

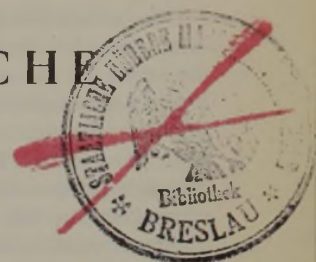
STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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



HEFT 14

7. APRIL 1932

52. JAHRGANG

Entwicklungslinien des Baues und Betriebes von Stoßöfen in Oberschlesien.

Von Dr.-Ing. Fritz Wesemann in Gleiwitz.

[Mitteilung Nr. 161 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Brennstoffwirtschaft auf ober-schlesischen Eisenwerken. Grundsätzliche Anforderungen an den Verlauf der Verbrennung in Stoßöfen. Verbrennungsverhältnisse an älteren Generatorgas- und Rostöfen. Entwicklung der Brenner von Generatorgasöfen; bauliche Maßnahmen, Betriebsergebnisse. Verbesserung von Halbgasöfen; Grundsätzliches, Betriebsergebnisse, weitere Entwicklungslinien.)

I. Brennstoffwirtschaft auf ober-schlesischen Eisenwerken.

Die Entwicklung des Baues und Betriebes von Walzwerks-Stoßöfen hat in Oberschlesien einen vielfach von den übrigen Industriegebieten abweichenden Weg eingeschlagen. Im Ruhr- und Saargebiet und im Siegerland hat die Verwendung der in großen Mengen anfallenden Hochofen- und Koksofengase in den weiterverarbeitenden Betrieben schon seit langem, zuletzt auf dem Wege über die Ferngasversorgung, ihren Siegeszug gehalten. Auf den ober-schlesischen gemischten Hüttenwerken und Einzelbetrieben hat dagegen die Gaswirtschaft mit Hochofen- und Koksofengas nicht annähernd die Entwicklung wie in den übrigen Bezirken genommen. Dies hängt sowohl mit dem kleineren und stark schwankenden Roheiseneinsatz in den Stahl-

männischen Verwendungsgebiete gibt *Zahlentafel 1*. Man sieht, daß sich die Rostfeuerung fast vollständig auf Staubkohle, die Drehrostgaserzeuger für Walzwerks- und Verfeinerungsöfen auf Grießkohle und die für Stahlwerksbetriebe auf ein Gemisch von Erbs- und Nußkohle eingerichtet haben, während die groben teureren Sorten kaum mehr im Hüttenwesen Absatz finden. Die Kohle ist eine Gasflammkohle mit einem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen von 30 bis 35%, bei sehr geringer Backfähigkeit, sie zündet sehr gut und ist für Vergasung und Verbrennung auf dem Rost gut geeignet.

Zahlentafel 1. Wärmepreise und hüttenmännische Verwendungsgebiete ober-schlesischer Gasflammkohlen.

Körnung	Unterer Heizwert kcal/kg	Preis $\mathcal{R}M/t$	Wärmepreis $\mathcal{R}M/10^6$ kcal	Verwendungsgebiet
Staub	6200	6,35	1,02	Rostfeuerungen für Kessel u. Öfen, stellenweise Festrost-Gaserzeuger
Grieß	6400	10,20	1,54	
Erbs	6700	11,55	1,73	Stahlwerks-Drehrost-Gaserzeuger
Nuß II	6800	13,10	1,93	
Nuß I b	6800	14,05	2,06	Sonderfälle selten, z. B. Lokomotiven
Nuß I a	6800	15,70	2,31	
Würfel II	7000	15,70	2,24	
Würfel I	7000	15,25	2,20	
Stück	7200	15,25	2,10	

werken und dem Vorherrschen des Siemens-Martin-Betriebes, als auch mit den niedrigen Brennstoffpreisen und den feuerungstechnisch günstigen Eigenschaften der Steinkohle in Oberschlesien zusammen.

Einen Ueberblick über die Preise der einzelnen Kohlen-sorten ab Grube in $\mathcal{R}M/t$ und $\mathcal{R}M/10^6$ kcal und ihre hütten-

¹⁾ Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

In Oberschlesien hat daher die altüberkommene Rostfeuerung und der Gaserzeugerbetrieb in den Walzwerks- und Verfeinerungsanlagen die Stellung behauptet und die Kohlenstaubfeuerung, abgesehen von einigen Kesseln, an keiner einzigen Stelle aufkommen lassen, während die Mischgas- oder reine Koksgasbeheizung nur auf drei größeren gemischten Werken im Zusammenhang mit Kokereineubauten weitere Verwendung gefunden hat. Die Weiterentwicklung gerade der Stoßöfen kann in ihren feuerungstechnischen Einzelheiten allgemeine Beachtung beanspruchen.

II. Grundsätzliche Anforderungen an den Verlauf der Verbrennung in Stoßöfen.

Ausgangspunkt für die Beurteilung eines Stoßofens sind die Anforderungen, die man an den Verlauf der Verbrennung und Wärmeübertragung im Ofenraum stellt. Die neueren Forschungen, über deren Ergebnisse u. a. A. Schack und W. Heiligenstaedt mehrfach berichtet haben, brachten hier wertvolle Erkenntnisse.

Man unterscheidet — um das Wichtigste kurz hervorzuheben — zwei für die Erwärmung des Walzgutes wichtige Zonen im Stoßofen, die meist mehr oder weniger ineinander übergehen. In der ersten Zone, von der Einsatztür in der Richtung der Walzgutbewegung betrachtet, soll das Walzgut möglichst rasch hochgeheizt werden, damit es auf seinem weiteren Wege durch den Ofen genügend Zeit zu guter Durchwärmung ohne Ueberhitzung der Oberfläche findet. Die zweite Zone, in der die Walzgutoberfläche ihre Höchsttemperatur erreicht, dient hauptsächlich zum Ausgleich der Temperaturunterschiede zwischen Oberfläche und Kern des Walzgutes. Welche Wärmzeiten hierzu nötig sind, hängt von den Abmessungen und der Temperaturleitfähigkeit des Walzgutes sowie dem Verlauf der Verbrennung ab.

Die walztechnisch und wirtschaftlich begründete Notwendigkeit, bei geringen Wärmzeiten, also hoher Leistung des Ofens ein gut und gleichmäßig gewärmtes Walzgut zu liefern, legt grundsätzlich die Anforderungen an den Verlauf der Verbrennung, vom Ziehherd des Ofens aus betrachtet, fest. Die höchste Temperatur soll im Ziehherd herrschen und sich auf eine erhebliche Länge in den Stoßherd hinein erstrecken, sie fällt dann aber infolge des zunehmenden Temperaturunterschiedes zwischen Feuegas und Walzgutoberfläche mehr oder weniger rasch ab. Die Endtemperatur der Gase beim Verlassen des Herdes hängt von der Gasmenge, von der Belastung des Ofens, den Abmessungen und der Temperaturleitfähigkeit des Walzgutes und dem Grade seiner Umspülung durch die Gase ab und liegt allgemein bei gewöhnlichen Stoßöfen etwa zwischen 750 und 950°, kann aber in Grenzfällen sowohl unter 700° fallen als auch über 1000° steigen. Auf jeden Fall aber dürfen die abziehenden Gase keine nennenswerten Mengen an Unverbranntem mehr enthalten. Der Höchstwert der Wärmeabgabe der Feuegase liegt, je nach den Verhältnissen, im letzten Drittel oder in der Mitte, hin und wieder auch im Ziehherd des Ofens.

Diesen Anforderungen an den Verlauf der Wärmeübertragung an das Walzgut wurde man an den neueren, mit kaltem Koksofen- oder Mischgas geheizten Stoßöfen durch entsprechende Verteilung der Brenner an der Stirn- und den Längsseiten des Ofens gerecht, die eine beliebige Verteilung der Wärmezufuhr durch Ab- und Zuschalten einzelner Brenner, je nach den Bedürfnissen des Betriebes, zuläßt. Das besondere Kennzeichen dieser Brenner besteht darin, daß sie von vornherein mit Hilfe eines hohen, meist mehrere 100 mm WS betragenden Vordruckes des Gases, der Luft oder beider Mittel eine hohe Verbrennungsgeschwindigkeit, also eine kurze Flamme, einen hohen pyrometrischen Wirkungsgrad und guten Ausbrand des Gases erzielen und bei Schwankungen der Gaszufuhr von selbst das eingestellte Mischungsverhältnis einhalten.

Anders ist es bei solchen Oefen, die mit einem für so weitgehende Unterteilung der Wärmezufuhr nicht geeigneten Brennstoff beheizt werden, wozu Kohle, ungereinigtes Generatorgas und Kohlenstaub gehören. Hier zwingt die Rücksicht auf die Verschmutzung und Verteuerung der Leitungen, das Reinigen des Rostes, die Ascheabfuhr usw. ohnehin zu einer Beschränkung der Zahl der Leitungen, Ventile, Brenner und Feuerstellen. In die gleiche Richtung weist ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Verlauf der Verbrennung in diesen Feuerungen und demjenigen der erwähnten Kaltgase im Wirbelbrenner. Während Koksofen- und Hochofengas in diesen Brennern mit kaum sichtbarer Flamme verbrennt, leuchtet die Flamme der Rost-, Kohlenstaub- und Generatorgasfeuerungen stark. Die Zeit für das Abspalten des Trägers der Leuchtkraft, nämlich des Rußes, durch pyrogene Zersetzung der schweren Kohlenwasserstoffe und für die Verbrennung dieses Rußes ist verhältnismäßig groß, so daß sich die sichtbare Flamme in der Regel durch den ganzen Ofen, oft noch viel weiter bis in den Schornstein hinzieht. Mit der langen, leuchtenden Flamme verbindet sich ein geringerer pyrometrischer Wirkungsgrad und eine Ermäßigung der Temperaturen im Ziehherd, während mit der Leuchtkraft der Flamme ihr Wärmeabgabevermögen im allgemeinen und besonders in den hinteren Ofenteilen größer ist. Praktisch kann man mit ihrer Hilfe die Wärmeübertragung im Längsschnitt des Ofens ähnlich verteilen, wie es durch die Zusatzbrenner an Kaltgasöfen möglich ist, also das Walzgut in den hinteren Ofenteilen stärker aufheizen. Allerdings ist die Gefahr vorhanden, daß die Abgase noch

Unverbranntes enthalten und einen größeren Abgasverlust verursachen. Um so wichtiger ist hierbei, ähnlich wie im Siemens-Martin-Ofen, eine gute Führung der Flamme, die sehr eng mit der Wahl der Strömungsgeschwindigkeiten des zu verbrennenden Stoffes und der Verbrennungsluft verbunden ist. An diesem Punkte, die Verbrennungsverhältnisse durch richtige Strömungsgeschwindigkeiten zu beherrschen, setzten die Besserungsmaßnahmen ein.

III. Verbrennungsverhältnisse an älteren Generatorgas- und Rostöfen.

Um ihre Bedeutung und die hier früher vorhandenen Schwierigkeiten besser zu verstehen, sei eine kurze Besprechung über gewisse, weit verbreitete bauliche Einheiten der älteren Stoßöfen für Rost- und Generatorgasfeuerungen vorausgeschickt.

Wohl die meisten dieser Oefen sind mit einem Ausstattungsstück versehen, das geradezu von schicksalhafter Bedeutung für ihre Gestaltung und Betriebszahlen geworden ist und vielfach auch heute noch ist. Es ist der gemauerte Rekuperator und an zweiter Stelle der Regenerator, den man aber an Stoßöfen der zur Erörterung stehenden Art kaum mehr antrifft und der daher übergangen werden kann. Man betrachtete früher die Vorwärmung der Verbrennungsluft und der Zweitluft als unentbehrliches Hilfsmittel für hohe Ofenleistungen, indem man gewöhnlich die erzielbare Vorwärmungstemperatur und damit den Wärmerückgewinn durch die Vorwärmung bedeutend überschätzte. Immerhin sei zugegeben, daß bei ungünstigen Verbrennungsverhältnissen und großen Verlusten an chemisch gebundener Wärme in den Abgasen die Vorwärmung der Luft nicht ganz zu entbehren war. An sich genügt aber der Heizwert der Steinkohle und der Gesamtwärmeinhalt des ungereinigten, teerhaltigen Steinkohlen-Generatorgases vollkommen, um die notwendigen Verbrennungstemperaturen im Stoßofen zu erzielen. Viel schwerer wiegt gegenüber dem oft beschränkten Nutzen der Luftvorwärmung die besonders an den älteren gemauerten Plattenrekuperatoren unterschiedslos zu beobachtende Undichtheit, die bei häufigem Abkühlen und Anheizen und gelegentlichen Rauchgasverpuffungen und besonders infolge schlechter Instandhaltung dieser schwer zugänglichen Ofenteile rasch ansteigt. Auch die bereits sehr vervollkommenen neueren Formsteinrekuperatoren bleiben von diesem Nachteil nicht ganz verschont, wenngleich die Entwicklung hier noch nicht als abgeschlossen gelten kann.

Die Luftverluste führen wiederum häufig zu unvollkommener Verbrennung im Oberofen, verschlechtern den Schornsteinzug und beeinträchtigen damit den Wirkungsgrad und die Leistung des Ofens. Gegen die Undichtheiten suchte man sich mit möglichst geringem Ueberdruck der Luft zu helfen, die man oft durch den natürlichen Auftrieb im Rekuperator heranzufördern ließ. Da er aber erst nach einer gewissen Anheizzeit des Ofens wirksam wird, herrschen einmal während des Anheizens besonders ungünstige Verbrennungsverhältnisse, die ja auch äußerlich als starker Qualm und gelegentliche Verpuffungen hinreichend bekannt sind. Der zweite große Nachteil des Arbeitens mit geringem Ueberdruck der Luft ist während des Betriebes die Schwierigkeit, die Strömungsverhältnisse der Flamme und die Verteilung von Gas und Luft auf die Brenneröffnungen zu beherrschen, zumal da man an Generatorgas- und Halbgasöfen aus betrieblichen Gründen, z. B. Rücksicht auf Gasverluste, Ausflammen der Feuertüren, genötigt ist, auch den Ueberdruck des zu verbrennenden Gases zu beschränken.

IV. Entwicklung der Brenner von Generatorgasöfen.

a) Bauliche Maßnahmen.

Aus den geschilderten Gründen haben ältere Generatorgasöfen, von denen zunächst die Rede sein soll, fast durchweg sehr weite Brennerquerschnitte. Die Nachrechnung der gemauerten Brenner ergibt meist Ausströmungs-Geschwindigkeiten von Gas und Luft von 0,2 bis etwa 2,0 m/s (0°, 760 mm WS). Dieses Ueberbemessen der Brenneröffnungen verkörpert zugleich häufig die Sorge vor Verstopfungen durch Staub, Teer und Ruß und ist auch zu finden, wenn die Voraussetzungen für größere Gas- und Luftgeschwindigkeiten gegeben sind. Um dennoch ein gutes Vermischen zwischen Gas und Luft zu erreichen, hat man zu umständlichen und kostspieligen Brennerbauarten gegriffen, von denen *Abb. 1* Proben zeigt. Diese Brennerbauarten lassen, um nur einige Beispiele herauszugreifen, zum Teil das Gas durch die senkrecht oder waagrecht ausströmende Luft in vielfacher Unterteilung hindurch- oder ihr entgegenströmen, teils umgekehrt Gas und Luft in nebeneinanderliegenden Schlitzen waagrecht oder senkrecht austreten oder wiederum das Gas durch injektorartige Düsen austreten und mit der Luft in einen Mischraum des Brenners zusammentreffen. Bisweilen kam es dabei vor, daß das mit einem höheren Vordruck in den Brenner strömende Mittel das andere in die Zuführungsleitung zurückdrängte, statt sich mit ihm zu mischen und dadurch in der Gasleitung oder im Rekuperator Explosionen verursachte — auch ein Grund für viele Werke und Baufirmen, die Brenneröffnungen nur ja recht reichlich zu bemessen.

Da sich eigentlich keine dieser Brennerbauarten allgemein durchgesetzt hat, kann man folgern, daß das Durchmischungsprinzip des einzelnen Brenners nicht allein maßgebend für den Verlauf der Verbrennung ist.

Die Neuzustellung verschiedener Generatorgasöfen auf oberschlesischen Werken gab nun Gelegenheit, auf billige Weise Wandel zu schaffen. Die Aufgabe bestand darin, einen Brenner für ungereinigtes Generatorgas zu entwickeln, der billig war, keine Sondersteine verlangte, nicht leicht verschmutzte und eine gute Führung und Regelbarkeit der Flamme gewährleistete. Es wurde versucht, sie mit Hilfe einer richtigen Auswahl der Strömungs-Geschwindigkeiten von Gas und Luft zu lösen, und zwar erhielt eines der beiden zu mischenden Mittel eine weit über das frühere Maß gesteigerte Geschwindigkeit, die das Vermischen beschleunigen und der Flamme eine ausgeprägte Richtung erteilen sollte. Als besonders erfolgreich stellte sich die Maßnahme heraus, das schneller strömende Mittel, in feine Strahlen zerlegt, durch das langsamer strömende hindurchtreten zu lassen.

Die großen Unterschiede in den Geschwindigkeiten an den Grenzschichten genügen zu einem guten Durchmischen und Verbrennen des Gases. Gegenüber diesem Hauptgesichtspunkt spielt die bauliche Gestaltung des eigentlichen Brenners nur eine untergeordnete Rolle, zumal da auch die Verteilung des schnell strömenden Mittels auf die Brenneröffnungen mit steigender Geschwindigkeit und steigendem Vordruck besser wird. Man kann sich daher mit ganz einfachen Bauarten begnügen, die manchmal kaum mehr die Bezeichnung Brenner verdienen, und erreicht so eine große Vereinfachung und Verbilligung des Ofenkopfes. Als günstigste Ausströmgeschwindigkeit des schneller strömenden Mittels, das als Leitstrom bezeichnet sei, wurden rein empirisch 15 bis 25 m/s gefunden, während die Geschwindig-

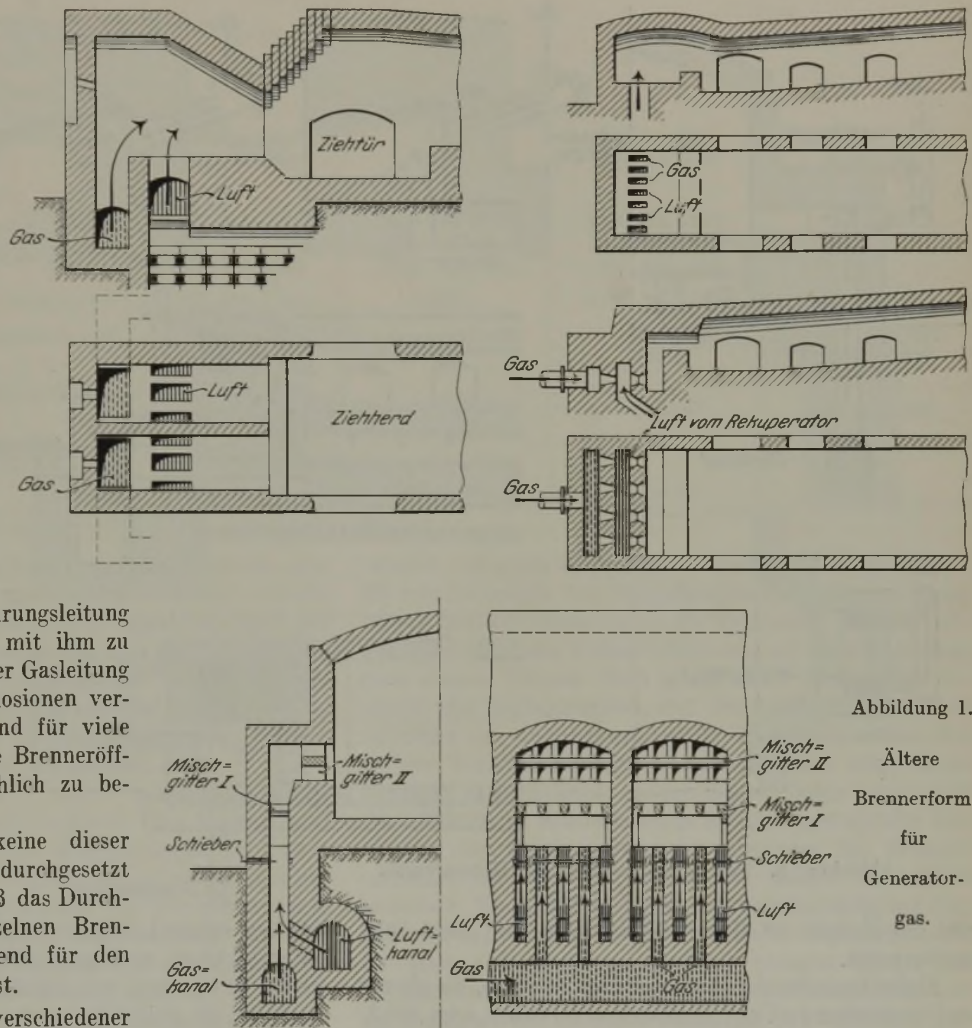


Abbildung 1.

Ältere
Brennerform
für
Generator-
gas.

keit des entzündeten Gemisches etwa 2 bis 4 m/s bei Normalzustand oder 10 bis 15 m/s bei Betriebszustand beträgt. Natürlich enthält das Gemisch Strahlen mit weit höherer Geschwindigkeit, die ihm hauptsächlich die Richtung geben und damit die Flammenführung sicherstellen. Der Vordruck des Leitstromes, gewöhnlich der Verbrennungsluft, beträgt etwa 30 bis 40 mm WS, der des langsamer strömenden Mittels etwa 3 bis 5 mm WS. An Öfen mit ungereinigtem Generatorgas wird die Luft als Leitstrom gewählt und auf ihr Vorwärmen verzichtet, dafür erhält die Luftleitung Vorrichtungen zum Messen und zum genauen Einregeln der Luftmengen.

An Öfen mit kaltem entteertem Generatorgas, das auf einigen oberschlesischen Werken erzeugt wird, ist ein Vor-

wärmen der Luft nicht ganz zu entbehren. Man benutzt dann das meist mit hinreichendem Druck angelieferte kalte Gas als Leitstrom, während die vorgewärmte Luft mit ganz geringer Geschwindigkeit ausströmt, daher nur geringen Ueberdruck braucht und geringe Undichtigkeitsverluste in den Wärmeaustauschern erleidet.

Der bewußte Verzicht auf Wärmeaustauscher in dem ersten Falle erscheint durch die niedrigeren Wärmepreise in Oberschlesien und die Tatsache gerechtfertigt, daß man mit günstiger Verbrennung auch ohne Luft- oder Gasvorwärmung sehr gute Ofenleistungen und -wirkungsgrade erzielen kann. Die Möglichkeiten, die das Aufkommen metal- lener Rekuperatoren bietet, sind wegen ihres hohen Preises

mit hoher Geschwindigkeit aus einem Gitter in schmalen senkrechten Streifen aus und durch das Heizgas hindurch, entzündet dabei das Gas und gelangt mit diesem zusammen durch ein zweites Mischgitter in den Ofenraum. Je ein Schlitz des Luft- und Mischgitters liegt immer genau hinter- einander, dagegen die Sohle des Luftgitters etwas über der- jenigen des Mischgitters, damit die Flamme von oben her abbrennt und sich auf dem Herd eine reduzierende Atmo- sphäre bildet. Die Haltbarkeit des Mischgitters ist sehr gut, da es von rückwärts durch das verhältnismäßig kühle, noch nicht ausgebrannte Gas-Luft-Gemisch abgekühlt wird. Die Ansatzstelle der Flamme befindet sich bei gewöhnlicher Belastung im Mischgitter, bei höherer Gaszufuhr rückt sie an die dem Herdraum zugekehrte Kante, bei geringerer Gaszufuhr dagegen an die innere Kante des Luftgitters heran.

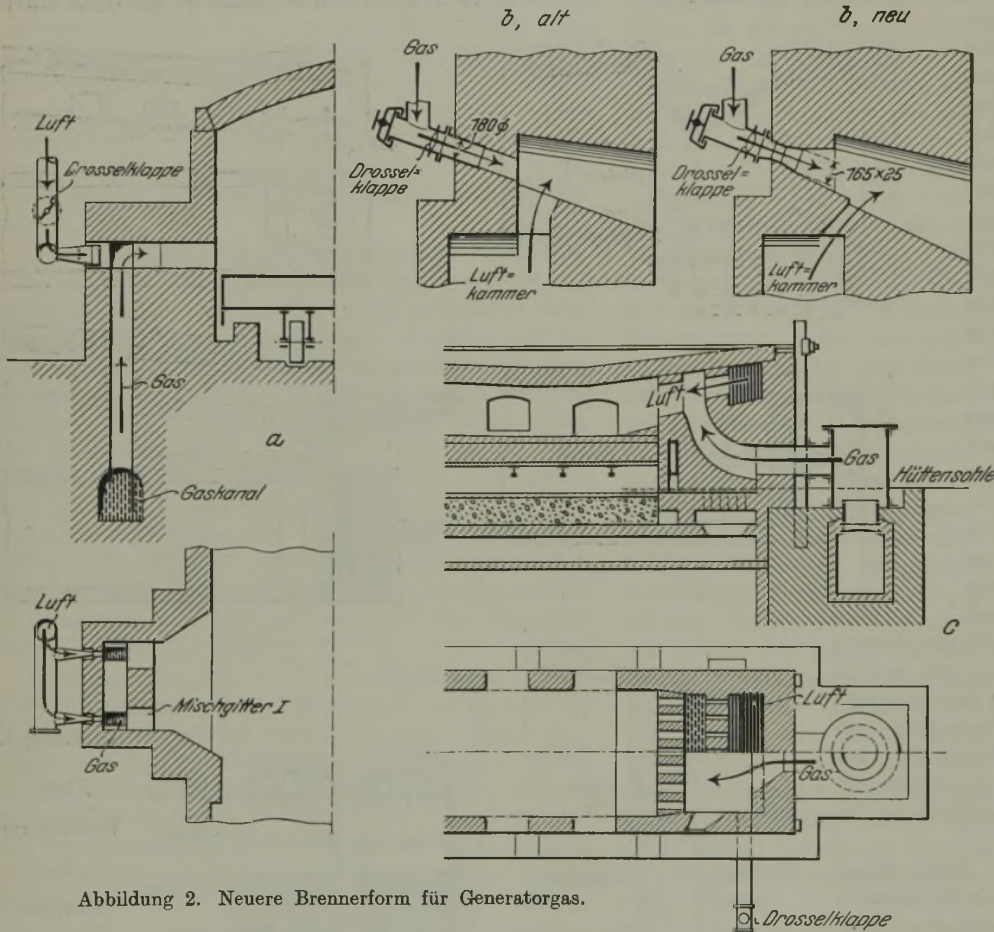


Abbildung 2. Neuere Brennerform für Generatorgas.

und des Mangels an Betriebserfahrungen noch nicht ganz zu übersehen.

