

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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 6

8. FEBRUAR 1934

54. JAHRGANG

Betriebsergebnisse eines Flachherdmischers beim Sandschleuderguß von Muffenrohren.

Von Ewald Bertram in Brebach (Saar).

[Bericht Nr. 143 des Hochofenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Anordnung und bauliche Einrichtung des Flachherdmischers. Wärmetechnische Angaben mit Wärmebilanz und Wirtschaftlichkeitsberechnung. Betriebsführung sowie Ueberhitzung und sonstige Vorgänge im Mischer. Chemische und physikalische Anforderungen an das Gießereisen. Beschreibung des Sandschleuderverfahrens. Betriebsergebnisse.)

Während die bisher in Deutschland Schleuderguß herstellenden Werke nach dem De-Lavaud-Verfahren²) arbeiten, bei dem nach dem Grundgedanken des Deutschen Otto Briede die Rohre in wassergekühlten Kokillen geschleudert werden, hat sich die Halbergerhütte in Brebach für das Moore-Verfahren³) entschieden, das mit sandausgekleideten Gießformen arbeitet und später noch näher beschrieben wird.

Eingehende Vorversuche hatten schon gezeigt, daß für die Erzielung eines vollwertigen Erzeugnisses ein gleichmäßiges, besonders heißes Eisen die erste Voraussetzung ist. Um dieses Ziel zu erreichen, hätte man in unmittelbarer Nähe der Gießmaschinen elektrisch oder mit Oel beheizte Öfen aufstellen können zur Aufheizung des flüssig vom Hochofen zugeführten Roheisens; man hätte ferner Sonderkuppelöfen oder Brackelsberg-Öfen zum Umschmelzen aufstellen können u. a. m. Die Betriebserfahrungen auf anderen Werken ließen aber für den Großbetrieb alle diese Einrichtungen mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse als ungeeignet erscheinen. Man entschied sich deshalb dafür, der Demag in Duisburg einen Flachherdmischer von 100 t Fassungsvermögen mit besonderen Liefervorschriften in Auftrag zu geben; dabei spielte jedoch auch die Selbstkostenfrage eine später noch zu erörternde Rolle.

Bauliche Angaben.

Bei dem Mischer, dessen Bauart und Abmessungen aus Abb. 1 hervorgehen, handelt es sich um einen ausgeprägten kippbaren Siemens-Martin-Ofen. Er wurde in einer nicht mehr benötigten Halle einer früheren Rohrformerei eingebaut, die über eine Krananlage verfügte und räumlich günstig zwischen Hochofenbetrieb und den übrigen Gießereibetrieben lag. Wegen starken Grundwasserandranges mußten die Kammern 3,80 m unter Hüttenflur in eiserne wasserdichte Wannen eingebaut werden. Die Kammern sind fast ausschließlich in Silikamauerwerk ausgeführt, wobei besonderes Augenmerk auf einen guten Wärmeschutz der Außenflächen in einer Stärke von 100 bis 150 mm zur Verminderung des Wärmeverbrauchs gerichtet wurde. Das Ergebnis ist so

vorzüglich, daß man fast überall die in Blech eingefassten Außenwände der Köpfe und Kammern mit der Hand berühren kann. Auch die zunächst freien Decken der Kammergewölbe wurden mit einer Sterchamolschicht geschützt und der hier beobachtete starke Wärmeverlust erheblich herabgesetzt.

Weiterhin ist an der Auskippsseite des Mixers bemerkenswert, daß das vergütete Eisen in zwei Höhenlagen abgegeben werden muß (vgl. Abb. 1). In der oberen, d. h. in Höhe der Mischerbühne, verkehrt an einer Hängebahn der Zubringerwagen der Schleudergußanlage, der am Mischer mit Hilfe einer besonders eingebauten Schiebebühne und eigener Hebe- und Senkeinrichtung sich den Mischerbewegungen beim Kippen anpaßt und alle 5 min etwa 1 t Eisen abholt. Die untere Lage entspricht der Hüttenflur und liegt 7,5 m unterhalb der Auskippschnauze bei der Nullstellung des Mixers. Auf einer Schmalspurbahn kommen hier die Pfannen der Gießereien mit 10 t Fassungsvermögen an, die mit gewöhnlichem graphitischem Gießereiroh Eisen am Hochofen gefüllt und nun mit graphitfreiem Mischereisen entsprechend gemischt werden. Da das Mischereisen zu diesem Zweck in hohem Fall abgekippt werden muß und der Mund der Flaschenpfannen nur 30 cm Dmr. hat, wurde kurz über dem Pfannenmund ein feuerfest ausgemauerter Trichter eingeschaltet, der den Strahl des Mischereisens beim Kippen auffängt und richtig einführt.

Alle übrigen Bauausführungen entsprechen denjenigen neuzeitlicher Siemens-Martin-Öfen (Abb. 2). Die Herdfläche beträgt ungefähr $9 \times 3,6$ m. Die Köpfe sind nach der bekannten Bauart Moll ausgeführt. Gas- und Luftkammern sind 7800 mm hoch und auf 5790 mm ausgegittert. Die Grundfläche beträgt bei den Luftkammern $3,85 \times 2,45$ m und bei den Gaskammern $3,85 \times 1,95$ m. Daraus ergibt sich ein Gitterraum bei den Luftkammern von rd. 53 m^3 und bei den Gaskammern von rd. 43 m^3 . Beide Kammern sind vollkommen in Blechwände eingefast und durch einen Zwischenraum von 240 mm getrennt. Für die Umsteuerung des Gases dient ein mit Wasserverschluß versehenes Forter-Umsteuerventil. Die Luft wird durch eine Simplex-Wechselklappe ungesteuert. Die Ventile sind durch Kanäle mit den einzelnen Kammern verbunden. Zur Regelung der Abgas-mengen sind in die Kanäle Rauchgasschieber eingebaut, die durch selbsthemmende Schneckenrad-Wandwinden betätigt werden.

¹) Vorgetragen in der gemeinsamen Vollsitzung des Hochofen- und Stahlwerksausschusses am 3. Oktober 1933 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²) Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 905/11, 1044/48 u. 1200/08.

³) Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 380/81 u. 1096.

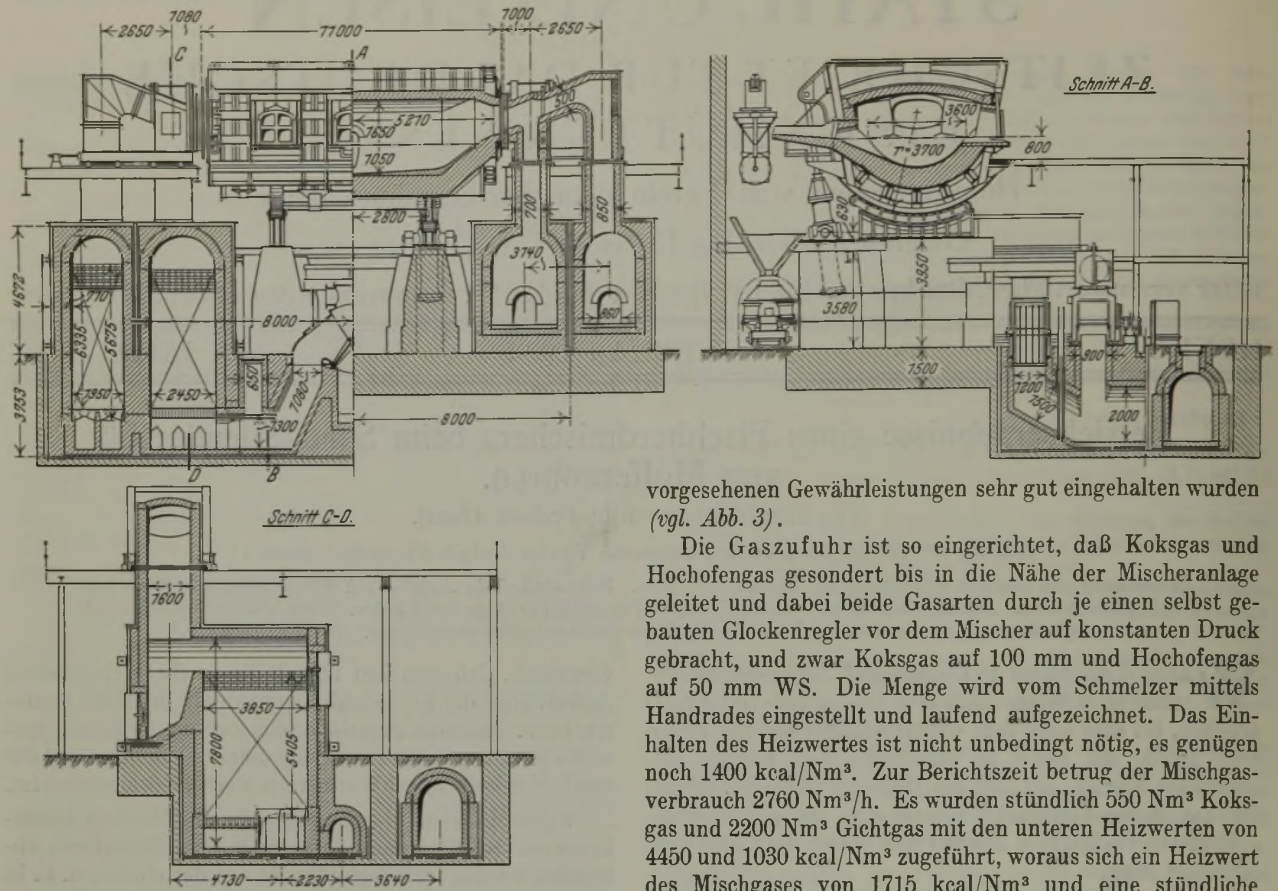


Abbildung 1. Flachherdmischer von 100 t Fassung mit Brennerkopf, Bauart Moll-Demag.

Der Oberofen ist auf zwei Rollbahnen kippbar gelagert. Das Kippen, das sich besonders genau einstellen läßt, erfolgt durch hydraulischen Antrieb mit 40 at Betriebsdruck von einer Kompressorenanlage aus, die gleichzeitig auch den gesamten Schleudergußbetrieb mitversorgt. Bei Störungen in der Druckleitung geht der Mischer von selbst in die Nullstellung zurück, weil der Schwerpunkt des Gefäßes unter dem Drehpunkt liegt.

Die Abgase werden einem bereits vorhandenen, nicht mehr benutzten Kamin von 75 m Höhe und einer Mündungsweite von 2 m zugeleitet.

Wärmetechnische Angaben.

Für den Wärmeverbrauch war zunächst die Forderung gestellt, daß bei einer Eingießtemperatur von mindestens 1250° und einem Durchsatz von 300 t täglich eine Badtemperatur von 1450° erreicht wird und dabei der Gasverbrauch höchstens 3500 Nm³/h Mischgas von mindestens 2000 kcal/Nm³ betragen darf, d. h. für einen Durchsatz von 12,5 t/h ein Wärmeverbrauch von 560 000 kcal/t. Die Erwärmungsgeschwindigkeit des Einsatzes soll derart geregelt werden, daß bei einem Eingießen von 5 t die frühere Mischertemperatur in etwa 14 bis 15 min, bei 10 t in etwa 26 bis 27 min wieder erreicht wird. Infolge des schlechten Beschäftigungsgrades der Hütte war es lange Zeit nicht möglich, den Mischer bei Volleistung zu untersuchen. Deshalb soll in den nachstehenden Ausführungen, die auf den Betriebszahlen des Monats März 1933 beruhen, gezeigt werden, wie die Verhältnisse damals lagen und wie sie sich bei einer späteren Untersuchung änderten. Seit Juli 1933 wird im Mischer die bei der Bestellung zugrunde gelegte Menge von 300 t täglich durchgesetzt. Eine kürzlich durchgeführte Bilanz läßt erkennen, daß die

vorgesehenen Gewährleistungen sehr gut eingehalten wurden (vgl. Abb. 3).

Die Gaszufuhr ist so eingerichtet, daß Koksgas und Hochofengas gesondert bis in die Nähe der Mischeranlage geleitet und dabei beide Gasarten durch je einen selbst gebauten Glockenregler vor dem Mischer auf konstanten Druck gebracht, und zwar Koksgas auf 100 mm und Hochofengas auf 50 mm WS. Die Menge wird vom Schmelzer mittels Handrades eingestellt und laufend aufgezeichnet. Das Einhalten des Heizwertes ist nicht unbedingt nötig, es genügen noch 1400 kcal/Nm³. Zur Berichtszeit betrug der Mischgasverbrauch 2760 Nm³/h. Es wurden stündlich 550 Nm³ Koksgas und 2200 Nm³ Gichtgas mit den unteren Heizwerten von 4450 und 1030 kcal/Nm³ zugeführt, woraus sich ein Heizwert des Mischgases von 1715 kcal/Nm³ und eine stündliche Wärmezufuhr von 4 734 000 kcal errechnet.

Der Ermittlung der Abgasverluste wurde folgende Mischgaszusammensetzung zugrunde gelegt: 8,6% CO₂, 26,2% CO, 0,9% C₂H₄, 5,6% CH₄, 12,2% H₂ und 46,5% N₂. Unter Berücksichtigung eines Feuchtigkeitsgehaltes von rd. 19 g je Nm³ trockenen Mischgases und eines Sauerstoffgehaltes von 6,5% im Abgas (an den Ventilen gemessen) ergibt sich bei einer Abgastemperatur von 350° ein Abgasverlust von 401 kcal je Nm³ Frischgas entsprechend 1 106 000 kcal je h, das sind 23,4% der zugeführten Wärmemenge.

Der Kühlwasserverbrauch beträgt 90 m³/h, die um 19° erwärmt wurden. Somit gehen ins Kühlwasser 19 · 90 000 = 1 710 000 kcal/h. Ein einziger Türkühlrahmen gibt 260 000 kcal/h Wärme ans Kühlwasser ab.

Die Wandverluste der Regeneratoren betragen 361 000 kcal/h. Hierbei betragen die Verluste am Gewölbe 53 000 kcal/h bei einer Gewölbetemperatur von 80°. Der Verlust am Gewölbe betrug früher 152 000 kcal/h, dabei hatte das Gewölbe eine Temperatur von 135°. Dieser Verlust wurde dadurch stark vermindert, daß die Decke der Regeneratoren mit einer rd. 60 mm starken Sterchamol-schicht geschützt wurde.

Die Wandverluste des Oberofens errechnen sich bei einer Außentemperatur von 16° wie folgt:

Flächenbezeichnung	Fläche m ²	Wandtemperatur ° C	Wärmeübergangszahl	Verlust kcal/h
Gewölbe	62	305	23,1	414 000
Vorder- und Rückseite	42	252	19,9	197 000
Untere Seite	67	207	17,7	226 000
Kopfseiten	20	87	11,9	17 000
Ofenköpfe (Luftzuführung)	37	208	17,7	126 000
Ofenköpfe (Gaszuführung)	45	107	12,7	52 000
Insgesamt	273	—	—	1 032 000

Zur Feststellung der Nutzwärme ist zu erwähnen, daß das Roheisen mit 1280° zugeführt und mit 1420° entnommen wird. Die Durchsatzmenge betrug seinerzeit bei einer zweischichtigen Arbeitszeit rd. 220 t je Tag. Bei einer spezifischen Wärme des Eisens von 0,163 werden je kg Eisen $140 \cdot 0,163 = 22,8$ kcal, also insgesamt $\frac{22,8 \cdot 220\ 000}{24} = 209\ 000$ kcal/h zugeführt. Zieht man von der zugeführten

gegenüber anderen Brennstoffen im eigenen Werke billig zur Verfügung steht, so wird die Beurteilung günstiger. Der Mischerbetrieb verlangt überschläglich ohne Tilgung monatlich ungefähr folgende Summen: 9500 RM für Gaszufuhr, 2300 RM für Löhne usw. und 5500 RM für Präßwasser, Förderkosten, Werkstätte, Betriebsmittel u. dgl. Rechnet man nur 22 Arbeitstage mit je 300 t Mischerdurchsatz, dann ergibt das eine Belastung von $17\ 300\ RM : 6600\ t = 2,62\ RM$ an unmittelbaren Ausgaben je t Eisen. Der Abbrand beträgt höchstens 0,8 bis 1%. Man erkennt also, daß im Flachherdmischer die Vergütung des Roheisens jedenfalls billiger vor sich geht als im elektrisch oder ölbeheizten Ofen, und daß er bestimmt vorteilhafter arbeitet als ein Kupolofen, dessen Ausgaben gemeinhin mit 8 bis 10 RM je t angesetzt werden müssen. Ein Brackelsberg-Ofen würde vielleicht billiger arbeiten können, wenn man mehrfach durchgeführte Selbstkostenvergleiche würdigt, jedoch



Abbildung 2. Vorderansicht des Flachherdmischers.

Wärme die Wärmeabgabe an das Roheisen (Nutzwärme), an das Kühlwasser, ferner die Wandverluste des Oberofens und der Regeneratoren sowie die Abgasverluste ab, so bleibt noch ein Restglied von 6,7% = 316 000 kcal/h, der in der Hauptsache auf die Verluste durch Ausflammen zurückzuführen ist.

Aus den im vorhergehenden errechneten Einzelgliedern ergibt sich für die Gesamtwärmebilanz folgendes Bild:

Bezeichnung	Wärmemenge kcal/h	In Prozent der zugeführten Wärme
Abgasverluste	1 106 000	23,4
Kühlwasserwärme	1 710 000	36,1
Wandverluste		
der Regeneratoren	361 000	7,6
des Oberofens	1 032 000	21,8
Nutzwärme	209 000	4,4
Restglied (Ausflammen)	316 000	6,7
Gesamtwärmemenge	4 734 000	100,0

Abb. 3 zeigt die soeben besprochene Bilanz in zeichnerischer Darstellung, wobei außer dem oben durchgerechneten Tagesdurchsatz von 220 t auch die Verhältnisse wiedergegeben sind, wie sie sich theoretisch bei einer Durchsatzmenge zwischen 50 und 300 t/24 h abspielen. Zur Bestätigung wurden dann aus einem längeren Betriebsabschnitt heraus mehrere wirkliche Tageszahlen herausgegriffen und in das theoretische Schaubild eingetragen; man erkennt daraus, daß die obere Linie des Gesamtwärmeverbrauches gut mit den festgestellten Betriebswerten übereinstimmt. Gleichzeitig wurde auch der Wärmeverbrauch je t Mischereisen in Abhängigkeit vom täglichen Durchsatz in der unteren Hälfte der Abbildung aufgetragen. Die Kurve zeigt deutlich, in wie hohem Maße sich die Verhältnisse günstiger gestalten, wenn man den Durchsatz steigern kann, denn der Wärmeverbrauch ist ungefähr der gleiche, ob man im Mischer viel oder sehr wenig Eisen durchsetzt. Die eigentliche Nutzwärme bildet in der Bilanz nur einen verschwindend kleinen Teil gegenüber den Ausgaben für die Zuführung des Wärmebedarfs. Da es sich vor allem um Gichtgas handelt, das

hätten im vorliegenden Falle sehr viele Einheiten aufgestellt werden müssen; es hätten sich jedoch nicht wie heute 100 bis 120 t Eisen mit einer vollkommen gleichartigen Zusammensetzung in Nachtschicht stapeln lassen.

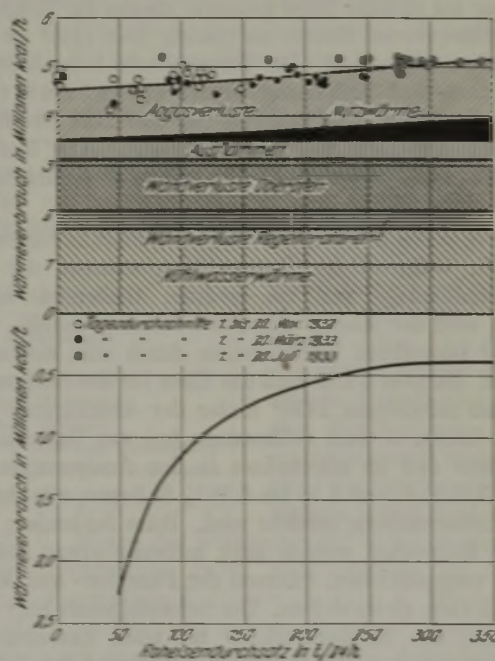


Abbildung 3. Wärmeverbrauch des Flachherdmischers.

Betriebsführung.

Der Mischer wurde im Oktober 1931 in Betrieb genommen und brachte zunächst einige Schwierigkeiten beim Trocknen des ziemlich umfangreichen feuerfesten Mauerwerkes, anfangs mit Holzfeuer und später vor allem mit Hochofengas, das damals noch ungekühlt war und 100 bis 130 g Wasser je m³ enthielt. Durch die Ablenkung der Flammenführung zum Boden hin schlug sich das in den Brennern sehr

stark absetzende Wasser auf das Silikamauerwerk nieder und richtete hier Zerstörungen an, insofern als sich plötzlich beim Steigen der Raumtemperatur des Oberofens große Teile der oberen Bodenlage lösten und auch ein Teil der Rückwand einfiel. Der zur Ausbesserung aufgebrauchte Schweißsand aus einem Sandvorkommen des Saargebietes klebte zunächst sehr gut, hob sich aber nach dem Auffüllen an den Sonntagen bald wieder in großen Schichten ab und schwamm auf der Badoberfläche. Dieser Uebelstand konnte erst durch einen besonderen Quarzsand aus Horrem behoben werden, der mehr als 95% SiO_2 und einen höheren Schmelzpunkt hatte.

Weiter dürfte sich noch günstig ausgewirkt haben, daß das Gichtgas jetzt einer Maschinengasleitung entnommen wird und nach der Mischung mit Koksgas am Mischer höchstens 25 bis 30 g Wasser je m^3 hat. Wie weit ein höherer Wassergehalt sich auf die Haltbarkeit des Mauerwerkes ungünstig auswirkt, zeigte das Leckwerden des am rechten Ofenkopf eingebauten Kühlrahmens. An einer schlecht übersehbaren Stelle war die Schweißnaht aufgerissen, so daß im Ofen in der Nähe des Kopfes vorher nie gekannte Zerstörungen auftraten, die nach Ausbau des Rahmens sofort aufhörten. Nachdem anfangs einzelne Türbogen eingefallen waren, entschloß man sich, die wegen des hohen Gasverbrauches zunächst abgelehnten gekühlten Türrahmen doch einzubauen, um in der Versorgung der Gießereien mit heißem Eisen weniger Störungen zu haben. Zur wärmewirtschaftlichen Seite ist noch zu sagen, daß die Kammern verhältnismäßig groß gewählt wurden, so daß Gas und Luft ständig über 1000° vorgewärmt zur Verbrennung gelangen. Die Raumtemperatur im Oberofen beträgt 1700 bis 1730° und wird ständig durch Messung mit optischen Pyrometern vom Schmelzer auf gleicher Höhe gehalten, ebenso die Temperatur des abgegebenen Eisens, die ständig über 1410° an der Abstichrinne liegen muß. Die Temperaturen beim Austritt aus der Luft- und Gaskammer werden aufgezeichnet, während die richtige Einstellung von Gas und Luft mit Hilfe eines Orsat-Apparates von den Schmelzern selbst laufend überwacht wird, wobei eine sehr schwach reduzierende Flamme eingestellt bleibt.

