche der gekühlten, sehr glatten Blöcke ist nicht erforderlich. Der Härtebereich war sowohl beim gekühlten wie beim gewöhnlich vergossenen Stahl ausreichend.

Um einen Vergleich für den Gehalt an großen Schlackeneinschlüssen zu haben, wurden die groben Einschlüsse des geschmiedeten Stahles an mehreren Stellen über dem ganzen Querschnitt ausgezählt. Es ergab sich ein Mittel von 107 bzw. 79 Einschlüssen für den normal vergossenen Stahl und von 72 bzw. 58 Einschlüssen für den Stahl aus der gekühlten Kupferkokille. Die Einschlüsse liegen hier in feinerer Verteilung vor als dort, ein nicht unwesentlicher Vorteil für die gekühlte Form. Weiterhin wurden die Festigkeitseigenschaften des geschmiedeten Stahles und die magnetischen Eigenschaften der Schmelze T 1006 geprüft. Das Ergebnis der Festigkeitsbestimmungen ist in *Zahlentafel 2* zusammengestellt.

Wie aus den angegebenen Zahlen hervorgeht, sind Unterschiede der Festigkeitswerte und der Kerbzähigkeit zwischen den beiden Gießarten nicht ermittelt worden. Dagegen zeigt sich deutlich der Unterschied der Verschmiedung von 75 mm auf 35 mm Dmr. in den Werten für Streckgrenze, Einschnürung, Dehnung und Kerbzähigkeit.

Zahlentafel 3. Härtebereich des erschmolzenen Magnetstahles.

Temperatur °C	Gewöhnliche Kokille Rockwellhärte C	Kühlkokille Rockwellhärte C	Bruchaussehen
800	66 bis 68	63 bis 66	samtartig
820	64 .. 67	64 .. 66	..
840	64 .. 66	64 .. 65	..
860	64 .. 66	64 .. 66	..

Proben aus dem normal vergossenen Block. Zur Prüfung der magnetischen Eigenschaften wurden Flachkantproben bei 800, 820, 840 und 860° in Wasser gehärtet und die magnetischen Werte auf einem Bosch-Remananzmesser untersucht. Das Ergebnis der Untersuchung geht aus *Zahlentafel 4* hervor. Unterschiede zwischen den beiden Gießarten wurden auch hier nicht festgestellt.

Der Rohblock des Schnellarbeitsstahles zeigte nach dem Ziehen aus der Form keinerlei Risse und Oberflächenfehler. Aus dem gekühlten Block wie auch aus einem normal vergossenen Vergleichsblock wurden 2 mm vom oberen Blockende Scheiben herausgeschnitten und metallographisch untersucht. Das Ergebnis der Gefügeuntersuchung zeigen *Abb. 5 bis 8*. Das Gefüge

Zahlentafel 4. Magnetische Eigenschaften des erschmolzenen Magnetstahles.

Temperatur °C	Kühlkokille			Gewöhnliche Kokille		
	Remanenz \mathfrak{B}_r	Koerzitivkraft \mathfrak{H}_c	$\mathfrak{B}_r \cdot \mathfrak{H}_c \cdot 10^{-3}$	Remanenz \mathfrak{B}_r	Koerzitivkraft \mathfrak{H}_c	$\mathfrak{B}_r \cdot \mathfrak{H}_c \cdot 10^{-3}$
800	11 800	61	720	12 000	63	756
820	11 750	62	725	12 000	62	745
840	11 700	62	725	12 000	64	770
860	11 700	63	737	11 800	63	745

des gekühlten Blockes ist sowohl am Rand wie im Kern wesentlich feiner als das Gefüge des normal vergossenen Blockes, entsprechend der schnelleren Abkühlung des

× 100

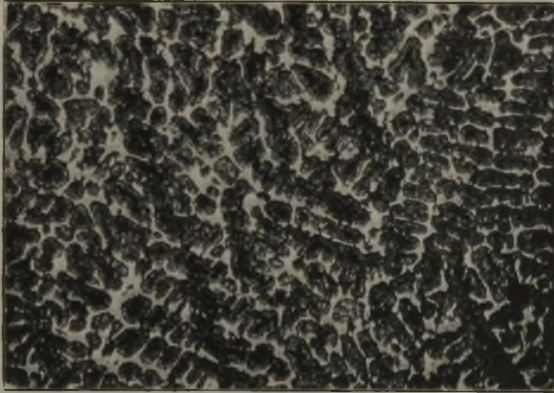


Abbildung 5. Gefüge der Randzone des gekühlten Blockes.

× 100

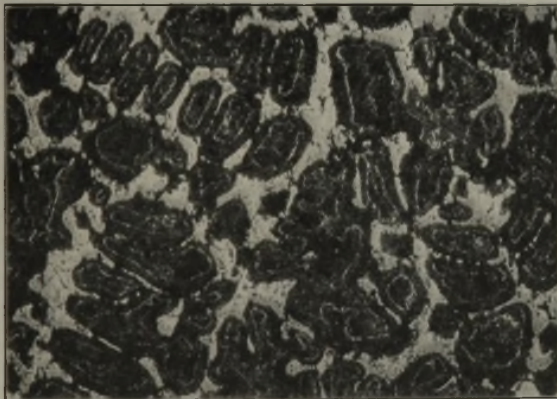


Abbildung 7. Gefüge der Kernzone des gekühlten Blockes.

Die Vorteile, die das Gießen von Stahl in wassergekühlten Kupferformen bietet, werden in erster Linie wirtschaftlicher Art sein. Bei der Verwendung mehrerer Formen beim Gießen großer Schmelzen dürfte es möglich sein, mit einem wesentlich kleineren Kokillenpark auszukommen, da die Blöcke sehr schnell erstarren, bereits wenige Minuten nach dem Guß gezogen werden können, und die Formen ohne Vorbereitung sofort wieder für einen neuen Guß bereit sind. Die Formen verschleßen nicht, ihre Haltbarkeit ist nahezu unbegrenzt. Da die Blöcke ohne Haube vergossen werden können und der Lunker sehr kurz ist, ist der Schmiedeabfall nur gering. Die Oberfläche der Blöcke ist rein und glatt, so daß die Blöcke nur in den

× 100

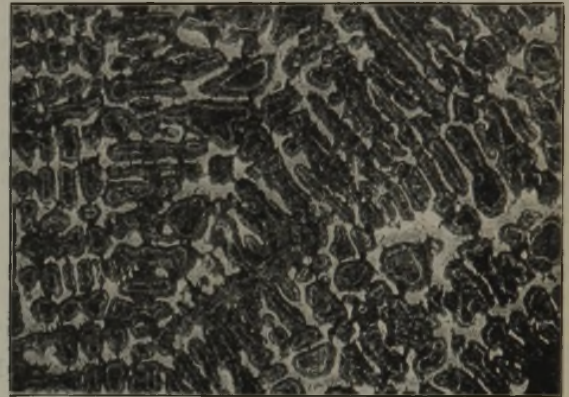


Abbildung 6. Gefüge der Randzone des Vergleichsblockes.

× 100

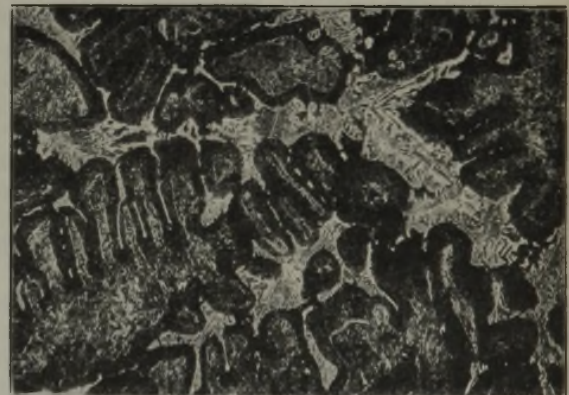


Abbildung 8. Gefüge der Kernzone des Vergleichsblockes.

Gusses in der wassergekühlten Form. Der Unterschied beträgt durchschnittlich das Doppelte bis Dreifache der Länge der Dendriten. Diese Tatsache dürfte für die Herstellung schwerster Werkzeuge aus Schnellarbeitsstahl, wie Abwälzfräser, Scheibenfräser u. dgl., von Bedeutung sein, da es hier auf eine feine, möglichst gleichmäßige Verteilung aller Karbide in erster Linie ankommt.

Zusammenfassung.

Das Ergebnis der Untersuchungen kann kurz dahingehend zusammengefaßt werden:

In der anschließenden Erörterung wurde folgendes ausgeführt.

Dr.-Ing. F. Rapatz, Düsseldorf: Zu der Ausbildung des Gefüges am Rande der Blöcke möchte ich bemerken, daß sich selbst durch rascheste Abkühlung kein feineres Gefüge erzielen läßt, als durch die übliche Abkühlung in einer gußeisernen Kokille. Ich konnte früher¹⁾ feststellen, daß sogar durch Abkühlen

seltensten Fällen abgedreht zu werden brauchen. Qualitativ von Vorteil ist das außerordentlich fein ausgebildete Gußgefüge des Rohblockes sowie das Fehlen von groben Schlacken und Gußblockseigerungen. Die beschriebenen Versuche können nur als Vorversuche gewertet werden. Um zu einem endgültigen Urteil über die Eignung von wassergekühlten Kokillen zu kommen, werden Gießversuche im Stahlwerk auch mit Formen verschiedenen Querschnitts im Dauerbetrieb durchgeführt werden müssen.

aus dem Schmelzfluß in kaltem Wasser keine feinere Gefügeausbildung zu erzielen war, als sie schon der Rand eines normal vergossenen Blockes hatte. Der in Abb. 5 und 6 wiedergegebene Unterschied ist mir deshalb nicht erklärlich.

Was das Gefüge aus dem Kern angeht, so kann ich einen großen Unterschied nicht bemerken. Die Primärkristalle in Abb. 7 sind zwar etwas kleiner als die in Abb. 8, die Korngröße des Ledeburits jedoch, auf die es in der Hauptsache ankommt, ist nicht

¹⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 1133, Abb. 4.

geringer als in Abb. 8. Wie auch die Ausführungen von B. Matuschka⁵⁾ gezeigt haben, hört die Kühlwirkung der Kokille nach dem Loslösen des Blockes nahezu auf. Es ist deshalb anzunehmen, daß eine wassergekühlte Kupferkokille nicht in stande sein wird, das Innere eines Blockes wesentlich rascher abzukühlen, als dies bei den gewöhnlichen Kokillen der Fall ist. Schließlich muß auch noch berücksichtigt werden, daß bei einem Abguß von mehreren Tonnen aus dem Elektroofen eine größere Anzahl derartiger wassergekühlter Kokillen aufgestellt werden müßte, was zu erheblichen Betriebsschwierigkeiten führen und die Erzeugung verteuern würde.

Dr.-Ing. F. Pölzger, Bochum, warf die Frage auf, ob und in welcher Höhe Unterschiede in den Festigkeitswerten zwischen Längs- und Querproben bestehen. Dr.-Ing. W. Oertel teilte hierzu mit, daß derartige Untersuchungen noch nicht durchgeführt wurden.

Dr.-Ing. E. Houdremont, Essen, führte aus, daß seines Erachtens die Vorteile des beschriebenen Verfahrens nur bei Verwendung verhältnismäßig kleiner Blockdurchmesser ausnutzbar sind. Auch dürfen die Gefahren eines Durchbruches durch die Kokille und damit das Auftreten gefährlicher Explosionen nicht außer acht gelassen werden. Durch die besonders rasche Erstarrung mag es sein, daß sich aus dem Stahl ausscheidende Schlacken verhältnismäßig fein verteilen, mitgerissene Schlacken werden aber bei der Erstarrung keine Gelegenheit zum Aufsteigen haben und dementsprechend leichter Veranlassung zum Auftreten größerer Einschlüsse geben.

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 405/15 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 158).

Stichlochhammer für metallurgische Oefen.

Von Max Paschke in Clausthal und Eduard Schiegries in Duisburg-Meiderich.

(Beschreibung eines Preßlufthammers zum Öffnen des Stichloches. Seine Eignung als Werkzeug bei Betriebsstörungen.)

Die Absicht, eine geeignete Vorrichtung auszubilden, um das Öffnen der Stichlöcher von Hochöfen auf mechanischem Wege mit nur wenigen Arbeitskräften zu bewirken, selbst bei schwierigsten Umständen unter Umgehung von Sauerstoff, führte die Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Abt. Hüttenbetrieb Meiderich, gemeinsam mit der „Demag“, A.-G., zum Entwurf und zum Bau eines zweckentsprechenden Preßlufthammers, der geeignet ist, mittels einer Abstichstange das Stichloch zu durchstoßen und die Stange wieder herauszuziehen, wobei beide Vorgänge außerordentlich rasch erfolgen.

Der Stichlochhammer (Abb. 1) besteht in seinen Hauptteilen aus dem Zylinder a mit Aufhängebügel b, dem Kolben c, der durch die Haube d eingekapselten Federsteuerung, dem Schlagstück e, dem vorderen Zylinderdeckel f, den beiden Spanschrauben g, der Zugtraverse mit Kuppelungsöse h, dem Steckbolzen i, dem Verschlußdeckel k und den beiden abnehmbaren Kniehebeln l, die zur Führung des Hammers vorgesehen sind. Bei seiner Verwendung zum Durchstoßen und Öffnen des Stichloches wird der Hammer an einer Rolle aufgehängt, die auf einer 5 m langen mit der Eisenrinne parallel laufenden etwa 4 m darüber liegenden Schiene bewegt wird. Diese Schiene schwenkt in einem Bogen nach seitwärts ab, um den Hammer nach vollendeter Arbeit bequem aus seinem Arbeitsbereich zu schaffen.

Der erste Arbeitsgang ist das Eintreiben einer Stange in das Abstichloch des Ofens. Zu diesem Zwecke wird der Hammer so weit gegen die Abstichstange vorgedrückt, bis diese im Grunde der Bohrung des Schlagstückes e anliegt; dann läßt man durch ihn die Stange bis zur gewünschten Tiefe in das Stichloch eintreiben. Um den zweiten Arbeitsgang — das Herausziehen der Stange — auszuführen, schwenkt man nunmehr den Hammer um 180°, entfernt das Schlagstück e und verschließt die Bohrung des Zylinderdeckels mit dem Verschlußdeckel k; der Hammer

Dr.-Ing. W. Rohland, Bochum, unterstrich die Ausführungen von Dr.-Ing. Oertel über die Feinheit der Schlackeneinschlüsse, indem er darauf hinwies, daß sich erfahrungsgemäß zwar die Schlackenteilchen bei langsamem Abkühlen des Blockes noch zu größeren Einheiten zusammenballen, jedoch eine Ausscheidung derselben keineswegs in dem Maße eintritt, wie man vielfach annimmt.

Dr.-Ing. F. László, Mülheim-Ruhr, teilte mit, daß nach anderweitig bekannt gewordenen Erfahrungen die Abschreckwirkung einer Kühlkokille keinesfalls so groß ist, daß man Sprünge im Block befürchten müßte, und zwar deshalb, weil der Block sich bei dem überaus schnellen Erstarren der Außenkruste gewissermaßen von der Kühlkokille abhebt, wodurch der weiteren gesteigerten Wärmeableitung eine entsprechende Hemmung entgegengesetzt wird. Natürlich wird bei dem ganzen Vorgang die richtige Kühlwasserführung in der Kokille von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Dr.-Ing. W. Oertel: Wenn man die Größe des Ledeburits nachmißt, so wird man den Unterschied zwischen dem Gefüge aus der gewöhnlichen Kokille und dem aus der Kühlkokille leicht feststellen. Ein Abheben des Blockes von der Kokillenwand trat nicht ein, da der Block konisch war und der Boden der Kokille während des Gießens entfernt wurde, so daß der Block nachrutschen konnte. Der wirtschaftliche Vorteil der Kühlform ist gerade der, daß sofort nach dem Vollgießen der Block entfernt werden kann und die Kokille für einen neuen Guß zur Verfügung steht, ein großer Kokillenpark daher nicht erforderlich wird. Das Gießen von Stahl in Wasser ist meiner Ansicht nach mit dem Gießen in eine regelrechte Form mit hohem Wärmeleitvermögen gar nicht zu vergleichen, Versuche im großen dürften Brauchbarkeit und Vorteil der Kupferform bestätigen.

selbst wird dann durch Ring und Keil fest mit der Abstichstange verbunden. Infolge der Schwenkung des Hammers um 180°, der Entfernung des Schlagstückes e und des Verschließens mit dem Deckel k wirken jetzt die Schläge des Kolbens auf den vorderen Zylinderdeckel f, der als Traverse ausgebildet ist und zwei Spanschrauben g trägt. Diese

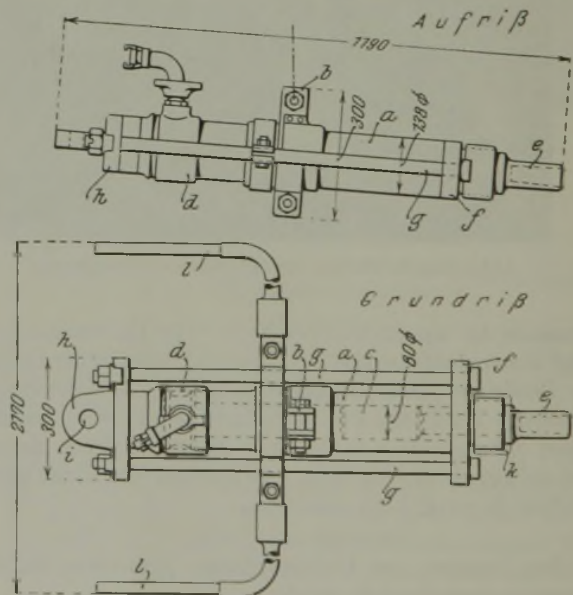


Abbildung 1. Aufriß und Grundriß des Stichlochhammers.

übertragen den Schlag auf die Zugtraverse mit der Kuppelungsöse h als Zug, wodurch die Abstichstange mit Leichtigkeit herausgezogen wird.

Die Aufgabe ist in solch glücklicher Weise gelöst worden, daß der zunächst lediglich zum Öffnen der Stichlöcher gedachte Hammer nicht allein in hervorragendem Maße befriedigt, sondern sich darüber hinaus als ein vor-

zügliches Werkzeug erweist, das auf Grund seiner vielseitigen Verwendungsmöglichkeit sehr geeignet ist, die Dauer unliebsamer Hochofenstillstände erheblich abzukürzen. Der Hammer ist ähnlich wie beim Heraustreiben der Abstichstange beispielsweise zum Ziehen von allzu fest sitzenden Blasformen, Blasform-Schutzkasten, Schlackenformen und Schlackenform-Schutzkasten bestens zu verwenden. Man braucht in diesen Fällen nur an Stelle der Abstichstange den für diesen Zweck vorgesehenen Formhaken an den Hammer zu kuppeln (Abb. 2). Da hier kurze



Abbildung 2. Mit dem Stichlochhammer innerhalb 5 min herausgezogene Blasform mit Schutzkasten.

Zugwege in Frage kommen, kann die Aufhängung des Hammers an irgendeiner Stelle, die über dem Arbeitsplatz liegt, an einer Kette oder einem Drahtseil erfolgen. Bei dieser Anwendungsform des Hammers ist es außerordentlich vorteilhaft, daß ein kurzer Zugweg genügt, um das Herausziehen der in Frage kommenden Armatur zu bewerkstelligen. Wie oft kommt es doch vor, daß beim Wechseln solcher Armaturen von Hand erst langwierige Vorbereitungsarbeiten durch Wegspitzen von Ansätzen gemacht werden müssen, um überhaupt eine genügend lange Angriffsstrecke für den Formhaken zuzuschaffen, die für das Erreichen eines Schlages erforderlich ist; zudem ist noch eine größere Anzahl kräftiger Leute hierzu nötig.

Um die Bewährung des Hammers bei einem Sonderfall einer Betriebsstörung zu kennzeichnen, sei folgender Fall angeführt: Kurz nach dem Anblasen eines Hochofens hatte sich ein Ansatz in der Rast gelöst, wobei flüssiges Eisen zwischen Blasform-Schutzkasten und Gußgehäuse durchbrach, den Schutzkasten und die Windform zum Teil verbrannte, eine Knallgasexplosion veranlaßte und beide stark verformte. Durch das nachfließende Wasser wurden eingedrungenes Eisen und eingedrungene Schlacke sehr schnell abgekühlt, so daß sich die beiden Armaturen zu einer unförmlichen Masse verbanden (vgl. Abb. 2). Alle Versuche,

den Kasten in bekannter Weise mit dem Formhaken von Hand herauszuziehen, erwiesen sich als nicht sofort ausführbar. Man hätte zunächst die Form mit Sauerstoff freischmelzen müssen, was insgesamt schätzungsweise mindestens 3 h in Anspruch genommen hätte. Jetzt bediente man sich des Hammers zum Herausziehen des Kastens mit der Form; einschließlich der Anbringung des Hammers wurde diese Arbeit in der außerordentlich kurzen Zeit von 5 min ausgeführt. Der Gesamtstillstand dauerte bis zum Anschließen des Ofens an die Gasleitung 30 min. Unterstützt wurde selbstverständlich dieser schnelle Armaturenwechsel durch das Vorhandensein des neuzeitlichen Düsenstockes.

Jeder Hochöfner kennt die Schwierigkeiten, sich bei Durchbrüchen, gleichgültig welcher Art, durch Spitzen zunächst an die Durchbruchstelle heranzuarbeiten. Meistens erfolgen die Durchbrüche unglücklicherweise an solchen Stellen, an denen man in seiner Bewegungsfreiheit (mit langen Werkzeugen) sehr behindert ist. Hierzu kommt noch, daß die Arbeitskraft der Leute erlahmt. In solchen Fällen ist die Benutzung des Hammers außerordentlich vorteilhaft; mit nur wenigen Leuten und unter Anwendung jeder erforderlichen Spitzstange, sei es eine kurze oder lange, dünne oder dicke, gelingt es, in einem Bruchteil der sonst notwendigen Zeit die Durchbruchstellen freizulegen. Aber selbst nach Erreichen dieses Zieles ist die Brauchbarkeit des Hammers zur Beseitigung der Durchbruchschäden noch nicht erschöpft; mit Hilfe eines in die Bohrung des Schlagstückes eingeführten Stößers wird die Durchbruchstelle aufs beste abgestopft.

Für alle mit dem Hammer zu erledigenden Arbeiten genügen zwei Mann Bedienung. Sein Gewicht mit Zubehör beträgt 135 kg; die Maße sind aus Abb. 1 zu ersehen. Es liegt demnach klar auf der Hand, daß der Stichlochhammer nicht nur seinen Hauptzweck glänzend erfüllt, sondern auch seine Wirtschaftlichkeit bei den geschilderten Störungen erwiesen hat. Er dient geradezu als Allgemeinwerkzeug und wird sich zweifellos bei solchen metallurgischen Oefen ganz besonders bewähren, die mit Stichlochversetzungen und mit Störungen ähnlich der beschriebenen Art zu rechnen haben.

Zusammenfassung.

Es wird ein Drucklufthammer beschrieben, der sowohl Schlag- als auch Zugkräfte ausüben kann. Dadurch ist er nicht nur zum Eintreiben und Herausziehen von Abstichstangen geeignet, sondern auch zur Behebung mancher Betriebsstörung, wie z. B. zum Herausziehen von Formen und Formschutzkasten, zum Abdichten von Durchbruchstellen u. dgl. m. Durch die Ersparnis an Arbeitskräften und Arbeitszeit ist die Wirtschaftlichkeit des Stichlochhammers gegeben.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Vier- und Sechswalzengerüste in amerikanischen Walzwerken.

In dem Bericht von Dipl.-Ing. E. Link¹⁾ wird auf S. 33 von dem Vierwalzwerk gesagt:

„Im Vierwalzwerk (Abb. 1) scheint es vorteilhaft zu sein, die Arbeitswalzen etwas aus der Mitte zu setzen. Ob dies nach der Eintritt- oder Austrittseite geschieht, ist von geringer Bedeutung.“

Dies ist wohl nicht wörtlich zu verstehen. Für den in Abb. 1 des Berichtes dargestellten Fall muß, wenn die

beiden Arbeitswalzen angetrieben werden, der Eintritt von rechts erfolgen, weil sich die kleinen Walzen infolge des eingeleiteten Drehmomentes nach der Eintrittseite durchzubiegen suchen und dies durch die Stützwalzen verhindert werden soll. Würde das Walzgut von der anderen Seite eintreten, so würden die kleinen Walzen wegen ihrer Durchbiegung auf das Walzgut zu klettern suchen, weil sie in den Stützwalzen keine oder ungenügende Abstützung finden würden.