Einige Bauarten des so entwickelten Brenners, die oft nur ein Umgestalten der Ursprungsbauforn darstellen, zeigt Abb. 2.

Die Ausführung a gehört eigentlich zu einem Kistenglühofen, kommt aber auch für Stoßöfen in Betracht. Die Luft strömt von der Seite mit hoher Geschwindigkeit durch den senkrecht aufsteigenden Gasstrom hindurch. Die Durchwirbelung wird durch Drosselung des Austrittsquerschnittes für das entzündete Gemisch mit Hilfe eingebauter Prallsteine gefördert.

Im Falle b handelt es sich darum, die Flammenführung in einem Tiefofen für Rundblöcke zu bessern. Der Austrittsquerschnitt für das kalte Generatorgas wurde von 180 mm Dmr. auf 165×25 mm je Brenner verkleinert, die Ausströmgeschwindigkeit des Gases entsprechend vergrößert und die Austrittsöffnung der Luft etwas verlagert.

Die Skizze c zeigt einen Stoßofen, bei dem sich der Brennerumbau besonders bewährt hat. Die Luft strömt

b) Betriebsergebnisse.

b) Betriebsergebnisse.

Aufschlußreich waren Beobachtungen über die Möglichkeit, den Verlauf der Verbrennung mit Hilfe dieser Brenner zu beeinflussen. Die Länge der sichtbaren leuchtenden Flamme hängt stark vom Luftüberschuß ab, viel mehr als von der Gasmenge. So vermag man durch Abdrosseln des Luftüberschusses von 20 bis auf 10% Luftmangel die Flamme von 1 m bis auf 15 m und mehr zu verlängern. Die Aenderung des Verhältnisses zwischen Gas- und Luftzufuhr regelt damit gleichsam die Wärmeübertragung im Längsschnitt des Ofens und ersetzt das Ab- und Zu-

schalten selbstmischender Hochdruckbrenner an den Längsseiten des Ofens, wie man es bei Kaltgasbeheizung findet. Zuweilen ist es jedoch zweckmäßig, die Flamme mit Hilfe von Zweitluft, die gleichfalls in feiner Verteilung und mit großer Geschwindigkeit durch das Gewölbe geblasen wird, stufenweise zu verbrennen; diese Aushilfe empfiehlt sich aber nur in besonderen Fällen, da sie meistens die Einregelung und Ueberwachung des Ofens verwickelter macht. Das gilt auch für die andernorts, aber noch nicht in Oberschlesien versuchte Anordnung von je einem besonderen Seitenbrenner in der Mitte des Herdes, durch den gesondert Frischgas und Luft zugeführt werden. Wenn auch genauere Messungen über den Verlauf der Verbrennung hinter den beschriebenen Brennern in Abhängigkeit von der Gaszufuhr und dem Luftüberschuß noch ausstehen, so läßt sich doch schon sagen, daß der Höchstwert der Verbrennungstemperatur bei mittlerer Einstellung des Gas-Luft-Gemisches mit etwa 5 bis 10% Luftüberschuß ungefähr 0,5 bis 1,5 m hinter dem Brenner liegt. Um den Kohlenoxydgehalt in den Abgasen zu beseitigen, genügt im

Zahlentafel 2. Betriebsangaben von Generatorgasöfen vor und nach dem Umbau des Brenners.

	I	II	III	IV
1. Laufende Nummer des Ofens . . .				
2. Bauart des Ofens	Rollofen	Rollofen für vorge- schmiedete Rad- reifen	Stoßöfen	Einsatzöfen
3. Nutzbare Herdlänge m	11,2	12,4	5,56	7,20
4. Nutzbare Herdbreite m	1,8	2×0,5	1,73	2,25
5. Nutzbare Herdfläche m ²	20,16	12,4	9,59	16,20
6. Art des Wärmgutes	Rohblöcke f. Achsen und Radreifen	Radreifen, vor- geschmiedet	Würfelblöcke	Platinen
7. Gewicht des Wärmgutes . . kg	310 bis 480	300	26 bis 71	15 bis 56
8. Brennstoff	unger. Generatorgas	unger. Generatorgas	unger. Generatorgas	unger. Generator- u. ger. f. gas
9. Anheizzeit des Ofens nach vollstän- diger Abkühlung:				
vor dem Umbau des Brenners h	20 bis 24	36 bis 40	12 bis 18	—
nach dem Umbau des Brenners h	10 bis 12	18	4 bis 6	—
10. Schichtdurchschnittsleistung des Ofens ¹⁾ :				
vor dem Umbau . . . t/h	2,18 bis 3,61	3,80	0,95 bis 1,98	—
nach dem Umbau . . . t/h	2,97 bis 4,60	5,54	0,95 bis 2,10	3 bis 3,8
11. Mittlerer Luftverbrauch:				
bei Volleistung . . . Nm ³ /h	1300 bis 1400	1600 bis 1700	1100 bis 1300	1500
beim Warmhalten . . . Nm ³ /h	600 bis 700	800 bis 900	650 bis 730	—
beim Anheizen . . . Nm ³ /h	800 bis 900	1000 bis 1100	850 bis 950	—
12. Ziehtemperatur des Wärmgutes ° C	1150 bis 1180	1150	1150 bis 1180	930 bis 1000
13. Mittlere Flammentemperatur im Ziehherd ° C	1370	—	1370	1280 bis 1050
14. Flammentemperatur, falls sichtbar, am Herdende ° C	900	—	1120	1000 bis 1030
15. Erforderlicher Gasdruck zwischen Ventil und Brenner bei Vollbetrieb mm WS	8 bis 10	8 bis 10	8 bis 10	6 bis 8

¹⁾ Die Zeilen 11 bis 15 beziehen sich auf den umgebauten Brenner.

allgemeinen etwa 1,5 bis 2,5% O₂, ein Zeichen für die gute Mischung der Brenner. Der bewußte Verzicht auf die Selbstregelung, d. h. das selbsttätige Einhalten eines bestimmten Verhältnisses zwischen Gas und Luft im Brenner nötigt dazu, genaue Regelvorschriften für die Abstimmung zwischen der Gas- und Luftzufuhr und dem Kaminzug festzulegen, wie sie wiederholt in Veröffentlichungen der Wärme- stelle Düsseldorf beschrieben worden sind.

Ueber die Betriebsangaben einiger umgebauter Generatorgasöfen gibt *Zahlentafel 2* Auskunft. Die Veränderung des Brenners hat danach große Mehrleistungen, vor allem während des Anheizens hervorgebracht, auf die es den betreffenden Werken auch zuerst ankam. Der Wärmeverbrauch liegt bei durchgehendem Betrieb etwa zwischen 450 und 700 kcal/kg Wärmgut, doch hat diese Zahl wie die meisten Wärmeverbrauchsahlen ohne genaue Angabe der jetzt sehr stark schwankenden Betriebsverhältnisse keine Beweiskraft. Jedenfalls ist die Qualmentwicklung stark zurückgegangen und der Ausbrand und die Führung der Flamme einwandfrei.

Die Kosten der geschliffenen Brenner liegen einschließlich des feuerfesten Baustoffs, der Luftleitung, der Reglerhand- habe und der gesamten Löhne je nach der Ofenbreite zwischen 800 und 2500 *RM.* Die Ofenbewehrung umzugestalten ist meist nicht nötig, da der für den Brenner erforderliche Platz an jedem Ofenkörper im Ueberfluß vorhanden ist. Die nötigen Steine kann man sich durch Ausschachten des alten Ofenkopfes oder stillgelegter Rekuperatoren besorgen.

V. Verbesserung von Halbgasöfen.

a) Grundsätzliches.

Die für die Generatorgasbrenner entwickelten Grund- sätze kann man auch auf Öfen mit Rostfeuerungen an-

wenden, jedenfalls soweit es die Halbgasfeuerung betrifft, die mit Ausnahme von Dampfkesseln und kleineren Öfen überall dort am Platze ist, wo der Feuerraum und der Herd des Ofens nicht eine Einheit bilden und auf die Entwicklung einer langen Flamme Wert gelegt wird. Bekanntlich be- zweckt der Halbgasbetrieb, den Brennstoff auf dem Rost möglichst gut zu vergasen und die entwickelten Gase erst an der Verwendungsstelle durch zusätzlich eingeblasene Zweitluft zu verbrennen. An den meisten Öfen werden aber die vorhandenen Rostfeuerungen infolge ungenügender Aus- bildung der Heizer, schlechten Zustandes des Feuerge- schränkes oder sonstiger Mängel als direkte Feuerungen betrieben. Die Kohle wird mit geringer Schütthöhe auf dem Rost verfeuert, wobei die Heizer aus alter Gewohnheit und aus Mangel an geeigneten Meßvorrichtungen die gesamte Verbrennungsluft als Erstluft durch den Rost schicken und das Zuführen von Zweitluft als lästige Nebeneinrichtungen behandeln. Bei dieser Betriebsweise liegen bekanntlich die Höchsttemperaturen im Feuerraum, auch dann, wenn die Flamme noch weit in den eigentlichen Ofenraum hinein- schlägt. Hoher Feuerraumverschleiß, Schwierigkeiten bei der Entschlackung, Abfallen der Leistungen gegen Schicht- ende, hoher Unterdampfverbrauch und große Qualment- wicklung nach dem Schütten frischen Brennstoffes bildeten daher allgemein gefürchtete Nachteile der falsch betriebenen Halbgasfeuerung. An ihnen waren zweifellos die eingangs geschilderten Mängel der auch an Rostöfen früher meist vorhandenen Rekuperatoren mit schuld. Falsches Einstellen und schlechtes Vermischen der mit geringer Strömungs- geschwindigkeit austretenden Zweitluft verursachten haupt- sächlich das Qualmen der Öfen und ließen die richtige Handhabung dieses wichtigen feuerungstechnischen Hilfs-

mittels vergessen. Häufig erinnern nur noch die Doppelgewölbe über den Feuerräumen mit ihren durchweg viel zu großen Austrittsöffnungen an die Möglichkeit einer Zweitluftzufuhr.

Gelang es dagegen, die im Feuerraum entstehenden brennbaren Gase durch geeignete Zweitluftzuführung richtig zu verbrennen, so konnte man unbedenklich die direkte Verbrennung auf dem Rost wieder auf den Halbgasbetrieb mit seinen mannigfachen Vorteilen umstellen. Daher wurde zunächst versuchsweise die Zweitluftzuführung nach Abb. 3 geändert. Nach dem Vorbild der Generatorgasöfen verzichtete man auf das Vorwärmen der Zweitluft. Damit konnte man ihre Strömungsgeschwindigkeit und Verteilung ausschließlich feuerungstechnischen Gesichtspunkten unter-

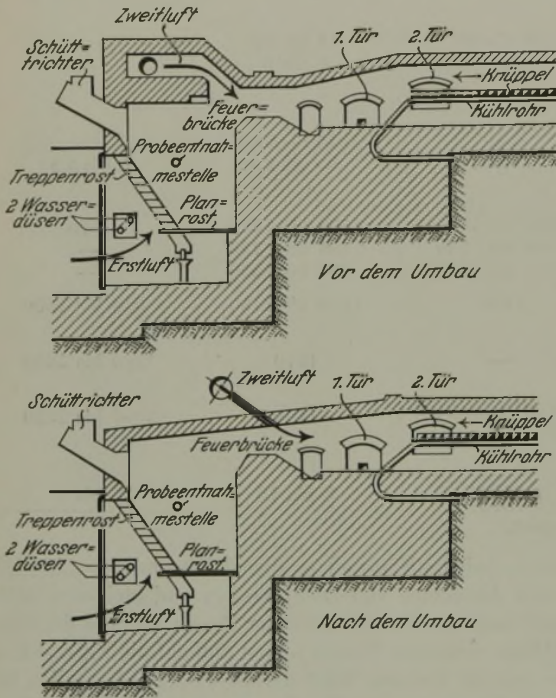


Abbildung 3. Umbau eines Halbgas-Stoßofens.

ordnen. Durch das waagerechte oder schwach nach der Feuerung zu geneigte Ofengewölbe, das nur einen Stein stark und dadurch gut gekühlt war, wurde die Zweitluft kurz hinter der Feuerbrücke von oben her unter einem Winkel von 40 bis 45° in zahlreichen dünnen Streifen eingeblasen. Das in der Feuerung entwickelte Gas strömte über die Feuerbrücke in den Ofenraum. Der lichte Querschnitt über der Feuerbrücke wurde durch Hochlegen der Brücke erheblich verkleinert, um die Strömungsgeschwindigkeit der Feuergase zu erhöhen und sie so mit der Zweitluft besser zu vermischen. Die Feuergase werden nun von der mit einer Geschwindigkeit von etwa 15 bis 25 m/s ausströmenden Zweitluft auf das im Ziehherd liegende Walzgetriebe gedrückt. Dabei bildeten sich unmittelbar am Gewölbe ein kühlender Luftschleier und über dem Wärmegut eine reduzierende Gasatmosphäre, die das Verzundern und Beheizen des Wärmegutes im Ziehherd abschwächt. Die Länge der Flamme kann man baulich durch den Eintrittswinkel, betrieblich durch die Menge der Zweitluft regeln; für gewöhnlich soll sie bis ans Ofenende durchschlagen, um die Wärmeübertragung in den hinteren Ofenteilen zu steigern.

Der Erfolg dieser Maßnahmen zeigte sich nun in einem starken Nachlassen des Qualmens nach dem Schütten, zahlenmäßig wurde er wiederholt durch Abgasproben nachgeprüft, von denen *Zahlentafel 3* ein Beispiel gibt.

Zahlentafel 3. Zusammensetzung der Feuergase und Abgase an Halbgas-Stoßöfen.

1. Abgasproben.

	Vor Umbau / Nach Umbau der Zweitluftzuführung	
	%	%
Stichproben (Durchschnittswerte):		
CO ₂	13,8	13,8
O ₂	4,8	5,0
CO	0,9	0,13
Dauerproben:		
CO ₂	13,5	15,3
O ₂	4,7	2,7
CO	0,8	0,6
Luftüberschuß	27,0	13,0

2. Zusammenstellung von Feuergasproben.

	CO ₂	O ₂	CO	N ₂
	%	%	%	%
Versuch a	12,4	0,9	11,7	75,0
	12,9	0,6	10,0	76,5
	4,5	2,6	27,0	65,8
	8,4	1,3	22,6	67,7
Versuch b	6,3	1,9	23,5	68,3
	10,2	0,9	13,0	75,9
	5,5	0,4	26,0	68,1
Durchschnitt	8,6	1,2	19,4	70,8

H₂ und CH₄ wurden nicht mitbestimmt.

b) Betriebsergebnisse.

Die unbedingte Voraussetzung hierfür ist aber ein sorgfältiges Abstimmen zwischen der Luft- und Brennstoffmenge. Nach den oberlesischen Erfahrungen soll die Schütthöhe des Brennstoffes je nach der Rostbelastung etwa 30 bis 50 cm, die Erstluftmenge etwa 55 bis 65% der gesamten Luft betragen, wobei ein Feuergas mit einem Heizwert von etwa 800 bis 1200 kcal/Nm³ entsteht und die Feuerraumtemperatur etwa zwischen 1050 und 1300° liegt. Einige Proben des Feuergases zeigt *Zahlentafel 3*. Das erreichbare Verhältnis von Erst- zu Zweitluft, mit ihm wiederum der Heizwert und die Temperatur der Feuergase, ferner zu einem erheblichen Grade die Länge und Leuchtkraft der sichtbaren Flamme und damit zugleich die Offenleistung hängen obendrein noch von den feuerungstechnischen Eigenschaften, insbesondere der Backfähigkeit, dem Gasgehalt und dem Entgasungsverlauf des Brennstoffes, der Belastung und der Größe der freien Durchgangsfläche

Zahlentafel 4. Temperaturverhältnisse in Stoßöfen mit Halbgasfeuerung.

Ofen	1	2	3 ¹⁾	4 ¹⁾
1. Temperatur im Feuerraum:				
vor Umstellung. °C	—	—	1375	—
nach Umstellung °C	1000—1200	—	—	1310
2. Flammentemperatur an der ersten Tür:				
vor Umstellung. °C	—	1520	1380	—
nach Umstellung °C	1350—1440	1440	—	1355
3. Flammentemperatur an der zweiten Tür:				
vor Umstellung. °C	—	1380	1345	—
nach Umstellung °C	1370—1440	1360	—	1365
4. Flammentemperatur an der dritten Tür:				
vor Umstellung. °C	—	—	1295	—
nach Umstellung °C	—	—	—	1300

¹⁾ Die Ofen 3 und 4 arbeiteten mit gleich hoher spezifischer Rostflächenleistung und gleich großem stündlichem Brennstoffdurchsatz, so daß die Temperaturen unmittelbar vergleichbar sind.

Zahlentafel 5. Leistungen und Kohlenverbrauchszahlen von Halbgasöfen.

Ofen-Nr.	1	2	3	4	5
1. Herdlänge m	—	9,3	19,6	9,9	13,9
2. Herdbreite m	—	2,0	3,5	1,5	1,6
3. Herdfläche m ²	14,3	18,6	68,6	14,85	22,2
4. Rostfläche m ²	5,7	3,65	9,75	3,16	4,7
5. Art des Brennstoffes	oberschlesische Staubkohle, Körnung 0 bis 10 mm, Heizwert 6200 kcal/kg				
6. Art des Wärmgutes	Schmiede- blöcke	Brammen	Knüppel	Knüppel	Knüppel u. Blöcke
7. Gewicht des Wärmgutes kg	300—500	500—3500	230—300	130—152	130—230
8. Durchsatz vor Umstellung t/h	5,5	3,0	—	—	7,5—8,0
a) Entsprechende Herdflächen- leistung kg/m ² h	385	161	—	—	350
9. Durchsatz nach Umstellung t/h	7,2	3,8	18,3	7,74	9,0
a) Entsprechende Herdflächen- leistung kg/m ² h	500	205	267	522	405
10. Bezogener Betriebs-Kohlenverbrauch (Staubkohle mit H _u = 6200 kcal/kg):					
vor Umstellung kg/t	150—170	150—200	—	—	110
nach Umstellung kg/t	100—120	110—140	76,5	80,5	85
a) Entsprechende Rostflächen- belastung kg/m ² h	125—150	115—145	143	195—210	156
11. Temperatur des Wärmgutes °C	—	—	1100	1105	1150

des Rostes ab. Die Wichtigkeit der Eigenschaften der verfeuerten Kohle, die die Leistung des Ofens bis zu 25% vermindern können, hat ein oberschlesisches Werk dazu gebracht, die angelieferten Kohlen mit Hilfe der Blähprobe laufend auf ihr feuerungstechnisches Verhalten zu prüfen und sie nach dem Ergebnis der Untersuchung den bestgeeigneten Verwendungsstellen, z. B. Stoßöfen, Glühöfen, Kesseln, zuzuweisen. Ein treffendes Kennzeichen für richtigen Betrieb einer Halbgasfeuerung ist der Verlauf

der Temperatur, die im Feuerraum möglichst niedrig und im Ziehherd am höchsten sein soll, dann aber allmählich abfällt. In welchem Maße sich diese Anforderungen verwirklichen ließen, zeigt *Zahlentafel 4*, deren Angaben Betriebsbeobachtungen und Versuchsberichten entnommen sind. Wie man sieht, hat sich in allen Fällen der Höchstwert der Temperatur nach dem Ziehherd zu und hinter dem Ziehherd verschoben, wobei der Feuerraum thermisch entlastet wird.

Betriebskennzahlen von Halbgasöfen gibt *Zahlentafel 5* wieder; man erkennt daraus die außerordentlich hohe Leistungsfähigkeit und die günstigen Kohlenverbrauchszahlen von richtig betriebenen Halbgasöfen, die sich neben denen neuzeitlicher Kaltgasöfen durchaus sehen lassen können.

c) Weitere Entwicklungslinien.

Die Einführung des Halbgasbetriebes brachte außerdem in manchen Fällen infolge der Verminderung der Feuerraumtemperatur eine unerwartete Erleichterung der Rostarbeit, die von einer Stunde auf 20 min für beide Feuerungshälften zusammen sank.

Im übrigen ist die Halbgasfeuerung baulich und betrieblich noch in der Entwicklung begriffen. Die weitere Fortbildung richtet sich besonders auf die Ermittlung der günstigsten freien Rostfläche, das Herausfinden des Einflusses der Austrittsgeschwindigkeit und des Winkels der Zweitluft auf die Verbrennung, Ersatz des Unterdampfes durch Wassereinspritzung unter den Rost, Beseitigung des Qualmens der Feuertüren mit Hilfe von Sperrluft, die durch die Türen geblasen wird, und die versuchstechnische Klärung der Abhängigkeit des Ablaufes der Verbrennung von den Eigenschaften der Kohle, der Belastung des Rostes und dem Verhältnis von Erst- zur Zweitluft.

Zusammenfassend kann man sagen, daß zielbewußtes Befolgen der wichtigsten feuerungstechnischen Grundsätze auch an veralteten, unbefriedigend arbeitenden Öfen viel-

fach unerwartete Erfolge bewirken kann. Auch hier ist die einfachste Lösung oft die beste, wie einige Beispiele aus dem oberschlesischen Hüttenbetrieb gezeigt haben.

Zusammenfassung.

In den oberschlesischen Walzwerks- und Verfeinerungsbetrieben herrscht noch der mit Generatorgas und Kohle beheizte Ofen vor. In diesen Öfen hängt die Wärmeübertragung an das Wärmgut eng mit dem Verlauf der meist langflämmigen Verbrennung zusammen, die man nach dem Vorbild der Siemens-Martin-Öfen durch richtige Wahl der Ausströmungsgeschwindigkeit von Brenngas und Luft in den Herdraum beherrschen kann. Die Bauweise der älteren Öfen, besonders die Rücksicht auf die Undichtigkeitsverluste der früher verbreiteten gemauerten Plattenrekuperatoren, beschränkte jedoch den Vordruck und damit die Geschwindigkeit der Luft; ebenso hielt man den Vordruck des Brenngases aus ähnlichen Gründen möglichst niedrig und versuchte dafür, das Gas-Luft-Gemisch mit Hilfe verwickelter Brennerbauarten möglichst innig zu durchwirbeln, ohne jedoch zu einem abschließenden Erfolge zu kommen. Wesentliche Besserung wurde erst durch den Verzicht auf die Vorwärmung der Luft und den hiermit möglichen Uebergang auf hohe Ausströmgeschwindigkeiten der Luft oder des Gases erreicht. Zugleich mußte die Einregelung, namentlich die Abstimmung zwischen der Zufuhr von Brennstoff und Luft und dem Kaminzug verbessert werden. An Halbgasöfen verließ man die früher allgemein verbreitete direkte Feuerung und entwickelte den Halbgasbetrieb, der wiederum die Beherrschung der Zweitluftzuführung voraussetzt. Durch diese Maßnahmen gelang es, sowohl an Generatorgas- als auch an Rostöfen die Leistungen, Anheizzeiten und den Wärmeverbrauch ganz erheblich zu bessern, während die Kosten für die beschriebenen Umstellungen und Umbauten niedrig sind.

Die Erzeugung basischen Siemens-Martin-Stahles nach dem Duplexverfahren in Verbindung mit Talbot-Oefen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Beschreibung der Duplexanlage. Kalk- und Kalksteinverfahren. Einsatz und Schmelzföhrung. Vergleich beider Verfahren in metallurgischer und wärmetechnischer Hinsicht. Vergleich des nach dem Duplexverfahren mit dem nach dem Schrott-Roheisen-Verfahren erzeugten Stahl. Wirtschaftlichkeit des Duplexverfahrens.)

Die weite Verbreitung, die das Duplexverfahren während der letzten fünfzehn Jahre in den Vereinigten Staaten gefunden hat, ist auf die bedeutende Steigerung der Rohstahlerzeugung und die besonders stark ausgeprägten, jährlich wiederkehrenden Schwankungen in den Erzeugungskurven der nordamerikanischen Stahlwerke zurückzuführen. Dazu kommt seine vorzügliche Eignung in qualitativer Hinsicht für die großen Massen weniger hochwertiger Handelsstähle, deren Herstellung einen unverhältnismäßig hohen Anteil der amerikanischen Gesamterzeugung ausmacht. Wo das Duplexverfahren im deutschen Schrifttum Erwähnung findet, sind seine hohen Kosten durch die erforderlichen beiden metallurgischen Apparate hervorgehoben. Eingeräumt ist als einziger Vorzug des Verfahrens die hohe Erzeugungsmenge fertigen Stahles in der Zeiteinheit.

Im folgenden sollen zwei in einem großen amerikanischen Stahlwerk in Anwendung stehende Abarten des Duplexverfahrens beschrieben und im Anschluß daran, soweit das möglich ist, versucht werden, seine Vorteile in wirtschaftlicher Hinsicht zu kennzeichnen.

Das zu betrachtende Siemens-Martin-Werk besteht aus vier Kippöfen, von denen zwei für einen Herdinhalt von 250 t, zwei für einen solchen von 220 t bestimmt waren. Eine Vergrößerung des Fassungsvermögens auf 300 und 250 t erreichte man durch Einführung einer etwas nach rückwärts gekippten Normalstellung der Öfen mit gleichzeitiger Verstärkung der Rückwand und Höherlegung des Abstichloches.

Die beiden in Anwendung befindlichen Schmelzverfahren sind das Schrott-Roheisen- und das erwähnte Duplexverfahren. Sämtliche Öfen können zu jeder Zeit nach einem beliebigen dieser Verfahren betrieben werden. In der Regel arbeiten die kleineren, unmittelbar am Bessemerwerk gelegenen Öfen als Duplexöfen, die größeren als Schrott-Roheisen-Öfen. Ist einer der Duplexöfen in Ausbesserung, so tritt an seine Stelle unter gewöhnlichen Verhältnissen ein Schrottofen, um eine stetige Abnahme des Hochofeneisens und eine ausreichende Beschäftigung der Walzwerke sicherzustellen.