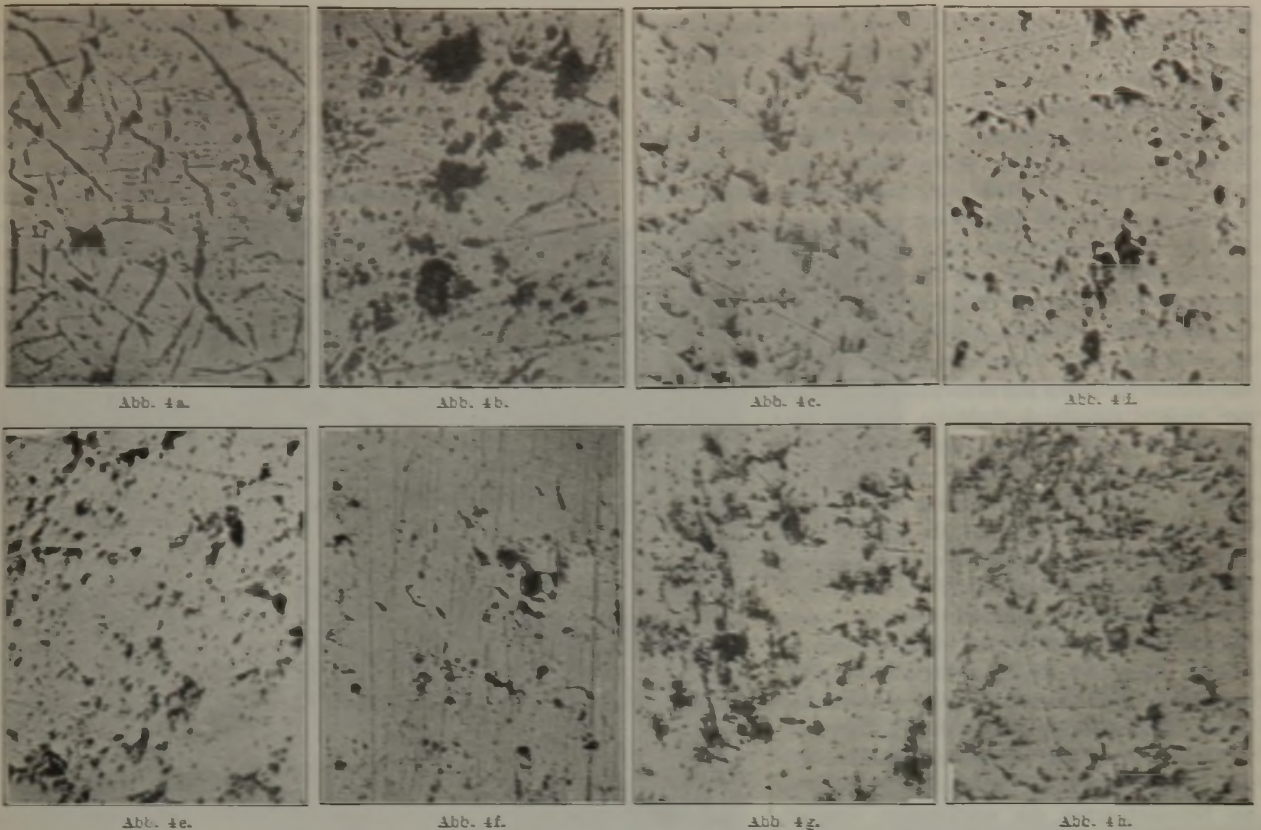
Der eigentliche Betrieb spielt sich dann in folgender Weise ab: Während der Nachtschicht, während der die Schleudergußanlage und die meisten Gießereien nicht arbeiten, wird der Mischer mit 100 t Roheisen gefüllt, was mit einer besonderen Schwenkrinne durch eine Seitentür geschieht. Morgens 6 Uhr muß das Eisen für den Schleudergußbetrieb mindestens 1410° hinter der Abstichrinne des Mischers haben, es muß vollkommen frei von Garschaumgraphit sein und im allgemeinen in den Analysengrenzen 3,10 bis 3,25% C und 2,15 bis 2,25% Si liegen, was durch scharfe Ueberwachung erreicht wird. Beim Schleudern besonderer Rohrorten werden auch zeitweise etwas andere Grenzen vorgeschrieben, während der Phosphor- und Mangangehalt stets gleichbleiben. Der Schwefelgehalt liegt seit Einführung des Mischerbetriebes bei allen Erzeugnissen äußerst günstig, bei 0,02 bis 0,05%. Während des Ueberhitzungsvorganges im Mischer findet üblicherweise bei richtiger Flammenführung kaum eine Veränderung der Zusammensetzung statt, besonders bleibt der Siliziumgehalt gleich, während der Kohlenstoffgehalt erst bei längerem Stehen um 0,1 bis 0,2% sinkt. Man muß also schon den Hochofenbetrieb entsprechend einstellen und ziemlich genau schätzen können, wieviel Silizium und Kohlenstoff die einzelnen Hochofenabstiche jeweils haben, so daß man beim Füllen des Mischers darauf Rücksicht nehmen kann. Das wird besonders schwierig, wenn man

kein kaltes Roheisen zum Verkauf erzeugen und alle Abstiche in den Mischer bringen will, da der Kohlenstoffgehalt viel größeren Schwankungen unterworfen und schwerer zu regeln ist als der Siliziumgehalt. Jedenfalls erkennt man schon, daß hier für den Hochofenbetrieb dauernd eine gewisse Beunruhigung besteht, ob der Kohlenstoffgehalt stets die richtige Höhe und Form der Ausbildung hat, zumal da der Gesamtkohlenstoff im vorliegenden Falle nur 3,4 bis 3,7% beträgt. Da mit einem geringfügigen Abbrande im Mischer gerechnet werden muß, namentlich wenn das Eisen bei geringer Abnahme längere Zeit der Ueberhitzung ausgesetzt ist, so hält man am zweckmäßigsten im zugeführten Roheisen den Kohlenstoffgehalt etwas höher, als es die Mischeranalyse vorschreibt. Durch Zugabe von Stahlschrott, der mit Hilfe einer kleinen Einsatzmaschine leicht durch die mittlere Tür eingeführt wird, kann man weiterhin Schwankungen ausgleichen, vorausgesetzt, daß der Siliziumgehalt eine Senkung zuläßt. Liegt der Siliziumgehalt schon an der unteren Grenze, so kann man zur Senkung des Kohlenstoffgehaltes entweder die schützende Schlackendecke etwas dünner halten und den Kohlenstoff mit etwas höherer Luftzugabe oxydieren, oder aber man frischt das Bad mit etwa 50 bis 100 kg Roteisenstein. Dadurch werden auch noch etwa vorhandene Graphitmengen beseitigt. Eine Aufkohlung im Mischerbade selbst ist nicht leicht durchzuführen. Wohl kann man gegen Ende der Mischerentleerung durch entsprechende Flammenführung und Aufgabe von Koksbricketts einen Abbrand verhindern, aber Versuche zur Aufkohlung mit Hilfe von Elektrodenkohlen u. dgl. führten zu keinem Ergebnis. Dagegen gelingt es, durch Zugabe von zerkleinertem Ferrosilizium mit 48% Si oder Ferromangan beim Füllen einer Gießpfanne des Schleudergußbetriebes von 1 t Inhalt auf Wunsch den Silizium- oder Mangangehalt um mehrere zehntel Prozent genau nach Berechnung zu erhöhen.

Aus diesen Mitteilungen dürfte schon zur Genüge hervorgehen, daß man im Flachherdmischer in vorbildlicher Weise scharf vorgeschriebene Analysengrenzen einhalten kann, besonders wenn man daran denkt, daß immer der gesamte Inhalt von 70 bis 100 t die gleiche Analyse besitzt. Eine derartige Möglichkeit dürfte keinem der anderen anfangs genannten Ofenarten zugesprochen werden können.

Die eigentliche Ueberhitzung macht keinerlei Schwierigkeiten. Das Roheisen hat beim Abstich am Hochofen rd. 1350° ; etwa 100° gehen beim Abstich, Anfahren und Einfüllen verloren. Es wird also der Mischerinhalt von 1250 auf 1450° erhitzt. Häufig nimmt der Mischer auch noch Pfannenreste aus den einzelnen Gießereibetrieben mit kälteren Temperaturen auf, die früher zu festem Umschmelzeisen vergossen werden mußten. Auch darin liegt ein gewisser Vorteil des Mischerbetriebes beispielsweise dem Kupolofenbetriebe gegenüber. Die obere Grenze der Ueberhitzung liegt naturgemäß in der Haltbarkeit des Silikabaustoffes im Oberofen. Mit der Gaszuführung würde man noch höher gehen können, doch genügt die Ueberhitzung im Mischer auf 1430 bis 1450° , eine Forderung, die bei einer Ofentemperatur von rd. 1710° erreicht wird.

Für die metallurgische Seite bei diesem Vorgang kommt zweifellos eine sehr wichtige Rolle der Schlacke zu. Sie darf nicht zu dick und zähflüssig sein, weil sonst die Wärmeübertragung sofort zurückgeht, das Eisen kälter wird und zur Graphitbildung neigt. Andererseits muß die Decke so stark sein, daß sie alle Verunreinigungen in sich aufnimmt und auch das Eisenbad nicht verbrennt. Im allgemeinen soll die Schlackenschicht etwa fingerdick das Eisenbad überdecken, sie muß dünnflüssig sein, lebhaft arbeiten und soll eine schokoladenbraune Farbe aufweisen. Ist die Schlacke



Abbildungen 4a bis 4h. Veränderung der Graphitbildung durch Ueberhitzung.

zu zäh, so hilft nur die Zugabe von etwas Kalk, wobei auf die saure Ausmauerung Rücksicht zu nehmen ist. Die Schlackenmenge darf nicht zu groß sein, was bei der Zugabe von Roteisenerz und besonders von verrostetem Schrott zu beachten ist. Dadurch leidet dann das gesamte Mauerwerk im Oberofen, hier um so mehr deshalb, weil der Mischer für den Schleudergußbetrieb alle fünf Minuten zur Eisenabgabe kippen muß und dadurch die Schlacke mit den Ofenwänden in Berührung kommt.

In *Zahlentafel 1* sind einige Mischerschlackenanalysen wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Mischerschlacken.

Tag	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	FeO %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Bemerkungen
13. April	57,4	10,1	12,2	4,5	5,0	5,6	gewöhnlicher Betrieb
18. April	52,1	6,2	20,3	3,5	10,9	4,6	gewöhnlicher Betrieb
20. April	54,5	7,7	16,0	7,2	8,0	3,3	gewöhnlicher Betrieb
8. Mai	54,5	8,7	19,3	9,3	4,8	3,3	vor Einsatz frischen Roheisens
	54,4	9,6	19,4	6,7	4,5	3,5	nach Einsatz frischen Roheisens
	54,0	9,9	22,0	4,7	3,9	2,6	60 min nach Einsatz

Wie man daraus ersieht, sind die Einzelwerte zum Teil starken Schwankungen unterworfen. Die Erkenntnis über die Wechselwirkungen zwischen Schlackendecke und Eisenbad ist schwierig, so daß über diese Zusammenhänge erst nach weiteren Untersuchungen berichtet werden soll.

Anforderungen an das Mischereisen.

Auf Grund theoretischer Ueberlegungen und praktischer Versuche sind von der Schleudergießerei als der Hauptabnehmerin des vergüteten Mischereisens folgende Anforderungen an das Eisen zu stellen:

1. Anlieferungstemperatur mindestens 1380° an den Schleudermaschinen.
2. Feinkörnigkeit und damit verbunden möglichst feine eutektische Graphitausscheidung und eutektische Erstarrung der Grundmasse.

3. Möglichst geringe Wandstärkenempfindlichkeit.
4. Gesteigerte physikalische Eigenschaften.

Zu 1. Um alle in Frage kommenden Rohrgrößen von 60 mm l. W. bei 7 mm Wandstärke bis 400 mm l. W. bei 14,5 mm Wandstärke mit ein und derselben Eisensorte gießen zu können, muß der Mischerbetrieb die schon mehrfach erwähnte Mindesttemperatur von 1380° beim Einkippen in die Schleudermaschine gewährleisten. Die kleinen Rohre mit geringen Wandstärken müssen sehr heiß geschleudert werden, damit der schnelleren Abkühlungs- und

Erstarrungsgeschwindigkeit durch die größere Erstarrungsspanne Rechnung getragen werden kann, während bei den großen Rohren durch geeignete Maßnahmen, die auf eine Herabsetzung der Erstarrungsspanne hinauslaufen, eine gleichartige Gefügeausbildung erzielt wird.

Zu 2. Wegen der Wirkungen der Ueberhitzung auf die Graphitverfeinerung durch Keimauflösung sei auf Veröffentlichungen von E. Piwowarsky⁴⁾, H. Hanemann⁵⁾, K. von Kerpely⁶⁾ und anderen verwiesen. Darüber hinaus wurde durch eigene Versuche festgestellt, daß die Dauer der Ueberhitzung zeitlich beschränkt ist, d. h. daß in der Dauer der Ueberhitzung ein Bestwert auftritt, bei dessen Ueberschreitung die Wirkung zurückgeht. Durch den jeweiligen Einsatz von Gießereiroheisen mit seiner groben Graphitausscheidung (*Abb. 4a und b*) wird das im Mischer befindliche Eisen mit Graphitkeimen „geimpft“. Während der nachfolgenden Ueberhitzungszeit werden nun diese Keime aufgelöst. Nach einer bestimmten, für die verschiedenen

⁴⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1455/60.
⁵⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 693/95.
⁶⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 2004/08.

Roheisenzusammensetzungen schwankenden Ueberhitzungsdauer erreicht die Auflösung einen Bestwert, von dem ab wieder erhöhte Graphitbildung einsetzt. So stellt z. B. *Abb. 4a* Graphitabscheidung des Roheisens, *Abb. 4c* die Wirkung der Ueberhitzung nach rd. 20 min dar, wobei die Auflösung der Keime deutlich erkennbar ist; *Abb. 4d* zeigt dasselbe Eisen nach etwa 50 min Ueberhitzung, nachdem die Auflösung der Keime weitgehend vor sich gegangen ist, und *Abb. 4e* das gleiche Eisen nach rd. 65 min Ueberhitzung; hier ist deutlich wieder eine Rückbildung des Graphits festzustellen. Während in diesen Fällen der Graphit des zugesetzten Hochofeneisens in lamellarer Form vorlag, gibt *Abb. 4b* ein solches Roheisen mit nest- und punktförmiger grober Graphitabscheidung wieder; hier ist bereits nach etwa 30 min die Auflösung der Keime erfolgt (*Abb. 4f*), während bereits nach rd. 40 min die Rückbildung des Graphits zu beobachten ist (*Abb. 4g*), die nach 55 min den in *Abb. 4h* zu sehenden Grad erreicht hat. Klare Zusammenhänge dieser Erscheinungen mit der chemischen Zusammensetzung waren bisher nicht einwandfrei festzustellen. Es scheint aber, daß die ursprüngliche Graphitbildung des Zusatzroheisens eine maßgebende Rolle spielt, und zwar daß Roheisensorten, die zu lamellarer Graphitabscheidung neigen, einer längeren Erhitzungsdauer bedürfen als Roheisensorten, die nestförmige Graphitabscheidung zeigen. Versuche auf breiterer Grundlage sind leider noch nicht abgeschlossen.

Da das am Hochofen anfallende Eisen mit seinen teils erheblichen Schwankungen in der Zusammensetzung in den Mischer eingesetzt werden mußte, war es zweckmäßig, sich auf eine höchste Ueberhitzungsdauer einzurichten, um möglichst in die Nähe der Bestwerte zu gelangen. Diese Ueberhitzungsdauer zwischen zwei Roheiseneinsätzen wurde vorläufig mit 45 min festgelegt, wobei zu erwähnen ist, daß selbstverständlich auch die Menge des Einsatzroheisens zu berücksichtigen war, die nach Möglichkeit gleichgehalten wurde. Wird der Mischer, wie z. B. während der Nachtschicht, nur gefüllt, so ist naturgemäß diese Forderung hinfällig.

Zu 3. Mit der Ueberhitzung des Roheisens tritt weiterhin die Frage der „Wandstärkenempfindlichkeit“ des Mischereisens auf. Durch eigene Versuche wurde festgestellt, daß sich die Wandstärkenempfindlichkeit des verwendeten unlegierten Gießereisens durch Regelung der Höhe der Gießtemperatur, durch entsprechende Zusammensetzung und durch entsprechende Ueberhitzung beeinflussen läßt. Diese Feststellungen decken sich im großen und ganzen mit den von E. Piwowarsky und E. Söhnchen⁷⁾, A. Koch und E. Piwowarsky⁸⁾, O. v. Keil⁹⁾, R. Mitsche¹⁰⁾ u. a. m. gesammelten und veröffentlichten Erfahrungen. Ueberdies wurde die Beobachtung gemacht, daß das Gußeisen mit der Ueberschreitung der unter 2 bereits behandelten besten Ueberhitzungsdauer wieder wandstärkenempfindlicher wird. Da die Ausbildung des Graphitgehaltes anscheinend wesentlich vom Silizium- und Phosphorgehalt abhängig ist, ebenso nach Ueberschreitung des Ueberhitzungsbestwertes eine gesteigerte Graphitbildung auftritt, sind auf Grund der erwähnten noch nicht beendeten Versuche auch hier in nächster Zeit weitere Erkenntnisse zu erwarten.

⁷⁾ Z. VDI 77 (1933) S. 463/68.

⁸⁾ Gieß. 20 (1933) S. 1/7 u. 26/31.

⁹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 245/50.

¹⁰⁾ Gieß. 18 (1931) S. 537/39.

Zu 4. Daß die Behandlung des Roheisens im Mischer zur Erhöhung der Festigkeitseigenschaften führt, dürfte schon zur Genüge aus den obigen Angaben hervorgehen. Ergänzend wurde noch an Hand von metallographischen Schliffbildern von unter völlig gleichen Bedingungen gegossenen normalen Rundstäben von 30 mm Dmr. nachgewiesen, daß bis zu einer Erhitzungsdauer von etwa 45 min die Graphitbildung feiner wird, um nach der in diesem Falle absichtlich länger gehaltenen Ueberhitzungsdauer wieder gröber zu werden.

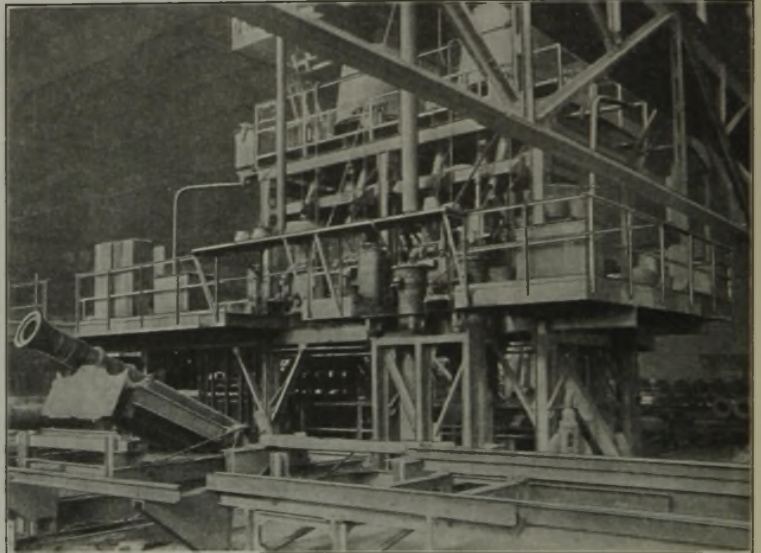


Abbildung 5. Rohrform-Stampfanlage.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß das im Mischer vergütete Roheisen gegenüber dem früheren Verfahren des „direkten Gusses“ eine durchschnittliche Steigerung von 23 bis 28% bei der Biegefestigkeit und von 38 bis 50% bei der Zugfestigkeit aufweist, wobei Einzelwerte noch wesentlich höher liegen. Es ist daher einleuchtend, daß einerseits die Schleudergußanlage ständig ein vorzügliches Ausgangseisen hat, andererseits aber auch die übrigen Gießereibetriebe, besonders die auf Fließbändern eingerichtete empfindliche Herstellung von kleinen Formstücken oder die Radiatorenabteilung durch das wesentlich heißere und vergütete Mischereisen bedeutend günstigere Betriebszahlen als früher aufweisen und diese Vorteile heute nicht mehr missen möchten.

Beschreibung des Sandschleudergußverfahrens.

Zum Schluß sei noch gezeigt, in welcher Weise das durch den Mischer vergütete Eisen eine weitere Steigerung der Werkstoffeigenschaften durch das Schleuderverfahren erfährt. Das Verfahren nach Moore stammt aus Amerika und ist erst seit 1926 dort auf dem Werk der American Cast Iron Pipe Co. in Birmingham in Betrieb. Während bei dem älteren De-Lavaud-Verfahren die sich drehende Form (Kokille) über der Gießrinne fortbewegt wird, wobei die Rinne das Metall in die Form leitet, wird bei dem Moore-Verfahren das flüssige Eisen unmittelbar in die mit gestampftem Formsand ausgekleidete kernlose Form eingegossen. Die Form ist dabei waagrecht gelagert und dreht sich beim Einfüllen des Eisens zunächst langsam; nach gleichmäßiger Verteilung des Eisens wird dann durch Beschleunigung der Form auf hohe Drehzahl unter Einwirkung der Fliehkraft ein vollkommen gleichmäßig ausgebildetes Rohr von 5 m Baulänge erzeugt. Dieses Verfahren verlangt naturgemäß für jeden Guß eine mit neuem Sandfutter hergestellte Form, andererseits wird die frühzeitige Erstarrung und Schreckwirkung vermieden, die beim De-La-

vaud-Verfahren unvermeidlich ist und nur durch nachträgliches Glühen wieder gutgemacht werden kann. Ein weiterer grundsätzlicher Unterschied zwischen beiden Verfahren besteht noch darin, daß bei der Erzeugung nach De Lavaud zwangsläufig das Eisen spiralförmig aufgetragen wird, während nach Moore das gesamte Rohr aus einem Guß besteht und in seiner ganzen Länge gleichmäßig erstarrt.



Abbildung 6. Schleudergießmaschine.

Mit der Erklärung einiger Abbildungen soll kurz geschildert werden, wie die Schleudergußanlage aussieht und arbeitet: Die Rohrherstellung geht so vor sich, daß zunächst in der sogenannten Stampfstation (Abb. 5) die Formen in ganz ähnlicher Weise hergestellt werden wie an den Rundtischen der bisherigen Rohrformereianlagen. Die gußeisernen Formkasten werden auf einer waagerechten Bahn je nach Bedarf zugerollt, mit Hilfe eines Kipptisches senkrecht gestellt und auf Drehstühle aufgestellt. Je nach der Größe des gewünschten Rohrdurchmessers wird nun ein entsprechender eiserner Modellschaft zentrisch eingesetzt und der selbsttätig zulaufende Formsand mit langen Preßbluthämmern festgestampft. Hierauf werden die Formen mit einer flüssigen Graphitmasse gleichmäßig geschwärzt, durch den Kipptisch wieder waagrecht auf die Rollbahn zurückgelegt und jetzt mit Koks- oder Hochfогengas getrocknet. Der Muffenkern wird besonders hergestellt und kurz vor dem Abguß in die Form am Muffenende eingesetzt. Der zum Stampfen der Form benötigte Sand wird ständig nach dem Abguß der fertigen und abgekühlten Rohre zurückgewonnen, in einer besonderen neuzeitlichen Sandaufbereitung für den Kreislauf neu aufbereitet und mit Förderbändern der Stampfstation wieder zugeleitet, wobei nach Bedarf Neusand zugesetzt wird. Abb. 6 zeigt die Schleudergießeinrichtung, zunächst zwei Maschinen mit abgehobenem Deckel, sodann einige Maschinen im geschlossenen Zustande. Sechs solcher Maschinen stehen in einer Reihe, die alle Rohrgrößen von 5 m Baulänge und 60 bis 400 mm Dmr. schleudern können. Eine Erweiterung der Anlage ist bereits beim Bau vorgesehen, damit in Zukunft auch noch kleinere und größere Abmessungen hergestellt werden können.

Der eigentliche Gießvorgang ist folgender: Der auf Rollen gelagerte Formkasten erhält durch magnetische Kupplung mit einem Elektromotor die notwendige Drehbewegung, wobei die Drehzahl in weiten Grenzen jederzeit geregelt werden kann. Das für jedes Rohr bekannte und in der Kippfanne genau abgewogene flüssige Eisen wird in die Form gegossen, wobei der Formkasten zunächst langsam umläuft. Jetzt senkt sich ein mit Preßwasser be-

dienter gußeiserner Schutzdeckel über die sich drehende Form, damit bei Störungen keine Verletzungen der Bedienung erfolgen kann. Sobald das Eisen in der Form gleichmäßig verteilt ist, wird die Drehbewegung gesteigert, die je nach Durchmesser verschieden ist und z. B. bei kleinen Rohren bis zu 1800 U/min beträgt. Die Gesamtproduktion beträgt auf sieben Maschinen in 8 h zur Zeit etwa 400 Rohre. Der große Vorteil des Schleudergusses liegt in der Tatsache, daß infolge der Fliehkraft das flüssige Eisen an die festgestampfte Sandwand geschleudert wird, während alle Verunreinigungen, wie Schlacke, Gase u. a., wegen ihres geringeren spezifischen Gewichtes sich von selbst ausscheiden und dabei das eigentliche Rohr vollkommen gleichmäßig und dicht wird. Das fertige Rohr wandert dann über eine Kühlstrecke zur Rohrstrippereinrichtung (Abb. 7). Es

steht genügend Zeit zur Verfügung, damit das zunächst noch glühende Rohr in der Sandform genau wie in der früheren Rohrformerei langsam erkalten kann. Darin liegt der große Vorzug, daß einerseits das Eisen des geschleuderten Rohres weich bleibt und entsprechend leichter zu bearbeiten ist, andererseits auch die wertvolle Gußhaut erhalten bleibt, auf

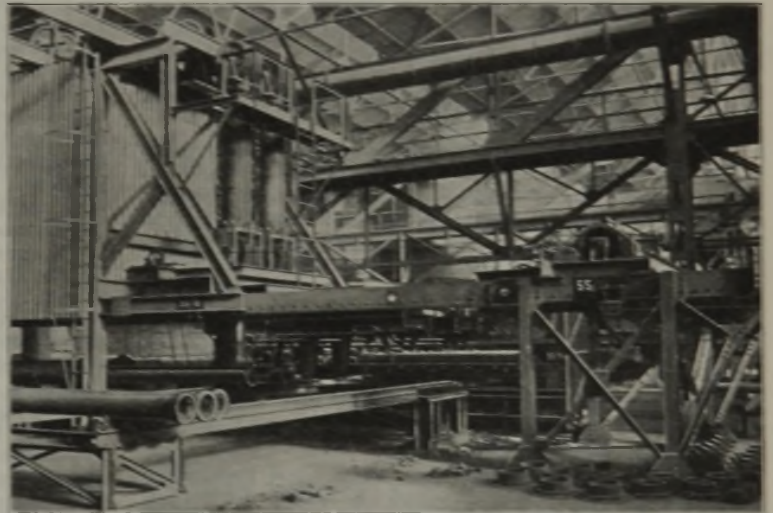


Abbildung 7. Rohrstrippereinrichtung.

die die meisten Bezieher mit Recht größten Wert legen, weil der später noch erfolgende Teerschutzanstrich besser haften bleibt.

An der Strippereinrichtung wird der zwischen fertigem Rohr und Formkasten noch fest haftende Sand mit Hilfe eines Hohlbohrers herausgeschält, wobei der ausgebohrte Sand in einen Trichter fällt, während der entstehende Staub besonders abgesaugt wird. Die nunmehr freigelegten Rohre werden maschinell mit Zangen aus dem zugehörigen Formkasten seitlich herausgezogen und wandern anschließend zur Zurichterei. Die Formkasten laufen auf einer Rollbahn zu einem elektrisch betriebenen Förderwagen, der sie wieder zur Rollbahn der Stampfstation bringt. Hier wird also nicht bloß für den Formsand, sondern auch für den Gebrauch der Formkasten der Gedanke der Fließarbeit restlos durchgeführt. Die Umlaufdauer eines Formkastens beträgt je nach Abmessung $1\frac{1}{2}$ bis 2 h. In der Zurichterei

Zahlentafel 2. Gewichtsprüfungen.

