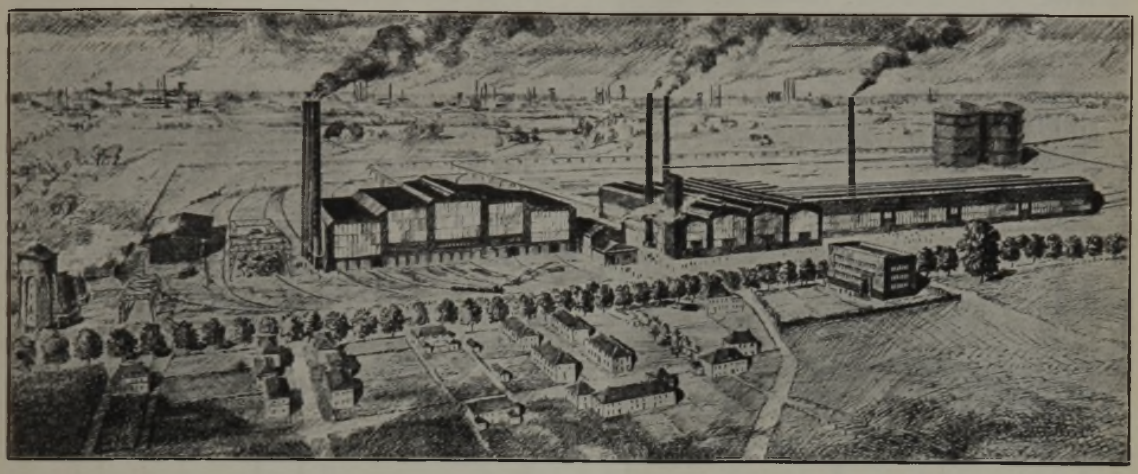
STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 13. 31. März 1926. 46. Jahrgang.



Das Werk Höntrop des Bochumer Vereins.

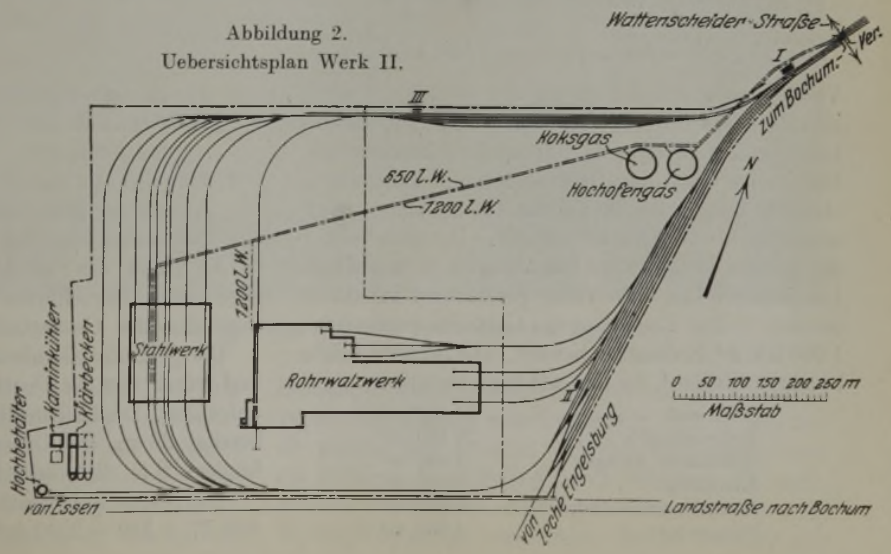
Von Ernst Kerl, Alfred Drieschner und Walter Bertram in Bochum.

(Hierzu Tafel 4 und 5.)

(Allgemeines über die Neuanlage. Stahlwerksanlagen. Siemens-Martin-Oefen, ihre Beschickung und Beheizung. Röhrenwalzwerk: Schräg-Pilgerschrittwalzen. Antrieb, Adjustage: Richten der Rohre. Herstellung von Muffen-, Flansch- und Gewinderohren und Rohrmasten. Aufarbeitung der Walzdorne. Allgemeine Werksanlagen: Wasserversorgung. Wasserkläranlage. Preßwasser- und Preßluftterzeugung. Stromquellen und Stromverteilung. Gasversorgung. Gasometer. Sicherung gegen Unter- und Ueberdruck.)