Von den fünf Hochöfen des Werkes, die etwa 4000 t Roheisen je 24 h liefern, gehen im allgemeinen die zwei größten mit 1100 bzw. 950 t Tageserzeugung auf sogenanntes „Basic-Iron“, dessen Analyse etwa folgendermaßen lautet: 1 bis 1,5% Si, 0,4 bis 0,7% Mn, 0,18 bis 0,26% P, 0,025 bis 0,045% S. Von dem übrigen Anteil an der Roheisenerzeugung, dem „Bessemer-Iron“ mit etwa 1,25 bis 1,5% Si, 0,4 bis 0,7% Mn, 0,08 bis 0,1% P, 0,025 bis 0,05% S, unterscheidet es sich nur durch seinen höheren Phosphorgehalt. Der Gesamt-Kohlenstoffgehalt unterscheidet sich bei den hier verwendeten Roheisensorten nur unwesentlich. Er liegt sowohl beim „Basic-“ als auch beim „Bessemer-Iron“ zwischen 4,1 und 4,25%. Das „Basic-Iron“ dient als Siemens-Martin- und Duplexroheisen, während das „Bessemer-Iron“ zum Verblasen in den sauren

Konvertern und zur Rückkühlung bei der Herstellung hochgekohter Stähle verwendet wird.

Das Roheisen geht in fahrbaren 25-t-Pfannen zum dem etwa 250 m entfernten Stahlwerk. Als Vorrats- und Ausgleichsgefäße dienen zwei kleine Mischer älterer Bauart mit 400 und 600 t Fassungsvermögen, die in einer Reihe mit den drei 25-t-Konvertern des Bessemerwerkes liegen. Ausgußseite der Mischer und Einsatzseite der Konverter werden von zwei Pfannenkränen bedient. Das Mischereisen wird unmittelbar in die Konverter umgefüllt und verblasen. Der Stahl wird seiner Bestimmung entsprechend entweder auf einem, der Konverter- und Mischereihe gleichlaufenden Regelspurgleise dem Siemens-Martin-Werk auf Pfannenwagen mit Dampflokomotive zugeführt oder in hierzu senkrechter Richtung in Gießpfannen zu der Gießbühne des Bessemerwerkes geleitet.

Das Füllen der Siemens-Martin-Öfen besorgen Hochkrane, die die Duplexpfannen von den Transportwagen auf-

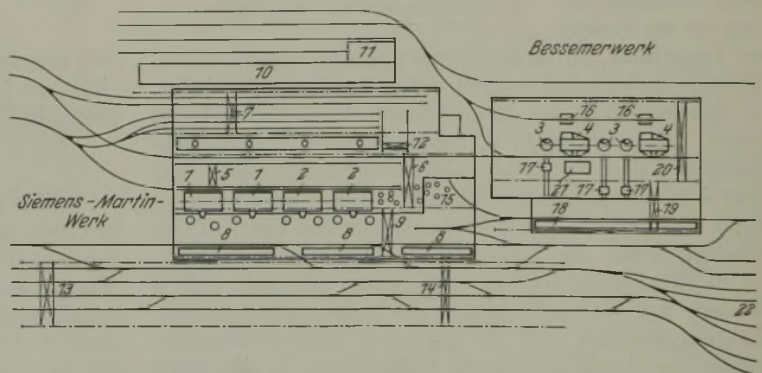


Abbildung 1. Lageplan der Duplex-Stahlwerksanlage.

1 = 300-t-Ofen. 2 = 250-t-Ofen. 3 = 25-t-Konverter. 4 = 600-t- und 400-t-Mischer. 5 = 3 Einsatzmaschinen. 6 = 3 Pfannenkrane. 7 = Lagerhaus und Schrottzufuhr. 8 = Gießbühnen. 9 = 3 100-t-Gießkrane. 10 = Gaserzeuger. 11 = Kohlenbunker. 12 = Muldenweg. 13 = 2 Stripperkrane. 14 = Magnetkran. 15 = Pfannenplatz. 16 = Roheisenzug. 17 = Pfannenwagen. 18 = Gießbühne. 19 = 2 Gießkrane. 20 = 2 Pfannenkrane. 21 = Steuerbühne. 22 = Kokillenzüge.

nehmen und über Einfüllstutzen, die in die Türöffnungen der Siemens-Martin-Öfen einsetzbar sind, entleeren. Der Lageplan der gesamten Stahlerzeugungsanlage ist aus Abb. 1 ersichtlich.

Die beiden hier in Anwendung befindlichen Abarten des Duplexverfahrens seien kurz mit „Kalkverfahren“ und „Kalksteinverfahren“ bezeichnet. Das Kalksteinverfahren wurde erst vor nicht allzu langer Zeit eingeführt, und es steht zu erwarten, daß es wegen seiner bis jetzt hervorgetretenen Vorzüge dem Kalkverfahren gegenüber das letzte ganz verdrängen wird.

Zur Beschreibung des Kalkverfahrens sei aus den Stahlwerksberichten ein beliebiges Beispiel herausgegriffen. Nur die Schmelzungsdauer im Siemens-Martin-Ofen entspricht mit 4 h 30 min etwa dem Durchschnitt. Das Verfahren wird nun etwa wie folgt durchgeführt.

Dem Siemens-Martin-Ofen werden durch den soeben erfolgten Abstich 200 t fertigen Stahles entnommen, im Herd bleiben rd. 50 t Stahl und 15 bis 20 t Schlacke, auf Abstichtemperatur erhitzt, zurück. Unmittelbar nach dem Abstich werden 5,5 t Walzsinter eingesetzt, um der Schlacke den zur Oxydation des Phosphors erforderlichen Sauerstoff

zuzuführen. Die Menge des gebrannten Kalkes bewegt sich zwischen 9 und 14 t. Sie schwankt mit der Roheisenbeschaffenheit und der Güte des angeforderten Stahles. Mit dem Einsetzen des Kalkes wird begonnen, nachdem der Walzsinter in der Restschlacke einigermaßen in Lösung gegangen ist. Es wird in dem Maße fortgefahren, wie die Schlacke den Kalk in Lösung zu nehmen vermag.

Inzwischen hat das Einsetzen des Duplexmetalls begonnen. Die zeitliche Aufeinanderfolge der Pfannen hängt von der Leistungsfähigkeit des Bessemerwerks ab. Allerdings darf man der Lösung des Kalkes in der Schlacke nicht zu sehr voreilen, damit diese zur möglichst sofortigen Bindung des Phosphors genügend kalkbasierte Eigenschaften annehmen kann. In dem gewählten Beispiel erfolgte das Auffüllen nach folgendem Plan:

Zeit	Blase-dauer min	Einsatz			Aus-bringen kg
		Schrott kg	Konverter-auswurf kg	Mischer-eisen kg	
11.09	11	—	—	25 000	22 250
12.02	12	1340	—	25 000	23 800
12.10	10	—	—	25 200	22 700
12.21	10	—	1340	24 500	23 300
12.37	10	—	1500	25 400	24 200
12.52	10	—	1650	25 000	24 000
12.58	13	1500	—	24 100	23 000
1.11	10	—	1470	24 800	23 600
1.16	12	1340	1550	25 000	23 800
Zusammen		4180	7510	224 000	210 650

Das Verblasen geschieht nach dem praktischen Urteil der Blasemeister, ohne Vorproben und ohne Spektrometer. Die Blasezeit schwankt mit dem Winddruck (1,5 bis 1,8 kg/cm²). Das Setzen von Schrott und Konverterauswurf erfolgt den vorhandenen Vorräten entsprechend. Ist kein Schrott zur Hand, so wird, um zu hohe Temperaturen zu vermeiden, dem Wind Wasserdampf zugesetzt. Die Dampfeinführung in die Gebläseluft, die nach den neuesten Mitteilungen nur noch sehr selten angewendet wird, erfolgt in die Windleitung, etwa 1 m hinter dem Luftventil jedes einzelnen Konverters. Als Zuleitung dient ein 75-mm-Rohr; der Dampfdruck beträgt 8 bis 10 atü. Die Dampfmenge wird nicht gemessen, sondern vom Blasemeister nach dem Flammenbild geregelt. Als Ventil dient ein mit Stopfbüchsen versehener Hahn, der sich durch eine Vierteldrehung eines Hebels von der Steuerbühne aus von voller Oeffnung bis zu vollkommenem Abschluß regeln läßt.

Der gewünschte Endkohlenstoffgehalt ist 0,1 bis 0,06%, in Wirklichkeit schwankt er zwischen 0,15 und 0,03%. Durch unsorgfältiges Blasen werden diese Unregelmäßigkeiten zuweilen noch vergrößert. Die Analyse des vorgeblasenen Duplexmetalls beim Kalkverfahren ist etwa folgende: 0,15 bis 0,03% C, 0,07 bis 0,03% Mn, 0,22% P, 0,04% S, Spuren Silizium.

Eine Probe von Konverterschlacke desselben Verfahrens ergab: 18,25% FeO, 53,60% SiO₂, 3,45% Al₂O₃, 2,8% CaO, 0,5% MgO, 15,25% MnO, 7,14% Fe₂O₃.

Natürlich ändert sich die Zusammensetzung der Schlacke in Abhängigkeit von der Entkohlung.

Während und nach dem Auffüllen mit Duplexmetall liegt das Bad im Siemens-Martin-Ofen, abgesehen von geringen örtlichen Reaktionen, ruhig unter der hochkonsistenten Schlacke. Nachdem die letzte Restmenge gebrannten Kalkes gesetzt ist, erfolgt das Eingießen des sogenannten „Kickers“. Dieser besteht aus einer Pfanne mit etwa 20 t nicht vorbehandelten Mischereisens. Eine äußerst lebhaft Reaktion setzt ein. Die Schlacke wird schaumig und be-

ginnt stark zu kochen. Durch entsprechendes Neigen des Ofens läßt man etwa 20 bis 30% der Schlacke in die unter der Ofenbühne stehenden Schlackenkästen abfließen. Das Roheisen wird mit Unterbrechungen zugesetzt, um die Heftigkeit der Reaktion in den nötigen Grenzen zu halten. Bald nach Eingießen des letzten Roheisens beruhigt sich das Bad. Die Schlacke verliert ihre schaumige Beschaffenheit; Kalk, der die lebhaft Reaktion überdauert hat, geht in Lösung, und unter normalen Verhältnissen herrscht ein gleichmäßiges Kochen vor. Die Schmelzung wird in der üblichen Weise fertiggemacht, bis der Flüssigkeitsgrad der Schlacke, die chemische Zusammensetzung des Stahles und die Temperatur den gewünschten Grad erreicht haben.

Angestrebt ist mit wenigen Ausnahmen ein Kohlenstoffgehalt von etwa 0,1%. Vor Einfüllen des Kickers gibt eine Bruchprobe roh Auskunft über den Kohlenstoffgehalt des Bades. Nach dem Aussehen der Probe schätzt der Schmelzer die Menge des erforderlichen Mischereisens ab. Es wird ein Teil des zur Desoxydation und Einstellung des geforderten Mangangehaltes notwendigen Ferromangans kurz vor dem Abstich in den Ofen gegeben (etwa 30 bis 40%). Der Rest und die andern kalten Zuschläge werden während des Abstichs in den Gießstrahl geschaufelt. Zum Rückkühlen für hochgekohlte Stähle dient Bessemerisen in entsprechender Menge, das vor dem Abstich in die Gießpfanne umgefüllt wird.

Die als kennzeichnendes Beispiel des Verfahrens herausgegriffene Schmelzung, nahm folgenden Verlauf:

Auffüllen des Ofens: Beginn 10.20 h.

Walzsinter	5 500 kg
Gebrannter Kalk	13 000 kg
Duplexmetall (aus „Basic-Iron“)	210 650 kg
Mischereisen („Kicker“)	18 000 kg

Nichtmetallische Zuschläge ins Bad:

Flußspat	270 kg
----------	--------

Metallische Zuschläge ins Bad:

Ferromangan (80prozentig)	360 kg
---------------------------	--------

Vorprobe: 2.15 h; 0,012% P, 0,04% S.

Abstich: 3.00 h.

1. Pfanne:

Nahtlose Rohre für Bohrrohrgehäuse: 0,4 bis 0,5% C, 0,15 bis 0,2% Si, 0,6 bis 0,9% Mn, 0,035% P_{max}, 0,05% S_{max}.

Zuschläge in die Pfanne:

Ferromangan (80prozentig)	940 kg
Ferrosilizium (50prozentig)	270 kg
Aluminium	18 kg
Bessemermischereisen	7500 kg

Zuschläge in die Kokillen: keine.

Ausbringen: 28 Blöcke (550 × 600 mm, Gathmann, mit verlorenem Kopf) je 3800 kg.

Gesamtgewicht: 106 000 kg.

Fertiganalyse: 0,43% C, 0,19% Si, 0,79% Mn, 0,014% P, 0,042% S.

Pfannenausguß: 50 mm.

2. Pfanne:

Feinblechplatinen: 0,09 bis 0,12% C, 0,38 bis 0,5% Mn, 0,05 bis 0,065% P, 0,04% S_{max}.

Zuschläge in die Pfanne:

Ferromangan (80prozentig)	540 kg
Ferrophosphor (23prozentig)	225 kg

Zuschläge in die Kokillen:

Aluminium (Granalien)	4 kg
-----------------------	------

Ausbringen: 29 Blöcke (550 × 600 mm, Flaschenhalskokillen mit verkeiltten Verschlußdeckeln) je 3700 kg.

Gesamtgewicht: 107 000 kg.

Fertiganalyse: 0,12% C, 0,44% Mn, 0,051% P, 0,041% S.
Pfannenausguß: 38 mm.

Einen Begriff von der Veränderung der Schlacken-zusammensetzung während des Fertigmachens geben folgende Analysen, die bei einer der vorhergehenden ähnlichen Schmelzung entnommen wurden.

1. Reaktionsschlacke, beim Zufügen des „Kickers“ aus dem Ofen abgeflossen: 19,7% FeO, 9,03% Fe₂O₃, 3,34% MnO, 4,80% P₂O₅, 5,07% MgO, 44,1% CaO, 2,51% Al₂O₃, 12,4% SiO₂.
2. Schlacke, vor dem Einsetzen von 360 kg Ferromangan aus dem Ofen entnommen: 16,12% FeO, 6,01% Fe₂O₃, 2,98% MnO, 5,23% P₂O₅, 8,95% MgO, 48,75% CaO, 2,1% Al₂O₃, 9,4% SiO₂.
3. Schlacke, vor dem Abstich, 20 min nach dem Einsetzen des Ferromangans aus dem Ofen entnommen: 15,61% FeO, 4,95% Fe₂O₃, 3,73% MnO, 6,04% P₂O₅, 9,46% MgO, 49,6% CaO, 2,02% Al₂O₃, 9,8% SiO₂.

Im allgemeinen liegt der Eisenoxydulgehalt der Fertigschlacke bei 19% und übersteigt zuweilen 25%.

Ueber die praktische Durchführung des Kalksteinverfahrens in Duplexöfen sind längere Versuche unternommen worden, um die besten wirtschaftlichen und metallurgischen Ergebnisse zu erzielen. Folgende Arbeitsweise erwies sich dabei als die günstigste:

Nach dem Abstich wird die gesamte Menge grobstückigen Kalksteins (Stückgröße rd. 5 kg) in den Ofen eingesetzt. Das Karbonat zersetzt sich bei der hohen Temperatur besonders in Berührung mit der heißen Schlacke sehr plötzlich, so daß nach dem Einsetzen jeder Mulde Kalksteins heftiges Kochen und Spritzen auftreten. Sobald die Oberfläche der Kalksteinstücke gebrannt ist, läßt die Heftigkeit der Reaktion nach. Sie schreitet in Form eines schwerfälligen Kochens weiter fort in dem Maße, wie die stark abgekühlte Schlacke sich wieder aufheizt und die Wärme langsam in das Innere der Stücke eindringt. Trotz der physikalischen Beanspruchung behält der hier verwendete Kalkstein seine Form bei, die Stücke werden nur in geringem Maße durch die Kalzinierung zerkleinert. Fast nur die Schlackenlösung zehrt sie allmählich auf. Nach dem Einsetzen des Kalksteins wird der Walzsinter über die Badoberfläche verteilt und mit zunehmender Temperatur von der Schlacke aufgenommen. Damit ist die zur Verbrennung des Phosphors und zu seiner Bindung erforderliche oxydische und basische Schlacke vorbereitet.

Das Duplexeisen wird nur bis etwa 0,4 bis 0,5% C heruntergeblasen und in den Siemens-Martin-Ofen eingefüllt, so schnell als es das Arbeiten der Konverter erlaubt. Beim Einfüllen jeder Pfanne wird die Bewegung im Bad durch die Zuführung neuen Kohlenstoffs stark belebt. Durch die vereinigten Frischwirkungen von im wesentlichen Walzsinter und Kalkstein wird der Kohlenstoffgehalt bei richtigem Mengenverhältnis derselben nach beendetem Auffüllen etwa in der Nähe von 0,2% C liegen. Sind Schwefel und Phosphor im Roheisen innerhalb der geforderten Grenzen, so daß zu ihrer Entfernung keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden müssen, so wird nach beendetem Aufheizen des Bades und Fertigmachen der Schlacke der Stahl etwa 0,1% C enthalten und fertig zum Abstich sein.

Die Unregelmäßigkeiten des Blasens an den Konvertern machen sich auch hier etwas störend bemerkbar. Durch Bruchproben läßt sich roh der jeweilige Kohlenstoffgehalt des Bades erkennen. Zu hohe oder zu geringe Gehalte werden durch Anfordern besonders niedrig oder hoch verblasenen Metalls ausgeglichen.

Im folgenden ist der Gang einer störungsfrei verlaufenen Schmelzung wiedergegeben.

Bessemerwerk:

Zeit	Blase-dauer min	Einsatz			Aus-bringen kg
		Schrott kg	Konverter-auswurf kg	Mischer-eisen kg	
8.45	10	—	—	25 000	22 500
8.49	10	—	1900	25 000	22 800
9.03	9	—	—	25 500	23 000
9.16	9	—	—	25 000	22 500
9.30	10	—	—	25 500	22 700
9.43	10	—	1500	25 000	22 900
9.56	11	—	1800	25 500	23 300
10.12	—	—	2000	25 000	23 000
10.25	—	2200	—	25 000	24 200
10.30	11	—	1900	25 000	23 000
Zusammen		2200	9100	251 500	229 900

Siemens-Martin-Werk:

Auffüllen des Ofens: Beginn 8.10 h.

Walzsinter 5 500 kg
Kalkstein 11 500 kg
Duplexmetall (aus „Basic-Iron“) 229 900 kg
Nichtmetallische Zuschläge ins Bad: keine.
Metallische Zuschläge ins Bad:
Ferromangan (80prozentig) 220 kg
Vorprobe: 11.30 h; 0,01% P, 0,033% S.
Abstich: 12.20 h.

1. Pfanne:

Blechplatten: 0,07 bis 0,09% C, 0,3 bis 0,45% Mn, 0,025% P_{max}, 0,045% S_{max} (unberuhigter Stahl).
Zuschläge in die Pfanne:
Ferromangan (80prozentig) 500 kg
Ferrotitan (14prozentig) 55 kg
Zuschläge in die Kokillen:
Aluminium (Granalien) 3,5 kg
Flußspat 6,5 kg
Ausbringen: 27 Blöcke (550 × 600 mm, Normalform) je 3700 kg.
Gesamtgewicht: 100 000 kg.
Fertiganalyse: 0,08% C, 0,38% Mn, 0,013% P, 0,034% S.
Pfannenausguß: 38 mm.

2. Pfanne:

Röhrenstreifen für große gasgeschweißte Rohre: 0,08 bis 0,1% C, 0,35 bis 0,5% Mn, 0,04% P_{max}, 0,05% S_{max}.
Zuschläge in die Pfanne:
Ferromangan (80prozentig) 580 kg
Zuschläge in die Kokillen:
Aluminium 39 kg
Ausbringen:
10 Brammen (600 × 1200 mm) je 10 200 kg,
2 Blöcke (550 × 600 mm, Normalform) je 3900 kg.
Gesamtgewicht: 109 800 kg.
Fertiganalyse: 0,09% C, 0,46% Mn, 0,014% P, 0,036% S.
Pfannenausguß: 38 mm.

Der Stahl wurde ausschließlich mit geschmolzenem Aluminium in den Kokillen vollständig beruhigt.

Die Zusammensetzung des Duplexmetalls für das Kalksteinverfahren ist etwa 0,4% C, 0,02% Si, 0,08 bis 0,1% Mn, 0,22% P, 0,04% S.

Die bisher vorliegenden Schlackenanalysen beim Verblasen zeigen fast übereinstimmend die folgende Zusammensetzung:

FeO %	Fe ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	MnO %	P %
12,41	1,29	70,30	3,06	0,60	0,50	11,69	0,16
10,38	1,82	71,60	4,69	0,60	Spur	10,49	Spur

Die Schlacke, wie sie im allgemeinen entfällt, hat im Gegensatz zu der dünnflüssigen Schlacke des weit heruntergeblasenen Vormetalls eine klebrig sandige Beschaffenheit und fällt beim Kippen des Konverters in großen Agglomeraten in die Transportpfannen, in denen sie beim vorsichtigen Entleeren des Metalls in den Siemens-Martin-Ofen zurückgehalten werden kann.

Eine Herdausbesserung an den Duplexöfen wird gewöhnlich alle acht Tage vorgenommen und erfordert ohne Dolomitschleudermaschinen 6 bis 8 h.

Das Abstichloch durchdringt die Rückwand waagrecht in Höhe der Schlackenzone bei aufgerichtetem Ofen. Dadurch wird das Aufgießen einer dünnen Schlackendecke auf jede Gießpfanne ermöglicht. Beim Abstich der zweiten und bei den Schrotttöfen der dritten Pfanne wird das Abstichloch mit nassen Jutesäcken verstopft, die so lange zusammengepreßt werden, bis eine genügende Kippstellung des Ofens die innere Abstichöffnung unter die Schlackenoberfläche gebracht hat. Ein Voreilen der Schlacke wird mit einiger Geschicklichkeit dadurch vermieden.

Zum Trockenlegen des Herdes vor dem Flicken wird mit Sauerstoff etwa von der Mitte des Abstichloches aus ein schräger Kanal bis auf den Boden des Herdes durchgebrannt, um den Stahl praktisch restlos abgießen zu können. Nach ausreichender Sinterung der Flickmassen wird im Herd aus gebranntem Kalk und Walzsinter die zur Durchführung des Verfahrens erforderliche Oxydationsschlacke vorbereitet und dann wie im üblichen Betrieb mit dem Einfüllen des Vormetalls begonnen.

Die verschiedene Arbeitsweise nach beiden Verfahren läßt schon mit einiger Sicherheit erwarten, daß der nach dem Kalksteinverfahren erschmolzene Stahl dem nach dem Kalkverfahren erzeugten überlegen ist. Das Vormetall für das Kalkverfahren ist oft nicht unwesentlich überblasen; es besteht die Möglichkeit, daß sein Sauerstoffgehalt dem Sättigungsgehalt für geschmolzenes Eisen nahekommt. Es liegt während des Abfüllens fast bewegungslos unter der stark oxydischen Schlacke. Die erste Gelegenheit zur Desoxydation und Durchmischung des Bades liegt vor bei Zugabe des Roheisens, die jedoch, um zu hohe Aufkohlung zu vermeiden, nur mit geringem Ueberschuß erfolgen darf. Das Bad wird darauf möglichst schnell auf den gewünschten Kohlenstoffgehalt und auf Abstichtemperatur gebracht, ohne daß man aus zeitlichen Gründen bei den gewöhnlichen Handelsstählen auf sorgfältiges Fertigmachen Wert legte. Erst unmittelbar (rd. 5 min) vor dem Abstich werden etwa 130 bis 225 kg 80prozentiges Ferromangan zugefügt. Nur bei höherwertigem Stahl setzt man dem Bad etwa 20 min vor dem Abstich 450 kg Ferromangan zu. Der Abstich erfolgt in der bereits geschilderten Weise.

Beim Kalksteinverfahren kommt ein Ueberblasen im Bessemerwerk kaum vor. Der dem Siemens-Martin-Ofen mit dem Einfüllen jeder neuen Pfanne Duplexmetalls zugeführte Kohlenstoff wird zur Reduktion der anfangs infolge des noch nicht in Lösung gegangenen Kalkes stark oxydischen Schlacke verbraucht sowie zum Ausgleich der Frischwirkung des Kalksteins. Der Kohlenstoffgehalt im Stahl sinkt nicht unter 0,2% während des Auffüllens, so daß das Metall gegen den starken Angriff des Sauerstoffs geschützt ist. Es besteht die Möglichkeit, besonders bei sorgfältiger Beobachtung der Ofenatmosphäre, daß durch die reduzierende Wirkung des Kohlenstoffs und den in Lösung gehenden Kalkstein der Anteil an Eisenoxydul in der Schlacke wesentlich zurückgeht. Parallel damit geht infolge der Gleichgewichtsbeziehungen zwischen Schlacke und Stahl eine Reduktion der Eisen-Sauerstoff-Verbindungen im Stahl. Empfehlenswert ist ein möglichst schnelles Auffüllen des

Ofens mit nicht zu heiß verblasenem Metall, um den gesamten Phosphor in den Ofen zu bringen zu einer Zeit, zu der die Schlacke noch genügende Oxydationskraft bei zunehmender Kalkbasizität besitzt.

Weiterhin ist die rein mechanische Wirkung des Kalksteins nicht zu unterschätzen. Die entweichende Kohlenensäure teilt vom Beginn des Auffüllens dem Bade eine lebhaftige Bewegung mit. Der Erfolg ist eine stetige Gleichförmigkeit der Temperaturverhältnisse und der chemischen Zusammensetzung. Die Bewegung wird besonders kräftig, wenn infolge der niedrigen Badhöhe bei entleertem Ofen Kalkstein auf die Vorder- und Seitenwände des Herdes fällt. Dieser Kalkstein zeigt die Neigung, am Boden festzukleben, und verursacht an den betreffenden Stellen besonders starkes Kochen. Die gründliche Durcharbeitung von Stahl und Schlacke, besonders zu einer Zeit, zu der die letzte bei gutem Flüssigkeitsgrad schon genügend Eigenkohäsion zeigt, hat außerdem den Vorteil, daß die äußerst fein im Metall suspendierten Schlackeneinschlüsse Gelegenheit finden, in Berührung mit der lösungsfähigen Schlackendecke zu kommen. Daß dadurch diese Schlackenteilchen aus dem Stahlbad ausgeschieden werden, ist eine besonders in amerikanischen Fachkreisen anerkannte Tatsache.