Lichte Weite des Rohres mm	Baulänge m	Soll-Gewicht kg	Ist-Gewicht kg	Zulässige Abweichungen mit $\pm 5\%$ kg
100	5	117,90	114 bis 120	5,90
125	5	153,14	147 „ 155	7,66
150	5	192,09	186 „ 192	9,60
200	5	278,71	266 „ 292	13,94
250	5	377,66	366 „ 381	18,88

werden dann die roh gefertigten Rohre zunächst geputzt, auf über 30 atü abgepreßt, gewogen, gewaschen und dann erst geteert. Ueber die Festigkeitsproben solcher Art geschleuderter Rohre mögen die Feststellungen eines unparteiischen Großabnehmers an vier auf dem Lagerplatze willkürlich ausgewählten Rohren Auskunft geben:

Bei der Pressung wurden zerstört:

das Rohr von 100 mm Dmr. bei 230 atü			
„ „ „ 150 „ „	196 „		
„ „ „ 200 „ „	149 „		
„ „ „ 250 „ „	151 „		

Die Biegeprobe von vier gleichfalls auf dem Lager ausgesetzten Rohren von je 100, 150, 200 und 250 mm l. W. und 5 m Baulänge ergab bei 3 m Stützentransfernung eine mitt-

*

*

An den Vortrag schloß sich folgende Aussprache an.

M. Brackelsberg, Rheinhausen: Das vom Hochofen kommende Roheisen enthält etwa 2,2 bis 2,5% Si und hat grobblättriges Gefüge. Da nach Ausführungen von Herrn Bertram nach der Einfüllung des Roheisens und Beheizung im Flachherdmischer eine Umbildung der Graphitform und damit des Gefüges eingetreten ist, möchte ich fragen, ob der Silizium- und Kohlenstoffgehalt durch die Beförderung des Roheisens und durch den Aufenthalt im Mischer — etwa durch eine Frischwirkung der Beheizung — eine Änderung erfahren haben.

E. Bertram, Brebach: Zunächst sondert sich naturgemäß auf jeder Pfanne bei der Abfuhr des Gießereiroheisens vom Hochofen bis zum Mischer etwas Kohlenstoff in Form von Garschaumgraphit ab, den wir unmittelbar vor dem Einfüllen des Eisens in den Mischer zusammen mit den etwa vorhandenen Schlackenresten aus der Pfanne abziehen. Sodann setzt im Mischer infolge der Ueberhitzung lediglich die Auflösung der Graphitkeime ein, wobei vielleicht ein geringer Prozentsatz des Kohlenstoffes verlorengeht. Ein Abbrand von Silizium, Kohlenstoff und anderen Elementen im eigentlichen Sinne findet aber bei normalem Betriebe nicht statt. Eine Siliziumabnahme ist auch nach längerer Zeit nicht beobachtet worden. Der Kohlenstoffgehalt des Mischerinhaltes sinkt erst nach 2 bis 3 h um $\frac{1}{10}\%$ ab, wenn kein neues Hochofeneisen zugesetzt wird.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Diese letzte Feststellung ist für den Stahlwerker sehr wesentlich. Es handelt sich um den wohlbekannten Moll-Ofen, der im Stahlwerksbetrieb bekanntlich die Eigenschaft hat, daß er verhältnismäßig stark frischend wirkt, mehr als der übliche Siemens-Martin-Ofen. Nach den Ausführungen von Herrn Bertram trifft dies bei dem als Flachherdmischer gebauten Moll-Ofen nicht zu, denn die Entkohlungsgeschwindigkeit, die er eben nannte, ist sehr gering. Das ist dadurch zu erklären, daß die starke Badbewegung im Siemens-Martin-Ofen hier zweifellos fehlt. Die Schlacke wird ganz ruhig liegen und den Einsatz vor nennenswerter Frischwirkung selbst dann schützen, wenn viel freier Sauerstoff an die Badoberfläche gelangt, wie es bei dieser Bauart der Fall ist.

H. Bansen, Rheinhausen: Der Bericht von Herrn Bertram zeigt eine ganz neuartige Anwendung des Flachherdmischers im Vergleich zum Siemens-Martin-Ofen. Herr Herzog hat schon darauf hingewiesen, daß der Moll-Kopf als stark frischend bekannt ist. Daß hier eine solche Frischwirkung nicht eintritt, bestätigt die Ansicht, daß überhaupt die sogenannte Flammfrischwirkung in der Hauptsache eine Oxydation des sperrigen Einsatzes beim Einschmelzen ist, also eine Sauerstoffspeicherung, die nachträglich beim Kochen zur Auswirkung kommt. Deckt erst einmal die Schlacke das Bad, so schützt sie es gegen eine weitere nennenswerte Sauerstoffaufnahme aus der Flamme.

Bemerkenswert ist auch die Herdflächenleistung. Die Wärmefangleistung des Bades von 209 000 kcal/h bedeutet etwa

lere Durchbiegung von 31,9 mm bis zum Bruch. Die ständig durchgeführten Gewichtsprüfungen zeigen nur geringe Schwankungen; so ergaben die darüber im Betrieb geführten Listen die in Zahlentafel 2 angegebenen Zahlen.

Zum Schluß bleibt mir noch die angenehme Pflicht, den Herren unserer Wärmestelle und Versuchsanstalt für ihre freundliche Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit bestens zu danken.

Zusammenfassung.

Der Flachherdmischer wurde in seiner Bau- und Arbeitsweise kurz beschrieben und auch auf die Durchführung und die Besonderheiten des Sandschleuderverfahrens eingegangen. Dabei wurde gezeigt, daß unter den gegebenen Verhältnissen die Einschaltung eines Flachherdmischers gegenüber anderen Möglichkeiten zur Erzielung eines gleichmäßigen überhitzten Gießereisens die beste Lösung darstellte. Durch eingehende wärmetechnische Untersuchungen und zielbewußte Betriebsführung des zweckmäßig durchgebildeten Mischers wurde in wirtschaftlicher Weise ein allen Anforderungen gerecht werdendes Schleudergußzeugnis erreicht, was durch entsprechende mechanische Prüfung bestätigt wurde.

6500 kcal/m² · h bei 250° Temperaturunterschied zwischen Gewölbe und Bad, während im Siemens-Martin-Ofen etwa mit 50 000 kcal/m² · h zu rechnen ist. Herr Graff gibt 300 kcal/m² · h bei einem Temperaturunterschied von 60° an. Man findet bei ihm ein Ansteigen der Heizflächenleistung um 30 bis 50° für 1° größeren Temperaturunterschied, bei Bertram nur etwa 26 kcal/1° trotz dem großen Temperaturunterschied. Dies ist wahrscheinlich auf die andere Flammenwirkung zurückzuführen. Herr Bertram arbeitet mit armem, schlecht strahlendem Gichtgas. Seine Wärmebilanz bezieht sich auf Ofendurchsätze von 220 t je Tag. Wie sind die Verhältnisse, wenn man auf 350 t geht? Kommt man jetzt bereits bis auf 1700° Ofentemperatur, so könnte eine gesteigerte Wärmeleistung nur durch Veränderung des Mischgases und der Veränderung der Wärmeübergangsbedingungen von der Flamme aus erreicht werden.

E. Bertram: Wie bereits im Vortrag erwähnt, gestalten sich die Wärmeverhältnisse im Flachherdmischer immer günstiger, je mehr man an die oberen Grenzen des vorhandenen Leistungsvermögens kommt. Unser Mischer wurde seinerzeit für einen Durchsatz von 300 t gebaut. Während sich nun die in der Märzbilanz mitgeteilten Zahlen auf einen Tagesdurchsatz von 220 t beziehen, überhitzen wir heute bei einem Zweischichtenbetrieb bereits rd. 300 t täglich. Wir verwenden dabei ein Mischgas mit ungefähr demselben Heizwert wie im Monat März. Bei diesem Durchsatz von 300 t sind wir bei einem Wärmeverbrauch von etwa 0,4 Mill. kcal je t Eisen angekommen, ohne daß für die gesteigerte Wärmeleistung des Mischers eine Veränderung der Mischgaszusammensetzung notwendig war. An einzelnen Betriebstagen wurde auch bereits die genannte Zahl von rd. 350 t Durchsatz erreicht, wobei auch in diesem Falle die Gaszusammensetzung unverändert blieb und lediglich die Gasmenge um einige Prozent erhöht wurde.

E. Herzog: Zur Frage der Frischwirkung ist noch klarzustellen, daß im Gegensatz zu der Auffassung von Herrn Bansen beim Moll-Ofen auch beim Fertigmachen eine stärkere Frischwirkung festzustellen ist als beim gewöhnlichen Siemens-Martin-Ofen. Bei einem gutgehenden Ofen ist eben die Badbewegung beim Fertigmachen stets so stark, daß Teile des Eisenbades freigelegt und dabei der Wirkung der Flamme ausgesetzt werden. Dies ist eine Wirkung, die, wie wir gesehen haben, beim Mischer gar nicht in Frage kommt, weil die erforderliche Badbewegung fehlt.

A. Graff, Saarbrücken: Der Wärmeübergang in das Roheisen kann auch von der Dicke der Schlackenschicht abhängen. Die Zahl von 50 kcal/m² · h · °C ergab sich bei dem letzten Versuch, bei dem besonders sorgfältig abgeschlackt wurde. Die Zahl von 30 kcal/m² · h · °C wurde bei einem Betriebsversuch erreicht, wo wir auf das Abschlacken keinen ausdrücklichen Wert legten. Daraus folgt, daß die Zahl von 28 kcal/m² · h · °C für den Flachherdmischer in Brebach auf die Schlackendicke zurückgeführt werden könnte.

E. Bertram: Zum Schluß möchte ich noch bemerken, daß wir den Mischer mit schwach reduzierender Flamme betreiben; nur wenn vorübergehend einmal im Hochofeneisen der Kohlenstoffgehalt sehr hoch liegt, helfen wir uns zur Einhaltung der vorgeschriebenen Analyse damit, daß wir die Schlackenschicht möglichst dünn halten und eine leicht oxydierende Flamme einstellen. Wie Herr Graff schon zutreffend bemerkte, ist es für

die Wirtschaftlichkeit von erheblichem Einfluß, daß die Schlackenschicht nicht zu dick wird, da sonst der Wärmeverbrauch sofort sehr stark in die Höhe schnellt, das Eisen unter der Schlackendecke sich abkühlt und außerdem im Eisenbade sich wieder Graphit ausscheidet, ein Vorgang, der mit Rücksicht auf den Schleudergußbetrieb unbedingt vermieden werden muß.

Neuerungen im Bau und Betrieb von Tieföfen.

Von Wilhelm Krebs in Düsseldorf.

[Fortsetzung von Seite 109.]

(Aufstellung von Forderungen an Aufbau und Betriebsweise. Besprechung der Merkmale der einzelnen Ofenbauarten.)

Eine kritische Beurteilung der beschriebenen Anlagen soll ausgehen von den allgemeinen Anforderungen an Tieföfen. Folgende Bedingungen sind an den Aufbau zu stellen:

1. niedrige Baukosten, kurze Bauzeiten;
2. einfache Bauart bei geringem Platzbedarf;
3. geringe Ausbesserungskosten, kurze Ausbesserungszeiten;
4. Haltbarkeit bei häufig aussetzendem Betrieb;
5. günstige Gesamtlösung der baulichen Entwicklung von Stahl- und Walzwerk muß ermöglicht werden.

In betrieblicher Hinsicht ist zu fordern:

6. gleichmäßige Erwärmung der Blöcke;
7. geringer Abbrand;
8. hoher Ofenwirkungsgrad;
9. gute Regelbarkeit bei Aenderung der Stahlgüte und der Leistung;
10. kurze Anheizzeiten;
11. einfache übersichtliche Bedienung durch wenig Leute;
12. bequeme Schlackenentfernung, Ausschaltung schwerer körperlicher Arbeit.

Die Forderungen nach niedrigen Baukosten, kurzen Bauzeiten und geringem Platzbedarf werden besonders bei Umbauten von Walzwerksanlagen wichtig sein. Forderung 3 hat entscheidenden Einfluß auf die Zahl der Öfen, die zur Erfüllung der verlangten Leistung benötigt werden. Bei kurzen Ausbesserungszeiten wird man die Bereithaltung von Ofenraum verringern, unter Umständen ganz ohne sie auskommen können. Man läßt dann in der Zeit der Ausbesserung eines Ofens die Menge der kalten Blöcke etwas anwachsen und arbeitet den Vorrat nach beendeter Ausbesserung auf. Für gute Haltbarkeit bei häufig aussetzendem Betrieb sind einfache Bauart und unempfindliche Steine Bedingung. Wieweit der Ofenaufbau die Hüttenwerksplanung beeinflusst, soll zusammenhängend durch Werkspläne später eingehend besprochen werden.

Unter den Forderungen des Betriebes steht an erster Stelle die Gleichmäßigkeit der Erwärmung. Durch einseitig warmes Ofengut entstehen Schwierigkeiten beim Walzen; der Walzstab krümmt sich und läßt sich schwer handhaben. Kalte Blockenden sind häufig die Ursache von Walzenbrüchen in der Fertigstraße. Wieweit die Angleichung der Blockkerntemperatur an die Oberflächentemperatur gebracht werden soll¹³⁾, hängt von dem Verwendungszweck ab. Hohe Anforderungen in dieser Hinsicht werden bei der Röhrenerzeugung gestellt; dabei wird ein starkes Ansteigen von Wärmzeit, Brennstoffverbrauch und Abbrand in Kauf genommen. Auch bei der Blechherstellung ist hohe Kerntemperatur Bedingung. Wird in der ersten Hitze nur Halbzeug gewalzt, so kommt man mit geringerer Innentemperatur aus. Dadurch verringert man die Wärm-

zeit, braucht also für eine verlangte Leistung weniger Öfen; außerdem wird der Brennstoffverbrauch und der Abbrand geringer. Es steigt dann aber der Kraftverbrauch beim Walzen. Man wird also in jedem Einzelfalle die verschiedenen Einflüsse abwägen müssen. Bei Neuanlagen wird häufig als Gewähr verlangt, daß nach einem bestimmten Stich eine Mindesttemperatur vorhanden sein muß. Dadurch vermeidet man die Ungenauigkeit, die mit der Temperaturbestimmung im Augenblick des Herausziehens aus dem Ofen verbunden ist, und bringt gleichzeitig eine Anforderung an die Kerntemperatur mit in die Leistungsbedingung hinein.

Es ist bekannt, daß die Verringerung des Abbrandes von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist. Auf einigen Werken heizt man aus diesem Grunde mit Brennstoffüberschuß, eine Maßnahme, die nur bei ganz hochwertigem Werkstoff gerechtfertigt ist, es sei denn, daß der Brennstoff in Ueberschuß anfällt und anderweitig nicht verwertet werden kann (z. B. Hochofengas). In den meisten Fällen wird man vollständige Ausnutzung des Brennstoffes, also hohen Wirkungsgrad des Ofens verlangen. Bedingung ist aber stets, daß die mit dem Wärmgut in Berührung kommenden heißen Gase möglichst frei von Sauerstoff sind; dies geht aus zahlreichen praktischen und theoretischen Versuchen hervor¹⁴⁾. Welche Maßnahmen im einzelnen nötig sind zur Durchführung der Forderung soll noch besprochen werden.

Hoher Ofenwirkungsgrad, d. h. günstiges Verhältnis von Wärmehalt der gezogenen Blöcke zur eingebrachten Gesamtwärme, ist aus wirtschaftlichen Gründen selbstverständlich. Der durch die Arbeitstemperatur bedingte hohe Wärmehalt der Abgase kann durch Vorwärmung kalter Blöcke, durch Vorwärmung der Verbrennungsluft oder durch Dampferzeugung zum Teil zurückgewonnen werden.

Die Forderungen nach Regelbarkeit und kurzer Anheizzeit sind bei dem heutigen unregelmäßigen Betrieb wesentlich. Außerdem ist gute Regelbarkeit erwünscht in den Fällen, wo verschiedenartige Stahlsorten mit jeweils besonderen Anwärmbedingungen durchgesetzt werden.

Einfache Bedienung eines Ofens hat übersichtlich angeordnete Regel- und Ueberwachungsgeräte zur Voraussetzung. Bedienungsfehler sind möglichst auszuschalten. Wichtig ist besonders, daß bei Regelung der Brennstoffmenge die Luftzufuhr im gleichen Verhältnis geändert wird. Am besten geschieht dies durch selbsttätig arbeitende Verbrennungsregler, oder — wie bei den Hochdruckbrennern Abb. 13 — dadurch, daß der Gasstrom die Verbrennungsluft ansaugt. Werden Brennstoff und Luft getrennt von Hand geregelt, so müssen gut sichtbare Anzeigergeräte vorhanden sein. Einstellung der Flamme nach dem Auge oder nach dem Gefühl sind abzulehnen.

¹³⁾ W. Trinks: Industrieöfen, Band 1 (Berlin: VDI-Verlag 1928) S. 33 ff.; W. Heiligenstaedt: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 709/16 (Wärmestelle 138).

¹⁴⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 652/54.

Zahlentafel 1. Bau- und

1	2	3	4	5	6	7	8				9		10		11		12		13		14
							Ofenabmessung		Werkstoff				Wärmzeit je Block		kalter Einsatz	warmer Einsatz					
							Zahl der Blöcke je Ofen	Herdfläche je Ofen m ²	Stahlart	Querschnitt mm x mm	Gewicht t	Einsatztemperatur °C	Ziehtemperatur °C	h			h				
1	1912	3	Zellenöfen für Blöcke	Steinkohle, Halbgasfeuerung ohne Luftvorwärmung	15	10,8	Siemens-Martin	550 ∅	3,8 bis 4	500	1100	6	1 bis 3								
2	1927	2	Zellenöfen für Blöcke	Hochofengas, Gas und Luft regenerativ vorgewärmt	20	19	4/5 Thomas 1/8 Siemens-Martin	600 ∅	5	800	1200	7	1/2 bis 2								
3	1927	1	Zellenöfen für Blöcke	Hochofengas mit Koksofengaszusatz (ungefähr 1300 kcal/m ³), Gas und Luft regenerativ vorgewärmt	24	17,4	2/3 Thomas 1/3 Siemens-Martin	530 ∅	3,5 bis 3,8	500 bis 800	1100 bis 1200	5 bis 7	1 bis 3								
4	1925	4	Zellenöfen für Blöcke	Koksofengas, keine Vorwärmung, Verbrennung in Niederdruckbrennern, Luftzuführung durch Ventilator	18	13	2/3 Thomas 1/3 Siemens-Martin	550 ∅	4,4	500 bis 700	1200 bis 1350	6	3 bis 4								
5	1929	3	Großherdöfen für Blöcke	Mischgas (2/3 Hochofen-, 1/3 Koksofengas), 2000 kcal/m ³ , ohne Vorwärmung in Preßgasbrennern mit selbsttätiger Luftansaugung verbrannt	16	14,4	1/2 Thomas 1/2 Siemens-Martin	550 ∅	4,5	600 bis 800	1100 bis 1300	6 bis 8	2 bis 4								
6	1931	1	Großherdöfen für Blöcke	Mischgas (3/4 Hochofen-, 1/4 Koksofengas), 1700 kcal/m ³ , ohne Vorwärmung in Preßgasbrennern mit selbsttätiger Luftansaugung verbrannt	24	21	4/5 Thomas 1/5 Siemens-Martin	550 ∅	4,5	800	1250	6	1 bis 2								
7		7	Großherdöfen für Blöcke	Hochofengas mit Koksofengaszusatz (ungefähr 1300 kcal/m ³), Gas und Luft regenerativ vorgewärmt	24	21,6	Siemens-Martin	590 x 510	4,5	400	1250	7	3 bis 4								
8	1929	2	Großherdöfen für Blöcke	Generatorgas, heiß mit rekuperativ vorgewärmter Luft in Venturi-Brennern verbrannt, Ansaugung von Gas und Luft durch kalte Preßluft	32	31,2	Siemens-Martin	590 x 510	4,5	400	1250	6	3 bis 4								
9	1912	1	Großherdöfen für Brammen	Hochofengas mit Koksofengaszusatz (ungefähr 1400 kcal/m ³), Gas und Luft regenerativ vorgewärmt	—	22,5	Siemens-Martin	—	3 bis 20	kalt oder 600 bis 800	1350	6 bis 18	4 bis 8								
10	1929	2	Großherdöfen für Brammen	Koksofengas, im Gebläse mit einem Teil der Verbrennungsluft vorgemischt, in Preßgasbrennern mit selbsttätiger Luftansaugung verbrannt	2	11,2	Siemens-Martin	—	20 bis 45	kalt oder 600 bis 800	1250 bis 1350	35 min/t	25 bis 30 min/t								
					6 bis 10	16,5			8 bis 18	800	1350	20 bis 30 min/t	15 bis 20 min/t								
11	1927	2	Großherdöfen für Rundblöcke	Steinkohlenstaub, keine Luftvorwärmung	37 bis 44	31,5	Siemens-Martin	380 bis 740 ∅	1 bis 4	kalt	1300	8 bis 9 Vorwärmung, 4 bis 5 auf dem Schweißblech	—								
12	1932	1	Großherdöfen für Rundblöcke	Koksofengas mit kalter Ventilatorluft	60	44,3	Siemens-Martin	380 bis 740 ∅	1 bis 4	kalt	1300	7 bis 8 Vorwärmung, 3 bis 4 auf dem Schweißblech	—								

1) Außen gemessen. — 2) Eingeklammerte Zahl: Wärmeverbrauch ohne Anheizen und Warmhalten. — 3) Nur aus den beiden unmittelbar beheizten

Die regelmäßige, sorgfältige Entfernung der Schlacke ist hauptsächlich aus Gründen der Ofenhaltbarkeit geboten. Außerdem muß hochwertiger Stahl vor der Berührung mit flüssiger Schlacke geschützt werden wegen der Möglichkeit chemischer Einwirkung. Bei den meisten deutschen Ofenbauarten ist flüssige Entschlackung üblich; man gibt der Herdsohle Neigung nach den Seiten und zieht die Schlacke durch besondere, verschließbare Öffnungen ab in kleine, von Hand verfahrbare Kübel, die in einen Sammelbehälter entleert werden. Bei großen Ofenbreiten oder seitlichem Platzmangel läßt sich diese Bauart nicht anwenden; dann neigt man die Sohle nach der Mitte zu und läßt die Schlacke abfließen durch senkrechte Öffnungen, die durch Klappen oder Schieber verschließbar sind, in Kübel, die unter den Ofen verfahren werden (s. Abb. 2). Diese Art der Entschlackung ist teuer, weil sie eine erhebliche Vertiefung der Fundamente bedingt; für den Betrieb ist die Arbeit in dem heißen und engen Kanal unter dem Ofen unbequem. Stets muß beachtet werden, daß durch die Schlackenlöcher keine Luft eintreten kann; durch die Abkühlung erstarrt die Schlacke in der Nähe des Loches, dann kann sich die stehenbleibende flüssige Schlacke tiefer in den Herd einfressen und nun niemals mehr vollständig entfernt werden. Bei Ofen, die unter Schornsteinzug stehen, ist das Einströmen kalter Luft naturgemäß leichter möglich als bei Ueberdruckbeheizung. Besonders unangenehm ist auch in dieser Hinsicht die senkrechte Entschlackung, da sich

ein luftdichter Abschluß von unten schwer herstellen läßt. Um seitliche Schlackenlöcher mit Sicherheit dicht abzuschließen, ist eine Bauart nach Abb. 14 zur Anwendung gekommen; der Schlackenabfluß befindet sich hinter einer Tür, die nach der Schlackenentfernung verschlossen und verschmiert wird (s. a. Abb. 9).

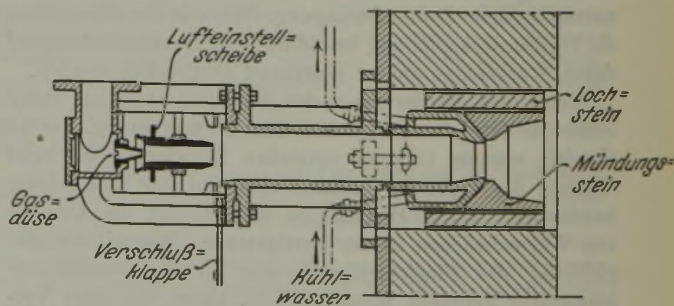


Abbildung 13. Doppeldüsen-Preßgasbrenner.

Amerikanische Ofen werden fast immer für trockene Entschlackung eingerichtet; die auf der Herdsohle vorhandene 300 bis 400 mm dicke Koksgrusschicht nimmt die herabfallende und abfließende Schlacke auf. Die ganze Masse bleibt pulverförmig und wird etwa einmal in 24 h durch Öffnungen im Herd nach unten in kleine Wagen abgezogen, die längs unter der ganzen Ofenbatterie verfahren werden. Auch diese Anordnung hat alle oben geschilderten Nachteile der senkrechten Entschlackung.

