

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik

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

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 20

14. MAI 1942

62. JAHRGANG

Aufgaben der Hochofenschlackenwirtschaft.

Von Fritz Keil in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 31 des Ausschusses zur Verwertung der Hochofenschlacke des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.*)]

(Technische und wirtschaftliche Möglichkeiten der Verwendung der Hochofenschlacke. Statistische Erfassung der unverwerteten Schlacken. Verbesserungsvorschläge vom Standpunkt des Herstellers und Verbrauchers.)

In einem langen Kampf haben sich die Erzeugnisse aus Hochofenschlacke auf fast allen Gebieten die ihnen gebührende Anerkennung und Gleichberechtigung errungen. Heute fordern die zuständigen behördlichen Stellen den Einsatz der Schlacke in größtmöglichem Umfang in der Wirtschaft, besonders im Bauwesen. Das bedeutet für die Schlackenwirtschaft eine vielleicht nie wiederkehrende Gelegenheit zu zeigen, was sie zu leisten vermag. Deshalb sollen die Möglichkeiten der Schlackenverwertung niedergelegt und ihre Grenzen abgesteckt werden, um hieraus die allgemeingültigen Grundzüge für eine sinngemäße Planung im Einzelwerk und im großdeutschen Raum zu entwickeln. Eine Festlegung dieser Grundzüge kann in mancherlei Hinsicht nützlich sein, vor allem erleichtert sie den für die Gesamtplanung verantwortlichen Stellen die Uebersicht und zeigt die Engpässe, an denen diese Stellen helfend eingreifen können.

Die technischen Möglichkeiten sind bekanntlich vielfältig. Wenn man sich zunächst nur auf die unmittelbar aus flüssiger Schlacke herzustellenden Erzeugnisse beschränkt, so ist festzustellen, daß sich jede Schlacke zu Schlackensand granulieren läßt, daß kalte basische Schlacke eine gute Stückschlacke ergibt und heiße basische Schlacke sich meist schäumen läßt. Technisch sieht die Lösung also verhältnismäßig einfach aus. Wenn keine Gründe dafür sprächen, dem einen oder anderen Erzeugnis eine Vorrangstellung einzuräumen, würde man aus einer heißen schäumbaren Schlacke Hüttenbims, aus einer porenfrei erstarrenden beständigen Schlacke Stückschlacke und aus allen anderen Arten Schlackensand herstellen.

Wirtschaftliche Rücksichten verlangen dabei jedoch wesentliche Beachtung. Jedes Schlackenerzeugnis hat ein Gebietsbereich, in dem es mit privatwirtschaftlichem Nutzen abgesetzt werden kann. Die Größe des Gebietes ist abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, von den Abfuhrverhältnissen des Werkes und der Lage zu günstigen Verkehrswegen, z. B. Wasserstraßen, endlich von der Entfernung zu den Verbrauchsgebieten und zu den Wettbewerbsindustrien (Natursteinindustrie, Bimsindustrie, Ziegelindustrie). Die Ausdehnung des Gebietes ist aber auch abhängig von den eigenen Gesteungskosten, und diese wiederum sind im wesentlichen bestimmt durch das Alter der Schlackenver-

wertungsanlage und ihre Leistungsfähigkeit. Hierzu kommen einige, im wesentlichen zwei, gesamtwirtschaftliche Punkte, die im Vordergrund der Betrachtungen stehen müssen. Der eine ist die Forderung, die in der granulierten Schlacke schlummernde Kraft für die Bindemittelherstellung nutzbar zu machen, der andere die Forderung, Baustoffe für den Wohnungsbau zu schaffen, d. h. Hüttenbims herzustellen. Daneben darf selbstverständlich die Gewinnung der Stückschlacke für den Straßenbau und auch die Herstellung von Hüttensteinen und Hüttschwemmsteinen nicht vernachlässigt werden, die in vielen Betrieben das Rückgrat der ganzen Schlackenverwertung geworden sind und ganze Stadtbezirke mit den für Straßen- und Wohnungsbau nötigen Baustoffen versorgen.

Nachdem somit die technischen und wirtschaftlichen Aufgaben der Schlackenverwertung dargelegt worden sind, ist die wichtige Frage zu klären, wie die heute noch nicht verwerteten und als Abfallstoffe behandelten Schlackemengen statistisch zu erfassen sind, sofern sie entweder als Schlackensand oder als ungetemperte Stückschlacke auf die Halde geschüttet werden. Denn aus der Statistik soll ja erkennbar sein, wozu man sie hätte verwenden können. Zu einer solchen Einteilung kann man sich der bisher vorliegenden Unterlagen bedienen, die für die Beurteilung der Schlacke beim Verkehr mit den Verbrauchern maßgebend sind. Bei Stückschlacke sind dies das Normblatt DIN 4301: Vorschriften über die Beschaffenheit von Hochofenschlacke als Straßenbaustoff sowie die bekannten Richtlinien für die Lieferung und Prüfung von Hochofenschlacke als Gleisbettungsmittel und Zuschlagstoff für Beton und Eisenbeton, bei Hüttenbims die nachstehend auf S. 412 angegebenen Richtlinien für die Lieferung von Hüttenbims. Zur Beurteilung des Schlackensandes als hydraulischer Zusatzstoff dient das Merkblatt für Zementschlacke**).

Zunächst soll auf die vorgesehene Einteilung des Schlackensandes eingegangen werden. Dem hydraulischen Wert des Schlackensandes kommt bei weitem die größte Bedeutung zu. Er ist bekanntlich sehr verschieden und im wesentlichen von der chemischen Zusammensetzung abhängig. Die Schlackensande werden deshalb nach der chemischen Zusammensetzung eingeteilt, und zwar dient zur Unterscheidung der Schlackensande die Formel

$$F = \frac{\text{CaO} + \text{CaS} + \frac{1}{2} \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2 + \text{MnO}}$$

**) Siehe Zement 31 (1942) Nr. 19/20.

*) Vorgetragen in der Vollsitzung des Schlackenausschusses am 26. November 1941 in Düsseldorf. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

Diese Formel ist auf Grund vieler Analysen und Festigkeitsuntersuchungen aufgestellt worden. Ihr fehlt zwar wie allen solchen Formeln die wissenschaftliche Grundlage, die größeren, für die Praxis wichtigen Unterschiede werden damit aber erfaßt. Mit dem in die neuen deutschen Zementnormen eingegangenen Wert $\frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ stimmt

sie nicht überein. Das ist nicht störend, denn die neue Normenformel ist eine Abgrenzung des Unbrauchbaren, die für lange Zeit gültig sein muß, die Merkblattformel dagegen nur ein Bewertungsmaßstab, der jederzeit wieder geändert werden kann.

Der Wert F schwankt bei den heute noch in größerem Umfang zur Verfügung stehenden Schlacken zwischen 1 und 2. Die Schlacken mit größerem F-Wert sind heute seltener geworden und zumeist schon in den Händen von Hüttenwerken, die eigene Zementwerke haben, so daß sich die Schaffung einer besonderen Gruppe erübrigt. Nach dem Merkblatt teilt man die Schlackensande in zwei Gruppen ein, eine mit einem F-Wert von mehr als 1,5, die andere mit einem F-Wert bis zu 1,5. Die Festlegung einer solchen Grenze ist nicht einfach; denn weder in der chemischen Zusammensetzung noch in den hydraulischen Eigenschaften bestehen solche Grenzen, sondern nur fließende Uebergänge. Eine weitere Schwierigkeit der Einteilung besteht darin, daß einige Schlackensande ihre guten Eigenschaften erst nach einer längeren Zeit entfalten, während andere sofort heftig in die Erhärtung eingreifen. Infolgedessen ist ebenso wie bei der Zementprüfung verfahren worden, wo man, den Gepflogenheiten des Bauwesens entsprechend, den Erhärtungszustand nach 7 und 28 Tagen als maßgebend für die Beurteilung ansieht. Wenn man die Unterteilung in zwei Gruppen bejaht und dem Leitsatz folgt, knappe für den Verbraucher verständliche Bezeichnungen für die einzelnen Gruppen einzuführen, so wird man die Schlackensande, nach fallenden hydraulischen Eigenschaften geordnet, als Zementschlacke I und II bezeichnen. Durch diese Einteilung können also alle Schlacken erfaßt werden. Das ist auch notwendig, weil alle Schlacken leicht granuliert und als hydraulische Zusatzstoffe verwandt werden können.

Daneben ist aber auch festzustellen, welche Schlacken schäumfähig sind. Das geschieht am besten an Hand der folgenden

Richtlinien für die Herstellung von Hüttenbims.

(2. Fassung vom April 1942.)

I. Schäumbarkeit der Hochofenschlacke.

a) Die üblichen Schlacken des Hochofenbetriebs sind schäumbar, wenn sie flüssig genug sind. (Der Hochöfner wird diese Schlacken meist als „heiße Schlacken“ bezeichnen, weil ihre Temperatur wesentlich über der Freilauftemperatur einer Schlacke derselben Zusammensetzung liegt.)

Erfahrungen.

1. Nicht nur die von Natur aus heißen Hämatit-, Gießerei- und Stahleisenschlacken sind schäumbar, sondern auch Thomas-eisenschlacken, wenn sie „heiß“ genug sind.
2. Die heißere Laufschlacke ist immer leichter schäumbar als die folgende kältere Abstichschlacke. Ist die Laufschlacke beim Öffnen des Schlackenloches nicht heiß genug, so hat man häufig Erfolg, wenn man, sofern der Ofenbetrieb das gestattet, das Schlackenloch wieder schließt und die Schlacke noch einige Zeit im Ofen läßt, wodurch sie heißer und leichter schäumbar wird.
3. Durch Stehenlassen und Wegbefördern der Schlacke in Schlackenpfannen vermindert sich ihre Schäumbarkeit infolge des Temperaturverlustes.

b) Die Schäumbarkeit ist außerdem abhängig von der Zusammensetzung der Schlacke.

Erfahrungen.

1. Schlacken mit höherem Kieselsäuregehalt („lange heiße“ Schlacken) ergeben einen besonders leichten Hüttenbims. Offenbar wird die Schäumbarkeit dadurch begünstigt, daß diese Schlacken bei geringer Temperaturenniedrigung ihre „Flüssigkeit“ nicht so schnell verlieren. Die Schäumbarkeit ist bei Stahleisenschlacke unabhängig von der absoluten Höhe des Mangangehaltes.
2. Ein hoher Gasgehalt der Schlacke fördert offenbar ebenfalls ihre Schäumbarkeit. Da der Gasgehalt bisher nachträglich noch nicht mit Erfolg erhöht worden ist, so dürfte in der Praxis im allgemeinen der Gasgehalt der Schlacke mit ihrer Flüssigkeit ansteigen (vgl. I a).

II. Prüfung der Schäumbarkeit einer Schlacke.

a) Eimerprobe. Ein gewöhnlicher Wassereimer wird etwa 8 bis 10 cm hoch mit Wasser gefüllt. Auf das Wasser wird der halbe Inhalt eines üblichen Eisenprobelöffels langsam gegossen. Bläht sich die Schlacke stark auf, dann ist sie gut schäumbar und ergibt einen leichten Schaum. Fällt sie sofort zu Boden, dann kann sie sich trotzdem schäumen lassen. Man führt dann die Proben b und c durch. (Bei der Eimerprobe ist zu beachten, daß auf den Boden des Eimers fallende flüssige Schlacke ihn leicht zerstören kann.) Diese Probe hat den Vorzug, besonders einfach zu sein. Bei „heißen“ Schlacken wird man sie deshalb den Proben b und c vorziehen.

b) Löffelprobe. Ein Schlackenlöffel (25 bis 30 cm Dmr., 10 bis 12 cm tief) wird etwa 5 cm hoch mit Wasser oder mit angefeuchtetem Sand gefüllt. Bei der Verwendung von Sand wird der Wassergehalt so bemessen, daß der Sand von einer 2 mm dicken Wasserschicht bedeckt ist. Dann wird mit dem Eisenlöffel vorsichtig Schlacke in dünner Schicht, auf die ganze Fläche verteilt, aufgegossen. Hierbei ist besser als im Eimer zu beobachten, ob die Schlacke zum Schäumen neigt. Diese Probe ist empfindlicher als Probe a und zeigt somit auch Schlacken an, die einen schweren Hüttenbims ergeben.

c) Prüfung mit der Schäumrinne nach Schol. Die in dem Bild 1 dargestellte Schäumrinne nach C. H. Schol eignet sich besonders für Versuche, die der Einrichtung einer Schäumenanlage voraufgehen. Sie ist leicht herzustellen und gestattet die Schäumung größerer Mengen auch solcher Schlacken, die schwerer schäumbar sind. Das Wasser durchfließt zunächst den doppelwandigen Boden der Schäumrinne als Kühlwasser und wird dann als Schäumwasser in fingerdicker Schicht über die Schäumfläche geleitet. Die flüssige Schlacke darf kein starkes Gefälle haben, da sie sonst leicht auf der Schäumfläche festbrennt. Sie soll möglichst nicht in einem dicken Strahl, sondern in breiter Schicht zugeführt werden. Während das überschüssige Wasser erst an dem zurückgebogenen Ende der Rinne abfließt, fällt der fertige Schlackenschaum am Kehrpunkt der Rinne ab. Er soll nach Verlassen der Rinne gleich aufgefangen werden und darf auf keinen Fall tief herunterfallen, da er sonst einen großen Teil seiner Porigkeit verliert.

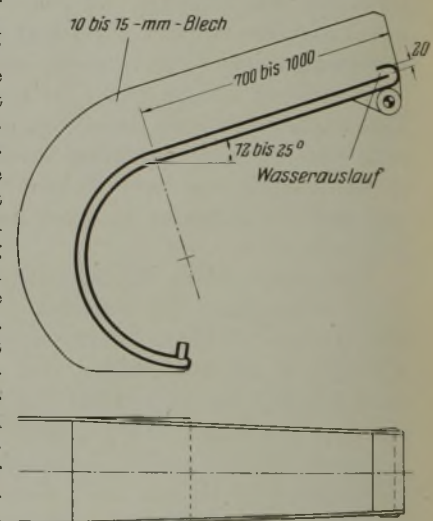


Bild 1. Schäumrinne.

Die Maße sind nach den Betriebsverhältnissen besonders festzulegen.

III. Leistung und Anordnung der Schäumenanlage.

Die Leistung einer Schäumenanlage ist begrenzt durch die Leistungsfähigkeit der für die Wegbeförderung des Hüttenbimses vorhandenen Fördereinrichtungen oder von der Aufnahmefähigkeit entsprechender Gruben oder Bunker. Um die Temperatur der Schlacke auszunützen, ist es zweckmäßig, die Schäumvorrichtung unmittelbar an den Ofen zu legen und vor allem die Laufschlacke zu schäumen. Die Schäumung der Laufschlacke ist auch deshalb von Vorteil, weil sie langsamer läuft und Schäumung und Wegbeförderung eher damit Schritt halten können.

Wo die Platzverhältnisse oder Beförderungsmöglichkeiten eine Schäumenanlage am Ofen nicht zulassen, muß die Schlacke zuvor in Pfannen wegbeefördert werden. Dabei ist darauf zu

achten, daß sie nicht zu lange stehenbleibt. 1 bis 1½ h Steh- und Fahrzeit schaden einer heißen Schlacke nichts.

Man wird mit der Eimerprobe und gegebenenfalls mit der Löffel- und Rinnenprobe, wie das schon ausgiebig geschehen ist, prüfen, wieviel von dem unverwerteten Schlackenanteil schäumfähig ist, und diese Schlacke als Bimsschlacke bezeichnen. Im Bedarfsfall wird man vielleicht später noch weitergehen und zwei Gruppen (I und II) schaffen, wovon die eine die Eimerprobe, die andere nur die Löffel- und Rinnenprobe besteht und die eine leichten, die andere schwereren Hüttenbims gibt. Vorläufig wird die Bezeichnung Bimsschlacke genügen.

Die Kennzeichnung der Stückschlacke ergibt sich nach den bekannten Richtlinien. Straßenbauschlacke ist Stückschlacke, die dem Normblatt DIN 4301 entspricht. Wenn außerdem noch Stückschlacke anfällt, die zwar porig, aber zerfallsfrei ist, so bezeichnet man sie als Betonschlacke, wobei selbstverständlich klar ist, daß man diese Schlacke auch für andere Zwecke, wie z. B. den Wegebau, verwenden kann. Hierdurch ergibt sich die in *Tafel 1* dargestellte Einteilung.

Temperatur, Schmelzverfahren	Granuliert (Schlackensand)	Schäumbar	Getempert
heiß, basisch	Zement-schlacke I	Bims-schlacke	(Zerfallsgefahr gasreich, porig)
kalt, basisch	F größer als 1,5	—	porig erstarrend: Betonschlacke
— sauer	Zement-schlacke II	—	porenfrei erstarrend: Straßenbauschlacke
Beurteilt nach	Merkblatt Zement-schlacke	Richtlinien Hüttenbims (Eimerprobe Löffelprobe Rinnenprobe)	DIN 4301 (Straßenb.-Schl.) Richtlinien Gleisbauschlacke Richtlinien Betonschlacke

Tafel 1. Bezeichnung der Schlacke nach ihrer Verwertbarkeit.

Diese Einteilung bezieht sich nur auf die nicht verwertete Schlacke. Denn für die bereits verwertete Schlacke bestehen die üblichen Handelsbezeichnungen. Ob und inwieweit diese auf Grund des Vorschlages zu ändern sind, sei dahingestellt. Bei dieser Aufteilung sind gewisse Ueberschneidungen absichtlich nicht vermieden worden. Die Einteilung in Straßenbauschlacke und Betonschlacke wird man dort bevorzugen, wo die Betriebe entsprechende Einrichtungen haben oder leicht schaffen können, wo sich keine Absatzmöglichkeit für die Bindemittelherzeugung ergibt, und wo ein Mangel an Straßenbaustoffen und Betonzuschlägen vorliegt; die Einteilung in Zementschlacke in solchen Fällen, wo der Betrieb auf Granulation eingerichtet ist. Jeder Betrieb kann also die ihm am nächsten liegende Möglichkeit wählen. Die planende Stelle innerhalb oder außerhalb der Industrie ersieht aus der Statistik, daß und wie man die Schlacke auch anderweitig verwenden kann. Zur Förderung des Wohnungsbaues wird man aber verlangen müssen, daß die Schäumfähigkeit besonders beachtet wird.

Mit einer solchen Statistik ist die Grundlage für jede Art von Ordnung der Schlackenwirtschaft gelegt. Man wird dann zweckmäßigerweise so vorgehen, daß man versucht, alle Zementschlacke I und gegebenenfalls auch die Zementschlacke II in der Zementindustrie unterzubringen. Diese Aufgabe ist nur örtlich und nicht allgemeingültig zu lösen. Wo der einfachste Weg, nämlich die Erweiterung der vorhandenen Hüttenzementherstellung, nicht in Frage kommt, wird man den Absatz der Zementschlacke an die Port-

landzementindustrie in die Wege zu leiten haben. Die Portlandzementindustrie legt Wert auf eine Schlacke, die wenig Wasser enthält, gute hydraulische Eigenschaften hat und leicht mahlbar ist. Diese Eigenschaften laufen, wenn man wassergranulierte Schlacke zugrunde legt, nicht parallel, denn die höher hydraulische Schlacke ist zwar schaumiger und infolgedessen leichter mahlbar, enthält jedoch mehr Wasser, oft über 30 %. Der Wassergehalt steht bei den Erwägungen der Portlandzementwerke im Vordergrund, weil er frachtverteuernd wirkt und auf den Werken meist keine entsprechenden Trockeneinrichtungen vorhanden sind. Deshalb wird man den Wünschen nach trockener Schlacke durch Uebergang auf Trockengranulation mit der Trommel¹⁾ oder mit der Granuliermühle²⁾ entgegenkommen können. Hierbei tritt die Frage auf, ob der trocken granulierten Schlackensand dieselben hydraulischen Eigenschaften hat und ebenfalls so leicht mahlbar ist wie der naßgranulierte. Nach den über diese Frage vorliegenden Untersuchungen kann man sagen, daß bei heißer, schaumiger granulierender Schlacke von Gießerei-, Hämatit oder Stahleisen die Vorteile der Trockengranulation beim Absatz

an fremde Werke erheblich ins Gewicht fallen, da kein oder nur sehr wenig Wasser verfrachtet und bezahlt zu werden braucht und eine besondere Trockenanlage für die Schlacke entbehrlich wird. Hinter diesen Vorteilen dürfte ein etwa auftretender Mehrbedarf an Energie zum Mahlen wertmäßig zurücktreten. Bei kälteren körnig granulierenden Schlacken, die von Haus ausschwerer mahlbar sind und beim Naßgranulieren wenig Wasser festhalten, ist der Vorteil der Trockengranulation nicht so groß. Auch der schaumige trockene Hüttenbims 0/3 mm, der bei der Herstellung von Hüttenbims ausgesiebt wird, ist wegen seines

geringen Wassergehalts und seiner guten Mahlbarkeit als Zementschlacke ebenfalls geeignet, sofern er glasig ist. Die Frage der Mahlbarkeit von Schlackensanden bedarf noch der Klärung, weshalb der Arbeitsring Zement entsprechende Untersuchungen eingeleitet hat. Von G. Mußgnug³⁾ ist inzwischen ein Beitrag zu dieser Frage erschienen. Danach ist die Mahlbarkeit einer Zementschlacke weitgehend von dem Litergewicht abhängig. Leicht mahlbar sind Zementschlacken mit einem Litergewicht (lose eingelaufen) von 200 bis 600 g, mittelschwer mahlbar solche, deren Litergewicht zwischen 600 und 1200 g liegt, als schwer mahlbar sind Zementschlacken anzusehen, deren Litergewicht über 1200 g beträgt. Für den Bezug des Schlackensandes kann selbstverständlich neben diesen technischen Gegebenheiten auch der Preis der Schlacke ab Werk maßgebend sein. Man wird deshalb bei der Festsetzung solcher Preise immer zu bedenken haben, daß die Zuneigung zur Schlacke dann aufhören muß, wenn ihre Verarbeitung teurer wird als die des Klinkers. Vielleicht ist es zweckmäßig, sich über die Preise und über die Lieferbedingungen in den einzelnen Gebieten zu verständigen, zumal da bereits gewisse frachtlieh günstig zueinander gelegene Zusammenballungen der Hütten- und der Zementindustrie bestehen.

¹⁾ Vgl. Jantzen, G.: Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 809/12. Zillgen, M.: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 533/36 (Hochofenaussch. 70).