In Zeiten guter Wirtschaftslage trat bei dem Bochumer Verein stets Mangel an Rohstahl ein. Die räumlichen Verhältnisse gestatteten nicht, durch Aus- oder Umbau der bestehenden Anlagen den Mangel abzustellen. Diese Gründe führten zum Neubau eines Siemens-Martin-Stahlwerkes auf dem Gelände in Höntrop, das der Bochumer Verein sich rechtzeitig in genügender Ausdehnung gesichert hatte. In Verbindung damit wurde ein Röhrenwalzwerk errichtet, um durch vermehrten Absatz an hochwertigen Fertigerzeugnissen die Generalunkosten des gesamten Werkes herabzusetzen. 1921 nahmen die Erweiterungspläne feste Gestalt an. Zunächst kam neben dem zu errichtenden Stahlwerk die Verlegung und Verbesserung der Walzenstraßen oder der Bau eines Röhrenwalzwerkes in Frage. Die Erwägung, daß der Bochumer Verein stets auf Sondererzeugnisse, nicht aber auf Massenware eingestellt gewesen ist, ferner, daß zur Her-

Abbildung 2.
Uebersichtsplan Werk II.



stellung nahtloser Rohre hochwertiger Stahl erforderlich ist, gab den Ausschlag zugunsten des letzteren. Im April 1924 wurde das erste Rohr gewalzt, im November 1924 der erste und im Januar 1925 ein zweiter Siemens-Martin-Ofen in Betrieb genommen.

Abb. 1 (Kopfbild) und 2 zeigen die Gesamtanlage, und zwar von links nach rechts im Mittelgrunde Wasserturm, Kläranlage, Stein- und Ersatzteilschuppen, Bunkerhalle, Stahlwerk, Mannschaftsgebäude, Rohrwalzwerk, Adjustagehallen; Gasometer, Gasleitung und Schienenstränge sind im Gelände angedeutet. Im

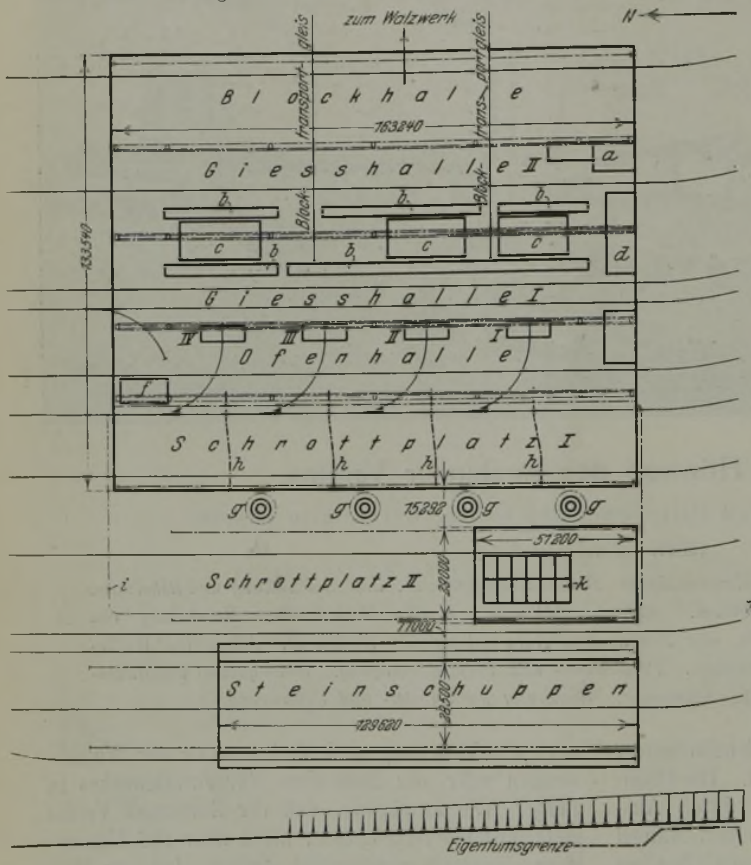


Abbildung 4. Neues Stahlwerk Bochum. Lagplan.
a = Pfannenausbesserung. b = Gießgrube. c = Kokillenrost. d = Schmiede und Schlosserei. e = Laboratorium. f = Schaltraum. g = Schornstein. h = Rauchrohr. i = Muldentransportkatze. k = Bunkeranlage.