Betriebsangaben über Tiefofen.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Abgas-temperatur		Abbrand bei		Brennstoffverbrauch	Abbrandausbeute	Leistung				Platzbedarf der		Baukosten				Zahl der Arbeiter je Schicht			Tagesleistung je Arbeiter			
hinter dem Ofen	hinter den Kammern	hinter dem Kessel	Kaltem Einsatz			warmem Einsatz	der ganzen Ofenanlage bei	je m ² und Stunde bei	Ofenanlage	Platz der Ofenanlage je m ² He d-fläche	der Ofenanlage	Hallenanteil	Krananteil	zusammen	Ofenkosten je m ² Herdfläche	Ofenleute	Kranführer, Maschinisten	zusammen				
°C	°C	°C	%			%	kcal/t	kg/t	t/h	t/h	kg/m ² je h	kg/m ² je h	m ²	m ²	m ² /m ²	RM	RM	RM		RM	RM	RM
600 bis 700	—	—	2,9	1,0	345 000	—	20 ^{b)}	48	936 ^{b)}	1470	390	585	12	180 000	86 000	100 000	368 000	5 500	4	3	6	64
—	500 bis 600	—	1,5	0,7	113 000 ^{b)} (98 000)	—	28 ^{b)}	83	738	2300	984	1476	23,8	400 000	230 000	100 000	730 000	10 500	3	3	6	113
—	500 bis 600	—	3,0	1,5	133 000	—	13	45	750	2580	378	567	21,7	200 000	85 000	50 000	335 000	11 500	3	1	3	120
1000	—	300	2,5	1,9	175 000	60	66 ^{b)}	150 ^{b)}	1370	2890	687	1031	13,2	375 000	155 000	200 000	730 000	7 200	3	3	6	200
1100	—	300	2,3	1,7	175 000 ^{b)} (140 000)	80	42 ^{b)}	83	970	1920	473	710	11,0	320 000	107 000	100 000	527 000	7 400	2	2	4	164
1100	—	150	1,5	0,7	105 000	95	18	45	856	2140	203	303	9,6	162 000	46 000	50 000	258 000	7 600	3	1	3	120
1200	700	—	3,5	3 bis 3	350 000	—	108	163	714	1070	2700	4050	13,0	1 750 000	608 000	300 000 ^{b)}	2 658 000	11 600	15	4	19	68
1100	450	—	2,5	1,5	252 000	—	40	63	640	1330	795	1193	12,8	270 000	179 000	100 000	549 000	8 700	6	2	8	85
—	540	—	2,5	1,5	580 000	—	6,25	8,3	278	370	335	488	14,4	114 000	73 000	50 000	237 000	5 100	2	1	3	22
1100	—	—	1,5	1,0	554 000	—	2,75	4,0	245	357	310	465	11,3	178 000	70 000	50 000	298 000	6 420	3	2	5	22
					490 000	—	8	10	455	606												
750 bis 950	—	—	2,5	—	840 000	—	10	—	157	—	312	468	5,0	100 000	70 000	50 000	220 000	1 600	3	2	5	28
700 bis 900	—	—	2,0	—	630 000	7,5	7,5	—	170	—	156	334	3,5	62 000	35 000	50 000	147 000	1 400	3	2	5	28

äußeren Ofen. — ^{b)} Von der Lieferfirma gewährleistete Erzeugung. — ^{c)} Zwei Krane und ein Blockförderwagen.

In *Zahlentafel 1* sind die wesentlichen Merkmale der zwölf Ofenanlagen zusammengestellt. Die Betriebsergebnisse bei dem heutigen schwachen und häufig unterbrochenen Betrieb können nicht als maßgebend angesehen werden;

dabei mehrmals gekantet zur Entfernung des Zunders und dann abermals gewogen. Es ist klar, daß diesen Betriebsproben Mängel anhaften, die nur durch eine große Zahl von Versuchen ausgeglichen werden können. Unberücksichtigt bleibt zunächst die dünne Oxydschicht, die der Rohblock nach dem Abstreifen der Kockille erhält. Dann tritt nach dem Ziehen aus dem Ofen eine Oxydation ein, die in dem Gewichtsunterschied enthalten ist, mit der aber der Ofen nicht belastet werden kann. Diese Verzunderung wird sich in engen Grenzen halten, wenn die Förderung zur Walze schnell erfolgt und die im Ofen erworbene Oxydschicht,

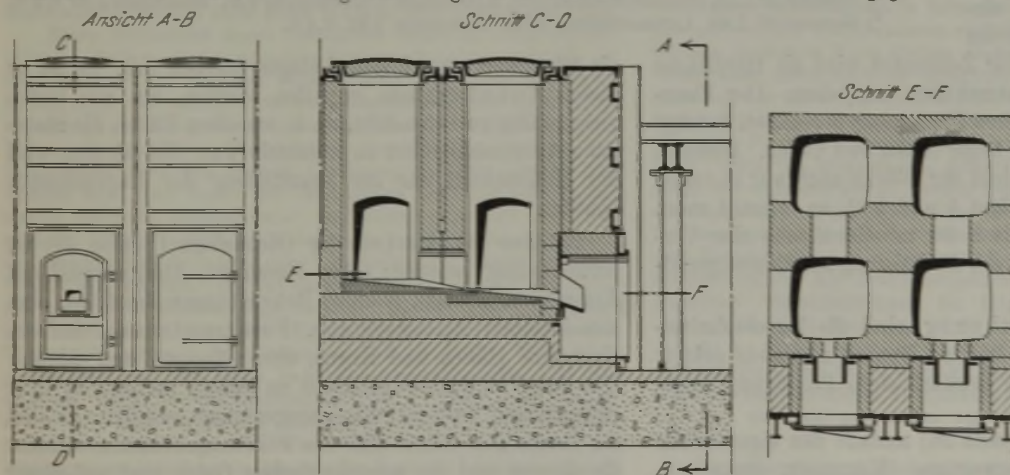


Abbildung 14. Seitliche Entschlackung mit besonderem Abschluß.

es ist daher in den meisten Fällen auf die Zeit guter Beschäftigung zurückgegriffen worden. Die Bestimmung des Abbrandes erfolgte in den Werken 1, 2, 5, 6, 11 und 12 durch besonders durchgeführte Versuche: Die Blöcke wurden gewogen, gewärmt, erhielten sechs bis acht Stiche, wurden

die den Luftzutritt zum Block verhindert, möglichst unverletzt bleibt. Schließlich wird auch der Abbrand während der sechs bis acht Stiche in der Walze mit ermittelt. Ausgleichend auf diese Fehler wirkt die Oxydation auf dem Wege des Blockes von der Walze zur Waage; durch diese

Sauerstoffaufnahme tritt eine Gewichtsvermehrung ein, die mitgewogen wird und dadurch den Abbrandverlust während des Walzens zum Teil aufhebt. Trotz dieser Ungenauigkeiten ist es wünschenswert, Abbrandproben durchzuführen, denn der in der Monatsbilanz ermittelte Wert, der meistens den Abbrand im Ofen und während des ganzen Walzvorganges zusammen angibt, wird als Restglied bestimmt, ist daher mit allen Wägefehlern behaftet und noch weniger zuverlässig, zumal da in vielen Fällen der Einsatz nicht genau gewogen wird. Die Abbrandzahlen der Spalte 18 und 19 in *Zahlentafel 1* können nun nicht immer als Kennzahlen für die Güte der Ofenbauart oder der Verbrennung bewertet werden, da die Wärmzeit für die Höhe des Abbrandes wesentlich mitbestimmend ist, die Zeit wiederum weniger von der Ofenbauart und der Feuerung als von der Einsatztemperatur der Blöcke abhängt.

Der Brennstoffverbrauch, einheitlich umgerechnet in kcal je t, wurde als Monatsdurchschnitt ermittelt, schließt also Anheiz- und Warmhaltebrennstoff ein. Wenn der

Betriebsbrennstoffverbrauch sich gesondert ermitteln ließ, ist er in Klammern hinzugefügt worden.

Die Wahl einer Bezugsgröße für die Kennwerte bedarf einer besonderen Ueberlegung. Es ist nicht zugänglich, verschiedene Oefen nach der Leistung zu beurteilen, weil die Betriebsbedingungen (Einsatz- und Ziehtemperatur, Stahlart und Blockgröße) in allen Fällen verschieden sind. Als geeignete Vergleichsgröße ist der m² Herdfläche gewählt worden. Die Leistung läßt sich dann leicht in kg je m² und h ausdrücken, eine Bezugsgröße, die sich für die übrigen Walzwerksöfen schon eingebürgert hat, und die auch für Tiefofen berechtigt ist. Bei den Großherdöfen ist die Festlegung dieses Begriffes eindeutig: Länge mal Breite der nutzbaren Herdfläche. Für Zellenöfen wird als Herdfläche die Summe der Zellenquerschnitte angesehen. Der Platzbedarf je Block, nach dieser Festlegung berechnet, beträgt nun 0,75 bis 0,95 m² für beide Arten von Oefen. Bedenkt man ferner, daß das Gewicht der Blöcke auch nur in engen Grenzen schwankt (zwischen 4 und 5 t), so erkennt man, daß für die Anlagen 1 bis 8 der m² Herdfläche eine Vergleichsgrundlage darstellt, der die Leistung annähernd geradlinig verhältnisgleich ist.

Der Leistungsberechnung sind die Durchschnittszahlen aus Monaten mit flottem Betrieb zugrunde gelegt; in einigen Fällen ist die gewährleistete Erzeugung angegeben.

Der Platzbedarf (Spalte 26) umfaßt den eigentlichen Ofen und die Abhitzeverwertung (Kammern, Rekuperatoren, Abhitzekessel), aber nicht den Kamin und nicht die Blockzufahrts- und Abfahrtsgleise. Kanäle, die unter anderweitig benutzten Flächen hindurchführen (z. B. unter Rollgängen, Gleisen usw.), sind nicht bei dem Platzbedarf berechnet. Der Hallenanteil (Spalte 27) ist als das 1½fache der vom Ofen bebauten Fläche eingesetzt, eine Zahl, die sich

Zahlentafel 2. Verrechnungspreise für Brennstoff, Luft und Dampf.

Brennstoff	Heizwert		Preis RM/10 ⁶ kcal	Bemerkungen
	kcal/m ³	kcal/kg		
Koksofengas . .	4000	—	4,45	—
Mischgas . . .	2000	—	3,76	—
Mischgas . . .	1700	—	3,58	—
Mischgas . . .	1400	—	3,23	—
Mischgas . . .	1300	—	3,05	—
Hochofengas . .	1000	—	2,42	—
Generatorgas . .	1200	—	3,50	mit Generatorwirkungsggrad
Steinkohlenstaub	—	7000	2,71	mit Trocknen und Mahlen
Gasförderkohle .	—	7000	2,00	—

Gas gedrückt auf 2000 mm WS . . .	0,20 RM/1000 m ³
Gas gedrückt auf 1400 mm WS . . .	0,14 RM/1000 m ³
Prelluft 6 at	3,60 RM/1000 m ³
Ventilatorluft ~ 100 mm WS	0,02 RM/1000 m ³
Abhitzedampf	2,52 RM/t

Zahlentafel 3. Betriebskosten der Tiefofen.

Nr. der Anlage	Brennstoffkosten RM/t	Abbrandkosten RM/t	Instandhaltungskosten				Betriebslöhne RM/t	Kapital- und Werksgemeinkosten RM/t	Umwandlungskosten RM/t
			feue festes Mauerwerk RM/t	Deckel und Armaturen RM/t	Krane und Blockwagen RM/t	zusammen RM/t			
1	0,595 ¹⁾	1,00	0,60	0,15	0,05	0,80	0,15	0,21	2,655
2	0,275 ²⁾	0,70	0,073	0,117	0,02	0,21	0,085	0,24	1,51
3	0,41 ³⁾	1,50	0,055	0,089	0,04	0,184	0,08	0,21	2,384
4	0,635 ⁴⁾	1,90	0,18	0,06	0,03	0,27	0,048	0,14	2,993
5	0,50 ⁵⁾	1,70	0,07	0,036	0,02	0,126	0,059	0,18	2,565
6	0,16 ⁶⁾	0,70	0,05	0,03	0,04	0,12	0,08	0,15	1,21
7	1,07	2,50	0,25	0,10	0,03	0,38	0,14	0,46	4,55
8	0,97 ⁷⁾	1,00	0,15	0,10	0,04	0,29	0,115	0,18	3,055
9	1,88	1,50	0,37	0,09	0,05	0,51	0,44	0,78	5,11
10	2,40 ⁸⁾	1,00	0,16	0,06	0,05	0,27	0,44	0,60	4,71
11	2,27	2,50	0,80	0,40	0,07	1,27	0,34	0,61	6,99
12	2,82 ⁹⁾	2,00	0,20	0,60	0,07	0,87	0,34	0,54	6,57

- 1) Brennstoff 0,49, Luftzuführung 0,005, Zusatzdampf 0,10, zusammen 0,595 RM/t.
- 2) Brennstoff 0,27, Luftzuführung 0,005, zusammen 0,275 RM/t.
- 3) Brennstoff 0,405, Luftzuführung 0,005, zusammen 0,41 RM/t.
- 4) Brennstoff 0,78, Luftzuführung 0,005, Abdampfgutschrift 0,15, zusammen 0,635 RM/t.
- 5) Brennstoff 0,66, Gaskompression 0,02, Kühlwasser 0,01, Saugzug 0,01, Abdampfgutschrift 0,20, zusammen 0,50 RM/t.
- 6) Brennstoff 0,375, Gaskompression 0,01, Kühlwasser 0,01, Saugzug 0,005, Abdampfgutschrift 0,24, zusammen 0,16 RM/t.
- 7) Brennstoff 0,88, Prelluft 0,09, zusammen 0,97 RM/t.
- 8) Brennstoff 2,33, Gaskompression 0,03, Kühlwasser 0,03, Saugzug 0,01, zusammen 2,40 RM/t.
- 9) Brennstoff 2,80, Luftzuführung 0,02, zusammen 2,82 RM/t.

als Mittelwert aus einigen Anlagen ergeben hat. Es ist zu dieser Rechnungsgröße gegriffen worden, um alle Oefen gleichmäßig zu behandeln, da in manchen Fällen die räumliche Anordnung nicht zu ermitteln war. Im übrigen wird der Hallenanteil nur zur Feststellung der Kapitalkosten benutzt.

Bei den Baukosten der Ofenanlage (Spalte 29) ist berücksichtigt worden: Ofen, Kammern, Abhitzekessel mit Armaturen, Kanäle, Kamin, Rohrleitungen am Ofen, alles einschließlich Ausschachtung, Fundamente und Aufbau, aber ohne Hallen und Krane, ohne Blockzu- und -abfuhr. Um eine Vergleichsmöglichkeit zu haben, mußte von einer einheitlichen Preisgrundlage ausgegangen werden. Es sind die Preise der Jahre 1927 bis 1930 angenommen worden; die älteren und die amerikanischen Oefen sind auf dieser Grundlage neu berechnet worden. Die Hallenkosten (Spalte 30) sind eingesetzt mit 150 RM je m² Grundfläche. In dieser Zahl sind enthalten: die gesamte Eisenkonstruktion einschließlich Steuerbühne für den Ofen, Kranbahn, Dachendeckung, Wandausmauerung und Säulenfundamente, alles mit Aufbau. Bei dem Krananteil (Spalte 31) ist der

Preis eines Tiefenkranes von 25 m Spannweite zu 100 000 \mathcal{R} eingesetzt worden. Dabei ist als Anteil für einen Ofen die Hälfte dieser Summe angenommen worden; bei zwei bis drei Oefen je Anlage werden ein Kran, bei vier Oefen zwei Krane, bei sieben Oefen drei Krane berechnet. Die Gesamtkostensumme (Spalte 32) dient zur Ermittlung der Kapitalkosten.

Als Bezugsgröße bei der Zahl der Arbeiter ist die Leistung in t je Kopf und Tag bei warmem Einsatz gewählt, unter Annahme von drei Schichten je 8 h am Tag.

Die Grundlagen der Kostenberechnung sind aus *Zahlentafel 2* ersichtlich und in *Zahlentafel 3* zusammengestellt. Bei den Brennstoffkosten ist die Vorbereitung und die Zuführung des Brennstoffes berücksichtigt; die Gutschrift für den Abhitzedampf ist in Abzug gebracht. Die Abbrandkosten gehen aus von einem Stahlpreis von 100 \mathcal{R}/t .

Umschau.

Elektrochemisches Beizverfahren.

Das übliche Beizen von Werkstücken aus Eisen oder Stahl mit Säuren hat selbst bei Verwendung von Sparbeizzusätzen die Mängel, daß die Säure stets nachgeschärft und von Zeit zu Zeit erneuert werden muß, wobei für Unschädlichmachung der ausgebrauchten Säure besondere Kosten aufzuwenden sind, und daß gesundheitsschädliche Säurenebel sich bilden. Dazu nimmt das Beizen noch verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch.

Eine wesentliche Abkürzung der Beizdauer, die auch mit Rücksicht auf die Wasserstoffaufnahme des Werkstücks anzustreben ist, erreicht man dadurch, daß man das Beizgut in einem sauren Bade in einen Stromkreis einschaltet. An der Anode entladen sich dabei — verdünnte Schwefelsäure als Beizlösung vorausgesetzt — Sulfationen, die mit dem Wasser unter Bildung von Schwefelsäure und Sauerstoff reagieren. Diese beiden Stoffe haben ein starkes Lösungsvermögen, woraus sich die erhöhte Beizwirkung bei anodischer Schaltung des Werkstücks erklärt. Der entstehende Sauerstoff wirkt in untergeordnetem Maße auch rein mechanisch; ebenso unterstützt das angelegte Potential den Lösungsdruck des anodischen Metalles. Die Beizung bei kathodischer Schaltung beruht auf der Entladung von Wasserstoffionen, die teils stark reduzierend wirken, teils rein mechanisch den Zunderbelag lockern. Diese letztgenannte Erscheinung spielt bei der Kathode eine größere Rolle als an der Anode, da es sich hier um eine doppelt so große Gasmenge handelt. Die günstigste Wirkung läßt sich erzielen, wenn man das Werkstück abwechselnd als Anode und Kathode benutzt. Das stetige Umpolen bringt aber gewisse Schwierigkeiten mit sich. Die Beizung mit unmittelbarem Stromanschluß kommt nur für größere und gleichartige Stücke in Betracht, da man bei Kleinzeug, z. B. bei Schrauben, schon aus Zeitmangel nicht jedes Stück einzeln anschließen kann.

Einen Fortschritt dieses Verfahrens bildet die elektrochemische Beize ohne unmittelbaren Stromanschluß an das Werkstück. Um das Wesen dieses Verfahrens kennenzulernen, muß man sich über die Stromverhältnisse klar werden, die zwischen zwei Elektroden in einem leitenden Bade herrschen. Einen gleichmäßigen Elektrolyten vorausgesetzt, werden die Stromlinien über den ganzen Leitungsquerschnitt gleichmäßig verteilt sein. Die Dichte der Stromlinien wird mit der Stromstärke wechseln, niemals aber die Gleichmäßigkeit der Verteilung. Diese Verhältnisse ändern sich jedoch sofort, wenn sich im Elektrolyten zwischen den Elektroden ein besser leitendes Werkstück befindet. Da der elektrische Strom stets den Weg des geringsten Widerstandes nimmt, werden praktisch sämtliche Stromlinien von den Elektroden ausgehend durch das Werkstück laufen. Das bedeutet aber, daß das Werkstück gleichzeitig auf der einen Seite Strom Eintrittsstelle, auf der anderen Seite Stromaustrittsstelle wird. Man kann ferner sicher sein, daß die gleiche Strommenge das Werkstück durchfließt, wie wenn man das Werkstück bei sonst gleichen Bedingungen unmittelbar als Anode oder Kathode benutzte. Durch den durchfließenden Strom erwärmt sich das Beizbad selbsttätig je nach der Stromstärke; man kann — einen Dauerbetrieb vorausgesetzt — deshalb die Dampfheizung sparen. Das Umpolen des Werkstückes ist nach diesem Verfahren einfach geworden: man braucht das Stück nur zu wenden. Es können natürlich auch mehrere Gegenstände gleichzeitig gebeizt werden; wenn bei Kleinzeug die einzelnen Gegenstände untereinander Schluß haben, ist durch Rütteln für dessen Unterbrechung zu sorgen.

Bei der Ermittlung der Instandhaltungskosten je t ist ein möglichst großer Zeitraum berücksichtigt (zwei bis vier Jahre), mindestens aber eine große Ofenausbesserung eingeschlossen worden (ausgenommen Ofen 12). Die Betriebslöhne je t errechnen sich aus der Tagesleistung je Arbeiter (Spalte 37), unter Annahme eines Stundenlohnes von 1,20 \mathcal{R} ; eingeschlossen in dieser Zahl sind alle sozialen Abgaben und der Anteil an Betriebsaufsicht (Meister und Betriebsingenieure). Bei den Kapital- und Werks-gemeinkosten sind 20 % der Gesamtbaukosten (Spalte 9) für Verzinsung, Abschreibung und Werksverwaltungskosten angesetzt. Spalte 10, als Summe der Spalten 2, 3, 7, 8 und 9, ergibt die Umwandlungskosten. Diese Zahl hat, ihrer ganzen Entstehung nach, den Wert einer Anhaltszahl und kann nur bedingt zur vergleichenden Bewertung verschiedener Ofenbauarten herangezogen werden. (Schluß folgt.)

Abb. 1 gibt schematisch die Anordnung bei dieser elektrochemischen Beizung wieder. Beizbottich, Anode und Kathode sowie die Schutzvorrichtungen für die Elektroden bestehen aus unangreifbaren Werkstoffen; die Form der Schutzvorrichtungen richtet sich nach dem Beizgut und soll möglichst wenig Widerstand in den Stromweg legen.

Bei der Beizung von geglähten Walzdrahtlingen in 15-prozentiger Schwefelsäure betrug bei einer Stromdichte von 300 A/m^2 und einer Spannung von 7 V die Beizdauer 10 min, wobei einmal umgepolt wurde; der Stromverbrauch machte 3 kWh/t , der Säureverbrauch 6 kg/t aus. Da sowohl an den

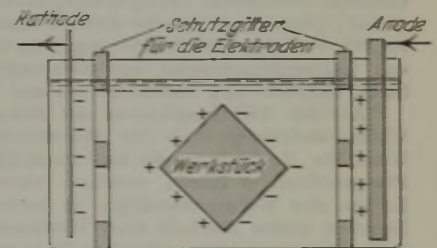


Abbildung 1. Schematische Darstellung der elektrochemischen Beize ohne unmittelbaren Stromanschluß des Werkstückes.

Elektroden als auch am Werkstück Gase entstehen, die das Bad im säuregesättigten Zustand verlassen, ist für gute Durchlüftung zu sorgen.

Weitere Vorteile bringt die elektrochemische Beize in neutralem Salzbad: Es gibt keinen Verbrauch an Säure, keine ständigen Säurenebel, und außerdem wird das Eisen, das in Form von Zunder in Lösung gegangen ist, als Elektrolyteisen wiedergewonnen. Allerdings ist die Beizezeit etwas länger. Bei Verwendung von Eisensulfatlösung werden wieder an der Anode Sulfationen entladen und in Schwefelsäure umgewandelt; an der Kathode werden die Eisenionen entladen, es schlägt sich Elektrolyteisen in dichter Form nieder. Daß an den Kathodenseiten der Werkstücke nicht auch ein Elektrolyteisenüberzug entsteht, erklärt sich aus der unmittelbaren Nähe von Anodenhälften benachbarter Stücke. Der Säuregrad der die Werkstücke unmittelbar umgebenden Flüssigkeit steigt, wodurch ein Niederschlag verhindert wird. Wenn die Beize richtig geführt wird, besteht ein Kreisvorgang, bei welchem die in Lösung gegangenen Eisenionen durch den elektrischen Strom kathodisch wieder ausgeschieden werden. Die sonst störende Wasserstoffentwicklung ist durch Teilnahme der Eisenionen an der Stromförderung auf ein Geringmaß herabgedrückt. Als Betriebsergebnis bei der Behandlung von geglähten Walzdrahtlingen sei folgendes angeführt: Stromdichte 200 A/m^2 , Spannung 10 V, Gesamtbeizzeit 25 min, Umpolzahl 5, Stromverbrauch 8 kWh/t . Obwohl die Beize unter den angewendeten Stromverhältnissen eine Temperatur von 65° erreichte und bei dieser Temperatur ein ziemlicher Dampfdruck herrscht, war fast gar nichts von einer Nebelbildung wahrzunehmen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die elektrochemische Beize ohne unmittelbaren Stromanschluß¹⁾ die Einfachheit des gewöhnlichen chemischen Beizens hat, aber rascher arbeitet und sich nicht abstumpft. Dabei erfordert sie keine verwickelten Einrichtungen, wie aus *Abb. 1* hervorgeht. Die größeren Anlagekosten machen sich in der aller kürzesten Zeit durch Einsparungen an Betriebskosten wett.

Oskar Ungersböck.

¹⁾ Oesterr. P. Nr. 133 216.

Die Entstehung gasförmiger Phosphor-Fluor-Verbindungen beim Erhitzen von Gemischen von Phosphaten mit Fluoriden.

Ein Zusatz von Flußspat zu Kalksilikatschlacken erhöht nicht nur die Entschwefelung, sondern auch die Entphosphorung des Stahlbades¹⁾. Die erhöhte Entschwefelung wird in erster Linie durch die Herabsetzung der Viskosität der Schlacke²⁾ und dadurch erhöhte Geschwindigkeit der Gleichgewichtseinstellung erklärt³⁾, was ebenso für die Entphosphorung gelten muß, oder durch eine Verflüchtigung von Silizium als SiF_4 ⁴⁾, wodurch die Schlacke basischer wird. Nebenbei wird auch die Ansicht vertreten, daß gasförmige Fluor-Phosphor-Verbindungen entweichen, und daß dadurch der Phosphorgehalt der Schlacke und des Bades verringert werden⁵⁾.

Die Bildung von phosphor- und fluorhaltigen gasförmigen Verbindungen findet beim Erhitzen der Gemische von Phosphaten und Fluoriden tatsächlich statt, wenn auch in sehr geringen Mengen. Die Entstehung von Phosphorfluoriden ist zu erkennen an dem sehr kennzeichnenden Geruch des Phosphoroxyfluorids, POF_3 , an der Gewichtsabnahme und am Basischerwerden der Gemenge nach dem Erhitzen sowie durch die Anwesenheit von Phosphorsäure im Wasser, in welches das Gas geleitet wurde.

Ein bekanntes Darstellungsverfahren für Phosphoroxyfluorid, das auf einer Vorschrift von T. E. Thorpe und F. J. Hambly⁶⁾ beruht, ist die Erhitzung von Kryolith mit Phosphor-pentoxid. Thorpe und Hambly bestimmten die Dampfdichte des von ihnen hergestellten Gases zu 52,3 (berechnet: 52,0), den Phosphorgehalt zu 30,2 % (berechnet: 29,81 %).