²⁾ Schneider, F.: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 532/33 (Hochofenaussch. 70). Berger, P.: Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1775/78 (Hochofenaussch. 115).

³⁾ Zement 31 (1942) S. 183/93.

Zur Durchführung der Granulation sind am besten zentrale Granulationsanlagen geeignet, wie sie schon auf vielen großen Hüttenwerken in Betrieb sind. Sie haben den Vorteil, daß die bei der Granulation entstehenden Dämpfe und Gase nicht mit den eisernen Tragteilen und Rohrleitungen am Hochofen in Berührung kommen, und daß man sie gleichzeitig als leistungsfähige Verladeanlage ausbilden kann; sie erfordern jedoch den Einsatz von größeren Schlackenpfannen.

Beim Anlaufen des großen Wohnungsbauplans wird man große Mengen Hüttenbims zur Verfügung zu stellen haben. Deshalb wird man sich auf solchen Werken, wo größere Schlackenmengen regelmäßig schäumbar sind, mit der Planung einer Schäum- und Aufbereitungsanlage so weit befassen müssen, daß mit der Einrichtung solcher Anlagen im Bedarfsfall sofort begonnen werden kann. Wo solche

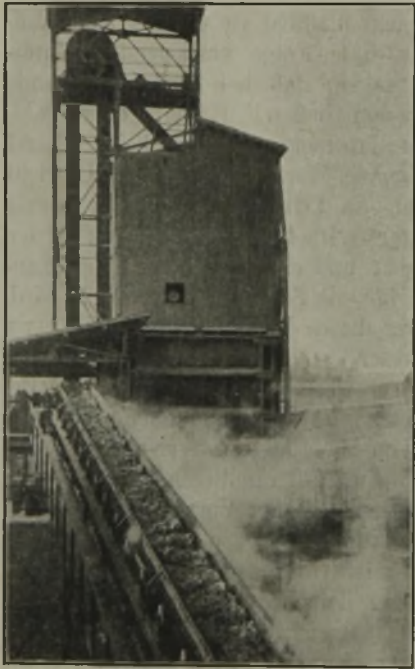


Bild 2.

Förderband für Schaumslag vom Schäumrad am Hochofen zur Brech- und Siebanlage.

der Schwerpunkt des Aufwands bei dem Bedarf an menschlichen Arbeitskräften und an Platz und nicht, wie z. B. bei den Zementfabriken, bei dem Bedarf an Kraft und Kohle oder Koksofengas. Man kann sich deshalb vorstellen, daß die Steinerzeugung in dem beabsichtigten großen Umfang auf Gemeinschaftswerke oder hüttenfremde Betriebe übergehen wird. Da eine dem Hüttenwerk angeschlossene oder benachbarte Steinfabrik einen von den jahreszeitlichen Schwankungen unabhängigen Absatz sichert, ist der Bau neuerzeitlich eingerichteter leistungsfähiger Steinwerke auch vorteilhaft für eine gleichmäßige Hüttenbimsproduktion.

Zu der Anordnung der Schäumenanlagen sei noch folgendes gesagt: In großen Hüttenwerken wird man wie bei der Granulation zentrale Anlagen bevorzugen und den Nachteil in Kauf nehmen, daß sich die Menge an schäumbarer Schlacke durch den Temperaturverlust verringert. Man braucht dann nicht an jedem in Frage kommenden Hochofen ein Schäumrad, entgeht den vielen notwendigen Wagenschiebungen am Ofen und nimmt die Gas- und Dampfentwicklung vom Ofen weg. Auf mittleren und kleinen Werken kann man dagegen die Schäumung eng an den Ofen anlehnen (Bild 2), zumal da dann auch die heute gebräuchlichen Räder in der Lage sind, den gesamten Schlackenstrom aufzunehmen.

Anlagen im Hinblick auf die späteren großen Anforderungen bereits errichtet worden sind, wird man hoffen dürfen, daß sie auch in der Zwischenzeit ausreichend beschäftigt sind. Die weitere Frage, ob man auch die Herstellung von Hüttensteinen und Hüttschwemmsteinen auf den Werken weiter ausbauen oder neu aufnehmen soll, ist in diesem Zusammenhang öfters erörtert worden. Dafür spricht, daß auf den Hüttenwerken billiger Strom und billige Härtmittel vorhanden sind. Andererseits liegt aber bei solchen Werken

Die Anforderungen der Verbraucher an den Hüttenbims sind folgende: Mit einem geringen Raumgewicht soll er eine möglichst hohe Kornfestigkeit verbinden, damit daraus Leichtbeton in Form von Steinen oder monolithischem Beton hergestellt werden kann. Der Hüttenbims hat im Gegensatz zu Naturbims ein Raumgewicht, das, an der Körnung 7/15 mm ermittelt, zwischen 150 und 650 kg/m³ schwankt. Der Hüttenbims mit dem geringeren Raumgewicht muß natürlich anders behandelt und bearbeitet werden als der andere. Deshalb ist in den nachstehenden „Richtlinien für die Lieferung von Hüttenbims“ neben anderen für den Verkehr zwischen Hersteller und Verbrauchern wichtigen Bestimmungen die Bezeichnung „Sonderhüttenbims“ für die leichten Hüttenbimsarten eingeführt worden. Aber auch die Versuche zur Festlegung der Zusammenhänge zwischen Raumgewicht und Kornfestigkeit des Hüttenbimses sowie Festigkeit des daraus hergestellten Leichtbetons sind wichtig und bilden die Grundlage für einen Grobeinsatz des Hüttenbimses in der Bauwirtschaft.

Richtlinien für die Lieferung von Hüttenbims.

1. Begriffsbestimmung.

Hüttenbims ist eine durch Schäumung entstandene porige Hochofenschlacke. Die an kristallisierter Hochofenschlacke ungeeigneter Zusammensetzung auftretenden Zerfallerscheinungen können bei Hüttenbims infolge der schnellen Abkühlung nicht vorkommen. Entsprechende Prüfungen sind deshalb nicht notwendig.

2. Schwefelgehalt.

Der in Hüttenbims enthaltene Schwefel ist an Kalk als Kalziumsulfid gebunden und unschädlich. Der beim Zerkleinern von Hüttenbims an den frischen Bruchflächen gelegentlich auftretende Geruch nach Schwefelwasserstoff verfliegt in kurzer Zeit. Schädliche Einwirkungen auf die Erhärtungsfähigkeit des Zements im Beton treten nicht auf.

3. Verunreinigungen.

Der Hüttenbims darf keine Verunreinigungen sowie dichte, nichtschaumige Stücke von Hochofenschlacke enthalten.

4. Hüttenbimsarten.

Als „Hüttenbims“ wird nur der Hüttenbims mit einem Litergewicht von mindestens 0,31 kg/l und höchstens 0,75 kg/l bezeichnet. Die leichteren Arten mit einem Litergewicht von höchstens 0,30 kg/l führen die Bezeichnung „Sonderhüttenbims“. Da das Litergewicht von der Korngröße des Prüfgutes abhängt, so muß es zur eindeutigen Feststellung an der Körnung 7 bis 15 mm durch Einlaufenlassen (ohne Rütteln) in ein 1-Liter- oder 5-Liter-Gefäß nach DIN DVM 2110 bestimmt werden. Maßgeblich ist dann das Mittel aus mindestens 3 Bestimmungen.

5. Körnungen.

Die handelsüblichen Körnungen sind

Grobkorn	12 bis 25 mm
Mittelkorn	3 bis 12 mm
Feinkorn	0 bis 3 mm.

Sofern nicht besondere Vereinbarungen getroffen werden, soll eine auf dem Hüttenwerk von dem versandfertigen Hüttenbims genommene Probe folgende Zusammensetzung haben:

Bezeichnung und Grenzen der Handelskörnung	Anteil in Gew.-% der Körnung			
	0 bis 3 mm*)		über 12 mm	
	mindestens	höchstens	mindestens	höchstens
Grobkorn 12—25 mm	—	10 %	80 %	—
Mittelkorn 3—12 mm	—	20 %	—	15 %
Feinkorn 0—3 mm	90 %	—	—	—

*) Bei der Verwendung von Hüttenbims zur Schwemmsteinherstellung kann gegebenenfalls eine Erhöhung dieses Anteils erwünscht sein.

Bei der Nachprüfung der Kornabstufung auf der Baustelle ist zu berücksichtigen, daß durch die Beförderung, besonders bei Sonderhüttenbims, bereits ein Abrieb entsteht.

Bemerkung: Bei der Verwendung von Hüttenbims als Zuschlagstoff von Stahlbeton — wozu er allgemein zugelassen ist — muß wie bei allen porigen Zuschlagstoffen für eine gute

Umhüllung der Stahleinlagen gesorgt werden, damit die Stahleinlagen infolge der Berührung mit der Luft nicht rosten können.

Was die Verwertung der flüssigen Schlacke zur Herstellung von Straßenbauschlacke anbetrifft, so sei auf das Grubenverfahren⁴⁾ hingewiesen, das den Einsatz von Baggern mit großen Leistungen ermöglicht und Platz und Menschenkraft sparen hilft, aber wieder große Pfannen und die genaue Kenntnis der Schlacke voraussetzt, da in die Grube nur einwandfreie Schlacke gegossen werden darf. Wo große Pfannen ausscheiden, wird man zunächst mit in der Pfanne oder Haube erstarrten Klötzen weiterarbeiten können. Man kann auch einen solchen Betrieb mit neuzeitlichen Hilfsmitteln ausstatten und dadurch wirtschaftlicher gestalten, wie die Bilder 3 und 4 zeigen. Der Kran bringt den in der Pfanne erstarrten Schlackenklotz über



Bild 3.

anlagen auszubauen haben. Sind diese Aufgaben auch im wesentlichen Arbeiten, für die die Industrie aufzukommen hat, so sind sie heute und in nächster Zukunft doch nur mit Hilfe staatlicher Förderung möglich. Darüber hinaus muß aber an die Behörden der Wunsch ergehen, innerhalb ihrer Hoheitsgebiete den Absatz der Schlackenerzeugnisse in jeder erdenklichen Weise zu fördern. Es sollte den Baubehörden zur Pflicht gemacht werden, überall Erzeugnisse aus Schlacken zu verwenden, wo es vertretbar ist.

Den zuständigen Stellen der Hüttenindustrie darf man den Wunsch unterbreiten, sich der Frage der Schlackenverwertung mehr als bisher anzunehmen. Bei der derzeitigen Beanspruchung ist die Erfüllung dieses Wunsches nicht immer einfach, es gibt aber genügend Ansatz-



Bild 4.

Bilder 3 und 4. Fördern und Zerkleinern von Schlackenklötzen.

den Brecher, wo er auf einen Amboß fällt und zerbricht. Die Herstellung der gegossenen Formsteine bedarf ebenfalls weiterer technischer Verbesserung. Wenn man die derzeitige übliche Herrichtung der Gießbetten und ihre nachträgliche Wiederaufnahme betrachtet, hat man den Eindruck, daß hier noch nicht alle technischen Möglichkeiten erschöpft sind. Hier sei an Versuche auf einem steiermärkischen Hüttenwerk erinnert, wo man besonders große Formsteine mit abgespaltenen Köpfen (Bild 5) zunächst versuchsweise hergestellt hat, die zur Befestigung von Berglehnen und Ufern geeignet sind, und die gleichzeitig eine befriedigende Wirkung auf das Auge haben. Da es neben der Straßenbauschlacke trotz allen Bemühungen auch immer Betonschlacke geben wird, so sei daran erinnert, daß man aus diesen Schlacken unter Zusatz von Schlackensand Fertigbeton als Schwerbeton oder Leichtbeton herstellen kann, worauf ebenfalls kürzlich hingewiesen worden ist⁴⁾. Auf der Sonderschau der deutschen Bauwirtschaft in München sind die Vorteile der Fertigbetonherstellung sehr anschaulich dargestellt worden. Auch der unsortierten Hochofenschlacke stehen im Wegebau viele Möglichkeiten offen. Großporige Stückschlacke hat außerdem ein großes Verwendungsgebiet für Tropfkörper zur Abwasserreinigung. Es wäre nützlich, wenn die Werke ihre Erfahrungen hierüber austauschen würden, vor allem auch inwieweit es gelingt, die Schlacke absichtlich porig zu machen.

Bei einem Rückblick auf alle diese technischen Möglichkeiten wird man sicher zu der Ueberzeugung kommen müssen, daß viele Wege offenstehen, um den Einsatz der Schlacke für das gesamte Bauwesen zu ermöglichen. Grundsätzlich wird man in erster Linie die schon bestehenden Anlagen zu leistungsfähigen wirtschaftlich arbeitenden Groß-

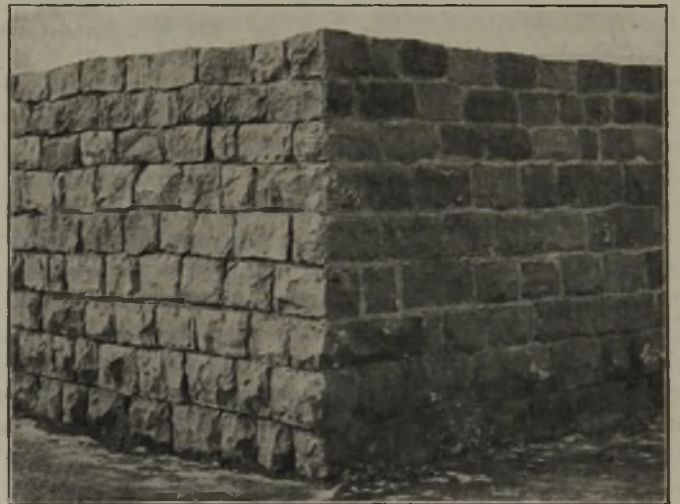


Bild 5. Hochofenschlacken-Formsteine mit abgespaltenen Köpfen.

punkte, an denen sich eine zielbewußte Werksführung schon jetzt einschalten kann. Zunächst sollte man es sich auf jedem Werk zur Pflicht machen, die Schlackenerzeugnisse eigener oder fremder Herstellung nicht nur bevorzugt, sondern in größtmöglichem Umfang zu verwenden. Erst dann hat man das Recht, dasselbe auch von den anderen zu erwarten. Ferner sollte man dem Ausbau der Schlackenverwertungsanlagen den gleichen Eifer und dieselbe Sorgfalt zuwenden, die bei der Eisengewinnung und Eisenverarbeitung heute selbstverständlich geworden sind. Außerdem sollte die Möglichkeit zu einer engen Zusammenarbeit auf dem Schlackengebiet geschaffen werden. Dazu müßte in jedem Industriegebiet eine Stelle bestehen oder ein besonders guter Sachkenner beauftragt werden, der die praktischen Erfahrungen über die Verwendung der Schlacke sammelt, jede bemerkenswerte Bauausführung unter Ver-

⁴⁾ Caruthers, W. H.: Min. & Metall. 21 (1940) S. 337/40; vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 735/37.

wendung von Schlackenerzeugnissen kennt und alle gegebenenfalls auftretenden Beanstandungen klären hilft. An einer solchen Stelle sollten auch in jedem Bezirk Abreden über Preise und Lieferbedingungen getroffen werden. Dort sollte man ferner über die Wünsche der Verbraucher und die der Behörden beraten, damit in jedem Fall alle Möglichkeiten der Belieferung durchdacht werden können, denn die Transportverhältnisse und Liefermöglichkeiten liegen auf jedem Werk anders. Von dem Verbraucher kann aber nicht verlangt werden, daß er sich darin auskennt. Bei den Unterhaltungen mit den Schlackenfachleuten drängt sich jedenfalls immer wieder die Ueberzeugung auf, daß durch einen planmäßigen gebietlichen Erfahrungsaustausch der Einsatz der Schlacke vergrößert werden könnte. Daß eine solche planmäßig betriebene aufklärende Tätigkeit ihre Früchte trägt, zeigt das Beispiel der Hüttenzementindustrie.

Daneben gibt es noch genügend Aufgaben, die lohnende Arbeitsgebiete für Versuche auf den Werken sein können. Erwünscht ist ein Granulationsverfahren, bei dem ein besonders leicht mahlbarer Schlackensand entsteht. Das würde dem Schlackensand nicht nur den Weg in die Zementindustrie, sondern auch dem Hüttenkalk den in die Landwirtschaft wesentlich erleichtern. Die Verwendung von Schlackensand und vor allem von Hüttenbims im Bauwesen wird ferner behindert durch die Eckigkeit des Kornes, die zu einem sperrigen weniger gut zu verarbeitenden porigen Mörtel und Beton führt. Auch hier besteht noch ein lohnendes Gebiet für Versuche. Die neuerlichen Anregungen, der flüssigen Schlacke nachträglich Kalk einzuverleiben, werden

nach den bisherigen Mißerfolgen keine Aussichten haben. Da basischere Schlacken infolge ihrer höheren hydraulischen Eigenschaften preislich eine günstigere Bewertung ermöglichen, wird man vielleicht in späteren Zeiten schon aus diesem Grunde wieder zu basischer Schlacke im Hochofen zurückkehren können.

Die Arbeit in dem Betrieb der Schlackenverwertung liegt abseits von der Begriffs- und Vorstellungswelt der meisten Eisenhüttenleute und wird deshalb oft nicht genügend gewertet. Die Schlackenwirtschaft eines Werkes ist jedoch ein Maßstab dafür, ob ein Werk bis zu Ende durchdacht und durchentwickelt worden ist. Deshalb gilt besondere Anerkennung den Werken und den Männern, die von ihrem Hochofenbetrieb sagen dürfen, daß in ihm alle Hochofenschlacke verwertet wird. Möge sich die Zahl solcher Betriebe in den nächsten Jahren ständig vermehren.

Zusammenfassung.

Die technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zur Verwertung der Hochofenschlacke werden in großen Zügen dargelegt. Es wird ein Vorschlag gemacht, wie man die noch unverwertete Schlacke im Hinblick auf ihre Verwertbarkeit bezeichnen und statistisch erfassen kann. Ferner werden die Entwicklungslinien gezeigt, die in der Herstellung und dem Verbrauch der wichtigsten Schlackenerzeugnisse Schlackensand, Hüttenbims und Stückschlacke erkennbar sind, und Vorschläge für eine gebietliche Zusammenarbeit der Schlackenerzeuger zur Aufklärung der Verbraucher und zur Steigerung der Güte und des Absatzes der Schlackenerzeugnisse gemacht.

Zukunftsprobleme der europäischen Industriegewirtschaft.

Von Dr. Anton Reithinger in Berlin¹⁾.

Die Wirtschaftsgemeinschaft des europäischen Festlandes ist gegenwärtig hauptsächlich eine militärische Tatsache, die durch die deutschen Siege in Europa und die angelsächsische Blockade gegen das Festland geschaffen worden ist. Seit dem Feldzug gegen Sowjetrußland beginnt sie auch außerhalb der deutschen Grenzen ein politischer Begriff zu werden, der jedoch außer an geschichtlichen Trägheitsmomenten seinen Hauptwiderstand an den wirtschaftlichen Hemmnissen einer bisher auf den Ausgleich mit den Ueberseegroßräumen aufgebauten Erzeugungs- und Verbrauchsgestaltung der verschiedenen europäischen Teilräume findet. Die europäische Wirtschaftsgemeinschaft ist also keineswegs bereits eine gegebene Tatsache, sondern ein politisches Ziel, das durch sorgfältig überlegte wirtschaftliche, technische und psychologische Maßnahmen gefördert und erst mühsam erreicht werden muß. Das gilt ebenso für die Handels- oder Währungspolitik, die Landwirtschaft und ganz besonders für die Industrie, wobei man zwischen den augenblicklichen Kriegsnotwendigkeiten und einer künftigen Friedensordnung unterscheiden muß, die vermutlich wesentlich anders aussehen wird als die augenblickliche Kriegsorganisation.

Die Ansichten über die wünschenswerte Form der industriellen Ordnung des neuen Europa gehen heute selbst in Deutschland noch weit auseinander, weil sie sich dieser Voraussetzungen nicht immer bewußt bleiben. Neben der Auffassung, daß das Großdeutsche Reich der industrielle Mittelpunkt eines nach dem Rande hin überwiegend landwirtschaftlich ausgerichteten Erdteils sei und bleiben müsse,

steht die Meinung, daß eine rasche industrielle Entwicklung auch der bisherigen Agrarländer gerade wegen der dadurch verursachten Hebung der Kaufkraft und des allgemeinen Lebensstandes der europäischen Völker für Deutschland vorteilhaft sei. In diesen Ländern ist unter dem Eindruck der wirtschaftlichen Auswirkungen des Krieges der Industrialisierungsgedanke mit ausgesprochenem Streben nach wirtschaftlicher Unabhängigkeit so stark in den Vordergrund getreten, daß mit der Wiederkehr friedlicher Verhältnisse ein entsprechender Rückschlag fast unvermeidlich wäre, wenn die praktische Verwirklichung dieser theoretischen Zielsetzung nicht durch die gleichen Rückwirkungen des Krieges wieder weitgehend eingeschränkt würde. In beiden Fällen liegen politische oder wirtschaftliche Gedanken oder Erkenntnisse zugrunde; alle enthalten einen richtigen Kern, aber doch nur Teilwahrheiten, die zur Lösung der Frage einer gesamteuropäischen Industriegewirtschaft nicht ausreichen.

Blickt man auf die bisherige Entwicklung des europäischen Festlandes während des 19. Jahrhunderts zurück, dann zeigt sich unzweideutig, daß sich im Zeitalter der liberalistischen Entwicklung Industrie im heutigen Sinne nur in Gebieten entwickelt hat, die von alters her in der gewerblichen Tätigkeit führend waren oder über ausreichende und günstig erschließbare Kohlenlager und Eisenerzvorkommen als Rückhalt der industriellen Erzeugung im Zeitalter der Dampfmaschine verfügten. Man kann deshalb heute zwei große Linien der industriellen Massierung unterscheiden. Der eine, in der Südnordrichtung verlaufende Zug der europäischen Industrie ist an den mittelalterlichen Handelsstraßen entstanden, die von Oberitalien über die Alpen nach den oberrheinischen und flandrischen

¹⁾ Gedanken eines in der Vortragsreihe „Europäische Wirtschaftsgemeinschaft“ der Wirtschafts-Hochschule zu Berlin gehaltenen Vortrags.