Der Kalkstein entzieht dem Bade durch die Kalzinierung eine gewisse an sich wertvolle Wärmemenge. Die Wärmeübergangsverhältnisse im Herd werden jedoch durch die stets lebhaftige Bewegung der Badoberfläche im Gegensatz zum Kalkverfahren wesentlich verbessert; es kommen Schmelzzeiten von 2 h 50 min für die 200-t-Schmelzung vor. Obwohl diese hohe Stundenleistung vor allem einer guten Roheisenbeschaffenheit und schnellem Auffüllen des Ofens zuzuschreiben ist, wurden bisher ähnliche Spitzenleistungen mit dem Kalkverfahren nicht erreicht.

Lästig und zeitraubend ist die Neigung des Kalksteins, große Agglomerate zu bilden, die, auf der Oberfläche schwimmend, der Auflösung Widerstand entgegensetzen. Diese Störung trat besonders häufig in den ersten Wochen nach der Einführung des Verfahrens auf. Sie läßt sich dadurch fast ganz vermeiden, daß man nach dem Verteilen von etwa 6 t Kalkstein auf der Badoberfläche kurze Zeit stark aufheizt. Die Schlacke verliert bei Wiedererwärmung ihre infolge der vorhergehenden Abkühlung angenommene klebrige Beschaffenheit, und das Zusammenbacken der Kalksteinstücke tritt nicht ein, wenn man erst jetzt den Rest des Kalksteins einsetzt.

Im nachfolgenden seien noch einige kurze Angaben über die entfallenden Schlackenmengen und den Wärmearaufwand gemacht.

Die Schlackenmengen wurden errechnet, und zwar aus dem insgesamt in das Bad eingesetzten Kalk (aus Kalk, Kalkstein, Herdverschlackung und Flickmasse) und dem mittleren Kalkgehalt der Herdschlacke. Zugrunde gelegt wurden dabei für das Schrott-Roheisen-Verfahren fünf, für das Kalkverfahren sieben und das Kalksteinverfahren vier Schmelzungsberichte. Aus diesen Zahlen ergibt sich für das Schrott-Roheisen-Verfahren mit 30% Roheisen im Einsatz, von denen 14% kalt und der Rest flüssig eingesetzt wurde, eine Schlackenmenge von 15%, für das Kalkverfahren etwa 13,5% und für das Kalksteinverfahren schließlich eine Schlackenmenge von 7%. Es sei noch bemerkt, daß die angegebenen Schlackenmengen beim Kalk- und Kalksteinverfahren eigentlich nur den reinen Schlackenverbrauch darstellen; in Wirklichkeit befindet sich eine Schlackendecke auf dem Bade, die um 5 bis 8% schwerer ist, entsprechend dem nach jedem Abstich im Ofen verbliebenen Rest.

Der Wärmeverbrauch der Ofen wird bisher nicht sorgfältig überwacht, und die Angaben darüber sind ziemlich

roh. Die Schrott-Roheisen-Oefen werden von je fünf, die Oefen für das Duplexverfahren von je vier Chapman-Gaserzeugern mit mechanischer Beschickungs- und Rührvorrichtung mit Gas beliefert. Der Betrieb der Gaserzeuger wird so geführt, daß für die mit Schrott-Roheisen beschickten Oefen etwa 680 kg und für die Duplexöfen rd. 540 kg Kohle je Gaserzeuger und h vergast werden. Der Heizwert der Gaskohle beträgt, nach der Verbandsformel errechnet, 7560 kcal/kg. Bei der Annahme eines Vergaserwirkungsgrades von 90 % (genaue Angaben darüber liegen nicht vor) ergibt sich für das Schrott-Roheisen-Verfahren eine mittlere Leistung von 13,5 t/h bei einem Wärmeverbrauch von $1,71 \cdot 10^6$ kcal/t, beim Kalkverfahren von 36,5 t/h und $0,41 \cdot 10^6$ kcal/t und beim Kalksteinverfahren 40 t/h bei einem Wärmeverbrauch von $0,37 \cdot 10^6$ kcal/t. Bei Beheizung mit Teer werden ähnliche Wärmeverbrauchszahlen erhalten.

Ueber die Eigenschaften des nach den verschiedenen Arbeitsweisen erzeugten Stahles ist folgendes zu bemerken.

Der nach dem hier beschriebenen Duplexverfahren erzeugte Stahl unterscheidet sich von dem nach dem Schrott-Roheisen-Verfahren erschmolzenen gleicher Zusammensetzung und gleicher Gießtemperatur durch niedrigere Werte für Dehnung, Einschnürung und Kerbzähigkeit. Die Unterschiede schwanken zuweilen stark und, wie man in mehreren Untersuchungen hier festgestellt hat, geschieht es in Abhängigkeit vom Phosphor- und Schwefelgehalt im Roheisen. Der Einfluß des Schwefels, der im Roheisen vorübergehend 0,06 % überschreitet, ist insofern einleuchtend, als ansteigender Schwefelgehalt bei gleichem Mäler im Hochofen auf schlechte Reduktionsverhältnisse schließen läßt und, selbst wenn seine Entfernung im Siemens-Martin-Ofen glückt, schädlich wirken kann. Hohe Phosphorgehalte wirken nur an zweiter Stelle, da zu ihrer Entfernung bei der hiesigen Betriebsweise aus zeitlichen Gründen rücksichtslos beträchtliche Mengen Walzsinter nachgesetzt werden. Eine zu weit gehende Entkohlung wird zwar anschließend durch entsprechende Mengen flüssigen Roheisens ausgeglichen, aber das Anwachsen der Menge an Oxyden im Stahl läßt sich nicht vermeiden.

Nach Einführung des Kalksteinverfahrens trat eine wesentliche Besserung der physikalischen Eigenschaften ein. Die Härte ließ etwas nach, und Dehnung, Kontraktion und Kerbzähigkeit näherten sich mehr den beim Schrott-Roheisen-Verfahren bei Stählen gleicher Analyse erhaltenen Werten, ohne sie jedoch zu erreichen. Der Versuch, Bleche für Kraftwagen aus Duplexstahl zu erzeugen, war erfolgreich, Platinen für Karosseriebleche werden heute im laufenden Betrieb hergestellt. Das Erzeugungsprogramm der Duplexöfen ist mit Kohlenstoffgehalten von 0,05 bis 0,8 % sehr vielseitig und umfaßt in der Hauptsache Bleche aller Stärken und Abmessungen, Profileisen und Träger, stumpf und überlappt geschweißte Rohre, Drähte und nahtlose Rohre.

Die Schrott-Roheisen-Oefen erzeugen Sondergüten für die Drahtstraßen und -ziehereien und Sonderbleche.

Ueber die Wirtschaftlichkeit des Duplexverfahrens, verglichen mit anderen Stahlerzeugungsverfahren, lassen sich ohne genaue Kenntnis der Selbstkosten keine bestimmten Zahlen geben. Die folgenden Angaben sind nur Streiflichter, die die Vorzüge des Duplexverfahrens für den betreffenden Betrieb und ihre Anforderungen beleuchten sollen. Es ist auch, um den Verhältnissen des Rohstoffumsatzes eines großen gemischten Hüttenwerkes gerecht zu werden, nicht möglich, mit Handelspreisen zu rechnen, da die Selbstkostenpreise des Selbsterzeugers davon unverhältnismäßig weit abweichen können. Sicher ist, daß die Unkosten je t metallischen Einsatzes am Schrott-Roheisen-Ofen geringer sind als am Duplexofen infolge des Preisunterschiedes zwischen Schrott und Roheisen (es kosteten Mai 1930 in

den Vereinigten Staaten: Kernschrott 15,50 \$/t, Basic-Iron 18,50 \$/t) und der Umwandlungskosten im Bessemerwerk. Der Unterschied wird jedoch nach Feststellung des Siemens-Martin-Werkes vollkommen ausgeglichen und zugunsten des Duplexverfahrens umgekehrt durch seine hohen Stundenleistungen im Siemens-Martin-Ofen, die sich etwa zur Leistung der Schrott-Roheisen-Oefen verhält wie:

$$\frac{200}{4,4 \cdot 22} \cdot \frac{300 \text{ (t/Abstich)}}{\text{(mittlere Schmelzungsdauer)}} = 3,33 : 1.$$

Es liegt hier kein Grund zur Bedenklichkeit vor, da die Vorzüge dieser ungewöhnlich hohen Ofenleistung bis zu 45 t/h unzweifelhaft sind im Hinblick auf Bau- und Brennstoffverbrauch, Kapitalinvestierung und Arbeitskosten. Die letzten betragen fast genau 1 Arbeitsstunde/t Rohstahl bei normalem Betrieb, bezogen auf die Gesamtbelegschaft beider Stahlwerke und die Gesamterzeugung von monatlich

80 000 t Duplexstahl,
20 000 t Schrott-Roheisen-Stahl,
8 000 t Bessemerstahl.

Das entspricht bei den hohen amerikanischen Löhnen und Gehältern einer Belastung von 0,90 bis 1,00 \$ je t Rohstahl.

In Zeiten, wo durch Absatzschwierigkeiten die Erzeugung wesentlich eingeschränkt werden muß, wird das Bessemerwerk vorübergehend stillgelegt, die entsprechenden Hochofen werden gedämpft, und das ganze Siemens-Martin-Werk wird nach dem Schrott-Roheisen-Verfahren betrieben.

Es sind hier verschiedene Versuche gemacht worden und teilweise noch nicht beendet, um die Güte des Duplexstahles der des Schrott-Roheisen-Stahles anzugleichen, wie beispielsweise durch Ersetzen eines Teiles Walzsinter durch oxydisches Manganerz, ferner durch Anwendung großer Mengen besonderer „Reinigungs“-Mittel, durch Spiegeleiseneinsatz ins Bad usw., doch haben alle diese Versuche einen bedauerlichen Mangel an fachkundiger, wissenschaftlicher Ueberwachung und sind nicht zuletzt darum wenig erfolgreich. Als einziger wirklicher Erfolg der letzten Zeit ist der Uebergang zum Kalksteinverfahren anzusprechen, das das Kalkverfahren inzwischen ganz verdrängt hat.

Zusammenfassung.

Die Erzeugung basischen Siemens-Martin-Stahles nach dem Duplexverfahren wird in Amerika in sauren Konvertern in Verbindung mit basischen Siemens-Martin-Kippöfen durchgeführt. Das Verfahren ist in zwei Abarten in Anwendung, die im vorliegenden Bericht als Kalkverfahren und Kalksteinverfahren bezeichnet wurden. Beim Kalkverfahren wird gebrannter Kalk zur Schlackenbildung verwendet, beim Kalksteinverfahren wird hierzu nur Kalkstein in ungebranntem Zustand eingesetzt. Beim Vergleich der metallurgischen und wärmetechnischen Vor- und Nachteile des Kalk- und Kalksteinverfahrens ergibt sich eine Ueberlegenheit des Kalksteinverfahrens, die in einer geringen Verbesserung der physikalischen Werte des Stahles zum Ausdruck kommt. Eine vollkommene Angleichung sämtlicher Festigkeitseigenschaften des nach dem hier beschriebenen Duplexverfahren erzeugten Stahles an den nach einem reinen basischen Siemens-Martin-Verfahren erzeugten ließ sich bis jetzt noch nicht erreichen, jedoch sind weitere Versuche in dieser Richtung im Gange. Ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit des Duplexverfahrens mit der des Schrott-Roheisen-Verfahrens fällt für amerikanische Verhältnisse zugunsten des ersten aus, da das Duplexverfahren in der Erzeugung gewöhnlicher Handelsstahlsorten billiger ist. Ferner läßt sich die Tonnenleistung eines Siemens-Martin-Werkes in weiten Grenzen verändern, wenn die Möglichkeit der Anwendung des Duplexverfahrens gegeben ist.

Umschau.

Sinterung von Eisenerz nach dem Follisain-Verfahren.

Das von Alexandre Folliet und Nicolas Saïnderichin entwickelte Verfahren besteht, um das Wesentliche in einem Satz zusammenzufassen, darin, daß in einem gewöhnlichen Drehrohr-Ofen ein Erz-Brennstoff-Gemisch unter der Einwirkung heißen Windes von 650 bis 800° zum Sintern gebracht wird. Weitere Einzelheiten sind aus der einzigen bisherigen Veröffentlichung¹⁾ wohl zu entnehmen, jedoch keineswegs erschöpfend. In dieser Quelle wird von dem Ofen, wie er sich in der Versuchsanlage in Antheuil befindet, ein Schnitt nach *Abb. 1* allerdings ohne genauere Erklärung gegeben. Sinterrohgut und Brennstoff werden für gewöhnlich gemeinsam am höher liegenden Ende des Drehrohr-Ofens aufgegeben. Nur für den Fall, daß ein Schwefel, Arsen und ähnliche Bestandteile enthaltendes Rohgut zunächst abgeröstet werden soll, wird das Erz allein am oberen Ende, der Brennstoff für sich kurz vor dem unteren Ende des Ofens zugeführt. Der Heißwind wird durch eine luftgekühlte Düse, deren vorderer Teil leicht auswechselbar und in seiner Neigung zum Ofen verstellbar ist, aus mehreren Öffnungen unmittelbar auf das durch das Abgas vorgewärmte Erz-Brennstoff-Gemisch geblasen. Zu erwähnen bleibt

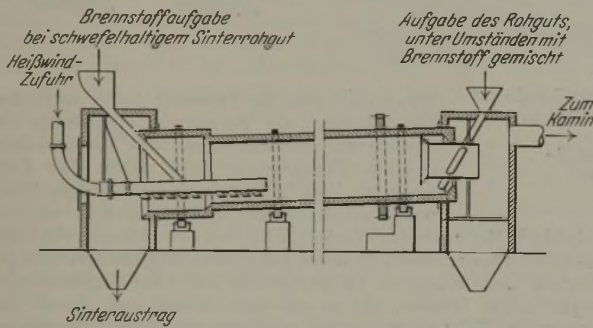


Abbildung 1. Schnitt durch den Follisain-Drehrohr-Ofen.

noch der zylindrische Einbau am oberen Ende des Ofens, der anscheinend verhüten soll, daß das Abgas durch die niederrieselnde Beschickung streicht und zuviel Staub mitnimmt.

Zur Erhitzung des Windes hat man besondere Stahlrekupe- ratoren, die gesetzlich geschützt sind, durchgebildet. Aus der beigegebenen Zeichnung läßt sich nicht entnehmen, wie man für eine genügende Standfestigkeit der Rohre bei den hohen Tempe- raturen von immerhin über 1000° gesorgt hat. Die Rohre selbst, ebenso wie die im Drehrohrfen liegende Düse sind nach einem wiederum patentierten Verfahren plattiert (autodoubler); es scheint sich dabei um ein Glühen in einer Chrom-Tonerde-Mi- schung zu handeln. Die Hitzebeständigkeit der so behandelten Stahlteile soll sehr groß sein; so ist z. B. in Antheuil derselbe Rekupe- rator schon seit zwei Jahren in Betrieb.

Von dem bisher bekannten Sintern im Drehrohrfen unter- scheidet sich das Follisain-Verfahren also eigentlich nur in der Anwendung von heißer Luft zur Verbrennung. Denn daß der Bren-nstoff fast vollständig schon im Sinterrohgut vorhanden ist, er- gibt sich manchmal zwangsläufig bei der Verarbeitung von Gicht- staub; so findet sich für ein Werk die Angabe²⁾, daß von den für 1 t Sinter notwendigen 644 400 kcal 500 000 kcal durch den im Gichtstaub vorhandenen Koks eingebracht werden. Die Ver- wendung heißer Luft kann sich wärmetechnisch in einem geringe- ren Brennstoffverbrauch auswirken, falls der Wirkungsgrad der Lufterhitzung gut ist; dieser soll nun nach den Angaben über 90% betragen. Es fragt sich nur, wieweit ein solcher Vorteil nicht durch das wenig beeinflussbare „Streufener“ gegenüber einer Gas- oder Kohlenstaubfeuerung mit ihrer guten Regelbarkeit wieder verlorengeht. Dazu ergibt sich die Gefahr, daß örtlich hohe Temperaturen in dem Sintergut entstehen, und in der franzö- sischen Quelle wird selbst von 2200° gesprochen. Bei solchen Temperaturen müßte das Erz schmelzen und am Auslauf des Drehrohr-Ofens sich Ansätze bilden. Es wird aber gerade darauf hingewiesen, daß der Sinter schwammig ohne Schmolzbildung, sehr gasdurchlässig und doch druckfest sei, und daß weiter An- sätze sich nicht einstellen. Schließlich ist noch zu erwähnen, daß jeder feste Brennstoff Asche mit sich bringt, wodurch natürlich der Sinter verschlechtert wird.

Eine besondere Wirkung des Follisain-Verfahrens soll darin bestehen, daß durch die Eigenart der Gasatmosphäre das Eisen sämtlich in die Oxyduloxydform übergeführt werde, die für den

Hochofen am günstigsten sei, und daß die unerwünschten Be- gleiter, wie Schwefel, Arsen, Blei, Zink, fast vollständig ausge- trieben würden. Diese besonderen Vorzüge des Follisain-Verfahrens leuchten nicht recht ein; denn in jedem Drehrohrfen lassen sich dieselben Gasverhältnisse — reduzierend oder oxydierend — durch entsprechende Luftzufuhr einstellen wie im Follisain-Verfahren, wenn man von der Gastemperatur absieht, und ob diese bei der vorgeschlagenen Betriebsweise einen solchen Einfluß hat, ist zu bezweifeln.

Nach der Quelle soll die Leistung des Ofens bis zu 300 t/24 h betragen und sich folgender Aufwand für 1 t Sinter ergeben:

Arbeitszeit	28 min
Brennstoff	300 000 kcal
Wasser	0,1 m ³
Strom	6 kWh.

Selbst wenn diese Werte zutreffen, ist der Fortschritt gegenüber neueren Drehrohrfen gewöhnlicher Bauart¹⁾ nicht groß; zu be- rücksichtigen bleibt dabei immer, daß durch die Wiederhitzung im Stahlrekupe- rator die Anlage- und Instandhaltungskosten erhöht und der ganze Betrieb verwickelter wird. Eine endgültige Beur- teilung des Verfahrens ist jedoch erst möglich, wenn Ergebnisse des Großbetriebes vorliegen.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb²⁾.

Ununterbrochene Herstellung von geschweißten Rohren.

Nach einer Beschreibung von J. B. Nealey³⁾ werden Schutz- rohre für elektrische Leitungen von der Fretz-Moon Tube Co., Butler, Pa., in einem ununterbrochenen Verfahren hergestellt, das durch außerordentlich hohe Leistung, geringen Wärme- verbrauch und kleine Bedienungsmannschaft sehr bemerkenswert ist. Der Streifen, der je nach Dicke und Breite etwa 91 bis 457 m lang ist, wickelt sich von einer Rolle ab, dann wird er geglättet, hierauf das vordere Ende an das hintere Ende des vorhergehenden Streifens stumpf angeschweißt und der Schweißgrat entfernt. Von dem vorhergehenden Streifen werden so viele Schlingen vor dem Streifenwärmofen liegen gelassen, daß das Schweißen in Ruhe vor sich gehen kann. Dann wird der Streifen im Gasofen vorgewärmt und bei seinem Austritt aus dem Ofen Luft zur Er- höhung der Temperatur an den Kanten des Streifens auf diese geblasen, worauf er in Vorbiegewalzen rohrförmig rundgebogen und im Schweißwalzwerk an den Kanten zum fertigen Rohr zusammengeschweißt wird. Das Rohr geht dann durch ein Maß- walzwerk, und eine mit der Geschwindigkeit des Rohres und in seiner Bewegungsrichtung vorrückende Säge schneidet es während des Laufes in Stücke der üblichen Länge ab, die über einen Roll- gang zum Kühlbett gelangen (*Abb. 1*). Es werden Rohre von 7 bis 63 mm lichte Weite aus Streifen von 32 bis 225 mm Breite und 1,7 bis 4,0 mm Dicke hergestellt.

Der Streifenwärmofen⁴⁾ wärmt hauptsächlich die Kanten des Streifens durch eine auf seinen beiden Längsseiten angeordnete Reihe von je 40 Brennern an, da die Mitte des Streifens nur so- weit vorgewärmt zu werden braucht, als es zum Rundbiegen nötig ist. Der Ofen ist 38 m lang, 1,2 m breit und 1,52 m hoch (*Abb. 2*). Der Streifen wird mit einer Geschwindigkeit von 0,76 bis 1,14 m/s über wassergekühlte Gleitschienen gezogen, so daß er keine Ge- legenheit hat, irgendwelche Unreinigkeiten vom Herdboden auf- zunehmen. Die eigentliche Heizkammer ist nur 280 mm breit und 355 mm hoch; die Brenner erhitzen den Streifen durch glocken- förmige feuerfeste Heizkanäle aus Sillimanit, so daß der Wärme- übergang durch Konvektion, Strahlung und Beaufschlagung stattfindet. Die Heizkanäle sind so gebaut, daß, sobald die Tem- peratur einmal erreicht ist, die aus ihnen tretenden Gase bei einer Temperatur vollständig verbrannt werden, die sich der theoretischen Flammentemperatur nähert, wodurch ein hoher Wirkungsgrad bei der Wärmeausnutzung erreicht wird.

Je vier Gas-Luft-Gemischbrenner sind an die Leitung einer gemeinsamen Ansauge- und Mischvorrichtung für Gas und Luft angeschlossen, die nach einer gewissen Abart des Venturi-Grund- gedankens ausgeführt wurde; die Luft saugt das Gas an und mischt es innig und selbsttätig mit ihr in einem unveränderlichen Ver- hältnis. Von dort geht das Gemisch zu den Brennern. Der Ver- brauch an Naturgas beträgt 1000 m³ je m³ Verbrennungskammer- raum in der Stunde, was außerordentlich hoch ist.

¹⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 218/20.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 266/68.

³⁾ Steel 90 (1932) Nr. 6, S. 31/33; Nr. 12, S. 35; Gas 4 (1932) S. 66/68.

⁴⁾ Vgl. Fuels & Furn. 9 (1931) S. 951/53.

¹⁾ La Métallurgie (1931) Nr. 1, S. 11/15.

²⁾ Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 72 (1925) Anlage E.

Die gesamte Leistungsfähigkeit der Brenner beträgt 1982 m³ je Stunde. Ein Turbuluftverdichter liefert 255 m³/min Luft bei einem Druck von 1000 mm WS, während der Gasdruck auf Null durch zwei empfindliche Regler eingestellt wird, von denen je einer an den Seiten des Ofens angeordnet ist.

Die Leistung hängt von der Ofentemperatur ab und beträgt 10 t Rohre von 38 mm lichter Weite je Stunde bei einem Gasverbrauch von nur 105 m³/t Erzeugnis. Nimmt man den mittleren Heizwert des Naturgas zu 8400 cal/m³ und den von guter Kohle zu 7000 kcal an, so beträgt der Wärmeverbrauch je t, bezogen auf Kohle: $\frac{105 \times 8400}{7000} = 12,6\%$, was sehr niedrig ist im Vergleich zu einem Kohlenverbrauch von etwa 22 bis 25 % beim gewöhnlichen Schweißverfahren für Gasrohre bei den neuesten Anlagen.

Seiten und dem Boden des Kessels abgezogen und gehen von dort in den Schornstein. Das Heizgas hat einen Druck von 1,4 at. Die Röhren werden durch Führungstangen und Rastenscheiben mit Ausschnitten ins Zinkbad getaucht. Die Stangen liegen mit ihren Enden auf den Seiten des Kessels und sind nach unten so ausgebogen, daß der Bogen jeder Stange sich im geschmolzenen Zink befindet. Ueber dem Kessel ist eine lange, durch einen Motor angetriebene Trommel angebracht, die die Achse für vier Rastenscheiben mit Ausschnitten der gleichen Gestalt wie die nach unten gebogenen Stangen bildet. In den Scheibenausschnitten sind Kerben zum Erfassen der einzelnen Rohre ausgebildet.

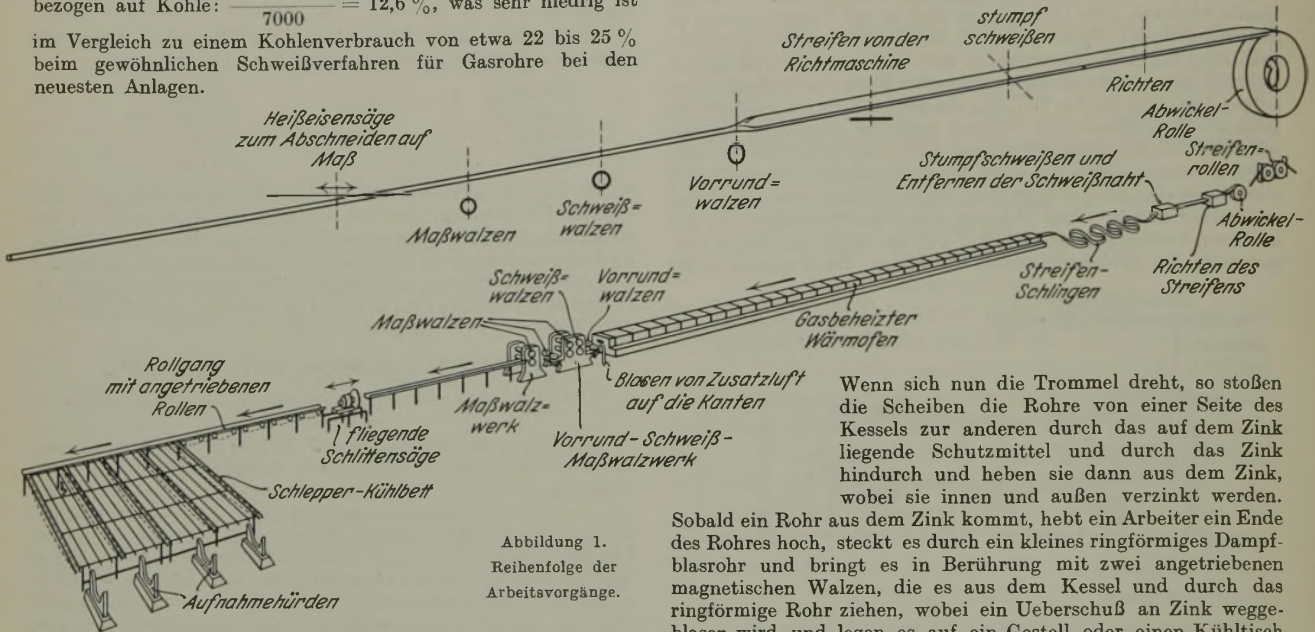


Abbildung 1. Reihenfolge der Arbeitsvorgänge.