Das so hergestellte Gas hat einen sehr eigenartigen, stechenden Geruch. Der gleiche Geruch wurde beim Erhitzen folgender Gemenge beobachtet: $\text{FePO}_4 + \text{CaF}_2$ (oberhalb 550°), $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{CaF}_2$ (oberhalb 1050° sehr schwach, oberhalb 1150° deutlich), $\text{Na}_2\text{PO}_4 + \text{CaF}_2$ (oberhalb 375°), ferner der Gemenge von Natrium- und Kaliummetaphosphat und Natriumpyrophosphat mit Kalium-, Natrium- und Kalziumfluorid und mit Kryolith.

Auf den Erhitzungskurven der Gemenge war weder eine Wärmeentwicklung noch ein Wärmeverbrauch zu erkennen. Wenn die Reaktionen, die zur Entwicklung des gasförmigen Phosphorfluorides führen, exotherm wären, so müßte auf den Kurven eine Wärmeentwicklung zu beobachten sein, und die Reaktion müßte oberhalb einer bestimmten Temperatur unter starker Gasentwicklung schnell zu Ende verlaufen. Das ist aber nicht der Fall, sondern die Gasentwicklung geht so langsam vor sich, daß auf den Erhitzungskurven auch ein Wärmeverbrauch nicht zu erkennen ist und auch nach stundenlangem Erhitzen oberhalb 1000° noch der Geruch von entweichendem Phosphoroxyfluorid ungeschwächt wahrnehmbar ist.

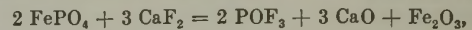
Wurde das entstehende Gas in Wasser aufgefangen, so konnte im Wasser mittels Ammoniummolybdat Phosphorsäure nachgewiesen werden, ebenso in einem Wassertropfen, der über das reagierende Gemisch gehalten worden war. Glas wurde in der Hitze stark geätzt. Wurde das

Phosphat-Fluorid-Gemisch in einem Eisenrohr im Luftstrom erhitzt, so wurde das entstehende phosphorhaltige Gas schon im Rohr wieder zersetzt, denn das in Wasser geleitete Gas enthielt keine Phosphorsäure, wohl aber die Rohrwand. Beim Erhitzen der Gemische in einem Sinterkorundrohr im trockenen Luftstrom wird in den kälteren Teilen des Rohres Phosphorsäure abgeschieden; Wasser, das mit den oberen Stellen

des Rohres in Berührung gewesen war, enthielt Phosphorsäure. Ein vorher erhitztes Gemisch von Eisenphosphat und Flußspat enthielt wasserlösliche Phosphorsäure, obgleich beide Phosphate in kaltem Wasser sich nicht lösen.

Entweicht beim Erhitzen eines Gemisches von einem Phosphat mit einem Fluorid eine gasförmige Fluor-Phosphor-Verbindung, so muß das Gemenge infolge des Verlustes an Phosphorsäure und Flußsäure basischer werden, es wird aus einem Metaphosphat ein Pyrophosphat, hieraus ein Orthophosphat und schließlich ein Oxyd entstehen. Ein Gemisch von Natriummetaphosphat und Natriumfluorid reagierte vor dem Erhitzen sauer gegen Phenolphthalein und nach einstündigem Erhitzen auf 600° basisch.

Die Gasentwicklung geht außerordentlich langsam vor sich. Die klar geschmolzenen Reaktionsgemische zeigten keine Blasenbildung, sondern das Gas verdampfte nur von der Oberfläche der flüssigen Mischung. Ein Gemisch von 3,012 g FePO_4 und 2,335 g CaF_2 zeigte nach 45 min langem Erhitzen auf 1100° einen Gewichtsverlust von 0,143 g, nach weiterem 6 h langen Erhitzen auf 1250 bis 1300° war der Verlust auf 0,188 g gestiegen. Verläuft die Reaktion nach der Gleichung



so hätten höchstens 1,04 g POF_3 entstehen können, es waren also nach 45 min 14 % der größtmöglichen Menge entwichen, nach $6\frac{3}{4}$ h 18,5 %. Es handelt sich hier um eine merkwürdigerweise bei hohen Temperaturen sehr langsam verlaufende Reaktion.

Da schon bei hohen Konzentrationen von Phosphorsäure und Flußspat die Verflüchtigung des Phosphors als Phosphoroxyfluorid äußerst langsam vor sich geht, so wird sie bei den in der Schlacke herrschenden viel geringeren Konzentrationen erst recht schwach sein, so daß sie bei der Entphosphorung des Stahlbades keine bemerkenswerte Bedeutung haben wird.

G. Tammann und H. O. v. Samson-Himmelstjerna.

Neue Rollenschere.

Schiffswerften, Kesselfabriken und ähnliche Betriebe haben meist sehr lange Bleche zu verarbeiten, die nicht nur besäumt oder in Streifen zerlegt, sondern auch mit Stemm- und Schweißkanten versehen werden müssen. Zur Ausführung dieser Arbeiten ist die Rollenschere die gegebene Maschine. Im Gegensatz zur Tafelschere ermöglicht die Rollenschere eine praktisch unbegrenzte Schnittlänge, da der Tisch den Erfordernissen des Betriebes entsprechend beliebig lang gehalten werden kann. Die Rollenschere führt nicht nur geradlinig verlaufende Schnitte aus, sondern

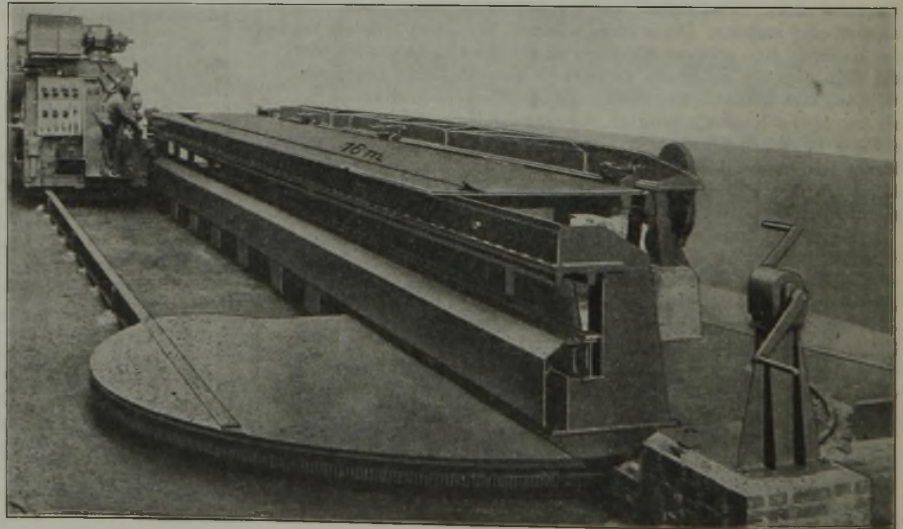


Abbildung 1. Fuhbare Rollenschere für 16 m Schnittlänge.

¹⁾ R. B. Ladoo: Bull. Bur. Mines 1927, Nr. 244; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 551.

²⁾ C. H. Herty jr., F. A. Hartgen und G. T. Jones: Min. metallurg. Invest. Coop. Bull. 56 (1931); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 934.

³⁾ C. H. Herty: a. a. O.; C. Bettendorf und N. J. Wark: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 577/82.

⁴⁾ S. Schleicher: Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 357; C. H. Herty: a. a. O.; W. Hamilton: Chem. metallurg. Engng. 13 (1915) S. 8.

⁵⁾ J. Fohs: Iron Age 83 (1909) S. 1692; R. B. Ladoo: a. a. O.

⁶⁾ J. chem. Soc. 55 (1889) S. 759.

schneidet auch bei Benutzung einer geeigneten Steuervorrichtung des Festhaltebalkens der Bleche Innen- und Außenkurven, so daß sich die im Schiffbau vorkommenden gestrakten Bleche einwandfrei schneiden lassen.

Es handelt sich hier um ein ganz neuartiges Schneidverfahren, und zwar zieht sich die Maschine durch die zwischen dem Blech und den angetriebenen Messern entstehende Reibung an dem Blech entlang und vollzieht so den Schnitt.

Mit der Rollenschere nach Abb. 1 können Bleche bis 24 mm Stärke bei 50 kg/mm^2 Werkstofffestigkeit geschnitten werden; die Schnittlänge beträgt 16 m, die größte Blechbreite 2,4 m. Die Schneidanlage besteht aus zwei Hauptteilen:

1. der fahrbaren Rollenshere, die kippar in einem Gestell gelagert ist; der Schweißkantwinkel bis 45° wird also an oder besser gesagt mit der Maschine selbst eingestellt, das Blech liegt immer waagrecht.

2. dem feststehenden Tisch zur Auflage der Blechtafel mit den Festspannvorrichtungen, der Fahrbahn und dem Drehtisch zum Beschneiden der schmalen Querseiten.

Der oben auf der Schere stehende Antriebsmotor treibt über ein Wechselrädervorgelege auf die Messerwellen, so daß drei verschiedene Schnittgeschwindigkeiten erreichbar sind. Die Schnittgeschwindigkeiten sind erheblich. Der Motor wird durch Druckknöpfe „Vorlauf“, „Rücklauf“ und „Halt“ gesteuert. Nach dem Heranfahren der Maschine an die festgespannte Blechtafel fassen die Messer das Blech, ziehen sich durch die entstehende Reibung an ihm entlang und führen hierdurch den Schnitt aus. Mit Beendigung des Schnittes bleibt die Maschine selbsttätig stehen, da die für die Bewegung erforderliche Reibung aufhört. Der zweite Schnitt kann durch Umsteuerung des Antriebsmotors auf „Rücklauf“ sofort ausgeführt werden, so daß jeder Leerlauf vermieden wird.

Zum Stemm- und Schweißkantenschneiden bis 45° wird die Maschine mit ihrem Antrieb durch einen besonderen Hilfsmotor um den Schnittpunkt der Messer geschwenkt, wobei die zu schneidende Blechtafel festgespannt in waagerechter Lage verbleibt. Der jeweilige Winkel der Schräglage ist nach einer Gradeinteilung einzustellen und wird unverrückbar festgehalten. Der umkehrbare Kippmotor wird ebenfalls durch Druckknöpfe gesteuert und dient gleichzeitig bei Umschaltung eines Übersetzungsgetriebes zum Heranfahren der Maschine an das Blech; sobald die Messer das Blech gefaßt haben, schaltet sich der Fahrtrieb selbsttätig aus. Die Steuerteile der Motoren sind vom Führerstand aus bequem zu bedienen. Die Schweißkanten können v- oder x-förmig angeschnitten werden. Mit besonderen Kröpfrollen, die an Stelle der Ober- und Untermesser in die Maschine eingebaut werden, kann auch das Kröpfen von Blechen in kaltem Zustande (im Schiffbau „Joggeln“ genannt) vorgenommen werden. Die Festspannung des Bleches auf dem Tisch kann auf mechanischem oder

elektrischem Wege, auch durch Druckluft erfolgen. Bei Ausführung von Kurvenschnitten werden die Bleche an einem besonderen Spannbalken festgespannt, der durch regelbare und umkehrbare Gleichstrommotoren vom Führerstand derart gesteuert wird, daß der Schnitt genau nach Riß oder Schablone verläuft. Infolge der festen, zwangsläufigen Führung der Schere am Tisch werden alle Schnitte ganz sauber und geradlinig, ebenso sind Schweißkantenschnitte bis 45° vollkommen scharfkantig und verformungsfrei (Abb. 2).

Um die unhandlichen langen Bleche nicht in ihrer Längsachse schwenken zu müssen, wenn die Schmalseiten der Blechtafeln beschnitten werden sollen, ist an dem einen Ende des Aufspanntisches eine Drehscheibe vorgesehen, auf der die Maschine nach dem Beschneiden der Längskante um 90° gedreht wird, worauf die Schmalseite geschnitten wird. Es ist also, wenn alle vier Kanten der Blechtafel beschnitten werden, nur ein einmaliges Schwenken des Bleches notwendig.

Der Körper der Schere sowie auch alle anderen Teile, wie Wagen mit Schwenkgestell, Auflagetisch usw., bestehen aus gewalzten Siemens-Martin-Stahlplatten, die zu starren und unbedingt widerstandsfähigen Einheiten verschweißt sind. Die größte Länge beträgt etwa 24 m und die Breite 6,5 m; das Gewicht beläuft sich ohne die elektrische Ausrüstung auf etwa 35 t.

Diese Rollenscheren werden von der Firma Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., A.-G., Berlin, sowohl für geringere als auch für größere Blechstärken gebaut, und zwar für jede gewünschte Arbeitslänge und -breite.



Abbildung 2. Darstellung des Schnittes.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 5 vom 1. Februar 1934.)

Kl. 7 a, Gr. 15, D 63 180. Verfahren zum Auswalzen rohrförmiger Metallwerkstücke, insbesondere von Eisen- und Stahlrohren. S. Diescher & Sons, Pittsburgh (V. St. A.).

Kl. 7 a, Gr. 26 02, K 119 332. Kühlbett mit mehreren neben- oder bzw. übereinander angeordneten Walzstützföhrungsrinnen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 12 e, Gr. 2 01, G 84 667. Vorrichtung zum Abscheiden von festen und flüssigen Beimengungen aus Luft, Gasen und Dämpfen. Paul Graefe, Frankfurt a. M.-Schwanheim.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 308 30. Verfahren zum Befeuerten von insbesondere elektrisch zu reinigenden Gasen mittels Wasserinspritzung. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Gr. 4 01, F 108 30. Schmelz- und Reduktions-schachtofen. Mathias Fränk, Augsburg.

Kl. 18 c, Gr. 1 80, P 65 676. Verfahren zur Herstellung von Drähten, Bändern, Blechen und Gegenständen aus denselben, wie Federn, Nadeln u. dgl. William Prym, G. m. b. H., Stolberg.

Kl. 18 c, Gr. 8 50, K 120 890. Glühverfahren zur Erhöhung der Rostsicherheit von elektrolytisch hergestellten Eisenlegierungen. Ernst Kelsen, Wien.

Kl. 18 d, Gr. 2 20, K 111 720; Zus. z. Anm. K 98 662. Die Verwendung einer vergüteten Chrom-Vanadin-Stahl-Legierung. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 24 c, Gr. 2, B 147 248 mit Zus.-Anm. B 12 30. Vorrichtung zur selbsttätigen Regelung der Gas- und Luftzufuhr zu Gasfeuerungsanlagen. Bamag-Mequin A.-G., Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 10 04, L 84 214. Beiderseitig verwendbare Gespannplatte zum Gießen von Stahlblöcken in Kokillen. Hermann Laudert, Rheinhausen a. Niederrh.-Hochemmerich.

Kl. 31 c, Gr. 15 04, Sch 344 30. Verfahren zur Regelung der Abkühlung von Eisen- oder Metallgußstücken. Adalbert Schmidli, Karlsruhe.

Kl. 40 a, Gr. 46 40, W 91 851; Zus. z. Anm. W 90 625. Verfahren zur Gewinnung von in Roheisen enthaltenem Vanadin. T. v. Jung, Nicolaus Wark, Soureth-Heerlen (Niederlande).

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

Kl. 48 d, Gr. 4 01, M 124 313. Verfahren zur Verbesserung rostschützender Phosphatüberzüge auf Eisen. Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 58 b, Gr. 14, B 157 831. Schrottpaketierpresse mit Füllmulde. Brück, Kretschel & Co., Eisengießerei und Maschinenfabrik, Osnabrück.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 5 vom 1. Februar 1934.)

Kl. 31 a, Nr. 1 288 378. Vakuumofen mit aufsetzbarem Gießrand. C. Lorenz A.-G., Berlin-Tempelhof.

Kl. 49 c, Nr. 1 288 215. Kreismesserschere zum Abgraten von Profilen. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen a. Niederrh.

Deutsche Reichspatente.

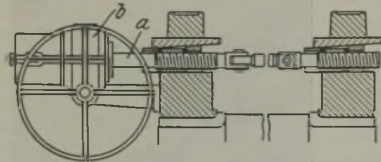
Kl. 21 h, Gr. 32, Nr. 585 679, vom 20. September 1931; ausgegeben am 12. Oktober 1933. Zusatz zum Patent 583 935 [vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 40]. Heinrich Esser in Hilden, Rhld. Einrichtung zur Herstellung schmiedeeiserner Rohre aus in Rohrform gebogenen Blechstreifen durch im Längsrichtung der Bohrmahl fortschreitende elektrische Abbeugelschweißung.

An Stelle magnetischer Führungen oder Rollen nähern mechanisch bewegte, zwangsläufig angetriebene schwenkbare Führungs- und Druckrollen die zu verschweißenden Kanten einander, und Trennscheiben greifen zwischen die Kanten und entfernen sie voneinander. Die Trennscheiben sind in Längsrichtung des Rohres verschiebbar angeordnet.

Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 585 688, vom 12. Oktober 1929; ausgegeben am 13. Oktober 1933. Dipl.-Ing. Willibald Raym in Deuz b. Siegen i. W. und Hans Petersen in Frankfurt a. M. Schmelzergußvorrichtung.

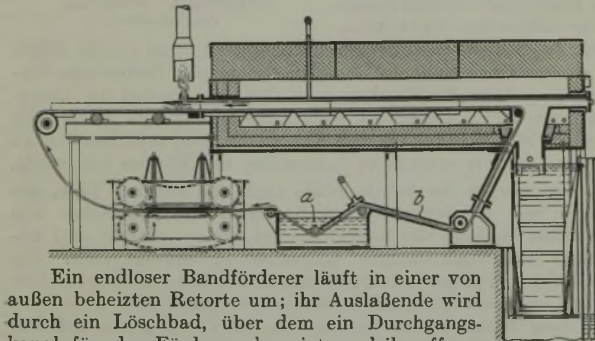
Gußstücke aus einem oder mehreren Metallen werden mit einer Gießpfanne hergestellt, die mit einer Waage in Verbindung steht. Diese unterbricht nach Ausgießen einer vorher bestimmten Metallmenge den Gießvorgang oder löst eine Signalvorrichtung, und ein Wechselgetriebe ändert selbsttätig die Umfangsgeschwindigkeit der Gußform in Abhängigkeit von der zunehmenden Wandstärke oder beim Wechsel des Metalls.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 585 732, vom 8. November 1931; ausgegeben am 7. Oktober 1933. Zusatz zum Patent 583 257 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1344]. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Anstellvorrichtung für die Walzen von Walzwerken.*



Zum Drehen und axialen Verstellen der Stellspindel a ist ein Rad b vorgesehen, das gegenüber der Spindel sowie gegenüber einem die Spindel axial verschiebenden Stellkörper drehbar gelagert ist und wahlweise durch eine Kupplung mit der Stellspindel selbst zu ihrer Drehung oder mit dem Stellkörper gekuppelt wird.

Kl. 18 c, Gr. 5₁₀, Nr. 585 745, vom 25. Januar 1931; ausgegeben am 12. Oktober 1933. The Singer Manufacturing Company in Elizabeth, New Jersey (V. St. A.). *Ofen zur glühspannfreien Härtung, besonders von Eisenteilen.*



Ein endloser Bandförderer läuft in einer von außen beheizten Retorte um; ihr Auslaßende wird durch ein Löschbad, über dem ein Durchgangskanal für den Förderer abzweigt, und ihr offenes Einlaßende durch Gase, die nach außen strömen, gegen das Eindringen von Außenluft geschützt. Ein Flüssigkeitsverschluß a schließt den Durchgangskanal b für das zurücklaufende Stück des endlosen Förderers luftdicht ab.

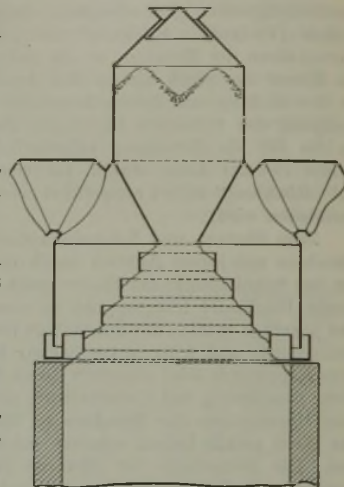
Kl. 40 d, Gr. 1₄₅, Nr. 585 770, vom 11. Oktober 1931; ausgegeben am 9. Oktober 1933. Zusatz zum Patent 576 509 [vgl.

Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1092]. Siemens & Halske A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Franz Noll in Berlin-Siemensstadt.) *Verfahren zur Beeinflussung der ferromagnetischen Eigenschaften ferromagnetischer Stoffe.*

Der zu behandelnde magnetische Stoff wird zusammen mit Stahl- oder Eisenspänen geblüht, die mit Wasserglas bedeckt sind. An Stelle des Wasserglases oder neben dem Wasserglas können einer oder mehrere der Stoffe: Magnesiumoxyd, Magnesiumsilikat, z. B. in Gestalt von Asbest oder Talk, oder Siliziumdioxid, z. B. in Gestalt von Kieselgur verwendet werden.

Kl. 18 a, Gr. 6₀₁, Nr. 585 808, vom 21. April 1931; ausgegeben am 9. Oktober 1933. Ignaz Loeser in Essen. *Hochofen mit nach unten offenem Füllschacht.*

Das Beschickungsgut rutscht langsam aus dem Füllschacht in den Ofen, wobei im Ofenraum unterhalb des Füllschachtes zum Verhindern des Vorrollens größerer Stücke auf den Böschungflächen des Schüttkegels Hindernisse vorgesehen sind, z. B. Stauringe, deren Durchmesser entsprechend dem Durchmesser des Schüttkegels an der Befestigungsstelle der einzelnen Ringe bemessen ist.



Kl. 40 b, Gr. 16, Nr. 585 823, vom 15. April 1931; ausgegeben am 11. Oktober 1933. Heraeus-Vacuummelze A.-G. und Dr. W. Rohn in Hanau a. M. *Harte Legierung.*

Die Legierung für Werkzeuge, Ziehösen und Bewehrung der Gebrauchsflächen von Kalibern und Lehren enthält 8 bis 15 % Al, 2 bis 7 % B, 1 bis 5 % Mo oder W, 0 bis 1,5 % C, 0 bis 2,5 % Ti, Rest Nickel oder Kobalt oder beides. Der Rest kann außer Nickel oder Kobalt oder beidem aus Eisen bestehen in Mengen bis zu 70 % der Restmenge.

Statistisches.

Die Koks- und Brikettherstellung sowie Eisen- und Stahlerzeugung des Deutschen Reiches im Jahre 1932¹⁾.

In sämtlichen Zweigen der Kohlenverarbeitung und der Eisen- und Metallgewinnung hat sich der im allgemeinen seit 1929 anhaltende Erzeugungsrückgang auch im Jahre 1932 fortgesetzt. Erst gegen Ende des Berichtsjahres kam der Abstieg großenteils zum Stillstand. Seitdem ist in allen Zweigen der Kohlen-, Eisen- und Hüttenindustrie eine zunehmende Besserung der Marktlage zu beobachten.

Kokereien.

Der seit Frühjahr 1930 zu beobachtende Rückgang der Koks-erzeugung kam erst gegen Ende 1932 zum Stillstand. Im November 1932 wurde erstmalig der Stand des gleichen Monats im Vorjahre erreicht. Seitdem ist das Ergebnis des entsprechenden Vorjahrsmonats in wachsendem Maße überschritten worden.

Insgesamt wurden 1932 rd. 19,5 Mill. t Koks erzeugt gegenüber 23,2 Mill. t im Jahre 1931. Dieser Rückgang (16 %) übertrifft den der Steinkohlenförderung, die nur um 11% gesunken war. Gleichzeitig sind wiederum die Haldenbestände an Koks von 5,6 auf 5,9 Mill. t gestiegen, so daß sich Ende 1932 bereits über 30 % der Jahresförderung auf den Halden befanden. Der Absatz an Koks ging auf 19,2 Mill. t zurück, das ist weniger als die Hälfte der im Jahre 1929 abgesetzten Menge. Der Absatz ans Ausland, der etwas stärker als der Inlandsverbrauch gesunken ist, machte nahezu 27 % des Gesamtabsatzes (s. *Zahlentafel 1*) aus gegenüber

Zahlentafel 1. Entwicklung des Koksabsatzes in 1000 t.

	Inlandsabsatz ²⁾	Davon Verbrauch der Hochöfen	Auslandsabsatz	Davon	
				freie Ausfuhr	Reparations-sach-lieferungen
1929	29 246	13 444	10 653	7564	3089
1930	20 727	9 554	7 971	7232	739
1931	16 709	5 784	6 341	5735	606
1932	14 771	3 810	5 189	5189	—

¹⁾ Unter Berücksichtigung der Einfuhr und der Veränderung der Haldenbestände.

²⁾ Nach Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 42 (1933) Heft IV, S. 39 ff. — Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 153/55.

28 % im Jahre 1931. Der Ausfuhrückgang gegen 1931 entfällt vor allem auf die Lieferungen nach Frankreich, die sich um reichlich ein Drittel vermindert haben. Auch der an sich geringere Versand nach Dänemark ist auf etwa 57 % der im Jahre 1931 ausgeführten Menge gesunken.

Die Zahl der durchschnittlich in Betrieb gewesenen Koksöfen verminderte sich wiederum um mehr als 1400 auf 8582 Stück. Dieser Rückgang betrifft zum Teil solche Betriebe, die in Verfolg der Rationalisierung endgültig stillgelegt worden sind. So ist die Zahl der arbeitenden Kokereien gleichzeitig um 17 auf 98 mit 14 671 am Ende des Berichtsjahres vorhanden gewesenen Öfen gesunken, von denen über 6000 nicht in Betrieb waren. Die Durchschnittsleistung je arbeitenden Ofens betrug 2278 t gegen 2319 t in 1931.

Der Erzeugungsrückgang der Kokereiindustrie entfiel fast ausschließlich auf das Ruhrgebiet und auf Oberschlesien (s. *Zahlentafel 2*). Im Aachener Bezirk ist demgegenüber eine geringe Zunahme erfolgt. Die Vermehrung der Haldenbestände betraf lediglich die Kokereiindustrie im Ruhrgebiet, während sich in allen anderen Bezirken die Vorräte verringerten. Die größten Haldenbestände hat Oberschlesien aufzuweisen. Hier machte die unverkaufte Menge über die Hälfte der Jahreserzeugung aus. Am geringsten waren die Vorräte im Aachener Bezirk, wo noch nicht 2 % der Erzeugung auf den Halden lagen.