Städten führten; die zweite in der Westostrichtung streichende Industriezone, die sich von Holland—Nordfrankreich—Belgien über das Rhein-Ruhr-Gebiet und Mitteldeutschland bis an den Rand der Karpaten erstreckt, ist durch die geographische Lage der wichtigsten Kohlen- und Eisenerzvorkommen vorgezeichnet. Alle Gebiete, auf die nicht die beiden Grundvoraussetzungen des technischen Zeitalters — Kohle und Eisen — zutreffen, nahmen auch nicht an der industriellen Entwicklung des 19. Jahrhunderts teil. Von der gewerblichen und industriellen Bevölkerung des festländischen Europa sind mehr als drei Viertel in den hier gekennzeichneten Standorten zusammengefaßt. Darüber hinaus hat in jüngster Zeit nur die Erschließung neuer Kraftquellen — der Ausbau der Wasserkraft — noch Industriesiedlungen bescheidenen Ausmaßes (im Süden beiderseits der Alpen und im hohen Norden in Norwegen und Schweden) hervorgebracht. Außerhalb dieser Gebiete hat sich jedoch in Europa nur wenig Industrietätigkeit entwickelt, und alle Länder, die nicht an diesen geschichtlichen oder energie- und rohstoffmäßig gebundenen Arbeitsstätten teilhaben, sind bis zum Weltkrieg vorwiegend Agrarländer geblieben. Das festländische Europa ist infolgedessen, im ganzen gesehen, auch heute noch ein vorwiegend landwirtschaftlicher Raum mit einem verhältnismäßig schmalen großindustriellen Kern, breiten gewerblichen Mittelschichten und einem fast rein landwirtschaftlichen Randgürtel. Von den rd. 325 Millionen Menschen Kontinentaleuropas leben heute rd. 150 Millionen von der Landwirtschaft, rd. 50 Millionen von Bergbau und Industrie und je rd. 40 Millionen von handwerklicher Tätigkeit sowie vom Handel und Verkehr.

Nach dem Weltkrieg haben sich zwar innerhalb neuer politischer Zollgrenzen in den bisherigen Agrargebieten gewisse Verbrauchsgüterindustrien und vereinzelt selbst hochwertige Erzeugungsmittelindustrien entwickelt, deren Kosten und Absatzlage jedoch keineswegs überall eine krisenfeste Entwicklung verbürgte. In manchen Ländern ist der Ausbruch einer offenen Krise nur durch den Beginn des Krieges nicht mehr in Erscheinung getreten. Man wird daher gut daran tun, diese geschichtlichen Standorterfahrungen des vergangenen Jahrhunderts bei den Ueberlegungen des künftigen europäischen Industriebaufes nicht zu vernachlässigen, wenn man sich auch bewußt bleiben muß, daß sich inzwischen einige wesentliche Voraussetzungen der bisherigen Entwicklung geändert haben.

Der industrielle Aufbau des 19. Jahrhunderts war neben den innereuropäischen Standortvoraussetzungen in hohem Maße sowohl rohstoff- als auch absatzmäßig durch die Welthandelsverflechtung mit den übrigen Großräumen der Erde bestimmt, ohne daß man heute bereits sagen kann, von welchem Umfang und Einfluß nach diesem Krieg die Handelsbeziehungen zu den außereuropäischen Großräumen sein werden. Kaum weniger bedeutsam dürfte die Tatsache sein, daß die Entwicklung der Vergangenheit hauptsächlich nach wirtschaftlichen und technischen Gesichtspunkten erfolgt ist, während die zukünftige Entwicklung mindestens ebenso stark mit politischen und sozialen Triebkräften zu rechnen hat, ohne daß wir eine Vorstellung davon haben, welche Rückwirkungen auf die private Unternehmertätigkeit, die Standortfrage, die Kostenhöhe und viele andere Voraussetzungen der industriellen Entwicklung daraus entstehen werden. Eine wichtige Triebkraft der Ausdehnung der industriellen Gründungen war bisher die Tatsache, daß die Uebertragung der notwendigen technischen und arbeitsmäßigen Voraussetzungen wesentlich rascher erfolgte als die Angleichung der sozialen Verhältnisse. Die Möglichkeit, daß unter dem Druck der politischen und

sozialen Triebkräfte diese Angleichungen rascher vor sich gehen als die Uebernahme der technischen Grundlagen, ist durchaus nicht von der Hand zu weisen und kann ganz neuartige Verhältnisse schaffen.

Geht man davon aus, daß im neuen Europa das politische und soziale Entwicklungsstreben wahrscheinlich noch schneller die Ländergrenzen überspringen wird als in der Vergangenheit der technische und wirtschaftliche Fortschritt, dann erhebt sich die Frage, welche Triebkräfte heute und in Zukunft die Neugestaltung der deutschen Industriewirtschaft beeinflussen. Drei Punkte sind es, welche die jüngste Entwicklung der deutschen Industriewirtschaft beherrschen und die auch im Rahmen einer künftigen europäischen Industriewirtschaft von Bedeutung sein werden:

1. Die Lösung der sozialen Frage. Nicht die Maschine soll den Menschen, sondern der Mensch die Maschine beherrschen, nicht die technisch-wirtschaftliche Entwicklung Staat und Volk, sondern die Nation Wirtschaft und Technik ihren Zielen dienstbar machen. Die durch die industrielle Entwicklung geschaffenen Arbeitermassen mußten in die Volksgemeinschaft eingebaut werden; es erfolgte die Neuordnung der sozialen Stellung der Arbeit, der Zusammenschluß von Unternehmer und Arbeitnehmer in der Arbeitsfront und die Aenderung unserer Vorstellungen über das Recht und die Pflicht auf Arbeit, deren Auswirkungen sich schließlich auf zahlreiche Gebiete außerhalb des engen Bereichs der Fabrikindustrie erstrecken. Die übernationalen Entwicklungskräfte der Technik und der Industriewirtschaft wurden damit wieder der nationalen Aufsicht unterstellt. Diese wenigen Andeutungen mögen hier genügen, um den Wandel gegenüber früher zu kennzeichnen.

2. Raumordnung und Raumplanung. Während sich die industrielle Entwicklung in der liberalistisch-kapitalistischen Zeit fast ausschließlich nach technischen und finanziellen Gesichtspunkten ausbreitete, ihre Standorte, Rohstoff- und Absatzmärkte sowohl innerhalb als auch außerhalb der staatlichen Grenzen nach dem Grundsatz der niedrigsten Kosten und Preise wählte und den Raum sozusagen als den freien Tummelplatz ihrer privatwirtschaftlichen Belange betrachtete, gewinnt der nationale Raum im Rahmen der staatlichen Raumpolitik wieder sein Eigenleben zurück. Auch die industrielle Entwicklung wird den Bedürfnissen einer organischen Raumplanung, den Notwendigkeiten der Bevölkerungspolitik, der wehrwirtschaftlichen Sicherheit und kulturellen Gesichtspunkten eingeordnet. Diese Entwicklung, die sich in Deutschland und Italien durchgesetzt hat, wird zwangsläufig auch im gesamteuropäischen Raum ihren Einfluß geltend machen.

3. Die Notwendigkeit einer großräumigen Lösung der Rohstoff- und Absatzfrage. Der technische Stand des 19. Jahrhunderts band die industrielle Entwicklung eng an den Besitz der beiden Grundstoffe Kohle und Eisen. In unserem Jahrhundert sind zahlreiche neue Grundstoffe von entscheidender Bedeutung sowohl für die industrielle als auch die politische Machtstellung aufgestiegen — Erdöl, Bunt- und Leichtmetalle, Stahlveredler, Kautschuk, Stickstoff, Zellstoff, Spinnstoffe —, und diese Entwicklung ist noch keineswegs abgeschlossen. Mit Ausnahme von Kohle, Eisen und Leichtmetallen liegen die großen Fundstätten fast aller dieser Grund- und Werkstoffe der heutigen Industriewirtschaft und Weltpolitik außerhalb der Grenzen des europäischen Lebensraumes. Innerhalb Europas liegt als Erbgut der Entwicklung des vergangenen Jahrhunderts hauptsächlich der geistige Rohstoff der wissenschaftlichen und praktischen Kenntnisse für die Aufschließung und

industrielle Verarbeitung dieser Rohstoffe und außerdem ein gewaltiger Bedarf für die Verbrauchsgüterversorgung einer 300-Millionen-Bevölkerung mit verhältnismäßig hohem Lebensstand.

Die Frage nach der Sicherheit des Rohstoffbezugs für die europäische Industrie — sei es auf dem Wege einer Steigerung der landwirtschaftlichen und bergbauartigen Erzeugung der einzelnen Länder, sei es auf dem wissenschaftlich-technischen Wege der Herstellung von Austausch- und Ersatzstoffen wie Treibstoffe und Kautschuk aus Kohle, Stickstoff aus der Luft, Leichtmetall aus Kaliablaugen und Asche, Faserstoffe aus Holz, Stroh oder Schilf, synthetische Fettsäuren usw., oder sei es schließlich auf dem Wege der politischen und militärischen Sicherung des Zugangs zu den tropischen Rohstoffgebieten der Erde — wird damit nicht nur zu einer Lebensfrage der europäischen Industriewirtschaft, sondern der wirtschaftlichen und politischen Zukunft der europäischen Völker überhaupt.

Neben der Sicherung des Rohstoffbezugs spielt natürlich auch die Frage einer wirtschaftlichen Erzeugungs- und Absatzgestaltung im Großraum an Stelle vieler einzelner hochschutzzollgesicherter Teilräume eine bedeutende Rolle.

Leider stimmen diese drei Punkte, unter dem engen Gesichtswinkel der nationalen Belange der einzelnen europäischen Länder gesehen, durchaus nicht immer mit den Notwendigkeiten einer gesamteuropäischen industriellen Ordnung überein, weil die wirtschaftlichen Grundlagen und Entwicklungsmöglichkeiten der einzelnen europäischen Teilräume auf Grund ihres verschiedenartigen Aufbaues sehr verschieden liegen. Europa besteht aus einer Anzahl von geschichtlich gewordenen Nationen, die auf eine lange politische und wirtschaftliche Entwicklung zurückblicken und auch ganz bestimmte Vorstellungen von ihrer industriellen Zukunft haben. Wenn wir gemeinsam mit diesen Ländern über unsere und ihre Bedürfnisse nachdenken, so müssen wir auch die Unterschiede des Wirtschaftsaufbaues und der industriellen Triebkräfte berücksichtigen, die im gesamteuropäischen Großraum von Westen nach Osten und von Süden nach Norden sowohl auf Grund der natürlichen Verhältnisse als auch infolge der geschichtlichen Entwicklung und der politischen Beziehungen vor diesem Krieg ganz außerordentlich verschieden sind. Trotzdem gibt es eine Reihe von gemeinsamen Belangen, die für die gesamte Wirtschaft, aber im besonderen Maße für die Industrie, gelten. Sie müssen als die gedankelmäßige Grundlage der künftigen europäischen Wirtschaftsordnung vorangestellt werden; die Wirtschaftspolitik des Reiches und weitschauende Gruppen der deutschen Industrie haben in diesen Bahnen auch bereits die praktische Entwicklungsarbeit aufgenommen. An erster Stelle steht hier:

1. Der Grundsatz der gegenseitigen Zusammenarbeit an Stelle von Abschließung und feindlichem Wettbewerb. Hierfür sprechen drei Gründe, und zwar ein technischer, ein wirtschaftlicher und ein sozialer. Die heutige Technik hat den merkantilistischen Grundsatz der Wirtschaftspolitik der Vergangenheit: „Erzeugungsvorsprung durch Abschließung“ überwunden und so gewaltige Kräfte geschaffen, daß der Grundsatz einer geordneten Wirtschaft, die diese Kräfte wirklich zu nutzen vermag, im neuen Europa heißen muß: „Mehrerzeugung durch Zusammenarbeit“. Wirtschaftlich ist in einem Großraum eine wesentlich rationellere Ausnutzung der vorhandenen Leistungsfähigkeit und eine viel bessere Bedienung der Absatzmärkte möglich als in einer kleinräumigen Vielzahl von zollgeschützten Teilgebieten, so daß die dadurch erzielten wirtschaftlichen Vorteile allen Partnern

zugute kommen können. Und schließlich ist es für uns alle wichtig, daß sich die Kaufkraft, der Lebensstand und die soziale Lage aller europäischen Völker verbessern und auch in Zukunft weiter verbessert werden können.

2. Der zweite Grundsatz ist der Grundsatz der Vollbeschäftigung, und zwar von Arbeitskräften, natürlichen Erzeugungsgrundlagen und technischen Einrichtungen. Dies ist eine gemeinsame Notwendigkeit aller europäischen Völker sowohl während als auch besonders nach diesem Kriege, wenn sie die wirtschaftliche und politische Bedeutung unseres Erdteils sowie ihren hohen Lebens- und Kulturstand aufrechterhalten wollen. Das bedeutet, daß alle europäischen Länder in gemeinsamer Zusammenarbeit ihre natürlichen Rohstoffvorkommen, ihre industriellen Einrichtungen und menschlichen Arbeitsreserven in größtmöglichem Umfang einsetzen müssen.

3. Der dritte Grundsatz ist der Grundsatz einer räumlichen Ordnung von Erzeugung und Absatz im gesamteuropäischen Raum. Hier werden neben neuen raumwirtschaftlichen Gründen die alten industriewirtschaftlichen Voraussetzungen der Vergangenheit am stärksten zutage treten und berechtigterweise auch bleibende Bedeutung behalten. Die Fortentwicklung der Industrie darf im europäischen Großraum nicht mehr nach den Gesichtspunkten der nationalen Selbstversorgung kleiner Teilräume verzettelt, sondern muß im Sinne einer möglichst umfassenden Güterversorgung des Gesamttraums gelenkt werden. Dabei wird man selbstverständlich zwischen den übergeordneten gesamteuropäischen Notwendigkeiten und den gesunden nationalwirtschaftlichen Forderungen der Beschäftigung und Verbrauchsgüterversorgung der einzelnen Länder unterscheiden müssen. Uebergeordnete gesamteuropäische Gründe werden überwiegend bei der Frage der Ausnutzung der vorhandenen Kraftquellen — Kohle, Erdgas, Wasserkraft, Erdöl —, der Ausnutzung der verfügbaren Rohstoffvorkommen wie Bauxit, Holz, Eisen- und Metallerze, Schwefelkies usw. sowie bei der Versorgung mit hochwertigen technischen Herstellungsmitteln gegeben sein, bei denen eine wirtschaftliche Erzeugung große Absatzmärkte voraussetzt. Der geplante Ausbau neuer Rohstoffindustrien in Norwegen und in Südosteuropa hängt damit auf das engste zusammen. Dagegen werden sich die nationalen Gesichtspunkte der einzelnen Länder hauptsächlich auf die Frage der Beschäftigung, die Sicherung der benötigten Erzeugungsmittel für die Landwirtschaft und die ausreichende Verbrauchsgüterversorgung der Bevölkerung erstrecken. Sofern Arbeitskräfte, Absatz und Rohstoffe vorhanden sind, werden die Pläne der europäischen Agrarländer zur Weiterentwicklung ihrer einheimischen Verbrauchsgüterindustrien mit der Neuordnung der europäischen Industriewirtschaft durchaus vereinbar sein.

Eine weitere wichtige Frage der Neuordnung der europäischen Industriewirtschaft liegt auf dem Gebiete des Außenhandels mit Industriewaren und der Regelung der Absatzmärkte vor. Man wird hier wieder unterscheiden müssen zwischen Märkten, die der einheimischen Erzeugung vorbehalten bleiben, und zwischen Märkten, die der gesamten europäischen Produktion zugänglich sein müssen. Wenn der Grundsatz, daß im Großraum nur leistungsfähige Industrien entwickelt werden sollen, die an Ort und Stelle jeden Wettbewerb aushalten, mit entsprechender technischer und finanzieller Hilfe auch für die bisher zurückgebliebenen Agrarländer verwirklicht worden ist, werden Zölle und andere verwaltungsmäßige Hemmungen eines gesunden Außenhandels wesentlich an Bedeutung verlieren. Was verhindert werden muß, ist, daß sich hinter hohem Zoll-

schutz neue technisch und wirtschaftlich unzweckmäßige Industrien entwickeln, die in einem Großraum nicht wettbewerbsfähig sind und die Güterversorgung der Bevölkerung mehr hemmen als fördern.

Ueberlegt man unter diesen drei Gesichtspunkten der Zusammenarbeit, der Vollbeschäftigung und der großräumigen Ordnung von Erzeugung und Absatz die künftige Entwicklung der europäischen Industriewirtschaft, dann werden zweifellos nicht nur für die alten Industrieländer, sondern

auch für die bisher überwiegend landwirtschaftlichen Randgebiete Europas neue industrielle Entwicklungsanreize entstehen, die zu einer Erhöhung der Lebenshaltung aller europäischen Länder führen können. Oberster Grundsatz muß dabei immer sein, daß die einzelnen Teilräume gesunde Erzeugungs- und Verbrauchskörper mit geordneter Zahlungsbilanz bilden, gleichgültig, ob man dabei an die Aufrechterhaltung von Zollgrenzen oder an eine Zollgemeinschaft denkt.

Umschau.

Ferrolegerungen und ihre Erzeugung.

Eine Uebersicht über die gebräuchlichsten Erzeugungsverfahren für die wichtigsten Ferrolegerungen und Nichteisenmetalle unter besonderer Berücksichtigung der schwedischen Verhältnisse geben Bo Kalling und A. Lindblad¹⁾. Die umfangreiche Arbeit ist inhaltlich begrenzt auf eine Beschreibung der einzelnen Herstellungsverfahren, während wirtschaftliche Fragen und die gegenwärtig doch wichtigen Versorgungsverhältnisse mehr am Rande behandelt werden. An erster Stelle werden solche Verfahren beschrieben, die heute in Schweden angewandt werden oder später in Frage kommen können.

Am ausführlichsten werden die Ferrolegerungen besprochen, da sie in engerer Berührung mit der Stahlerzeugung stehen als die meisten anderen Metalle. Neben dem Hauptmetall und Eisen enthalten die Ferrolegerungen stets die üblichen Eisenbegleiter in mehr oder weniger großer Menge. Diese Begleitelemente und besonders der Kohlenstoffgehalt können für die Herstellung und den Anwendungszweck der Ferrolegerungen ausschlaggebend sein. Daß die Ausgangserze meist eisenhaltig sind, kann bei manchen Legierungen nur von Vorteil sein.

Die Ferrolegerungen werden fast ausschließlich durch Reduktion des oxydischen Rohstoffes erzeugt. Das Herstellungsverfahren richtet sich in hohem Maße nach dem chemischen Verhalten des Metalls und seiner Verbindungen und nach dem geforderten Reinheitsgrad und Kohlenstoffgehalt der Legierung. Als Herstellungsverfahren kommen in Betracht:

1. die Reduktion mit Kohlenstoff im Hochofen,
2. die Reduktion mit Kohlenstoff im Elektroofen,
3. die silikothermische Reduktion im Elektroofen,
4. die aluminothermische Reduktion im Tiegel ohne äußere Wärmezufuhr.

Im Hochofen können Legierungen hergestellt werden aus nicht allzu schwer reduzierbaren Erzen, z. B. Ferromangan, Ferrochrom und Ferrosilizium mit niedrigem Siliziumgehalt. In vielen Fällen ist aber die Reduktionstemperatur oder der Schmelzpunkt der Legierung zu hoch, so daß man den Elektroofen anwenden muß. Wenn die Legierung niedriggekohlt sein soll, so wendet man in einigen Fällen Silizium als Reduktionsmittel an Stelle von Kohle an, wobei die Reaktion im allgemeinen exotherm verläuft. Zur Vorwärmung der Beschickung und zur Deckung der Wärmeverluste führt man die silikothermische Reduktion im Elektroofen durch. Das aluminothermische Verfahren dient zur Darstellung schwer reduzierbarer Metalle, die nicht oder nur schwer mit Kohlenstoff oder Silizium im Elektroofen reduziert werden können wie z. B. Titan. Früher wandte man das Verfahren allgemeiner zur Herstellung bestimmter kohlenstoffarmer Legierungen wie Ferrochrom an, doch ist es heute hierfür durch das silikothermische Verfahren verdrängt worden; es dient aber immer noch zur Herstellung gewisser Ferrolegerungen, an deren Reinheit besondere Ansprüche gestellt werden und zur Darstellung einiger auch hier in Betracht kommender Metalle in reiner Form. Bei einem Teil der Verfahren verwendet man ein Gemisch von Silizium und Aluminium als Reduktionsmittel. Das reine aluminothermische Verfahren wird stets so durchgeführt, daß die entwickelte Reaktionswärme zur Durchführung des ganzen Vorganges ausreicht. Heute herrschen die elektrothermischen Verfahren vor. Ihr Energiebedarf ist durchweg erheblich. Deshalb haben sie sich hauptsächlich in solchen Ländern verbreitet, die über billige elektrische Kraft verfügen, in Europa also in Schweden, Norwegen, Schweiz, Oberitalien, Südfrankreich und Süddeutschland.