Der Streifen geht nach dem Austritt aus dem Ofen durch Walzen, die ihn zum Rohr runden und die Kanten vor dem Schweißen dicht zusammendrücken. Da diese zum Schweißen eine etwas stärkere Hitze benötigen, so wird noch ein Luftstrahl auf sie gerichtet, und die Wirkung des Luftsauerstoffes erhöht die Temperatur von etwa 1400° auf 1560°; unmittelbar darauf geht das Rohr durch Walzen, die die Kanten zu einer vollkommen dichten Schweißnaht zusammendrücken. Hierauf geht das Rohr zu mehreren Sätzen von Maßwalzen, die ihm die endgültige Rundung und den fertigen Durchmesser geben. Dann wird es in die vorgesehene Länge durch eine schnelllaufende Kreissäge zerschnitten, die auf einem fahrbaren Wagen sitzt; dieser bewegt sich mit der gleichen Geschwindigkeit vorwärts wie das Rohr, und die Säge sägt es während des Laufes durch, worauf der Wagen zum nächsten Schnitt in seine Anfangsstellung zurückkehrt.

Nach dem Abkühlen gehen die Rohre durch Richtrollen, dann werden sie unter Wasserdruck geprüft und kommen in eine Hürde, von wo sie ein Kran zum Feuerverzinken, Emaillieren oder galvanischen Verzinken wegholt.

Im Gegensatz zur üblichen Beheizung der Verzinkungskessel von unten wird der Kessel durch 36 Hochdruckgas-Düsenmischbrenner, wovon je 18 in einer Reihe auf dessen beiden Seiten angeordnet sind, von oben beheizt. Der Kessel sitzt in einem gemauerten Ofen¹⁾, der in einer Grube steht, so daß die Röhren leicht in den Kessel gesenkt und aus ihm herausgenommen werden können. Die Ofenwände sind etwa 610 mm dick mit Einschluß des feuerfesten Futters und der Schutzschicht. Die Brenner befinden sich etwa 450 mm unter der Oberkante des Ofens; sie sind in der äußeren Ofenwand eingekittet, und unmittelbar gegenüber jedem Brenner ist eine kleine Kammer in der Mauer, deren Boden eine Lage aus feuerfestem Stoff hat. Auf diese richten die Brenner ihre Flamme und bringen sie zur Weißglut. Die heißen Verbrennungsgase werden über eine niedrige Brücke zu den

Wenn sich nun die Trommel dreht, so stoßen die Scheiben die Rohre von einer Seite des Kessels zur anderen durch das auf dem Zink liegende Schutzmittel und durch das Zink hindurch und heben sie dann aus dem Zink, wobei sie innen und außen verzinkt werden. Sobald ein Rohr aus dem Zink kommt, hebt ein Arbeiter ein Ende des Rohres hoch, steckt es durch ein kleines ringförmiges Dampfblasrohr und bringt es in Berührung mit zwei angetriebenen magnetischen Walzen, die es aus dem Kessel und durch das ringförmige Rohr ziehen, wobei ein Ueberschuß an Zink weggeblasen wird, und legen es auf ein Gestell oder einen Kühltisch ab. Hier steckt ein anderer Arbeiter über ein Ende jedes Rohres das Mundstück eines Dampfrohres, das jeden Ueberschuß an Zink aus dem Innern des Rohres hinausbläst.

Hierauf werden die Rohre mit Gewinde und Muffen und dann mit Schutzhülsen versehen, worauf sie innen schwarz lackiert werden, indem sie auf ein Gestell gelegt und eines ihrer Enden auf Düsen eines Rohres gesteckt werden, das die schwarze Lackmasse enthält. Der Lack fließt durch die Rohre und wird am andern Ende in einem Behälter aufgefangen. Die Rohre

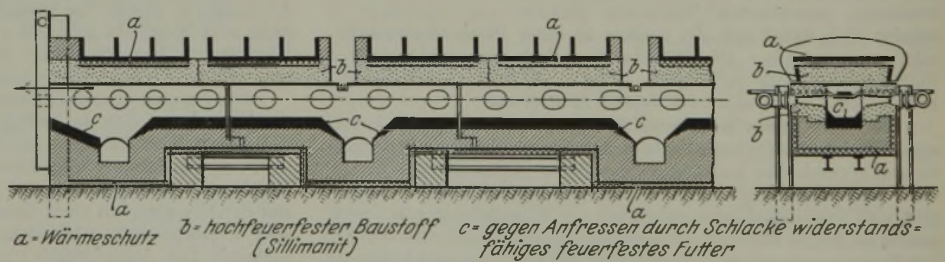


Abbildung 2. Streifenwärmofen.

werden dann in einem gasgefeuerten Ofen getrocknet. Rohre, die innen und außen lackiert werden, gehen, an besonderen Gehängen eines Kettenförderbandes hängend, durch einen Trockenofen. Das Rohr wird in einen Behälter mit schwarzem Lack getaucht und geht dann durch einen gasgeheizten Trockenofen.

Beim galvanischen Verzinken werden die Rohre an Gestelle gehängt und durch Laufkrane und Flaschenzüge in tiefe Bottiche getaucht, wo sie durch Elektrolyse innen und außen verzinkt werden. Darauf werden sie innen schwarz lackiert.

Die Anlage hat eine Leistung von 4000 t Rohre im Monat.

H. Fey.

Ueber nichtrostende und hitzebeständige Chrom-Gußeisen-Legierungen.

Die Korrosionsbeständigkeit der nichtrostenden Chromstähle wird bekanntlich bei Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes wesentlich herabgemindert. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß durch Karbidbildung beträchtliche Mengen Chrom gebunden werden, so daß die nunmehr chromärmere Grundmasse kor-

¹⁾ Steel 88 (1931) Nr. 22, S. 36 u. 38.

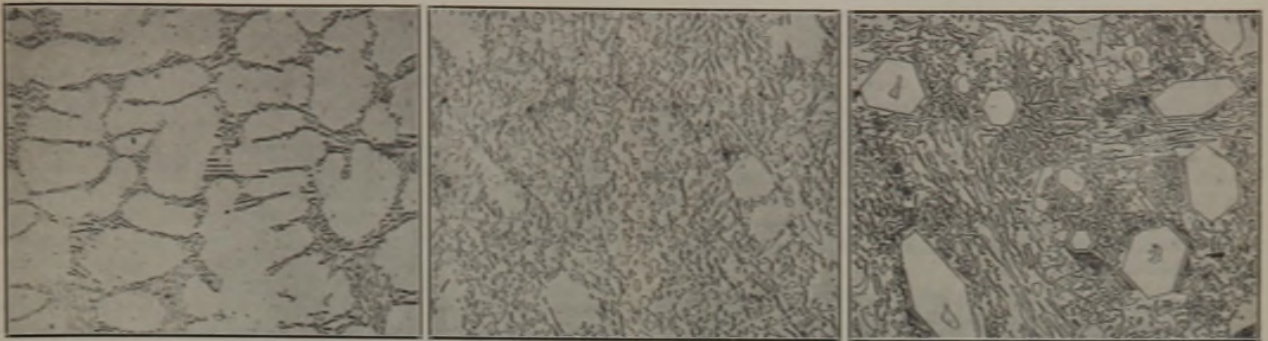


Abb. 1. ~ 1% C.

Abb. 2. ~ 2% C.

Abb. 3. ~ 3% C.

Abbildungen 1 bis 3. Gefüge der Gußeisen mit rd. 34% Cr sowie etwa 1, 2 und 3% C.

rosionsanfällig wird. Will man deshalb bei einem Gußeisen ähnliche Eigenschaften erzielen, wie sie der nichtrostende Chromstahl aufweist, so muß man die durch Karbidbildung der Grundmasse entzogenen Chrommengen ersetzen, das heißt, man muß den Chromgehalt der Legierung entsprechend dem Kohlenstoffgehalt erhöhen. Aus diesen Gesichtspunkten heraus wurden von Eduard Houdremont und Roland Wasmuth¹⁾ Gußeisen untersucht, die über 30% Cr und zwischen 1 und 4% C enthielten.

Besonders eingehend wurden drei Legierungen mit rd. 1, 2 und 3% C und etwa 34% Cr geprüft. Da die Linien des Eisen-Kohlenstoff-Schaubildes bekanntlich durch Chrom stark nach links verschoben werden, so tritt in diesen Legierungen schon bei 1% C Ledeburit im Gefüge auf (vgl. Abb. 1). Bei 2% C ist das Gußeisen mit 34% Cr schwach untereutektisch (vgl. Abb. 2), bei 3% C findet sich neben Eutektikum aus der Schmelze ausgeschiedener Chromzementit (CrFe_3C_2) (vgl. Abb. 3). Der eutektische Kohlenstoffgehalt wurde zu etwa 2,4% C ermittelt.

Die Untersuchung der Korrosionsbeständigkeit gegenüber den verschiedenartigsten Beanspruchungen ergab vor allem bei den beiden niedriggekohlten Legierungen eine Widerstandsfähigkeit, die der Widerstandsfähigkeit der bekannten nichtrostenden Stähle durchaus gleichkam. In ihrem physikalischen Verhalten zeigten die Legierungen Gußeisencharakter. Die Reißfestigkeit betrug etwa 40 bis 50 kg/mm², während die Härte je nach dem Kohlenstoffgehalt zwischen 250 und 350 Brinelleinheiten schwankte. Die Wärmeausdehnung war ähnlich wie beim gewöhnlichen Gußeisen. Außerdem wurden einige Untersuchungen über die Festigkeit bei höheren Temperaturen, Schwindmaß, spezifisches Gewicht usw. ausgeführt.

Einige Angaben über die Art der Bearbeitung und des Schweißens der Legierungen sowie einige Ausführungsbeispiele beschließen die Abhandlung.

R. Wasmuth.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Oktober bis Dezember 1931.)

1. Apparate und Einrichtungen.

W. Weyl²⁾ beschreibt einen kleinen elektrischen Laboratoriumsofen zur Erreichung und Einhaltung hoher Temperaturen in oxydierender Atmosphäre, der insbesondere die Versuchsschwierigkeiten auf dem Gebiete der Silikatforschung beheben soll. Die Heizspirale aus Platin ist in das Innere des Ofens verlegt; dadurch wird die gesamte Strahlungswärme des Widerstandsdrahtes ausgenutzt, während das keramische Halterrohr, das außerhalb des Glühdrahtes liegt, verhältnismäßig wenig auf Temperatur beansprucht wird. Es ist bei dieser Bauart möglich, eine Temperatur von 1550° zu erreichen und, was das Wichtigste ist, tagelang unveränderlich zu halten. Begnügt man sich mit einer kurzen Erhitzung, so kann man in dem Ofen Temperaturen bis zu 1600° erreichen.

Bei einer tragbaren Vorrichtung zur Ausführung der vollständigen technischen Gasanalyse nach E. Ott³⁾ ist die abnehmbare Bürette in einem besonderen Tragkasten untergebracht, der bei der Arbeit als Unterlage für den Hauptkasten benutzt wird. Die Geräte sind auf diese Weise leicht und bequem tragbar.

2. Roheisen, Stahl, Erze, Schlacken, Zuschläge, feuerfeste Stoffe u. a. m.

Bei dem von J. Majdel⁴⁾ angegebenen titrimetrischen Schnellverfahren zur Bestimmung des Mangans in Erzen und Metallegierungen schließt man 1 g der Probe im Nickel- oder Eisentiegel mit Natriumsuperoxyd auf und zersetzt die Schmelze mit Wasser, wobei die Flüssigkeit farblos sein soll. Ist die Flüssigkeit von Permanganat rot gefärbt, so erwärmt man mit einigen Tropfen Alkohol, der durch Auskochen verjagt wird. Ist die Flüssigkeit grün, so erwärmt man bis zur Rotfärbung und zersetzt dann das Permanganat mit Alkohol. Anschließend löst man den erhaltenen Mangansuperoxyd-Niederschlag in bekannter Weise mit n/10-Oxalsäure und titriert den Ueberschuß mit Permanganat zurück.

F. Spindeck⁵⁾ gibt ein Verfahren zur Bestimmung des Mangans in Kobaltstählen an, nach dem er schon seit vielen Jahren mit bestem Erfolg arbeitet. 1 bis 2 g Späne werden in Salzsäure gelöst, oxydiert und eingedampft. Der Rückstand wird mit wenig Salzsäure aufgenommen und die Lösung im Litermeßkolben mit Zinkoxyd gefällt. Ein aliquoter Teil wird abfiltriert und dient zur Kobaltbestimmung. Zur Manganbestimmung werden 200 cm³, entsprechend 0,2 g, abfiltriert, mit Salzsäure angesäuert und das Mangan mit Brom als Superoxyd gefällt. Den abfiltrierten Superoxydniederschlag löst man mit einigen Tropfen einer mit Schwefelsäure angesäuerten Ferroammoniumsulfatlösung, oxydiert das Eisen mit wenig Salpetersäure, kocht die Lösung kurze Zeit und bestimmt das Mangan in bekannter Weise nach dem Persulfatverfahren.

Das von W. Hild⁶⁾ mitgeteilte Verfahren zur Schnellbestimmung von Chrom in Chrom-Chromnickel-Stahl läßt innerhalb 13 bis 15 min ein genaues Ergebnis erzielen und ist wegen seiner großen Schnelligkeit, Billigkeit und Genauigkeit von großem Vorteil. 2 g des Chrom-Chromnickel-Stahles — geringe Mengen Wolfram schaden nichts — werden in einem Erlmeyer-Kolben in 10 cm³ Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,2, 20 cm³ Schwefelsäure (1 : 1) und 150 cm³ heißem Wasser gelöst. Nach erfolgter Lösung, die sehr schnell eintritt, werden 20 cm³ einer 8 g Kaliumpermanganat auf 1 l Wasser enthaltenden Kaliumpermanganatlösung zugesetzt. Man fügt weitere 150 cm³ warmes Wasser hinzu und kocht 4 min. Alles Chrom oxydiert nun zu Chromsäure; den Ueberschuß an Permanganat reduziert man mit 5 bis 10 cm³ Mangansulfatlösung (100 g auf 1 l), kocht einige Sekunden auf, filtriert schnell und titriert in bekannter Weise. Dieses Schnellverfahren soll ebenso genaue Zahlen liefern wie das Ammoniumpersulfatverfahren.

Die Metalle Chrom, Vanadin und Mangan lassen sich durch Titration mit Ferrosulfat unter Verwendung von Diphenylamin als Indikator genau bestimmen, wenn sie ungemischt als Chromat, Vanadat, Mangansalz oder Permanganat in Lösung vorliegen. R. Lang und F. Kurtz⁷⁾ zeigen, daß auch in Lösungsgemischen, die vor allem bei der Analyse von Sonderstählen erhalten werden, mit Hilfe von Ferrosulfat und Diphenylamin eine rasche und genaue Bestimmung aller drei Metalle unter Umgehung von Trennungen möglich ist.

Bei schwefelsauren, chloridfreien Lösungen titriert man mit Ferrosulfat in ein und derselben Probe die Summe von Chromat, Vanadat und Permanganat, sodann nach entsprechend durchgeführter Reoxydation die Summe von Chromat und Vana-

¹⁾ Archiv Hemiju Farmaciju Zagreb 5 (1931) S. 45/49; nach Chem. Zbl. 102 (1931) II, S. 473.

²⁾ Chem.-Ztg. 55 (1931) S. 723.

³⁾ Chem.-Ztg. 55 (1931) S. 895.

⁴⁾ Z. anal. Chem. 86 (1931) S. 288/303.

¹⁾ Kruppische Mh. 12 (1931) S. 331/37.

²⁾ Chem. Fabrik 4 (1931) S. 469.

³⁾ Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. Monatsbull. 11 (1931) S. 310/12.

dat und schließlich nach Reoxydation des Vanadylsalzes das Vanadat allein. Der Unterschied der ersten beiden Titrationen entspricht dem Permanganat, der der zweiten und dritten Titration dem Chromat, während das Vanadat unmittelbar durch die dritte Titration gemessen wird.

Bei salzsauren oder chloridhaltigen Lösungen titriert man in einer Probe zuerst die Summe von Chromat und Vanadat und sodann, nach selektiver Oxydation des Vanadylsalzes, das Vanadat allein. In einer zweiten Probe titriert man die Summe von Vanadat und Manganisalz. Der Unterschied der ersten und zweiten Titration entspricht dem Chromat, der der dritten und zweiten Titration dem Manganisalz, während die zweite Titration unmittelbar das Vanadat angibt.

Bei schwefelsauren, chloridfreien Lösungen führt das folgende Verfahren am raschesten zum Ziele. Man titriert in ein und derselben Probe mit 0,1 n-Ferrosulfatlösung zunächst die Summe von Chromat und Vanadat, sodann nach induzierter selektiver Reoxydation des Vanadylsalzes das Vanadat und schließlich nach der induzierten Reoxydation des Vanadyl- und Manganisalzes die Summe von Vanadat und Manganisalz.

Auf Lösungen von wolframfreiem Stahl lassen sich alle drei vorgenannten Verfahren unverändert anwenden. Bei wolframhaltigem Stahl verändert Wolframsäure bzw. Phosphorwolframsäure, selbst in sehr geringer Konzentration, eine Diphenylaminblau-Lösung derart, daß ihr Zusatz einen förmlichen Farbenschlag nach Grün hervorruft. Eine Endanzeige tritt dann bei der Titration mit Ferrosulfat nicht mehr ein. An Fluor gebundenes Wolfram hingegen verändert das Diphenylaminblau nicht im mindesten; auch ist die Titration mit Ferrosulfat dann ohne Störung durchführbar. Führt man daher die beim Lösen von Wolframstahl entstehende Wolframsäure in Wolframfluorid über, so kann man Titrationen mit Ferrosulfat unter Anwendung von Diphenylamin als Indikator ausführen. Es genügt keineswegs, einfach von der Wolframsäure abzufiltrieren, was ja zwecks gleichzeitiger Bestimmung des Wolframs erforderlich ist. Es bleibt immer eine geringe Menge Wolframsäure in Lösung, die die Diphenylaminblau-Indikation verhindern würde. Erst der Zusatz von Alkalifluorid bewirkt ein tadelloses Arbeiten dieser Indikation. Da man von wolframhaltigen Stählen einen glatten Aufschluß auf nassem Wege nur durch die Anwendung von Halogen, am einfachsten in Gestalt von Königswasser, erzielt, kann hier nur das oben zweitgenannte Verfahren zur Anwendung kommen, jedoch mit der Abänderung, daß man die anwesende Wolframsäure durch Zusatz von Natriumfluorid unschädlich macht. Die Bindung des Wolframs an Fluor bewirkt auch erst, daß die Vanadinsäure durch Ferrosulfat glatt reduziert wird. Im anderen Falle bleibt die Vanadinsäure offenbar als komplexe Vanadin-Wolframsäure erhalten, die die gewöhnlichen Vanadinsäurereaktionen nicht zeigt.

An titrimetrischen Bestimmungsweisen für Ferri-Ion besteht eher ein Mangel als ein Ueberschuß. Das technisch meist gebrauchte Zinnchlorürverfahren ist wenig handlich. Das Thiosulfatverfahren ist recht kostspielig, da man mindestens 3 g Jodkalium für etwa 0,1 g Eisen anwenden muß, wenn der Luftsauerstoff nicht allzu störend wirken soll. Sehr genau, unbeeinträchtigt durch Luft und mit sehr wenig Jodkalium ausführbar, ist nach einer Mitteilung von E. Rupp¹⁾ die jodometrische Bestimmung für Ferrisalze als Alkaliferrizyanid in zinksulfathaltiger Lösung. Ferrisalze als ferrohaltiges Ferrisalz sind in gleicher Weise titrierbar. Es ist dazu nur notwendig, vor der Jodkaliumzugabe mit Permanganatlösung anzuröten und den Ueberschuß mit etwas Oxal- oder Weinsäure wieder auszutillen. Die Permanganatbehandlung ist überhaupt geboten, da beim Kochen gewöhnlich etwas Zyanalkalium oxydiert oder Ferrizyanid reduziert wird. Die Ausführung der Eisenbestimmung gestaltet sich folgendermaßen: Eine bis zu 0,1 g Ferri- oder Ferroeisen oder ein Gemisch beider enthaltende Menge der Eisenlösung wird mit 10 cm³ 25prozentiger Phosphorsäure und soviel 10prozentigem Ammoniak versetzt, daß deutlich alkalische Reaktion obwaltet. Nachdem man mit Wasser auf ein Volumen von etwa 100 cm³ ergänzt und 1,5 bis 2 g reines Zyanalkalium zugefügt hat, erhitzt man auf dem Drahtnetz etwa 5 min, bis die anfänglich braune Lösung klar grünlichgelb geworden ist. Längeres Sieden ist zu vermeiden, da sich die klare Lösung dann trübt und keine genauen Ergebnisse mehr zu erzielen sind. Nach dem Erkalten säuert man mit 30 cm³ verdünnter Schwefelsäure an, versetzt mit 1prozentiger Permanganatlösung bis zur Rötung und entrötet wieder durch körnchenweisen Zusatz von Oxal- oder Weinsäure. Hierauf gibt man mindestens 0,3 g Jodkalium und etwa 2 g Zinksulfat hinzu. Nach 3 min titriert man mit 0,1 n-Thiosulfatlösung unter Zugabe von Stärkelösung.

Die Bestimmung beansprucht eine Zeit von etwa 30 min. Sie ist anwendbar bei Gegenwart von Mangan, Chrom, Aluminium, Magnesium, Zinn, Blei, nicht anwendbar bei Gegenwart von Kupfer, Kadmium, Nickel, Zink.

R. Dworzak und W. Reich-Rohrwig¹⁾ geben eine vollständig neuartige quantitative Bestimmung des Kalziums mittels Pikrolonsäure an. Ihr besonderer Vorteil liegt in dem ausgezeichneten Kristallisationsvermögen der Fällung und der günstigen Wägungsform $[\text{Ca}(\text{C}_{10}\text{H}_7\text{N}_4\text{O}_5)_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}]$, die nur einen Gehalt von 5,64% Ca aufweist, wodurch besonders die Bestimmung kleiner Mengen mit großer Genauigkeit ermöglicht wird. Das Verfahren eignet sich auch zur Trennung des Kalziums von Magnesium. Da die lufttrocken zur Wägung gelangenden Niederschläge vollkommen gewichtskonstant bleiben, ergeben sich zusammen mit den oben erwähnten Vorteilen die größten Vorzüge bei der Verwendung zu Mikrobestimmungen. Das Verfahren gestattet, auch äußerst kleine Kalziummengen, bis zu einigen hundertstel Milligramm herab, mit einer Genauigkeit zu bestimmen, die man von bewährten Makroverfahren fordert.

D. S. Reynolds und K. D. Jacob²⁾ stellten Untersuchungen an über den Einfluß gewisser Formen der Kieselsäure auf die Bestimmung von Fluor durch Verflüchtigung. Hiernach können Silikagel, das nicht bei Temperaturen über 1000° gegliht ist, und Silikate, die durch Schwefelsäure zersetzt werden, die Bestimmungsergebnisse nachteilig beeinflussen. Anscheinend beruht dies auf der Bildung eines nichtflüchtigen Siliziumoxydfluorids, vermutlich von der Zusammensetzung SiOF_2 . Bei 1100° oder höheren Temperaturen geglihtes Silikagel kann wie Quarz als Kieselsäure bei der Bestimmung ohne Nachteil verwendet werden. Gewisse Naturphosphate und Schlacken, die säurelösliche Silikate enthalten, ergeben bei der Bestimmung durch Verflüchtigung unzuverlässige Werte.

Die gleichen Verfasser³⁾ führen die Bestimmung von Fluor in Phosphaten und Phosphatschlacken mit zufriedenstellendem Erfolg durch einmaligen Aufschluß mit Soda und Kieselsäure aus. Der wasserunlösliche Rückstand wird mit verdünnter Salpetersäure extrahiert, das gelöste Kalzium und die Phosphorsäure entfernt und das Fluor nach dem Blei-Chlorofluorid-Verfahren bestimmt.

3. Metalle und Metallegierungen.

Da weder die jodometrische Kupfertitration durch die Gegenwart von Zinksalzen, noch die Ausfällung von Zink als Zinkammoniumphosphat aus dem Filtrat von dem bei der Kupfertitration entstandenen Kupferjodid durch die in diesem Filtrat enthaltenen Stoffe gestört wird, läßt sich nach einer Veröffentlichung von H. Brintzinger⁴⁾ eine Trennung von Kupfer und Zink ausführen, bei der beide Metalle auf maßanalytischem Wege bestimmt werden können. Die Bestimmung des Kupfers erfolgt so, daß man zu der Lösung der Sulfate oder Azetate beider Metalle einen beträchtlichen Ueberschuß von Kupferjodid gibt, mit wenig verdünnter Schwefelsäure oder Essigsäure schwach ansäuert und das ausgeschiedene Jod mit Thiosulfat titriert. Mit Beendigung der Titration ist das gesamte Kupfer-Ion in das unter den angegebenen Versuchsbedingungen praktisch unlösliche Kupferjodid übergegangen. Man filtriert dieses und wäscht mit destilliertem Wasser gut aus. Filtrat und Waschwasser werden vereinigt, ammoniakalisch gemacht und mit Essigsäure wieder schwach angesäuert. Aus der so vorbereiteten Flüssigkeit wird nun das Zink mit einem Ueberschuß von Ammoniumphosphatlösung bei Siedehitze als Zinkammoniumphosphat gefällt. Der abfiltrierte Niederschlag wird mit einer gemessenen und überschüssigen Menge 0,1 n-Schwefelsäure gelöst und die überschüssige Schwefelsäure sowie die Phosphorsäure bis zum sekundären Phosphat mit 0,1 n-Natronlauge unter Verwendung des Mischindikators α -Naphtholphthalein-Phenolphthalein zurücktitriert. Aus dem Unterschied zwischen der zugesetzten Schwefelsäure und der zur Rücktitration verbrauchten Natronlauge läßt sich die Menge des vorhandenen Zinks berechnen. Kupfer-Zink-Legierungen, die nach diesem Verfahren analysiert werden sollen, löst man am besten in Essigsäure oder Schwefelsäure unter Zusatz von Wasserstoffperoxyd auf. Nach dem Lösen etwa noch vorhandenes Wasserstoffperoxyd läßt sich durch Kochen leicht zerstören. Man spart so die beim Auflösen der Legierung in Salpetersäure für das Eindampfen der Lösung sowie für die Umwandlung der Nitrate in Sulfate erforderliche Mühe und Zeit.