Zahlentafel 2. Koks-erzeugung nach Bezirken.

	1929	1930	1931	1932
	in 1000 t			
Koks-erzeugung insgesamt	39 421	32 700	23 190	19 546
davon:				
Rheinland-Westfalen	35 467	29 044	20 051	16 615
Oberschlesien	1 697	1 370	996	867
Niederschlesien	1 056	1 050	782	788
Sachsen	231	226	229	225
Uebrigtes Deutschland	980	1 009	1 131	1 050

Die zur Verkokung verbrauchte Steinkohle betrug fast ein Viertel der Steinkohlenförderung des Berichtsjahres und damit anteilmäßig etwas weniger als im Jahre 1931. In den einzelnen

Gebieten waren die verkokten Steinkohlen an der Förderung folgendermaßen beteiligt:

Niederrheinisch-Westfälischer Bezirk	37,8 %
Niederschlesischer Bezirk	36,4 %
Aachener Bezirk	21,0 %
Sächsischer Bezirk	9,5 %
Oberschlesischer Bezirk	7,6 %

Die Ausbeute an den einzelnen Erzeugnissen, die bei der Verkokung gewonnen werden, hat sich gegenüber 1931 etwas verändert. Die durchschnittliche Koksausbeute ist wiederum geringer geworden, während der Teeranfall gestiegen ist. Auf 1000 t eingesetzter Steinkohle entfielen in t:

	1929	1930	1931	1932
Koks	784,0	781,0	775,0	772,0
Teer	33,3	33,9	30,4	30,6

Die durchschnittliche Ausbeute von Benzol einschließlich Homologen (auf Fertigware umgerechnet) sowie von Ammoniak erhöhte sich etwas, und zwar auf 7,5 t Benzol und 2,9 t Ammoniak.

Steinpreßkohlenfabriken.

Die Erzeugung von Steinpreßkohlen, die sich noch bis 1931 gut behauptet hatte, ist im Jahre 1932 um 8 % auf rd. 4,7 Mill. t gesunken. Wertmäßig ist die Erzeugung um 21 % auf 77 Mill. *RM* zurückgegangen. Haupterzeugungsgebiet ist Rheinland-Westfalen, wo 70 % sämtlicher Steinpreßkohlen hergestellt wurden.

Braunpreßkohlenfabriken.

Die Erzeugung an Braunpreßkohlen (einschließlich Naßpreßsteine), die sich im Jahre 1931 nur wenig vermindert hatte, ist im Berichtsjahre um 8 % auf fast 30 Mill. t zurückgegangen. Andererseits hat sich die Verringerung der Haldenbestände fortgesetzt. Es lagerten nur noch 960 000 t Preßkohlen auf den Halden gegenüber 1,35 Mill. t im Jahre 1931 und 2,3 Mill. t im Jahre 1930.

An Braunpreßkohlen gelangten etwa 5 % zur Ausfuhr, das sind 1,5 Mill. t gegenüber fast 2 Mill. t im Jahre 1931.

Die Eisenindustrie.

Der seit 1929 in allen Ländern zu verzeichnende Erzeugungsrückgang der Eisen schaffenden Industrie kam erstmalig gegen Ende des Berichtsjahres zum Stillstand. In Deutschland, das unter den europäischen Eisenländern am stärksten von der Krise betroffen worden war, hat die Ende 1932 einsetzende Belegung im Jahre 1933 die meisten Erfolge gehabt. Die deutsche Roheisen-erzeugung zeigte gegenüber den anderen Ländern die vergleichsweise stärksten Verluste; infolgedessen nahm sie im Jahre 1932 nur noch den vierten Platz ein; in der Rohstahlindustrie konnte Deutschland jedoch noch knapp den zweiten Platz in der Welt behaupten. Nur in geringem Abstände folgt die Stahlerzeugung Frankreichs. Die deutsche Erzeugung hat sich seit 1929 wie folgt entwickelt:

	1929	1930	1931	1932
Roheisen	100	73	46	30
Rohstahl	100	71	51	35
Walzwerksfertigerzeugnisse	100	73	53	37

Im zweiten Halbjahr 1932 erreichte die deutsche Stahlgewinnung den tiefsten Stand, sie war damit erstmalig (wenn auch nur wenig) geringer als die Stahlerzeugung Frankreichs.

Hochofenwerke.

Die Gewinnung von Roheisen betrug im Berichtsjahre nur noch 3,9 Mill. t, das sind 35 % weniger als 1931. Gegenüber dem Höchststand im Jahre 1929 macht die Erzeugung des Jahres 1932 nur noch 30 % aus. Von dem Rückgang des Rohstoffverbrauchs der Hochöfen gegen 1931 sind die verschiedenen eisenhaltigen Rohstoffsorten in gleichem Maße betroffen worden. Im Vergleich zu 1929 aber ist eine Verschiebung zugunsten der Schlacken und Sinter und der Kiesabbrände auf Kosten der Erze zu verzeichnen. So stammten von der Roheisenerzeugung des Berichtsjahres 23 % aus Schlacken und Sintern gegenüber 17 % im Jahre 1929; der Anteil der Erze betrug:

1929	70 %	1931	62 %
1930	68 %	1932	63 %

Beim Erzverbrauch ist gegen das Vorjahr vor allem der Anteil der skandinavischen und der inländischen Erze zurückgegangen, während die anderen Erze anteilmäßig an Bedeutung gewonnen haben. Der Verbrauch an spanischen Erzen hat sogar dem Eiseninhalt nach zugenommen. Von dem gesamten berechneten Eiseninhalt der in den beiden letzten Jahren verhütteten Erze stammten aus:

	Skandinavien %	Frankreich %	Spanien %	Inland %	Uebrigeländer %
1931	46	11	9	31	13
1932	38	14	15	19	14

In den einzelnen Gebieten ist die Zusammensetzung des Rohstoffverbrauches sehr verschieden. In Rheinland-Westfalen und im Siegerland stammten 61 % bzw. 59 % des gewonnenen Roheisens unmittelbar aus Erzen, während der Erzverbrauch in Oberschlesien eine geringere, in den übrigen Gebieten — im ganzen betrachtet — aber eine größere Bedeutung für die Roheisenerzeugung hat. Bei Hämatit- und Gießereiroheisen war der Erzeugungsrückgang wiederum viel größer als bei den übrigen Roh-eisensorten. So entfielen nur noch 11 % der Gesamterzeugung auf Hämatit- und Gießereiroheisen gegenüber 13 % im Vorjahre und 17 % im Jahre 1930. Dies ist in erster Linie auf den Beschäftigungsrückgang im Maschinen- und Apparatebau sowie auf den anteilmäßig erhöhten Schrottverbrauch in den Gießereien zurückzuführen. Gegenüber dem Rückgang des Hämatit- und Gießereiroheisens um 46 % zeigt die Gewinnung von Thomasroheisen nur eine Abnahme um 37 % und die von Stahlorheisen um 20 %.

Von dem Rückgang der Erzeugung wurden wiederum sämtliche Bezirke außerhalb Rheinland-Westfalens stärker betroffen als das Hauptgebiet, dessen Anteil an der Gesamtmenge sich damit von 84 auf 87 % erhöht hat. Verhältnismäßig am stärksten war der Rückgang in den Küstenwerken, deren Anteil nur noch 0,6 % ausmacht gegenüber 2,6 % im Jahre 1931. Der Anteil Oberschlesiens ist von 2,1 % im Jahre 1928 auf 0,8 % gesunken. Die Gewinnung von Stahleisen konzentriert sich in steigendem Maße auf Rheinland-Westfalen, während sie namentlich im Siegerland an Bedeutung verliert. Die Anteile dieser Gebiete an der Stahleisengewinnung (= 100) betragen:

	1928	1929	1930	1931	1932
Rheinland-Westfalen	67	72	77	82	90
Siegerland, Lahn-Dill-Bezirk	17	16	12	9	6

Thomasroheisen wird zu 91 %, Gießerei- und Hämatiteisen zu 59 % in Rheinland-Westfalen erzeugt.

Obwohl sich die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen von 73 auf 56 vermindert hat, ist die durchschnittliche Betriebsdauer je Ofen wiederum etwas gesunken, und zwar um mehr als drei Wochen. Auch die im Durchschnitt erzielte Leistung je Ofen in einer Betriebswoche ist zurückgegangen und macht nur noch rd. 80 % der Leistung im Jahre 1929 aus. In Rheinland-Westfalen liegt die Durchschnittsleistung je Ofen und Betriebswoche weit über der in anderen Gebieten.

Flußstahlwerke.

Die Verarbeitung von Roheisen in den deutschen Flußstahlwerken betrug im Berichtsjahre 86 % der Jahresgewinnung von Roheisen gegenüber 88 % im Jahre 1931. Das übrige Roheisen wurde überwiegend in den Gießereien verarbeitet. Die Gesamterzeugung an Rohstahlblöcken stellte sich auf 5,6 Mill. t gegenüber 8,1 Mill. t im Jahre 1931. Im Vergleich zum Jahre 1929 machte die im Berichtsjahre erzeugte Stahlmenge nur noch 35 % aus. Außer den Rohblöcken wurden noch 62 000 t Stahlguß in den mit den Stahlwerken verbundenen Stahlformgießereien gewonnen. Von dem Rückgang des Rohstoffverbrauches wurde der Roheiseinsatz wiederum stärker als die Verarbeitung von Schrott betroffen. Im Berichtsjahre war der Schrott am Rohstoffverbrauch von über 6,1 Mill. t (ohne Zuschläge und Eisenerze) mit 45 % beteiligt gegenüber 40 % im Jahre 1931 und 39 % im Jahre 1930. Die Verschiebung zugunsten des Schrotts betrifft alle Gebiete außer Süddeutschland, wo schon seit mehreren Jahren der Schrottverbrauch anteilmäßig zurückgeht. Von den einzelnen Stahlsorten hat wiederum die Erzeugung an Thomasstahl am stärksten abgenommen; sie war nur noch halb so groß wie die von Siemens-Martin-Stahl. Das Haupterzeugungsgebiet für sämtliche Stahlsorten ist Rheinland-Westfalen. Hier wird sämtlicher Tiegelstahl und saurer Siemens-Martin-Stahl gewonnen, während die Gewinnung von Elektrostahl und basischem Siemens-Martin-Stahl auch in fast sämtlichen übrigen Gebieten erfolgt. Auf Rheinland-Westfalen entfielen in % der Gesamterzeugung:

	1928	1929	1930	1931	1932
Siemens-Martin-Stahl	71,9	74,0	75,1	75,9	77,0
Elektrostahl	96,6	94,8	94,6	89,0	82,3

In den einzelnen Gebieten ist das Verhältnis der beiden Hauptstahlsorten (Thomas- und Siemens-Martin-Stahl) zueinander sehr

verschieden. Im Siegerland, Land Sachsen und in Oberschlesien wird lediglich Siemens-Martin-Stahl gewonnen. Im Land Sachsen ist die Thomasstahlgewinnung seit 1931 eingestellt worden, während in Süddeutschland jetzt fast nur noch Thomasstahl hergestellt wird, woraus sich der abnehmende Schrottverbrauch erklärt.

Schweißstahlwerke.

Die an sich geringe Erzeugung an Schweißstahl hat sich auf dem Stande des Vorjahres behauptet. Sie erreichte rd. 28 000 t, das sind 56 % des im Jahre 1928 erreichten Standes. Der Rohstoffverbrauch hat sich wiederum zugunsten des Schrotteinsatzes verändert. Auf Schrott entfielen 85 % der verarbeiteten Rohstoffe gegenüber 80 % im Jahre 1931 und 74 % im Jahre 1930. Die Herstellung verlagert sich mehr und mehr nach Bayern, wo (in zwei Betrieben) 87 % der Gesamterzeugung gewonnen wurden gegen 79 % im Jahre 1931. In den nichtbayerischen Betrieben ist demgegenüber die Herstellung eingeschränkt oder eingestellt worden.

Walzwerke.

Die Leistung der Walzwerke an Fertigerzeugnissen ist gegen 1931 um 28 % auf 4,25 Mill. t im Berichtsjahre gesunken. Sie betrug noch 37 % des im Jahre 1929 erreichten Standes. An dem Rückgang waren sämtliche Erzeugnisse beteiligt. Die stärkste Abnahme haben Eisenbahnoberbauzeug und rollendes Eisenbahnzeug aufzuweisen, von denen 46 bzw. 38 % weniger als 1931 hergestellt worden sind. Den geringsten Rückgang (um 11 %) zeigt nächst Weißblech wiederum die Herstellung von Bandeisen; auch die Erzeugung an Fein- und Mittelblechen hat sich um 15 % verhältnismäßig wenig verringert.

Auf die einzelnen Erzeugnisse entfielen in den letzten beiden Jahren in % der Gesamtherstellung:

	1932		1931	
	Menge	Wert	Menge	Wert
Stabeisen	25,9	21,7	26,5	20,9
Fein- und Mittelbleche	13,5	15,3	11,4	14,1
Grobbleche, Universaleisen	9,3	7,6	9,2	7,1
Eisenbahnoberbauzeug	9,9	9,2	13,1	11,6
Walzdraht	13,6	10,1	12,5	9,3
Träger	6,0	4,0	6,6	4,0
Röhren, Stahlflaschen	6,2	11,3	6,6	12,8
Bandeisen	6,3	5,3	5,1	4,6
Schmiedestücke	2,4	5,3	2,5	5,5
Rollendes Eisenbahnzeug	1,5	2,2	1,7	2,4
Weißblech	3,3	5,4	2,6	4,9
Andere Fertigerzeugnisse	2,1	2,6	2,2	2,8

Von dem Erzeugungsrückgang wurden Oberschlesien und die süddeutschen Werke am meisten betroffen; im Berichtsjahre stellte sich hier die Abnahme auf 44 bzw. 31 %. Die verhältnismäßig geringste Einschränkung ist im Siegerland und Lahn-Dill-Bezirk mit 14 % erfolgt. In Rheinland-Westfalen, auf das über drei Viertel der Gesamtherstellung entfallen, betrug der Rückgang 28 %.

Im Siegerland einschließlich Lahn-Dill-Bezirk war die Herstellung von fast sämtlichen Erzeugnissen in geringerem Maße als in den übrigen Gebieten rückläufig; bei Bandeisen und Weißblech ist hier sogar eine Zunahme erfolgt. Lediglich die Grobblech- sowie Mittel- und Feinblecherstellung des Siegerlandes ist stärker als im Reichsdurchschnitt zurückgegangen. Auf der anderen Seite hat Oberschlesien fast durchweg die stärksten Verluste aufzuweisen; ausgenommen sind Träger und Walzdraht, deren Herstellung hier verhältnismäßig wenig eingeschränkt worden ist. Der Anteil Rheinland-Westfalens ist am höchsten (über 92 %) bei der Herstellung von Walzdraht, Röhren und Bandeisen. Bei Eisenbahnoberbauzeug und bei Grobblechen entfallen auf dieses Gebiet über 80 %, beim Stabeisen 71 %. 27 % der Träger und 17 % der Mittel- und Feinbleche werden in Nord-, Ost-, Mitteldeutschland, ferner 24 % der Mittel- und Feinbleche im Siegerland, Lahn- und Dillbezirk hergestellt.

Die Ausfuhr von Walzwerksfertigerzeugnissen hat sich im Berichtsjahre erstmalig in stärkerem Maße als der Inlandsverbrauch verringert. Noch im Jahre 1931 hatte der Auslandsversand einen verhältnismäßig geringen Rückgang aufzuweisen. Es gelangten im Jahre 1932 31 % der deutschen Walzwerksfertigerzeugung zur Ausfuhr gegenüber 37 % im Jahre 1931. Im Jahre 1930 betrug der Ausfuhranteil 30 %.

Der mengenmäßige Anteil der einzelnen Wirtschaftsgebiete an der Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung ist in *Zahlentafel 3* wiedergegeben.

Eisen-, Temper- und Stahlgießereien.

Die Erzeugung der Gießereien hat sich im Berichtsjahre gegenüber 1931 um fast ein Drittel vermindert (*s. Zahlentafel 4*).

Zahlentafel 3. Anteil der einzelnen Wirtschaftsgebiete an der Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung.

	1931	1932	In % der Gesamterzeugung	
			1931	1932
	t	t		
Roheisenerzeugung insgesamt	6 061 068	3 932 364	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen	5 098 967	3 421 653	84,1	87,1
Siegerland, Lahn- und Dillgebiet	218 545	131 091	3,6	3,3
Oberschlesien und Süddeutschland	281 734	166 814	4,7	4,2
Übriges Deutschland	461 822	212 806	7,6	5,4
Flußstahlerzeugung insgesamt	8 176 262	5 624 078	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen	6 656 177	4 539 384	81,4	80,7
Siegerland und Kreis Wetzlar	189 302	173 708	2,3	3,1
Oberschlesien	303 927	186 173	3,7	3,3
Übriges Deutschland	1 026 856	724 813	12,6	12,9
Schweißstahlerzeugung insgesamt	28 162	28 194	100,0	100,0
Herstellung der Walzwerke				
1. Fertigerzeugnisse insgesamt	5 899 763	4 246 950	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen	4 512 053	3 232 711	76,5	76,1
Siegerland, Lahn- und Dillgebiet	324 894	278 629	5,5	6,6
Oberschlesien	225 993	127 006	3,8	3,0
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	433 238	319 104	7,3	7,5
Süddeutschland	194 099	133 514	3,3	3,1
Sachsen	209 486	155 986	3,6	3,7
2. Halbzeug für eigene Werke	855 506	676 385	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen	606 878	487 001	70,9	72,0
Siegerland, Lahn- und Dillgebiet	2 323	58	0,3	—
Oberschlesien	171 331	123 553	20,1	18,3
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	7 194	13 584	0,8	2,0
Süddeutschland	67 780	52 189	7,9	7,7
Sachsen	—	—	—	—
3. Halbzeug zum Verkauf	658 875	256 235	100,0	100,0
Davon:				
Rheinland-Westfalen	599 758	214 834	91,0	83,8
Siegerland, Lahn- und Dillgebiet	13 315	19 617	2,0	7,7
Oberschlesien	16 185	11 144	2,5	4,4
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	25 395	7 115	3,9	3,0
Süddeutschland	2 823	—	0,4	—
Sachsen	1 399	2 925	0,2	1,1

Zahlentafel 4. Erzeugung der Eisen- und Stahlgießereien.

	1929	1930	1931	1932
	in 1000 t			
Eisen-, Stahlguß usw. insgesamt	3091	2202	1503	1020
davon				
Roher Eisenguß insgesamt	2715	1911	1295	868
darunter				
Maschinenguß	1244	928	618	398
Röhren- und Ofenguß	440	279	167	92
Geschirr-, Ofenguß	120	87	57	62
Bauguß	67	44	35	27
anderer Eisenguß	844	573	418	289
Temperguß	91	69	43	31
Stahlguß	163	124	92	58
Verfeinerter Guß	122	98	73	63

Sie ist wieder etwas stärker als die Walzwerksfertigerzeugung gesunken und betrug nur noch knapp ein Drittel von dem im Jahre 1929 erreichten Höchststand.

Der Anteil des Schrotts am Rohstoffverbrauch der Gießereien hat sich weiterhin beträchtlich erhöht, da in erster Linie wieder der Roheiseinsatz zurückgegangen ist. Im Berichtsjahr entfielen im Reichsdurchschnitt bereits 48 % des Rohstoffverbrauchs auf Schrott gegenüber 33 % im Jahre 1929. In Süd- und Mitteldeutschland sowie im Gebiet Brandenburg-Schlesien betrug der Schrotanteil sogar über die Hälfte. Das verarbeitete Roheisen war zu 9 % ausländischer Herkunft; davon stammten 47 % aus Frankreich und Luxemburg, 33 % aus England und Indien. Der Erzeugungsrückgang betrug in fast allen größeren Wirtschaftsgebieten in gleicher Weise etwa ein Drittel; lediglich in den Küstengebieten war er geringer.

Die Leistungen der Kokereien und Brikettfabriken sowie der Eisenindustrie im Jahre 1932 mit dem Wert der einzelnen Erzeugnisse sind in *Zahlentafel 5* zusammenfassend aufgeführt.

Zahlentafel 5. Brikett- und Koks- sowie Eisen- und Stahlerzeugung des Deutschen Reiches im Jahre 1932.

	1933	Wert in 1000 RM		1933	Wert in 1000 RM
1. Briketts			Erzeugung an Gußwaren t		
Steinkohlenbriketts			1 019 852 285 390		
Zahl der Betriebe	59	—	Darunter:		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	2 079	—	Eisenguß, Temperguß und Stahlguß t		
Verarbeitete Steinkohlen t	4 417 160	40 516	957 110 353 586		
Erzeugung an Briketts t	4 746 910	76 744	Emaillierter oder auf andere Weise verfeinerter Eisenguß t		
			62 742 31 804		
Braunkohlen-Briketts und -Naßpreßsteine			Schweiß- (Puddel-) Werke		
Zahl der Betriebe	159	—	Zahl der Betriebe		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	37 349	—	4		
Verarbeitete Braunkohlen für Briketts t	60 624 012	141 089	Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen		
Erzeugung an Briketts t	29 786 425	307 568	376		
			Am Jahresschluß vorhandene Oefen		
Verarbeitete Braunkohlen für Naßpreßsteine t	44 161	132	19		
Erzeugung an Naßpreßsteinen t	28 358	378	Verbrauchte Rohstoffe:		
			Roheisen t		
			4 922		
			Schrott t		
			27 126		
			Erzeugung an:		
			Schweißstahl t		
			28 194 2 728		
			Raffinier- und Zementierstahl t		
			48 25		
			Verwertbare Schlacken t		
			3 241 14		
2. Koks			Flußstahlwerke		
Zahl der Betriebe	98	—	Zahl der Betriebe		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	13 488	—	64		
Koksofen am Jahresschluß vorhanden:			Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen		
a) mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse	14 636	—	14 572		
b) ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse	35	—	Am Jahresschluß vorhandene Betriebseinrichtungen:		
Koksofen, durchschnittlich in Betrieb:			Thomasbirnen		
a) mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse	8 550	—	65		
b) ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse	32	—	Bessemersbirnen		
			6		
Eingesetzte Steinkohlen t	26 085 834	323 311	Siemens- (mit bas.) Zu- (
Erzeugung an Koks t	19 545 920	307 442	Martin-Oefen (mit saurer) stellung (
Erzeugung an Teer t	773 897	22 274	Elektrostahlöfen		
Erzeugung an Benzol t	190 233	53 136	Tiegelöfen		
Erzeugung an schwefels. Ammoniak usw. t	285 730	23 063	41		
Absatz an Leuchtgas Mill. m ³	980,4	19 553	46		
			Verbrauchte Rohstoffe:		
			Roheisen t		
			3 376 768		
			Schrott t		
			2 761 777		
			Eisenerze t		
			109 639		
			Zuschläge t		
			505 906		
			Gesamte Erzeugung der Flußstahlwerke t		
			5 624 078 408 308		
			Davon:		
			Rohblöcke t		
			5 561 686 387 493		
			Darunter aus:		
			Thomasbirnen t		
			1 816 628 113 376		
			Bessemersbirnen t		
			—		
			Siemens- (mit bas.) Zu- (
			3 623 724 248 463		
			Martin-Oefen (mit saurer) stellung (
			45 515 5 296		
			Elektrostahlöfen		
			71 275 16 941		
			Tiegelöfen t		
			4 544 3 417		
			Stahlguß t		
			62 392 20 815		
			Schlacken zur Vermahlung zu Thomasmehl bestimmt t		
			533 032 9 703		
			Schlacken anderer Art t		
			415 751 1 631		
3. Eisen und Stahl			Walzwerke (mit oder ohne Schmiede- oder Preßwerk)		
Hochofenbetriebe			Zahl der Betriebe		
Zahl der Betriebe	37	—	115		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	8 301	—	Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen		
Hochöfen am Jahresschluß vorhanden	140	—	40 129		
Hochöfen durchschnittlich in Betrieb	56	—	Verbraucht wurden:		
Gesamtbetriebsdauer dieser Hochöfen Wochen	1 923	—	Rohblöcke t		
			5 592 195		
Verbrauchte Rohstoffe:			Flußstahlhalbzeug t		
Eisen- und Eisenmanganerze t	5 427 771	—	960 805		
Manganerze (mit über 30 % Mn) t	102 066	—	Schweißstahlhalbzeug t		
Kiesabbrände usw. t	589 536	—	32 438		
Bruchisen t	171 223	—	Abfallerzeugnisse (Abfallenden usw.) t		
Schlacken und Sinter aller Art t	1 350 074	—	14 581		
Zuschläge t	836 547	—	Gesamte Erzeugung der Walzwerke, einschl. der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke t		
Koks t	3 810 203	—	6 519 747 754 193		
			Davon:		
Gesamte Roheisenerzeugung t	3 932 364	225 009	Halbzeug für eigene Werke t		
			676 385 50 864		
Darunter:			Halbzeug zum Verkauf t		
Hämatiteisen t	245 003	15 133	256 335 23 596		
Gießereiroheisen t	192 189	11 966	Fertigerzeugnisse t		
Gußwaren I. Schmelzung t	—	—	5 587 127 679 733		
Bessemersroheisen t	—	—	Darunter:		
Thomasroheisen t	2 562 012	137 822	Eisenbahnoberbauzeug (Schienen, Schwellen, Laschen, Unterlagsplatten und Kleineisenzeug) t		
Stahlisen und Spiegeleisen usw. t	927 582	59 675	417 754 59 665		
Puddelroheisen t	411	26	Träger (Formeisen von 80 mm Höhe und darüber) t		
Sonstiges Roheisen t	5 167	387	254 047 25 693		
Erzeugung an verwertbaren Schlacken t	1 307 450	1 961	Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe t		
			1 098 531 139 739		
			Bandisen, auch Röhrenstreifen aus Bandisen t		
			268 537 34 538		
Eisen- und Stahlgießereien, einschl. Kleinbessemereien			Waldraht t		
Zahl der Betriebe	1 240	—	576 894		
Zahl der berufsgen. versicherten beschäftigten Personen	60 582	—	Grobbleche (4,76 mm und darüber stark sowie Universaleisen) t		
Vorhandene Betriebsvorrichtungen am 31. Dez. 1932:			396 327 48 691		
Kupolöfen	5 522	—	Mittelleche (3 bis 4,76 mm) t		
Flammöfen	105	—	137 289 17 133		
Siemens-Martin-Oefen	57	—	Feinbleche (unter 3 mm) t		
Temperöfen und Stahlgilböfen	587	—	434 652 81 440		
Tiegelöfen	514	—	Weißblech t		
Elektrostahlöfen	27	—	141 501 23 129		
Kleinbessemersbirnen	79	—	Röhren und Stahlflaschen t		
Sonstige Schmelzöfen	49	—	265 254 73 189		
Verbrauchte Rohstoffe:			Rollendes Eisenbahnzeug (Achsen, Räder usw.) t		
Roheisen t	583 537	—	63 429 13 998		
Schrott t	531 301	—	Schmiedestücke t		
			103 679 34 534		
			Andere Fertigerzeugnisse t		
			89 046 16 921		
			Abfallerzeugnisse (Abfallenden und verwertbare Schlacken) t		
			1 340 277 33 954		

1) Davon aus: dem Inland 15 t, Rußland 75 125 t; Spanien 491 t, Asien 17 739 t, Aegypten-Sinai-Palästina 2465 t, Südafrika 823 t und Australien 5398 t.