Die Stützwalzen müssen in der Resultierenden liegen, die sich aus dem Walzdruck und der Walzumfangskraft

¹⁾ St. u. E. 49 (1929) S. 37/40.

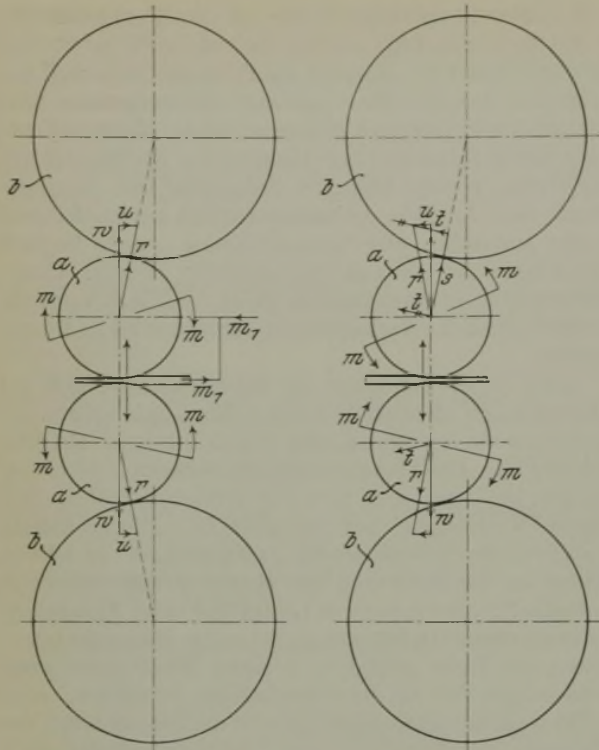


Abbildung 1. Kraftverhältnisse beim Vierwalzengerüst.

w = Walzdruck; u = Walzenumfangskraft; r = Resultierende von w und u; m = eingeleitetes Drehmoment; m₁, m₂ = widerstehendes Drehmoment; s = Stützdruck; t = Biegekraft auf die Arbeitswalzen; a = Arbeitswalzen; b = Stützwalzen.

zusammensetzt, wie Abb. 1 zeigt. Die Anordnung der Stützwalzen ist stets vom Walzdruck und der Art des Antriebes (ob eine oder beide Arbeitswalzen angetrieben werden) abhängig.

Dahlbruch, im Januar 1929. Gg. Reimer.

Die theoretische Richtigkeit der von Gg. Reimer aufgeworfenen Fragen möchte ich hier nicht untersuchen.

Meine Ausführungen entstammen Betriebserfahrungen, die in aller Kürze wiedergegeben wurden.

Wie im Vortrag ausgeführt, rechnet der Walzwerker mit einer gewissen Durchbiegung der Arbeitswalze in deren Mitte, um das Walzgut möglichst ohne Kalibrierung der Arbeitswalzen führen zu können. Liegen die Mitten der Arbeitswalzen in der Verbindungslinie der Mitten der Stützwalzen, so wird die Durchbiegung den kleinsten Wert annehmen, die Mitte der Arbeitswalze kann sogar nach unten durchgebogen werden, falls bei geringem Lagerspiel ein Kreuzen der Arbeitswalze und der zugehörigen Stützwalze stattfindet. Um nach den theoretischen Erwägungen

von Reimer die günstigsten Bedingungen beim Umkehrwalzwerk zu haben, müßte man doch die Mitten der Arbeitswalzen in die Verbindungslinie der Mitten der Stützwalzen legen. Denn ein Versetzen aus der Mitte würde immer ein Versetzen auch nach der Eintrittseite bedeuten. Erfahrungen haben gezeigt (dies ist auch bei maßstäblichem Aufzeichnen einer etwa 1000 mm starken Stützwalze und einer um etwa 6 mm versetzten Arbeitswalze ersichtlich), daß die Aenderung der Steifigkeit der Arbeitswalzen durch Versetzen nach der Eintritt- oder Austrittseite außerordentlich gering ist. Sie wird gern in Kauf genommen, wenn dadurch die Möglichkeit des Kreuzens der Walzen ausgeschaltet wird. Soweit die Steifigkeit (die Durchbiegung) als Kalibrierung benutzt wird, läßt sich diese Abweichung durch geringe Aenderung des Prozentsatzes der Abnahme ausgleichen.

In den meisten Fällen werden auch in Amerika bei kontinuierlichen Walzwerken die Arbeitswalzen nach der Austrittseite verlegt. Weil aber in Deutschland, soweit mir bekannt, dem Umkehrwalzwerk der Vorzug gegeben wird, hielt ich es für angebracht, anzudeuten, daß ein Versetzen der Arbeitswalzen nach der Eintrittseite keine Nachteile zeigte, auch nicht solche, wie sie Reimer vermutet.

Dortmund, im Februar 1929. E. Link.

Die Erwiderung von Dipl.-Ing. Link hebt zwei für die Praxis wichtige, schon in seinem Bericht enthaltene Forderungen hervor:

- a) durch die Durchbiegung der Arbeitswalzen soll eine Art Kaliber entstehen, und
- b) es soll ein Kreuzen der Arbeitswalzen mit ihren Stützwalzen verhindert werden, weil dadurch außer anderen Uebelständen ein negatives Kaliber (ein Walzenspalt von konkaver Form) entstehen könnte.

Die Lagerung der Arbeitswalzen seitlich der Mittelverbindungslinie der Stützwalzen läßt die beiden Forderungen erfüllen, wenn sie auf der Eintrittseite, also vor der Verbindungslinie der Stützwalzen (Abb. 1 rechts) erfolgt. Die Arbeitswalzen dürfen nicht zu dünn im Verhältnis zu ihrer Länge sein, weil sie auf Drehung und Biegung beansprucht werden, wie dies die Abbildung zeigt (Kraft t). Bei den letzten Stichen aber, bei denen es mehr auf ein gleich dickes Erzeugnis (Blech, Streifen u. dgl.) ankommt, ist die Lagerung der Arbeitswalzen auf der Austrittseite die richtige. Die Arbeitswalzen können verhältnismäßig dünn sein. — Es hat damit die Frage, auf welcher Seite der Mittelverbindungslinie die Lagerung der Arbeitswalzen erfolgen soll, ob auf der Eintritt- oder auf der Austrittseite, die Beantwortung und Begründung gefunden; es muß daher das im Bericht von Dipl.-Ing. Link Gesagte so verstanden werden, wie vorstehend angegeben. Gg. Reimer.

Untersuchungen über das thermische und betriebliche Verhalten eines kohlenstaubgefeuerten Walzwerksofens.

In diesem Aufsatz¹⁾ veröffentlicht Dr.-Ing. Ditges einige Zahlen, die ich durch Vergleichszahlen über einen Kohlenstaubofen eines Bandeisenwalzwerks berichtend ergänzen möchte.

Dr.-Ing. Ditges erwähnt in der Einleitung seiner Arbeit nur zwei Arten von Brennkammerausführungen, nämlich: 1. die Bauart mit großen Kammern und senkrechtem Brenner,

2. die Bauart mit kleinen Kammern und wagrechtem Brenner.

Außerdem gibt es aber seit den Jahren 1921/22, also dem Anfange des Eindringens der Kohlenstaubfeuerung in die Eisenindustrie, eine weitere wichtige Bauart, die mit kleinsten Kammern und senkrechter Brenneranordnung arbeitet. Diese Bauart wird gerade in der Groß- und Klein-eisenindustrie vielfach verwendet.

Eine Gegenüberstellung der Betriebszahlen (Zahlen-tafel 1) eines solchen Knüppelstoßofens einer Bandeisen-

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 415/24; St. u. E. 49 (1929) S. 284/5.

Zahlentafel 1. Betriebszahlen eines Knüppelstoßofens an einer Band Eisenstraße.

	Ofen in Troisdorf (Ditges)	Ofen van der Zypen (Schmitz) 14. Dezember 1923
I. Angaben über den Ofen		
Herdbreite	3000 mm	3500 mm
Herdquerschnitt	1,4 m ²	1,06 m ²
Nutzbare Herdlänge	9,5 m	6,53 m
Nutzbare Herdfläche	28,5 m ²	16,3 m ²
II. Stahl		
Art	weicher Flußstahl	weicher Flußstahl
Abmessungen	80 x 1130 mm lang	80 x 1130 mm lang
Gewicht	55 kg	55 kg
Einsatztemperatur	15°	?
Ziehtemperatur	1365°	1300°
Abbrand	3,3 %	3,3 %
Schlacke	34 kg = 15,4 kg/t Eisen	?
III. Durchsatz		
Gesamtdurchsatz	33,390 t in 11 h ¹⁾	55,450 t in 11 h ¹⁾
Durchsatz je h	3,49 t/h	5,0 t/h
Bedeckte Herdfläche	2260 = 75 %	2260 = 90 %
Herdbelastung	3490 kg/h = 123 kg/m ² h	5000 kg/h = 306 kg/m ² h
Durchsatzzeit	3,75 h	~1,7 h
IV. Kohle		
Kohlenverbrauch insgesamt	4601 kg in 11 h	4785 kg in 11 h
stündlich	418 kg/h	435 kg/h
je t Stahl	120 kg/t Stahl	87 kg/t Stahl
Auf Kohle v. 7000 WE/kg	89 kg/t Stahl	60 kg/t Stahl
Unterer Heizwert	5 175 WE/kg	4 800 WE/kg
Wärmeaufnahme	2 163 150 WE/h	rd. 2 100 000 WE/h
Wärmeverbrauch je t	621 WE/kg Stahl	420
V. Verbrennungsraum		
Raum der Zündkammer	5,96 m ³	Verbrennungskammer insgesamt = 9,0 m ³
Raum oberhalb des Zündherdes	7,41 m ³	
insgesamt	13,37 m ³	
Belastung des Brennraumes bezogen auf Zündkammer + Raum über Ziehherd	162 000 WE/m ³ h	233 000 WE/m ³ h

¹⁾ Diese 11 h verstehen sich einschließlich 1 h Pause.

straße und den von Ditges veröffentlichten Werten zeigt am besten die Vorzüge der senkrechten Brenneranordnung bei kleinen Kammern.

Abb. 1 gibt ein Schema des Ofens wieder.

Die Betriebsleistung des gleichen Ofens betrug am 24. März 1927 bei einem Einsatz von 63,140 t in 11 h einschließlich 1 h Pause 5,75 t je h und 353 kg/m² h.

Der in dem Schlußsatz von Ditges gemachte Vorschlag, von der senkrechten Einführung des Brennstaubes

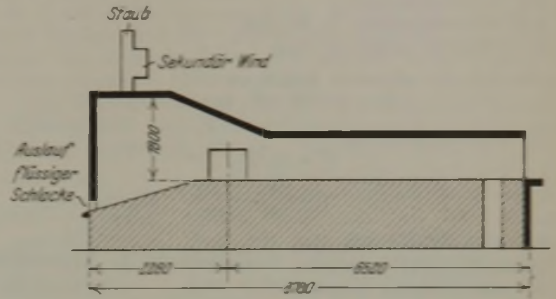


Abbildung 1. Schema des Ofens.

endgültig abzugehen, hat, wie schon ein flüchtiger Vergleich der Zahlen zeigt, demnach nicht die geringste Berechtigung.

Es sei noch bemerkt, daß die Haltbarkeit der vorerwähnten Ofenbauart zufriedenstellend ist.

Köln, im März 1929.

W. Schmitz.

Der Vergleich des von mir untersuchten und des Kohlenstaubofens an einer Band Eisenstraße kann zu Fehlschlüssen führen, da, wie ausdrücklich erwähnt, der von mir untersuchte Ofen nicht voll belastet lief. Schon ein Vergleich der Durchsatzzeiten der beiden Ofen zeigt, daß die Leistung des von mir untersuchten Ofens wesentlich gesteigert werden kann. Ich habe mit meiner Untersuchung gezeigt, daß Stoßöfen mit wagerechter Flammenführung eine vorbildlich gleichmäßige Durchweichung des Wärmegutes erreichen, und zwar dadurch, daß sie über Ziehherd und Stoßherd eine langhin brennende Flamme entwickeln. Nach meinen Erfahrungen halten Stoßöfen mit wagerechter Flammenführung besser als solche mit senkrechter, eine Beobachtung, die durch meine Temperatur- und Analysenmessungen ihre einfache Erklärung findet.

Siegburg, im März 1929.

H. Ditges.

Umschau.

Eine Verschleißfestigkeits-Untersuchung an Kohlenstoffstählen.

In einer größeren Arbeit befaßt sich Masuhiro Suzuki¹⁾ mit der wichtigen Frage der Verschleißprüfung. Der Verfasser beschreibt darin eine von ihm entworfene Verschleißprüfmaschine und gibt in ausführlicher Darstellung die Ergebnisse seiner zahlreichen, mit dieser Maschine ausgeführten Versuche wieder.

Der Verfasser weist zunächst auf die Unzulänglichkeit der bisherigen Verfahren zur Prüfung der Verschleißfestigkeit hin, woraus sich nach seiner Ansicht die schlechte Übereinstimmung der gefundenen Ergebnisse herleitet. Dem Reibungsbeiwert, der bei den bisher üblichen Verfahren nicht berücksichtigt wurde, legt er große Bedeutung bei.

Er führt zwei neue Begriffe ein:

1. den Norm-Verschleiß, d. i. die Menge des Abriebes für die Flächeneinheit eines Stoffes bezogen auf einen gegebenen, stets gleichen Normstoff bei gleichem Arbeitsaufwand;
2. den relativen Verschleiß, d. i. die Menge des Abriebes für die Flächeneinheit eines Stoffes bezogen auf einen anderen Stoff bei gleichem Arbeitsaufwand.

Diese beiden Begriffe sind nach den Untersuchungen des Verfassers derart voneinander abhängig, daß der relative Verschleiß von zwei beliebigen Stoffen leicht zu errechnen ist, wenn ihre Norm-Verschleißwerte bekannt sind.

Abb. 1 zeigt die verwendete Prüfeinrichtung, Abb. 2 die Form und Größe der Versuchsstücke. Die Versuchsstücke a und

b sind auf den senkrecht angeordneten Achsen e und f mit Nut so befestigt, daß ihre ringförmigen, 1 cm² großen Flächen aufeinander liegen. Die Achse e wird durch die Kegelräder e angetrieben und ihre Umdrehungen durch den Zähler k gemessen. Die Achse f, an der die Seilscheibe g befestigt ist, läuft in den drei Kugellagern d, wodurch ein geringer Reibungswiderstand erreicht werden soll. Die Seilscheibe g ist über eine Rolle mit dem Federgegengewicht h verbunden, dessen Veränderungen auf der Schreibtrommel i aufgezeichnet werden. Wenn die obere Achse e durch ein Gewicht belastet wird und sich in der Pfeilrichtung dreht, so wird die untere Achse f in der gleichen Richtung mitgenommen, und zwar infolge der Reibung zwischen den Versuchsstücken a und b, was eine Verlängerung der Feder bewirkt, bis die Kraft der Feder und die Reibungskraft im Gleichgewicht sind. Durch einen kräftigen Luftstrom wird die durch Reibung der aufeinander gleitenden Versuchsstücke erzeugte Wärme abgeführt. Bei Beginn des Versuches schwankt, wie aus Abb. 3 hervorgeht, die Reibungskraft stark, bis die Berührungsflächen der Probestücke a und b aufeinander eingelaufen sind.

Dieser Zustand ist in Abb. 3 beim Punkte a erreicht; die Reibungskraft hält sich von nun an auf ungefähr derselben Höhe. Diese hängt somit nach dem Einschleifen lediglich von der Zusammensetzung des Werkstoffes und der Belastung ab. Nach Erreichen dieses Zustandes kann auch die Menge des Abriebes bei unverändertem Reibungsbeiwert genau bestimmt werden. Eine geringe Temperaturerhöhung, die sich trotz des gegen die Versuchsstücke geblasenen Luftstromes nicht ganz vermeiden läßt, hat auf das Ergebnis der Versuche keinen Einfluß.

¹⁾ Science Rep. Tohoku Univ. 17 (1929) S. 573/638.

Bezeichnet:

- N die Gesamtdrehungszahl,
- n die Anzahl der Umdrehungen in der Minute,
- r den mittleren Halbmesser der Berührungsflächen der Probe-
stücke,
- F die Reibungskraft in kg,
- μ den Reibungsbeiwert,
- P den Belastungsdruck in kg und
- E die geleistete Arbeit in mkg,

so ergibt sich die geleistete Arbeit zu

$$E = 2 r \cdot N \cdot F \cdot 10^{-2}$$

und die Reibungskraft zu

$$F = \mu \cdot P$$

oder

$$\mu = \frac{F}{P}$$

Auf diese Weise läßt sich der Reibungsbeiwert berechnen.

Die vom Verfasser benutzte Prüfeinrichtung hat folgende Vorteile:

1. Der relative Verschleiß zwischen zwei Stoffen kann gemessen werden.
2. In wenigen Minuten ist ein verhältnismäßig großer Verschleiß (Abrieb) erzeugt.
3. Der Zustand der Berührungsflächen an den Versuchs-

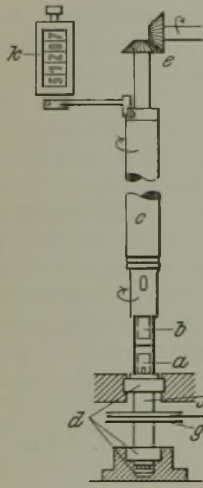


Abbildung 1.

Schematische Darstellung der Verschleißprüfeinrichtung.

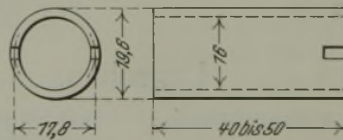


Abbildung 2. Abmessungen der Probekörper.

körpern, bei dem die Reibungskraft einen gleichbleibenden Wert annimmt, ist schnell erreicht.

4. Die Bedingungen an der Berührungsfläche sind dauernd die gleichen, da ihre Gestalt ringförmig ist und kein nennenswerter Fehler durch die Versuchsstücke infolge der Bearbeitung hervorgerufen werden kann.

Mit dieser Prüfeinrichtung wurde der relative Verschleiß von sechs gewalzten schwedischen Kohlenstoffstählen, deren chemische Zusammensetzung *Zahlentafel 1* angibt, bei verschiedenen Reibungsbeiwerten geprüft. Bei einem durchschnittlichen mittleren Reibungsbeiwert von 0,65 war die Anzahl der Umdrehungen 300 je min (Umfangsgeschwindigkeit 27,2 cm/s) und die Belastung 18 kg/cm². In *Zahlentafel 2* sind die Ergebnisse dieser Versuchsreihe aufgeführt. Die Versuchsstücke a, mit 0,88 bis 0,34% C, wurden mit denen von b, die einen Kohlenstoffgehalt von 0,88 bis 0,11% aufweisen, der Verschleißprüfung unterzogen. Die Versuche wurden in der gleichen Zusammenstellung nach Vertauschen der Versuchskörper a und b wiederholt, wobei sich keine Unterschiede ergaben.

Aus *Zahlentafel 2* ist zu ersehen, daß der Reibungsbeiwert mit steigendem Kohlenstoffgehalt zunimmt, aber die Unterschiede sind so gering, daß für alle Zusammenstellungen ein Mittel-

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Kohlenstoffstähle.

Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %
1	0,11	-	0,42	0,015	0,21
2	0,22	-	0,44	0,014	0,18
3	0,34	0,30	0,46	0,021	0,20
4	0,49	0,28	0,45	0,029	0,20
5	0,69	0,27	0,23	0,027	0,23
6	0,88	0,29	0,24	0,024	0,21

wert von $\mu = 0,65$ angenommen werden kann. Wenn die beiden Versuchsstücke a und b aus niedriggekohlten Stählen bestanden, war es schwierig, die Reibungskraft unverändert zu halten, μ blieb dann groß und unregelmäßig, weshalb die Ergebnisse

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Verschleißversuche mit Kohlenstoffstählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes. Belastung 18 kg/cm².

Probe A	Probe B	W _{BA}	w _{BA}	W _{AB}	w _{AB}	W _{BA+WAB}	w _{BA+wAB}	H	F	E	μ	
C %	C %	mg/cm ²	mg · 10 ³ /cm ² · mkg	mg/cm ²	mg · 10 ³ /cm ² · mkg	mg/cm ²	mg · 10 ³ /cm ² · mkg	cm	kg	mkg		
0,88	0,88	3,0	4,6	3,0	4,6	6,0	9,2	3,00	11,8	660	0,66	
	0,69	2,4	3,4	5,4	7,7	7,8	11,1	3,19	12,5	699	0,69	
	0,49	1,8	2,7	8,9	13,2	10,7	15,9	3,07	12,1	676	0,67	
	0,34	0,8	1,3	14,3	23,2	15,1	24,5	2,80	11,0	615	0,61	
	0,22	0,6	1,0	15,4	26,0	16,0	27,0	2,70	10,7	592	0,59	
	0,11	0,6	1,0	12,2	21,0	12,8	22,0	2,64	10,4	582	0,58	
0,69	0,69	3,8	5,5	3,8	5,5	7,6	11,0	3,13	12,3	688	0,68	
	0,49	2,5	4,0	7,7	12,4	10,2	16,4	2,82	11,1	620	0,62	
	0,34	1,7	2,5	12,6	18,2	14,3	20,7	3,16	12,4	693	0,69	
	0,22	0,9	1,5	13,8	22,4	14,7	23,9	2,80	11,0	615	0,61	
	0,11	0,6	1,0	11,3	18,9	11,9	19,9	2,70	10,7	592	0,59	
0,49	0,49	5,1	7,8	5,1	7,8	10,2	15,6	2,95	11,6	650	0,64	
	0,34	4,1	5,9	9,8	14,1	13,9	20,0	3,17	12,4	694	0,69	
	0,22	2,4	3,3	12,2	16,8	14,6	20,1	3,31	13,0	727	0,72	
	0,11	2,3	3,5	8,8	13,2	11,1	16,7	3,03	11,9	666	0,66	
0,34	0,34	5,1	7,2	5,1	7,2	10,2	14,4	3,22	12,6	704	0,70	
Im Mittel											657	0,653

dieser Versuche nicht in die *Zahlentafel* aufgenommen wurden. In dieser bezieht außer den bereits gekennzeichneten Größen H, F, E und μ :

- A den Kohlenstoffgehalt des unteren (passiven) Versuchsstückes;
- B den Kohlenstoffgehalt des oberen (aktiven) Versuchsstückes;
- W_{BA} die Menge des Gesamtabriebes von A beim Laufen auf B in mg für die jeweilig angewendete Reibungsarbeit;

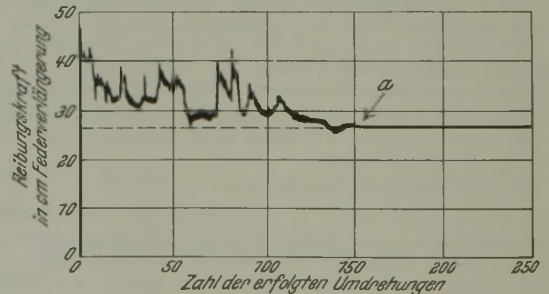


Abbildung 3. Anfängliches Schwanken der Reibungskraft. Versuch mit 18 kg Belastung.

- W_{BA} den relativen Verschleiß von A bezogen auf B in mg je mkg Reibungsarbeit;
- W_{AB} die Menge des Gesamtabriebes von B beim Laufen auf A in mg für die jeweilig angewendete Reibungsarbeit;
- w_{AB} den relativen Verschleiß von B bezogen auf A in mg je mkg Reibungsarbeit;

$W_{BA} + W_{AB}$ = Summe des Gesamtabriebs von A und von B in mg;
 $w_{BA} + w_{AB}$ = Summe der relativen Abriebe von A bezogen auf B und von B bezogen auf A in mg je mkg Reibungsarbeit.
 Demnach errechnet sich w_{BA} als $\frac{W_{BA}}{E}$, z. B. für A = 0,88 % C und B = 0,34 % C $w_{BA} = \frac{0,8}{615} = 0,0000013 \text{ g} = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$.