Die elektrothermische Reduktion wird meistens in Niederschachtöfen, deren es viele Bauarten gibt, vorgenommen (Bild 1). Die Ofenform ist gewöhnlich rund oder oval, je nach Zahl und Anordnung der Elektroden, die Schachthöhe meist

nur wenige Meter. Im allgemeinen haben die Öfen kein Deckelgewölbe, dessen Beanspruchung auch sehr groß sein würde wegen der hohen Reaktionstemperaturen. Außerdem muß man bei einigen Verfahren den Niedergang der Beschickung und die Gasverteilung über den Ofenquerschnitt überwachen können, was beim geschlossenen Ofen unmöglich wäre. Die Reduktionsgase, bei der Reduktion mit Kohle hauptsächlich Kohlenoxyd, werden also nicht zum Vorwärmen der Beschickung ausgenutzt. Boden und Wände des Ofens werden gewöhnlich mit Kohlenstoffmasse ausgestampft. Bei kohlenstoffarmen Legierungen muß man andere Ofenausfütterungen anwenden, wobei bisweilen das Beschickungsgut selbst das Ofenfutter bildet und der Boden aus einer Schale der erzeugten Legierung besteht. Jedoch ist bei

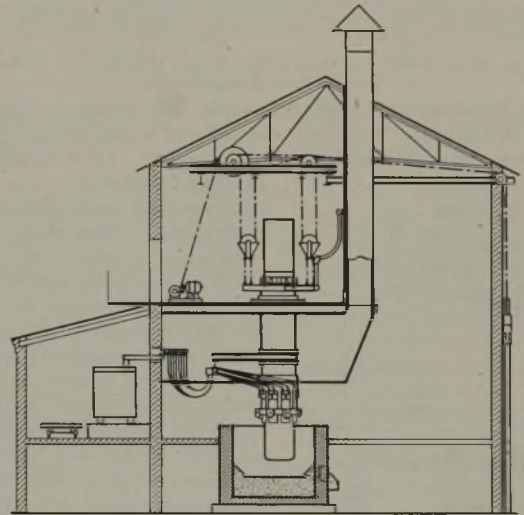


Bild 1. Grundsätzliche Anordnung eines Ferrolegerungsófens mit Söderberg-Elektrode.

den gewöhnlichen Reduktionsöfen der Ofenkörper nicht mehr der vorherrschende Teil der Anlage, sondern die Elektroden, an die immerfort größere Ansprüche gestellt werden. Dies ist kennzeichnend für die Entwicklung und hängt mit dem Streben nach größeren Ofeneinheiten zusammen. Öfen mit einer Energieaufnahme von 10 000 bis 15 000 kW sind keine Seltenheit, einzelne Einheiten erreichen sogar schon 25 000 kW. Bei der niedrigen Spannung zwischen Elektrode und Boden von 50 bis 60 V kommen Stromstärken von 350 000 A vor. Vor der Einführung der im Ofenbetrieb durch Aufstampfen einer Kohlenmasse erzeugten Söderberg-Elektrode²⁾ waren gebrannte Kohlelektroden üblich, während die Ferrolegerungsindustrie Graphitelektroden nur selten anwandte. Mit der Einführung der Söderberg-Elektrode beginnt ein neuer Abschnitt in der Entwicklung der Ferrolegerungsindustrie, brachte sie doch als Hauptvorteile mit sich: billigere Elektroden, geringeren Elektrodenverbrauch, fortlaufenden Betrieb ohne Unterbrechungen für das Ansetzen neuer Elektroden, dadurch weniger Betriebsstörungen, größere Leistung und geringeren Personalaufwand. Eine Erhöhung der Ofenleistung bringt auch die stärkere Belastbarkeit der Söderberg-Elektrode mit rd. 15 A/cm² gegen 4 bis 6 A/cm² bei Kohlelektroden. Man findet die Söderberg-Elektroden mit Durchmessern bis 2,5 m.

Die meisten größeren Öfen sind Drehstromöfen mit drei hängenden Elektroden ohne Bodenelektrode; kleinere Einheiten werden als Einphasenöfen mit Bodenelektrode gebaut. Seit Einführung der Söderberg-Elektrode überwiegt die Dreiecksanordnung der Elektroden, die eine gleichmäßige und günstige Stromverteilung ergibt. Eine Bauart des Einphasenofens, die beson-

¹⁾ Jernkont. Ann. 125 (1941) S. 333/422.

²⁾ Delwig, C. von: Jernkont. Ann. 118 (1934) S. 81/93.

ders in Frankreich mehrfach angetroffen wird, ist der Miguet-Ofen²⁾ (Bild 2). Die Regelung der Ofen durch Heben und Senken der Elektroden geschieht allgemein selbsttätig. Mehrphasenöfen werden am besten nach der Impedanz, dem Verhältnis zwischen Spannung und Stromstärke, geregelt. Nur in Sonderfällen kommt die Regelung durch Aenderung der Transformatorspannung in Betracht. Die biegsame Stromzuführung geschieht bei neuzeitlichen großen Öfen mittels in biegsame Kupferrohre, die gleichzeitig zur Wasserzufuhr zu den Elektrodenhaltern dienen, eingezogene Kabel. Die Öfen sind heute stets

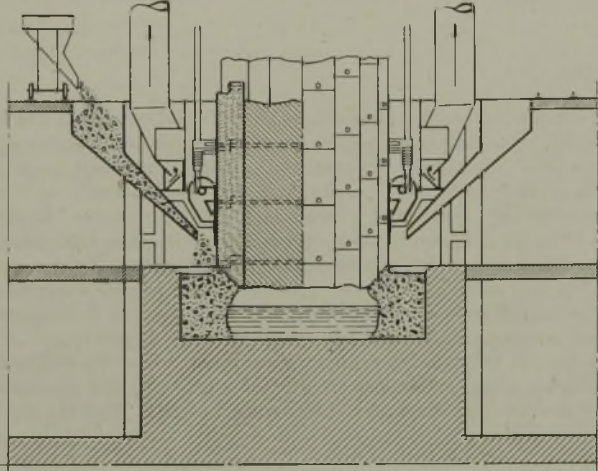


Bild 2. Miguet-Ofen mit aus Kohleblöcken aufgebaute Elektrode von großem Durchmesser.

mit an Schornsteine angeschlossenen Blechhauben zum Auf-fangen der Abgase versehen, ebenso mit verschiedenartig ausgeführten Strahlungsschutzvorrichtungen. Die Beschickung geschieht entweder von Hand oder auch mit mechanischen Vorrichtungen. Neuerdings findet man auch drehbare Öfen (Bild 3), bei denen das Ofengefäß auf einer Kreisbahn einmal in drei Tagen umläuft, während die Elektroden stehenbleiben. Dadurch werden Krater und Hohlräume in der Beschickung zwischen den Elektroden verhindert, die sonst leicht beim Schmelzen von Ferrosilizium und anderen Legierungen entstehen. Ein anderer Vorteil ist, daß man den Ofenkörper auswechseln kann, z. B. zur Neuzustellung, oder wenn man eine andere Legierung erschmelzen will.

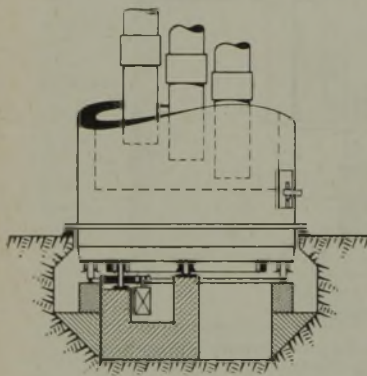


Bild 3. Drehbarer Ferrolegierungsöfen.

Das aluminothermische Verfahren besteht, wie bekannt, darin, daß man eine pulverförmige Mischung des oder der Metalloxyde, die man reduzieren will, mit Aluminium in einem Tiegel zur Reaktion bringt, die durch ein Zündmittel eingeleitet wird. Das reduzierte Metall sammelt sich unter einer hauptsächlich aus Tonerde bestehenden Schlacke. Da eine äußere Wärmezufuhr nicht stattfindet, muß die Mischung so abgestimmt sein, daß sich eine ausreichende Temperatur entwickelt, um eine sichere Trennung von Metall und Schlacke zu erreichen, ohne aber zu Metallverlusten durch Verdampfung oder zu übermäßigem Tiegelverschleiß zu führen.

Bei der Reduktion schwer reduzierbarer Oxyde kann es vorkommen, daß die notwendige Reaktionswärme nicht erreicht wird. Man kann in solchen Fällen die Wärmeentwicklung steigern durch einen Zusatz eines leichter reduzierbaren Oxyds zur Beschickung, z. B. Eisenoxyd oder Eisenoxyduloxyd. Der dadurch erreichte höhere Eisengehalt kann aber ebenfalls nötig sein zur Schmelzpunktniedrigung bei schwerschmelzenden Legierungen. Statt Eisen kann man auch ein anderes sauerstoffabgebendes Mittel zusetzen oder ein höheres Oxyd des zu reduzierenden Metalls. Die Endtemperatur ist außerdem von der Tiegelgröße abhängig. Für den Verlauf der Reaktion ist weiter von Bedeutung die Geschwindigkeit, mit der sie sich in der Beschickung ausbreitet; die Geschwindigkeit hängt außer von der Reaktionswärme auch von der Korngröße der Beschickung ab. Während man früher erst einen Teil der Beschickung mit dem Zündmittel—Aluminium und Bariumsperoxyd —zündete und dann nach und

nach den Rest der Beschickung aufgab, setzt man heute, wenigstens bei den hier in Betracht kommenden Metallen, das ganze Beschickungsgut auf einmal ein, bevor man die Reaktion einleitet. Die Reaktion selbst ist in wenigen Sekunden bis einigen Minuten zu Ende geführt. Das Metall läßt man im Tiegel erkalten, da die schwerschmelzende Tonerdeschlacke sehr schnell erstarrt. Bei leichtflüchtigen Metallen wendet man Flußmittel zur Senkung der Schlackenschmelztemperatur an, was aber bei Ferrolegierungen oder entsprechenden reinen Metallen selten nötig ist. Die fast nur aus Tonerde bestehende Schlacke enthält noch einige Verunreinigungen, die sie zur Herstellung von Korundschleifmitteln unbrauchbar macht. Das Aluminiummetall für die aluminothermischen Verfahren wird meist aus Aluminiumschrott durch Pulvern gewonnen und enthält dann meist geringe Mengen Kupfer oder Silizium. Will man eine Verunreinigung des Erzeugnisses durch diese Metalle vermeiden, so muß man von reinem Aluminiumpulver ausgehen. Das aluminothermische Verfahren wird jetzt in Tiegeln oder auch in großen Öfen ausgeführt, wobei man Einsatzgewichte bis 1000 kg hat. Als feuerfester Werkstoff dient wohl allgemein Magnesit.

Ferrosilizium mit Gehalten bis etwa 15 % Si wird im Hochofen, solches mit Gehalten bis zu 99 % Si im Elektroofen hergestellt. Die Erzeugung von Ferrosilizium unter einer regelrechten Schlacke ist nur bei Gehalten unter 20 % Si und nur im Hochofen möglich. Hierbei verwendet man kieselige Eisenerze und arbeitet mit heißem Wind bei einem Koksverbrauch von 2000 bis 3000 kg/t. Ausgangsstoff für die Erzeugung im Elektroofen ist reiner Quarz, der mit Kohlenstoff in Form von Koks oder Koksgrus reduziert wird. Das Eisen wird als Schrott zugesetzt. Da beim Schmelzen der Quarz und andere vorhandene Oxyde vollständig reduziert werden, bildet sich bei richtiger Ofenführung keine Schlacke. Wichtig ist die richtige Bemessung des Kohlenstoffzusatzes. Ist dieser zu niedrig, so bildet sich eine schwerflüssige, hauptsächlich aus Kieselsäure bestehende Schlacke, die sich mit dem leichten Metall vermischt und am Ofenboden festsetzt. Bei zu großem Koksatz sammelt sich der unverbrauchte Koks im Ofen, wodurch der Leitungswiderstand sinkt und das Schmelzergebnis verschlechtert wird. Für hochlegiertes Ferrosilizium kann man als Eisenträger auch genügend von Schlackenbildnern freie Eisenerze verwenden. Auch durch direkte Reduktion von Eisensilikatschlacken läßt sich Ferrosilizium herstellen. Der Quarz soll möglichst rein sein. An den Koks werden keine besonderen Anforderungen gestellt; im allgemeinen reicht Koksgrus aus. Bei Siliziumgehalten über 90 % soll die Koksasche möglichst eisenarm sein, ebenso fällt dann der Schrottzusatz fort. Bei Gehalten über 95 % Si muß man Holzkohle oder Retortenkohle als Reduktionsmittel anwenden, um den Gehalt der Beschickung an Eisen und Aluminium zu drücken. Je höher der Siliziumgehalt der Legierung ist, um so mehr Silizium verdampft. Die Gießpfanne ist oft mit Kohlenstoffmasse, das Gießbett mit gepulvertem Ferrosilizium ausgekleidet, wodurch man Reinigungsarbeit spart. Der Energieverbrauch ist auf die Einheit Silizium berechnet groß wegen der hohen Bildungswärme der Kieselsäure und wegen des besonders bei hohen Siliziumgehalten bedeutenden Verdampfungsverlustes.

Zahlentafel 1. Stoff- und Energieverbrauch bei der Erzeugung von Ferrosilizium.

Verbrauch je t Ferrosilizium	Ferrosilizium mit			
	45 % Si	75 % Si	90 % Si	98 % Si
Quarz kg	1100	1800-2000	2300-2500	2800-3000
Koksgrus ¹⁾ kg	rd. 650	rd. 1100	rd. 1500	—
Holzkohle hl	—	—	—	1800
Schrott kg	500	250	30	—
Elektroden kg	30	55	95	120-150
Strom kWh	5000-5500	8500-10 000	12 000-14 000	16 000-20 000
Siliziumausbringen, bezogen auf Quarz %	rd. 89	rd. 85	rd. 81	rd. 74
Energieverbrauch je t Siliziumausbringen .	11 600	12 400	14 400	18 500
Jet Siliziumeinsatz .	10 300	10 700	11 600	13 600

¹⁾ Mit 15 bis 18 % Nässe und 12 bis 15 % Asche.

Wie Zahlentafel 1 zeigt, steigt der Energieaufwand je Tonne ausgearbeitetes Silizium mit dem Siliziumgehalt der Legierung; der Anstieg ist aber erheblich geringer, wenn man den Energieverbrauch auf den Siliziumeinsatz bezieht. Man ersieht also deutlich den Einfluß der Siliziumverdampfung. Der thermische Wirkungsgrad liegt bei rd. 45 % und ist als gut zu bezeichnen, da der Wärmeinhalt des Kohlenoxyds dem Verfahren nur wenig zugute kommt. Ferrosilizium wird in folgenden Sorten erzeugt: 10 bis 12, 20 bis 30, 45 bis 50, 70 bis 80 und 90 bis 95 % Si, Siliziummetall mit 97, 98 und 99 % Si. Legierungen mit 50 bis 60 % Si werden nicht hergestellt, weil sie leicht unter Entwick-

²⁾ Giolitti, F.: Metal Progr. 23 (1933) S. 50 u. 52.

lung brennbarer, giftiger Gase, hauptsächlich Phosphorwasserstoff, zerfallen.

Zahlentafel 2 nennt einige Analysen von Ferrosilizium und Siliziummetall. Der stets sehr geringe Schwefelgehalt sinkt mit steigendem Siliziumgehalt. Der Phosphorgehalt wird durch den Koks und den Schrott bestimmt, der Gehalt an Aluminium durch den Quarz und den Koks. Der Kohlenstoffgehalt fällt von etwa 2 % bei Hochofenferrosilizium sehr rasch auf unter 0,1 % bei 75 % Si und mehr. Diese Verdrängung des Kohlenstoffs durch Silizium wird in weitem Umfang ausgenutzt bei der Erzeugung kohlenstoffarmer Legierungen wie Ferrochrom und Ferromangan.

Zahlentafel 2. Chemische Zusammensetzung von Ferrosilizium und Siliziummetall.

Ferrosilizium mit 45 bis 50 % Si		Siliziummetall mit 99 % Si	
C	0,20 %	Si	98,9 %
Mn	0,40 %	Fe	0,22 %
P	0,05 %	Al	0,14 %
S	0,05 %	Ca	0,20 %
Mg	0,10 %	P	0,005 %
Al	0,50 %	S	0,004 %
		C	0,09 %

In Schweden wurden in den Jahren 1936 bis 1938 jährlich etwa 1500 t Ferrosilizium mit unter 15 % Si und 13 000 t mit über 15 % Si erzeugt. Der Eigenverbrauch war 4075 t im Jahre 1939, so daß über 70 % der Erzeugung ausgeführt wurden. Im gleichen Jahre galten folgende Preise:

Ferrosilizium	10 bis 12	20 bis 30	45 bis 50	70 bis 80	90 bis 95 % Si
Kr/t	155	185	235	370	545
Siliziummetall	97	98	99 % Si		
Kr/t	620	655	725		

Die Rohstoffe sind sehr billig und in normalen Zeiten leicht zu beschaffen. Die Hauptkostenstelle ist der Strompreis, deshalb wird Ferrosilizium von den meisten Legierungswerken hergestellt, die mit billigem Strom arbeiten. Vielfach wird Ferrosilizium auch hergestellt, um den Uberschußstrom auszunutzen.

Aluminiumhaltige Ferrosiliziumlegierungen werden grundsätzlich in gleicher Weise erzeugt wie Ferrosilizium. Als Aluminiumträger dient Bauxit oder Schamotte. Die höhere Reduktionstemperatur führt zu größeren Verdampfungsverlusten. Der Betrieb ist nicht einfach. Bemerkenswert ist, daß der Aluminiumgehalt ohne Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit nicht über eine gewisse Grenze hinaus gesteigert werden kann; die praktische Grenze liegt bei etwa dem halben Siliziumgehalt. Will man ihn aber doch in wirtschaftlicher Form steigern, so muß man dies durch Zusatz von metallischem Aluminium zur Schmelze tun. In einigen Fällen wird außerdem noch Mangan zulegiert, beispielsweise durch einen Zusatz von Silikomangan zur Beschickung, was betriebsmäßig besser ist als ein Zusatz von Manganerz. Zahlentafel 3 enthält Kennzahlen für derartige Legierungen.

Zahlentafel 3. Kennzahlen für aluminiumhaltige Siliziumlegierungen.

Legierung	Chemische Zusammensetzung					Ausbringen		Energieverbrauch kWh je t
	C %	Si %	Mn %	Fe %	Al %	Si %	Al %	
Si-Al-Mn	1,5	22	20	42	12	rd. 85	rd. 85	rd. 7 000
Si-Al	0,8	42	1,0	35	20	rd. 70	rd. 55	rd. 15 000

Die Manganlegierungen werden in siliziumarme und siliziumreiche eingeteilt. Zu den erstgenannten gehören Ferromangan und Spiegeleisen, während Silikomangan und Silikospiegel die Vertreter der zweiten Gruppe sind und sich durch einen niedrigen Kohlenstoffgehalt auszeichnen. Eine im Mangan-Eisen-Verhältnis dem Ferromangan entsprechende kohlenstoffarme Legierung wird (Ferro-)Mangan affin genannt. In Schweden nennt man die kohlenstoffreiche Legierung auch Ferromangan carburé. Soweit in Schweden Manganlegierungen hergestellt werden, kommen dafür überwiegend die bekannten ausländischen Manganerze in Betracht. Früher wurden in Schweden gute Manganerze in Spexerydsfält und bei Bölet gewonnen; diese mittelschwedischen Vorkommen sind aber erschöpft. Während des ersten Weltkrieges verarbeitet man in Schweden in der Provinz Dalsland vorkommenden Rhodonit, ein Silikaterz, das sonst wegen seines verhältnismäßig geringen Mangangehaltes und hohen Kieselsäuregehaltes nicht abbauwürdig ist. Das einzige gegenwärtig bekannte schwedische Manganerz ist das von Långban in der Provinz Värmland (Zahlentafel 4). Wenn auch der größte Teil des Ferromangans im Hochofen erzeugt wird, so spielt doch die Erzeugung im Elektroofen eine erhebliche

Zahlentafel 4. Manganerze von Långban.

	Manganerz 1. Sorte	Manganerz 2. Sorte	Eisenschüssiger Manganschlich
Mn	34 bis 36	27 bis 28	43 bis 44
Fe	1,5 bis 2,5	2 bis 3	11 bis 12
Al ₂ O ₃	2,0	2,0	0,6
SiO ₂	8,0	9,0	6,0
CaO	13,0	18,0	2,0
MgO	6,0	9,0	3,0
CO ₂	11,93	13,94	2,31
P ₂ O ₅	0,04	0,03	0,05
S	0,03	0,03	0,04

Rolle. Man verwendet dazu entweder gewöhnliche Ferrolegierungsöfen oder Elektroöfen mit Deckel oder auch den kontinuierlich arbeitenden Niederschachtofen. Die Manganverluste durch Verschlackung und Verdampfung sind im Elektroofen größer als im Hochofen und das Ausbringen beträgt bestenfalls 85 %, meist aber erheblich weniger. Der Energieverbrauch konnte in den letzten Jahren erheblich gesenkt werden, so daß man heute bei der Verhüttung reicher Manganerze mit 3000 kWh je t rechnen kann. Zahlentafel 5 zeigt eine Gegenüberstellung des Stoff- und Energieverbrauchs bei der Erzeugung von 80prozentigem Ferromangan im Hochofen und im Elektroofen. Daraus ergibt sich, daß der Elektroofen nur bei einem im Verhältnis zum Kokspreis sehr niedrigen Strompreis mit dem Hochofen in Wettbewerb treten kann.

Zahlentafel 5. Stoff- und Energieverbrauch bei der Erzeugung von Ferromangan mit 78 % Mn.

Verbrauch je t Ferromangan	Hochofen	Elektroofen
Manganerz (50 % Mn, 7 % SiO ₂)	1730	1830
Kalkstein	550	500
Koks (im Elektroofen z. T. Koksgrus)	1650	600
Elektroden	—	30
Energieverbrauch	—	3000
Manganausbringen	90	85

Spiegeleisen mit 6 bis 30 % Mn wird im Hochofen aus manganreichen Eisenerzen erblasen. In Ländern, die nicht über eigentliche Manganerze verfügen, aber über zur Herstellung von Spiegeleisen geeignete, hat man verschiedene Wege versucht, aus diesen Erzen ein zur Herstellung von hochprozentigem Ferromangan geeignetes Erzeugnis mit entsprechend hohem Mangan-Eisen-Verhältnis zu gewinnen. Der einzig brauchbare Weg hierzu scheint der zu sein, im Hochofen Spiegeleisen zu erzeugen und dieses in der Thomasbirne zu einer manganreichen und eisenarmen Schlacke zu verblasen⁴⁾. Da diese Schlacke zeitweise sehr schwerflüssig ist, benötigt man eine für das Reaktionsgleichgewicht ungünstige hohe Badtemperatur. Das Verfahren von H. Löfquist⁵⁾ umgeht diese Schwierigkeit durch Anwendung von Eisenerz und Schwefeleisen zur Oxydation. Die dabei entstehende schwefelhaltige leichtflüssige Schlackenphase gestattet die verhältnismäßig niedrige Temperatur von 1350°.