Großbritanniens Außenhandel im Jahre 1933¹⁾.

Im verflossenen Jahre hat sich die Ausfuhr von Kohle im vollen Umfange behaupten können (s. *Zahlentafel 1*), da sich die Widerstände gegen die englische Kohle in den wichtigsten Absatzländern gemindert hatten. So erfolgte z. B. die Herab-

Zahlentafel 1.

Die Kohlenausfuhr Großbritanniens nach Ländern.

Länder	1933 t	1932 ¹⁾ t	1931 t
Frankreich	8 834 802	9 027 822	10 723 035
Italien	4 869 510	5 135 056	6 002 087
Deutschland	2 398 166	2 345 443	3 829 573
Irischer Freistaat	1 275 560	1 961 006	2 463 494
Holland	1 612 389	1 798 631	2 310 632
Belgien	1 453 777	1 615 998	2 010 990
Dänemark	2 902 712	2 122 938	1 615 656
Spanien	1 094 448	1 096 024	1 331 040
Schweden	2 015 895	1 386 506	1 091 508
Portugal	1 007 443	921 103	1 040 260
Norwegen	998 272	881 435	657 238
Griechenland	134 179	168 424	359 840
Finnland	480 252	481 525	260 449
Gibraltar	271 007	207 352	139 790
Rußland	—	59 774	26 763
Sonstige Länder	224 742	218 073	213 923
Europa insgesamt	29 573 154	29 427 110	34 076 208
Südamerika insgesamt	2 902 985	3 000 138	3 072 764
Uebrige Länder	7 216 874	7 093 933	6 284 764
Gesamtausfuhr	39 693 013	39 521 181	43 433 736

¹⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

setzung des französischen Einfuhrkontingentes um 10 % erst im Dezember 1933, konnte sich somit im Berichtsjahre nicht mehr auswirken. Andererseits besserte sich die Möglichkeit der Ausfuhr durch entsprechende Abkommen mit verschiedenen Ländern. In Europa ging der Absatz nach Frankreich, Belgien und Italien etwas zurück, während er nach Deutschland gering anstieg. Auch bei verschiedenen anderen europäischen Staaten war ein Rückgang festzustellen, der aber durch stärkere Ausfuhr nach Norwegen, Schweden und Dänemark mehr als ausgeglichen wurde. Am stärksten war der Ausfuhrückgang nach dem irischen Freistaat. Von den außereuropäischen Märkten ging die Ausfuhr nach Südamerika zurück, indem Brasilien und Uruguay weniger Kohle bezogen, wogegen nach Argentinien allerdings eine leichte Zunahme festzustellen war. Die Ausfuhr nach Kanada stieg gleichfalls an.

Die Entwicklung des Außenhandels in Eisen und Stahl darf für 1933 besondere Beachtung beanspruchen, da zum ersten Male über die Wirkungen des Schutzzolles für ein volles Jahr berichtet werden kann. Die gesamte Einfuhr von 1,6 Mill. t im Jahre 1932 ging auf rd. 1 Mill. t im Berichtsjahre = rd. 40 % zurück. Sie würde wahrscheinlich noch niedriger gewesen sein, aber die Internationale Rohstahlgemeinschaft hatte gegenüber England eine besondere Preispolitik getrieben, indem sie hier niedrigere Preise forderte als auf den anderen Ausfuhrmärkten. Am stärksten war der Rückgang der Einfuhr aus den Niederlanden, wie *Zahlentafel 2* zeigt. Hier sank die Roheiseneinfuhr von 23 672 t im Jahre 1932 auf nur noch 406 t im Berichtsjahre. Den nächstgrößten Rückgang weist Deutschland auf, was sich aus seinen hohen Gestehungskosten im Vergleich zu Belgien und Frankreich erklärt. Belgien hat verhältnismäßig mehr eingebüßt als Frankreich.

Zahlentafel 2. Einfuhr von Erzeugnissen aus Eisen und Stahl nach Ländern (in 1000 t).

Länder	1931	1932 ¹⁾	1933
Schweden	46,7	34,8	22,4
Niederlande	111,6	45,0	11,5
Belgien	1502,0	974,5	475,4
Frankreich	451,0	206,4	114,5
Deutschland	533,4	135,7	56,0
Luxemburg	101,2	88,5	57,8
Vereinigte Staaten	47,9	6,3	1,6
Uebrige Länder	96,5	127,9	247,7
zusammen	2890,3	1619,1	986,9

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Trotz dem allgemeinen Rückgang der Einfuhr ist bei einigen Erzeugnissen eine Zunahme festzustellen (*Zahlentafel 3*), wie bei Eisenlegierungen, Walzdraht, Trägern und Schmiedestücken. Am stärksten ging die Einfuhr an Fein- und Weißblechplatten zurück, und zwar um 78 %. Die Einfuhr von Knüppeln, vorgewalzten Blöcken und Brammen wies demgegenüber nur einen Rückgang um 36 % auf. Bei anderen Erzeugnissen war wiederum der Rückgang überdurchschnittlich, wie bei Schweißbleisen, Stab- und Formeisen, Grob- und Feiblechen, Eisenbahnschienen und Guß-

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 133 u. 162/63.

Zahlentafel 3.

Großbritanniens Außenhandel im Jahre 1933.

Erzeugnisse	Einfuhr		Ausfuhr	
	1932 ¹⁾	1933	1932 ¹⁾	1933
t zu 1000 kg				
Eisenerze, einschl. manganhaltiger	1 823 578	2 749 975	1 831	864
Manganerze	79 829	121 586	—	—
Schwefelkies	305 456	300 365	—	—
Steinkohlen	17 903	13 421	39 521 182	39 693 013
Steinkohlenkoks	—	—	2 268 184	2 321 249
Steinkohlenbriketts	10 576	21 142	771 890	808 088
Alteisen	117 211	106 324	108 782	241 339
Roheisen, einschl. Eisenlegierungen	155 295	123 320	129 750	113 960
Rohe Eisengußstücke	563	125	1 132	1 866
Rohe Stabgußstücke	1 657	506	736	1 049
Sonderstahl	1 105	1 501	2 441	3 151
Schmiedestücke aus Schweißstahl	89	25	83	57
Stahlschmiedestücke	158	359	609	638
Schweißstahlstäbe, Winkel und Profile	47 721	15 641	6 865	6 642
Stahlstäbe, Winkel und Profile	245 280	189 508	99 371	116 530
Rohstahlblöcke	4 883	2 512	1 334	2 200
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Brammen	366 987	233 653	7 853	12 899
Platinen und Weißblechplatten	384 933	85 855	5 462	12 671
Träger	70 855	78 792	16 092	14 419
Schienen	11 252	3 733	49 448	62 446
Schwellen, Laschen usw.	—	—	28 194	13 570
Radsätze	42	9	3 591	3 797
Radreifen, Achsen	374	162	13 151	14 211
Sonstiges Eisenbahnzeug, nicht besonders benannt	2 110	1 282	12 153	17 852
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll	77 094	37 573	136 114	89 692
Desgl. unter 1/8 Zoll	—	—	121 883	127 980
Verzinkte usw. Bleche	—	—	282 640	280 209
Schwarzbleche	—	—	23 827	29 930
Weißbleche	—	—	470 602	460 546
Walzdraht	25 132	42 210	—	—
Gezogener Draht und Drahterzeugnisse	16 913	12 836	60 691	67 733
Drahtstifte	23 275	19 492	2 704	2 843
Nägel, Holzschrauben, Nietens	3 616	2 395	11 158	14 788
Schrauben und Muttern	3 369	3 244	11 083	12 630
Bandisen und Röhrenstreifen	120 893	80 248	55 391	48 040
Röhren und Röhrenverbindungen aus Stahl	17 894	15 344	154 839	189 714
Desgl. aus Gußeisen	3 294	1 436	66 588	87 708
Ketten, Anker, Kabel	—	—	6 449	7 620
Oefen, Roste, sanitäre Gegenstände aus Gußeisen	—	—	10 690	13 175
Bettstellen und Teile davon	—	—	4 119	4 276
Küchengeschirr, emailliert und nicht emailliert	1 500	3 079	9 594	13 981
Erzeugnisse aus Eisen und Stahl, nicht besonders benannt	32 770	32 132	110 055	104 557
Insgesamt Eisen- und Stahlwaren (ohne Alteisen)	1 619 053	986 970	1 917 492	1 952 880

Zahlentafel 4. Ausfuhr von Erzeugnissen aus Eisen und Stahl nach den wichtigsten Ländern (in 1000 t).

Länder	1931	1932 ¹⁾	1933
Rußland	52,4	120,6	21,7
Norwegen	35,6	38,6	18,3
Schweden	25,5	21,5	7,0
Dänemark	61,8	58,2	58,1
Deutschland	27,5	21,2	15,4
Niederlande	60,9	55,4	41,7
Belgien	42,4	32,6	20,0
Frankreich	57,4	25,6	23,9
Spanien	27,6	17,5	11,1
Italien	22,8	23,5	25,4
China	56,8	70,8	51,3
Japan	62,2	61,7	40,8
Chile	11,0	8,4	4,1
Brasilien	32,1	36,6	49,0
Argentinien	103,2	85,1	107,3
Vereinigte Staaten	17,4	41,1	9,0
Uebrige Länder	249,5	286,1	419,8
zusammen	946,1	1004,5	1099,3
Britische Besitzungen:			
Indien und Ceylon	235,2	197,2	189,4
Straits Settlements	51,8	51,6	42,4
Aegypten und Palästina	37,7	50,4	32,0
Britisch-Ostafrika	30,0	20,8	7,8
Britisch-Westafrika	51,1	33,0	19,2
Südafrika	246,3	141,0	167,9
Kanada	118,3	115,4	136,7
Australien	72,7	113,6	124,7
Neuseeland	78,6	61,6	53,6
Andere britische Besitzungen	142,8	128,4	79,9
insgesamt	2010,6	1917,5	1952,4

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

stücken. Infolge des Ottawa-Abkommens kam indisches Roh-eisen zollfrei herein, so daß von den insgesamt eingeführten 95 408 t 81 889 t aus Indien stammten.

Gegner der Schutzzölle haben von dem Rückgang der Einfuhr einen entsprechenden Rückgang der Ausfuhr erwartet. Das ist jedoch nicht der Fall gewesen, vielmehr hat die Ausfuhr um ungefähr 2 % zugenommen. Wahrscheinlich würde das Anwachsen noch größer gewesen sein, aber die von verschiedenen Ländern getroffenen Maßnahmen, um der Pfundentwertung zu begegnen, haben dies verhindert.

Die Ausfuhr der verschiedenen Eisen- und Stahlerzeugnisse zeigt nicht so große Schwankungen gegenüber 1932, wie es bei der Einfuhr der Fall war (Zahlentafel 3). Während die gesamte Ausfuhr, wie erwähnt, um 2 % stieg, nahm die von Stabeisen um 17 % zu, von Schwarzblechen um 8 %, von gegossenen und geschweißten Röhren um 25 %, von Eisenbahnschienen um 32 %, von Walzdraht um 11 % und von Drahterzeugnissen um 12 %. Demgegenüber ging zurück die Ausfuhr von Roheisen um 11 %,

von Trägern um 10 %, von Bandeisen und Röhrenstreifen um 13 %, von Grob- und Feinblechen um 34 %, von verzinkten Blechen um 1 %, von Weißblechen um 2 %, von Schwellen und Laschen um 50 %.

Bei einem Vergleich der Ausfuhr nach Ländern in den Jahren 1932 und 1933 muß darauf hingewiesen werden, daß von der Gesamtausfuhr von 1,9 Mill. t die Absatzgebiete von 420 000 t nicht angegeben werden können. Das Handelsamt will aber in Zukunft für eine größere Zahl von Ländern die Ausfuhrmenge angeben, so daß der Außenhandel nach Ländern genauer verfolgt werden kann. Unter Einschluß der Ausfuhr nach den „Uebrigen Ländern“ zeigt Zahlentafel 4, daß die Ausfuhr zugenommen hat nach Südafrika, Kanada, Australien, Italien, Brasilien und Argentinien. Zieht man dagegen die nach den „Uebrigen Ländern“ gehenden Mengen ab, so wird offensichtlich, daß auch die Ausfuhr nach Indien, Dänemark und Frankreich gestiegen ist. Der größte Rückgang ist bei der Ausfuhr nach Rußland und den Vereinigten Staaten festzustellen.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Jahre 1933.

	Besse-mer- und Pud-del-	Gieße-rei-	Thomas-	Ver-schie-denes	Ins-gesamt	Hochöfen am 1. des Monats			Besse-mer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-fuß-	Elektro-	Ins-gesamt	Davon Spanien						
						im Feuer	außer Be-trieb, im Bau oder in Aus-besserung	ins-gesamt								Flußstahl 1000 t zu 1000 kg					t
																Roheisen 1000 t zu 1000 kg					
Januar 1933	19	57	390	33	438	83	129	211	5	339	146	—	15	505	12						
Februar	11	55	368	18	453	82	139	211	4	330	146	—	15	495	12						
März	9	67	423	37	535	85	126	211	5	338	177	—	16	526	14						
April	15	76	403	33	516	87	124	211	5	373	161	—	15	554	13						
Mai	12	75	444	34	555	91	120	211	4	411	162	—	15	593	13						
Juni	19	58	446	38	551	92	119	211	4	416	150	—	15	585	12						
Juli	21	75	453	31	570	92	119	211	4	408	155	—	14	581	12						
August	18	77	440	39	564	91	120	211	4	388	159	—	14	565	13						
September	17	74	423	35	538	91	120	211	4	369	163	—	14	550	12						
Oktober	21	80	414	32	537	90	121	211	4	349	158	—	16	537	12						
November	20	81	381	37	509	91	120	211	4	327	141	—	16	488	11						
Dezember	18	88	387	30	523	90	121	211	4	333	140	—	15	492	11						
Ganzes Jahr 1933	200	863	4969	296	6328					51	4431	1853	2	180	6530	145					

Die Leistung der französischen Walzwerke im Dezember und im ganzen Jahre 1933¹⁾.

	November 1933 ²⁾	Dezember 1933	Ganzes Jahr 1933
in 1000 t			
Halbzeug zum Verkauf	94	81	1128
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	337	338	4519
davon:			
Radreifen	2	3	30
Schmiedestücke	4	4	47
Schienen	24	27	234
Schwellen	8	5	72
Laschen und Unterlagsplatten	3	3	26
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwäseisen	36	36	488
Walzdraht	23	24	267
Geogener Draht	12	13	139
Wärmegewalztes Bandeisen und Röhrenstreifen	20	21	237
Halbzeug zur Röhrenherstellung	2	6	60
Röhren	13	13	159
Sonderstabstahl	11	12	139
Handelsstabeisen	97	90	1503
Weißbleche	10	10	113
Andere Bleche unter 5 mm	51	49	652
Bleche von 5 mm und mehr	19	21	240
Universaleisen	2	2	33

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen

Großbritanniens Hochöfen am 31. Dezember 1933.

Nach Angaben der britischen Roheisen erzeugenden Werke¹⁾ waren Ende Dezember 1933 in Großbritannien 327 Hochöfen vorhanden, von denen 83 oder 25,4 % unter Feuer standen. Neu zugestellt wurden am Ende des Berichtsmonats 23 Hochöfen, während sich je ein neuer Ofen bei der Ford Motor Co., Ltd., in

Essex und bei der Wellingboro' Iron Co., Ltd., in Northamptonshire im Bau befand.

Großbritanniens Hochöfen Ende Dezember 1933.

Hochöfen im Bezirk	Vor-handen am 31. Dez. 1933	am 31. Dez. 1933	In Betrieb		
			davon gingen auf		
			Häma-tit, Roh-eisen für saure Ver-fahren	Pud-del- und Gieße-rei-Roh-eisen	Rob-eisen für basische Ver-fahren
Schottland	77	10	2	6	2
Durham und Northumber-land	27	3	3	—	—
Cleveland	56	17	3	2	12 ²⁾
Northamptonshire	13	6	—	5	1
Lincolnshire	19	11	—	1	10
Derbyshire	19	9	—	9	—
Nottingham und Leice-ster-shire	9	2	—	2	—
Süd-Staffordshire und Wor-cestershire	20	5	—	2	3
Nord-Staffordshire	10	2	—	1	1
West-Cumberland	20	4	4	—	—
Lancashire	13	6	3	—	3
Süd-Wales und Monmouth-shire	21	4	2	—	2
Süd- und West-Yorkshire	11	3	—	1	2
Shropshire	3	—	—	—	—
Nord-Wales	3	1	—	—	1 ²⁾
Gloucester, Sommerset, Wilts	1	—	—	—	—
Zusammen Ende Dezember 1933	327	83	17	39	37
Dagegen Dezember 1932	327	60	15	25	23

¹⁾ Nach Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 204. Die dort abgedruckte Zusammenstellung führt sämtliche britischen Hochöfenwerke namentlich auf. — ²⁾ Davon einer auf Ferromangan usw.

Wirtschaftliche Rundschau.

Neue deutsche Finanzpolitik.

Die Einstellung des Staatsbürgers liberalistischer Prägung zur Finanzpolitik war in der Regel durch den Grundsatz gekennzeichnet: „Der beste Finanzminister ist der, von dem man nicht spricht.“ Es ist klar, daß heute, im nationalsozialistischen Volksstaat, dieser Satz jeden Sinn verloren hat, anders ausgedrückt: daß die Beziehungen zwischen Staatsbürger und Finanzpolitik auf der Grundlage des Bewußtseins gegenseitiger Verbundenheit

in völliger Neuordnung begriffen sind. Die Kräfte, die diese Umgestaltung bewirken, gehen von beiden Seiten — Staat und Steuerzahler — aus. In technisch-formaler wie in sachlicher Hinsicht liegt die Führung bei der Reichsregierung, die auch bereits für die bevorstehende große Steuerreform weitgehende „Vereinfachung durch verständliche Fassung der Gesetze und durch Zusammenfassung der aus allen Reichs-, Landes- und

Gemeindesteuern sich ergebenden Pflichten der Steuererklärung und -zahlung¹⁾ zugesagt und sich sachlich zu dem Grundsatz bekannt hat, daß die künftigen Steuern „sozial gerecht und wirtschaftlich tragbar“ sein müßten. Darüber hinaus aber ergibt sich als Gegenleistung für das Vertrauen der Volksgenossen in die Führung der Finanzwirtschaft, das die Grundlage für jede Opferwilligkeit und Steuerehrlichkeit bildet, für den Staat die weitere Verpflichtung, in einfacher und jedem verständlicher Form Rechenschaft abzulegen über die Verwendung seiner Einnahmen, die schließlich Eigentum des Volkes sind. Der heute lebendige „Volksgemeinschaftsgeist“, den Staatssekretär Reinhardt als den Inbegriff der steuer- und finanzpolitischen Richtlinien des Dritten Reiches bezeichnet hat, wird es gewiß nicht zulassen, daß ein solcher Rechenschafts- oder sagen wir lieber Tatsachenbericht nörgelnde und hemmende Kritik auslöst. Aber einmal wird auch der Führerstaat gerade auf diesem mit der Vielgestaltigkeit wirtschaftlichen Lebens so eng verflochtenen Gebiete praktischer Anregungen nicht entraten können. Zum anderen dürfte das Heranbringen finanzpolitischer Fragen an weite Kreise der Bevölkerung ein gesundes Gegengewicht gegen die häufig vorhandene Neigung bilden, allzuleicht auf den Schwingen vaterländischer Begeisterung in romantische Gefilde abzuschwirren und zu vergessen, daß auch ein Staatswesen an die nüchternen Gesetze gesunder Haushaltsführung gebunden ist. „Eine gesunde Finanzpolitik ist immer ein Prüfstein für einen gut regierten Staat gewesen“¹⁾.

Eine neue Tatsache, die zugleich einen wesentlichen Anreiz enthält, drängt dem Laien die Beschäftigung mit finanzpolitischen Fragen geradezu auf. Der Aufgabenkreis der Finanzwirtschaft ist heute — aus mannigfachen Gründen, die hier nicht erörtert werden können — längst nicht mehr auf die Ausgleichung des Haushaltsplanes und die damit zusammenhängenden Fragen (Anleihe-, Zollpolitik usw.) beschränkt, sondern bis zu den Wurzeln volkswirtschaftlichen Geschehens überhaupt vorgeschoben. Der Reichsfinanzminister und Staatssekretär Reinhardt haben diese Erweiterung des öfteren zum Ausdruck gebracht. So der Minister: „Die Hauptaufgabe der Finanzpolitik wird darin bestehen, das Ziel der Lösung der Wirtschaft aus der Krisenstarre weiter zu verfolgen“¹⁾. Oder Staatssekretär Reinhardt in seiner Rede vor den Haus- und Grundbesitzern im Berliner Sportpalast (Anfang Dezember 1933): „Die Finanz- und Steuerpolitik im neuen Deutschen Reich ist, solange es noch Arbeitslose gibt, in erster Linie auf Verminderung und schließlich auf Beseitigung der Arbeitslosigkeit abgestellt.“

In der Erkenntnis, daß die „Ursache der Arbeitslosigkeit im wesentlichen darin beruht, daß es teilweise an Kaufkraft und teilweise an Anreiz mangelt, den vorhandenen Bedarf zu decken“²⁾, hat es Reinhardt, der „Stabschef der Arbeitslosigkeit“, als „oberste Aufgabe der Reichsregierung der nationalen Revolution in sozialpolitischer, wirtschaftspolitischer und finanzpolitischer Hinsicht“ bezeichnet, diese Mängel „weitmöglichst zu beheben und auf diese Weise die Arbeit zu vermehren und dadurch die Arbeitslosigkeit zu vermindern“. Diesem Zweck dienen mittelbar oder unmittelbar: das Kraftfahrzeugsteuer- und Kraftfahrzeugsteuerablösungsgesetz, die Außerkraftsetzung des Schaumweinsteuergesetzes, die Abschnitte II bis V des ersten Gesetzes zur Verminderung der Arbeitslosigkeit³⁾ über Steuerfreiheit für Ersatzbeschaffungen, freiwillige Spende zur Förderung der nationalen Arbeit, Ueberführung weiblicher Arbeitskräfte in die Hauswirtschaft, Förderung der Eheschließungen, das Gesetz über Steuererleichterungen⁴⁾ (Steuerermäßigung für Instandsetzungen und Ergänzungen an Betriebsgebäuden, Steuerfreiheit für einmalige Zuwendungen an Arbeitnehmer, Steuerfreiheit für neue Unternehmungen); die Abschnitte II bis V des zweiten Gesetzes zur Verminderung der Arbeitslosigkeit⁵⁾ über Senkung der landwirtschaftlichen Grundsteuer, der Umsatzsteuer für die Landwirtschaft, Steuerbefreiung für neu errichtete Kleinwohnungen und Eigenheime und für Neuhausbesitz, ferner die Bestimmungen über Flüssigmachung von Steuerrückständen.