Die Ergebnisse der *Zahlentafel 2* sind in *Abb. 4* und *5* schaubildlich dargestellt. Der relative Verschleiß der Stähle mit 0,11, 0,34, 0,49, 0,69 und 0,88 % C ist daraus zu ersehen. Von den an die *S* haulinien angeschriebenen Bezeichnungen bedeutet z. B. (x:0,49) den relativen Verschleiß der oberen (aktiven) Probe

relativer Abrieb für troostitische Stähle bei einem Reibungsbeiwert von $0,67 = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$ und bei $\mu = 0,260 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$. Für martensitische Stähle waren diese Werte bei $\mu = 0,13$ $0,82 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$ und bei $\mu = 0,377 \cdot 0,26 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$.

Um die Beziehung zwischen Verschleiß und geleisteter Arbeit zu finden, wurden bei gleicher Umfangsgeschwindigkeit und annähernd gleichem Reibungsbeiwert drei verschiedene Drücke von 11,5, 14 und 18 kg/cm² angewandt. Es ergab sich aus den gefundenen Werten, daß der relative Verschleiß der Einzelversuchskörper wie auch die Summe der Abriebe beider Proben linear mit der geleisteten Arbeit ansteigt.

Eine Zusammenstellung der Werte des relativen Verschleißes in Abhängigkeit vom Reibungsbeiwert ergibt, daß der relative Verschleiß parabolisch mit dem Reibungsbeiwert ansteigt.

Bei Versuchen, die die Einwirkung der Geschwindigkeit auf den Verschleiß klären sollten, ergab sich, daß der Reibungsbeiwert mit der Verschleißgeschwindigkeit sinkt, und daß der relative Verschleiß mit dem Ansteigen der Geschwindigkeit auf 20 cm/s erst sehr schnell und nachher sehr langsam abfällt. Hieraus ist zu ersehen, daß die Wirkung einer geringen Geschwindigkeitsveränderung auf den relativen Abrieb in der Nähe von 27,2 cm/s, der Geschwindigkeit, bei der die Verschleißversuche durchgeführt wurden, sehr gering ist.

Beim Ansteigen des Druckes bis 20 kg/cm² fällt der Wert des Reibungsbeiwertes langsam ab, darüber aber bleibt er fast unverändert. Daher ist eine

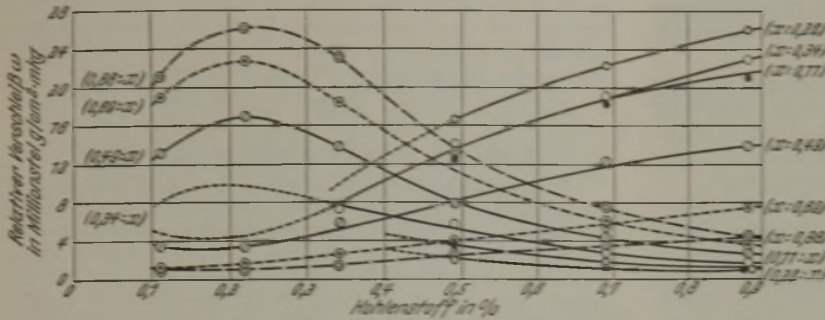


Abbildung 4. Relativer Verschleiß von Kohlenstoffstählen verschiedenen Kohlenstoffgehaltes gegenüber denselben Werkstoffen bei verschiedener Zusammenstellung.

mit 0,49 % C in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt (x) der unteren (passiven) Probe.

Mit denselben Stählen sind drei weitere Versuchsreihen bei verschiedenen Reibungsbeiwerten (0,69, 0,73 und 0,32), die sich aus der Umfangsgeschwindigkeit von 27,2 cm/s und Belastung von 14, 11,5 und 18 kg/cm² ergeben, durchgeführt worden. Der

kleine Aenderung des Druckes oberhalb 20 kg/cm² fast ohne Einfluß auf den Reibungsbeiwert.

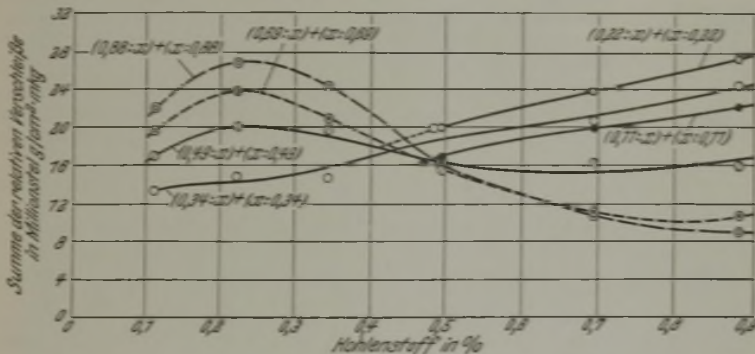


Abbildung 5. Summe des Verschleißes der beiden Probekörper verschiedenen Kohlenstoffgehaltes gegenüber denselben Werkstoffen bei verschiedener Zusammenstellung.

Reibungsbeiwert von 0,32 wird trotz der gleichen Belastung wie beim ersten Versuch erhalten, wenn die Berührungsfächen der Versuchskörper unter Wasser aufeinander laufen. Ist der Kohlenstoffgehalt des oberen (B) und unteren (A) Versuchskörpers gleich, dann ist der relative Verschleiß konstant; sein Wert beträgt bei einem Reibungsbeiwert von $0,65 = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$, bei $0,69 = 6,9 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$, bei $0,73 = 7,6 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$ und bei $0,32 = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$.

Mit geglähten Stählen der gleichen chemischen Zusammensetzung wurden dieselben Versuche bei Reibungsbeiwerten von 0,65 und 0,265 ausgeführt. Die Schaulinien, die den relativen Abrieb in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt darstellen, ähneln denen der obigen Versuchsreihe. Der relative Abrieb für Stähle gleichen Kohlenstoffgehaltes ist bei einem Reibungsbeiwert von $0,65 = 5,8 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$ und bei $\mu = 0,265 \cdot 0,80 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$. Auch bei Stählen mit sorbitischem Gefüge ist der Verlauf der relativen Verschleiß in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt darstellenden Schaulinien ähnlich dem der oben erwähnten. Bei Versuchsstücken mit gleichen Kohlenstoffgehalten ergaben sich wiederum gleiche Werte für den relativen Abrieb, und zwar für einen Reibungsbeiwert von $0,62 \cdot 5,8 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$ und für $\mu = 0,24$ einen solchen von $0,47 \cdot 10^{-3} \text{ mg}$.

Ebenso ergaben sich für die Stähle mit troostitischem und martensitischem Gefüge ganz ähnliche Verschleißkurven. Die Werte des relativen Verschleißes bei gleichen Kohlenstoffgehalten der Versuchsstücke waren auch hier konstant. Es ergab sich ein

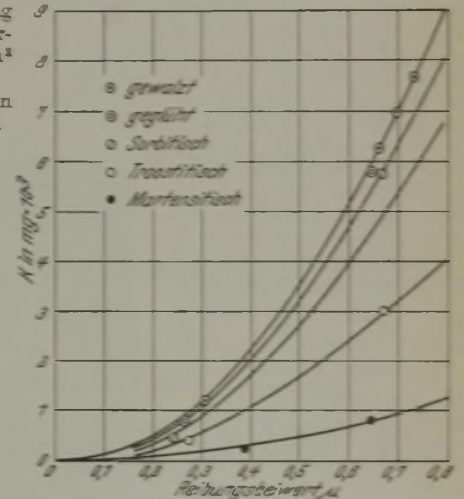


Abbildung 6. Abhängigkeit des Festwertes K vom Reibungsbeiwert für verschiedene Gefügestände der untersuchten Kohlenstoffstähle.

Der relative Verschleiß, der im vorhergehenden behandelt wurde, kann bestimmt werden, wenn zwei Verschleißstoffe und der Reibungsbeiwert zwischen den Berührungsfächen gegeben sind. Mit anderen Worten, der Verschleiß ist vom Reibungsbeiwert und den kennzeichnenden Eigenschaften dieser Stoffe abhängig. Da es nun sehr viele Werkstoffe gibt, deren Verschleißwiderstand technisch von Bedeutung ist, müßten zahlreiche Versuche gemacht werden, um den relativen Verschleiß zwischen diesen Stoffen zu ermitteln. Diese Aufgabe läßt sich nach Ansicht des Verfassers leicht lösen, wenn im Sinne der von ihm eingangs gegebenen Begriffsbestimmung eines Norm-Verschleißes der Abrieb (Verschleiß) zweier Stoffe A und B bei Prüfung gegenüber einem bestimmten Normstoff C bekannt ist. Er glaubt, daß eine einfache Beziehung zwischen den relativen und den Norm-Verschleißwerten besteht, die auf folgende Art und Weise zu erhalten ist. Bezeichnet:

- w_{CA} den Norm-Verschleiß von A beim Laufen auf C,
 - w_{CB} den Norm-Verschleiß von B beim Laufen auf C,
 - w_{BA} den relativen Verschleiß von A beim Laufen auf B,
 - w_{AB} den relativen Verschleiß von B beim Laufen auf A,
- so kann ganz allgemein geschrieben werden:

$$w_{BA} = f(w_{CA}, w_{CB})$$

Für den einfachsten Fall stelle der Verfasser die Gleichung auf:

$$w_{BA} = K \cdot \frac{w_{CA}}{w_{CB}}$$

worin K ein vom Reibungsbeiwert abhängiger Festwert ist. Die Gültigkeit dieser Gleichung wurde durch umfangreiche Untersuchungen nachgeprüft. Als Normstoff C diente ebenfalls jeweils einer der untersuchten Kohlenstoffstähle. Sind, wie in der vorliegenden Untersuchung, die einzelnen Werkstoffe durch ihren Kohlenstoffgehalt gekennzeichnet, so kann man auch, wenn

m den Kohlenstoffgehalt von A,
 n „ „ „ B und
 N „ „ „ C

bedeutet, schreiben:

$$w_{nm} = K \frac{w_{Nm}}{w_{Nn}}$$

Durch eine Auswertung der Ergebnisse der vorbeschriebenen Versuche fand der Verfasser, daß diese einfache Beziehung durchweg zutreffend ist, soweit es die Genauigkeit der Bestimmungen zuläßt.

Bei den gewalzten Stählen und bei verschiedenen Reibungsbeiwerten fand der Verfasser für den Festwert K folgende Werte:

- K (bei P = 18 kg und $\mu = 0,665$) = $6,24 \cdot 10^{-3}$ mg
- K („ P = 14 „ „ „ $\mu = 0,704$) = $6,94 \cdot 10^{-3}$ „
- K („ P = 11,5 „ „ „ $\mu = 0,742$) = $7,62 \cdot 10^{-3}$ „
- K („ P = 18 „ „ „ $\mu = 0,312$) = $1,13 \cdot 10^{-3}$ „

In der gleichen Weise sind die Werte für K bei denselben Stählen im geglähten und gehärteten Zustand ermittelt worden.

Alle Werte für K sind in Abb. 6 in Abhängigkeit vom Reibungsbeiwert eingetragen.

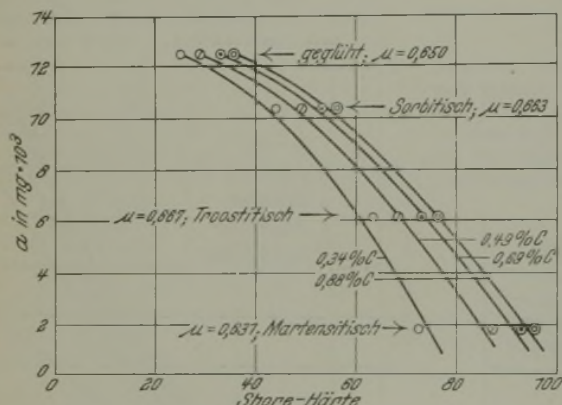


Abbildung 7. Beziehungen zwischen der den Gefügestand kennzeichnenden Größe a und der Shore-Härte.

Danach steigt K in allen Fällen parabolisch mit wachsendem μ an. Die Gleichung dieser Schaulinien ist also durch

$$K = a\mu^2$$

gegeben, worin a der Parameter der Parabel μ ist. Sein Wert läßt sich aus der obigen Gleichung ohne weiteres ermitteln und ist für untereutektoide Kohlenstoffstähle im Walzzustand $13,4 \cdot 10^{-3}$ mg.

Hieraus ergibt sich dann:

$$w_{nm} = K \frac{w_{Nm}}{w_{Nn}} = a\mu^2 \frac{w_{Nm}}{w_{Nn}} = 13,4 \cdot 10^{-3} \cdot \mu^2 \frac{w_{Nm}}{w_{Nn}}$$

In dieser Gleichung ist a der einzige Ausdruck, der vom Werkstoff abhängt; für eine Reihe von Stoffen, die ähnliche Eigenschaften besitzen, bleibt a unveränderlich. Das ist z. B. für gewalzte Kohlenstoffstähle von 0,34 bis 0,88 % C der Fall. Dagegen schwankt a stark, wenn die Eigenschaften des Stoffes sich ändern: Walzzustand, gegläht, gehärtet. Die einzelnen Werte von a sind:

- für den gewalzten Gefügestand $13,4 \cdot 10^{-3}$ mg
- für den geglähten Gefügestand $12,6 \cdot 10^{-3}$ mg
- für den sorbitischen Gefügestand $10,5 \cdot 10^{-3}$ mg
- für den troostitischen Gefügestand $6,3 \cdot 10^{-3}$ mg
- für den martensitischen Gefügestand $1,9 \cdot 10^{-3}$ mg

Aus den obigen Untersuchungen geht hervor, daß der geglähte Gefügestand einen größeren Verschleißwiderstand hat als der gewalzte, obgleich die Härte bei diesem größer ist. Das steht im Widerspruch zu der allgemeinen Anschauung, daß der Verschleißwiderstand mit der Härte zunimmt. Der Verfasser erklärt dieses Verhalten damit, daß die starke Beanspruchung beim Walzvorgang den Werkstoff in einen Zustand versetzt, der nicht ohne weiteres mit den anderen vergleichbar ist. Andererseits bestätigen die Werte von a für die verschiedenen anderen, durch

Wärmebehandlung erzeugten Gefügestarten die allgemeine Anschauung über das Zunehmen des Verschleißwiderstandes mit größer werdender Härte. In Abb. 7 ist a in Abhängigkeit von der Shore-Härte h dargestellt.

Die Form der Schaulinien in Abb. 7 ist parabolisch und kann durch die folgenden Ausdrücke wiedergegeben werden:

- für 0,34 % C $a \cdot 10^{-3} = 12,6 - 4,3 \cdot 10^{-3} (h - 25)^2$
- für 0,49 % C $a \cdot 10^{-3} = 12,6 - 4,3 \cdot 10^{-3} (h - 29)^2$
- für 0,69 % C $a \cdot 10^{-3} = 12,6 - 4,3 \cdot 10^{-3} (h - 33)^2$
- für 0,88 % C $a \cdot 10^{-3} = 12,6 - 4,3 \cdot 10^{-3} (h - 36)^2$.

Zwischen a und h besteht also allgemein eine Beziehung von der Form:

$$a = A - B \cdot (h - C)^2,$$

worin A und B für die untersuchten Stähle bestimmte Werte besitzen und nur C verschiedene Werte hat. Dieser Ausdruck gibt also die Beziehungen zwischen dem die Eigenschaften kennzeichnenden Gefügestand (a) und der Härte wieder.

Dr.-Ing. K. Schönrock.

Kraft- und Verformungsverhältnis beim Walzen.

S. Ekelund untersucht in einem umfangreichen Aufsatz¹⁾ die Kraft- und Verformungsverhältnisse beim Walzen. Zwischen der Kräfteverteilung beim Zusammendrücken zwischen gekrümmten Walzenflächen und der einfachen Stauchung zwischen ebenen Preßflächen besteht nach seiner Ansicht kein wesentlicher Unterschied. Aus dem Kräftegleichgewicht im Walzspalt wird die Lage der Fließscheide bestimmt, in der die Geschwindigkeit des Walzgutes mit der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen übereinstimmt, während vor und hinter der Fließscheide ein Gleiten des Walzgutes entgegen bzw. in der Walzrichtung stattfindet. Aus der Verschiebung in der Walzrichtung läßt sich die Verteilung des Walzgutes berechnen. Die vorstehend geschilderten Gedankengänge zeigen Übereinstimmung mit den Arbeiten von v. Kármán und Siebel auf diesem Gebiete. Die Berechnung des verdrängten Volumens wird abweichend von den bisherigen Verfahren durch Integration der an den einzelnen Körperelementen im Walzspalt stattfindenden Volumenverdrängung durchgeführt. Praktisch stimmt das Ergebnis der umständlichen Rechnung mit der Finkschen Formel überein.

Die Untersuchung der parallelepipedischen Verformung führt bei dem zur Stauchung notwendigen ideellen spezifischen Druck p zu dem bereits von Henky u. a. abgeleiteten Ausdruck

$$p = 2\tau + 3\eta \cdot \frac{v_h}{h} = \sigma + c \cdot \frac{v_h}{h} \quad (1)$$

worin τ den statischen Schubwiderstand und σ die statische

Formänderungsfestigkeit an der Fließgrenze, $\frac{v_h}{h}$ die Form-

änderungsgeschwindigkeit, η und c aber Werkstoffkonstanten bedeuten. Die Behauptung, daß der nötige Druck kleiner wird, wenn die Formänderung nur in einer Ebene vor sich geht, dürfte nicht haltbar sein.

Die äußere Reibung erzeugt eine Steigerung des Walzdrucks, die in ähnlicher Weise, wie bereits von v. Kármán u. a. durchgeführt, berechnet wird. Es kann jedoch auch ein Gleiten an der Oberfläche unterbleiben und statt dessen eine innere Verschiebung auftreten, was ebenfalls zu einer Steigerung des Walzdruckes führt, die vom Verfasser berechnet wird. Praktisch wird die Formänderung natürlich so vor sich gehen, daß die Erhöhung des Fließwiderstandes möglichst klein bleibt. Der Widerstand, der sich einem Werkstofffluß in der Walzrichtung entgegensetzt, wird der gleiche sein, wie er bei der Breitung zur Auswirkung kommt. Der Verfasser hat die Breitung unter dieser Annahme berechnet, wobei er gute Übereinstimmung mit versuchsmäßig ermittelten Werten erhält. Eine praktische Anwendung der sehr verwickelten Breitungsform erscheint jedoch ausgeschlossen.

Nach Kenntnis der Druckverteilung im Walzspalt bereitet es keine Schwierigkeiten, den Walzdruck sowie das beim Walzen auftretende Drehmoment zu berechnen. Unter Benutzung der so gefundenen Formeln wurden eine Reihe von Walzversuchen ausgewertet und die Druckfestigkeit σ sowie die Viskositätskonstante c (s. Gleichung 1) ermittelt und als Funktion der Temperatur und der Zusammensetzung des Walzgutes dargestellt. Es zeigte sich dabei, daß die abgeleiteten Beziehungen außer für einfache Streckwalzungen auch für Profilwalzungen Geltung behielten, wenn überall die mittleren Höhen in die Berechnungsformeln eingeführt wurden.

E. Siebel.

¹⁾ Jernk. Ann. 111 (1927) S. 39/97.

Durchlauf-Blechglühofen.

In früheren Aufsätzen¹⁾ wurden Durchlauf-Glühöfen für Feinbleche beschrieben.

Der in Abb. 1 und 2 dargestellte Durchlauf-Glühofen dient zum Glühen von Blechen von 2 bis 8 mm Dicke und 5 bis 8 m Länge.

Der Ofen hat eine Länge von 16 m und eine Breite von 2,2 m.

Die von der Walze kommenden Bleche werden von dem Rollgang unmittelbar in den Ofen geschafft. In dem Ofen selbst ist ein Rollgang, der die Bleche je nach Stärke mit einer Geschwindigkeit von 3,5 bis 14 m/min durch den Ofen befördert. Kurz hinter dem Ofen ist eine Warmrichtmaschine vorgesehen zum

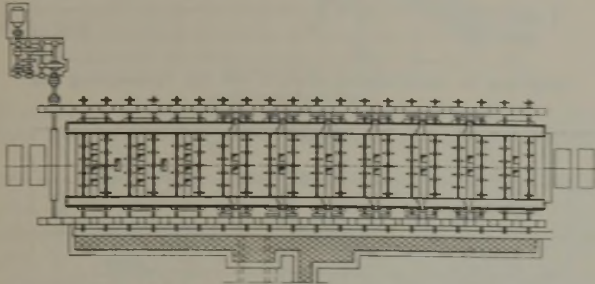


Abbildung 1. Durchlauf-Blechglühofen.

Richten und Glätten der Bleche. Von hier aus wandern die Bleche zu einem Warmbett und dann zum Scherenrollgang, um dort fertig geschnitten zu werden.

Der Ofenrollgang besteht aus zwanzig Wellen mit aufgesetzten Scheiben; die Wellen werden, um eine große Haltbarkeit zu erreichen, durch Wasser gekühlt. Die Kühlung der Wellen ist so angeordnet, daß der Einlauf sowohl wie auch der Auslauf des Wassers an einer Seite liegen. Der Antrieb des Rollganges liegt auf der gegenüberliegenden Seite und geschieht durch Gallsche

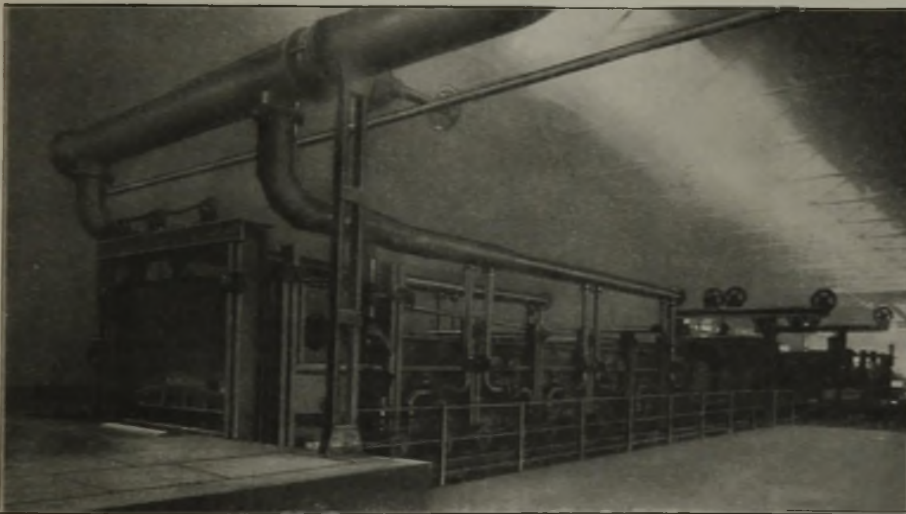


Abbildung 2. Durchlauf-Blechglühofen.

Ketten. Der Rollgang selbst wird durch einen Motor von 15 PS, unter Zwischenschaltung eines Rädergetriebes, in Bewegung gesetzt. Jede Welle trägt vier oder auch fünf aus besonderem hitzebeständigen Stahl hergestellte Scheiben, die derart versetzt sind, daß die Auflagepunkte dauernd wechseln. Der Rollgang ist von allen Seiten gut zugänglich, und die einzelnen Wellen sind auswechselbar vorgesehen, so daß etwa auftretende Störungen schnell behoben werden können.

Der Ofen wird durch Hochofengas von 900 bis 1000 cal/m³ geheizt, das dem Ofen durch Rohrleitungen zugeführt wird.

Der Ofen hat außer zwölf seitlichen Brennern noch einen Kopfbrenner, so daß die Flamme des Ofens je nach Stärke der Bleche und Gasbeschaffenheit nach Belieben eingestellt werden kann.

Die Verbrennungsluft wird in einem unter dem Ofen befindlichen Rekuperator vorgewärmt, um mit Sicherheit eine genügend hohe Flammentemperatur zu erreichen. Die Flamme selbst kann sowohl im Ofen als auch an seinem Ende abgezogen werden, so daß mit kurzer wie auch mit langer Glühzone ohne weiteres gearbeitet werden kann. Ebenso ist es auch möglich,

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1407/9 u. 1784.

den Ofen sowohl mit Gaserzeugergas als auch mit Mischgas oder Koksgas zu betreiben. Bei einem solchen Ofen, der von der Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf 88, bei einem deutschen Blechwalzwerk errichtet wurde, schwankte der Gasverbrauch je nach dem Glühgut zwischen 2500 und 3200 m³ Hochofengas, bei einer durchschnittlichen Ofenleistung von etwa 10 t/h, wobei die Temperatur des Glühgutes etwa 700 bis 900° betrug.