¹⁾ Z. anal. Chem. 86 (1931) S. 98/113.

²⁾ Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed. 3 (1931) S. 371/73.

³⁾ Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed. 3 (1931) S. 366/70.

⁴⁾ Z. anal. Chem. 86 (1931) S. 157/59.

¹⁾ Z. anal. Chem. 86 (1931) S. 217/19.

D. H. Brophy¹⁾ beschreibt eine elektrolytische Schnellbestimmung von Kobalt. Unter Verwendung einer drehenden Anode und einer Drahtnetzkatode wird das Kobalt aus einer Ammoniumchlorid, Ammoniak und Natriumbisulfid enthaltenden Lösung elektrolysiert. Bei Beobachtung der angegebenen Versuchsbedingungen können Kobaltmengen von 15 bis 160 mg in 1/2 h gefällt werden; der Niederschlag ist metallisch glänzend, festhaftend und die Verunreinigung an Sulfid unbedeutend.

Untersuchungen von H. Löwenstein²⁾ über den Oxyd-gehalt des Aluminiums ergaben, daß die bislang festgestellten großen Unterschiede, die nach dem Chlorwasserstoffverfahren und dem Chlorverfahren gefunden werden, durch den kieselsäurehaltigen Schiffchenbaustoff verursacht werden, da Aluminium bei der Chlorierungstemperatur die Kieselsäure reduziert. Bei Anwendung von Schiffchen aus reiner Tonerde erhält man Ergebnisse, die nach beiden Verfahren genügend übereinstimmen. Weiter ergab sich, daß die Oxydmenge im Aluminium von dessen Herkunft unabhängig ist und nur durch Oberflächenoxydation entsteht.

4. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

R. Vondráček und L. Mosendz³⁾ stellten Untersuchungen an über die Feuchtigkeitsbestimmung von Kohlen durch Trocknen im Vakuum. Wie die Versuchszahlen zeigten, entstehen durch Trocknen im Vakuum bereits bei 60° höhere Gewichtsverluste, als dem bei 105° ermittelten Feuchtigkeitsgehalt

¹⁾ Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 3 (1931) S. 363/65.
²⁾ Z. anorg. allg. Chem. 199 (1931) S. 48/56.
³⁾ Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 445/46.

entspricht. Dies gilt sowohl für Braunkohlen als auch für Steinkohlen. Bei 100° findet man bereits Unterschiede bis 2% bei Braunkohlen und von etwa 0,5% bei Steinkohlen. Ob der erhöhte Gewichtsverlust lediglich auf Destillation der in Kohle bereits vorhandenen Kohlenwasserstoffe zurückzuführen ist oder ob durch die Druckverminderung die Zersetzungsdestillation eingeleitet wird, läßt sich nicht entscheiden. Die Tatsache besteht jedoch, daß die Anwendung des Vakuums bei der Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes eine neue Fehlerquelle einführt, so daß diesem Verfahren kein Vorzug vor der einfachen Bestimmung im Trockenschrank gegeben werden kann.

P. E. Rousseau¹⁾ prüfte die Zulänglichkeit der Verfahren zur Bestimmung der verschiedenen Schwefelformen an südafrikanischen Steinkohlen und Oelschiefen nach. Es wurde gefunden, daß die Bestimmung des Sulfatschwefels am besten gelingt durch 40stündiges Extrahieren mit 3prozentiger Salzsäure bei 60°. Die Summe des Pyrit- + Sulfid- und Sulfatschwefels läßt sich vorzugsweise dadurch bestimmen, daß man drei Tage mit Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,12 bei Zimmer-temperatur aufschließt. Eine Prüfung des Einflusses der Aufschlußdauer zeigte, daß drei Tage oder 72 h die Bestzeit bilden. Rousseau bezweifelt sehr, daß das abgeänderte Eschka-Verfahren zu dem wirklichen Gehalt an Gesamtschwefel führt. Die Bestimmung des durch die Verbrennung austreibbaren Schwefels als verbrennlichen Schwefel und des in der Asche zurückbleibenden Schwefels als Aschenschwefel soll hier entscheiden.

A. Stadelcr.

¹⁾ Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 446/49.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 13 vom 31. März 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 12, R 74 277; Zus. z. Pat. 539 386. Verfahren zum Walzen von dünnem Band Eisen oder bandeisenähnlichem Walzeisen mit Zwischenerwärmung. Christian Rötzel, Köln, Ubiering 9.

Kl. 7 a, Gr. 17, R 81 122; Zus. z. Pat. 518 505. Wendegetriebe für das Walzgestänge bei Pilgerschrittwalzwerken. Ewald Röber, Düsseldorf-Lohausen, Richthofenstr. 84.

Kl. 10 a, Gr. 3, H 125 839. Verbreiterte Verkokungskammer mit innerer Wärmezuführung. Dr.-Ing. E. h. Gustav Hilger, Gleiwitz i. O.-S., Marienstr. 1 a.

Kl. 10 a, Gr. 35, H 119 884. Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von stückigem, dichtem Halb- oder Ganzkoks aus verdichteten, bituminösen Brennstoffen, insbesondere Steinkohle, Braunkohle, Torf u. dgl. Dr.-Ing. E. h. Gustav Hilger, Gleiwitz i. O.-S., Marienstr. 1 a.

Kl. 12 n, Gr. 1, V 25 015. Herstellung von Eisen in Form von Flittern durch thermische Zersetzung von Eisenkarbonyl. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 b, Gr. 4, V 26 606. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Schweiß Eisen aus Schrottabfällen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69, Dr. Walter Alberts, Duisburg-Ruhrort, Kanzlerstr. 31, und Karl Schulte, Homberg (Niederrhein), Rheinstr. 24.

Kl. 48 d, Gr. 2, H 121 239. Verfahren zur Herstellung einer Schwefelsäurebeizlösung für Eisen und Stahl und zur Verhinderung der Auflösung von Eisen und Stahl durch Schwefelsäure. E. F. Houghton & Co., Philadelphia, Pennsylvania (V. St. A.).

Kl. 81 e, Gr. 79, M 115 865. Zuführungsvorrichtung für Schwellenlochmaschinen mittels Klinkentransporteinrichtung. Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ehrhardt & Schmer, Saarbrücken.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 13 vom 31. März 1932.)

Kl. 31 c, Nr. 1 212 093. Schleudergußkille mit galvanischem Ueberzug. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 47 f, Nr. 1 211 952. Schweißmuffenverbindung. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Berger Ufer 1 b.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 541 480, vom 21. Dezember 1928; ausgegeben am 13. Januar 1932. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky in Aachen. Verfahren zur Herstellung von Temperguß durch Er-

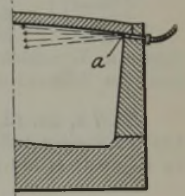
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

hitzen eines Rohgusses, in dem das Silizium teilweise durch Nickel ersetzt ist.

Das Verfahren findet in Gegenwart oder bei Abwesenheit von Sauerstoff abgebenden Mitteln statt, und es wird ein Rohguß verwendet mit einem Gehalt von etwa 0,2 bis 0,4% Si und etwa 1,5 bis 2% Ni, der nur bei Rohgußstücken mit dünneren Wandstärken auf etwa 3 bis 4% erhöht wird.

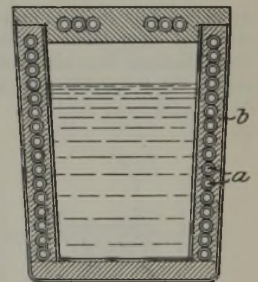
Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 540 967, vom 15. Mai 1929; ausgegeben am 6. Januar 1932. Walter Alberts in Duisburg-Ruhrort. Vorrichtung zur Erhaltung des Gewölbes von metallurgischen Oefen.

Das Gewölbe, besonders bei Siemens-Martin-Oefen, wird dadurch gekühlt, daß Preßluft etwa senkrecht zur Flammenrichtung durch eine zweckentsprechende Anzahl von Düsenöffnungen oder Schlitzlöcher a eingeblasen wird, die unmittelbar unter dem Gewölbe in der Rückwand und in der Vorderwand des Ofens von der Ofenmitte aus nach den Ofenköpfen zu angeordnet sind.



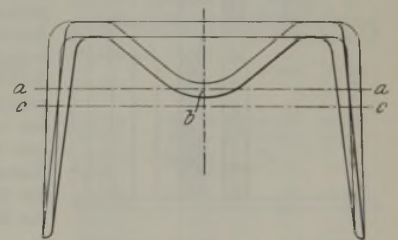
Kl. 21 h, Gr. 18, Nr. 540 969, vom 25. August 1928; ausgegeben am 31. Dezember 1931. C. Lorenz Akt.-Ges. in Berlin-Tempelhof. (Erfinder: Dr.-Ing. Wilhelm Fischer in Berlin-Tempelhof.) Eisenloser Induktionsofen mit gasdichtem Heizraum.

Die Spule a wird in eine gasdichte, auf der Innen- oder Außenseite oder auch auf beiden Seiten durch Sinterung hergestellte Ofenwand b aus selbstbindendem Baustoff eingelegt, der zu einem Zylinder gestampft wird.

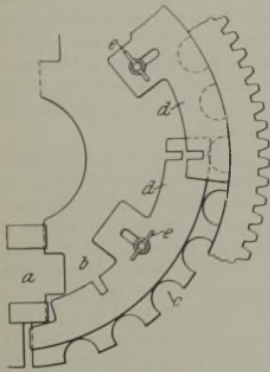


Kl. 7 a, Gr. 3, Nr. 542 948, vom 13. Februar 1929; ausgegeben am 1. Februar 1932. Waldemar Neuhaus in Berlin-Zehlendorf. Verfahren zur Herstellung von U-förmigen Profilen mit hohen Flanschen.

Die Schwerpunktschwerachse a-a der Vorprofile wird durch Einziehen des Rückens bei b unter Beibehaltung der größten Profilhöhe nach c-c verlagert.



Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 541 577, vom 19. September 1929; ausgegeben am 13. Januar 1932. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. (Erfinder: Dipl.-Ing. Arthur Kuntz in Berlin-Hermsdorf.) *Vorrichtung zum Härten.*

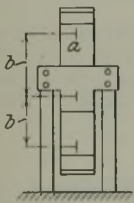


Die Vorrichtung zum Härten von ringförmigen Gegenständen, besonders Zahnkränzen von großen Zahnrädern, besteht aus einem der Gestalt des Gegenstandes angepaßten Stützkörper in zwei Hälften, a und b, die am äußeren Umfange Aussparungen c für den Zutritt des Kühlmittels zu der Innenfläche des zu härtenden Werkstückes hat. Ueber den Aussparungen sind Abdeckplatten d vorgesehen, die in radialer Richtung durch Flügelschrauben e derart verstellbar sind, daß dadurch der Kühlmittelzutritt zu der Innenfläche des zu härtenden Werkstückes regelbar wird.

Kl. 49 c, Gr. 15, Nr. 541 617, vom 17. Dezember 1929; ausgegeben am 14. Januar 1932. Hydraulik G. m. b. H. in Duisburg. *Blockbrecher.*

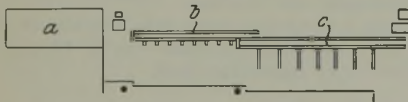
Im Blockbrecher ist eine Dreh- oder Kantvorrichtung in solcher Anordnung vorgesehen, daß mit ihr das zwischen den Korbmessern liegende Werkstück erfaßt und gedreht werden kann.

Kl. 42 k, Gr. 20, Nr. 541 649, vom 22. Mai 1928; ausgegeben am 15. Januar 1932. Dr.-Ing. Otto Föppl und Dr.-Ing. Gerd Stieler von Heydekamp in Braunschweig. *Biegungsschwingungsmaschine mit fest eingespanntem Probestab und schwingender Masse.*



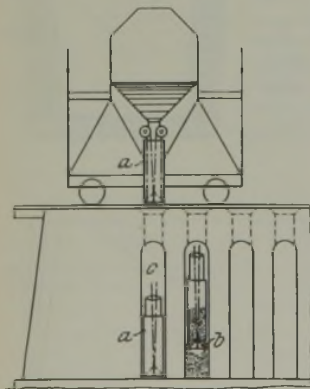
Der Probestab ist an einem Ende festgehalten und am andern Ende mit einer zweiseitig ausgebildeten Schwingmasse a ver-spannt, die derartig angeordnet ist, daß ihr Trägheitshalbmesser b, bezogen auf die zur Schwingungsebene senkrechte Schwerpunktsachse, mindestens ein Drittel von der Federlänge beträgt. Hierdurch führt die Schwingmasse a Verschiebungen und Verdrehungen gleichzeitig, und zwar im Zeitmaß der Eigenschwingungszahl der Anordnung aus.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 541 696, vom 26. April 1930; ausgegeben am 18. Januar 1932. Maschinenfabrik Froriep G. m. b. H. in Rheydt (Rhld.) und Akos László in Sswerdlovska Centralnaja Costinica. *Verfahren zum Warmziehen (Reduzieren) von Rohren.*



Das Rohr wird zunächst nur so weit aus dem Warmofen a herausgezogen, daß das aus dem Ofen vorstehende Ende geangelt werden kann. Anschließend durchläuft das Rohr selbsttätig die einzelnen Zieh-eisen, die jedes für sich in hintereinanderliegenden Ziehbanken b, c angebracht sind.

Kl. 10 a, Gr. 11, Nr. 541 754, vom 17. März 1928; ausgegeben am 14. Januar 1932. Karl Frohnhäuser in Dortmund. *Verfahren zum Füllen von Koksöfen.*



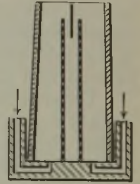
Die als Teleskoprohre a mit unteren Verschlüssen b ausgebildeten und mit vorgetrockneter Kohle gefüllten Ausläufe des Beschickungswagens werden bis auf den Boden der Kammer c herabgelassen und nach Öffnen des unteren Verschlusses b mit steigender Füllung der Kammer so angehoben, daß ein freier Fall der Kohle in der Kammer vermieden wird.

Kl. 18 b, Gr. 10, Nr. 541 985, vom 15. Dezember 1926; ausgegeben am 18. Januar 1932. Dr. Hermann van Royen in Hörde. *Verfahren zum Herstellen reinen Eisens.*

Durch das gegebenenfalls unter einer neuen Schlackendecke bis zur Abscheidung der Eisenschädlinge überfrischte Metallbad

wird ein reduzierendes nicht aufkohlend wirkendes Gas, das bei seiner Oxydation keine Vermehrung seines Rauminhaltes erleidet, hindurchgeblasen.

Kl. 31 c, Gr. 17, Nr. 541 863, vom 2. November 1930; ausgegeben am 16. Januar 1932. Klöckner-Werke A.-G. Abteilung Georgs-Marien-Werke in Osnabrück. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Verbundgußblöcken.*



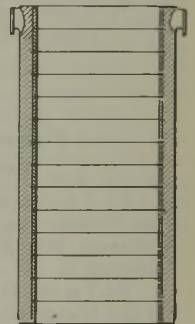
Das Vermischen der verschiedenen Metalle im Blockkopf wird dadurch verhindert, daß ein oder mehrere über die obere Kante des oder der üblichen Trennbleche [hinausragenden] Bleche verwendet werden, die als von oben her in die Kokille eingehängte, bis unter die Oberkante der üblichen Trennbleche reichende Zusatztrennbleche vorgesehen werden können.

Kl. 10 a, Gr. 22, Nr. 542 046, vom 6. Juni 1930; ausgegeben am 19. Januar 1932. Heinrich Koppers A.-G. in Essen. (Erfinder: Josef Daniels in Essen.) *Einrichtung zur Prüfung des Verhaltens von Kohlen während der Verkokung.*

Zwei gegenüberliegende beheizte Seiten eines Kohlendestillationsofens sind im Verhältnis zueinander beweglich angeordnet und mit einer Einrichtung zur Messung der Bewegung und des Druckes verbunden.

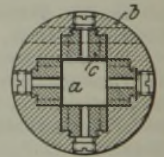
Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 542 091, vom 13. Juli 1930; ausgegeben am 20. Januar 1932. Fritz Halbrock in Mülheim (Ruhr). *Ausmauerung für Kokillen.*

Um die abschreckende Wirkung von Kokillen und Gießformen ähnlicher Art auf den gegossenen Baustoff zu vermeiden, werden diese Formen mit einer Ausmauerung versehen, die aus dünnen Plättchen aus feuerfestem Werkstoff bestehen.



Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 542 245, vom 18. Januar 1930; ausgegeben am 22. Januar 1932. Stahlwerke Röchling-Buderus A.-G. in Wetzlar. *Gelenkkupplung, besonders für Walzwerke.*

Die Verbindungsspindel zwischen dem Antrieb und der Walze ist ein einfacher gewalzter oder gegossener Stab, dessen in die Kupplungsmuffe hineinragenden Teile vierkantigen Querschnitt haben. Die dem Kuppelstab entsprechende vierkantige Oeffnung a der Kuppelmuffe b wird aus zwei senkrecht aufeinanderstehenden Gleitbacken c gebildet.

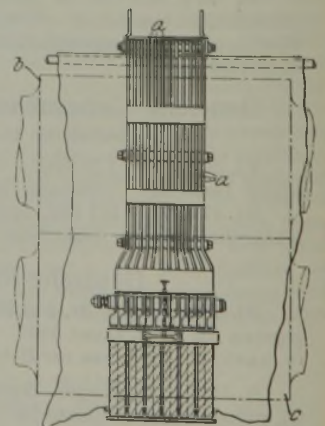


Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 542 246, vom 13. November 1930; ausgegeben am 22. Januar 1932. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G. in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Drehen von Metall- und Eisenblöcken, besonders für Walzwerke.*

In der Förderrichtung des Walzgutes gesehen, ist hinter der in den Rollgang eingebauten Drehscheibe eine unter der Einwirkung des Blockes stehende Schaltvorrichtung so angeordnet, daß sie selbsttätig den Antrieb für die Drehscheibe nur dann einschaltet, wenn der Block mit dem nicht gewünschten Ende nach vorn liegt, also um 180° gedreht werden muß.

Kl. 21 h, Gr. 12, Nr. 542 276, vom 5. Dezember 1928; ausgegeben am 22. Januar 1932. Britische Priorität vom 19. Dezember 1927. Kenneth Younghusband in Oakmere und John Summers & Sons Limited in Shotton, Großbritannien. *Elektrische Heizvorrichtung für Walzen von Warmwalzwerken, bei der die Walzen durch Heizspulen auf induktivem Wege geheizt werden.*

Die aus mehreren nebeneinander liegenden Windungen a bestehenden und einen geschlossenen Windungskreis bildenden Heizspulen sind in einer zu den Walzenachsen senkrechten Ebene um einen Satz zusammenarbeitender Walzen b, c herum angeordnet.



Statistisches.

Belgians Bergwerks- und Hüttenindustrie im Februar 1932.

	Januar 1932	Februar 1932
Kohlenförderung t	2 131 580	1 987 550
Kokserzeugung t	407 380	374 490
Brikettherstellung t	127 830	123 620
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats	43	43
Erzeugung an:		
Roheisen t	246 570	244 060
Flußstahl t	237 700	242 350
Stahlguß t	4 510	4 260
Fertigerzeugnissen t	168 290	170 220
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen t	4 820	5 590

Die Leistung der französischen Walzwerke im Februar 1932¹⁾.

	Januar 1932 ²⁾	Februar 1932
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	90	112
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	310	299
davon:		
Radreifen	4	3
Schmiedestücke	4	4
Schienen	23	29
Schwellen	4	5
Laschen und Unterlagsplatten	3	2
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandisen	34	36
Walzdraht	18	16
Gezogener Draht	12	12
Warmgewalztes Bandisen und Röhrenstreifen	18	15
Halbzeug zur Röhrenherstellung	3	2
Röhren	11	10
Sonderstabstahl	8	7
Handelstabisen	94	85
Weißbleche	4	4
Andere Bleche unter 5 mm	49	46
Bleche unter 5 mm und mehr	19	19
Universaleisen	2	4

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

Die Kohlenwirtschaft Oesterreichs im Jahre 1931.

Nach den amtlichen Erhebungen des österreichischen Bundesministeriums für Handel und Verkehr¹⁾ belief sich der Gesamtbe-

zug Oesterreichs an mineralischen Brennstoffen im Jahre 1931 auf 7 734 013 t gegen 7 998 892 t im Jahre 1930. Hiervon entfielen auf Steinkohle 4 070 248 (1930: 4 145 852) t, oder rd. 53 %, auf Braunkohle 3 284 894 (3 363 233) t, oder rd. 42 %, und auf Koks 378 871 (489 807) t, oder rd. 5 %.

Nach Art und Herkunft gliederten sich die österreichischen Kohlenbezüge wie folgt:

	1930 t	1931 t
Steinkohle:		
Oesterreich	214 377	228 081
Ausland	3 931 475	3 842 167
davon u. a. aus:		
Poln.-Oberschlesien	1 920 592	1 698 008
Tschechoslowakei	1 283 693	1 258 708
Deutschland, einschließlich Saargebiet	478 615	531 904
Dombrowa	236 655	276 137
Braunkohle:		
Oesterreich	2 981 999	2 881 372
Ausland	401 234	403 522
davon aus:		
Tschechoslowakei	178 873	165 409
Ungarn	127 979	149 764
Deutschland, einschließlich Saargebiet	59 827	68 605
Stidslawien	34 555	19 744
Koks:		
Gänzlich aus dem Ausland	489 807	378 871
davon aus:		
Deutschland, einschließlich Saargebiet	227 315	165 122
Tschechoslowakei	201 102	144 862
Poln.-Oberschlesien	61 037	68 834

Frankreichs Eisenerzförderung in den Jahren 1929 bis 1931¹⁾.

Fördergebiete	Förderung in 1000 t		
	1929 ²⁾	1930 ²⁾	1931
Loth- ringen { Metz-Diedenhofen	21 355	20 231	15 767
{ Briey	21 366	20 631	16 850
{ Longwy	3 782	3 778	2 692
{ Nanzig	1 495	1 419	1 073
Normandie	1 885	1 727	1 625
Anjou, Bretagne	534	480	350
Pyrenäen	234	216	83
Uebrige Gebiete	80	89	36
Insgesamt Frankreich	50 731	48 571	38 476

¹⁾ Nach Comité des Forges de France; Bull. stat. mens., März 1932. ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Februar 1932.

	Puddel-	Besse-mer-	Gieße-rei-	Tho-mas-	Ver-schie-denes	Ins-gesamt	Besse-mer-	Tho-mas-	Sie-mens-Martin-	Tiegel-guß	Elektro-	Ins-gesamt	Davon Stahlguß
	Roheisen 1000 t zu 1000 kg						Flußstahl 1000 t zu 1000 kg						
Januar 1932	15 ¹⁾		61 ¹⁾	385 ¹⁾	29 ¹⁾	490 ¹⁾	5	321	131	1	11	469	14
Februar	16		60	365	20	461	5	319	128	1	11	464	13

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Februar 1932²⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten betrug im Februar 975 919 t gegen 986 980 t im Vormonat, nahm also um 11 061 t oder 1,1 % ab; arbeitstäglich wurden 33 652 t gegen 31 837 t im Januar erzeugt. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit betrug die Februar-Erzeugung 23 % gegen 21,8 % im Januar. Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um drei zu, insgesamt waren 64 von 298 vorhandenen Hochöfen oder 21,5 % im Betrieb.

Die Stahlerzeugung nahm im Februar gegenüber dem Vormonat um 1771 t oder 0,1 % ab. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 95,21 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Februar von diesen Gesellschaften 1 411 869 t Flußstahl hergestellt gegen 1 413 555 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 1 482 900 t zu schätzen, gegen 1 484 671 t im Vormonat und beträgt damit etwa 27,57 % der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 25 (26) Arbeitstagen 59 316 gegen 57 102 t im Vormonat.

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Jahre 1931.

Nach den Ermittlungen des amerikanischen Handelsamtes ist die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im Jahre 1931 gegenüber dem Vorjahre zurückgegangen. Der Wert der Ausfuhr ging von 205 355 750 \$ auf 101 744 870 \$ oder um 50,5 %, derjenige der Einfuhr von

42 317 944 \$¹⁾ auf 28 932 755 \$ oder um 31,6 % zurück. Im einzelnen wurden aus- oder eingeführt:

Erzeugnis	Ausfuhr		Einfuhr	
	1930 ¹⁾	1931	1930 ¹⁾	1931
	(t zu 1000 kg)			
Roheisen	13 890	6 827	139 306	85 975
Ferromangan (Mangangehalt)	6 288	1 327	39 069	18 048
Ferrosilizium (Siliziumgehalt)	—	—	5 271	750
Schrott	364 387	138 303	27 922	16 539
Robblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	139 115	65 496	22 672	20 245
Stabeisen	91 016	47 243	49 140	91 822
Schweißstabeisen	—	—	1 398	868
Walzdraht	40 417	32 640	8 985	7 228
Grobbleche	99 916	43 154	27 020	16 411
Verzinkte Bleche	94 985	52 350	—	—
Schwarzbleche	151 797	98 870	1 923	767
Weißbleche	219 990	85 788	266	199
Bandisen	39 948	28 687	23 426	28 539
Baueisen	247 794	122 776	122 264	73 489
Stahlschienen	96 702	33 638	—	—
Sonstiges Eisenbahnoberbauzeug	19 825	8 219	8 440	5 088
Röhren und Rohrverbindungsstücke aller Art	215 814	117 024	33 861	22 793
Draht und Drahterzeugnisse	80 981	47 320	12 807	16 113
Drahtstifte	8 607	8 980	6 111	8 236
Sonstige Nägel	5 507	3 324	—	—
Hufeisen	184	155	15	—
Schrauben, Bolzen, Niete	10 293	4 933	353	935
Wagenräder und Achsen	15 077	6 418	—	—
Eisenguß	6 718	4 397	—	—
Stahlguß	9 529	3 153	1 551	1 804
Schmiedestücke	8 604	7 512	—	—
Sonstiges	32 616	23 154	165	97
Zusammen	2 019 898	991 688	531 965	415 946

¹⁾ Berichtigte Zahlen. — ²⁾ Fein- und Grobbleche. — ³⁾ Kessel- und andere Bleche.