Silikomangan enthält neben 50 bis 75 % Mn 15 bis 25 % Si und 1 bis 2 % C, wobei der Kohlenstoffgehalt im umgekehrten Verhältnis zum Siliziumgehalt steht. Als Ausgangsstoffe dienen in weitem Umfang dieselben Manganerze wie für Ferromangan. Um die erforderliche Menge Silizium in der Legierung zu erhalten, muß die Beschickung kieselsäurereich sein, wofür Mangansilikaterze oder manganreiche Schlacken mit nicht zu hohem Eisengehalt wie beispielsweise schwedische Bessemer-schlacke in Betracht kommen. Während des ersten Weltkrieges sind in Schweden große Mengen Silikomangan aus alten Halden von Bessemer-schlacke hergestellt worden. Die Erzeugung geschieht ausschließlich im Elektroofen im kontinuierlichen Betrieb; nur bei sehr armen Erzen oder Schlacken kommt auch ein diskontinuierlicher Betrieb vor. Die Manganverschlackung ist gering, da die Reduktion der erforderlichen Siliziummengen eine gleichzeitige vollständige Manganreduktion mit sich bringt. Auch die Schlackenmenge ist oft gering. Dagegen führt die hohe Arbeitstemperatur zu einer beträchtlichen Verdampfung von Mangan, so daß man gewöhnlich bei einem reichen Einsatz mit 85 % Manganausbringen rechnen kann. Zur Herstellung von 1 t Silikomangan mit 20 % Si und 70 % Mn sind erforderlich 1700 kg Manganerz mit 50 % Mn und 7 % SiO₂, 700 kg Koksgrus, auch als Gemisch mit Holzkohle, und 500 kg Quarz. Der Energieverbrauch ist 4500 kWh, der Elektrodenverbrauch 30 kg, das Manganausbringen 85 %.

Silikospiegel enthält neben Eisen nur 20 bis 30 % Mn bei 10 bis 20 % Si. Die Erzeugung im Elektroofen entspricht

⁴⁾ Bansen, H.: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1109/14 (Hochofenaussch. 161 u. Stahlw.-Aussch. 331).

⁵⁾ Jernkont. Ann. 125 (1941) S. 147/83.

der von Silikomangan, nur verwendet man eine eisenreichere und manganärmere Beschickung.

Mangan affiné dient ausschließlich als Legierungsmetall dort, wo Ferromangan nicht angewandt werden kann, weil sich sein Kohlenstoffgehalt nicht herausfrischen läßt. Früher wurde kohlenstoffarmes Ferromangan nur auf aluminothermischem Wege erzeugt. Man ging im allgemeinen von verhältnismäßig reinen Manganoxiden aus und erhielt ein Manganmetall mit mindestens 97 % Mn, rd. 1 % Fe sowie Silizium und Aluminium als Rest. Seit einigen Jahrzehnten wird für kohlenstoffarmes Ferromangan nur noch das silikothermische Verfahren⁶⁾ angewandt. Zur Erzreduktion wird indessen nicht allein Silizium verwendet. Da eine zufriedenstellende Manganreduktion nur bei sehr stark basischer Schlacke möglich ist, wäre bei der silikothermischen Reduktion zur Bindung der entstehenden Kieselsäure ein überaus hoher Kalkzuschlag nötig. Um diese Schwierigkeit zu umgehen und gleichzeitig den Verbrauch an dem ziemlich teureren Siliziummetall zu senken, wird die Hauptmenge des Manganerzes in der üblichen Weise reduziert zu einer hochsilizierten und kohlenstoffarmen Silikomanganlegierung. Diese wird dann zusammen mit einer neuen Menge Manganerz und Kalk eingeschmolzen, wobei das Erz reduziert und das Silizium verschlackt wird. Die Manganreduktion ist dabei allerdings unvollständig, da man auf einen niedrigen Siliziumgehalt des Erzeugnisses hinarbeitet und außerdem mit stark basischer Schlacke arbeitet. Da aber die Schlacke zur Herstellung von Silikomanganlegierungen geeignet ist, läßt sich dadurch die Gesamtausnutzung des Manganerzes verbessern. Bei der Herstellung von Silikomangan läßt sich wie bei Ferrosilizium der Siliziumgehalt nicht über etwa 20 % bringen in Gegenwart von Schlackenbildnern im Einsatz. Will man ihn aber zur weiteren Senkung des Kohlenstoffgehaltes erhöhen, so muß man ohne Schlackenbildung und dann gegebenenfalls in zwei Stufen arbeiten. Zuerst wird eine Vorlegierung mit etwa 18 bis 20 % Si erzeugt unter Abscheidung aller Schlackenbestandteile des Einsatzes. In der zweiten Stufe wird diese Legierung mit Quarz und Kohlenstoff umgeschmolzen und auf den gewünschten Siliziumgehalt gebracht. Der Siliziumverbrauch ist beim silikothermischen Verfahren um so größer, je höher die Oxydationsstufe des zu reduzierenden Metalls ist. Da nun Mangan in den meisten Manganerzen in einer höheren Oxydationsstufe vorliegt, ist es manchmal wirtschaftlicher, es durch Verschmelzen mit verhältnismäßig geringem Kohlezusatz vorzureduzieren. Man erhält dabei aus dem Eiseninhalt des Erzes und einem geringen Teil des Manganinhalts Spiegeleisen, während die Hauptmenge des Mangans in zweiwertiger Form in die Schlacke geht. Diese eisenarme Schlacke ermöglicht die Herstellung von Ferromangan mit Gehalten bis zu 95 % Mn.

Schweden hat im Jahre 1939 einschließlich Spiegeleisen 7900 t Ferromangan verbraucht, davon aber nur 2300 t selbst erzeugt, dagegen an Silikomangan 6900 t erzeugt und 1860 t verbraucht. Das hängt außer der Erzversorgung damit zusammen, daß nur bei sehr niedrigem Strompreis das elektrothermische Verfahren bei der Ferromanganerzeugung mit dem Hochofen in Wettbewerb stehen kann, daß aber Silikomangan ausschließlich im Elektroofen erzeugt wird. Unter den gegebenen Verhältnissen wird man in Schweden gewöhnliches Ferromangan nicht billiger erzeugen können als das eingeführte.

Hans Schmidt.

[Schluß folgt.]

Thermitschweißung eines schweren Walzenständers aus Grauguß.

Die Thermitschweißung, durch ihre Anwendung bei der Herstellung von Langschienen und lückenlosen Schienenwegen bekannt, eignet sich zur Instandsetzung beschädigter Werkstücke aus Stahl und Gußeisen gerade dort, wo auf Grund der Größe des Bruchquerschnittes die üblichen Arten der Verbindungsschweißung nur unter erheblichen Schwierigkeiten und Gefahren für das gesamte Werkstück herangezogen werden können. Ein Beispiel hierfür ist ein 25 t schwerer gußeiserner Walzenständer einer 900er Zweiwalzen-Fertigstraße, der in beiden Säulen glatt gebrochen war. Als erfolgversprechender Weg für eine kurzfristige Wiederherstellung des Werkstückes wurde die Thermitschweißung angesehen, obwohl dieses Verfahren bei derartigen Graugußquerschnitten keineswegs alltäglich ist.

Form und Abmessungen des gebrochenen Ständers läßt Bild 1 erkennen. Die Brüche beider Säulen lagen senkrecht zur

Beanspruchungsrichtung und nahmen ihren Ausgang von Gewindebohrungen zur Befestigung der Einbaustücke. Die gebrochenen Schenkel wiesen einen Querschnitt von 575 × 360 mm² auf. Beide Brüche lagen etwa in gleicher Höhe der Ständersäulen, deren lichter Abstand 1650 mm betrug.

Die Brüche zerlegten den Ständer nach Höhe und Gewicht in zwei nahezu gleiche Teile. Beide wurden in waagerechter Lage, genauestens gegeneinander ausgerichtet, so verlegt, daß das Unterteil fest (links in Bild 1) und das Oberteil (rechts in Bild 1) waagrecht frei beweglich auf vier als Rollen dienenden Rohrstücken lagerten. Diese Maßnahme wurde getroffen, um die bei der Erstarrung und Abkühlung des eingebrachten Schweißgutes oder der erwärmten Zonen eintretende axiale Schrumpfung zu ermöglichen und Schrumpfspannungen weitgehend zu vermeiden. Je eine axiale Bohrung von 120 mm Dmr. in beiden Säulen erleichterten das Ausrichten, indem diese, auch aus schweißtechnischen Gründen, beiderseits der Bruchstellen etwa 100 mm tief mittels eines durchgehenden Graugußstopfens, dessen Zusammensetzung dem Grauguß des Ständers angepaßt war, verschlossen wurden.

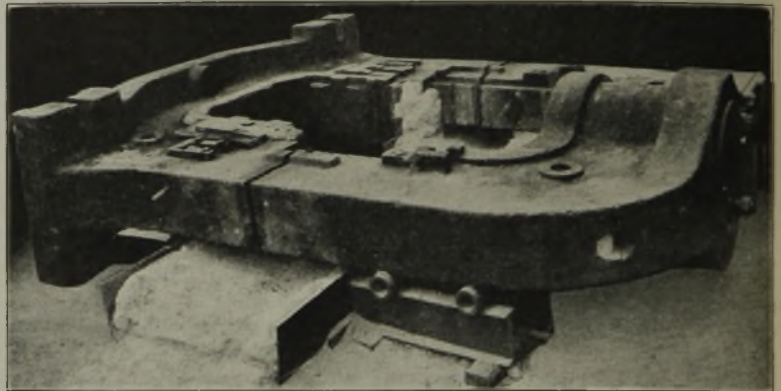


Bild 1. Zur Schweißung verlegter und ausgerichteter Walzenständers.

Für das einzubringende flüssige Schweißgut muß zwischen den zu verschweißenden Bruchflächen ein Spalt belassen werden. Die Breite dieser „Zwischengußblücke“ richtet sich auf Grund von Erfahrungsformeln nach den Querschnittsabmessungen und dem Schrumpfmaß. Da im vorliegenden Falle eine Vergrößerung der Bauhöhe des Walzenständers, also eine Verlängerung der beiden Säulen angängig war und außerdem die Bruchflächen ziemlich glatt und nahezu rechtwinklig zur Säulenachse verliefen, wurde dem Bruchquerschnitt von 575 × 360 mm² entsprechend eine Zwischengußblücke von 45 mm verlegt, d. h. um dieses Maß wurden die Bruchflächen beider Ständersäulen auseinandergeschoben. Zum Einformen der Bruchstelle und um den Formkasten anbringen zu können, wurde bei der Lagerung der Ständerhälften beiderseits der Bruchstellen ein freier Raum von etwa 700 mm angeordnet; die Unterkante der Säulen lag etwa 300 mm über dem Boden.

Da auch die äußeren Bruchkanten vollständig aufgeschmolzen und verschweißt werden müssen, wird die Form für den einzuschweißenden Werkstoff so angelegt, daß später um die verschweißte Bruchstelle alleseitig ein Wulst stehenbleibt. Die Dicke dieses „Umgußwulstes“ soll gleich der Breite der Zwischengußblücke sein. Um den erforderlichen Hohlraum bei der Einformung zu erstellen, wurde die Bruchstelle mit einer halbovalen Blechlasche aus 1,5 mm dickem Eisenblech umkleidet, die auf die gesunden Querschnitte der Säulen übergriff und sich dicht an die Säulenoberfläche anschmiegte. Die vorbereitete Blechlasche wurde zweiteilig um die Bruchlücke verlegt und zusammengeschweißt. Die Fugen wurden mit trockenem Formsand abgedichtet. An die Durchlässe in der Lasche wurden dünnwandige Rohre als Zuläufe für das Schweißgut und als Steiger angeschweißt. Weitere seitliche Durchlässe dienten der Einführung der Vorwärmflamme. Die Bruchstelle war durch die Umgußblasse völlig umkleidet, wie dies Bild 2 an der rechten Ständersäule zeigt. Gleichzeitig ist daraus die Form und auch die Anbringung der Blechlasche ersichtlich.

Hierauf erfolgte die Einformung der Bruchstelle mit samt der sie umschließenden Blechlasche und der angeschweißten Rohre. Zunächst wurde aus 15 mm dicken Blechen ein Formkasten errichtet, dessen Höhe und Seitenlängen etwa 1500 mm betragen. Als Formsand diente Eisenberger Klebsand, eine natürliche Mischung von scharfem Sand mit Ton in einem für die Thermitschweißung besonders geeigneten Verhältnis. Die Steiger- und Zulaufrohre ragten nach oben aus der Form heraus,

⁶⁾ Volkert, G.: Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 938/40.

wo gleichzeitig eine Mulde mit Ueberlauf für die Schlacke (Aluminiumoxyd) eingeformt wurde. Dieser Zustand der fertigen Form ist bei der linken Ständersäule in *Bild 2* wiedergegeben. Für jede der beiden Formen wurden etwa 2,5 t Klebsand verbraucht. Auch die in die Bohrungen der Ständersäulen eingefügten Graugußstopfen wurden mit Formsand hinterstampft, damit nach erfolgtem Aufschmelzen der Stopfen kein flüssiges Schweißgut in die Säulenbohrungen ausfließen konnte.

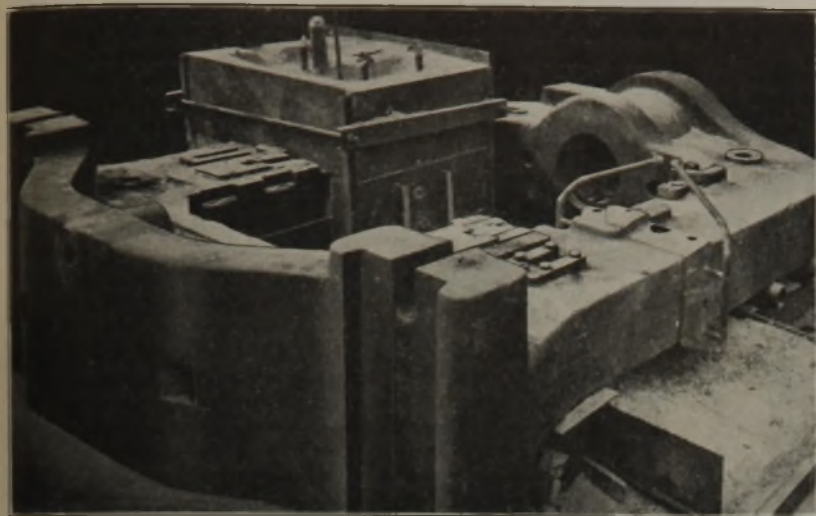


Bild 2. Umkleidung des Bruches mit einer Blechlasche (rechts); links die fertige Form.

Nach Fertigstellung der Form begann deren Trocknung, womit gleichzeitig die Vorwärmung der Bruchquerschnitte verbunden wurde. Die selbstgefertigten Brenner (*Bild 3*) wurden mit einem Koksofengas-Preßluft-Gemisch betrieben. Schroffe Wärmezufuhr und damit verbundene Gefahren für Form und Werkstück wurden durch starke Drosselung der Brenner vermieden. Erst nachdem die Form gut angetrocknet war, wurde die Wärmezufuhr allmählich erhöht, so daß nach einer Vorwärmzeit von 20 h die Bruchflächen Kirschrotglut erreicht hatten. Diese Feststellung wurde durch Einblick in die Steiger getroffen.

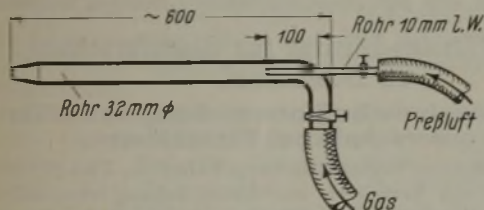


Bild 3. Brenner zur Vorwärmung der Bruchkanten.

Während der gedrosselten Vorwärmung wurde über jeder Form auf einem Eisengerüst ein Schmelztiegel für die Schweißmasse aufgestellt, wobei die im Boden des Tiegels befindliche Abstichdüse etwa 150 mm über der oberen Mündung des Zulaufkanals angebracht war. Jeder Tiegel hatte ein Fassungsvermögen für rd. 450 kg Schweißmasse. Die flüssige Schweißmasse konnte erst nach Hochschlagen eines Verschlussstiftes durch die Abstichdüse aus dem Tiegel ablaufen. Vor dem Einfüllen der Schweißmasse und ihrer Zusätze wurde die innere Tiegelaukleidung durch schwaches Erhitzen nachgetrocknet. Der Tiegel wurde etwa bis zur Hälfte mit der grießförmigen Schweißmasse gefüllt, dann wurden die legierenden Zusätze und schließlich der Rest der erforderlichen Schweißmasse zugegeben. Nachdem die Bruchflächen genügend vorgewärmt waren, wurden die Vorwärmkanäle mit trockenem Sand dicht verstopft und dann gleichzeitig beide Tiegelfüllungen durch Initialzündler zur Reaktion gebracht. Die Beendigung dieser Reaktion zeigte sich nach etwa 1 min durch das Nachlassen des Funkensprühens aus der oberen Tiegelöffnung deutlich an, so daß jetzt der Tiegelinhalt erschmolzen und bei der gewählten Zusammensetzung auf über 2000° erhitzt war. Zu diesem Zeitpunkt wurden nun beide Tiegel durch Hochschlagen der Verschlussstifte abgestochen. Nachdem sich schon während der Reaktion im Tiegel das flüssige Schweißgut und die spezifisch leichtere Schlacke getrennt hatten, strömte das Schweißgut durch die Zulaufkanäle gleichmäßig und ruhig von unten in die Zwischengußblücke. Durch reichliche Bemessung der Schweißgutmenge wurde erreicht, daß der metallische Teil des Schmelzbades im steigenden Guß bereits die oben

in der Form angeordnete Mulde ausgefüllt hatte, bevor die Schlacke aus dem Tiegel ausfloß.

Nachdem hiermit die eigentliche Schweißung beendet war, konnten die verschweißten Querschnitte in 60 h innerhalb der Form langsam und gleichmäßig erkalten. Nach Entfernung der Formen und der Steiger bot der Ständer den in *Bild 4* wiedergegebenen Anblick. Alle verschweißten Kanten der Bruchflächen hatten einwandfrei gebunden, Fehlstellen oder Risse waren weder in der Schweißung noch im Uebergang zum Grundwerkstoff festzustellen. Die Steiger und Zuläufe wurden durch Brennschnitt entfernt, ebenso der Wulst an den Stellen, wo dies wegen der Anlage der Einbaustücke erforderlich war. Abschließend wurde die Oberfläche des Wulstes mit dem Schmirgelstein geputzt, um durch die geglättete Oberfläche dem Ansatz neuer Dauerbrüche vorzubeugen.

Eine Nachprüfung der Baumaße des Ständers zeigte, daß kein Verzug eingetreten war, was auf die axiale Zentrierung und die gegeneinander frei bewegliche Anordnung der beiden Ständerbruchteile sowie die zeitlich gleichlaufende Schweißung beider Brüche zurückzuführen ist.

Obwohl bei der Verschweißung von Grauguß das kohlenstoffarme manganfreie Schweißgut in unerwünscht hohem Maße aufgekohlt wird und hierfür zur Zeit noch keine Abhilfe gefunden ist, ohne das Gelingen des Verfahrens zu gefährden, wurde der Tiegelinhalt auf Grund vorliegender Erfahrungen folgendermaßen zusammengestellt:

	370 kg	Thermitmischung
15 %	= 55 kg	Feineisenschrott
3 %	= 11 kg	Graugußschrott
3 %	= 11 kg	Ferrosilizium
	= 447 kg	Schweißmasse.

Die Zugabe von Graugußschrott, also von Zusätzen mit hohem Kohlenstoffgehalt, widerspricht an sich dem Bestreben, der bislang unvermeidlichen starken Aufkohlung des manganfreien Schweißgutes zufolge der Vermischung mit den aufgeschmolzenen gußeisernen Bruchkanten entgegenzuwirken und dadurch eine möglichst zähe Schweißung zu erhalten. Jedoch er-



Bild 4. Aussehen der wiederhergestellten Ständersäulen.

gibt sich diese Notwendigkeit aus dem Zusammenhang von Schmelztemperatur und Kohlenstoffgehalt, da, bei gleichbleibender Reaktionswärme, Thermiten mit einigem Kohlenstoffgehalt dünnflüssiger ist und größere Aufschmelzfähigkeit hat als kohlenstoffarmes Thermiten.

Die gesamte Eisenausbeute, die auf die Einsatzmenge der reinen Thermitmischung bezogen wird, betrug erfahrungsgemäß rd. 70 % = 259 kg. Unter Berücksichtigung eines Verlustes durch Steiger, Ueberlauf usw. von etwa 20 % = 52 kg gelangten also rd. 200 kg Schweißgut in die Form. Die entsprechend einer Wulstbreite von 225 mm aufgeschmolzene Werkstoffmenge betrug rd. 250 kg. Demnach mußten sich 250 kg Grauguß mit 200 kg Stahl im flüssigen Zustande vermischen. Hieraus wird klar, daß vom aufgeschmolzenen Grauguß her, selbst bei mäßigstem Kohlenstoffgehalt des Schweißgutes, als Zwischenguß ein hochgekohlter Stahl entstehen mußte. Dies bestätigten die am Rand und Kern der Schweißung gefundenen Analysenwerte, die mit denen des Grundwerkstoffes in *Zahlentafel 1* wiedergegeben sind.

Die Einflußrichtung der Graugußkanten machte sich in einem Abfall aller Legierungsanteile zur Mitte hin bemerkbar, so daß es sich bei der reinen Schweißung um einen Stahl mit hohem

Zahlentafel 1.
Zusammensetzung von Schweißgut und Werkstoff.

	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Graphit %
Schweißgut	0,86	0,81	0,11	0,204	0,138	—
Uebergang	1,03	0,92	0,12	0,232	0,174	—
Grundwerkstoff	2,60	2,48	0,38	0,554	0,171	2,24

Silizium- und geringem Mangangehalt handelte, der in der Nahtmitte eutektoidisch, am Uebergang zum Grundwerkstoff über-eutektoidisch war.

Die Zweckdienlichkeit einer nachträglichen Glühung des geschweißten Ständers wurde durch einen Glühversuch an einer Probe aus dem beseitigten Wulst geprüft. Die Glühung (30 min bei 850° mit anschließender Ofenabkühlung) erbrachte keine Gefügeänderung gegenüber dem ungeglühten Zustand; in beiden Fällen war das Gefüge teils sorbitisch, teils lamellar-perlitisch. Auch die Brinellhärte zeigte nur unwesentliche Unterschiede (Zahlentafel 2).

Zahlentafel 2. Brinellhärte der Schweißstelle.

Probe und Prüfstelle		Brinellhärte H 2,5/187,5/30
Uebergang	sorbitischer Teil (Rand)	306
	perlitischer Teil (Kern)	276
	sorbitischer Teil (Rand)	310
Schweißgut	sorbitischer Teil (Kern)	258
	perlitischer Teil (Kern)	263
	geglüht 30 min. 850° Ofenabkühlung . . .	263

Auf eine nachträgliche Glühbehandlung des Walzenständers konnte deshalb ohne weiteres verzichtet werden, zumal da infolge der ungehinderten Schrumpfmöglichkeit durch die Art der Lagerung in hinreichendem Maße das Auftreten von axialen Schrumpfspannungen vermieden worden war.