Dr. Ing. H. Fey.

Nomogramm zur Ermittlung von Dampfkosten¹⁾.

Eine genaue Kostenermittlung ist dem Kaufmann unerlässliches Hilfsmittel zur Preisbildung; der technische Leiter will mit Hilfe der monatlichen oder täglichen Kosten die Güte seines Betriebes überwachen und hat in einer richtig aufgestellten Kostenübersicht ein vorzügliches Mittel, auf die Betriebsgebarung entsprechend einzuwirken.

Unter den zahlreichen Kostenstellen, bei denen die Einzelkosten zusammenlaufen, sei im folgenden das Kesselhaus herausgegriffen. Das Kesselhaus wird in neuzeitigen Betrieben wie jede andere als abgegrenzte Kostenstelle betrachtet und muß daher selbständig abrechnen.

Ganz allgemein lassen sich die bei der Dampferzeugung anfallenden Kosten aufteilen in „feste“ Kosten und „proportionale“ Kosten. Als „feste“ Kosten sollen im nachfolgenden Kosten bezeichnet werden, die innerhalb gewisser Grenzen bei jeder Höhe der Dampferzeugung ständig vorhanden sind, wie Kosten für Löhne, Gehälter (einschließlich Kassenbeiträgen), Betriebsstoffe, Instandhaltung, Ersatzteile (soweit sie nicht durch außergewöhnliche Höhe besonders für die Kostenermittlung zu berechnen sind), Licht und ähnliches mehr. (Natürlich ist diese Zusammenfassung insofern willkürlich, als gewisse Teile mehr oder weniger davon abhängig sind, wie die Anlage beansprucht wird, können also als „teilweise proportional“ bezeichnet werden.) Die Gruppe der „proportionalen Kosten“, wie Kohle und Wasser, ist der Menge des erzeugten Dampfes verhältnismäßig. Wie weit man die verschiedenen Kostenarten unterteilen und durch einen Schlüssel verteilen will, bleibt natürlich jedem Werk überlassen. Wichtig ist nur, daß überhaupt eine Aufteilung vorgenommen wird, und zwar so, daß den verschiedenen Betriebsverhältnissen entsprechend eine richtige Schlüsselung möglich wird.

Beschreibung der Anlage und Kosten.

Ein Kesselhaus mit vier Kesseln von je 304 m² Heizfläche erzeugt auf Wanderrosten Dampf für die Turbinenzentrale; die Kessel werden durch Speisepumpen mit Turbinenantrieb gespeist. Der Abdampf dieser Speiseturbine wird zu Heizzwecken ausgenutzt. Eine sorgfältige Betriebsaufschreibung ermittelt die Kesselbetriebsstunden (Z), die je t Kohle erzeugte Dampfmenge (s_k, Verdampfung) und bestimmt aus den Betriebsstunden

und der insgesamt erzeugten Dampfmenge (Q_d) die je m² Kesselfläche und Stunde erzeugte Dampfmenge (s_d). Der Kohlepreis einschließlich Abladekosten ist 19,43 RM je t, der Frischwasserpreis 0,114 RM/m³ einschließlich Reinigungskosten. Die „festen Kosten“ (siehe oben) wurden mit geringen Schwankungen über eine Reihe von Monaten zu 7100 RM je Monat ermittelt. Der Eigendampfverbrauch sowie der aus den Sicherheitsventilen abgeblasene Dampf wird zum gleichen Preise eingesetzt wie der an die Zentrale abgegebene²⁾. Im einzelnen liegen der Berechnung folgende Zahlen zugrunde:

¹⁾ Der Aufsatz ist ein weiteres Beispiel [s. a. St. u. E. 49 (1929) S. 505/6] für die Anwendung der Nomographie in der Praxis. Weitere Beispiele folgen.

²⁾ Wenn die gesamten Kosten ausschließlich Eigendampfkosten nur durch die verfügbare, d. h. abgegebene Dampfmenge geteilt werden, so ergibt sich der gleiche Dampfpreis, als wenn die Gesamtkosten einschließlich Eigendampfverbrauch durch die insgesamt erzeugte Dampfmenge geteilt würden. Vgl. K. Rummel: Das Selbstkostenwesen auf Eisenhüttenwerken. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1927.)

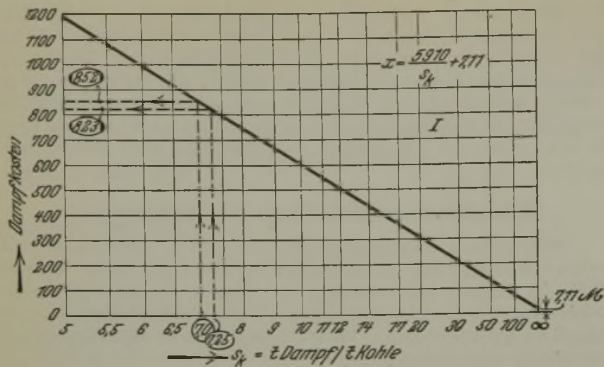


Abbildung 1. Dampfpreise in Mark für 304 m² Heizfläche abhängig von der Verdampfung.

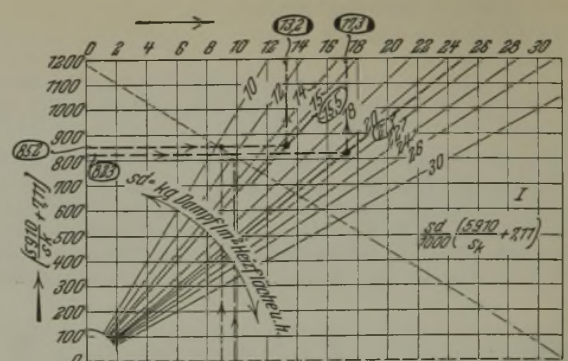


Abbildung 2. Dampfpreise abhängig von der Verdampfung und Heizflächenbelastung.

Die gespeiste Wassermenge Q ist 2,5 % höher als die erzeugte Dampfmenge Q_d (Verluste durch Entschlammung). 20 % der erzeugten Dampfmenge sind als Frischwasserkosten eingesetzt, da das Kondensat zurückgepumpt wird. Die abgegebene Dampfmenge (Q_n) ist kleiner als die erzeugte Dampfmenge, und zwar sind 3,5 % für das Kesselgebläse, 6,5 % für die Turbine der Speisepumpen eingesetzt. Da aber von dem verbrauchten Speisepumpendampf nur 20 %, wie eine gesondert durchgeführte Rechnung ergab, für das Kesselhaus selbst verbraucht wird, muß der Rest wieder gutgeschrieben werden. Abblasedampf wurde nicht eingesetzt, da die Kessel sehr selten abblasen. Es ist somit die insgesamt erzeugte Dampfmenge $Q_d = 100\%$, die an die Kraftzentrale gelieferte Menge = 90 %. Von dem Eigendampfverbrauch, der mengenmäßig 10 % betrug, wird der Turbinenabampf der Pumpen mit 6,5 % zu 80 % gutgeschrieben, da er als Heizdampf mit niedriger Spannung an den Betrieb verkauft wird. Der Eigendampfverbrauch beträgt daher dem Werte nach nur $3,5 + (0,2 \cdot 6,5) = 4,8\%$. Die abgegebene Dampfmenge (Q_n) beträgt somit 95,2 % der erzeugten Dampfmenge (Q_d).

Die Zeitkosten¹⁾ setzen sich wie folgt zusammen:

$$\text{Gesamtkosten } K = \text{Kohlenkosten} + \text{Frischwasserkosten} + \text{feste Kosten,}$$

oder, mit den obigen Bezeichnungen,

$$K = \frac{Q_d}{s_k} \cdot 19,43 + Q_d \cdot 1,025^2 \cdot 0,2 \cdot 0,114 + 7100 \text{ R.M./Monat}$$

oder

$$K = Q_d \cdot \left(\frac{19,43}{s_k} + 0,0234 \right) + 7100 \text{ R.M./Monat.} \quad (I)$$

Die erzeugte Dampfmenge Q_d ergibt sich aus der stündlich je m² erzeugten Dampfmenge $s_d = \text{kg Dampf/m}^2 \text{ h}$, aus der Größe der Kesselheizfläche H und der Anzahl der Kesselbetriebsstunden Z zu

$$Q_d = \frac{Z \cdot H \cdot s_d}{1000} \text{ t Dampf/Monat;}$$

in I eingesetzt ergibt dies

$$K = Z \cdot H \cdot \frac{s_d}{1000} \cdot \left(\frac{19,43}{s_k} + 0,0234 \right) + 7100 \text{ R.M./Monat} \quad (II)$$

Die Tonnenkosten mit $H = 304 \text{ m}^2$ je Kessel werden

$$k = \frac{K}{0,952 Q_d} = \frac{Z \cdot s_d}{1000} \cdot \left(\frac{5910}{s_k} + 7,11 \right) + 7100 \text{ R.M./t Dampf} \quad (III)$$

Diese Gleichung liegt dem Gesamtnomogramm zur Ermittlung der Dampfpreise zugrunde; es ist jedoch im folgenden zum besseren Verständnis in einzelne Teilnomogramme zerlegt und an Hand dieser erläutert.

Der Klammerwert der Gleichung III $\frac{5910}{s_k} + 7,11$ ist mit Hilfe der hyperbolischen Teilung dargestellt (Abb. 1). Die Schräge

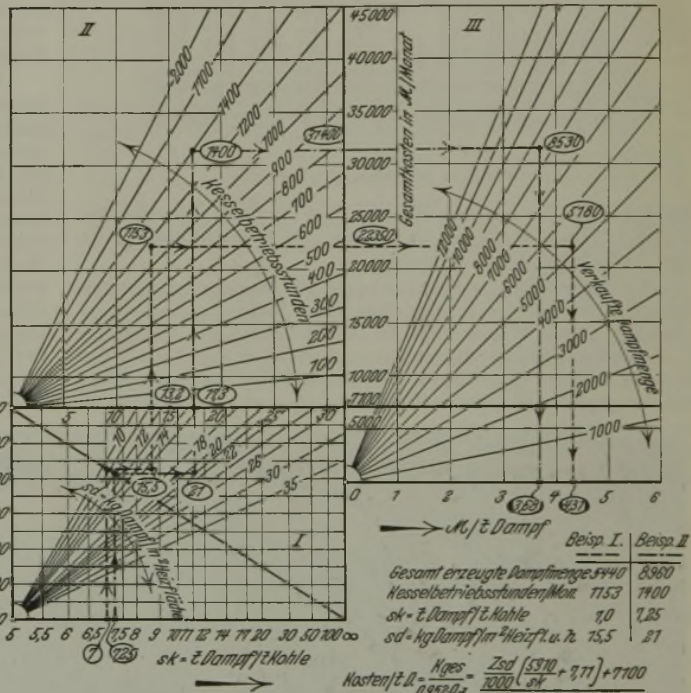


Abbildung 3. Gesamtnomogramm zur Ermittlung der Dampfpreise.

beginnt nicht im Punkt ∞ , sondern in 7,11 auf der senkrechten Achse. Der Ausdruck gibt die Kohle- und Frischwasserkosten für 304 m² Heizfläche bei einer gegebenen Verdampfung s_k an.

Wird das Ergebnis mit $\frac{s_d}{1000}$ multipliziert, was schaubildlich in Abb. 2 durch ein Strahlenbüschel für $s_d = \text{kg Dampf/m}^2 \cdot \text{h}$ erfolgt, so hat man bereits den Ausdruck

$$\frac{s_d}{1000} \cdot \left(\frac{5910}{s_k} + 7,11 \right)$$

dargestellt und kann für beliebige gegebene s_k und s_d das Ergebnis auf der oberen Wagerechten in einem Linienzug ablesen, ohne den Klammerausdruck ausrechnen zu müssen. Abb. 1 ist gestrichelt in Abb. 2 eingezeichnet. Die so gefundenen Werte für s_k und s_d sind mit den Kesselbetriebsstunden zu vervielfältigen, man erhält dann die veränderlichen Kosten, soweit sie von den drei Betriebsgrößen: Verdampfung (s_k), stündliche Heizflächenbelastung (s_d) und Kesselbetriebsstunden (Z)¹⁾ beeinflusst werden (siehe Gesamtnomogramm Abb. 3, Teil II).

Zu jedem Wert dieser veränderlichen Kosten sind noch die festen Kosten, im Beispiel 7100 R.M., hinzuzuzählen; dies geschieht schaubildlich durch Verschieben der senkrechten Achse um diesen Betrag nach unten. Teilt man nun noch diese „Gesamtkosten“ = „veränderliche“ + „feste Kosten“ durch die insgesamt verkaufte Dampfmenge 0,952 Q_d (Abb. 3, Teil III) schaubildlich durch eine Reihe von Strahlen für die verschiedenen Mengen in t,

¹⁾ Als Kesselbetriebsstunden ist hier die Summe der Betriebsstunden jedes einzelnen Kessels gerechnet.

¹⁾ Im Gegensatz zu Tonnenkosten sind Zeitkosten die auf die Zeiteinheit (Stunden, Tag, Monat, Jahr) bezogenen Kosten.

²⁾ In den Kosten für Frischwasser muß der Schlammverlust enthalten sein, daher der Faktor 1,025.

so ergibt sich auf der wagerechten Achse als gewünschtes Endergebnis der Preis in RM/t Dampf.

Die Ermittlung der Kesselbelastung s_d ist im Teilnomogramm (Abb. 4) wiedergegeben. Auf der Wagerechten sind die Kesselbetriebsstunden aufgetragen, auf der Senkrechten in einer Doppelteilung die insgesamt erzeugte Dampfmenge und die Menge, die an die Betriebe zu dem errechneten Dampfpreis verkauft wird. Die erzeugte Dampfmenge Q_d wird durch Dampfmesser aufgezeichnet, desgleichen sind die Kesselbetriebsstunden Z bekannt. Aus

$$Q_d = \frac{Z \cdot H \cdot s_d}{1000}$$

ergibt sich

$$s_d = 1000 \cdot \frac{Q_d}{Z \cdot H}$$

$H = 304 \text{ m}^2$ Heizfläche je Kessel, ist in dem Beispiel eine feste Zahl. Der Ausdruck läßt sich nach entsprechender Wahl

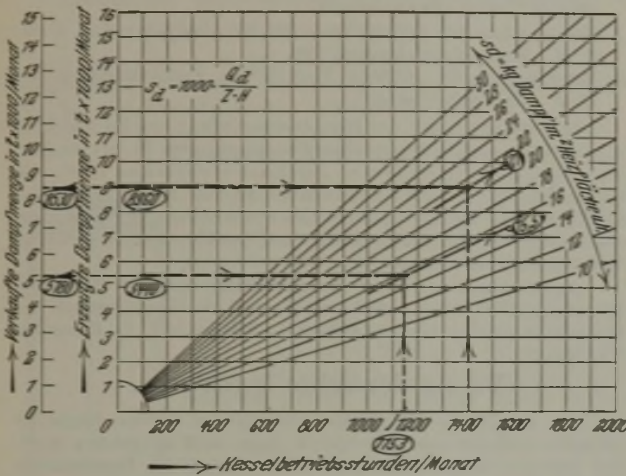


Abbildung 4. Heizflächenbelastung abhängig von Kesselbetriebsstunden und Dampfmenge.

der Maßstäbe in der bekannten Weise schaubildlich auftragen. Für verschiedene leicht zu errechnende Werte Q_d und Z läßt sich jeweils ein zweiter Punkt für das zugehörige s_d ermitteln, durch den vom Anfangspunkt aus der Strahl s_d verläuft. Bei der Doppelteilung ist der Maßstab für die erzeugte Dampfmenge im Verhältnis 100 : 95,2 kleiner als die zweite Teilung für diejenige Dampfmenge, welche die belieferten Betriebe dem Kesselhaus bezahlen¹⁾. Diese zweite Teilung die Dampfmenge, durch die die gesamten monatlich auflaufenden Kosten zu teilen sind, um den Verkaufspreis des erzeugten Dampfes zu bestimmen. In den Abbildungen sind zwei Beispiele vorgerechnet. Der Rechnungsgang ist durch Linienzüge mit Richtungspfeilen gekennzeichnet. Man kann also in diesem Nomogramm für die verschiedensten Betriebsverhältnisse die Kosten je Tonne Dampf ablesen.

Nach Mitteilung von Dipl.-Ing. O. Cromberg, Düsseldorf. (Aus dem Zeitstudienlehrgang des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

Schutz erdverlegter Rohre vor Korrosion.

Dem Schutz unterirdischer Rohrleitungen gegen Korrosion widmet E. O. Slater²⁾ unter besonderer Berücksichtigung amerikanischer Verhältnisse einen eingehenden Bericht. Eine erhöhte Haltbarkeit unterirdischer Rohrleitungen kann z. B. durch Verwendung eines korrosionsbeständigen Werkstoffes für die Rohre selbst oder eines widerstandsfähigen metallischen Schutzüberzuges erreicht werden. Das Einbetten der Röhren in Zement bietet eine andere Schutzmöglichkeit. Die Anwendung von Schutzüberzügen in Form von bituminösem natürlichem und künstlichem Asphalt sowie Kohlentertepechen durch Aufstreichen,

¹⁾ Wenn die Abdampfmenge der Speiseturbinen zu einem Wert von 80 % des vollen Dampfpreises verkauft wird, so ist dies dasselbe, als wenn 80 % der Abdampfmenge zu dem vollen Dampfpreis verkauft werden. Mengenmäßig würde somit das Kesselhaus seine Deckung der Selbstkosten aus dem Kraftdampf zu 90 % und dem Speisepumpen-Abdampf = $0,8 \cdot 6,5 = 5,2$ % erhalten.

²⁾ Ind. Engg. Chem. 21 (1929) S. 19/21.

Tanchen oder Aufgießen sowie die Anwendung von Filz, Baumwolle oder Faserstoff, die zumeist mit Bitumen getränkt sind, ist wie in Deutschland auch in Amerika am gebräuchlichsten. Man hat frühzeitig erkannt, daß das einwandfreie Bewickeln und Isolieren der Rohre von ausschlaggebender Bedeutung ist. Nach Slater ist die Voraussetzung für einen einwandfreien Schutzüberzug eine gründliche Reinigung der Rohroberfläche von Walzrunder, die zweckmäßig mit einem Sandstrahlgebläse zu erfolgen hat. Naturasphalte bewähren sich besser als Kohlentertepeche. Das Kaltaufstreichen dieser Schutzüberzüge bietet gegenüber dem heiß aufgetragenen Ueberzug weitere Vorteile. Bewicklungen aus Baumwolle sind jenen aus Jute überlegen. Die Stärke des Schutzüberzuges wird durch die Art des Bodens, in dem die Rohre verlegt werden sollen, bestimmt. Sie soll um so größer sein, je stärker ein Boden angreift. Bei guten Bodenverhältnissen genügt z. B. in Süd-Kalifornien der Kaltaufstrich eines bituminösen Naturasphaltes, der zuvor in einem Lösungsmittel gelöst worden ist. Dieses Auftragen soll unmittelbar nach dem Reinigen der Rohre mit dem Sandstrahlgebläse erfolgen. Nach Eintrocknen dieser ersten Deckschicht wird ein zweiter, dieses Mal dickerer Aufstrich aus demselben Asphalt aufgebracht. Der Korrosionsschutz kann noch gesteigert werden, wenn man auf diese beiden Kaltaufstriche eine schraubenförmige Bewicklung mit imprägnierten Baumwollstreifen bei entsprechendem Uebergreifen folgen läßt. Auf diese Bewicklung werden ein oder zwei weitere Aufstriche aufgebracht.

Das Auftreten von Korrosionsschäden an vier Rohrleitungen hat eine Oel-Gesellschaft veranlaßt, die oben beschriebenen Schutzüberzüge in einem Laboratoriumsversuch auf ihre Haltbarkeit zu prüfen. Drei Rohrproben von 1" lichter Weite wurden mit einem dünnen und zwei weiteren dickeren Asphaltaufstrichen versehen, wobei man darauf achtete, daß jeder Anstrich während 3 Tage gründlich trocken konnte. Die so vorbereiteten Proben wurden einmal in eine 5prozentige Kochsalzlösung, ein zweites Mal in einen als besonders stark angreifenden bekannten Boden eingbracht und an den einen Pol eines Akkumulators von 6 V Spannung angeschlossen. Als Gegenelektrode diente ein Kohlestab. Sowohl der Versuch in der Salzlösung als auch der anschließende Versuch in dem stark angreifenden Boden während insgesamt 46 Versuchstagen löste keinerlei Stromdurchgang zwischen den beiden Elektroden aus. Man hat daraus geschlossen, daß der gewählte Schutzüberzug als eine zufriedenstellende Abdichtung der Röhren gelten kann.

Dem Schutz unterirdischer Rohrleitungen wird auch in Deutschland weitestgehende Aufmerksamkeit geschenkt. Im allgemeinen werden die Röhren in heißen Stahlwerksteer getaucht und nach dem Trocknen daran anschließend ein bis zwei Lagen in Asphalt oder Bitumen getränkter Jute aufgebracht. Neuerdings findet die Verwendung von Erdölbitumen an Stelle von Steinkohlentertepech immer größere Beachtung. Mit Erfolg hat man auch die Anwendung des etwas teureren Schirtings an Stelle der Jute gewählt. Die Gaswerke der Stadt Hamburg haben sich z. B. das Isolieren der Röhren mit Steinkohlentertepech und einer doppelten Lage in Bitumen getränktem Schirtings mit Erfolg zu eigen gemacht. Eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Beschädigungen der Rohrisolierungen auf dem Transport und beim Verlegen wurde bei Verwendung einer in Erdölbitumen getränkten Wollfilzpatte gefunden. Dieser Schutzüberzug hat sich seit seiner Einführung vor zwei Jahren sehr gut bewährt.

Die Auswahl des Steinkohlentertepechs bzw. des Erdölbitumens hängt natürlich von der Jahreszeit ab, in der die Rohre zur Verlegung kommen. Um ein Zusammenkleben der geschützten Röhren während der wärmeren Jahreszeit hintanzuhalten, hat man die asphaltierten und bejuteten Rohre mit Talk bestreut.

Die Bestrebungen der Röhrenhersteller auf dem Gebiete des Rohrschutzes sind außerordentlich mannigfaltig. Man scheut heute keine Kosten, um in der ungemein wichtigen Frage des Rohrschutzes weiterzukommen. Leider sind aber hier durch die Preisgestaltung der isolierten Rohre Grenzen gesetzt, die die Anwendung besonders kostspieliger Schutzüberzüge ausschließen. Alle diese Bemühungen werden aber zunichte gemacht, wenn die geschützten Röhren beim Versand und beim Einbau auf der freien Strecke nicht die schonende Behandlung erfahren, die eine Beschädigung des Rohrschutzes ausschließen. In diesem Punkte wird eine mühevoll erzielte Erzielungsarbeit an den Rohrverlegungsfirmen geleistet. Die amerikanische Praxis, die Röhren erst kurz vor dem Einbau, am Ort der Verlegung durch entsprechende Vorrichtungen mit einem einwandfreien Schutzüberzug zu versehen, ist zweifellos als eine nachahmenswerte Lösung der bestehenden Schwierigkeiten anzusehen. Die Durchführung dieses Verfahrens scheidet aber an der Tatsache, daß die mit der Verlegung beauftragten Unternehmer nicht in der Lage sind, solche für sie kostspieligen Einrichtungen zu beschaffen; außerdem kommen in

Deutschland oft so geringe Mengen zur Verlegung, daß sich die Herbeischaffung der dafür benötigten Entzunderungs-, Anstreich- und Wickelmaschinen oft nicht lohnen dürfte. Die Röhrenhersteller sind dieserhalb darauf angewiesen, durch sorgfältige Auswahl der Rohstoffe und deren laufende Ueberwachung einen allen Anforderungen gerecht werdenden Schutzüberzug zu liefern. Die Prüfung dieser Ueberzüge besteht in der dauernden Ueberwachung des Erweichungspunktes der Asphaltmassen sowie in der Bestimmung der Zähigkeit dieser Stoffe nach längerem Lagern. Der in der obigen Arbeit von Slater ausgeführte Laboratoriumsversuch wird auch in Deutschland bei Großversuchen zur Eigenschaftsprüfung herangezogen. *G. Tichy.*

Ein betriebswissenschaftlicher Kursus.