Aber angesichts der unheilvollen Verhältnisse auf allen Gebieten der deutschen Volks- und Finanzwirtschaft waren alle diese auf den Lastenabbau gerichteten Maßnahmen unzureichend, um der Wirtschaft den notwendigen Auftrieb zur Krisenüberwindung zu geben. Eine aktive Finanzpolitik war unvermeidbar,

deren Ziel es war, durch Zuführung von Krediten und Zuschüssen an öffentliche und private Auftraggeber die Wirtschaft unmittelbar zu beleben. Was die öffentlich-rechtlichen Körperschaften betrifft, besonders die Gemeinden, so galt es, sie wieder in ihre volkswirtschaftlich unentbehrliche Stellung als Auftraggeber der Privatwirtschaft zurückzuführen. In gewöhnlichen Zeiten hatten die Gemeinden allein jährlich Aufträge in Höhe von etwa 4 Milliarden *RM* an die Privatwirtschaft vergeben. Diese Summe ging infolge der hohen Fehlbeträge in den Haushalten auf etwa 2,5 Milliarden *RM* zurück. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den übrigen öffentlich-rechtlichen Körperschaften. Durch das erste Gesetz zur Verminderung der Arbeitslosigkeit wurde daher der Reichsfinanzminister ermächtigt, Arbeitsschätzungsanweisungen — teils als zinslose oder niedrig verzinsliche Darlehen, teils als verlorene Zuschüsse — auszugeben. Dadurch sollten gefördert werden: Instandsetzungs- und Ergänzungsarbeiten an Verwaltungs- und Wohngebäuden, an Brücken und anderen Baulichkeiten der Länder, Gemeinden, Gemeindeverbände und sonstigen öffentlich-rechtlichen Körperschaften, vorstädtische Kleinsiedlung, landwirtschaftliche Siedlung, Flußregulierungen, Anlagen der Versorgung der Bevölkerung mit Gas, Wasser und Elektrizität, Tiefbauarbeiten der Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände. Für die Gemeinden bildet das Gemeindefinanzgesetz, durch das ihr jährlicher Zinsendienst nach Angabe von Staatssekretär Reinhardt eine Senkung von 50 bis 70 Mill. *RM* erfahren wird, die notwendige Ergänzung dieser Maßnahmen. Das zweite Gesetz zur Verminderung der Arbeitslosigkeit sieht ferner 500 Mill. *RM* — von denen bereits 300 Mill. *RM* vergeben sind — vor für die Förderung von Instandsetzungs- und Ergänzungsarbeiten an Gebäuden aller Art, für Umbauarbeiten an Wohngebäuden und für Zwecke des zivilen Luftschutzes. Damit ist der Kreis der Investitionsgüterindustrien, die bereits durch das Gesetz über Steuerfreiheit für Ersatzbeschaffungen erfaßt waren, durch Einbeziehung der Bauwirtschaft geschlossen. Das bedeutet den Einsatz staatlicher Hilfsmittel an der Stelle der deutschen Volkswirtschaft, die bisher mit einer Zahl von 3 150 000 mehr als 50 % aller Arbeitslosen stellte.

Es wäre ein verhängnisvoller und durch nichts gerechtfertigter Irrtum, wollte man aus der Tatsache, daß sich die neue deutsche Finanzpolitik in bisher nicht gekanntem Maße für die großen volkswirtschaftlichen Aufgaben einsetzt — neben die in Zukunft wahrscheinlich bevölkerungspolitische gleichberechtigt treten werden —, den Schluß ziehen, daß sie das ureigenste Gebiet jeder Finanzwirtschaft, die Haushaltspolitik, vernachlässige. Im Gegenteil. Eher kann mit vollem Rechte umgekehrt behauptet werden, daß nur von dem gesicherten Stützpunkt des geordneten Haushalts aus die Finanzpolitik des Dritten Reichs ihre Hilfeleistungen großzügig auch den Bezirken der Privatwirtschaft zuleiten kann, die ihr im liberalistischen Staat kaum oder gar nicht zugänglich waren. Obwohl sich ein großer Teil der Maßnahmen (z. B. Steuerfreiheit für Ersatzbeschaffungen, Gemeindefinanzgesetz, u. a.) erst im nächsten Rechnungsjahr voll auswirken wird, ergänzt durch die steuerlichen Folgen weiterer Wirtschaftsbelebung, kennzeichnen doch die vorliegenden Zahlen bereits eine durchaus günstige Entwicklung. Das Aufkommen an Steuern und Zöllen von April bis Dezember 1933 hat das rechnungsmäßige Soll für neun Monate um rd. 6 Mill. *RM* überschritten. Gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres weisen die Einnahmen aus Besitz- und Verkehrssteuern einen Ueberschuß von 31,3 Mill. *RM* aus. Entsprechend dem erweiterten Aufgabenkreis nationalsozialistischer Finanzpolitik ist es zur Vervollständigung des Bildes ihrer Leistungen jedoch notwendig, auch andere Zahlen heranzuziehen: Die Zahl der Arbeitslosen ist bekanntlich um rd. 2 Millionen, von 6 auf 4 Millionen, zurückgegangen. Die Umsätze sind 1933 gegenüber dem Vorjahr um 10 Milliarden *RM* gestiegen, wovon 5 Milliarden *RM* neues Volkseinkommen darstellen. Insgesamt sind an Steuern, Abgaben und Sozialbeiträgen 1,5 Milliarden *RM* mehr eingegangen als im Vorjahr. Die Gesamteinlagen der Sparkassen haben sich von rd. 11 Milliarden *RM* auf rd. 12 Milliarden *RM* erhöht⁶⁾. Der Fehlbetrag in der gesamten Arbeitslosenfürsorge, der im Frühjahr noch auf etwa 500 Mill. *RM* geschätzt wurde, ist auf höchstens 150 Mill. *RM* zusammenschmolzen.

Sollten diese Zahlen, die wohl keiner Erläuterung bedürfen, immer noch nicht für einen vollgültigen Beweis der Richtigkeit und Zweckmäßigkeit der bisherigen Finanzpolitik ausreichen, so seien sie durch eine andere Ueberlegung ergänzt, die zu dem gleichen klaren Ergebnis führt: In Anbetracht der Voraus-

1) Reichsminister Graf Schwerin von Krosigk: „Aufgaben der Finanzpolitik“, im „Deutschen Volkswirt“ 8 (1934) Nr. 14, S. 585/87.

2) Staatssekretär Reinhardt: „Generalangriff gegen die Arbeitslosigkeit.“ Rhein.-Westf. Ztg. vom 10. Juni 1933.

3) Vom 1. Juni 1933, RStBl. 1933, S. 461.

4) Vom 15. Juli 1933, RGBl. I 1933, S. 491.

5) Vom 21. September 1933, RStBl. 1933, S. 950.

6) Staatssekretär Reinhardt: „Rückblick und Ausblick zur Jahreswende.“ Berl. Börsenztg. vom 2. Januar 1934.

belastung der künftigen Jahre mit ungefähr 4 Milliarden RM aus den Arbeitsbeschaffungsplänen wird eine „Arbeitsbeschaffungsanleihe“ kaum zu umgehen sein. Voraussetzung für den Erfolg einer solchen Anleihe ist selbstverständlich das Vorhandensein von genügend anlagebereitem Kapital. Wenn auch Gemeindeförderung, Offene-Markt-Politik der Reichsbank, die Bestrebungen zur Herabsetzung der Zinshöhe u. a. kräftig dieses Ziel

zu fördern vermögen, so kann schließlich doch nur eine wirklich anhaltende und umfassende Belebung der Wirtschaft, verbunden mit der scharfen Ablehnung aller Versuche der Einkommensminderung, die tragfähige Grundlage für eine Kapitalbildung lohnenden Umfangs hergeben. Es ist klar, daß nur das Fortschreiten der deutschen Finanzpolitik auf den bisher eingeschlagenen Wegen eine solche Entwicklung gewährleisten wird.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat, Essen (Ruhr).

Dem Jahresbericht des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats für das Geschäftsjahr 1932/33, der wiederum in der üblichen Weise mit wertvollen Zahlentafeln und Schaubildern ausgestattet ist, entnehmen wir folgende Angaben: Für den Ruhrbergbau war das Berichtsjahr 1932/33 insgesamt genommen das ungünstigste seit vielen Jahren, und zwar sowohl nach der Menge wie nach dem Erlös. Wenn man die Förder- und Absatzentwicklung jedoch monatsweise untersucht, so zeigt sich, daß sich seit Oktober 1932 der Absatz wieder etwas gebessert hat, was nicht nur auf die jahreszeitliche Belebung des Kohlegeschäftes zurückzuführen ist. Die letzten drei Monate des Jahres 1932 wiesen eine merkliche Absatzbelebung auf, im wesentlichen auch eine Folge der Maßnahmen zur Ankurbelung der Wirtschaft durch die Regierung von Papen. Zu Anfang des Jahres 1933 war die Entwicklung zunächst wieder rückläufig, einmal wegen des jahreszeitlichen Absinkens des Kohlegeschäftes und zum anderen wegen der Ungewißheit über die politischen Verhältnisse. Seit den Frühjahrsmonaten befindet sich, in der großen Linie gesehen, der Kohlenabsatz im Inlande wieder in einer leicht ansteigenden Linie. Diese Tatsache ist vorwiegend die Folge eines langsamen wirtschaftlichen Gesundungsvorganges, der sich im wesentlichen aus dem Binnenmarkt heraus vollzieht.

Dem Zuge der politischen Entwicklung folgend, wurden auch in der deutschen Kohlenwirtschaft im Jahre 1933 wichtige organisatorische Änderungen getroffen. Im April 1933 änderte die Regierung die Bestimmungen des Kohlenwirtschaftsgesetzes über die Zusammensetzung der Kohlenwirtschaftsorgane. Im gleichen Monat wurde der Reichskohlenrat aufgelöst und die Erledigung seiner Aufgaben bis auf weiteres dem Geschäftsführer des Reichskohlenrats übertragen. Zwischen dem Zentralverband der Kohlenhändler Deutschlands und den im Reichskohlenverband vereinigten Syndikaten wurde im Juni ein Abkommen getroffen, um eine Gesundung der Verhältnisse im Kohlenplatzhandel zu erreichen.

Die seit mehreren Jahren schwebenden Verhandlungen mit den Aachener Zechen wurden durch das Eingreifen der Regierung derart gefördert, daß im Dezember 1933 Vereinbarungen erzielt werden konnten, durch die der Beitritt des gesamten Aachener Steinkohlenbergbaues zum Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat zum 1. April 1934 gesichert ist.

Trotz der Absatznot, trotz dem Ueberfluß in allen Kohlen- und Kokssorten und trotz der starken Beschränkung in der Devisenzuteilung war die Einfuhr fremder Kohle nach wie vor stark. Die rhinaufwärts durch das Ruhrgebiet hindurch verfrachteten Mengen an fremden Brennstoffen betragen einschließlich der Durchfuhr durch Deutschland:

Herkunftsland	1928	1929	1930	1931	1932
England	476 960	670 623	601 365	487 489	354 133
Holland	600 519	564 638	1 042 510	979 936	1 317 484
Belgien	94 531	5 299	16 855	91 757	169 770
Polen	5 806	56 303	49 547	90 013	1 800
	1 177 816	1 296 863	1 710 177	1 579 194	1 743 186

Dieser Verkehr ist somit im Jahre 1932 gegenüber 1931 um mehr als 10 % gestiegen. Der Bergverkehr an fremder Kohle machte 31,1 % von dem der Ruhrkohle aus, während es 1931 noch 25,6 %, 1930 24,1 % und 1929 14,9 % waren.

Die von der Deutschen Reichsbahn im Zusammenhang mit der Neuordnung der Kohlentarife um die Jahreswende 1931/32 vorgenommene erhebliche Senkung der Kohlenfrachten hat weder den Verkehrsrückgang aufhalten können, der durch die in unverminderter Schärfe andauernde Wirtschaftskrise bedingt wurde, noch den gegenüber den Vorjahren sogar gesteigerten Einbruch fremder Kohle. Auch sonst hat die Neuordnung der Kohlentarife in der Wirtschaft nicht den Anklang gefunden, den die Deutsche Reichsbahn wohl erwartet hat. Der Ruhrbergbau fühlt sich durch die Neuregelung in keiner Weise befriedigt.

Die Wasserfrachten auf dem Rhein und den westdeutschen Kanälen haben im Berichtsjahre ihren der Wirtschaftskrise und dem daraus folgenden geringen Angebot von Frachtgütern entsprechenden Tiefstand im allgemeinen beibehalten. In den staatlichen Kanalabgaben und Schlepplöhnen sowie auch in den Hafengebühren der Duisburg-Ruhrorter Häfen sind keine Änderungen eingetreten.

Die Wärmetechnische Abteilung war auf allen Anwendungsgebieten von Ruhrbrennstoffen in stärkstem Umfange beschäftigt; dabei umfaßte die Beratung in der Auswahl geeigneter Brennstoffe sämtliche Verbrauchergruppen der Industrie, der Elektrizitäts- und Gaswerke, des Verkehrswesens, des Klein-gewerbes und des Hausbrandes in gleichem Maße. Die große Bedeutung des Hausbrandes für den Absatz der Ruhrkohle gab Veranlassung, einen Versuchsstand für die Untersuchung der Ruhrkohle und Ruhrbriketts in Zentralheizungskesseln und Haushaltsöfen und -herden einzurichten. Die Untersuchungen führten zu einem lebhaften Gedankenaustausch mit den Herstellern dieser Feuerungsanlagen, der eine Reihe neuer Konstruktionen eiserner Zimmeröfen brachte, die für die verschiedensten Kohlen-sorten gleich gut geeignet sind und auf dem Ofenmarkt unter dem Namen „Allesbrenner“ eine sehr gute Aufnahme gefunden haben. Die Werbung in den verschiedenen Abnehmerkreisen wurde weiter ausgebaut; eine Reihe von Werbeschriften wurde in mehrere fremde Sprachen übersetzt.

Nachstehend ist für die Berichtszeit und die Vorjahre eine Zusammenstellung des auf die deutsche Kohlenwirtschaft und das Syndikat bezüglichen Zahlenstoffes wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Steinkohlenförderung Deutschlands und seiner wichtigsten Bergbaubezirke 1928 bis 1932 (in 1000 t).

Kalen-der-jahr	Deut-sches Reich	Von der Gesamtförderung Deutschlands entfallen auf:							
		Ruhrgebiet	Syndikats-zechen	Aachen	Ober-schlesien				
			%	%	%	%			
1928	150 861	114 567	75,94	113 763	75,41	5509	3,65	19 698	13,06
1929	163 441	123 580	75,61	122 525	75,00	6040	3,70	21 996	13,46
1930	142 699	107 179	75,11	106 367	74,54	6721	4,71	17 961	12,59
1931	118 640	85 638	72,17	84 926	71,63	7094	5,95	16 792	14,15
1932	104 740	73 275	69,96	72 527	69,30	7447	7,11	15 278	14,59

In dem Verlauf der Krise, die im Jahre 1930 einsetzte, wies die deutsche Steinkohलगewinnung (s. Zahlentafel 1) im verfloßenen Jahre den tiefsten Stand auf. Sie war mit 104 740 000 t aber auch die niedrigste seit Anfang des Jahrhunderts. Gegenüber dem Vorjahre mit 118 640 000 t betrug der Rückgang 13 900 000 t oder 11,72 % und gegenüber dem Jahre 1929, das mit 163 441 000 t den Höchststand aufwies, 58 701 000 t oder 35,92 %. Am schwersten wurde der Ruhrbergbau betroffen. Seine Förderung stellte sich 1932 auf 73 275 000 t und war gegenüber dem Vorjahre mit 85 628 000 t um 12 353 000 t oder 14,43 % niedriger, während der Rückgang gegenüber dem Jahre 1929, das mit 123 580 000 t die bisher höchste Förderung erreichte, 50 305 000 t oder 40,71 % betrug. Der Anteil des Ruhrgebietes an der deutschen Steinkohलगewinnung ist seit einer Reihe von Jahren ständig zurückgegangen. Er sank von 78,67 % im Jahre 1925 auf 69,96 % im Jahre 1932. Stark hierzu beigetragen hat die Zunahme der Förderung des Aachener Reviers, die von 3 544 000 t im Jahre 1925 auf 7 447 000 t im Jahre 1932 gestiegen ist, d. h. sich in dieser kurzen Zeitspanne mehr als verdoppelt hat. Die Aachener Förderung des vergangenen Jahres war noch um 353 000 t höher als im Vorjahre. Der Anteil des Aachener Reviers an der deutschen Steinkohलगewinnung hat infolgedessen von 2,67 % im Jahre 1925 auf 7,11 % im Jahre 1932 zugenommen. Die arbeitstägliche Förderung des Ruhrgebietes (einschließlich der dem Syndikat nicht angehörenden Zechen) betrug im Durchschnitt des vergangenen Jahres 240 000 t gegen 282 000 t im Vorjahre, 407 000 t im Jahre 1929 und 380 000 t im Jahre 1913.

Die Ausfuhr (Koks und Briketts in Kohle umgerechnet) ging als Folge der immer schärfer werdenden Drosselung durch die Einfuhrländer erheblich zurück. Sie war mit 26 063 000 t um 6 342 000 t oder 19,57 % niedriger als im Vorjahre und um 16 047 000 t oder 38,11 % niedriger als im Jahre 1929. Die Ausfuhr an Steinkohle sank um 4 811 000 t oder 20,31 % auf 18 312 000 t. Der Rückgang war erheblich größer als in den Vorjahren und entfiel fast gleichmäßig auf die Hauptabnehmerländer. Die Ausfuhr nach Italien ist mit 1 439 000 t gegen 2 737 000 t, das sind 1 298 000 t oder 47,42 % weniger, besonders stark abgesunken. Nach der Schweiz wie nach Südamerika war eine kleine Ausfuhrsteigerung zu verzeichnen. Die Koksausfuhr ging um 1 152 000 t oder 18,17 % auf 5 189 000 t zurück. Der Rückgang entfiel mit 716 000 t zum überwiegenden Teil auf Frankreich, dessen Eisenindustrie im verfloßenen Jahre die

vollen Auswirkungen der Weltwirtschaftskrise zu spüren bekam. Dagegen hat sich die Ausfuhr nach Luxemburg mit 1 321 000 t gegen 1 404 000 t im Vorjahre gut behauptet. Nach der Schweiz und Italien ist eine kleine Ausfuhrsteigerung zu verzeichnen. Die Brikettausfuhr hat sich gut behauptet und war mit 907 000 t noch um 8000 t höher als 1931. Die Ausfuhr des Syndikates ging weiter auf 21 097 732 t zurück, das sind 2 496 029 t oder 10,58 % weniger als im Vorjahre. Gegen 1930/31 stellte sich der Rückgang auf 7 054 186 t oder 25,06 % (s. *Zahlentafel 2*).

Zahlentafel 2. Ausfuhr des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikates.

	Geschäftsjahr 1931/32		Geschäftsjahr 1932/33	
	insgesamt t	im Monats- durchschnitt t	insgesamt t	im Monats- durchschnitt t
Kohle	17 486 417	1 457 201	15 255 401	1 271 283
Koks	4 150 555	345 880	3 973 067	331 089
Briketts	854 478	71 207	813 754	67 813
zusammen ¹⁾	23 593 761	1 966 147	21 097 732	1 758 144

¹⁾ Koks und Briketts in Kohle umgerechnet.

Die gesamte deutsche Steinkohleneinfuhr war mit 5 246 000 t um 1 458 000 t oder 21,75 % niedriger als im Jahre 1931. Sie ging also in fast dem gleichen Verhältnis zurück wie die deutsche Steinkohlenausfuhr, jedoch war mengenmäßig der Ausfuhrückgang mit 6 342 000 t um 4 884 000 t oder 334,98 % größer als der Einfuhrückgang. Die Einfuhr aus Holland hat mit 1 311 000 t um weitere 189 000 t, das sind 16,84 %, zugenommen. Die Steigerung entfiel zum größten Teil auf Koks, von dem 460 000 t eingeführt wurden, das sind 117 000 t oder 34,11 % mehr als im Vorjahre. Das Holland gewährte Kontingent wurde im vergangenen Jahre durch die Einfuhrziffern fast vollständig erreicht. Die Gesamteinfuhr in Koks war mit 727 000 t um 68 000 t höher als im Jahre 1931, obwohl die Einfuhr aus Großbritannien um 147 000 t auf 119 000 t zurückgegangen ist.

Der Steinkohlenverbrauch Deutschlands, berechnet aus der Förderung zuzüglich der Einfuhr und abzüglich der Ausfuhr, schrumpfte im vergangenen Jahre weiter um 9 016 000 t oder 9,70 % auf 83 923 000 t gegenüber dem Vorjahre ein. Ver-

Zahlentafel 3. Förderung oder Erzeugung, Beteiligung und Gesamtabsatz der dem Syndikat angeschlossenen Zechen.

Geschäfts- jahr	Kohlen-			Koks-			Brikett-		
	Förderung t	Verkaufs- beteiligung t	Gesamt- absatz t	Er- zeugung t	Be- teiligung t	Gesamt- absatz t	Her- stellung t	Be- teiligung t	Gesamt- absatz t
1929/30	123 255 132	137 418 887	117 730 569	32 555 848	40 029 675	30 841 872	3 213 208	8 209 530	3 157 264
1930/31	99 867 569	140 347 883	93 988 339	24 041 043	41 388 879	21 180 173	2 924 654	9 101 078	2 859 235
1931/32	79 432 732	141 731 612	78 298 136	16 720 020	42 102 646	16 068 718	2 689 955	10 289 400	2 802 071
1932/33	73 925 506	142 747 320	72 234 050	15 115 525	42 208 067	14 748 357	2 559 141	10 319 420	2 559 010

glichen mit dem Jahre 1929 beträgt der Verbrauchsrückgang 44 617 000 t oder 34,71 %. In dieser Zahl sind die Veränderungen der Haldenbestände nicht enthalten. Ende 1932 befanden sich 460 000 t mehr auf Lager (Koks und Briketts auf Kohle umgerechnet) als Ende 1931. Bei Berücksichtigung dieser Bestandsänderungen ergibt sich ein Verbrauch von 83 463 000 t, das sind 8 372 000 t oder 9,12 % weniger als im Jahre 1931. Gegenüber dem Jahre 1929 betrug der Verbrauchsrückgang 45 403 000 t oder 35,23 %.

Zahlentafel 3 zeigt die Entwicklung von Förderung oder Erzeugung, Verkaufsbeteiligung und Gesamtabatz in Kohlen, Koks und Briketts der dem Syndikat angeschlossenen Zechen.

Der arbeitstäglige Gesamtabatz des Syndikats ist im Berichtsjahr weiter gesunken. Er betrug im arbeitstägligen Durchschnitt 162 893 t, das sind 15 016 t oder 8,44 % weniger als im Vorjahre. Der Absatzrückgang entfiel mit rd. 8000 t auf das unbestrittene und mit rd. 7000 t auf das bestrittene Gebiet, so daß der Versand in das unbestrittene Gebiet 80 581 t und in das bestrittene Gebiet 82 312 t betrug gegenüber 88 575 t bzw. 89 334 t im Vorjahre.

Die *Zahlentafel 4* gibt ein Bild der Entwicklung des Verkaufspreises für Fettförderkohle, der als Grundpreis für die Bemessung der übrigen Kohlenpreise dient, sowie des Verkaufspreises für Fettstückkohle I und Hochofenkoks.

Zahlentafel 4. Preise ¹⁾.

	Fettförderkohle <i>R.M.</i>	Fettstückkohle I <i>R.M.</i>	Hochofenkoks <i>R.M.</i>
1928: 1. Mai . . .	16,87	22,—	—
16. Dezember . .	—	—	23,50
1930: 1. Mai . . .	16,89 ¹⁾	22,02 ¹⁾	23,52 ¹⁾
1. Dezember . . .	15,40	20,10	21,40
1932: 1. Januar . .	14,21	18,54	19,26

¹⁾ Erhöhung der Umsatzsteuer.

Preisänderungen sind im Berichtsjahre nicht vorgenommen worden.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Sprechabend für Schweißtechnik.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute veranstaltet gemeinsam mit dem Fachausschuß für Schweißtechnik im Verein deutscher Ingenieure und verschiedenen anderen Verbänden am Montag, dem 26. Februar 1934, 19.30 Uhr, in der Städtischen Tonhalle in Düsseldorf einen Sprechabend für Schweißtechnik mit folgender Vortragsfolge:

1. Dr.-Ing. Fr. Leitner, Kapfenberg: Zusatzstoffe für die automatische Lichtbogenschweißung.
2. Dr. phil. H. Schottky, Essen: Das Schweißen von hitzebeständigen und warmfesten Stählen.
3. Dipl.-Ing. E. Stursberg, Düsseldorf: Die Azetylen-schweißung höhergekohter Flußstähle.
4. Aussprache.

Die Teilnahme am Sprechabend ist kostenlos.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltet Sonnabend, den 17. Februar 1934, 16 Uhr, gemeinsam mit der Gesellschaft von Freunden der Leobener Hochschule in der Montanistischen Hochschule zu Leoben einen

Vortragsabend.

Professor Ing. F. Peter hält einen Vortrag über Wirtschaftspragen der Gegenwart mit besonderer Berücksichtigung des Hüttenwesens (Vorschläge zur Erhöhung des Eisenverbrauchs). Außerdem wird der Bericht von Professor Dr. H. Scheuble über die Elektrowärme-Ausstellung in Essen 1933, der auf der Tagung am 27. Januar 1934 ausfallen mußte, diesmal nachgeholt werden.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bank, Karl*, Dipl.-Ing., Düsseldorf 10, Ehrenstr. 52.
Dittelbach, K. Fritz, berat. Ingenieur, Halle (Saale), Luisenstr. 18.
Kniepert, Karl, Ing., Eisenwerksdirektor a. D., St. Peter-Freyenstein bei Leoben (Steiermark).
Scheifhacken, Wilhelm, Hüttdirektor, Düsseldorf, Schumannstr. 18.
Schüll, Wilhelm, Dipl.-Ing., Prokurist der Fa. Horbach & Schmitz, Köln; Köln-Riehl, Mathias-Schleiden-Str. 15.

Gestorben.

Gaab, Franz Carl W., Zivilingenieur, Wesermünde-Geestemünde. 27. 1. 1934.

Technischer Hauptausschuß für Gießereiwesen.

Sonnabend, den 24. Februar 1934, findet im Anschluß an das Gießerei-Kolloquium 16.30 Uhr (nicht, wie in der Einladung an die Mitglieder des Technischen Hauptausschusses angegeben, um 15.45 Uhr) im Aachener Gießerei-Institut eine Tagung des Technischen Hauptausschusses statt. Es sind folgende Vorträge vorgesehen.

1. Formen und gießgerechtes Konstruieren.
Berichterstatter: Oberingenieur J. H. Küster, Köln.
2. Konstruieren und Gießen.
Berichterstatter: Direktor K. Sipp, Mannheim.

Zutritt zu dieser Tagung haben nicht nur die Mitglieder des Technischen Hauptausschusses, sondern sämtliche Gießereifachleute und auch Konstrukteure. Die beteiligten Werke werden gebeten, zu dieser sehr wichtigen Tagung auch die jüngeren Fachgenossen zu entsenden.