Hermann Hüngsberg, Dortmund.

Werkstoffersparnis im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau.

Auf der Hauptversammlung der Vereinigung der Deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie am 5. November 1941 in Würzburg erstattete Alfred Konejung einen zusammenfassenden Bericht über die Lage der Werkstoffversorgung sowie über die Erfolge, die auf diesem Fachgebiet im Sinne des sparsamen Umganges mit Werkstoffen erzielt wurden. Der Vortragende befaßte sich weiter mit der Frage, welche Möglichkeiten der Werkstoffersparnis noch auszuschöpfen sind und in welcher Weise bei solchen Maßnahmen eine Werkstoffeinschränkung gegen einen erhöhten Arbeitsaufwand oder einen erhöhten Kohlenaufwand abzuwägen ist.

Das Dampfkesselwesen hat in den letzten 20 Jahren eine umfassende technische Entwicklung durchgemacht, die durch eine Steigerung von Druck, Temperatur und Leistung gekennzeichnet ist. Während man vor 20 Jahren 7000 kcal brauchte, um eine kWh zu erzeugen, kann man heute mit 2800 kcal auskommen. Das bedeutet eine Verringerung des Brennstoffaufwandes im Verhältnis 2,5 : 1. Gerade für die Kriegswirtschaft ist diese Tatsache von besonderer Bedeutung, wenn man bedenkt, welche Brennstoffmengen für alle kriegsnotwendigen Erzeugnisse gebraucht werden. Damit ist auch klar, daß es nicht möglich ist, bei den gegebenen Werkstoffen mit den Dampfdrücken und Temperaturen auf einen früheren Entwicklungsstand zurückzugehen.

Die Verbesserung der Brennstoffausnutzung war mit einer Verkleinerung des Werkstoffaufwandes für die Dampferzeugungsanlage, bezogen auf ein installiertes kW, auf rd. die Hälfte verbunden. Dieser beachtenswerte Erfolg ist auf eine große Zahl von Einzeleinflüssen zurückzuführen, die im folgenden kurz aufgezählt werden:

Vergrößerung der Leistung einer Einheit von 12 t/h auf 100 bis 200 t/h,

Verkleinerung der Trommelzahl,

Vergrößerung der durchschnittlichen Rohrlänge im Verhältnis 1 : 4,

Verkleinerung der Rohrdurchmesser,

Erhöhung der spezifischen Leistung,

zunehmende Verwendung von Nachheizflächen (Lufterhitzer, Schlangrohrvorwärmer), deren Gewichtsaufwand nicht oder nur wenig vom Druck beeinflußt wird.

Weiter war an dem Gesamterfolg eine Fülle von Kleinarbeit in der Konstruktion, im Stahlwerk und in den Forschungsstätten beteiligt; erwähnt seien hier besonders die Bemühungen um die Verringerung der Wandstärke von Siederohren, Kesseltrommeln und Sammlern. Durch sorgfältige Erforschung der Beanspruchungsverhältnisse und durch wagemutiges Verwirk-

lichen der gewonnenen Erkenntnisse konnten wertvolle Beiträge zu dem oben geschilderten Gesamterfolg geliefert werden.

In ähnlicher Weise wurden Ersparnisse erzielt bei der Bemessung der Ueberhitzerrohr-Wandstärken. Durch die Aufhängung der Ueberhitzer an wasser- oder dampfdurchströmten Rohren konnte z. B. der hohe Chromverbrauch für Dampfkesselanlagen auf ein Mindestmaß zurückgeführt werden. Auch die zweckmäßige Gestaltung der flußstählernen und gußeisernen Rippenrohre für Speisewasservorwärmer und Lufterhitzer war an dem erzielten Erfolg beteiligt. Weitere Einsparungsmöglichkeiten werden in der Erhöhung der zulässigen Beanspruchungen beim Bau von Rohrleitungen gesehen. Begründet wird diese Auffassung mit dem Verhalten von Rohren, bei denen an Stelle von warmfesten Werkstoffen unlegierte Stähle verwendet wurden. Der Ersatz aller Flanschverbindungen durch Schweißverbindungen im Hochdruck-Rohrleitungsbau bietet noch Ersparnismöglichkeiten. Auch beim Bau von Kesselgerüsten können noch weitere Erfolge erzielt werden.

Wenn eine Werkstoffersparnis nur durch Mehraufwand an Arbeit erzielt werden kann, beispielsweise wenn ein Vollwandträger durch einen Gitterträger ersetzt wird, so hat sich doch ergeben, daß die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen des Konstrukteurs unverändert geblieben sind. Es muß also so konstruiert werden, daß die Summe von Werkstoff und Arbeitsaufwand ein Mindestmaß erreicht. Die Summe von Werkstoff- und Lohnkosten ist also als ausschlaggebend zu betrachten. Eine Einsparung von Werkstoff- und Arbeitsaufwand auf Kosten eines höheren Brennstoffverbrauches ist grundsätzlich falsch; Werkstoffaufwand ist ebenso hoch zu veranschlagen wie Lohnaufwand und Brennstoffverbrauch.

Bei der Abwägung zwischen Anlagekosten und laufendem Brennstoffverbrauch forderte der Redner, daß die wahrscheinlich zu erwartende Lebensdauer der Kesselanlage, die er für Wasserrohrkessel mit 25 Jahren annimmt, in die Rechnung eingesetzt wird.

Zum Schluß trat der Redner dem Schlagwort: „Geld spielt keine Rolle“ entgegen und stellte dem die Tatsache gegenüber, daß eine Verschwendung von 1000 RM den nutzlosen Aufwand von 1000 Facharbeiterstunden an irgendeiner Stelle unseres Wirtschaftsraumes bedeutet. Er forderte die Betriebsführer auf, bei den Konstrukteuren das Aufsuchen wirtschaftlichster Lösungen zu fördern und alle diejenigen in ihrem Streben zu unterstützen, die sich mit Ernst um solche Lösungen bemühen.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Die spektralanalytische Untersuchung von silikat- und tonerdehaltigen Einschlüssen.

In einer früheren Veröffentlichung haben G. Thanheiser und J. Heyes ein Verfahren zur Untersuchung von mikroskopisch kleinen leitenden Einschlüssen in Metallen¹⁾ und Erzen²⁾ angegeben. Es war wünschenswert, dieses Verfahren auch auf die Untersuchung nichtleitender silikat- und tonerdehaltiger Einschlüsse in Stählen zu übertragen, weil die Erkennung und Untersuchung solcher Einschlüsse wichtige Hinweise auf die metallurgischen Vorgänge bei der Stahlherstellung liefern kann.

Während bei der früheren Untersuchung ein durchbohrtes Glimmerplättchen zum Abdecken der Probenoberfläche verwendet worden war, benutzte Josef Heyes³⁾ zum Abfunken silikat- und tonerdehaltiger Einschlüsse ein Gipsplättchen. Bei der Verwendung von Glimmer nämlich würde das Silizium- und Aluminiumspektrum schon wegen dessen Gehalts an diesen Elementen aufgetreten sein. Während zur Anregung der Linien von leitenden Einschlüssen parallel zur Funkenstrecke eine Kapazität von 400 cm lag, war zur Anregung an nichtleitenden Einschlüssen eine Kapazität von 2400 cm erforderlich.

Eine Reihe von nichtmetallischen Einschlüssen wurde auf diesem Wege spektralanalytisch untersucht und auf das Vorhandensein von Silizium, Aluminium, Magnesium, Mangan und Chrom geprüft.

Ein neues Verfahren zur Kennzeichnung der Oberflächengüte von Werkstoffen.

Zur zahlenmäßigen Festlegung der Werte der Oberflächengüte wird von Josef Heyes und Werner Lueg⁴⁾ ein optisches Meßverfahren angegeben. Zur Messung der Ober-

¹⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 23 (1941) S. 31/39. — Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 543/50 (Chem.-Aussch. 145).

²⁾ Naturwiss. 32/33 (1941) S. 488/92.

³⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 24 (1942) Lfg. 1, S. 1/6.

⁴⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 24 (1942) Lfg. 3, S. 31/39.

flächengüte wird nach Scharfeinstellung der zu messenden Probenoberfläche in einem Mikroskop die Helligkeit der bei Hell- und Dunkelfeldbeleuchtung erhaltenen Bilder mit einer Photozelle gemessen. Je höher die Oberflächengüte des Werkstoffes ist, um so größer ist die bei Hellfeldbeleuchtung reflektierte Lichtmenge, um so geringer das bei Dunkelfeldbeleuchtung an der Oberfläche gestreute Licht. Der Quotient der bei Hell- und

Dunkelfeldbeleuchtung gemessenen Lichtintensitäten stellt also ein Maß der Oberflächengüte dar. Durch die Bildung des Quotienten wird das Meßergebnis auch weitgehend unabhängig von der Lichtstärke der benutzten Lampe oder von der Empfindlichkeit der benutzten Photozelle, so daß es möglich erscheint, mit verschiedenen Meßgeräten an derselben Probe übereinstimmende Meßergebnisse zu erhalten.
J. Heyes.

Patentbericht.

Deutsche Patentmeldungen.

(Patentblatt Nr. 19 vom 7. Mai 1942.)

Kl. 7 a, Gr. 5/01, D 80 465. Kontinuierliches Draht- und Feisenwalzwerk. Erf.: Karl Backhaus, Duisburg. Anm.: Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 15, D 80 111. Anstellvorrichtung für Walzwerke zum Walzen von Rohren mit von außen und von innen in radialer Richtung auf das Walzgut einwirkenden profilierten Walzen. Erf.: Dipl.-Ing. Martin Roeckner, Mülheim (Ruhr). Anm.: Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 24/02, Sch 115 426. Elektrorolle von Rollgängen, insbesondere von Walzwerksrollgängen. Erf.: Hans Dreyer, Düsseldorf. Anm.: Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 a, Gr. 18/03, K 151 282. Verfahren zur Gewinnung von Eisen und anderen Metallen. Erf.: Dr.-Ing. E. h. Emil Edwin, Oslo, und Dr.-Ing. Hans Wentrup, Essen. Anm.: Fried. Krupp, A.-G., Essen.

Kl. 18 a, Gr. 18/08, E 51 942. Verfahren und Vorrichtung zum unmittelbaren Gewinnen von Metall, insbesondere Eisen, aus feinkörnigen Erzen oder Metallverbindungen. Erf.: Dipl.-Ing. Hans Eitel, Essen. Anm.: Ingenieurbüro Dipl.-Ing. Hans Eitel, Essen.

Kl. 18 c, Gr. 1/10, St 60 483. Warmbadhärteverfahren. Erf.: Albert Hollrichter, Wetzlar. Anm.: Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, S 131 154. Glühofen mit ununterbrochener Gutförderung. Erf. Dipl.-Ing. Alfred Bussenius, Troisdorf b. Köln. Anm.: Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 9/50, B 188 564. Rollförderrost für Industrieöfen. Erf.: Peter Becker, Dortmund. Anm.: Brown, Boveri & Cie., A.-G., Mannheim-Käfertal.

Kl. 18 c, Gr. 9/50, S. 139 097. Hubbalkenfördervorrichtung für Durchgangsöfen. Erf.: Dipl.-Ing. Bernd v. Huene, Berlin-Siemensstadt. Anm.: Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 d, Gr. 2/70, M 148 206. Eisen- und Stahllegierungen, deren Oberfläche durch Chromieren korrosionsfest gemacht werden soll. Erf.: Dr. Gottfried Becker, Buderich b. Neuß, Dr.-Ing Karl Daves und Dr. Fritz Steinberg, Düsseldorf. Anm.: Metall-Diffusions-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 31 c, Gr. 10/05, W 107 973. Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Stahlblöcken. Erf.: Dr.-Ing. Erich Witten, Elbing. Anm.: F. Schichau, A.-G., Elbing.

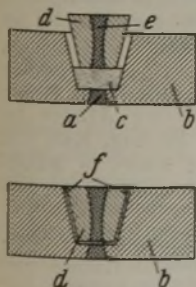
Kl. 48 a, Gr. 14, H 160 492. Verfahren zur elektrolytischen Herstellung von Metallüberzügen in geschmolzenen Metallhydroxyd-Gemischen. Erf.: Dr.-Ing. Hubert Hoff, Dr.-Ing. Johann Kuschmann und Dipl.-Ing. Franz Bumbalek, Dortmund. Anm.: Hoesch, A.-G., Dortmund.

Kl. 80 b, Gr. 8/14, K 159 845. Saure Stampfmasse für Elektro-, insbesondere Hochfrequenzöfen. Erf.: Dr. Fritz Hartmann, Dortmund, und Willy Heuner, Dortmund-Aplerbeck. Anm.: Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Gr. 4₁₅, Nr. 715 128, vom 20. April 1938; ausgegeben am 15. Dezember 1941. Schwedische Priorität vom 8. September 1937. Finspongs Metallverks Aktiebolag in Finspong, Schweden. (Erfinder: Dr.-Ing. Hermann Unkel in Finspong, Schweden.) *Ziehscheibe zum Ziehen von Draht od. dgl.*

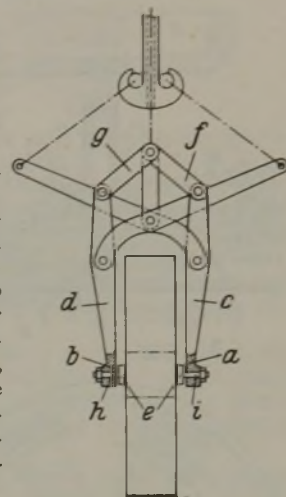
Auf die mit einem feuerfesten Stoff, z. B. Asbest od. dgl., ausgefüllte Austrittsöffnung a des metallischen Halters b wird als Bindemittel eine glasartige pulverförmige Masse c, z. B. Borax, Glas usw., aufgebracht; auf dieses wird der Ziehkörper d gesetzt, dessen Ziehkanal e mit Asbest od. dgl. gefüllt wird. Nach Erwärmen im Ofen schmilzt das Bindemittel, worauf der Ziehkörper in die zu seiner Aufnahme bestimmte Aussparung sinkt, wobei der zurückbleibende Teil des Bindemittels eine



dünne Schicht f bildet, die sowohl das Metall des Halters als auch den Stoff des Ziehkörpers benetzt und beide fest miteinander verbindet. In dieser Weise können auch mehrere Ziehkörper in einem Halter befestigt werden.

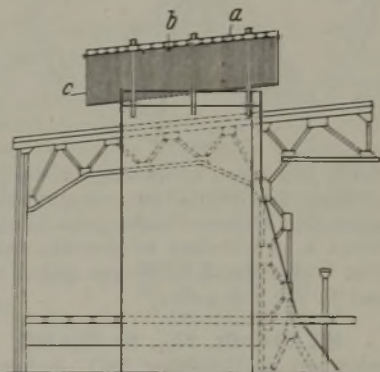
Kl. 35 b, Gr. 6₀₃, Nr. 715 161, vom 10. September 1940; ausgegeben am 15. Dezember 1941. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Willi Dulk in Duisburg.) *Blockzange.*

In den Bohrungen der Augen a, b der Schenkelenden c, d ist je eine Greifbacke e drehbar gelagert. Die Lenkerhebel f, g bilden mit den Zangenschenkeln zusammen je ein Parallelogramm, so daß die Schenkel c, d bei jeder Öffnungsbreite der Zange senkrecht stehen. Dadurch wird erreicht, daß die Zapfen h, i der Backen e bei jeder Blockbreite oder Zangenöffnung in waagerechter Lage verbleiben und stets zueinander achsgleich liegen.



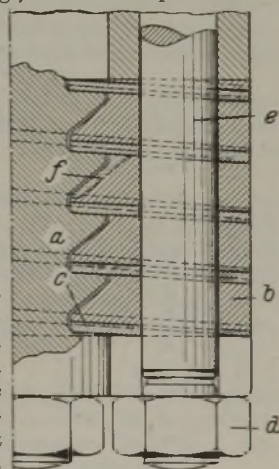
Kl. 18 b, Gr. 17, Nr. 715 184, vom 3. Juli 1937; ausgegeben am 15. Dezember 1941. Neunkircher Eisenwerk, A.-G., vormals Gebrüder Stumm in Neunkirchen, Saar. (Erfinder: Dipl.-Ing. Johannes Haag in Neunkirchen, Saar.) *Vorrichtung zum Abdecken der Auslaßöffnungen von Konverterkaminen u. dgl.*

Die z. B. aus Eisenbeton bestehende Ueberdachung a ist an der dem Kamin zugekehrten Seite durch eine starke, gegen mechanische Einwirkungen widerstandsfähige Blechplatte b verkleidet, an deren verhältnismäßig weit über die Kaminöffnung überstehenden Rändern frei schwingende ein- oder mehrfache Vorhänge aus Ketten, Profileisen c usw. aufgehängt werden.



Kl. 47 b, Gr. 29, Nr. 715 294, vom 3. Januar 1940; ausgegeben am 18. Dezember 1941. Demag, A.-G., in Duisburg. (Erfinder: Johann Arens in Duisburg.) *Gewindekörper.*

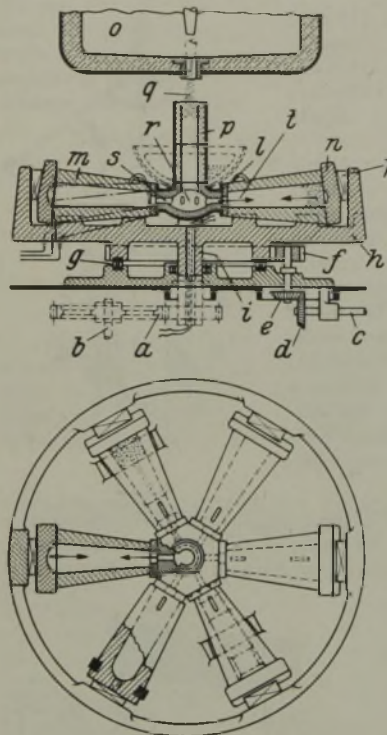
Der Gewindekörper, z. B. Mutter, Gewindebolzen oder Schnecke für Gewindetribe, wie Spindeltriebe (für Walzwerke), Schneckentriebe od. dgl., besteht für die Spindel a aus einem eisernen oder stählernen Grundkörper b, der die Gestalt einer Schraubenfeder hat. Die Windungszwischenräume des Grundkörpers b werden durch aneinandergefügte Segmentstücke c des Gleitwerkstoffes, z. B. Kunstharz, Sintermetall od. dgl., ausgefüllt, die die tragenden Gewindeflanken haben. Durch Anziehen der Muttern d der Schraubenbolzen e wird der schraubenfederförmige Grundkörper b etwas zusammengedrückt, so daß die Gleitkörper c fest zwischen die Windungen des Grundkörpers eingespannt werden. Beide Gewindeflanken können den Gleitwerkstoff erhalten, wie dies bei f für den zweiten Gewindengang von oben angedeutet ist.



Kl. 80 b, Gr. 22₀₁, Nr. 715 250, vom 2. Juli 1940; ausgegeben am 17. Dezember 1941. Reichswerke, A.-G., Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“ in Wien. (Erfinder: Dr. Frank Schwarz in Donawitz, Obersteiermark.) *Verfahren zur Herstellung von Mauer- und Formsteinen aus Hochofenschlacke.*

Die Mischung von gekörnter Hochofenschlacke und einem tonigen Bindemittel mit einem entsprechenden Wasserzusatz wird mit einem geringen Zusatz von Alkalien zu Steinen verpreßt und darauf bis zur Verklinkerung gebrannt.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 715 260, vom 2. August 1934; ausgegeben am 18. Dezember 1941. Peter Eyermann in Düsseldorf. *Maschine zum Gießen von Blöcken auf einem Drehtisch.*

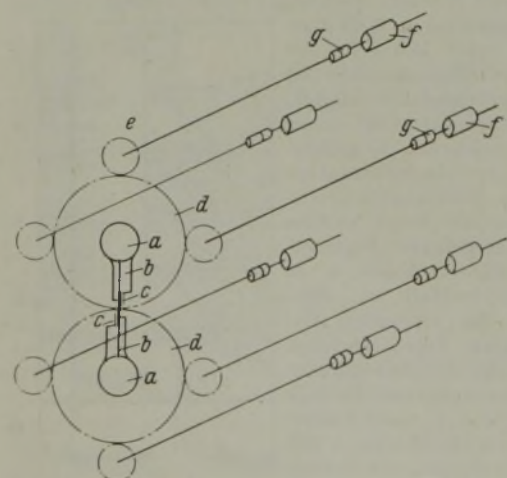


Der z. B. durch Zahnräder a von der Welle b aus oder auch von der Welle c aus durch Kegelhäder d, e, Zahnrad f angetriebene auf Wälzlager g ruhende Drehtisch h mit dem Drehzapfen i trägt mehrere im wesentlichen strahlenförmig angeordnete, entweder durch Keile k und Paßstücke l befestigte oder auch um ihre Achse drehbar gelagerte und etwa durch Motor und Vorgelege bewegte Kokillen m mit Bodenplatten n. Aus der Pfanne o fließt das Metall, z. B. Stahl, durch den zentralen Haupteinguß p in einen zum Abbremsen der lebendigen Kraft des niedergehenden Metallstrahles q als Sammelsumpf ausgebildeten Verteiler, der mit je einer Kokille m, n durch je einen Ueberlauf s in Verbindung

steht. Durch den Ueberlauf wird das Metall durch die Schleudwirkung des Drehtisches als geschlossener Strahl t auf den gegen den äußeren Umfang des Tisches zu liegenden Kokillensboden n unmittelbar so gelenkt, daß der Aufbau des Blockes vom Boden der Kokille aus gegen den inneren zentralen Einlauf zu vor sich geht.

Kl. 49 c, Gr. 13₀₂, Nr. 715 295, vom 5. Juli 1936; ausgegeben am 22. Dezember 1941. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Fritz Wirth in Düsseldorf-Lohausen.) *Aus dem Stand schneidende Schere zum Unterteilen von in Bewegung befindlichem Walzgut mit durchlaufendem Antrieb.*

Auf den Messerwellen a mit den Messerarmen b und den Messern c sitzen die Getrieberäder d; zu jedem dieser Räder d gehören mindestens zwei, hier z. B. drei Antriebsaggregate mit den Ritzeln e,

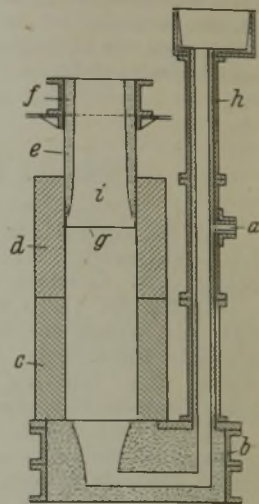


Motoren f und Kupplungen g, die elektromagnetisch sind, um die hohen Arbeitsgeschwindigkeiten beim An- u. Abkuppeln der Ritzel zu ermöglichen. Durch die Aufteilung des Gesamtdrehmomentes auf mehrere Aggregate werden die Schwungmomente der Getrieberäder bedeutend herabgesetzt und damit auch die Zeit für das Anlaufen und Abbremsen der Schere beim Unterteilen von Walzgut.