In der Zeit vom 3. bis 8. Juni 1929 findet im Haus der Technik in Essen ein betriebswissenschaftlicher Kursus unter Leitung von Geh. Reg.-Rat Professor A. Wallichs, Aachen, statt. Veranstalter des Kursus sind das Haus der Technik, Essen, und die Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure, Ortsgruppe Essen. Der Kursus wendet sich an alle im praktischen Betrieb tätigen Ingenieure und leitenden Beamten, insbesondere an die Rationalisierungsingenieure der verschiedenen Industrien und dient zur Verbreitung neuerer betriebswissenschaftlicher Kenntnisse. In seinen Vorträgen und Beispielen umfaßt der Kursus: kleine, mittlere und große Betriebe, u. a. Maschinenfabriken, Gießereien, Hüttenindustrie und Bergbau. Die Übungen werden die Teilnehmer mit neuzeitlichen Hilfsmitteln und Verfahren für Arbeitsstudien, Zeitstudien, Betriebsüberwachung in verschiedenen Fertigungsbetrieben der Essener Industrie bekannt machen.

Ausführliche Programme stehen bei der Geschäftsführung des Hauses der Technik, Essen, Herbertstraße 13, zur Verfügung. Die Teilnehmerzahl, vor allem für die Übungen, ist beschränkt; baldige Anmeldung ist also nötig. Die Teilnehmergebühr beträgt 60 *R.M.* für Vorträge mit Übungen und 40 *R.M.* für Vorträge ohne Übungen.

Aus Fachvereinen.

Verein deutscher Gießereifachleute.

Der Verein deutscher Gießereifachleute hält am 25. und 26. Mai 1929 in Berlin seine 19. ordentliche Hauptversammlung ab und begeht zugleich damit die Feier seines 20jährigen Bestehens. Eingeleitet wird die Hauptversammlung mit einer Tagung des Elektroofen-Ausschusses des Vereins am Freitag, dem 24. Mai, in der Aula der Geologischen Landesanstalt. Die Tagesordnung dieser Versammlung weist folgende Vorträge auf:

1. Qualitätsfragen im Elektrostahlwerk. Von Dipl.-Ing. K. v. Kerpely, Campia Turzú (Rumänien).
2. Der eisenlose Induktionsofen unter besonderer Berücksichtigung von Sonderausführungen. Von Dipl.-Ing. M. H. Kraemer, Berlin.
3. Betriebskennziffern amerikanischer Elektroöfen. Von Dr.-Ing. K. F. Krau, Magdeburg.
4. Die Erzeugung von synthetischem Grauguß im Elektroofen. Von Dr.-Ing. H. Nathusius, Mannheim.

Am Vortage der Hauptversammlung, am Sonnabend, dem 25. Mai, findet im großen Saal des Ingenieurhauses eine Vollversammlung statt, in der folgende Vorträge gehalten werden:

1. Die Entwicklung eines neuen Desoxydations- und Schmelzverfahrens für Metalle, insbesondere für Kupferlegierungen. Von Reichsbahnrat Dipl.-Ing. W. Reitmeister, Kirchmöser.
2. Die Beanspruchung des Menschen bei den einzelnen Arbeitsvorgängen in der Gießerei. Von Oberingenieur W. Stern, Frankfurt a. M.

3. Die Entwicklung des Gußeisenschmelzbetriebes und des Gattierungswesens während der letzten 50 Jahre. Von Oberingenieur Chr. Gilles, Berlin.

Auf der Tagesordnung der Hauptversammlung am Sonntag, dem 26. Mai, vormittags 10 Uhr, im Ingenieurhaus stehen folgende Vorträge:

Wie ist der basische Stahlschmelzofen gegenüber dem sauer gestellten metallurgisch zu bewerten? Von Professor Dr.-Ing. E. Piwowsky, Aachen.

Die Ausbildung von Gießereifachleuten

- a) an den Technischen Hochschulen und Bergakademien. Von Professor Dr.-Ing. M. Paschke, Clausthal;
- b) an den Technischen Mittelschulen. Von Professor Dr.-Ing. C. Geiger, Obereßlingen.

Technik und Wirtschaft. Von o. ö. Professor Dr. phil. nat. Friedrich Dessauer, M. d. R., Frankfurt a. M.

Das Programm sieht ferner folgende Besichtigungen vor:

1. Besichtigung der Eisen- und Metallgießereien der Fa. Julius Pintsch, A.-G., Fürstenwalde.
2. Besichtigung der Eisengießerei der Fa. Carl Schoening, G. m. b. H., Berlin-Reinickendorf Ost.
3. Besichtigung der größten Technischen Fachausstellung der Welt „Gas und Wasser“.

In Verbindung mit der Hauptversammlung und im Anschluß daran finden auch in diesem Jahre wiederum vom 28. bis 30. Mai metallgießereitechnische Hochschulvorträge statt, die das Außeninstitut der Technischen Hochschule Berlin in Gemeinschaft mit dem Verein deutscher Gießereifachleute, der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde und dem Gesamtverband deutscher Metallgießereien veranstaltet.

Anmeldungen zu dieser Veranstaltung und zur Hauptversammlung des Vereins sind zu richten an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Gießereifachleute, Berlin NW 7, Friedrichstr. 100.

Verein deutscher Ingenieure.

Die diesjährige Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure findet vom 22. bis 24. Juni in Königsberg statt. Der Eigenart Ostpreußens wie der Wichtigkeit des Gegenstandes überhaupt entsprechend, werden die wissenschaftlichen Verhandlungen vorwiegend im Zeichen der Land- und Forstwirtschaft stehen. Die Bedeutung der organischen Erzeugung für Technik und Industrie wird in den beiden großen Vorträgen der Hauptversammlung „Landwirtschaft“ und „Forstwirtschaft“ gewürdigt werden.

Die Fachsitzungen erstrecken sich auf die Gebiete Landwirtschaftstechnik, Holzprüfung, Betriebstechnik, Vertriebs-technik, Industrielles Rechnungswesen, Ausbildungswesen und Staubtechnik, die von den Ausschüssen des Vereins deutscher Ingenieure ständig bearbeitet werden. Gegenstand der wissenschaftlichen Beratungen wird vorwiegend das Thema „Holz“ sein und im Rahmen einer „Lehrschau Holz“ besonders eingehend behandelt werden. Die Lehrschau wird gemeinsam mit dem Deutschen Forstverein und andern führenden Organisationen veranstaltet und vom 22. Juni bis 7. Juli sowie vom 11. bis 13. August während der Deutschen Ostmesse im Hause der Technik in Königsberg gezeigt werden.

Anlaßlich des 25jährigen Bestehens der Technischen Hochschule Danzig findet daselbst am 21. Juni ein feierlicher Festakt statt, an den sich die wissenschaftlichen Fachsitzungen über Verkehrswesen, Wärmetechnik und Schweißtechnik anschließen. Gleichzeitig findet in Danzig die Mitgliederversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen statt.

Anmeldungen sind an die Geschäftsstelle des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, zu richten.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 18 vom 2. Mai 1929.)

Kl. 10 a, Gr. 12, St 43 151. Koksofenfür. Carl Still, Recklinghausen.

Kl. 10 a, Gr. 22, K 102 693. Verfahren zur Beheizung von Koksöfen mit senkrechten Heizzügen. Dr.-Ing. E. h. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestr. 29.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 18 a, Gr. 10, N 25 103; mit Zus.-Anm. N 26 719. Verfahren zur Erzeugung eines Roheisens von den Eigenschaften des Holzkohlenroheisens im Kokshochofen. Dr.-Ing. E. h. Dr. Moritz Neumark, Herrenwyk b. Lübeck.

Kl. 21 h, Gr. 15, G 67 958. Elektrisch beheizter Hochvakuumofen für hohe Temperaturen, Dr. Alexander Goetz, Göttingen.

Kl. 24 c, Gr. 7, S 84 369. Umstellventil für Regenerativöfen mit einer umsetzbaren Muschel. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin NW 6, Schiffbauerdamm 15.

Kl. 31 c, Gr. 18, P 53 706. Verfahren zum genauen Gießen der Anschlußstelle der Rohrmuffe an den Rohrschaft bei Schlu-

dergußrohren und Muffenkern. Dr.-Ing. Carl Pardun, Gelsenkirchen, Bulmker Str. 56.

Kl. 31 c, Gr. 26, B 134 849. Gießmaschine, bei der das flüssige Metall von Hand in die Form gefüllt und in der entlüfteten Form einem Gasdruck ausgesetzt wird. Emile Brumm, Lyon (Frankr.).

Kl. 31 c, Gr. 32, M 106 048. Gußputzanlage, bei der ein Druckwasserstrahl mittels eines schwenkbar gelagerten Spritzmundstückes von einem außerhalb des Reinigungsraumes gelegenen Arbeitsstand auf das Gußstück gerichtet wird. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Augsburg.

Kl. 80 c, Gr. 14, B 125 101. Verfahren zum Absondern des bei Drehrohren, Trockentrommeln u. dgl. entstehenden Staubes. Buderus'sche Eisenwerke und Max Zillgen, Wetzlar a. d. L.

Kl. 80 c, Gr. 14, P 53 759; Zus. z. Anm. P 50 237. Drehrohrofen zur Behandlung von Zement, Erz o. dgl., bei dem der Kühler mit dem Drehrohrofen ein einheitliches, ihn verlängeres Rohr bildet. G. Polysius, A.-G., Dessau.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 18 vom 2. Mai 1929.)

Kl. 31 c, Nr. 1 071 895. Kokille zur Herstellung von Verbundblöcken. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69, und Max Schneider, Duisburg-Ruhrort.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 469 199, vom 14. April 1927; ausgegeben am 5. Dezember 1928. Carl Billand in Kaiserslautern. *Eingießvorrichtung für stehende Schleudergießformen.*

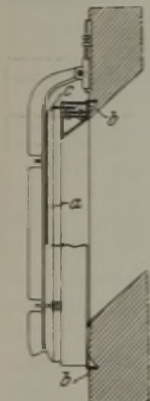
Zur Erleichterung des Eingießens in stehende Schleudergießformen a werden die Gießröhre d und die Gießpfanne b auf einer Hebebühne oder einem Aufzug c untergebracht, so daß die Pfanne das flüssige Metall in den Trichter der Gießröhre d auskippt, während sich beide Teile aufwärts bewegen. Mit der Hebevorrichtung für die Böhne kann eine Kippvorrichtung für die Pfanne verbunden werden, so daß das Metall selbsttätig und mit großer Genauigkeit eingegossen wird.

Kl. 31 e, Gr. 15, Nr. 470 196, vom 6. Januar 1926; ausgegeben am 7. Januar 1929. Dr.-Ing. E. h. Alexander Meissner in Berlin. *Verfahren zum Erwärmen von nichtmetallischen Gußformen oder von Gußstücken.*

Besondere Metallkörper, wie Platten, Scheiben, Ringe o. dgl., werden ohne elektrischen Anschluß in die Formmasse eingelegt und unter die Einwirkung von Wechselfeldern gebracht, um durch Kurzschluß oder Wirbelströme in ihnen Wärme zu erzeugen. Die Erwärmung der Form kann auf diese Weise beliebig geregelt werden.

Kl. 10 a, Gr. 12, Nr. 470 216, vom 20. März 1926; ausgegeben am 17. Januar 1929. Friedrich Sentke und Ludwig Wachter in Karlsruhe. *Verschluß für Entgasungsräume u. dgl.*

Der Rahmen, auf den die Tür a des zur Erzeugung von Gas und Koks dienenden Ofens angepaßt werden kann, besteht aus zwei Teilen, von denen nur der eine Teil b am Mauerwerk befestigt und der andere c mit der Dichtungsfläche für die Tür versehene Teil, ohne mit dem Mauerwerk in Berührung zu kommen, mit dem am Mauerwerk befestigten Rahmenteil luftdicht beweglich verbunden ist.

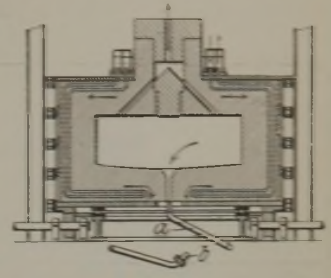


Kl. 31 c, Gr. 8, Nr. 470 233, vom 18. November 1927; ausgegeben am 8. Januar 1929. Hermann Meixner in Hannover. *Verfahren zur Herstellung nichtmetallischer geschlossener Rahmen für kastenlosen Guß.*

Um dem zweckmäßig mit konischen Wänden aufgestampften Sandballen wird ein abschlagbarer Formkasten unter Belassung eines bestimmten Zwischenraumes gelegt. Der so gebildete Hohlraum wird mit schnell erstarrenden Massen, wie Beton, Gips o. dgl., ausgefüllt und der Kasten wird nach dem Erstarren von dem Rahmen abgezogen.

Kl. 18 b, Gr. 10, Nr. 470 228, vom 31. März 1926; ausgegeben am 9. Januar 1929. Französische Priorität vom 28. November 1925. Juvenal Maximoff, Maria Stella de Costa, geb. Vincent, in Versailles und Robert Krebs, genannt Lue Gallicanne, in Paris. *Um eine senkrechte Achse sich drehender Herdflamofen zur Reinigung von Stahl.*

Der Ofen wird von unten durch eine Gasbrenndüse a beheizt, die gegebenenfalls durch einen Verschlußstopfen b ersetzt werden kann. Der Ofen ist ferner mit einem Kühlsystem ausgerüstet, durch das Luft hindurchströmt, um eine zu große Erhitzung der äußeren Teile der Kammer zu vermeiden. Diese Kühlrichtungen sind so ausgebildet, daß zwischen den festen Zu- und Ableitungsrohren und dem sich drehenden Ofen eine ununterbrochene Verbindung besteht.



Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 470 541, vom 17. September 1927; ausgegeben am 19. Januar 1929. Paul Heskamp in Duisburg-Ruhrort. *Zum Einblasen von staubförmigen Beschickungstoffen - wie Gichtstaub - in Hochöfen dienende Vorrichtung.*

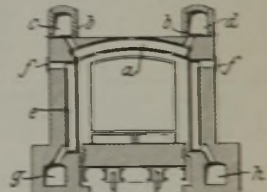
Die vom Beschickungstoff durchströmten Leitungsteile (Rohre, Krümmen, Düsen usw.) werden aus Thomasroheisen hergestellt, da dieser Werkstoff gegenüber der schmirgelnden Wirkung, besonders des Gichtstaubes, eine hohe Verschleißfestigkeit hat.

Kl. 10 a, Gr. 33, Nr. 470 726, vom 18. März 1924; ausgegeben am 26. Januar 1929. Kohlenveredlung A.-G. in Berlin. *Verfahren zum Schwelen und Hydrieren bituminöser Stoffe.*

Die Hydrierung wird erreicht durch Zusatz von wasserstoffhaltigen, festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen, z. B. Wasser-gas zu den Heizgasen, denen das Schwelgut in staubförmiger oder feinverteilter Form schwebend beigemischt ist. Auch Wasser oder Wasserdampf kann den Heizgasen zugesetzt werden. Die Temperatur muß so hoch getrieben und es muß soviel Wärme zugeführt werden, daß der Wasserdampf oder das Wasser bei Gegenwart von Kohlenstoff sich zersetzt. Der freiwerdende Sauerstoff führt eine teilweise Vergasung des Schwelgutes herbei.

Kl. 80 c, Gr. 6, Nr. 470 834, vom 24. Dezember 1926; ausgegeben am 29. Januar 1929. Heimsoth & Vollmer, G. m. b. H., in Hannover. *Tunnelofen, dessen Kühlzone im Gewölbe und den Seitenwänden mit Kanälen zum Durchleiten eines Kühlmittels ausgestattet ist.*

Das Kühlmittel wird an der höchsten Stelle den einzelnen Kanälen a im Deckengewölbe zugeführt und fließt in diesen nach den Widerlagern zu ab, um unter Zwischenschaltung von Regelschiebern b in wagerechte, mit Regelschiebern versehene Sammelkanäle c, d zu gelangen, während die Kühlluft den Hohlräumen e der Seitenwände von oben durch Regelschieber f nach unten zu Sammelkanälen g, h mit eingeschalteten Regelschiebern zugeführt wird und die Sammelkanäle g, h, c, d zur Abführung der Kühlmittel zusammengeführt werden.



Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 470 859, vom 28. Februar 1925; ausgegeben am 29. Januar 1929. Heraeus-Vacuumschmelze A. G., und Dr. Wilhelm Rohn in Hanau a. M. *Induktions-ofen.*

Der von dem flüssigen Metall einzunehmende Raum wird durch ein geeignet gestaltetes Gefäß begrenzt, das aus hochprozentigem Chromeisen besteht.

Kl. 31 c, Gr. 29, Nr. 470 863, vom 11. Juli 1925; ausgegeben am 1. Februar 1929. Felix Müller in Leipzig. *Form- und Gießanlage mit Fließarbeit.*

Das Abformen von Modellen der verschiedensten Art und Größe geschieht mit Hilfe entsprechender, hintereinander angeordneter Modellplatten unter Benutzung einer einzigen, den Modellen entsprechend selbsttätig zuteilenden Sandfüllvorrichtung und einer einzigen Preßvorrichtung, wobei außerdem durch die besondere Ausbildung der Umsetzvorrichtungen und der Gießtransportbandwagen eine einfache, mit Ausnahme eines einmaligen Drehens des Unterkastens und mit Ausnahme des Abgießens vollkommen selbsttätige Behandlung der Formen und Abgüsse ermöglicht wird.

Statistisches.

Die Rohelsenerzeugung des Deutschen Reiches im April 1929¹⁾.

In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren-erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stabeisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1929	1928
April 1929: 30 Arbeitstage, 1928: 30 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	73 106	40 308	1 903	418	642 585	152 663	870	909 080	826 588
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	1 292	19 700			55 949	33 604		57 076	
Schlesien	—	—			12 169	—		22 107	
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	15 703	—	2 411	3 625	66 514	26 618	1 489	101 584	117 961
Süddeutschland	—	29 914			—	—		26 316	23 616
Insgesamt: April 1929	90 101	89 922			1 903	418		709 099	212 785
Insgesamt: April 1928	103 337	95 224	2 411	3 625	630 689	210 773	1 489	—	1 047 548
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								36 837	34 918
Januar bis April (1929: 121 Arbeitstage, 1928: 120 Arbeitstage)									
Rheinland-Westfalen	269 689	149 638	7 599	6 935	2 420 235	657 649	4 921	3 504 146	3 577 311
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	1 808	71 725			214 466	130 274		241 941	
Schlesien	—	7 675			61 302	—		91 890	
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	59 868	—	10 807	7 706	250 631	108 480	5 512	365 562	503 507
Süddeutschland	—	99 333			—	—		106 335	
Insgesamt: Januar bis April 1929	331 365	328 371			7 599	6 935		2 670 866	896 403
Insgesamt: Januar bis April 1928	383 799	431 027	10 807	7 706	2 759 247	922 886	5 512	—	4 520 984
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								35 095	37 675

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche²⁾.

	Hochöfen						Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h in t	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 h in t
Ende 1913	330	313	—	—	—	—	206	109	18	52	27	52 325
„ 1920 ³⁾	237	127	16	66	28	35 997	191	116	8	45	22	50 965
„ 1921 ³⁾	239	146	8	59	26	37 465	184	101	11	47	25	53 990
„ 1922	219	147	4	55	13	37 617	184	96	16	48	24	54 235
„ 1923	218	66	52	62	38	40 860	184	97	16 ⁴⁾	47 ⁴⁾	24	54 240
„ 1924	215	106	22	61	26	43 748	184	99	11	45	29	48 696 ⁵⁾
„ 1925	211	83	30	65	33	47 820						

²⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ³⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien. ⁴⁾ Berichtigte Zahlen.

⁵⁾ Die Leistungsfähigkeit der in Reparatur befindlichen Hochöfen ist nicht mit eingerechnet. — Die Berichtigungen für Januar bis März folgen bei der nächsten Veröffentlichung im Monat Juni.

Der Außenhandel Oesterreichs im 4. Vierteljahr 1928⁶⁾.

Gegenstand	4. Vierteljahr 1928	
	Einfuhr t	Ausfuhr t
Steinkohlen	1 352 961	1 040
Braunkohlen	133 072	2 122
Koks	193 372	8 016
Briketts	17 977	82
Schwefelkies	24 019	—
Schwefelkiesabbrände	—	8 773
Eisenerze	289	53 913
Manganerze	45	—
Roheisen	7 418	16 647
Ferrosilizium und andere Eisenlegierungen	1 882	1 601
Alteisen	170	9 207
Rohblöcke	2	501
Vorgewalzte Blöcke	952	1 800
Eisen und Stahl in Stäben	2 265	13 845
Bleche und Platten	7 857	4 219
Weißblech	857	52
Anderer Bleche	1 438	267
Draht	306	3 392
Röhren	10 074	380
Schienen und Eisenbahnoberbauzeug	501	3 433
Nägeln und Drahtstifte	199	210
Maschinenteile aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 187	848
Waren aus nicht schmiedbarem Guß und aus schmiedbarem Eisen	1 967	1 620
Sonstige Erzeugnisse aus Eisen und Eisenwaren	3 408	8 679
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	40 483	66 701

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Februar 1929⁷⁾.

Erzeugnisse	Januar 1929	Februar 1929
	1000 t zu 1000 kg	
Flußstahl:		
Schmiedestücke	16,0	19,6
Blank gezogener Stahl	—	—
Kesselbleche	4,8	7,8
Grobbleche 3,2 mm und darüber	105,2	108,6
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	60,8	54,4
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	—	—
Verzinkte Bleche	83,2	84,5
Schienen von 24,8 kg je lfd. m und darüber	48,6	41,5
Schienen unter 24,8 kg je lfd. m	9,5	5,2
Rillenschienen für Straßenbahnen	2,4	2,3
Schwellen und Laachen	4,5	4,8
Formeisen, Träger, Stabeisen usw.	167,6	162,0
Walzdraht	25,6	21,5
Bandisen und Röhrenstreifen, warmgewalzt	31,8	29,1
Blank kaltgewalzte Stahlstreifen	5,2	4,5
Federstahl	6,9	6,4
Zusammen	572,1	552,2
Schweißstahl:		
Stabeisen, Formeisen usw.	19,5	16,8
Bandisen und Streifen für Röhren	3,8	2,8
Grob- u. Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,5	0,3
Zusammen	23,8	19,9

⁶⁾ Nach „Statistische Nachrichten“ 7 (1929) S. 80.