¹⁾ Montan. Rdsch. 24 (1932) Nr. 5; Beil. Tögl. Montan-Ber. Nr. 16, S. 3/4.

²⁾ Steel 90 (1932) Nr. 10, S. 23; Nr. 11, S. 24.

An Eisenerzen wurden im Berichtsjahre 1 489 063 (1930: 2 819 526) t und an Manganerzen 510 575 [1930: 594 961] t eingeführt. Von den Eisenerzen kamen u. a. aus Spanien 38 802 (82 308) t, aus Schweden 84 891 (205 992) t, aus Chile 762 713 (1 716 096) t, aus Französisch-Afrika 71 599 (228 981) t, aus Cuba 90 434 (193 704) t. Maschinen und Maschinenteile wurden im Jahre 1931 insgesamt für 484 539 022 \$ aus- und für 16 723 815 \$ eingeführt.

Die Eisenbahnen der Erde im Jahre 1929¹⁾.

Die Gesamtlänge der Eisenbahnen der Erde (s. *Zahlentafel 1*) ist für das Jahr 1929 auf 1 258 279 km ermittelt worden, das ist eine Vermehrung gegen das Vorjahr von nur 0,2%. Im Verhältnis zur Flächengröße und zur Bevölkerungszahl ist nirgends eine nennenswerte Aenderung eingetreten, ebenso nicht in der Reihenfolge der Länder, welche die meisten Eisenbahnen haben²⁾.

Zahlentafel 1. In Betrieb befindliche Eisenbahnen der Erde.

Länder	Länge der in Betrieb befindl. Eisenbahnen am Ende des Jahres 1929 km	Länder	Länge der in Betrieb befindl. Eisenbahnen am Ende des Jahres 1929 km
I. Europa:		II. Amerika.	
Deutsches Reich:		Vereinigte Staaten von Nordamerika, einschließlich Alaska .	402 859
Preußen (mit Saar- gebiet)	34 612	Kanada	68 600
Bayern (mit Saar- pfalz)	8 956	Mexiko	26 462
Sachsen	3 284	Mittelamerika	5 352
Württemberg	2 373	Brasilien	31 549
Baden	2 339	Chile	8 919
Uebrige deutsche Länder	7 055	Argentinien	37 790
zus. Deutsches Reich	58 619	Uebrige Länder	24 673
		zus. Amerika	606 204

¹⁾ Vgl. Arch. Eisenbahnwes. 1932, Heft 1, S. 1/11.
²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 239.

Länder	Länge der in Betrieb befindl. Eisenbahnen am Ende des Jahres 1929 km	Länder	Länge der in Betrieb befindl. Eisenbahnen am Ende des Jahres 1929 km
I. Europa:		III. Asien.	
Oesterreich	7 038	China	13 561
Tschechoslowakei	13 765	Japan einschl. Korea, Formosa und Kuan- tung	25 324
Ungarn	9 529	Britisch-Ostindien	62 478
Großbritannien u. Irl.	39 291	Uebrige Länder	24 561
Frankreich	53 561	zus. Asien	125 924
Rußland ¹⁾	77 035	IV. Afrika.	
Finnland	5 323	Aegypten (einschl. Su- dan)	7 876
Polen	20 685	Algerien und Tunis	7 779
Litauen	3 120	Südafrikanische Union	20 281
Lettland	2 849	Uebrige Länder	32 277
Estland	1 433	zus. Afrika	68 213
Italien	21 000	V. Australien .	
Belgien	11 093	49 434	
Luxemburg	551	Zusammenfassung:	
Niederlande	3 723	Europa	408 504
Schweiz	6 028	Amerika	606 204
Spanien	15 867	Asien	125 924
Portugal	3 427	Afrika	68 213
Dänemark	5 323	Australien	49 434
Norwegen	3 835	zus. auf der Erde	1 258 279
Schweden	16 721		
Südslawien	10 014		
Rumänien	11 948		
Griechenland	3 192		
Albanien	300		
Bulgarien	2 710		
Türkei	414		
Malta, Jersey, Man	110		
zus. Europa	408 504		

¹⁾ Einschließlich Asiatisches Rußland; eine Trennung zwischen Europa und Asien wird in den statistischen Angaben nicht mehr gemacht.

Eisenerzförderung in Alger und Tunis im Jahre 1931.

In Alger wurden 1931 909 000 t Eisenerze gefördert gegen 2 232 000¹⁾ t im Vorjahre und in Tunis 456 000 (828 000) t.

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im März 1932.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Der unverändert anhaltende wirtschaftliche Niedergang läßt es von Tag zu Tag deutlicher werden, daß die Frage der Besserung unserer Wirtschaftslage in allererster Hinsicht eine Frage der Politik ist. Es besteht gerade jetzt wieder Anlaß, diese Abhängigkeit der wirtschaftlichen Entwicklung von der Politik stark zu betonen und vor allem hervorzuheben, daß in erster Linie die Unsicherheit über die endgültige Lösung der Tributzahlungen und der damit zusammenhängenden Fragen einem Aufschwung der Wirtschaft entgegensteht. In der Welt zwar scheint diese Erkenntnis — wenn auch reichlich spät — in ständigem Fortschreiten begriffen zu sein. In Deutschland aber versuchen neuerdings wieder gewisse Kreise, die unheilvolle Rolle der Tribute zu verschleiern, ihre Bedeutung als Krisenursache als unwesentlich oder gar als überhaupt nicht vorhanden hinzustellen und mit verstärktem Nachdruck die Schuld an unserem anhaltenden wirtschaftlichen Elend der privatwirtschaftlichen Ordnung als solcher in die Schuhe zu schieben: Man mag dem Antrag der Sozialdemokratischen Partei auf Verstaatlichung des Bergbaues und der Hütten- und Walzwerke sowie den entsprechenden Forderungen der freien und christlichen Gewerkschaften praktische Bedeutung für die Ausdehnung des Staatskapitalismus beimessen oder absprechen. Jedenfalls aber ist kein Zweifel möglich an dem bewußten Streben dieser Kreise, durch derartige Forderungen der privaten Wirtschaftsordnung im Urteil der Öffentlichkeit einen neuen Stoß zu versetzen und die eigene Mitschuld an der besonderen Schwere der deutschen Krise zu verdunkeln.

Im gleichen Sinne sind die Ausführungen zu beurteilen, die der Wirtschaftspolitiker der freien Gewerkschaften, Naphtali, vor kurzem in Düsseldorf gemacht hat. Naphtali äußerte dort unter anderem: „Die Vorstellung, daß die Reparationen ein entscheidendes Moment der Krise seien, ist bei nüchterner Betrachtung beinahe als gänzlich falsch zu bezeichnen.“ Worauf Naphtali mit dieser unerhörten Behauptung hinauszielt, wird sofort klar, wenn man weiter liest, daß er als Mittel der Krisenbekämpfung für den „Monopolkapitalismus“ die staatliche Aufsicht unter Mitwirkung der Gewerkschaften fordert: Es soll eben unter allen Umständen die Privatwirtschaft zum Schuldigen an der Krise

gestempelt werden, auch wenn dadurch die Einheitsfront gegen die Tribute gefährdet und die Stoßkraft eines deutschen Angriffs auf die Tribute geschwächt wird.

Solange von maßgeblichen Mitträgern des regierenden Systems derartige Anschauungen über Krisenursachen und Krisenüberwindung vertreten werden, wie sie in dem Antrag der Sozialdemokratie und den Ausführungen Naphtalis zum Ausdruck kommen, braucht man sich über die ständige Fortsetzung des wirtschaftlichen Schrumpfungsvorganges nicht zu wundern. Weder in Deutschland noch in der Welt läßt sich unter diesen Umständen die Vertrauensstimmung wiederherstellen, ohne die ein wirtschaftlicher Wiederaufstieg denkbar ist.

Daß die Privatwirtschaft an den gegenwärtigen trostlosen Verhältnissen nicht die Schuld trägt, daß sie es vielmehr ist, die in unermüdlichem Kampfe allen Widrigkeiten zum Trotz den gänzlichen Zusammenbruch verhindert hat, ist allen Einsichtigen stets klar gewesen. Welche Schwierigkeiten der private Unternehmer dabei zu überwinden hat, das beweisen wieder einmal die Ausführungen Vöglers und Büchers auf den Hauptversammlungen der Vereinigten Stahlwerke und der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Vögler führte aus, daß von dem Rohüberschuß im vergangenen Geschäftsjahr in Höhe von 151 Mill. RM allein durch Steuern und soziale Leistungen nicht weniger als 97,5 Mill. RM aufgezehrt worden sind oder rund zwei Drittel des gesamten Ueberschusses. In dem besten Geschäftsjahr 1928/29 haben für die genannten Zwecke rund 118 Mill. RM abgeführt werden müssen, im letzten Geschäftsjahr 98 Mill. RM, also nur eine geringe Entlastung trotz eines Umsatzrückgangs von über 40%. Die Aufbringung dieser Beträge wurde noch wesentlich erschwert durch den dauernden Preisverfall der hergestellten Erzeugnisse. So entsprach in dem angezogenen Geschäftsjahr 1928/29 der aufgebrauchten Belastung von 118 Mill. RM der Wert des Erlöses von 972 000 t Stabeisen. Heute aber müßte für die Belastung des letzten Geschäftsjahres der Erlös von 1,4 Mill. t Stabeisen herangezogen werden. Während 1928/29 17,6% der Rohstahlerzeugung bei derselben Vergleichseinheit für Steuern und soziale Lasten verwandt werden mußten, stieg die Zahl im letzten Jahre auf über 33%.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat nach den Angaben Büchers in der Zeit seit der Stabilisierung der Mark, das heißt von dem Geschäftsjahr 1924/25 an, also in den letzten sieben Jahren, insgesamt gezahlt:

an Steuern	71,9 Mill. RM
an sozialen Leistungen	66,4 Mill. RM
insgesamt also	138,3 Mill. RM.

Auf das jeweilige Aktienkapital bezogen, hat damit die AEG. in diesen Jahren im Jahresdurchschnitt an Steuern 5,8%, an sozialen Lasten 5,3% des Aktienkapitals bezahlt, zusammen also jährlich 11,1% des Aktienkapitals aufgebracht. Im Vergleich mit den letzten fünf Jahren der Vorkriegszeit, das heißt den Jahren 1909—1914, ergibt sich folgendes:

Wenn die AEG. in den Jahren 1924 bis 1931 die gleichen Steuern und Sozialabgaben wie in der Vorkriegszeit gezahlt hätte, hätte sie 106 Mill. RM weniger zu zahlen gehabt und würde dementsprechend dieses Kapital zu ihrer Verfügung haben; sie würde darüber hinaus finanziell noch wesentlich günstiger dastehen, da sie ja in diesem Falle fremdes Kapital nicht hätte in Anspruch nehmen müssen und deshalb weniger mit Zins- und Amortisationsquoten für fremde Gelder belastet worden wäre. Auf den Umsatz bezogen, haben im Durchschnitt Soziallasten und Steuern in den fünf Jahren der Vorkriegszeit 1,26% im Jahr betragen, auf das Aktienkapital berechnet 3,4%. Die entsprechenden Zahlen in den angezogenen sieben Jahren der Nachkriegszeit betragen jährlich 4,43% vom Umsatz und 11,1% vom Kapital.

Angesichts dieser Zahlen kann niemand die Behauptung Büchers widerlegen, daß die deutsche Wirtschaft, als Ganzes gesehen, unter den bestehenden Umständen unrentabel geworden ist. Wenn dieser Zustand noch längere Zeit andauert, muß sie zugrunde gehen. Auch das finanziell stärkste Unternehmen kann diese Belastungen auf die Dauer nicht aushalten. Es ist deshalb, um mit Worten Vöglers zu reden, die Senkung der Kosten und Lasten die wichtigste Aufgabe. „Nur eine durchgreifende Entlastung der Wirtschaft wird die Krise zum Stillstand bringen, die Zahl der Arbeitslosen wird sich dann verringern und dadurch auch helfen, die so dringend erforderlichen Einschränkungen der öffentlichen Ausgaben herbeizuführen.“

Inzwischen lastet die Arbeitslosigkeit unverändert auf der Wirtschaft. Laut nachstehender Aufstellung betrug die Zahl der

	Arbeit-suchenden	Unterstützungsempfänger aus der		Summe von a und b
		a) Ver-sicherung	b) Krisen-unter-stützung	
Ende Dezember 1931	5 745 802	1 487 600	1 446 300	2 933 900
15. Januar 1932	6 039 400	1 779 100	1 547 400	3 326 500
Ende Januar 1932	6 119 520	1 885 353	1 596 065	3 481 418
15. Februar 1932	6 127 000	1 880 000	1 643 000	3 523 000
Ende Februar 1932	6 127 800	1 852 000	1 674 000	3 526 000
15. März 1932	6 129 000	1 736 000	1 717 000	3 453 000

Der Arbeitsmarkt hat somit auch in der ersten Hälfte März keine wesentlichen Änderungen erfahren. Da die Unternehmungen allerorten zu den schärfsten Sparmaßnahmen greifen müssen, um sich von Monat zu Monat durch die Krise durchzubringen, ist eine Zunahme der in den Wirtschaftsgang eingestellten Personen in absehbarer Zeit nicht wahrscheinlich.

Der Außenhandel zeigte im Februar bei ziemlich unveränderten Zahlen das gewohnte unerfreuliche Bild. Der Ausführüberschuß ging von 101,8 Mill. RM im Januar auf 97 Mill. RM im Februar zurück gegenüber einem Monatsdurchschnitt von 239,3 Mill. RM im Jahre 1931. Ueber Einzelheiten unterrichtet nachfolgende Aufstellung. Es betrug:

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands		Gesamt-Warenaus-fuhr-Uberschuß ohne einschl. Reparationssachlieferungen (alles in Mill. RM)	
		Gesamt-Warenaus-fuhr ohne einschl.	Gesamt-Warenaus-fuhr-Uberschuß ohne einschl.		
					Reparationssachlieferungen
Januar bis Dezember 1930	10 393,1	11 328,0	12 035,6	934,9	1642,5
Monatsdurchschnitt 1930	866,1	944,0	1 003,0	94,0	153,0
Januar bis Dezember 1931	6 727,1	9 206,0	9 598,6	2478,9	2871,5
Monatsdurchschnitt 1931	560,6	767,2	799,9	206,6	239,3
Januar 1932	439,8	529,5	541,6	89,7	101,8
Februar 1932	440,8	526,8	537,8	86,0	97,0

Die Großhandelsmeßzahl ist abermals um einige Punkte, und zwar von 1,000 im Januar auf 0,998 im Februar gesunken. Etwas stärker war noch der Rückgang bei der Lebenshaltungsmeßzahl, die von 1,245 auf 1,223 zurückging. Wichtig ist dabei die Feststellung, daß die Privatwirtschaft die Preise und Lebenshaltungskosten unter größten Opfern verringert hat, während sich die öffentliche Wirtschaft in hohem Umfange als unfähig erwies, ihre Preispolitik der Krisenentwicklung anzupassen. Es bleibt das Geheimnis der Sozialdemokratie und ihrer Mitläufer, wie sie angesichts dieser Tatsache ihre Forderung nach Verstaatlichung weiterer großer Wirtschaftsgruppen aufrecht erhalten kann. Hätten sich die privaten Unternehmungen bei der An-

passung an die Konjunktur auch nur halbwegs so unfähig gezeigt wie die öffentlichen, so wäre die deutsche Wirtschaft schon längst dem Deflationsdruck erlegen.

Eine erwünschte Entlastung wurde der Wirtschaft durch die am 9. März erfolgte Senkung des Diskontsatzes von 7 auf 6% und des Lombardsatzes von 8 auf 7%. In der Begründung durch die Reichsbank heißt es, daß angesichts der ungewöhnlichen Schwere und Dauer der Wirtschaftskrise der daniederliegenden Wirtschaft jede nur mögliche Erleichterung auch von der Seite der Zinslasten zugewandt werden müsse. Des weiteren hält die Reichsbank eine Diskontsenkung zugleich aus dem Grunde für vertretbar, weil durch die inzwischen durchgeführte große Bankenreorganisation der deutsche Kreditapparat selbst wieder auf eine gesunde Basis gestellt worden ist, welche verbesserte kreditmäßige Voraussetzungen für die Hereinnahme von geeigneten Wechslern schafft. Man kann nur hoffen und wünschen, daß der von der Diskontsenkung erwartete Antrieb für die Wirtschaft auch tatsächlich eintritt. Dann wird auch die Zahl der Konkurse (975 im März gegen 1091 im Februar und 1128 im Januar) und Vergleiche (759, 789 und 751) allmählich wieder auf ein gewöhnliches Maß zurückgehen.

Auf dem Eisenmarkt ist im Berichtsmonat keine irgend-wie geartete Besserung eingetreten. Im Inlande war das Ausbleiben jeglicher Frühjahrsbelebung kennzeichnend. Bei der ungünstigen Lage aller großen Abnehmer wie der Landwirtschaft, des Bauwesens, der Reichsbahn und der weiterverarbeitenden Eisenindustrie ist auch mit einer Besserung in absehbarer Zeit nicht zu rechnen, insbesondere solange nicht eine Klärung der innerpolitischen Verhältnisse stattgefunden hat. Auf dem Aus-landsmarkt war ebenfalls keine Aenderung zu verzeichnen. Die Preise gaben weiter nach; unter dem Drucke der westeuropäischen Eisenländer sank der Stabeisenpreis auf £ 2.6.—, also auf etwa 50% des niedrigsten Vorkriegspreises, was die deutschen Werke veranlaßte, sich sozusagen ganz vom Ausfuhrgeschäft zurückzuziehen. Die Verhandlungen mit Rußland wegen der Lieferung von 30 000 t Röhren und 300 000 t Halbzeug, Stab- und Formeisen sowie Blechen sind abgeschlossen worden; wegen eines Zusatzauftrages über 200 000 t wird noch verhandelt. Von dem Röhrenauftrag entfallen nach den Bestimmungen des Internationalen Röhrenverbandes 25% auf die englischen Werke. Durch die Hereinholung dieser Aufträge, die von April bis Juni geliefert werden sollen, ist den Werken eine Weiterbeschäftigung im bisherigen Umfange bis Ende Juni gesichert, auch wenn die Reichsbahn nach Ablauf ihres gegenwärtigen Auftrages von 400 000 t keine entsprechenden Neuaufträge erteilen sollte. Das ist sicherlich erfreulich, kann aber über die allgemeine ungünstige Lage des Ausfuhrgeschäftes nicht hinwegtäuschen. Der Ausfuhrüberschuß in Eisen und Stahl, der im Durchschnitt des Jahres 1931 noch 282 000 t monatlich betrug, hat denn auch seine rückläufige Neigung beibehalten, wie folgende Aufstellung zeigt:

	Einfuhr	Deutschlands	
		Ausfuhr	Ausfuhr-überschuß
(alles in 1000 t)			
Januar bis Dezember 1930	1302	4794	3492
Monatsdurchschnitt 1930	109	400	291
Januar bis Dezember 1931	933	4322	3389
Monatsdurchschnitt 1931	77,8	360,1	282,4
Januar 1932	51,5	191,8	140,3
Februar 1932	62,7	181,9	119,2

Wenn trotz des unveränderten in- und ausländischen Geschäftes die Erzeugungszahlen für Eisen und Stahl laut nachstehender Uebersicht im Februar etwas gestiegen sind, so ist das lediglich darauf zurückzuführen, daß im Januar vielfach längere Feierschichten eingelegt worden sind, um Aufträge zu sammeln. Für einen Vergleich sind die Januarzahlen daher nicht geeignet, man muß vielmehr auf die Dezemberzahlen 1931 zurückgreifen, wobei sich feststellen läßt, daß sich die Februar-Erzeugung etwa auf der Höhe der Dezember-Erzeugung behaupten konnte. Im einzelnen wurden hergestellt:

	Februar 1932	Januar 1932	Februar 1931
Roheisen:			
insgesamt	330 120	358 389	520 176
arbeitstäglich	11 383	11 561	18 573
Rohstahl:			
insgesamt	447 504	404 950	764 208
arbeitstäglich	17 900	16 198	31 843
Walzzeug:			
insgesamt	318 907	299 015	528 340
arbeitstäglich	12 756	11 961	22 015

Im Ruhrbergbau ist für die Berichtszeit ein weiterer Niedergang festzustellen. Die arbeitstäglich Kohlenförderung nahm gegenüber Januar um 6% ab. Die Gesamtzahl der angelegten Arbeiter hat sich um weitere 8657 vermindert. Trotzdem betrug die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten nach vorläufiger Ermittlung noch rd. 1 021 000 oder

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung im Monat März 1932¹⁾.

	März 1932		März 1932		März 1932
Kohlen und Koks:	<i>R.M.</i> je t	Schrott, frei Wagen rhein-	<i>R.M.</i> je t	Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:	<i>R.M.</i> je t
Fettförderkohlen	14,21	westf. Verbrauchswerk:	23—24	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-	
Gasflammförderkohlen	14,95	Stahlschrott	21—22	Handelsgüte. — Von den	
Kokskohlen	15,22	Kernschrott	21,—	Grundpreisen sind die vom	
Hochofenkoks	19,26	Walzwerks-Feinblechpakete	20,—	Stahlwerksverband unter den	
Giedereikoks	20,16	S.-M.-Späne		bekanntem Bedingungen [vgl.	
Erze:				Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131]	
Rohspat (tel quel)	13,60	Roheisen:		gewährten Sondervergütungen	
Gerösteter Spateisenstein	18,50	Gießereiroheisen	74,50	je t von 3,— <i>R.M.</i> bei	
Vogelberger Brauneisenstein		Nr. I } ab Oberhausen	69,—	Halbzeug, 6,— <i>R.M.</i> bei Band-	
(manganarm) ab Grube		Nr. III } ab Oberhausen	75,50	eisen und 5,— <i>R.M.</i> für die	
(Grundpreis auf Grundlage		Hämatit } ab Oberhausen		übrigen Erzeugnisse bereits	
45% Metall, 10% SiO ₂	12,20			abgezogen.	
und 10% Nässe)		Cu-armes Stahleisen ab Siegen	72,—	Robblöcke ²⁾	83,40
Manganhaltiger Brauneisen-		Siegerländer Stahleisen ab		Vorgew. Blöcke ²⁾	90,15
stein: I. Sorte (Ferne-Erz),		Siegen	72,—	Knüppel ²⁾	96,45
Grundlage 20% Fe, 15%		Siegerländer Zusatzisen ab		Platinen ²⁾	100,95
Mn, ab Grube	10,—	Siegen:		Stab Eisen	110/104 ³⁾
Nassauer Roteisenstein		weiß	82,—	Formeisen	107,50/101,50 ³⁾
(Grundpreis bezogen auf		melirt	84,—	Bandeisen	127/123 ⁴⁾
42% Fe und 28% SiO ₂) ab		grau	86,—	Universaleisen	115,60
Grube	9,—	Kalt erblasenes Zusatzisen			
Lothringer Minette, Grund-		der kleinen Siegerländer			
lage 32% Fe ab Grube	27 bis 29 ⁵⁾	Hütten, ab Werk:			
	Skala 1,50 Fr	weiß	88,—	Kesselbleche S.-M.,	
Briey-Minette (37 bis 38%		melirt	90,—	4,76 mm u. darüber	
Fe), Grundlage 35% Fe		grau	92,—	Grundpreis	129,10
ab Grube	34 bis 36 ⁵⁾	Spiegeleisen, ab Siegen:		Kesselbleche nach d.	
	Skala 1,50 Fr	6—8% Mn	84,—	Bedingungen des	
Bilbao-Rubio-Erze:		8—10% Mn	89,—	Landdampfkessel-	
Grundlage 50% Fe cif		10—12% Mn	93,—	Gesetzes von 1908,	
Rotterdam	11/— ⁶⁾	Temperroheisen, grau, großes		34 bis 41 kg Festig-	
Bilbao-Rostspat:		Format, ab Werk	81,50	keit, 25% Dehnung	152,50
Grundlage 50% Fe cif		Luxemburger Gießereiroh-		Kesselbleche nach d.	
Rotterdam	9/6 ⁶⁾	eisen III, ab Apach	61,—	Werkst.- und Bau-	
Algier-Erze:		Ferromangan (30 bis 90%)		vorschrift. f. Land-	
Grundlage 50% Fe cif		Grundlage 80%, Staffell		dampfkessel, 35 bis	
Rotterdam	11/— ⁶⁾	2,50 <i>R.M.</i> je t/%, Mn, frei		44 kg Festigkeit	161,50
Marokko-Rif-Erze:		Empfangsstation		Grobbleche	127,30
Grundlage 60% Fe cif		Ferrosilizium (der niedrigere		Mittelbleche	
Rotterdam	12/— ⁶⁾	Preis gilt frei Verbrauchs-		3 bis unter 4,76 mm	130,90
Schwedische phosphorarme		station für volle 15-t-Wagen-		Feinbleche ⁷⁾	
Erze:		ladungen, der höhere Preis für		1 bis unter 3 mm	
Grundlage 60% Fe fob		Kleinverkäufe bei Stückgut-		unter 1 mm	144,—
Narvik	kein Angebot	sendungen ab Werk oder		Gezogener blanker	
Ia gewaschenes kaukasisches		Lager):		Handelsdraht	177,75
Manganerz mit mindestens		90% (Staffell 10,— <i>R.M.</i>)	410—430	Verzinkter Handels-	
52% Mn je Einheit Mangan		75% (Staffell 7,— <i>R.M.</i>)	320—340	draht	209,25
und t frei Kahn Antwerpen		45% (Staffell 6,— <i>R.M.</i>)	205—230	Drahtstifte	177,20
oder Rotterdam	10 (Papier)	Ferrosilizium 10% ab Werk	97,—		

¹⁾ Vormonatspreise s. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 230. — ²⁾ Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *R.M.*, von 100 bis 200 t um 1 *R.M.*. — ³⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁴⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁵⁾ Nominell. — ⁶⁾ In Goldwährung, nominell. Geschäfte wurden im Berichtsmonat nicht abgeschlossen. — ⁷⁾ Bei Feinblechen wird die Sondervergütung nicht vom Grundpreis, sondern von der Endsumme der Rechnung abgezogen.