Aggregate werden die Schwungmomente der Getrieberäder bedeutend herabgesetzt und damit auch die Zeit für das Anlaufen und Abbremsen der Schere beim Unterteilen von Walzgut.

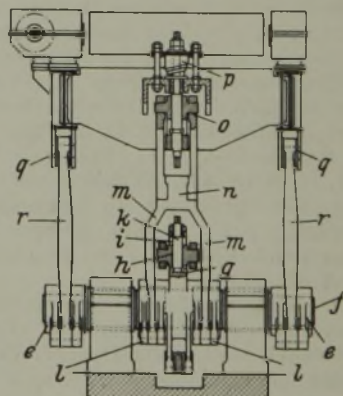
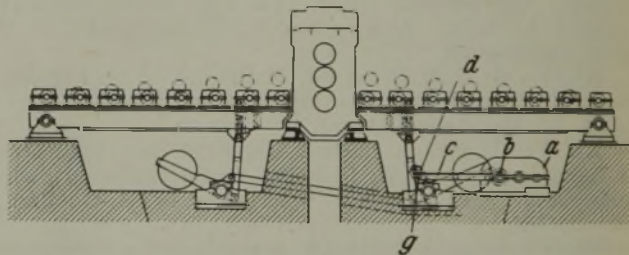
Kl. 31 c, Gr. 16₀₂, Nr. 715 308, vom 14. Januar 1939; ausgegeben am 18. Dezember 1941. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Dr.-Ing. Arthur Reinhardt in Magdeburg.) *Verfahren zum Gießen von Schalenhartgußwalzen.*

Bei geschlossenem Ablaufstutzen a wird die aus Kasten b, Schreckschalen c, d, Zapfenform e und verlorenem Kopf f bestehende Form nur bis zum Ballenrand g durch das Eingubrohr h vollgegossen, unmittelbar darauf wird der obere Zapfen i mit dem verlorenen Kopf f von oben her gegossen, wobei das Eisen in der Form absinkt und im Eingubrohr bis zur Höhe des verlorenen Kopfes steigt. Nun wird der Ablaufstutzen a geöffnet, so daß der Eisenspiegel sowohl in der Form als auch im Eingubrohr wieder bis zum Rand g sinkt. Dann wird der Stutzen a geschlossen und nochmals Eisen durch den verlorenen Kopf nachgegossen. Bei diesem Verfahren werden die Temperaturen des Eisens im untern und obern Teil der Form, besonders des Walzenballens, weitgehend ausgeglichen und jeweils die gleiche Eisenlegierung verwendet.



Kl. 7 a, Gr. 27₀₁, Nr. 715 315, vom 14. Februar 1939; ausgegeben am 18. Dezember 1941. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Wilhelm Becker in Düsseldorf-Oberkassel.) *Vorrichtung zum Heben und Senken der Wipptische von Walzwerken.*

Von z. B. Motoren aus wird die Antriebsbewegung über ein Getriebe a, Kurbeln b, Zugstange c auf einen Schwenkhebel d übertragen, der frei drehbar auf der mit den Gegengewichts-



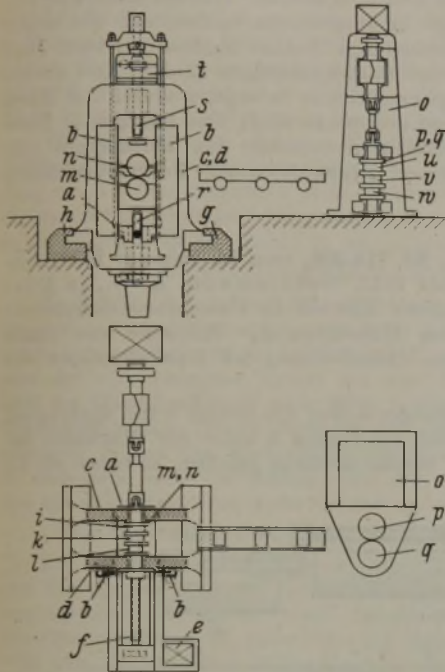
hebeln e fest verbundenen Welle f angeordnet ist und zum Heben und Senken des Wipptisch-Gestänges dient. Der Zapfen g liegt in einem Stein h der Kulisse i des Hebels d und kann mit der Stellschraube k radial eingestellt werden, um den Hub des Wipptisches zu verändern. An die Hebel l sind die Schenkel m der Antriebsstange n angelenkt, die bei o an den Wipptisch angelenkt ist; die Befestigung bei o ist nachgiebig gestaltet durch die einstellbare Feder p. An die beiden Hebel e greifen die bei q an den Wipptisch angelenkten Stangen r an.

Kl. 48 d, Gr. 2₀₂, Nr. 715 578, vom 30. Juli 1938; ausgegeben am 2. Januar 1942. Chemische Werke Albert in Mainz-Kastel (Amöneburg). (Erfinder: Dr.-Ing. Karl Uhl in Wiesbaden-Biebrich und Dr. phil. Josef Ebert in Mainz-Kastel.) *Verbesserung der Wirkung von Sparbeizmitteln in Phosphorsäure.*

Als Zusatz zur Verbesserung der Wirkung bekannter Sparbeizen in Phosphorsäure wird Kieselfluorwasserstoffsäure oder deren Salze, vorzugsweise organischer Basen, verwendet.

Kl. 7 a, Gr. 5₀₁, Nr. 715 601, vom 27. September 1938; ausgegeben am 3. Januar 1942. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Kontinuierliches Mehrkaliberwalzwerk mit abwechselnd waagrecht und senkrecht angeordneten Duogerüsten.*

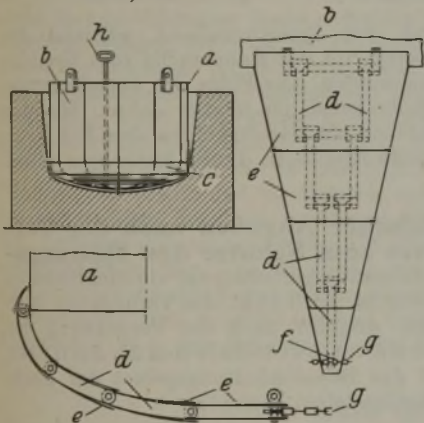
Wird der Schlitten a durch die Flügel b mit dem Walzgerüst c, d gekuppelt, so verschiebt sich beim Ingangsetzen des Antriebes e mit dem Getriebe f das Walzgerüst in den Sohlplatten g, h, so daß die Kaliber i, k, l der Walzen m, n waagrecht im Verhältnis zu den im Walzgerüst o angeordneten senkrechten Walzen p, q eingestellt werden können. Durch die hohe Bauart des Walzgerüsts c, d können die Walzen m, n durch die Anstellvorrichtungen r, s, t aber auch in senkrechter Richtung im Verhältnis zu den Kalibern u, v, w der Walzen p, q gestellt werden. Läßt man eine oder die beiden Walzen m, n mit den Einbaustücken auf den Schlitten a herab und löst sie von den Anstellvorrichtungen



unter Senken der Schraube r bis zur Freigabe des Schlittens, so bewegt sich, wenn die Flügel b geöffnet werden, bei Ingangsetzen des Antriebes e der Schlitten mit den Walzen aus dem Walzgerüst heraus.

Kl. 18 b, Gr. 21₁₀, Nr. 715 669, vom 3. Januar 1940; ausgegeben am 5. Januar 1942. Brown, Boveri & Cie., A.-G., in Mannheim. (Erfinder: Dipl.-Ing. Johann Faltin in Dortmund-Wambel.) *Beschickungsgefäß für Oefen, besonders für Lichtbogenöfen.*

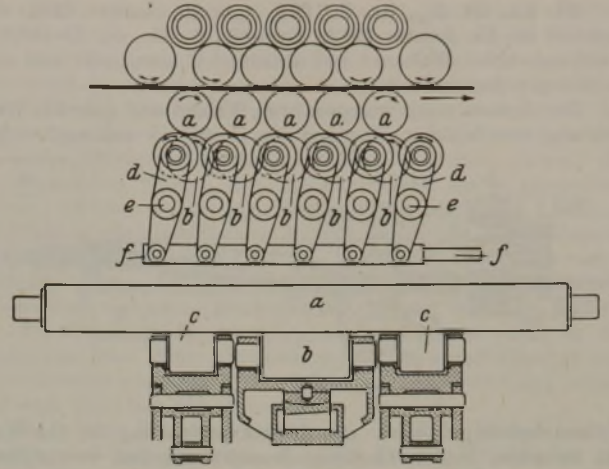
Das Beschickungsgefäß a besteht aus dem zylindrischen Oberteil b und dem Boden c, der sich aus Schuppenketten zusammensetzt; diese bestehen aus einem gelenkartigen Traggerüst d, das auf beiden Seitenkeilförmige schuppenartige Blechbewehrungen e hat. Die unteren Teile der Ketten haben Oesen f, durch die zum Bilden des Gefäßbodens ein Kettenstück, Drahtseil, Hanfseil g od. dgl. durchgezogen wird. Das Kettenstück wird durch einen Bolzen zusammengehalten, der von außen, und zwar von der Unter- oder Oberseite



des Gefäßes, durch Zugmittel h herausgezogen werden kann, wodurch das durch den Bolzen ringförmig zusammengehaltene Kettenstück g auseinanderfällt und der Gefäßboden aufsteht.

Kl. 7 c, Gr. 1, Nr. 715 813, vom 12. April 1939; ausgegeben am 7. Januar 1942. Maschinenfabrik Froriep, G. m. b. H., in Rheydt. (Erfinder: Hermann zur Nieden in Rheydt.) *Blechrichtmaschine.*

Um zu vermeiden, daß der Zunder auf die zwischen zwei unteren Richtwalzen a angeordneten Stützrollen fällt und bei deren Drehung in die Berührungslinie zwischen Richtwalzen und Stützrollen gelangt, werden die Stützrollen b senkrecht unter die unteren Richtwalzen angeordnet. Außerdem sind zusätzliche Stützrollen c in Hebeln d gelagert, die um einen Drehpunkt e zwischen zwei Richtwalzen mit Hilfe der Hebel d und Stange f schwenkbar sind, so daß sie beim Durchgang des



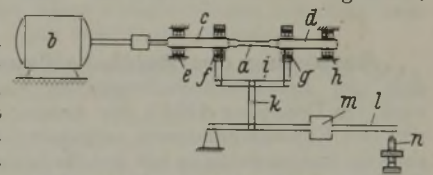
Blech es je nach dessen Richtung links oder rechts an die benachbarte Richtwalze angelegt werden können.

Kl. 18 b, Gr. 2, Nr. 715 908, vom 30. Oktober 1937; ausgegeben am 9. Januar 1942. „Sachtleben“, A.-G. für Bergbau und chemische Industrie in Köln. (Erfinder: Dr.-Ing. Fritz Eulenstein in Köln und Adolf Krus in Stürzelberg über Neuß.) *Verfahren zum Entschwefeln von Eisen oder Eisenlegierungen.*

Das Eisen oder die Eisenlegierung wird in flüssigem Zustand im Drehrohrofen mit Kalk behandelt und die trockene, nichtfließende Kalkschlacke nach dem Abstechen des Eisens oder der Eisenlegierung durch Neigen des Ofens ausgetragen.

Kl. 42 k, Gr. 20₀₂, Nr. 716 010, vom 8. April 1938; ausgegeben am 12. Januar 1942. Carl Schenck, Maschinenfabrik Darmstadt, G. m. b. H., in Darmstadt. (Erfinder: Dr.-Ing. Hans Oschatz in Darmstadt.) *Verfahren zum Untersuchen des gesamten Bruchvorganges von wechselnder Belastung unterworfenen Werkstoffen.*

Der Prüfstab a wird in die beiden durch Motor b in Umlauf versetzten Spannvorrichtungen c, d eingespannt, die in den Kugellagern e, f, g, h laufen; von diesen sind die Lager f, g durch das Querstück i gelenkig miteinander verbunden, das durch Stange k mit dem Laufgewichtsbalken l und seinem verschiebbaren Laufgewicht m gelenkig verbunden ist. Das Gewicht belastet die beiden Lager f, g. Wird nach einer gewissen Umlaufzahl, d. h. nach entsprechend vielen Belastungswechseln der Bruchvorgang zunächst durch einen kleinen Anriß eingeleitet, dann ändert sich bei einer gleichbleibenden Belastung die Durchbiegung des Stabes a. Wird vorher eine Rast in Gestalt einer feinfühligen Mikrometerschraube n so eingestellt, daß zwischen ihr und dem Laufgewichtsbalken nur ein ganz geringer Zwischenraum übrigbleibt, dann wird sich bei Vergrößerung der Durchbiegung infolge des ersten Anrisses der Balken auf die Schraube aufsetzen und damit die Belastung des Prüfkörpers zu einem mehr oder weniger großen Teil verschwinden. Wird die Maschine dann stillgesetzt, so kann der derzeitige Zustand des Bruches untersucht werden. Der Versuch kann bis zum Bruch stufenweise fortgesetzt werden.



Kl. 18 a, Gr. 18₀₅, Nr. 716 025, vom 2. Juni 1938; ausgegeben am 12. Januar 1942. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. *Verfahren zur Reduktion von Eisenerzen im Drehrohrofen.*

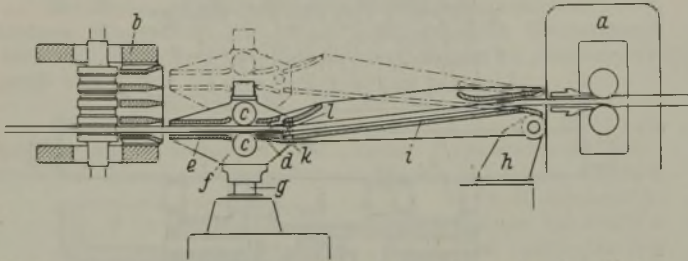
Bei diesem Verfahren mit anschließender Ueberführung des sich bildenden Eisenschwammes in Luppen wird das Erz durch die Reduktionszone des Drehrohrofens in sehr dicker Schicht und mit geringerer Durchlaufgeschwindigkeit als durch die übrigen Zonen des Ofens geführt, z. B. dadurch, daß der Ofen in der Reduktionszone ein kegelförmiges Futter oder einen erweiterten Durchmesser erhält.

Kl. 80 b, Gr. 8₀₄, Nr. 716 226, vom 2. Juli 1937; ausgegeben am 15. Januar 1942. Magnesital, G. m. b. H., in Köln-Mülheim. (Erfinder: Dr.-Ing. Kamillo Konopicky in Wien.) *Verfahren zur Herstellung von Chromerz-Magnesia-Steinen.*

Chromerz und Magnesia werden gemeinsam gesintert und dieser Sinter mit weiteren Chromerzmengen vermischt, geformt und gebrannt.

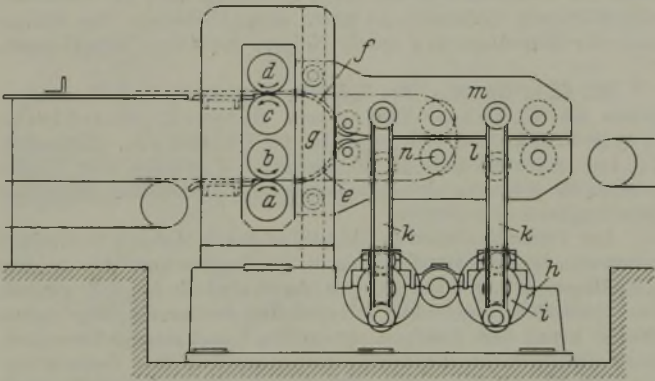
Kl. 7 a, Gr. 5₀₁, Nr. 716 084, vom 20. Januar 1938; ausgegeben am 13. Januar 1942. Demag, A.-G., in Duisburg. *Kontinuierliches Walzwerk mit abwechselnd waagrecht und senkrecht angeordneten Gerüsten.*

Die Gerüste a mit waagerechten Walzen sind quer zur Walzrichtung verschiebbar, dagegen die Gerüste b mit senkrechten



Walzen fest angeordnet. Die Ablenkvorrichtung für das Walzgut zwischen beiden Gerüsten besteht aus den verstellbaren Rollen c und den Ein- und Auslaufrollen d, e, die mit dem gemeinsamen Träger f durch Spindel g vor jedes Kaliber des Gerüsts b gehoben und gesenkt werden können. Das heb- und senkbare Ende der um die Achse h schwenkbaren Führungsrinne i ist mit dem Träger f der Ablenkvorrichtung durch Zapfen k und Langloch l gelenkig verbunden.

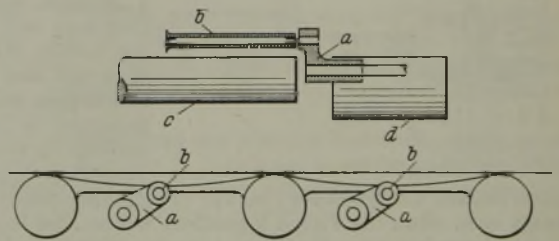
Kl. 7 a, Gr. 10, Nr. 716 305, vom 9. August 1938; ausgegeben am 16. Januar 1942. J. Banning, A.-G., und Robert Feldmann in Hamm (Westf.). *Maschine zum Doppeln von Feinblechen.*



Das Blech wird durch die beiden übereinanderliegenden angetriebenen Walzenpaare a, b und c, d sowie durch zwei bogenförmige Führungskörper e, f vorgebogen, worauf die Treibwalzen stillgesetzt werden (punktirierte Linie). Dann werden die in senkrechten Führungen g arbeitenden Körper e, f durch den Antrieb h mit Hilfe der Exzenter i, Gestänge k so weit auseinandergefahren, daß die scherenartigen Faltkörper l, m mit ihren Innenkanten etwa in der Höhe des Berührungspunktes der Walzenpaare a, b und c, d stehen. Hierauf kann das vorgebogene Blech so weit herausgefahren werden, daß die beiden Blechenden noch zwischen den Walzen bleiben und beim Doppeln festgehalten werden (strichpunktirierte Linie). Nun werden die Faltkörper l, m gegeneinander bewegt, wodurch das Blech zusammengedrückt und gedoppelt wird. Das gedoppelte Blech wird durch die Treibrollen n zwischen den Faltkörpern hindurchgezogen und einer angeschlossenen Fördervorrichtung zugeführt.

Kl. 7 a, Gr. 26₀₃, Nr. 716 306, vom 15. Februar 1939; ausgegeben am 16. Januar 1942. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Josef Klütsch in Düsseldorf-Gerresheim.) *Abtragevorrichtung zum Ueberheben der Walzstäbe von einem Rollenkühlbett auf den Ablaufrollgang bei Kühlbetтанlagen von Walzwerken.*

An den Schwenkhebeln a sind die Rollen b frei auskragend befestigt. Befinden sich die Rollen b unter der Oberkante der Kühlbettrollen c und werden sie dann gehoben, so heben sie die



Walzstäbe von den Rollen c ab. Hierauf werden die Schwenkhebel a verschoben, bis sie in den Bereich der Rollen d des Ablaufrollganges gelangen, und dort durch Absenken der Rollen b abgelegt. Dabei werden diese Rollen nur wenig unter die Rollgangsebene gesenkt, so daß sie dem ablaufenden Walzgut als Stütze dienen und den Durchhang der Stäbe vermindern.

Wirtschaftliche Rundschau.

Auflösung des Reichskohlenverbandes. — Nachdem der Reichswirtschaftsminister durch seine Anordnung vom 14. Dezember 1939¹⁾ die Aemter des Reichskohlenrates und des Kohlenkommissars aufgehoben hatte, hat er nunmehr auch im Zusammenhang mit den Maßnahmen zur Vereinfachung der Organisation der gewerblichen Wirtschaft durch Verordnung vom 22. April 1942 den Reichskohlenverband aufgelöst. Die Aktiengesellschaft Reichskohlenverband war mit den beiden erwähnten Aemtern im Jahre 1919 durch das Gesetz „Ueber die Regelung der Kohlenwirtschaft“²⁾ gebildet worden. Aktionäre waren die Kohlensyndikate, das Gaskokessyndikat und die beiden Länder Preußen und Sachsen, die als Besitzer von Kohlenbergwerken mehreren Kohlensyndikaten angehörten. Der Reichskohlenverband hatte ursprünglich wichtige Aufgaben zu erfüllen³⁾. So lag ihm ob, die Durchführung der allgemeinen Richtlinien und Entscheidungen des Reichskohlenrates zu überwachen. Er beaufsichtigte die den Syndikaten übertragene Regelung der Förderung des Selbstverbrauches und des Absatzes der Brennstoffe. Er stellte Grundsätze für die Bestimmung der Selbstverbraucherrechte der Syndikatsmitglieder (Hüttenzechen, Selbstverbraucher, bergfiskalische Staatslieferungen usw.), konnte den Absatz der einzelnen Syndikate nach Gebiet und Menge begrenzen und hatte die allgemeinen Lieferungsbedingungen der Syndikate zu genehmigen. Weiter bestimmte und veröffentlichte er die Brennstoffverkaufspreise und gab Richtlinien für Preisnachlässe heraus. Schließlich war er noch für Fragen der Ein- und Ausfuhr zuständig. Ein Teil dieser Aufgaben ruhte allerdings bereits in den letzten Jahren oder war auf andere Stellen übergegangen. So erfolgten z. B. die

Preisfestsetzungen durch den Preiskommissar, während die Fragen der Ein- und Ausfuhr in der Hauptsache vom Kohlenkommissar vorgenommen wurden, eine Folge der verschiedenen wirtschaftslenkenden Maßnahmen der letzten Jahre. Mit der bereits erwähnten Auflösung des Reichskohlenrates fiel u. a. die Durchführung der Entscheidungen dieses Amtes von selbst weg.