⁷⁾ Nach den Ermittlungen der National Federation of Iron and Steel Manufacturers. — Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 513.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im März 1929.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	März 1929 t	Januar-März 1929 t	März 1929 t	Januar-März 1929 t
Eisenerze (237 e)	1 014 404	3 620 913	9 940	25 009
Manganerze (237 h)	25 575	58 204	24	263
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	50 979	160 346	9 373	31 143
Schwefelkies und Schwefelerze (237 t)	79 353	192 320	2 005	3 129
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	558 375	1 396 471	3 240 475	3 457 359
Braunkohlen (238 b)	371 420	704 331	3 968	11 145
Koks (238 d)	37 292	96 530	845 496	3 370 783
Steinkohlenbriketts (238 e)	2 201	4 839	60 563	143 543
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	13 215	30 697	160 663	459 674
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b)	124 555	413 034	346 363	1 107 163
Darunter:				
Roheisen (777 a)	13 371	43 178	21 303	63 145
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen (777 b)	23	144	4 787	11 626
Bruch Eisen, Alreisen, Eisenteilspläne usw. (843; 843)	17 686	43 624	30 373	96 600
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmelzbarem Guß, roh u. bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	3 783	8 859	3 823	13 309
Walzen aus nicht schmelzbarem Guß, desgleichen (780 A, A ¹ , A ²)	45	103	1 023	3 652
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß (783 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹)	533	1 347	281	1 080
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	560	1 899	3 943	30 273
Rohrippen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tegelstahl in Blöcken (784)	9 167	54 495	24 715	66 124
Stabeisen; Formeisen; Bändeisen (785 A ¹ , A ² , B)	47 036	154 070	70 308	234 283
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	5 533	13 460	30 953	90 736
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	16	45	53	224
Verzinkte Bleche (Weißblech) (788 a)	1 398	5 896	1 696	5 056
Verzinkte Bleche (788 b)	930	792	1 837	5 729
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	318	1 157	3 925	5 925
Andere Bleche (789 c; 790)	33	175	524	1 544
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	9 699	26 382	36 456	111 556
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	11	43	567	2 020
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	1 665	5 783	29 694	73 357
Eisenbahnschienen usw.: Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; Eisenbahnunterlagsplatten (796)	9 133	22 306	16 718	62 763
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, radsätze (797)	50	135	3 685	9 937
Schmelzbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh u. bearbeitet, aus schmelzbarem Eisen (798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ² , c ² , d ² , e, f)	2 629	7 566	15 561	49 637
Brücken- und Eisenbauteile aus schmelzbarem Eisen (800 a, b)	121	395	3 540	14 014
Dampfkessel und Dampfzylinder aus schmelzbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	71	316	7 816	55 073
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Klöben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	46	156	564	1 758
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	146	411	4 530	13 433
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wägevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	190	603	3 585	11 989
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	743	1 505	764	3 903
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	—	—	720	1 724
Schrauben, Niete, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	155	551	3 714	11 775
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsteile usw. (822; 823)	26	49	177	606
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	490	1 282	535	1 542
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	44	154	1 301	3 329
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	484	1 250	3 227	12 593
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	61	189	5 163	14 557
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	23	63	2 280	7 916
Ketten usw. (829 a, b)	33	120	736	2 174
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	263	727	8 553	27 706
Maschinen (892 bis 906)	4 669	13 347	47 457	146 985

¹⁾ Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Großbritanniens Hochöfen am 31. März 1929.

Nach Angaben der britischen Roheisen erzeugenden Werke¹⁾ waren Ende März 1929 in Großbritannien 417 Hochöfen vorhanden, von denen allerdings nur 145 oder 34,8 % unter Feuer standen. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 30 Hochöfen, während sich keine neuen Oefen im Bau befanden.

¹⁾ Nach Iron Coal Trades Rev. 116 (1929) S. 619. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochofenwerke namentlich auf.

Großbritanniens Hochöfen Ende März 1929.

Hochöfen im Bezirk	Vorhanden am 31. März 1929	Im Betriebe						
		durchschnittlich Jan.-März		davon gingen am 31. März auf				
		1928	1929	am 31. März 1929	Hämatit, Boh eisen für saure Ver-fahren	Puddel- und Gießerei-Boheisen	Roheisen für basische Ver-fahren	Ferromangan usw.
Schottland	93	27	21	23	11	9	3	—
Durham und Northumberland	33	13	9 ¹ / ₂	11	6	—	2	3
Cleveland	63	25 ¹ / ₂	35 ¹ / ₂	27	5	11	11	—
Northamptonshire	19	10	9 ¹ / ₂	10	—	9	1	—
Lincolnshire	25	13	14	14	—	1	13	—
Derbyshire	33	16	15	15	—	14	1	—
Nottingham und Leicestershire	9	5	4	3	—	3	—	—
Süd-Staffordshire und Worcestershire	22	5	6	6	—	3	3	—
Nord-Staffordshire	19	5	5 ¹ / ₂	5	—	3	2	—
West-Cumberland	23	8	7	7	7	—	—	—
Lancashire	29	7	8	8	4	—	2	1
Süd-Wales und Monmouthshire	22	6 ¹ / ₂	9	10	7	—	3	—
Süd- und West-Yorkshire	15	5 ¹ / ₂	4	4	—	3	2	—
Shropshire	3	—	1	1	—	1	—	—
Nord-Wales	4	—	2	2	—	—	1	1
Gloucester, Somerset, Wilts	1	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen Januar-März	417	148 ² / ₃	141	145	40	56	44	5
Dagegen Vorvierteljahr	419	162 ¹ / ₂	137	135	34	53	42	6

Großbritanniens Roheisen- und Rohstahlerzeugung im März 1929.

		Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Flußstahl und Stabguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
		Hämatit	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin		Bessemer-	zu-sammen	darunter Stabguß	
								sauer	basisch				
Januar	1928	185,0	201,8	138,8	23,6	569,5	148	156,2	427,0	53,0	636,2	14,0	28,8
	1929	184,4	230,3	107,3	24,3	572,9	139	196,2	515,4	65,2	776,8	12,6	26,5
Februar	1928	193,0	190,3	132,1	23,7	559,6	148	209,6	507,6	59,4	776,6	15,2	29,1
	1929	170,9	214,6	105,2	16,1	527,9	140	215,9 ¹⁾	511,0 ¹⁾	60,4	787,3 ¹⁾	13,1	21,9
März	1928	198,0	205,5	154,2	25,3	602,1	150	221,7	526,0	58,3	806,0	16,0	32,6
	1929	192,3	255,2	110,0	21,6	599,9	145	223,3	575,0	75,4	873,7	13,9	

1) Berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im April 1929.

Die Geschäftstätigkeit war zu Monatsbeginn wenig lebhaft; die Haltung blieb jedoch fest, und die Preise unterlagen keinen nennenswerten Änderungen. Im Verlaufe des Monats änderte sich hieran kaum etwas, vielmehr hielt die Geschäftsstille an. Der Eingang an Aufträgen war geringer, als es gewöhnlich um diese Jahreszeit der Fall ist. Die Widerstandskraft der Werke entsprang hauptsächlich dem Umstande, daß sie noch über genügend Aufträge verfügten und nur wenig Aufträge mit Lieferfristen unter zwei Monaten hereingenommen waren. Einige Werke setzten selbst noch Lieferfristen fest, die zwischen drei und vier Monaten schwankten. Zu Ende des Monats konnte die Geschäftstätigkeit auf dem Inlandsmarkt als normal angesehen werden, wogegen sich das Auslandsgeschäft weiter abschwächte. Die Preise behaupteten sich nichtsdestoweniger gut. Die Widerstandskraft, welche die französische Eisenhüttenindustrie in diesen letzten Monaten bewies, hatte sie vor allem dem inneren Verbrauch zu verdanken. Ohne das Auslandsgeschäft in Wirklichkeit zu vernachlässigen, machten die Werke doch nur geringe Anstrengungen, um die ausländische Kundschaft zu behalten, und bemühten sich nicht um neue Absatzgebiete, wo sie unter Umständen Preiszugeständnisse hätten machen müssen, um dem Wettbewerb die Spitze zu bieten. Die Werke dürfen jedoch nicht erwarten, daß der Inlandsmarkt sich noch weiter entwickelt; wie oben bemerkt, schwächte sich die Geschäftstätigkeit in bemerkenswerter Weise ab; außerdem besteht die Gefahr, daß die französische Eisenindustrie nicht mehr auf den fremden Absatzmärkten, die sie vernachlässigt hat, ankommt.

Der Koksmarkt lag während der ganzen Berichtszeit fest. Die Preise wurden mit Wirkung vom 1. Mai an um 5 Fr. je t erhöht, jedoch ist mit einer weiteren Steigerung zu rechnen, da die Bergarbeiterlöhne um 7 % erhöht wurden und weiter die französische Kammer beschlossen hat, die Abgaben auf die Einfuhr und die Kohlenförderung von 2,50 auf 3,65 Fr. zu steigern in der Absicht, die Ruhebezüge der Bergarbeiter zu erhöhen. Die Lage des französischen Bergbaues wird sich dadurch schwierig gestalten, weil bei einer Steigerung der Verkaufspreise der englische Wettbewerb, der von Tag zu Tag stärker in die Erscheinung tritt, immer schärfere Formen annimmt.

Der Roheisenmarkt vermochte sich in der Berichtszeit zu behaupten; die dem Inlandsmarkt zur Verfügung gestellten Mengen fanden leicht Absatz. Die Hersteller von Hämatitroheisen setzten die Mengen für den Inlandsverbrauch für Mai auf 40 000, für Juni auf 25 000 und für Juli auf 10 000 t fest. Für Lieferung von Hämatitroheisen für Gießerei und für die Stahlerzeugung nach Nordfrankreich wurde eine Erhöhung der Preise um 10 Fr. je t beschlossen. An phosphorreicherem Gießereiroheisen wurden dem Inlandsmarkt 42 000 t zur Verfügung gestellt zu einem bis Ende Juni gültigen Preise von 475 Fr. je t für Gießereiroheisen Nr. 3 P. L., Frachtgrundlage Longwy. Der französisch-belgisch-luxemburgische Roheisenverband stellte eine dauernd lebhaft Nachfrage des Auslandes fest. Er erhöhte seine Verkaufspreise für Länder über See auf 72/— sh fob Antwerpen. Nach England wurden die Preise auf 67/6 sh festgesetzt, da hier der Markt weniger gut war, obwohl eine gewisse Besserung festgestellt werden konnte. Im übrigen blieben die Preise unverändert. Bei weniger umfangreichen Aufträgen konnte man Geschäftsabschlüsse zu höheren als den offiziellen Preisen feststellen. Der Belgische Roheisenverband beschloß, den Preis von 620 belg. Fr. frei Wagen Grenze beizubehalten. Dieser Preis kann jedoch geändert werden, falls es der ausländische Wettbewerb an irgendeinem Platze bedingt. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. je t:

Phosphorreiches Gießereiroheisen Nr. 3 P. L.	475
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 2,3 bis 3 % Si	510
Phosphorarmes Gießereiroheisen, 3 bis 3,5 % Si	515
Hämatitroheisen für Gießerei je nach Frachtgrundlage	605—635
Hämatitroheisen für die Stahlerzeugung entsprechend	555—625
Spiegeleisen 10 bis 12 % Mn	770
18 bis 20 % Mn	930
20 bis 24 % Mn	1050

Halbzeug war während des ganzen Monats gesucht; die verfügbaren Mengen blieben knapp. In vorgewalzten Blöcken waren Geschäftsabschlüsse besonders schwierig, da die Werke auf dem Markte fehlten. Dasselbe gilt für Knüppel. Auch der Markt für Platinen, obwohl weniger lebhaft, blieb sehr fest. Nach Röhrenstreifen war die Nachfrage normal; die Erzeugung fand sehr leicht Absatz. Der A-Produkte-Verband ließ die in Kraft befindlichen Preise unverändert. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Rohblöcke	550 ²⁾		
Vorgewalzte Blöcke	590 ²⁾		
Knüppel	620 ²⁾		
Platinen	655 ²⁾		
Ausfuhr ¹⁾ :			
Vorgewalzte Blöcke	4.15.—	4.15.—	4.15.—
Knüppel	5.3.6 bis 5.5.6	5.4.— bis 5.6.—	5.4.— bis 5.6.—
Platinen	5.6.6	5.7.— bis 5.7.6	5.7.— bis 5.7.6
Röhrenstreifen	6.3.6 bis 6.6.6	6.4.— bis 6.7.—	6.4.— bis 6.7.—

Der Walzzeugmarkt war ruhig, ohne daß die Preise durch die Geschäftsabschwächung in Mitleidenschaft gezogen wurden. Die Lieferfristen lagen allgemein unter zwei bis drei Monaten. Die Lage änderte sich im Verlauf des Monats kaum. Ende April schwächten sich die Aufträge nach Zahl und Umfang weiter ab. Die Verbraucher stellten fest, daß die Werke unter fünf Wochen lieferten, was nicht dazu beitrug, die Lage zu bessern. Die Preise behaupteten sich im allgemeinen, nur für umfangreichere Aufträge wurden geringe Preiszugeständnisse gemacht. Die Preise schwankten zwischen 750 und 760 Fr. ab Werk Osten, 770 bis 780 Fr. ab Werk Norden und 740 bis 755 Fr. ab Werk Saar. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Handelstabeisen (ab Werk Osten)	750—760	750—760	740—760
Träger (Frachtgrundlage Diedenhofen)	700	700	700
Ausfuhr ¹⁾ :			
Handelstabeisen	6.2.6 bis 6.3.6	6.1.6 bis 6.2.6	5.19.— bis 6.1.—
Träger, Normalprofile	5.1.6	5.1.—	5.1.— bis 5.2.—
Große Winkel	5.8.6 bis 5.9.—	5.7.6 bis 5.8.—	5.7.— bis 5.8.—
Rund- u. Vierkant-eisen	7.5.— bis 7.6.6	7.2.— bis 7.3.—	7.1.6 bis 7.3.—
Flacheisen	6.5.— bis 6.10.—	6.5.— bis 6.10.—	6.5.— bis 6.10.—
Bandeisen	6.5.— bis 6.10.—	6.5.— bis 6.10.—	6.5.— bis 6.10.—
Kaltgewalztes Band-eisen, 0,9 bis 1 mm	11.2.6 b. 11.3.6	10.18.— b. 10.19.6	10.17.— b. 10.19.—

Zu Monatsbeginn lag der gesamte Blechmarkt fest; besonders gilt dies für Feibleche. Grobbleche kosteten 820 Fr. ab Werk mit Lieferfristen von vier bis fünf Wochen, Mittelbleche 860 Fr. ab Werk mit Lieferfristen von 1½ Monaten und Feibleche 1180 Fr. ab Werk Osten und 1210 Fr. ab Werk Norden. Für Kesselbleche bestand ein Einheitspreis von 950 Fr. bei Lieferfristen von sechs bis acht Wochen. An den geschilderten Verhältnissen änderte sich im Verlauf des Monats nichts. Bei Feiblechen schwankte die Preise für Mengen unter 50 t zwischen 1180 und 1300 Fr., bei größeren Bestellungen betrug der Preisnachlaß 10 bis 30 Fr. Die Lieferfristen lauteten auf sechs Wochen bis zwei Monate. In verzinkten Blechen bestand während des ganzen Monats lebhaft Geschäftstätigkeit. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

1) Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.
2) Preise für Erzeugnisse in Thomasgüte lieferbar im dritten Vierteljahr 1929.

Inland ²⁾ :	2. 4.	16. 4.	30. 4.	Belgien (Inland ²⁾):	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Großbleche	850—860	850—860	845—850	Vorgewalzte Blöcke	865	860	855
Mittelbleche	840—850	850—850	845—850	Knüppel	920	885	885
Feinbleche	1200—1250	1200—1200	1200—1200	Platinen	940	940	940
Unversalzisen	730—770	730—770	750—770	Böhrenstreifen	1200	1175	1175
Ausfuhr³⁾:							
Thomaseisen:							
5 mm und mehr	6.5.6	6.5. bis 6.5.6	6.5. bis 6.6.6	Vorgewalzte Blöcke, 150 mm und mehr	4.15.6	4.16.—	4.16.6
3 mm	6.11.—	6.11.— bis 6.12.—	6.11.— bis 6.12.—	Vorgewalzte Blöcke, 127 mm	4.17.6	4.18.—	4.18.6
2 mm	6.13.—	6.13.— bis 6.13.6	6.13.— bis 6.13.6	Vorgewalzte Blöcke, 102 mm	5.7.—	5.1.—	5.1.—
1 1/2 mm	6.15.6	6.15.— bis 6.16.—	6.15.— bis 6.16.—	Knüppel, 74 bis 102 mm	5.3.—	5.3.6	5.4.—
1 mm	8.7.— bis 8.8.—	8.5.— bis 8.6.6	8.4.— bis 8.7.6	Knüppel, 51 bis 57 mm	5.3.6	5.4.6	5.7.6
1/2 mm	10.9.6	10.3.6 bis 10.5.—	10.7.— bis 10.8.—	Platinen	3.4.4	3.7.6	3.8.—
				Böhrenstreifen, 102 bis 303 mm	6.5.—	6.5.—	6.5.—
				Böhrenstreifen, 203 bis 305 mm	6.7.6	6.7.6	6.7.6
				Böhrenstreifen, 305 bis 406 mm	6.12.6	6.12.6	6.12.6
				Luxemburg (Ausfuhr³⁾):			
				Vorgewalzte Blöcke, 150 mm und mehr	4.15.6	4.16.6	4.16.—
				Knüppel, 74 bis 102 mm	5.3.—	5.3.6	5.3.6
				Platinen	3.6.6	3.8.—	3.8.—

Der Markt für Draht und Drahterzeugnisse war bei sehr festen Preisen fortgesetzt lebhaft. Zahlreiche Werke, die vollbeschäftigt waren, verlangten ausgedehnte Lieferfristen, die im Norden allgemein drei Monate, in Mittelfrankreich zweieinhalb Monate und im Westen zwei Monate betragen. Die Nachfrage nach Walzdraht war sehr groß. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. je t:

Weicher blanker Fließstahl	1050—1100
Angelassener Draht	1100—1150
Verzinkter Draht	1400—1450
Dehnstäbchen	1300—1400
Walzdraht	850

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im April 1929.

Zu Monatsbeginn war die Marktlage im allgemeinen schwach; die Hütten waren zwar durchschnittlich gut beschäftigt, doch war der Eingang an neuen Geschäften ruhig. Dieser Zustand war übrigens ungewöhnlich, weil die Händler um diese Jahreszeit ihren Bedarf zu decken pflegen. Infolgedessen gaben bei zahlreichen Erzeugnissen die Preise nach, und gleichzeitig konnte man eine allgemeine Rückkehr der Werke auf den Markt feststellen. Da die gegenwärtige Geschäftslage den Absatz der gesamten Erzeugung nicht gestattete, sahen sich die Werke gezwungen, Preiszugeständnisse zu machen, um einige feste Aufträge zu erhalten. Demgegenüber hielten sich die Verbraucher, die von der Hast, womit einige Werke Bestellungen zu erhalten suchten, etwas überrascht waren, zurück in der Hoffnung auf günstigere Preise in einer nahen Zukunft. Ende April bemerkte man eine leichte Besserung der Marktlage. Die Bemühungen der Werke um Aufträge dauerten an, aber auch die Nachfrage wurde besser.

Der Koksmarkt lag während der ganzen Berichtszeit fest. Seit dem 1. April verlangt das Syndikat folgende Preise: 210 Fr. frei Bestimmungsort für die Hüttenwerke auf der Grundlage von 13 % Asche und 4 % Wasser mit Nachlaß oder Erhöhung der Preise um 20 % je Prozent Asche mehr oder weniger; 200 Fr. ab Werk für nicht für die Eisenindustrie bestimmten Koks.

Anfang April behaupteten sich die Preise für Gießereirohisen sehr leicht. In Thomaseisen war die Geschäftstätigkeit gleich Null, da die Werke auf dem Marke fehlten. Ende des Monats war die Nachfrage nach Gießereirohisen unverändert gut. Auch bemerkte man einige Angebote in Thomaseisen, aber zu Preisen, welche die Verbraucher als übertrieben ansehen. Das belgische Syndikat hat im Anschluß an seine letzte Pariser Sitzung an dem Preis von 620 Fr. je t für Gießereirohisen ab Wagen Halanzu oder Athus-Sterpenich festgehalten. Der französisch-belgisch-luxemburgische Rohisenverband erhöhte seine Preise auf 72 sh fob Antwerpen. Für England wurde der Preis auf 67/6 sh festgesetzt. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. oder in sh je t:

Inland ²⁾ :	Fr	Ausfuhr ³⁾ :	sh
Gießereirohisen Nr. 3	620	Gießereirohisen Nr. 3	72
Gewöhnliches Thomaseisen	635—630	Gewöhnliches Thomaseisen	69—70
Hämatitrohisen	675—630	Hämatitrohisen	80

Wie in der Vorberichtszeit war der Halbzeugmarkt infolge des geringen Angebots sehr unübersichtlich. In vorgewalzten Blöcken fanden zu Monatsbeginn kaum Geschäfte statt; es war von deutschen Preisen zu £ 4.18.— bis 4.18.6 fob die Rede. Knüppel wurden gleichfalls sehr selten angeboten. In Platinen war die Nachfrage sehr lebhaft bei wenig umfangreichem Angebot. Man verkaufte zu £ 5.8.6 fob Antwerpen für normale Aufträge, bestehend zu 25 bis 30 % aus leichten Stücken (weniger als 13 lb). Im weiteren Verlauf des Monats wurden Platinen zahlreicher angeboten, wobei die Preise etwas nachließen, da die Verbraucher wenig Neigung zeigten, sich einzudecken. Ende April war das Angebot unverändert knapp, mit Ausnahme von Platinen; die Preise blieben fest. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Der Walzzeugmarkt war Anfang April unübersichtlich. Während einige Erzeugnisse, wie Stabeisen, schwach lagen, zeigten sich andere, z. B. Träger, fest. Auch für sonstiges Walzzeug bestand keine große Nachfrage; trotzdem behaupteten sich die Preise gut, da die Werke noch über ausreichende Aufträge verfügten. In Stabeisen waren alle Werke am Marke. Später verschärfte sich die Lage für Stabeisen, und man rechnete für die Folgenseit mit einem Preise von £ 6.—. Große Ausfuhrhändler lehnten selbst einen Preis von £ 5.19.— fob Antwerpen ab. Rund- und Vierkanteisen lag schwächer trotz gesteigerter Nachfrage. Ende April stellte man eine leichte Belebung auf dem Walzzeugmarkt fest, wodurch die Werke ihre Preise mit mehr Erfolg verteidigen konnten; doch wurden für umfangreiche Aufträge immer noch Zugeständnisse bewilligt. Der Stabeisenmarkt blieb unverändert schwach, wogegen auf dem Trägermarkt die Nachfrage sehr bedeutend war, so daß die Bedarfsdeckung teilweise Schwierigkeiten machte. Auch nach Rund- und Vierkanteisen trat bessere Nachfrage ein bei gut behaupteten Preisen. Für Walzdraht wurden die Preise für das dritte Vierteljahr 1929 wie folgt festgesetzt: Walzdraht von 5 bis 5 1/2 mm Grundpreis £ 6.5.—, von 6 bis 8 mm £ 6.7.6 und 8 1/2 bis 13 mm £ 6.10.—, alles fob Antwerpen. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Belgien (Inland ²⁾):	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Handelsstabeisen	1055	1070	1075
Träger, Normalprofile	940	940	940
Breitflanschträger	950	950	950
Winkel, 60 mm und mehr	965	965	970
Rund- und Vierkanteisen, 5 und 6 mm	1200	1200	1200
Gegozogenes Rundisen, Grundpreis	1675	1675	1675
Gegozogenes Vierkanteisen, Grundpreis	1725	1725	1725
Gegozogenes Sechskanteisen, Grundpreis	1775	1775	1775
Walzdraht	1125	1125	1125
Federstahl	1300—1350	1500—1350	1550—1400
Belgien (Ausfuhr³⁾):			
Handelsstabeisen	6.2.— b. 6.3.—	6.— b. 6.1.6	6.1.6 b. 6.2.—
Blippenisen	6.6.4 b. 6.7.—	6.5.— b. 6.6.—	6.5.4 b. 6.6.—
Träger, Normalprofile	5.1.—	5.2.—	5.2.—
Breitflanschträger	5.3.—	5.4.—	5.4.—
Große Winkel	5.8.— b. 5.9.—	5.8.— b. 5.9.—	5.8.— b. 5.9.—
Mittlere Winkel	5.16.— b. 5.17.—	5.14.6 b. 5.15.6	5.15.— b. 5.16.—
Kleine Winkel	6.— b. 6.1.—	5.18.6 b. 5.19.6	5.19.— b. 6.—
Rund- und Vierkanteisen, 5 und 6 mm	7.1.— b. 7.3.—	7.1.— b. 7.3.—	7.1.— b. 7.3.—
Walzdraht	6.8.— b. 6.10.—	6.5.— b. 6.10.—	6.5.— b. 6.10.—
Flacheisen, Grundpreis	8.3.— b. 8.10.—	8.3.— b. 8.10.—	8.3.— b. 8.10.—
Bandisen, Grundpreis	8.5.— b. 8.10.—	8.5.— b. 8.10.—	8.5.— b. 8.10.—
Kaltgewaltes Bandisen, 26 B. G.	11.5.6	11.5.—	11.5.—
Kaltgewaltes Bandisen, 25 B. G.	11.2.6	11.17.6	11.15.6
Gegozogenes Rundisen, Grundpreis	9.2.6	9.2.6	9.2.6
Gegozogenes Vierkanteisen, Grundpreis	9.7.6	9.7.6	9.7.6
Gegozogenes Sechskanteisen, Grundpreis	9.17.6	9.17.6	9.17.6
Schienen	6.10.—	6.10.—	6.10.—
Laschen	8.10.—	8.10.—	8.10.—
Luxemburg (Ausfuhr³⁾):			
Handelsstabeisen	6.2.—	6.1.—	6.1.6
Träger, Normalprofile	5.1.6	5.2.—	5.2.6
Breitflanschträger	5.3.—	5.4.—	5.4.—
Rund- und Vierkanteisen, 5 und 6 mm	7.5.—	7.1.6 b. 7.3.—	7.1.— b. 7.3.—
Walzdraht	6.5.— b. 6.10.—	6.5.— b. 6.10.—	6.5.— b. 6.10.—