4,84 Feierschichten je Mann der Gesamtbelegschaft. Die entsprechenden Zahlen für Januar 1932 sind 951 000 bzw. 4,32. Ueber weitere Einzelheiten geben folgende Zahlen Aufschluß.

	Februar 1932	Januar 1932	Februar 1931
Ruhrbergbau:			
Arbeitstage	25	24,8	24
Verwertbare Förderung	5 838 818 t	6 127 413 t	7 139 321 t
Arbeitstäbliche Förderung	233 553 t	247 472 t	297 472 t
Koksgewinnung	1 268 532 t	1 312 432 t	1 689 339 t
Tägliche Koksgewinnung	43 742 t	42 337 t	60 334 t
Beschäftigte Arbeiter	211 397	220 054	284 597
Lagerbestände am Monatschluß	10,26 Mill. t	10,40 Mill. t	11,40 Mill. t
Feierschichten wegen Absatzmangels	1 021 000	951 000	1 059 000

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Der Gesamtverkehr der Reichsbahn ließ keine wesentliche Belebung erkennen. Zwar stieg der Express-, Eilgut- und Frachtstückgutverkehr leicht an, der Wagenladungsverkehr war aber nach wie vor schwach. Es machte sich hier eine starke Zurückhaltung beim Bezug frostempfindlicher Güter bemerkbar. Der Versand an Brennstoffen ging weiter zurück, so daß auf den Zechen des Ruhrgebiets durchschnittlich arbeitstäglich 8500 Wagen mit unabsetzbaren Brennstoffen abgestellt standen. Nach dem Bezirk Essen wurden 197 389 Wagen (im Januar 209 361 Wagen) abgefertigt. Arbeitstäglich wurden 15 455 (16 084) O-Wagen für Brennstoffe, 2247 (2281) O-Wagen für andere Güter und 3378¹⁾ (2954) G- und Sonderwagen gestellt. Nach den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurden arbeitstäglich 22 908 t Brennstoffe (im Januar 27 388 t) abgefertigt.

Die Verkehrsfrage der Rheinschiffahrt war fortgesetzt durchaus unbefriedigend. Zwar hat sich der Kahnlauf infolge der durch das Niedrigwasser verringerten Ausnutzungsmöglichkeit der Fahrzeuge etwas gehoben, jedoch konnte dadurch keineswegs die Gesamtlage günstiger gestaltet werden. Kahnraum stand während des ganzen Monats fast in allen Größen reichlich zur Verfügung; die wochenlangen Wartezeiten für Fahrten sind nicht kürzer geworden. Die Kohlenverladungen waren berg- wie talwärts äußerst gering. An Fracht wurden durchweg 1 bis 1,20 *R.M.*

je t nach Mainz/Mannheim und 0,70 bis 0,80 *R.M.* je t einschl. Schleppen nach Rotterdam gezahlt. Aus dem Bergschleppgeschäft ist keine Aenderung zu berichten.

In den tariflichen Arbeitsverhältnissen der Angestellten und Arbeiter trat im Berichtsmonat keine Aenderung ein.

Die Absatzlage auf dem Kohlenmarkt hat sich weiter verschlechtert, und zwar auf dem Auslandsmarkt wesentlich stärker als auf dem Inlandsmarkt, da sich die ausländischen Bezieher immer schärfer gegen die Einfuhr abschließen. Die durchweg kühle Witterung hat nicht die erwartete Belebung gebracht, so daß der Absatz noch unter dem des Monats Februar lag. Ueber die einzelnen Sorten ist folgendes zu sagen: Der seit einigen Monaten anhaltende überaus scharfe Absatzrückgang in Gas- und Gasflammkohlen hat sich im März in etwas verminderter Form fortgesetzt. Die Abrufe in Fettkohlen entsprechen ungefähr denjenigen des Vormonats. In Vollbriketts war ein kleiner Auftragsrückgang zu verzeichnen, der aber durch stärkere Abrufe in Eiforbriketts ausgeglichen wurde.

Das Ueberseegegeschäft in Hochofen- und Gießereikoks lag vollständig danieder, dagegen erreichten die übrigen Abrufe die gleiche Menge wie im Vormonat. Infolge der kühlen Witterung war die Nachfrage nach Brechkoks noch ziemlich lebhaft, konnte jedoch bei weitem nicht an die Februar menge kommen, so daß der Gesamtkoksabsatz im Februar nicht annähernd erreicht wurde.

Der Erzmarkt blieb wie bisher ohne jegliches Geschäft. Der Druck des wirtschaftlichen Niederganges läßt den Verbrauchern keinen anderen Weg mehr, als sich von allen Lieferungen freizumachen. Die geldliche Lage macht eine weitere Erhöhung der Erzbestände unmöglich, vielmehr zwingt der Selbsterhaltungstrieb die Werke mit gebieterischer Notwendigkeit, die in den Erzvorräten festliegenden Gelder flüssig zu machen. Die Erzlieferer werden sich diesen Tatsachen nicht verschließen können, und die Verschiffungen werden deswegen in den nächsten Monaten noch weiter abnehmen oder sogar ganz aufhören müssen. Die Lage des inländischen Erzbergbaus blieb, wie nicht anders zu erwarten, nach wie vor gedrückt. Eine größere Grube des Siegerlandes mußte wegen Absatzmangels die Förderung einstellen,

¹⁾ Die Zunahme entfällt ausschließlich auf Düngemittel.

während eine andere seit Monaten stillliegende Grube den Betrieb Mitte des Monats, allerdings nur mit halber Belegschaft, wieder aufnehmen konnte. Schlacken wurden im Berichtsmonat kaum gehandelt. An Schwedenerzen wurden im Februar 1932 von Narvik 81 114 (Februar 1931: 197 504) t und von Oxelösund 20 207 (51 225) t nach Deutschland verschifft. Insgesamt wurden in das rheinisch-westfälische Industriegebiet im Februar 1932 über Rotterdam 139 543 (Februar 1931: 539 408) t und über Emden 44 498 (52 375) t eingeführt.

Der Manganerzmarkt ist weiterhin ohne Anregung geblieben. Zwar ist von einigen Gruben der Versuch unternommen worden, Mengen zu sehr niedrigen Preisen abzusetzen, jedoch ist es in keinem Falle zu einem nennenswerten Geschäft gekommen. Die Preise sind nach wie vor sehr gedrückt, und sie bewegen sich, unter Berücksichtigung der Pfund-Entwertung, unter den Vorkriegspreisen. Aber trotzdem ist kein Verbraucher wegen der Undurchsichtigkeit der Lage geneigt, ein mehrjähriges Geschäft, wenn auch über kleinere Mengen, zu diesen Preisen zu tätigen. Bei der augenblicklichen Lage der Eisen- und Stahlindustrie, die für die nächste Zukunft eine bemerkenswerte Belegung nicht verspricht, wird auch das Manganerz-Geschäft kaum einen größeren Umfang annehmen. Die Verbraucher ziehen es vor, ihren Bedarf durch Hereinnahme kleinerer Mengen von Fall zu Fall zu decken, da sie bei den augenblicklichen Verhältnissen nicht zu übersehen vermögen, wie sich der Bedarf an Ferromangan für die Stahl-erzeugung stellen wird.

Die Ausfuhr sämtlicher Erzeugungsländer ist stark zurückgegangen. Sie betrug, soweit Zahlen heute schon vorliegen:

	1931 t	1930 t
Brasilien	71 600	189 000
Rußland	326 600	860 700
Indien	215 600	602 500
Goldküste	228 800	417 500
Südafrika	100 000 (Erzeugung)	53 000

Die Zahlen werden vielleicht noch kleine Aenderungen erfahren, jedoch lassen sie heute schon erkennen, in welchem Maße die Ausfuhr zurückgegangen ist. Zu beachten ist hierbei, daß ohne Zweifel im Jahre 1931 noch auf bestehende Verträge geliefert worden ist und daß sich die Zahlen für 1932, soweit die zurückliegenden drei Monate erkennen lassen, noch weiter senken werden.

Der Erzfrachtenmarkt war ebenfalls unbelebt. Bay (Bilbao) hatte etwas reichlicheres Ladungsangebot nach England. Die Raten blieben unverändert. Huelva konnte sich behaupten, während vom Mittelmeer wenig Ladung zur Verfügung stand. Folgende Raten wurden im Februar 1932 notiert:

Bilbao/IJmuiden	4/8 sh	Huelva/Rotterdam	5/9 sh
Salto Caballo/IJmuiden	4/10½ sh	Algier/Rotterdam	6/9 sh
Huelva/Rotterdam	4/3 sh (Gold)	Poti/Festland	11/- sh

Auf dem rheinisch-westfälischen Schrottmarkt herrschte vollständige Stille. Von einem weiteren Rückgang der Schrottpreise war indessen nichts zu merken. Bei den Käufen, die im vorliegenden Berichtsmonat getätigt wurden, handelte es sich hauptsächlich um Sonderbedarf kleinerer Werke. Die größeren Schrottverbraucher waren kaum Käufer und deckten etwaigen Bedarf aus ihren eigenen Beständen oder aus eigenem Entfall. Während die Werke im dritten Vierteljahr 1929 für Stahlschrott 69 bis 72 *RM* je t frei Verbrauchswerk anlegen mußten und im September 1930 für Stahlschrott 51 bis 53 *RM* je t bezahlten, ging der Schrottpreis infolge des geringen Bedarfes im Herbst 1931 auf 25 bis 26 *RM* je t frei Werk zurück. Im März 1932 notierten folgende Durchschnittspreise:

Stahlschrott	23 bis 24 <i>RM</i>
Kernschrott	21 „ 22 <i>RM</i>
Walzwerks-Feinblechpakete	etwa 21 <i>RM</i>
Siemens-Martin-Späne	20 <i>RM</i>

alles je t frei Verbrauchswerk.

In Hochofenschrott dürften kaum Käufe zustande gekommen sein. Der Gußbruchmarkt lag ebenfalls sehr ruhig. Die Gießereien kauften nur den allerdringendsten Bedarf. Ganz so verhängnisvoll wie bei Siemens-Martin-Schrott neigt der Gußbruchmarkt preislich nicht so stark nach unten. Im Berichtsmonat notierten etwa folgende Preise:

Handlich zerkleinerter Maschinengußbruch	42 bis 43 <i>RM</i>
Handlich zerkleinerter Gußbruch, II. Sorte	32 „ 33 <i>RM</i>
Dünnwandiger Gußbruch	32 „ 33 <i>RM</i>

alles je t frei Verbrauchswerk.

Auf dem ost- und mitteldeutschen Schrottmarkt waren die Abrufe eine Kleinigkeit besser, jedoch blieben die Februarpreise auch im März ungefähr bestehen.

Der Auslandsmarkt in Schrott lag ebenfalls sehr gedrückt. Die deutsche Schrottausfuhr, die in den Monaten November und

Dezember 1931 auf rd. 50 000 t monatlich gestiegen war, ist auf die Hälfte zurückgefallen, weil auch im Auslande die Beschäftigung der Werke nachgelassen hat und die Schrottpreise so gesunken sind, daß ein großer Anreiz zur Ausfuhr von Schrott nicht mehr vorhanden ist. Aufnahmefähig waren noch das Saargebiet, England und Italien sowie die Tschechoslowakei. Ein großer Unterschied zwischen den deutschen Stahlschrottpreisen und denjenigen des Auslandes, insbesondere in Frankreich und Belgien, besteht nicht mehr.

Auf dem Roheisen-Inlandsmarkt trat keine Veränderung ein; der Absatz war nach wie vor schwach. Auch auf den Auslandsmärkten machte sich keine Belegung bemerkbar.

In Halbzeug lag das Geschäft unverändert still; Aussichten auf Besserung sind nicht vorhanden.

In Stab- und Formeisen waren auf dem In- und Auslandsmarkt keine Aenderungen zu verzeichnen.

Die Abrufe der Reichsbahn in Eisenbahnoberbauzeug waren auch für März wieder erteilt worden, so daß der Beschäftigungsgrad auf gleicher Höhe wie in den Vormonaten bleiben konnte.

Der Beschäftigungsgrad in Radsätzen und deren Einzelteilen hat sich gegenüber dem Vormonat wenig verändert. Da im Inlande und Auslande die Beschaffungen von neuen Fahrzeugen auf ein äußerst geringes Maß beschränkt sind, stockte der Absatz in Radsätzen fast vollkommen. Die Anforderungen von Ersatzteilen waren lebhafter, sie stellten aber auch nur diejenigen Mengen dar, die für den dringendsten Bedarf unbedingt benötigt werden.

Auf dem Inlandsmarkt hat auch der März keine Belegung des Geschäftes in schmiedeisernen Röhren gebracht. Der Auftragseingang war im Berichtsmonat auf der ganzen Linie sogar geringer als im Vormonat. Auch auf den Auslandsmärkten sind die Umsatzzahlen weiter zurückgegangen.

Auf dem Gußrohrmarkt ließen Nachfrage und Auftrags-eingang zu wünschen übrig. Eine Frühjahrsbelegung des Geschäftes hat sich noch nicht bemerkbar gemacht. Die Erzeugung ist ganz erheblich eingeschränkt.

Die Lage auf dem Gußmarkt war unverändert schlecht. Die Preise gingen im In- und Auslandsgeschäft weiter zurück. Jedes Geschäft wurde außerordentlich stark umkämpft.

Auf dem Drahtmarkt ist die erwartete saisonmäßige Belegung des Inlandsgeschäftes nicht eingetreten. Handel und Großverbraucher haben nur das Allernotwendigste bestellt. Das Auslandsgeschäft hielt sich ungefähr im Rahmen des Vormonats. Die Verkaufspreise sind unverändert geblieben, obwohl eine Aufbesserung mit Rücksicht auf die Gestehungskosten dringend erwünscht wäre. Die Verkaufstätigkeit des Internationalen Drahtausfuhr-Verbandes in Brüssel ist durch die Zollmaßnahmen verschiedener Länder sowie durch Devisen- und Währungsschwierigkeiten stark gehemmt. Auch lassen sich die Auswirkungen der Beendigung der Freihandelsära in England noch nicht übersehen.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau trug die in der Berichtszeit eingetretene Kälte etwas zur vorübergehenden Belegung des Hausbrand-Brikettgeschäftes bei, während die Abrufe an Industriebriketts von jeglicher Belegung unberührt blieben. Der Rohkohlenabsatz erfuhr ebenfalls durch die kalte Witterung gegenüber dem Vormonat eine kleine Steigerung. Die Wagengestellung war in beiden Syndikatsbezirken befriedigend. Die erhoffte Frühjahrsbelegung im Walzeisengeschäft ist völlig ausgeblieben und der Auftrags-eingang noch weiter zurückgegangen. Am Röhrenmarkt ist die Lage wie bisher unverändert schlecht. In Tempergußerzeugnissen ist gleichfalls keine Besserung zu verzeichnen, da die Händler noch nicht zu einer Auffüllung ihrer Bestände zu bewegen waren. In Stahlguß und Grubenwagenrädern ist der Auftragseingang gegenüber dem Vormonat noch erheblich zurückgegangen; die Preise sind bei unvermindert scharfem Wettbewerb nach wie vor sehr gedrückt. In rollendem Eisenbahnzeug läßt der Auftragseingang sehr zu wünschen übrig. Der Absatz an Schmiedestücken ist weiterhin zurückgegangen. In Handelsguß ist das Geschäft ebenfalls unverändert ruhig; sowohl der Inlands- als auch der Auslandsmarkt waren außerordentlich still. Auf dem Markt für Eisenbau ist gegenüber dem Vormonat eine ganz geringe Belegung zu verzeichnen, da innerhalb des Beschaffungsprogramms der Reichsbahn einige Brücken zur Vergebung kamen und einige private Unternehmen der Braunkohlenindustrie und Elektrizitätsversorgung ihren dringendsten Bedarf decken mußten. Von einer ausreichenden Beschäftigung der Werkstätten kann jedoch nicht gesprochen werden. Im Maschinenbau ist eine Besserung nicht eingetreten; die Beschäftigung ist nach wie vor äußerst schlecht. Auf dem Markt für Schrott und Gußbruch ist die Lage unverändert.

Die Lage der oberschlesischen Eisenindustrie im 1. Vierteljahr 1932.

Die tiefe wirtschaftliche Gedrücktheit, die im letzten Viertel des Jahres 1931 über fast allen Zweigen der oberschlesischen Industrie lag, dauerte auch zu Anfang des neuen Jahres an. Die Erwartungen einer Absatzsteigerung in der Eisenindustrie zu Jahresbeginn haben sich in keiner Weise bestätigt. Die im Dezember 1931 oder im Januar 1932 vorgenommenen Preisermäßigungen haben es nicht vermocht, die Kaufkraft der kapitalgeschwächten Inlandskundschaft wieder so zu heben, daß eine, wenn auch nur einigermaßen ausreichende Beschäftigung der Betriebe möglich gewesen wäre. Hinzu kam unter dem Einfluß der handelspolitischen Abwehrstellung fast aller bisher für die Ausfuhr in Frage kommenden Länder, die in vielen Fällen fast schon einem Handelskrieg gleichkommt, der verhängnisvolle Rückgang im Ausfuhrgeschäft. Diese Umstände wirkten sich besonders stark in den Hüttenbetrieben der Borsigwerk A.-G. aus, so daß in der Mitte der Berichtszeit der Entschluß gefaßt wurde, diese Betriebe im März 1932 mangels Auftragsenganges stillzulegen.

Im Steinkohlenbergbau hat sich die Lage gegen das Vorvierteljahr nicht gebessert. Vom 1. Januar an sind die Kohlenpreise in allen Sorten um 10 % gesenkt worden; die Hoffnung, daß mit dieser Maßnahme eine Besserung des Kohlenabsatzes eintreten würde, hat sich nicht erfüllt. Die kohlenverbrauchende Industrie war nach wie vor schwach beschäftigt, und ihre Brennstoffbezüge sind unverändert niedrig geblieben. Der Absatz in Hausbrandsorten war infolge der kalten Witterung im ganzen befriedigend, aber keineswegs lebhaft.

Die Lage auf dem oberschlesischen Koksmarkt war im Januar und Februar nicht ungünstig, hat sich aber im März insofern verschlechtert, als die Abrufe in einzelnen Hausbrandsorten stark zurückgingen. Der Absatz nach den Südoststaaten litt stark unter den Schwierigkeiten in der Devisenbeschaffung, die sich inzwischen noch verschärft haben.

Herstellung und Absatz von Steinkohlenbriketts hielt sich ungefähr in den bisherigen Grenzen.

Der Erzmarkt lag auch im ersten Vierteljahr völlig still. Angesichts der stark eingeschränkten Roheisenherzeugung und der gewaltigen Vorräte waren die Werke bemüht, die Erzbezüge auf ein Mindestmaß zu beschränken, so daß die Erzeinfuhr einen bisher nicht für möglich gehaltenen Tiefstand erreichte. Die Verschiffungen der Grängesberg-Gesellschaft beliefen sich in den Monaten Januar-Februar 1932 auf nur 310 000 t gegen 670 000 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 1,3 Mill. t in den ersten beiden Monaten des Jahres 1930. Von neuen Abschlüssen konnte unter diesen Umständen keine Rede sein. Anzeichen für eine Besserung der Lage sind zur Zeit leider nicht erkennbar.

Auf dem Roheisenmarkt war in der Berichtszeit ein weiterer Rückgang zu verzeichnen, obwohl der Roheisen-Verband seine Verkaufspreise ab Mitte Dezember 1931 bei Hämatitroheisen um 11 %, bei Gießereiroheisen um 10 % gesenkt hat. Die Verschlechterung ist auf die ungenügende Beschäftigung der Maschinenfabriken und Eisengießereien sowie auf die weiter gesunkenen Preise für Gußbruch und Stahlschrott zurückzuführen, welche die Gießereien zu einer immer größeren Einschränkung im Verbrauch von Roheisen veranlassen. Hierzu kommt, daß das inländische Eisen weiter durch ausländisches, und zwar indisches und englisches, unterboten wird. Die Beschäftigung der Eisengießereien in Schlesien liegt ganz besonders danieder, zumal da die Gießereien, die bisher in der Hauptsache Sanitätsguß, Abflußrohre, Badewannen und andere Ausfuhrwaren hergestellt haben, durch die Einfuhrerschwerungen des Auslandes in ihrem Absatz erheblich gehemmt werden.

Trotz der bekannten Eisenpreisermäßigung trat im Walzeisengeschäft keine Belebung des Auftragsenganges und somit auch keine Besserung in der Beschäftigungslage der Stahl- und Walzwerke ein. Der Inlandsmarkt lag fast vollkommen still, die Reichsbahn hielt wegen ihrer angespannten Wirtschaftslage mit Aufträgen sehr zurück; Russenaufträge konnten infolge der Unmöglichkeit, die Wechsel zu diskontieren, nicht hereingenommen werden. Die erhoffte Belebung durch den Frühjahrsbedarf setzt nur sehr schwach ein, so daß sich jetzt noch kein Ueberblick über die Beschäftigungslage in den kommenden Wochen geben läßt.

In schmiedeeisernen Röhren war die geringe Marktbelebung am Beginn der Berichtszeit, wie leider vorausgesehen werden mußte, nicht von Dauer. Der Auftragseingang ließ bereits Mitte Januar wieder erheblich nach und lag bis Ende März so schwach wie in dieser Jahreszeit wohl nie zuvor. Längere Betriebsstill-

stände in den Stahlröhrenwerken waren demzufolge auch weiterhin unvermeidlich. Ebenso schlecht lag das Geschäft in den Ausfuhrgebieten, wo man bis zum Schluß der Berichtszeit unverändert äußerste Zurückhaltung übte und nur den allernotwendigsten Bedarf herausgab.

Das Drahtgeschäft lag zu Beginn des Berichtsvierteljahres sehr schwach und belebte sich erst im Februar etwas, ohne daß allerdings der Auftragsbestand die Höhe der gleichen Zeit des Vorjahres erreichen konnte. Immerhin war der Auftragsbestand im Verhältnis zu dem allgemeinen Tiefstand der Marktlage nicht ungünstig. Da aber ein Teil der Verladungen aus Lagerbeständen bewerkstelligt werden konnte, ließ der Betriebsumfang zu wünschenswertem übrigen, und Feierschichten mußten in verschiedenen Betrieben eingelegt werden.

Die Nachfrage nach Blechen hat sich nicht gebessert. Lediglich im Monat Februar war eine kleine Belebung zu spüren, da wohl infolge der Ankündigung der Betriebsstilllegung die Verbraucherkreise sich noch einige Vorräte schaffen wollten.

Die mit der Herstellung von Eisenbahnzeug beschäftigten Betriebe waren im Berichtsvierteljahr ebenfalls ungenügend ausgenutzt. Zeitweise waren durch Reichsbahnaufträge auf Hülsenpuffer, Weichenzubehörteile und rollendes Material einzelne Betriebe besser beschäftigt. Ein Auftrag auf Achsen für Rußland konnte allein das Gesamtbild des unzureichenden Beschäftigungsgrades nicht wesentlich ändern.

In den Eisengießereien hat der Beschäftigungsgrad eine weitere Verschlechterung erfahren; neue Aufträge sind nur spärlich eingegangen. Es wird daher nur an drei Tagen wöchentlich gearbeitet. Anzeichen für eine baldige Besserung sind nicht bemerkbar.

Im Eisenbau und den Kesselschmieden ist der Auftragsbestand stark zusammengeschrumpft; der Beschäftigungsgrad ist zur Zeit auf 30 % gesunken. Neue Objekte sind zwar in Bearbeitung, ihre Hereinnahme ist jedoch ungewiß, so daß eine Besserung der Beschäftigung in absehbarer Zeit kaum zu erwarten sein dürfte.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — Die Rohstoffversorgung der Werke hat sich nicht geändert. Kohle und Erz sind wie bisher in Hülle und Fülle vorhanden, und die Werke haben Not, Mehrmengen, die man ihnen schicken will, abzuwehren. In Erz haben neue Geschäfte so gut wie ganz aufgehört, während bei Kohlen etwas mehr abgerufen worden ist, so daß sich die Lagerbestände vermindert haben. Man schätzt die Kohlenbestände an der Saar auf 250 000 t. Der Schrottpreis hat weiterhin nachgegeben, da Italien nichts mehr abruft und Luxemburg, wo bekanntlich keine Siemens-Martin-Werke sind, größere Bestände an Schrott liegen hat, die es abzustoßen sucht. Es kosten heute:

Erischer schwerer Walzwerkschrott 130 Fr je t frei Saarwerk,	
Stahlschrott	135 Fr je t „ „
Späne	115 Fr je t „ „

Schrott wird auch wegen der außerordentlich billigen Kanalfracht viel zu Schiff bezogen. So beträgt zum Beispiel die Fracht für Schrott Paris bis Saarhafen nur 18 Fr je t.

Die Beschäftigung der Saarwerke ist im Monat März eine Kleinigkeit gestiegen, obwohl man von einer Frühjahrsbelebung nicht sprechen kann. Da die Bestellungen des Eisenbahnzentrallamtes für den Monat April auf ein Mindestmaß zusammengeschrumpfen und wenig Aussicht besteht, größere Oberbaumengen von der Reichsbahn zu erhalten, sieht man mit Sorgen dem Monat April entgegen. Als Ausgleich hat die Saarbahn eine Verdingung über Oberbaumstoffe ausgeschrieben, die den einzelnen Saarwerken einen kleinen Ausgleich in Oberbaumzeug für die ausfallenden Reichsbahnaufträge bringt. Einige kleinere Aufträge sind auch an der Saar durch die Bergwerksdirektion herausgegeben worden, jedoch werden diese Aufträge auch durch die französischen Werke zum Teil sehr stark bestritten. Im übrigen ist der Saarmarkt nach wie vor geschäftlos.

Verlängerung des Internationalen Röhrenkartells. — Die infolge der Kündigung des Röhrenkartells durch die englische Gruppe notwendig gewordenen Verhandlungen haben rechtzeitig zur Verlängerung des Vertrages geführt. Dieser läuft nunmehr, wie das bei der Gründung im Jahre 1929 vorgesehen war, bis Ende März 1935.

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im Februar 1932 gegenüber dem Vormonat um 104 161 t oder 3,9 % ab. Am Monatsschlusse standen 2 586 359 t unerledigte Aufträge zu Buch gegen 2 690 520 t Ende Januar 1932 und 4 028 637 t Ende Februar 1931.