Berichtigung falscher Angaben nach der Verordnung des Führers zum Schutze der Rüstungswirtschaft. — Der Reichswirtschaftsminister veröffentlicht im Reichsanzeiger Nr. 98 vom 28. April 1942 eine Verordnung über die Berichtigung falscher Angaben nach der Verordnung des Führers zum Schutze der Rüstungswirtschaft vom 25. April 1942, die sich u. a. auch auf das Bewirtschaftungsgebiet der nachstehend aufgeführten Reichsstellen bezieht:

Reichsstelle für Eisen und Stahl.

Zu § 5 der Durchführungsverordnung: Hat ein Besteller gegenüber dem Lieferer falsche Angaben über die Höhe seiner Berechtigung zum Bezuge von Hartmetall gemäß Anordnung a 1 (Rundschreiben vom 16. März 1940) gemacht, so hat die Berichtigung in der Weise zu erfolgen, daß die Aufträge in Höhe der Menge, für die eine Bezugsberechtigung nicht bestand, unverzüglich zu widerrufen sind. Soweit eine Ausnahmegenehmigung (zum Beispiel Mehrbezugsberechtigung für Hartmetall gemäß Anordnung a 1 vom 16. März 1940 oder für Schnellstahl gemäß Anordnung e 14 in der Fassung des Rundschreibens vom 12. August 1940) von der Reichsstelle für Eisen und Stahl auf Grund falscher Angaben des Antragstellers erteilt worden ist, darf sie nicht ausgenutzt werden. Sind Aufträge auf Grund einer solchen Ausnahmegenehmigung erteilt worden, so sind sie unverzüglich im entsprechenden Umfange zu widerrufen.

¹⁾ Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 38.

²⁾ Stahl u. Eisen 39 (1919) S. 367/68.

³⁾ Stahl u. Eisen 39 (1919) S. 701.

Reichsstelle für Metalle.

Zu § 4 der Durchführungsverordnung: Zu berichtigen sind falsche oder fehlende Angaben bei Meldungen gemäß § 5 und § 18 der Anordnung vom 12. Dezember 1941 und bei Meldungen über beschlagnahmte Bestände gemäß § 16 der Anordnung 52 a vom 3. März 1942.

Reichsstelle für Kohlen.

Zu § 4 der Durchführungsverordnung: a) Zu berichtigen sind falsche Angaben bei zusammen mit dem amtlichen Kohlenmeldebogen für den Monat September 1941 erstatteten Meldungen über den Jahresgesamtverbrauch im Kohlenwirtschaftsjahr 1940/41 (1. 4. 1940 bis 31. 3. 1941). Die Berichtigung erfolgt durch schriftliche Erklärung an die Reichsstelle für Kohle. Die zur Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie gehörigen meldepflichtigen Verbraucher haben an Stelle dieser Berichtigung den in dem amtlichen Kohlenmeldebogen ausgewiesenen Verbrauch für den Monat Mai 1941 durch schriftliche Erklärung an die Reichsstelle für Kohle zu berichtigen.

Reichsstelle für Mineralöl.

Zu § 3 bis 5 der Durchführungsverordnung: Die Berichtungspflicht wird dahin eingeschränkt, daß eine Berichtigung nur zu erfolgen braucht: a) bei Kraftstoff, wenn sich der Antrag oder der verschwiegene Vorrat auf eine Menge von mehr als 1000 kg Dieseldieselkraftstoff oder 1000 l Vergaserkraftstoff bzw. Motorenpetroleum (Traktorenkraftstoff) bezieht, b) bei allen sonstigen Waren des Zuständigkeitsbereiches der Reichsstelle für Mineralöl, wenn der Antrag oder der verschwiegene Vorrat sich auf eine Menge von mehr als 200 kg bezieht.

Reichsstelle für Waren verschiedener Art.

Für die Rüstungswirtschaft wichtige Rohstoffe, Materialien und Erzeugnisse sind im Bereich der Reichsstelle für Waren verschiedener Art, die in deren Anordnungen Nr. V/30 vom 16. Oktober 1939, V/31 (neue Fassung vom 18. Okt. 1941) und V/32 vom 28. Dezember 1939 aufgeführt waren.

Beschlagnahme von Lagerbeständen an Eisen- und Stahlmaterial. — Bei Eisen verarbeitenden und Eisen verbrauchenden Betrieben sind noch erhebliche Lagerbestände an Eisen- und Stahlmaterial und Nutzeisen vorhanden, die keiner Verwertung zugeführt werden konnten und auch nicht in absehbarer Zeit für den Einsatz im eigenen Betrieb benötigt werden. Nach der 2. Durchführungsverordnung zur Anordnung 3 des Generalbevollmächtigten für die Eisen- und Stahlbewirtschaftung vom 27. Dezember 1941 bestand die Möglichkeit, diese Bestände gegen Kontrollnummern und Kontrollmarken an den Handel oder an Verarbeiterbetriebe zu veräußern oder an die Lieferer zurückzugeben.

Da auf diesem Wege die nicht benötigten Lagerbestände nicht in ausreichendem Maße aufgelöst und der Verarbeitung zugeführt wurden, ist es notwendig geworden, diese Mengen zu beschlagnahmen. Durch eine neu erlassene 4. Durchführungsverordnung der Reichsstelle für Eisen und Stahl zur Anordnung 3 des Generalbevollmächtigten für die Eisen- und Stahlbewirtschaftung vom 7. Mai 1942 (Reichsanzeiger Nr. 105 vom 7. Mai 1942) ist die 2. Durchführungsverordnung außer Kraft gesetzt worden und das Material, das die für die Erzeugung des betreffenden Betriebes benötigten Mengen, höchstens aber die Verarbeitungsmengen eines Vierteljahres übersteigt, beschlagnahmt worden. Von der Beschlagnahme sind die Mengen, die entsprechend einem besonderen Einsatzplan für das 3. und 4. Vierteljahr 1942 benötigt werden, und die bereits durch die Anordnung 31 b der Reichsstelle für Eisen und Stahl vom

1. April 1942 (Reichsanzeiger Nr. 77 vom 1. April 1942) erfaßten Baueisenmengen ausgenommen. Das beschlagnahmte Material ist an den Handel und, soweit es sich um Walzdraht und Edelstahl handelt, an die Deutschen Drahtwalzwerke, A.-G., Düsseldorf, oder die Edelstahlwerke und Händler, von denen das Material bezogen wurde, abzuliefern. Für die Uebernahme sind besondere Preisvorschriften erlassen worden. Soweit die übernehmenden Firmen das Material nicht weiter veräußern können, müssen sie es der Verschrottung zuführen. Bei der Uebernahme der abgegebenen Mengen durch den Schrotthandel wird der Preisunterschied zwischen Schrottpreis und dem vorher gezahlten Uebernahmepreis vergütet, so daß für die beteiligten Firmen dadurch keine Nachteile entstehen. Betriebe, die bis zum 31. Mai 1942 das beschlagnahmte Material nicht in der vorgeschriebenen Weise abführen, müssen es unmittelbar an den Schrotthandel abgeben. Die abgebende Unternehmung erhält in diesem Falle nur den Schrottpreis.

Da bei den Betrieben auch noch erhebliche Mengen an gezogenem und kaltgewalztem Material, an angearbeitetem und bearbeitetem Material sowie an Halb- und Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl lagern, für die keine Verwertungsmöglichkeit besteht, wird auch für diese Mengen in Kürze eine Beschlagnahme angeordnet werden, deren Durchführung in ähnlicher Weise geregelt wird.

Aufzugsreichung von kontrollmarkenpflichtigem Eisen- und Stahlmaterial. — In einer 5. Durchführungsverordnung zur Anordnung 3 des Generalbevollmächtigten für die Eisen- und Stahlbewirtschaftung vom 7. Mai 1942 (Reichsanzeiger Nr. 105 vom 7. Mai 1942) ordnet der Reichsbeauftragte für Eisen und Stahl an, daß Aufträge auf Lieferung von kontrollmarkenpflichtigem „Eisen- und Stahlmaterial“, die bis zum 10. Mai 1942 bei den Eisen- und Stahlhändlern, bis zum 15. Mai 1942 bei den Verkaufsverbänden und Werken der Eisen schaffenden Industrie, den Gießereien und den Eisen verarbeitenden Betrieben nicht mit Kontrollmarken belegt sind, ungültig werden und ohne Benachrichtigung an den Auftraggeber zu streichen sind. Die Kontrollnummern, die für diese ungültig gewordenen Aufträge erteilt wurden, stehen den Auftraggebern ohne ausdrückliche Rückerstattung wieder zur Verfügung.

Die Neuordnung des Drahtgewerbes. — Nachdem sich die Drahtindustrie mit fast 95 Prozent freiwillig der Drahtgemeinschaft angeschlossen hat¹⁾, sind die Außenseiter auf Grund des Zwangskartellgesetzes der Drahtgemeinschaft angeschlossen worden²⁾. Zugleich ist das besondere Errichtungs- und Erweiterungsverbot für das Drahtgewerbe aufgehoben worden, da es im wesentlichen mit der Anordnung zur Sicherung des planmäßigen Ausbaues der Eisen verarbeitenden Industrie und Metallindustrie vom 27. März 1940 übereinstimmt.

Aufhebung des Schrott-Einfuhrzolls in den Vereinigten Staaten von Amerika. — Ueber die Bemühungen Englands und der Vereinigten Staaten, die eigene Schrottversorgung durch Schrotteinfuhr zu ergänzen, sowie über die Schwierigkeiten, die sich diesem Vorhaben entgegenstellen, haben wir bereits ausführlich berichtet³⁾. Nunmehr sind die Vereinigten Staaten dazu übergegangen, den bisherigen Einfuhrzoll auf Schrott aufzuheben. Ein Erfolg dieser Maßnahme bleibt abzuwarten, groß wird er schon wegen der bestehenden Schifffahrtsschwierigkeiten nicht sein.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 19.

²⁾ Reichsanzeiger Nr. 106 vom 8. Mai 1942.

³⁾ Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 299.

Aus der kanadischen Eisen- und Stahlindustrie.

Im ersten Vierteljahr 1942 wurden in Kanada 307 540 t Roheisen und Eisenlegierungen oder 79,4 % der Leistungsfähigkeit und 511 700 t Rohstahl gleich 91 % der Leistungsfähigkeit erzeugt. Verglichen mit dem ersten Vierteljahr 1941 ergab sich bei Roheisen eine Verringerung der Erzeugung um 3,7 % und bei Rohstahl eine Steigerung von 1,1 %. Die Verringerung der Erzeugung von Roheisen wird auf die Sperre der Belieferung mit amerikanischem Hochofenschrott zurückgeführt. Seit Dezember 1941 kommt kein Hochofenschrott mehr aus den Vereinigten Staaten von Amerika herein.

Die kanadische Erzeugung reicht nicht mehr zur Deckung des Eigenbedarfs. Ausgeführt, und zwar nach England, werden nur Eisenlegierungen, besonders Ferrosilizium. Die Ausfuhr an Eisenlegierungen betrug 1941 insgesamt 23 998 t, davon gingen 95 % nach England. Die Einfuhr an Eisen und Stahl sowie Waren daraus dagegen belief sich 1941 auf 1 091 000 t,

einschließlich 288 300 t Schrott. Von dieser Gesamtmenge kamen 93 % aus den Vereinigten Staaten und 0,4 % aus England. Diese zusätzliche Einfuhr ist für den kanadischen Bedarf dringend notwendig; bei ihrem Fehlen sind daher Einschränkungen auf allen Gebieten, besonders im Bauwesen, erforderlich.

Die kanadische Schwerindustrie wird derzeit von folgenden Fragen am stärksten berührt:

a) Schrottversorgung. Bis zum Oktober 1941 kaufte Kanada große Mengen Schrott in den Vereinigten Staaten, in den Monaten August bis Oktober fast 150 000 t. Dieses Anschwellen der kanadischen Einkäufe wurde im November unterbunden. Durch das American-Canadian War Coordination Board wurde Kanada für 1942 eine Schrottmenge von 190 000 t zugebilligt, davon aber nur 12 000 t Hochofenschrott. Diese Menge ist natürlich völlig unzureichend, zumal da zusätzliche Einfuhrmöglichkeiten aus anderen Ländern fehlen. Die Vereinigten

Staaten haben den Schrott aus Südafrika, Neufundland, Südamerika usw. ganz für sich beschlagnahmt.

b) Raubbau an den kanadischen Betrieben. Die Geldaufwendungen bei der Schwerindustrie sanken seit September 1939 auf nur 40 % des Durchschnittes der Jahre 1928 bis 1938. Deshalb sind zahlreiche Anlagen der kanadischen Schwerindustrie erneuerungsbedürftig. Die Möglichkeiten der planmäßigen Erneuerung von Anlagen sind aber auch 1942 nur sehr gering. Während nach wie vor Maschinen, Einrichtungen usw. für Rüstungs- (Fertig-) Betriebe in Kanada auf der höchsten amerikanischen Vorzugliste stehen, haben Lieferungen von Einrichtungen für die Eisen- und Stahlerzeugung überhaupt keine Aussicht, vor einem Jahr ausgeführt zu werden.

c) Geringfügiger Ausbau kanadischer Schwerindustriebetriebe seit 1939. Es sind im ganzen nur folgende Bauten durchgeführt worden oder noch in Durchführung: National Steel Car Co. Hamilton: Gießerei; Union Drawn Steel Ltd. Hamilton: Blankstahlwerk; Algoma Steel Co. St. Sault Marie: Blechwalzwerk und Kanonenrohrwerk; Dominion Steel & Coal Co. Sydney N. S.: verschiedene Neubauten, darunter vier neue Siemens-Martin-Oefen. Im allgemeinen ist dies also herzlich wenig. Es sind natürlich zahlreiche andere Neubauten erfolgt, die sich aber ausschließlich auf die Herstellung von Kriegsgerät und anderen Fertigerzeugnissen beziehen; so baute die Steel Co. of Canada ein großes Rüstungswerk in Hamilton; auch die Canadian Vickers Co. hat seit 1931 ständig Erweiterungsbauten durchgeführt; aber Bauten, die eine Verbesserung und Steigerung der Roheisen- und Stahlgewinnung darstellen, wurden nicht in Angriff genommen oder blieben auf dem Papier. So u. a. auch die Errichtung eines großen Weißblechwerks der Steel Co. of Canada in Lachine, das während des Baues noch auf Artillerieschutzschilder, Stahlhelme usw. umgeändert wurde. Hier zeigt sich besonders deutlich der von Nordamerika ausgeübte Zwang; es soll Kriegsgerät hergestellt und mit allen Mitteln gefördert werden. Nach dem Kriege sind diese Anlagen keine unbequemen Wettbewerber mehr; der Zusammenbruch, der dann kommen muß, stört die Vereinigten Staaten von Amerika nicht. Die Zuteilungen an die kanadische Industrie werden deshalb ganz nach diesen Gesichtspunkten gelenkt; sie umfassen besonders unlegierten und legierten Rohstahl für Waffen- und Munitions Herstellung. Schon im letzten Vierteljahr 1941 waren rd. zwei Drittel der gesamten Einfuhr Kanadas Rohstahl; im ersten Vierteljahr 1942 haben sich diese Bezüge auf etwa drei Viertel der Gesamteinfuhr erhöht. Damit wird die weiterverarbeitende Industrie in ständiger Abhängigkeit von den Vereinigten Staaten gehalten; besonders die Waffen- und Munitionsindustrien sind zum Teil mit mehr als 50 % auf Lieferungen amerikanischen Rohstahles angewiesen.

Schwierigkeiten bereiten der kanadischen Industrie auch der starke Arbeitermangel sowie der gewaltige Preisunter-

schied gegenüber den Vereinigten Staaten. Während die kanadischen Verkaufspreise von den Behörden scharf überwacht werden, stehen die amerikanischen Preise nur auf dem Papier; der Reiz zum illegalen Verkauf kanadischen Stahles nach den Vereinigten Staaten ist daher groß. In der Tat blüht ein lebhafter Schmuggel in ganzen Wagenladungen; große Mengen Halbzeug werden der kanadischen Industrie auf diese Weise entzogen und gehen nach den Vereinigten Staaten. Nicht minder stark ist der Mangel an Edel- und Werkzeugstahl, der die Fertigungsindustrien zum Teil zu Kurzarbeit zwingt. Große Hemmungen verursachen auch die schwierige Verkehrslage, besonders durch die Einschränkung des Kraftwagenverkehrs sowie die Unsicherheit in der Kohlenbelieferung, in der mit den Vereinigten Staaten noch keine Einigung erzielt werden konnte.

Die kanadische Regierung sieht all diese Schwierigkeiten sehr wohl, kann aber die Abhängigkeit, in die das Land durch Washington hineinmanövriert wurde, nicht unmittelbar ändern. Man versucht deshalb, durch ein Sofortprogramm diese Abhängigkeit aus eigener Kraft weitgehend zu mildern. Ein Sechsjahresplan sieht u. a. die Herstellung solcher Maschinen und Industrieeinrichtungen vor, die Kanada bisher aus dem Ausland bezog. Von 1943 an soll dann an den Ausbau der Schwerindustrie herangegangen werden, beginnend mit der Erzeugung von Elektro Stahl besonders durch die Electric Steel Co. in Montreal, deren Anlagen durch eine Regierungsbeihilfe von rd. 10 Mill. \$ erweitert werden sollen; ferner durch den Bau von 5 oder 6 neuzeitlichen Hochöfen und von 1944 an durch eine Erweiterung der Rohstahlerzeugung und Walzwerksleistung um jährlich mindestens je 1 Mill. t. Die erforderlichen Einrichtungen für die Koksgewinnung, Gaserzeugung für die Hochöfen usw. sollen in Kanada hergestellt werden. Die Gemeinschaftsarbeit der kanadischen Firmen hat bereits begonnen.

Mitten im Kriege also, da jede Hand für die Rüstung arbeiten und aller Werkstoff dafür verwendet werden soll, geht Kanada daran, sich von der Vormundschaft der Vereinigten Staaten von Amerika zu befreien, trotz der immer engeren politischen Bindungen. Die Regierung hat die Gefährlichkeit der Lage erkannt, die darin besteht, nur Weiterverarbeiter oder Hersteller hochwertiger Sonderheiten zu sein, den man durch Zuteilung oder Sperrung der notwendigen Maschinen und Einrichtungen oder Rohstoffe völlig in der Hand hat. Mitten im Kriege werden zahlreiche Arbeitskräfte und große Mengen von Werkstoffen für Arbeiten und Bauten zur Verfügung gestellt, die nicht unmittelbar dem Kriegsbedarf dienen, sondern deren Einsatz sich erst nach Jahren auswirken wird. Dadurch muß die Rüstungsherstellung in Mitleidenschaft gezogen werden. Kanada leitet damit eine Wirtschaftsentwicklung ein, die kaum den englischen und amerikanischen Auffassungen entsprechen dürfte, die jedoch ein bezeichnendes Licht auf die Autarkiebestrebungen des größten britischen Dominions werfen.

Vereinsnachrichten.

Änderungen in der Mitgliederliste.

<i>Doderer, Immo von</i> , Dipl.-Ing., Wien III/40, Stammgasse 12.	34 044
<i>Drost, Adolf</i> , Direktor i. R., Mülheim (Ruhr), Wilhelmstr. 24.	06 018
<i>Fischmann, Hermann</i> , Dr.-Ing., Fabrikdirektor a. D., Berlin W 30, Landshuter Str. 23.	10 034
<i>Grunewald, Fritz</i> , Oberbaurat, Professor, Direktor der Staatlichen Ingenieurschule Köln, Köln, Ubierring 48.	19 037
<i>Gumz, William</i> , Ingenieur, Stuttgart-Rohr, Schönbuchstr. 43.	01 012
<i>Herzog, Karl</i> , Hochofenchef a. D., Marburg (Lahn), Savignystraße 7.	00 022
<i>Hombberger, Hermann</i> , Direktor i. R., Düsseldorf-Oberkassel, Luegplatz 6.	18 040
<i>Kappelhoff, Fritz</i> , Ingenieur, 1. Assistent im Walzwerk der Eisenwerke Oberdonau G. m. b. H., Linz (Oberdonau), Zizlauer Str. 54; Wohnung: Spallerhof, Männerheim I.	37 214
<i>Kösters, Franz</i> , Dipl.-Ing., Betriebsleiter, Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen (Saar); Wohnung: Köllerbach-Kölln (Saar), Hauptstr. 22.	34 115
<i>Nahrgang, Friedrich</i> , Dipl.-Ing., „Trei Inele S. A. R.“, Bukarest (Rumänien), Str. Jon Chica 9; Wohnung: Str. Robert-de-Flers 11.	28 126
<i>Raabe, Paul</i> , Generaldirektor, Vorstandsmitglied der Reichswerke A.-G. für Berg- u. Hüttenbetriebe „Hermann Göring“ Berlin; Geschäftsanschrift: Metz (Westm.), Prinz-Friedrich-Karl-Platz 8; Wohnung: Goethestr. 1.	14 074

<i>Rave, Wolfgang</i> , Dipl.-Ing., Heereswaffenamt, Berlin; Wohnung: Berlin-Lichterfelde Ost, Ferdinandstr. 21.	35 434
<i>Schenck, Hermann</i> , Dr.-Ing., Direktor, Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G., Bochum; Wohnung: Parkhotel Haus Rechen.	24 087
<i>Thomas, Herbert</i> , Ingenieur, Maschinenfabrik August Seuthe, Hemer (Kr. Iserlohn); Wohnung: Westig (Kr. Iserlohn), Lohstr. 54.	40 013
<i>Wulffert, Ernst</i> , Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Hüttenwerke Siegerland A.-G., Charlottenhütte, Niederschelden (Sieg).	35 601

Den Tod für das Vaterland fand:

Weißgerber, Ulrich, Dipl.-Ing., Essen. * 7. 1. 1912, † 7. 4. 1942.
35 572

Gestorben:

<i>Morschel, Konrad</i> , Dr.-Ing., Direktor, Remscheid. * 10. 7. 1900, † 6. 5. 1942.	24 067
<i>Quoilin, Gustav</i> , Dipl.-Ing., Walzwerks-Betriebsleiter, Kindberg-Dörfel. * 18. 4. 1900, † 1. 4. 1942.	39 145
<i>Wiegand, Friedrich</i> , Prokurist, Bochum. * 6. 3. 1882, † 2. 5. 1942.	40 064

Neue Mitglieder.

<i>Fjeld, Hermod</i> , cand. rer. met., Freiberg (Sachs.), Brunnenstr. 19.	42 163
<i>Frieser, Anton</i> , Dipl.-Ing., Ingenieur-Büro, Karlsbad, Panoramastraße 3.	42 164