Der Schweißstahlmarkt schwächte sich zu Monatsbeginn ab; man bemerkte ein leichtes Abbröckeln der Preise. Ein großer Teil der Werke war jedoch, weil gut beschäftigt, nicht am Marke. Die Lage änderte sich im Verlauf des Aprils kaum. Ende April war die Nachfrage etwas lebhafter; die Preise behaupteten sich leicht. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

²⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Inland ¹⁾ :	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Schweißstahl Nr. 3	1060—1075	1065	1065
Schweißstahl Nr. 4	1450	1450	1450
Schweißstahl Nr. 5	1600	1600	1600

Ausfuhr ¹⁾ :	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Schweißstahl Nr. 3	6.1.- b. 6.2.6	6.1.- b. 6.2.-	6.1.- b. 6.2.-

Der Blechmarkt bewies in der ersten Monatshälfte gute Widerstandskraft, wodurch er sich vorteilhaft von den übrigen Märkten unterschied. Grobbleche waren bei festen Preisen besonders gesucht. Mittelbleche erfreuten sich einer normalen Nachfrage, und lediglich Feinbleche waren infolge des englischen Wettbewerbs umstritten. Die Lage änderte sich im Monatsverlauf kaum; das einzige erwähnenswerte Ereignis Ende April war eine ziemlich lebhaft Nachfrage nach Mittelblechen, deren Preise im Wettbewerb mit denen für Grobbleche sich als widerstandsfähig erwiesen. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Bleche 5 mm und mehr	1125	1125	1125
3 mm	1175	1175	1175
2 mm	1200—1210	1225	1225
1½ mm	1235—1250	1250—1275	1300
1 mm	1280—1290	1325	1325
½ mm	1600—1630	1650	1650
Riffelbleche	1175	1175	1175
Polierte Bleche, 5/10 mm und mehr, geglätt.	2850	2850—2900	2850—2900
Kesselbleche, S.-M.-Güte	1300	1300	1300
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	1125	1125	1125
Universaleisen, S.-M.-Güte	1225	1225	1225
Ausfuhr ¹⁾ :			
Thomasbleche:			
5 mm und mehr	6.6.-	6.5.6	6.6.-
3 mm	6.11.-	6.11.-	6.11.6
2 mm	6.13.6	6.13.-	6.13.6
1½ mm	6.15.6	6.16.-	6.16.-
1 mm	8.7.6	8.7.-	8.7.6
½ mm	10.8.-	10.7.-	10.7.6
Riffelbleche	6.11.-	6.11.-	6.11.6
Polierte Bleche	fl. 17,50	17,50	17,50
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	6.3.-	6.3.-	6.3.-
Universaleisen, S.-M.-Güte	6.13.-	6.13.-	6.13.-

Der zu Monatsbeginn ziemlich feste Markt für Draht und Drahterzeugnisse litt in der Folgezeit unter der allgemeinen Ungunst der Verhältnisse, und man stellte ein Nachlassen der Nachfrage fest. Dies hielt während des größten Teils des Monats an. Ende April bemerkte man eine zaghafte Rückkehr der Verbraucher auf den Markt. Die meisten Werke setzten ihre Erzeugung normal ab. Der Auftragsbestand war verhältnismäßig umfangreich. Es kosteten im Berichtsmonat in Fr. oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	1700	Ausfuhr ¹⁾ :	8.2.6 b. 8.5.-
Drahtstifte	1600	Blanker Draht	7.15.- b. 7.17.6
Blanker Draht	1700	Angelassener Draht	8.5.-
Angelassener Draht	2100	Verzinkter Draht	9.17.6 b. 10.-
Verzinkter Draht	2325	Stacheldraht	12.7.6

Auf dem Schrotmarkt machte sich Anfang April eine Abschwächung bemerkbar. Die Nachfrage wurde weniger beträchtlich, und die Händler, die mit einer Preissteigerung

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

gerechnet hatten, sahen sich zu Verkäufen gezwungen. Im Verlauf des April wurde die Abschwächung noch betender und setzte sich bis Ende April fort. Es kosteten in Fr. oder in £ je t:

	2. 4.	16. 4.	30. 4.
Sonderschrot	605—615	585—590	570—575
Hochfenschrot	570—580	560—565	545—550
S.-M.-Schrot	580—590	575—580	550—560
Drehspäne	490—500	490—500	470—480
Schrot für Schweißstahlpakete	605—610	600—610	580—585
Schrot für Schweißstahlpakete (Seiten und Deckstücke)	610—620	610—620	590—600
Maschinenguß erster Wahl	640—650	650—655	640—650
Maschinenguß zweiter Wahl	620—630	630—640	620—630
Brandguß	610—615	590—595	580—585

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im März 1929 gegenüber dem Vormonat um 270 639 t oder 6,4 % zu. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	In t zu 1000 kg		
	1927	1928	1929
31. Januar	3 860 980	4 344 362	4 175 239
28. Februar	3 654 673	4 468 560	4 210 650
31. März	3 609 990	4 404 569	4 481 289
30. April	3 511 430	3 934 087	—
31. Mai	3 099 756	3 472 491	—
30. Juni	3 102 098	3 695 201	—
31. Juli	3 192 286	3 628 062	—
31. August	3 247 174	3 682 028	—
30. September	3 198 483	3 757 542	—
31. Oktober	3 394 497	3 811 046	—
30. November	3 509 715	3 731 768	—
31. Dezember	4 036 440	4 040 339	—

Aus der neuseeländischen Metallindustrie. — Das Regierungsbureau für Statistik gibt in seinem soeben erschienenen Jahrbuch einen Ueberblick über den Stand der Metallindustrie in Neuseeland. Entgegen der allgemeinen Annahme, daß die neuseeländische Metallindustrie nur ganz unbedeutend ist, zeigt diese Statistik, daß zwar nur ein bedeutendes Werk (Hochofenwerk Onakaka) vorhanden ist, daneben aber eine große Zahl von Gießereien und Eisen verarbeitender Betriebe. Die Maschinenindustrie ist ebenfalls in einem kräftigen Aufschwung begriffen. Ende 1928 gab es 187 Betriebe der Eisen und Stahl schaffenden als auch der weiterverarbeitenden Industrie, die Waren im Gesamtwerte von £ 737 626 erzeugten. Dazu kommen:

	im Werte von
47 Gießereien, die eine Erzeugung hatten	£ 479 455
214 Firmen, die Konstruktionen ausführten	£ 1 847 661
25 Maschinenfabriken	£ 607 339
78 Firmen, die Fahrräder, Autos (Montagewerkstätten), Schiffe usw. herstellten	£ 1 883 114
dazu die Eisen und Stahl verarbeitenden Werke	£ 737 525
	£ 5 555 094

Die neuseeländische Herstellung an Erzeugnissen der Metallindustrie belief sich also immerhin schon auf über 100 Mill. N.M., was bei der geringen Bevölkerung recht viel ist.

Amerikanische Ausfuhr-Politik.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika stehen zwar an der Spitze der Eisen- und Stahlerzeugung der Welt, sind aber, soweit das Ausfuhrgeschäft in Betracht kommt, noch nicht über den fünften Platz hinausgekommen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Ausfuhrgeschäft der europäischen Länder und der Vereinigten Staaten besteht, insofern, als die Ausfuhr der amerikanischen Stahlwerke sich fast ausschließlich auf nichteuropäische Gebiete bezieht, während die europäischen Eisenländer einen großen Teil ihres Geschäftes innerhalb Europas machen. Ferner ist das Ausfuhrgeschäft für die europäischen Erzeuger angesichts ihrer beschränkten Inlandmärkte eine dringende Notwendigkeit, während die Vereinigten Staaten sich zum ganz überwiegenden Teil auf den Verbrauch im eigenen Lande stützen.

In den letzten Jahren hat jedoch der Wettbewerbskampf zwischen den Erzeugern von Europa und von Nordamerika um die überseeischen Absatzmärkte, besonders Südamerika, einen Stand erreicht, der dem europäischen Stahlkartell einen engeren Zusammenschluß nahelegte. Gleichmaßen hat sich in Nordamerika eine Politik entwickelt, die immer mehr die Notwendigkeit eines gemeinsamen Vorgehens der nordamerikanischen Stahlherzeuger betont. In Verfolg dieser Forderung nach einheitlichem

Handeln auf den überseeischen Absatzmärkten ist im Vorjahre die „Steel Export Association of America“ entstanden, die von der United States Steel Products Company und der Bethlehem Steel Export Corporation gebildet wird, deren Hauptsitz sich in New York befindet.

Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß im Jahre 1918 das sogenannte „Webb-Pomerene“-Gesetz vom Kongreß angenommen wurde, das eine Ausnahme zu dem Antitrustgesetz der Vereinigten Staaten bildet, und das ausdrücklich den Zusammenschluß von amerikanischen Ausfuhrbelangen des jeweiligen Industriezweiges gestattet, soweit dadurch nicht amerikanische Belange geschädigt würden. In den 10 Jahren, die seit der Annahme dieses Gesetzes verstrichen sind, haben sich in den Vereinigten Staaten 56 Ausfuhrgruppen gebildet, die mehr als 40 industrielle Geschäftszweige umfassen. Der Gesamtwert des Ausfuhrgeschäftes, das von diesen 56 Gesellschaften im Jahr 1927 getätigt wurde, belief sich auf über 370 Mill. \$, von denen fast die Hälfte, nämlich 180 Mill. \$, aus Metallen und Metallerzeugnissen wie Kupfer, Zink, Eisen und Stahl, Fertigung, Maschinen, Eisenbahnzeug, Röhren usw. bestand.

Der unmittelbare Anlaß für die Annahme des „Webb-Pomerene“-Gesetzes lag in der Absicht der Regierung, den ameri-

kanischen Industrieverbänden eine gleiche Grundlage im Wettbewerb in überseeischen Absatzgebieten zu geben, wie sie dem deutschen, französischen, englischen usw. Wettbewerb zur Verfügung stand. Heute ist die Frage des internationalen Wettbewerbs, d. h. besonders zwischen den europäischen und amerikanischen Stahlherzeugern, auf den überseeischen Märkten schwerwiegender denn je; sie findet ihre ganze Bedeutung in der Vereinigung der beiden führenden, oben erwähnten amerikanischen Stahlgesellschaften widerspiegelt, die bisher stark genug waren, um jede für sich allein den Wettbewerb mit Europa aufzunehmen, die aber auf Grund des immer drückender empfundenen Wettbewerbes es nun für notwendig gehalten haben, ihre Ausfuhrbelange zusammenzuschließen.

Die Erfolge der unter dem obigen Gesetz geschaffenen Ausfuhrverbände haben teils mittelbaren, teils aber auch einen ganz unmittelbaren Wert. Der mittelbare Erfolg liegt für die amerikanische Industrie darin, daß durch diese „export associations“ ein Damm gegen die ausländischen Kartellbestrebungen errichtet wird und der geschlossenen Front der europäischen Werke in Südamerika z. B. die einheitliche Front der amerikanischen Werke gegenübersteht. Dabei ist zu berücksichtigen, daß hinter den amerikanischen Ausfuhrverbänden deren eigene Regierung steht, die mit ihrem überragenden Ansehen und vor allen Dingen mit einem weitverzweigten Nachrichtendienst eine sehr wertvolle Hilfe für die Ausfuhrbelange der Ver. Staaten darstellt. Dieser Nachrichtendienst mit dem „Bureau of Foreign and Domestic Commerce“ und dem ihm übergeordneten „Department of Commerce“ an der Spitze wirbt für den überseeischen Absatz in großzügiger und unermüdlicher Weise.

Demgegenüber sind die unmittelbaren Erfolge, die durch den Zusammenschluß der Ausfuhrbelange in Nordamerika erreicht wurden, sehr beachtenswert; die Ausfuhrpreise wurden festgelegt, die Verkaufsspesen wesentlich herabgemindert, Sorten, Muster usw. vorgeschrieben, Verkaufsbedingungen und Kredite geregelt. Daneben gewann der Ausbau des überseeischen Absatzes und die

Zweckvertretung natürlich an Einheitlichkeit und Stärke, und in einer Anzahl von Fällen sind die ausländischen Verkaufseinrichtungen verschiedener Firmen ein und desselben Industriezweiges zusammengelegt worden. Nicht zuletzt wird durch den Zusammenschluß der Ausfuhrbelange eine Einheitsfront gegenüber den Kaufabsichten des Auslandes gewonnen, so daß dem Auspielen des einen Ausfuhrhauses gegen das andere durch den Käufer und damit dem Herunterbringen des Preises auf einen Stand, der kaum einen Gewinn läßt, gewissermaßen ein Riegel vorgeschoben ist. Fernerhin sind natürlich erhebliche Ersparnisse durch die Zusammenlegung der Ausfuhrbelange erzielt worden.

Es gibt in der Organisation und der Betriebsleitung dieser Ausfuhrvereinigungen hauptsächlich zwei Arten: die eine, die unter dem Gesetz des betreffenden Staates gebildet wird, verbunden mit der Ausgabe von Aktien an die betreffenden Mitglieder, und die andere, die in nicht ganz so fester Bindung als nicht-eingetragene Körperschaft auf Grund von besonderen Abmachungen innerhalb der „association“ arbeitet. Die eigentliche Handhabung der Geschäfte des jeweiligen Ausfuhrverbandes richtet sich natürlich nach den Besonderheiten des betreffenden Industriezweiges. Wo saisonmäßige Lieferungen und Verschiffungen vorkommen, werden vom Verbandsverband Maßnahmen für die Lagerung der in Frage kommenden Ware in Uebersee getroffen zugleich mit der Festsetzung der Nachlieferungsmengen und -fristen, so daß auf diese Weise ein Ueberangebot zu jeder Zeit und entsprechend gedrückte Preise in überseeischen Absatzgebieten vermieden werden. Im Falle von Schwergut werden Konsignationssendungen vereinigt und Schiffe in der entsprechenden Anzahl gechartert, während kleinere Aufträge ebenfalls zusammengelegt werden, um dadurch die Frachten soweit wie möglich zu drücken. Zur Erleichterung der Verschiffungsmaßnahmen befindet sich der Hauptsitz solcher Ausfuhrverbände gewöhnlich an einem Hauptsitz der Ausfuhr, z. B. in New York, New Orleans, San Francisco, Portland oder Seattle.

Gert Weil.

Buchbesprechungen.

Literaturkalender, Technischer. 3. Ausg., 1929. Unter Befürwortung durch den Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine hrsg. von Dr. Paul Otto, Oberbibliothekar im Reichspatentamt. München und Berlin: R. Oldenbourg (1929). (2 Bl., 736 Sp.) 8°. Geb. 24 RM., für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bei Bestellungen, die bis zum 31. Mai d. J. an den Verein gelangen, 20 RM.¹⁾

Länger als denen lieb war, die häufiger genötigt sind, sich Auskunft über technische Fachschriftsteller zu verschaffen, hat das Erscheinen der vorliegenden dritten Ausgabe des „Technischen Literaturkalenders“ auf sich warten lassen. Denn die zweite Ausgabe vom Jahre 1920, die in dieser Zeitschrift ausführlich gewürdigt worden ist²⁾, stammte schon aus dem Jahre 1920 und war infolgedessen als veraltet anzusehen. Man darf also die Neubearbeitung aufrichtig begrüßen, muß aber doch, schon um für die Zukunft Verbesserungsmöglichkeiten anzudeuten, darauf hinweisen, daß der Kalender gewisse Mängel aufweist. So haben wir leider feststellen müssen, daß der Kalender, obwohl er Angaben über mehr denn 5000 lebende Fachschriftsteller des deutschen Sprachgebietes bringt, eine Reihe von Namen vermissen läßt, die, wenigstens vom Standpunkte des Eisenhüttenmannes aus gesehen, nicht hätten fehlen dürfen. Um nur einige herauszugreifen, nennen wir Hugo Bansen, Peter Bardenheuer, Georg Bulle, Adolf Fry, Eduard Herzog, Hermann Jordan, Hugo Kinder, Gustav Neumann, Alfred Schack, Hermann Schottky, Erich Siebel, also Namen, denen man häufiger sei es auf den Blättern unserer Zeitschrift sei es an anderer Stelle begegnet. Da es sich hierbei nur um Fachschriftsteller des Eisenhüttenwesens handelt — über die anderen Fachgebiete erlauben wir uns kein Urteil —, ist leider damit zu rechnen, daß die Gesamtzahl der nicht berücksichtigten Fachschriftsteller der Technik überhaupt nicht unerheblich sein kann. Außerdem fällt auf, daß an manchen Stellen die Mitteilungen über die einzelnen Fachschriftsteller — auf Belege müssen wir verzichten — recht dürftig sind, vielleicht weil die Träger der Namen in falscher Bescheidenheit es versäumt haben, die ihnen vom Herausgeber des Kalenders übersandten Fragebogen sachgemäß auszufüllen. Damit hängt auch zusammen, daß der Kalender dieses Mal keine sachliche Zusammenstellung der Namen der Schriftsteller bringt, aus der man ersehen könnte, welche Schriftsteller auf einem bestimmten Fachgebiete tätig sind, ein Mangel, den der Herausgeber in seinem Vorworte zugibt, den er aber mit dem erwähnten Verhalten der Befragten zu er-

klären vermag. Gerade das Fehlen jener sachlichen Uebersicht beschränkt jedoch die Gebrauchsfähigkeit des Kalenders nicht unerheblich. Trotz alledem bietet dieser noch so viel Nützliches, daß wir ihn allen beteiligten Kreisen auf das lebhafteste empfehlen möchten. Wir sind überzeugt, daß das Werk, selbst in der vorliegenden, noch nicht ganz vollkommenen Form, recht gute Dienste leisten wird.

Die Schriftleitung.

Mawhinney, Matthew H. Bryn Mawr: Practical Industrial Furnace Design. (With 104 fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Limited, 1923. (XI, 318 p.) 8°. Geb. 20 sh.

Im Vorwort bekundet sich der Verfasser als Schüler des amerikanischen Professors Trinks, der das bekannte Buch über Industrieöfen geschrieben¹⁾ hat. Das Buch des Schülers bildet eine gewisse Ergänzung zu dem des Lehrers und stellt gemeinverständlich die technischen Einzelheiten des Ofenbaues dar, erläutert ihre Berechnung an Beispielen und beschreibt verschiedene Ausführungen an Hand zahlreicher Abbildungen. Wie bei dem Trinkschen Werke ist an eine Leserschaft von wissenschaftlich nicht geschulten Technikern, Konstrukteuren, Betriebsingenieuren und Studenten gedacht. Das Buch bietet uns, obwohl die verwendeten englischen Maße das Verständnis erschweren, zahlreiche lehrreiche Hinweise auf den amerikanischen Ofenbau und lohnt ein Durchblättern deshalb vor allem für diejenigen, die mit Staunen und Eifer die Fortschritte des amerikanischen Ofenbaues, besonders die Entwicklung der Ofen für fließende Fertigung, beobachten.

Das Buch ist aus Aufsätzen in der Zeitschrift „Forging, Stamping, Heat Treating“ hervorgegangen und hat deshalb keine strenge Gliederung. Von den vorhandenen neun Hauptabschnitten fesselt vor allem der über die Werkstoffbewegung im Ofen, der zahlreiche Fördermittel von Fließarbeitsöfen zeigt, und einer über Ofenbauteile aus Metall, der neben anderen die feuerfesten Legierungen und ihre Anwendungsgebiete behandelt.

Dr.-Ing. G. Bulle.

Jahr, Berg- und Vermessungsrat: Berg- und Hüttenindustrie-karte von Deutsch- und Polnisch-Oberschlesien. Maßstab 1 : 100 000. Berlin (W 35, Potsdamer Str. 110): Gea-Verlag, G. m. b. H., [1928]. (80 × 71 cm) 8°. 15 RM., ausgezogen als Wandkarte mit Stäben und Ringen 24 RM.

Die Karte vermittelt einen guten, vollständigen Ueberblick über die industriellen, insbesondere die berg- und hütten-technischen Anlagen, Verkehrsverbindungen und Grenzverhältnisse des

¹⁾ Vgl. St. u. E. 40 (1929) S. 64.

²⁾ Vgl. St. u. E. 40 (1920) S. 1632.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 49 (1929) S. 175.

deutsch- und polnisch-oberschlesischen Industriegebietes sowie eines Teiles des Mährisch-Osterauer Kohlenreviers.

Das Verständnis wird wesentlich erleichtert durch den Verzicht auf topographische Auftragungen und durch die farbige Bezeichnung der Reichs-, Kreis- und Bergreviergrenzen; allerdings hätte eine jetzt naheliegende Verwechslung der Reichs- und Kreisgrenzen durch bessere Farbabstufung vermieden werden können. Die industriellen Unternehmungen, die für Deutsch- und Polnisch-Oberschlesien, getrennt und nach Gewerbebezügen geordnet, am Kartenrande verzeichnet sind, sind gleichfalls farblich gekennzeichnet, wodurch die enge Verbundenheit des ganzen Gebietes und der Einfluß der Grenzziehung klar zutage tritt. In dem polnisch gewordenen Teile Oberschlesiens und dem tschechoslowakischen Gebiete sind die Ortsnamen in der deutschen und in der Landessprache angegeben. Die Karte ist für jeden, der beruflich im oberschlesischen Revier tätig ist, ein zuverlässiger Führer durch die verwickelten, infolge der Grenzziehung noch unübersichtlicher gewordenen Verkehrsverhältnisse und kann daher, zumal wegen ihrer Vollständigkeit, warm empfohlen werden. W.

Schmiermittel und Oele. (Richtlinien für den Einkauf und die Bewertung.) [Hrsg. vom] Schweizerische[n] Verband für die Materialprüfungen der Technik. [Zürich: Selbstverlag] (1928). (21 Bl.) 8°. In Heft-Mappe.

In der Aufstellung von Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln ist Deutschland durch seine Arbeiten der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, die später eine gemeinsame Arbeit mit dem

deutschen Verbands für die Materialprüfungen der Technik gezeitigt haben, führend geworden. Nach Amerika, England, Italien und Oesterreich hat jetzt auch die Schweiz mit der Aufstellung von Richtlinien begonnen und die Kommission 17 des Schweizerischen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik mit der Aufstellung von Vorschriften betraut.

Die Einteilung des gesamten Gebietes der Schmiermittel und Oele soll in folgender Ordnung durchgeführt werden. Klasse 1: Flüssige Brennstoffe; Klasse 2: Maschinenöle; Klasse 3: Eisenbahnöle; Klasse 4: Automobil- und Flugmotorenöle; Klasse 5: Schneid- und Härteöle; Klasse 6: Isolieröle.

Als erste Veröffentlichung liegen 11 Tafeln der Klasse 2 vor, welche die geforderten Werte für Spindelöl, Maschinenöle, Dieselmotorenöle, Luftkompressoröle und Dampfzylinderöle enthalten. Bei der Gliederung der Oele ist nicht recht verständlich, weshalb den Automobil- und Flugmotorenölen eine besondere Klasse eingeräumt worden ist, während die völlig gleichartigen Dieselmotorenöle in die Klasse der Maschinenöle gekommen sind. Ferner vermißt man in dieser Klasse die Dampfturbinenöle. Bei einem Vergleich der geforderten Werte mit den deutschen Richtlinien fällt auf, daß die Ansprüche an Aschegehalt, Säurezahl allgemein und an das spezifische Gewicht in einigen Fällen sehr scharf sind. Es wäre mit Rücksicht auf spätere internationale Vereinbarungen wohl besser gewesen, wenn der Schweizerische Verband für die Materialprüfungen der Technik nicht nur die äußere Form seiner Tafeln, sondern auch den Inhalt den deutschen Richtlinien angepaßt hätte.

Essen.

Dr. phil. G. Baum.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Arend, Josef, techn. Direktor der Achsenwerke Jos. Heiser vorm. J. Winter's Sohn, Kienberg bei Gaming, N.-Oesterr.
Arfwedson, C. Louis G., Bergingenieur, Motala Verkstad (Schweden).
Bacmeister, Lucas, Dipl.-Ing., Oberschl. Ueberwachungs-Verein, Gleiwitz, O.-S.
Berndt, Gottfried, Betriebschef der Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerw. Gröditz, Gröditz, Amtsh. Großenhain.
Bleimann, Friedrich, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Verein. Stahlwerke A.-G., Eichener Walzwerk, Eichen, Kreis Siegen.
Brandenberg, Heinrich, Oberingenieur, Düsseldorf 10, Collenbachstr. 18.
Buchholz, Theodor, Dr.-Ing., E. h., Direktor, Berlin-Dahlem, Am Hirschsprung 63-65.
Cramer, Hans, Dr.-Ing., Obering. der Deutschen Edelstahlwerke, A.-G., Krefelder Stahlwerk, Krefeld, Gladbacher Landstr. 1c.
Delfosse, Arthur, Senator, Brühl, Bez. Köln, Rheinstr. 20-26, Villa St. George.
Ebbecke, Carl, Dipl.-Ing., Direktor, Siegerner Maschinenbau-A.-G., Siegen, Kirchweg 4.
Edens, Leonard, Dipl.-Ing., Berlin NW 21, Essener Str. 6.
Flössel, Hermann, Direktor der Poldihütte, Berlin NW 87, Kaiserin-Augusta-Allee 3.
Geimer, Heinrich, Hochofenchef a. D., Weidenau a. d. Sieg, Alleestr. 2.
Heckmann, Rudolf, Ingenieur der Fa. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg, Otto-v.-Guerike-Str. 100.
Heischkeil, Werner, Dipl.-Ing., Essen, Schubertstr. 3.
Horn, Otto, Obering., Walzwerkschef a. D., Aplerbeck i. W., Märkische Str. 15.
Jording, Walter, Prokurist der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Hagen i. W., Hallestr. 14.
Jungwirth, Otto, Ingenieur, Kapfenberg, Steiermark, Werks-hotel.
Kazmeyer, Karl, Dipl.-Ing., Direktor der Schwäb. Hüttenwerke, G. m. b. H., Wasseralfingen i. Württ.
Keller, Peter, Walzwerkschef der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Haspe, Berliner Str. 84.
Klinger, Paul, Dr. phil., Chefchemiker des Hauptlabor. der Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen, Ortrudstr. 21.
Klingohr, Otto, Dr.-Ing., Direktor der Deutschen Edelstahlwerke, A.-G., Bochum, Rosendahlstr. 1.
Knackstedt, Walter, Dr.-Ing., Betriebsassistent der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf. Abt. Rath, Düsseldorf, Achenbachstr. 107.
Kniepert, Karl, Ing., Direktor a. D., Mödling bei Wien, Oesterr., Demelgasse 25.

König, Walter, Dipl.-Ing., Veitscher Magnesit-Werke, A.-G., Veitsch bei Mitterdorf, Steiermark.
Kuttenkeuler, Leo, Betriebsdirektor der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Mannstaedtwerke, Troisdorf a. d. Sieg.
Maurer, Rudolf, Ing., c/o The Caribbean Petroleum Comp., Maracaibo (Venezuela), Südamerika.
Menzel, Wilhelm, Dr.-Ing., Direktor, Celje, Südslawien, Villa Regina.
Nahrgang, Fritz, Dipl.-Ing., Subdirektor la Moara Progresal, Pitesti, Rumänien.
Richter, Hubert, Direktor, Geschäftsf. u. Mitinh. der Fa. Riwo-Drahtwerk, G. m. b. H., Hamm i. W., Werler Str. 92.
Rohde, Friedrich, Dipl.-Ing., Direktor des techn. Büros Gleiwitz der Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Gleiwitz, O.-S., Moltkestr. 8.
Schröder, Johann, Ing., Walzwerkschef der Verein. Stahlwerke, A.-G., Eisenind. Schwerte, Schwerte a. d. Ruhr, Beckestr. 47.
Schumann, Ewald, Dipl.-Ing., Essen, Morsehofstr. 64.
Schwalbach, Otto, Direktor, Krefeld, Mörser Str. 482.
von Selasinsky, Eberhard, Major a. D., Fahrzeugwerke Lueg, Bochum, Kreuzstr. 12-16.
Söwy, Ernst, Direktor der Fa. Rawack & Grünfeld, A.-G., Beuthen, O.-S., Gartenstr. 20.
Sonnabend, Walter, Dipl.-Ing., Obering. der Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerw. Gröditz, Gröditz, Amtsh. Großenhain.
Sprengel, Ernst, Walzwerkschef der Geisweider Eisenwerke, A.-G., Geisweid, Kreis Siegen, Untere Kaiserstr. 29.
Strauch, Hermann, Dr.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochumer Stahlind., Abt. Vers.-Anstalt, Bochum, Fürstenstr. 60.
Trappen, Walter, Direktor der Tacho-Schnellwaagen-Fabrik, G. m. b. H., Großenbaum, Düsseldorf 10, Am Binnenwasser 14.
Ufer, Alfred, Zivilingenieur, Essen-Bredeney, Brachtstr. 6.
Wegmann, Franz H., Dr. jur., Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Industriestr. 4.
Willach, Heinrich, Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Keram. Industrie-Bedarfs-A.-G., Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Str. 23.
Winckel, Hugo, Ing., Direktor der Fa. Dr. Cassirer & Co., A.-G., Kabel- u. Gummiwerke, Berlin-Charlottenburg 1, Keplerstr. 1-10.
Witscher, Adolf, Dipl.-Ing., Reichspatentamt, Berlin-Weissensee, Lehderstr. 10.
Zarnikow, Paul Hermann, Betriebsdirektor der Walzw. der Deutsche Ind.-Werke, A.-G., Berlin-Spandau, Neuendorfer Str. 30.
Zeyen, Karl Ludwig, Dr.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G., Vers.-Anstalt, Essen, Frau-Berta-Krupp-Str. 15.

Neue Mitglieder.

Ambrosius, Kurt, stellv. kaufm. Vorst.-Mitgl. der Fa. Collet & Engelhard Werkzeugm.-Fabrik, A.-G., Offenbach a. M., Uhlandstr. 46.

Balthasar, Hans Joachim, Dipl.-Ing., Wärmeing. des Stahlwerk Becker, A.-G., Willich, Kreis Krefeld, Peterstr. 32.

Bender, Ernst, Prokurist der Mannesmann-Werke, Düsseldorf, Lohausen, Kreis Düsseldorf, Provinzialstr. 23.

Berndt, Norbert, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Bunsenstr. 96.

Boettcher, Walter, Dipl.-Ing., Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Arndtstr. 87.

r. Cossel, Hans, Ober-Reg.-Rat a. D., Direktor des A. Schaaffhausschen Bankvereins, Düsseldorf, Breite Str. 29.

Czizek, August, Ing., Direktor der Poldihütte, Wien 3 (Oesterr.), Invalidenstr. 5.

Dienes, Wilhelm G., Dipl.-Ing., Wirtschaftsing. der Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl., Arndtstr. 87.

Dörn, Helmuth, Dipl.-Ing., Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerw. Riesa, Riesa i. Sa., Hafenstr. 6.

Fischbach, August, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Westf. Union, Hamm i. W., Albertstr. 29.

Fischer, Willy Erich, Dipl.-Ing., Fabrikant, Reinach-Menziken (Schweiz).

Greulich, Erich, Dr.-Ing., Isolation, A.-G., Mannheim-Neckarau, Neckarauer Str. 58.

Guttenstein, Konrad, Prokurist der Fa. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13, Schloemannhaus.

Heu, Max, Dipl.-Ing., Düsseldorf, Fürstenwall 216.

Heusler, Otto, Dr. phil. nat., Chemiker der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Ludwigshafen a. Rhein.

Horn, Erich, Dipl.-Ing., Breslau 16, Borsigstr. 25.

Jaime, Henry, Vorstandsmittglied der Deutsche Industrie-Werke, A.-G., Berlin-Spandau.

Kanz, Fritz, Dipl.-Ing., Forschungs-Inst. der Verein. Stahlwerke, A.-G., Dortmund.

Kleinebckel, Wilhelm, Direktor, Vorst.-Mitgl. der Fa. Heinrich Koppers, A.-G., Essen-Bredenev, Am Ruhrstein 32.

Kleinschmidt, Karl, Hütteningenieur, Ohler Eisenwerk Theob. Pfeiffer, Ohle i. W., Lennestr.

Koch, Karl, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Ruhrort, Fürst-Bismarck-Str. 1 a.

Kroeger, Hans Georg, Geschäftsführer des Nordischen Erzkontor, G. m. b. H., Lübeck, Beckergrube 38.

Kuhbier, Heinz, Prokurist i. Fa. C. Kuhbier & Sohn, Dahlebrück i. W.

Lindell, Anton, Hüttening., Werksleiter der Fa. Martin Miller's Sohn, A.-G., Traismauer, N.-Oesterr., Venusberg 3.

Lohmann, Waldemar, Fabrikbesitzer, Mitinh. d. Fa. Friedr. Lohmann, G. m. b. H., Herbede a. d. Ruhr, Hauptstr. 2 a.

Lüthje, Otto, Prokurist der Fa. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13, Schloemannhaus.

Malkiewicz, Thaddaeus, Dipl.-Ing., Metallograph der Friedenschütte, A.-G., Nowy Bytom (Friedenschütte), Poln. O.-S., Niedurnego 4.

Mathesius, Kurt, Dipl.-Ing., Assistent der Phys.-Techn. Vers.-Anstalt des Eisen- u. Stahlw. Hoersch, A.-G., Dortmund, Abt. Limburger Fabrik u. Hüttenverein, Hohenlimburg i. W.

Meyer, Camille, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Soc. Met. des Terres Rouges, Abt. Belval, Esch a. d. Alz. (Luxbg.), Dicksstr. 43.

Moormann, Wilhelm, Dipl.-Ing., Stahlwerk Becker, A.-G., Willich, Kreis Krefeld, Bahnstr. 53.

Naumann, Friedrich Karl, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Henricstr. 61.

Oppacher, Ernst, Dr., Abt.-Leiter im Stahlwerk Düsseldorf Gebr. Böhler & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorf Str. 92.

Pegenau, Adolf, Ing., Leiter der Materialpr.-Abt. der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf. Sömmerda A.-G., Sömmerda.

Reinecke, Ernst, Dipl.-Ing., techn. Büro der Maschinenf. Augsburg-Nürnberg, A.-G., Essen, Irmgardstr. 46.

Richthof, Bruno, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Hörder Verein, Dortmund, Heiligerweg 72.

Roesgen, Ewald, Dipl.-Ing., Walzw.-Ing. der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Friedrichstr. 24.

Scharff, Willy, Dipl.-Ing., stellv. techn. Vorst.-Mitgl. der Fa. Collet & Engelhard Werkzeugm.-Fabrik, A.-G., Frankfurt a. M., Burnitzstr. 42.

r. Schwarze, Hjalmar, Dipl.-Ing., Forschungs-Inst. der Verein. Stahlwerke, A.-G., Dortmund.

Söding, Dietmar, Fabrikbesitzer, Hagen i. W., Körnerstr. 56.

Söding, Wolfgang, Prokurist der Fa. C. Kuhbier & Sohn, Dahlebrück, Hagen i. W., Bredelle 83.

Steuckart, Walther, Prokurist der Mannesmann-Werke, Düsseldorf 10, Winkelsfelderstr. 35.

Stieler, Carl, Dr., Geologe, Duisburg, Tonhallenstr. 59.

Stogoff, Andrey F., Dipl.-Ing., Institut für Metallforschung, Leningrad 4 (U. d. S. S. R.), W. O., 11. Linie Nr. 56 a, Wohn. 42.

Tucht, Carl E., Betriebsingenieur der Einsaler Walzwerke, A.-G., Einsal, Post Nachrodt i. W.

Voll, Albert, Betriebsingenieur im Blockwalzw. des Stahlwerk Becker, A.-G., Willich, Kreis Krefeld.

Wagner, Camille, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Verein. Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, A.-G., Esch a. d. Alz. (Luxbg.), Bahnhofstr. 23.

Wagner, Gerhard, Dipl.-Ing., Essener Eisenwerke Schnutenhaus & Linnmann, Kom.-Ges., Katernberg, Essen-Rüttenscheid, Pelmanstr. 52.

Winkler, Rudolf, Dipl.-Ing., Vorstand der Ing.-Abt. Köln der Accumulatoren-Fabrik, A.-G., Berlin-Hagen, Köln, Hohenstaufenring 38.

Zapp, Norbert, Dr. rer. pol., i. Fa. Robert Zapp, Düsseldorf, Lindemannstr. 73.

Gestorben.

Bender, Theodor, Obergeringieur, Beuel, 6. 3. 1929.

Fontius, Gotterth, Betriebsdirektor, Düsseldorf, 15. 4. 1929.

Giller, Theodor, Direktor, Mülheim a. d. Ruhr, 18. 4. 1929.

Hoffmann, Georg, Direktor, Hannover, 20. 3. 1929.

Meyer, Wilhelm, Dr.-Ing. E. h., Justizrat, Hannover, 29. 4. 1929.

Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am Dienstag, dem 23. April 1929, vormittags 10 Uhr, im großen Saale des Stahlhofs zu Düsseldorf, Bastionstraße 39.

Anwesend waren von den Vorstandsmitgliedern der Gruppe die Herren: Baeckmann (Gast), Bierwes, Blank (Gast), Böker, Buchmann (Gast), Croll (Gast), Dahmen (Gast), Dietrich (Gast), Dorfs, Eltze, Fahrenhorst, Flaccus, Fusban (Gast), Gerwin (Gast), Heinrichsbauer (Gast), Hobrecker, Hoff (Gast), Holz, Jaeger, Jütte, Kauermann, Klönne (Gast), Köcke (Gast), Königeter, Krupp von Bohlen und Halbach, Lamarche, Leonhardt (Gast), Lueg, Maulick (Gast), Th. Müller (Gast), Notmann (Gast), v. Oswald, Petersen (Gast), C. R. Poensgen, E. Poensgen, H. Poensgen, Post, Raabe, Reichert (Gast), Reuter, Sandmann (Gast), Schmid (Gast), Schumacher, Schuster (Gast), Sempell, Sogemeier (Gast), Späing (Gast), Springorum, Steinmetz (Gast), Thomas, Thyssen, Trowe (Gast), Vielhaber, Wirtz;

ferner waren zugegen von den Vorstands- und Hauptausschußmitgliedern des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen die Herren: Apelt, Beitter, Bischoff, Frowein, Geilenkirchen, Goldschmidt, Huber, Kellermann, Knackstedt, Leube, Mittelsten-Scheid, Dr. P. Müller, Tengelmann, E. Vögler, v. Waldthausen, Weber, Welker, Willemssen, Winkhaus;

von der Geschäftsführung waren anwesend: Schlenker sowie die zuständigen Sachbearbeiter.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Bericht über den Verlauf der Pariser Reparationsverhandlungen.
2. Kennzeichnung der wirtschaftlichen und sozialpolitischen Folgerungen, die sich aus diesen Verhandlungen ergeben.
3. Ueberblick über die Tätigkeit der Gruppe in der Frage der Justizverwaltungsreform.
4. Eisenbahn und Kraftwagen.
5. Reichsfinanzen.
6. Industrie und Landwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung des neuen landwirtschaftlichen Programms sowie einige grundsätzliche Fragen zu dem Stand der handelspolitischen Verhandlungen.
7. Die Bedeutung der amerikanischen Kapitalinvestierungspolitik.
8. Vorbereitung der nächsten Mitgliederversammlung und mit ihr im Zusammenhang stehende Fragen.
9. Wahlen zum Vorstand.
10. Verschiedenes.

Den Vorsitz führt der stellvertretende Vorsitzende der Gruppe, Fritz Springorum, Dortmund, der die Sitzung um 10¹⁵ Uhr eröffnet.

Zu den Punkten 1 und 2 erstattet Herr Croll, Berlin, einen vertraulichen Bericht über den Verlauf der Pariser Reparationsverhandlungen und die nach dem wahrscheinlichen Abbruch dieser Verhandlungen sich ergebende Lage. Der Vorsitzende würdigt mit ernstesten Worten die hingebende Arbeit der deutschen Sachverständigen in Paris und ihr heißes Bemühen, zu einem annehmbaren Ergebnis zu gelangen. Entsprechend dem Wunsche der Versammlung wird folgender Fernspruch an die deutschen Unterhändler in Paris gesandt:

„Der Vorstand der Nordwestlichen Gruppe und des Langnamvereins übermittelt den Männern, die monatelang um die Zukunft der deutschen Wirtschaft gerungen haben, den heißen Dank und das unerschütterliche Vertrauen der rheinisch-westfälischen Industrie.

Die heimische Wirtschaft hat die Zuversicht, daß die hingebende Arbeit unserer Sachverständigen auch dann nicht nutzlos gewesen ist, wenn jetzt der Zeitpunkt einer Endlösung der Reparationsfrage noch nicht gekommen sein sollte.“

Zu Punkt 3 berichtet M. Wellenstein, Düsseldorf, ausführlich über die geplante neue Geschäftsordnung für die Geschäftsstellen der Gerichte und der Staatsanwaltschaften sowie die Bestrebungen, den gesamten Bürobetrieb der Justizverwaltung soweit wie möglich einem Rahmen anzupassen, der den zeitlichen Anforderungen entspreche. Der Vorsitzende begrüßt die mit den Vertretern der Justizbehörden geführten Verhandlungen und stellt abschließend fest, daß dieses Beispiel wiederum zeige, wie nutzbringend eine verständnisvolle Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung auch zugunsten der Verwaltung sich auswirken könne.

Zu Punkt 4 befaßt sich W. Ahrens, Düsseldorf, mit der besonders wichtigen Verkehrsfrage „Eisenbahn — Kraftwagen“. Nach Kennzeichnung der Bedeutung des Eisenbahn- und Automobilwesens für die Wirtschaft wird die Stellungnahme der Reichsbahn zum Wettbewerb zwischen den beiden Verkehrsmitteln eingehend erörtert. Genaue Unterlagen über die Verkehrsverluste und Einnahmeausfälle, die der Kraftwagen heute der Eisenbahn bereite, ständen leider nicht zur Verfügung. Andererseits dürfe man auch den Verkehrszuwachs der Eisenbahn durch die stetig wachsende Bedeutung der deutschen Automobilwirtschaft nicht unterschätzen. Immerhin seien folgende Maßnahmen erwägenswert: Befreiung der Reichsbahn vom bestehenden Konzessionszwang für die Einrichtung von Kraftfahrlinien, schärfere Prüfung im Konzessionsverfahren bei der Errichtung neuer Kraftverkehrsgesellschaften — wobei der unwirtschaftliche Wettbewerb durch die öffentliche Hand zu bekämpfen sei —, schließlich Konzessionspflicht in gewissem Umfange für den wilden, gewerbsmäßigen Kraftwagenverkehr. Solche Maßnahmen dürften aber nur insoweit zur Durchführung gelangen, als dadurch dem Verkehrstreibenden die Vorteile des Kraftwagenverkehrs erhalten bleiben. Unabhängig davon müßte sich die Reichsbahn

selbst mehr als bisher in den Kraftwagenverkehr einschalten. Das könne geschehen durch Zusammenarbeit mit der Reichspost, mit geeigneten Kraftverkehrsgesellschaften und durch Einrichtung eines reinen Eisenbahn-Kraftwagenverkehrs in vielen Verkehrsbeziehungen. Besondere Kraftwagendezernate bei den Reichsbahndirektionen würden dieser Entwicklung der Dinge förderlich sein. Auf den so gekennzeichneten Wegen erscheine es möglich, volkswirtschaftliche Schäden aus dem Wettbewerb zwischen Eisenbahn und Kraftwagen entweder ganz oder doch zum größten Teil auszuschließen.

In der sich anschließenden Aussprache unterstreicht M. Schlenker die Notwendigkeit für die deutsche Eisen- und Stahlindustrie, dem in ständigem Ansteigen befindlichen deutschen Kraftfahrzeugbau größte Beachtung zuzuwenden. In Amerika habe sich die dortige Kraftfahrzeugindustrie zu einem der größten Stahlverbraucher entwickelt. Heute schon würden nicht weniger als 17% der bekanntlich sehr großen Rohstahlerzeugung der Vereinigten Staaten von der Kraftfahrzeugindustrie abgenommen. In den nächsten Wochen werde unter maßgeblicher Beteiligung der westdeutschen Wirtschaftskreise eine Arbeitsgemeinschaft sämtlicher an der Kraftfahrzeugherstellung beteiligter Industrien gebildet, die den Gedanken der „Motorisierung“ Deutschlands vorwärts treiben solle.

Zu Punkt 5 knüpft Reichstagsabgeordneter Schmid an die Darlegungen über die Pariser Reparationsverhandlungen an und beschäftigt sich in längeren Ausführungen mit der derzeitigen kritischen Lage der deutschen Reichsfinanzen. Eine grundsätzliche Abkehr von den bisher beschrifteten Wegen der Finanzpolitik werde sich nicht vermeiden lassen; vor allem sei eine Reform der Arbeitslosenversicherung an Haupt und Gliedern notwendig.

In der anschließenden Aussprache werden diese Forderungen von F. Thyssen auf das nachdrücklichste unterstrichen.

Zu Punkt 6 beleuchtet Herr Sogemeier in großen Zügen das landwirtschaftliche Notprogramm, das angesichts der engen wirtschaftlichen Verbundenheit zwischen Industrie und Landwirtschaft ernste Nachprüfung durch die Industrie beanspruchen dürfe.

Punkt 7 fällt wegen Verhinderung des vorgesehenen Berichterstatters aus.

Zu Punkt 8 genehmigt der Vorstand den Vorschlag der Geschäftsführung, die während des Arbeitskampfes im November 1928 ausgefallene ordentliche Mitgliederversammlung der Nordwestlichen Gruppe mit der diesjährigen ordentlichen Mitgliederversammlung zusammenzulegen und die Rechnungsprüfung für die Jahre 1927/28 einschließlich der Haushaltpläne erst zu diesem Zeitpunkt zu verabschieden.

Zu Punkt 9 werden die Herren: Baberg (Eisen- und Stahlwerk Hoesch A.-G.), Cuntz (Fried. Krupp A.-G.) und Wenzel (Vereinigte Stahlwerke A.-G.) dem Vorstand zugewählt.

Zu Punkt 10 liegt nichts vor.

Schluß der Sitzung: 1 Uhr.

gez. Springorum. gez. Schlenker.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung am 1. und 2. Juni 1929 in Leoben.

Tagesordnung:

Samstag, den 1. Juni, 16 Uhr, Stadttheater in Leoben: Vortrag von Dr.-Ing. Franz Leithner, Hüttenoberinspektor der Böhler-Stahlwerke in Kapfenberg: **Die praktische Bedeutung des Einflusses verschiedener Abkühlungs-Bedingungen auf das Gußgefüge des Stahlblockes.**

Vortrag von Dr.-Ing. A. Pohl, Leiter des mechanischen Laboratoriums der Oesterreichischen Bundesbahnen in Wien: **Der perlitische Manganstahl als Schienen-Baustoff.**

20 Uhr: Begrüßungsabend in den Restaurationsräumen des Werkshotels in Donawitz.

13 Uhr: Gemeinsamer Mittagstisch in den Restaurationsräumen des Werkshotels in Donawitz. Anschließend zwangloser Ausflug in die nähere Umgebung von Leoben.

Anmeldungen sind bis 18. Mai 1929 an den Arbeitsausschuß der „Eisenhütte Oesterreich“, Leoben, Steiermark, Montanistische Hochschule, zu richten. — Verspätete Anmeldungen können nicht berücksichtigt werden.

Sonntag, den 2. Juni, 10 Uhr: Hauptversammlung im Stadttheater in Leoben.

Tagesordnung:

1. Begrüßung.
2. Tätigkeits- und Rechenschaftsbericht.
3. Wahl des Vorstandes.
4. Anträge und Anfragen.
5. Vortrag von Dr. Bruno Dietrich, Professor der Welt-handels-Hochschule in Wien: **Der wirtschaftliche Pan-amerikanismus in den Vereinigten Staaten.**