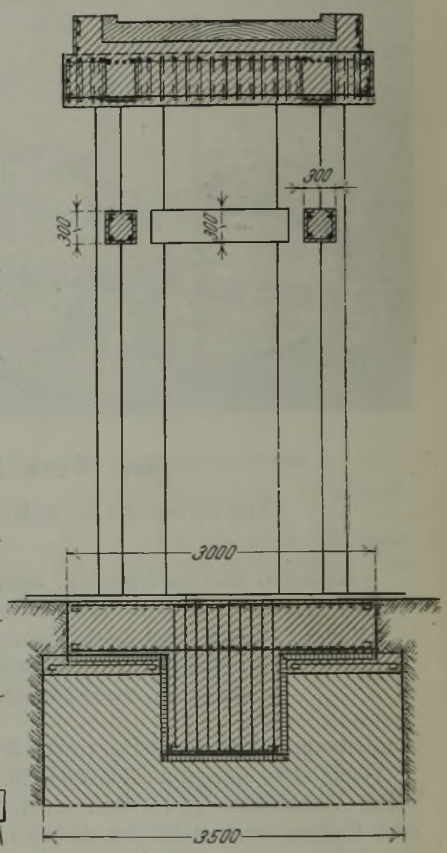


Abbildung 7.
Schnellhammerfundament.

Vordergrunde sind der Anfang der Siedlung Höntrop und das Verwaltungsgebäude sichtbar. Die Essener Landstraße wird durch die Baumreihe gekennzeichnet. Das in der Gemeinde Höntrop liegende Baugelände, etwa 260 Morgen, wird von einem Abwässerbach durchschnitten, der der Emscher zufließt. Um einer Gefährdung durch Grundwasser vorzubeugen, ist er auf 1 km Länge teils offen, teils völlig geschlossen kanalisiert worden. — Zur Einebnung des Geländes wurden etwa 1 000 000 m³ Erdmassen bewegt. Die bebaute Fläche beträgt 80 000 m², die sich wie folgt verteilen:

Stahlwerk	31 400 m²
Rohrwalzwerk	38 100 m²
elektrische Anlage	2 000 m²
Kläranlage	1 640 m²
Mannschaftsgebäude	1 300 m²
Gasometer	5 000 m²

An Kabel- und Rohrkanälen usw. wurden erbaut 7129 m; an Eisenkonstruktion wurden 23 140 t verbraucht. Das Gewicht des verwendeten Stahl- und Graugusses für Maschinen und Walzwerk beträgt 6000 t. Insgesamt wurden an Baustoffen 223 000 t verbraucht.

I. Das Stahlwerk.

Bei der Anlage des Stahlwerkes waren folgende Grundgedanken maßgebend:

1. kein Verbrauch an Kohle,
2. Bau von Oefen, die bei niedrigsten Selbstkosten die Herstellung aller Stahlsorten sowohl mit festem als auch mit flüssigem Einsatz gestatten,
3. Errichtung von Gießgruben, in denen große Mengen auch der kleinsten Blöcke gegossen werden können,
4. kürzeste und von allen Seiten mögliche Zu- und Abfuhr der Rohstoffe und der Fertigerzeugnisse auf Normalspurgleis.

An Hand des in Abb. 3 (siehe Tafel 4) beigegebenen Querschnittes bzw. Grundrisses soll im folgenden die Gesamtanlage beschrieben werden.

Die gesamte Eisenkonstruktion wiegt rd. 8500 t und wurde von der Dortmunder Union geliefert und aufgebaut. Die höchste Höhe des Stahlwerksgebäudes beträgt 36 m, die Unterkante des höchsten Dachbinders 29 m, die größte Kranbahnhöhe 22,5 m.

Der Stein- und Ersatzteilschuppen hat eine Größe von 27 × 130 = 3510 m². Er ist aus Eisenfachwerk

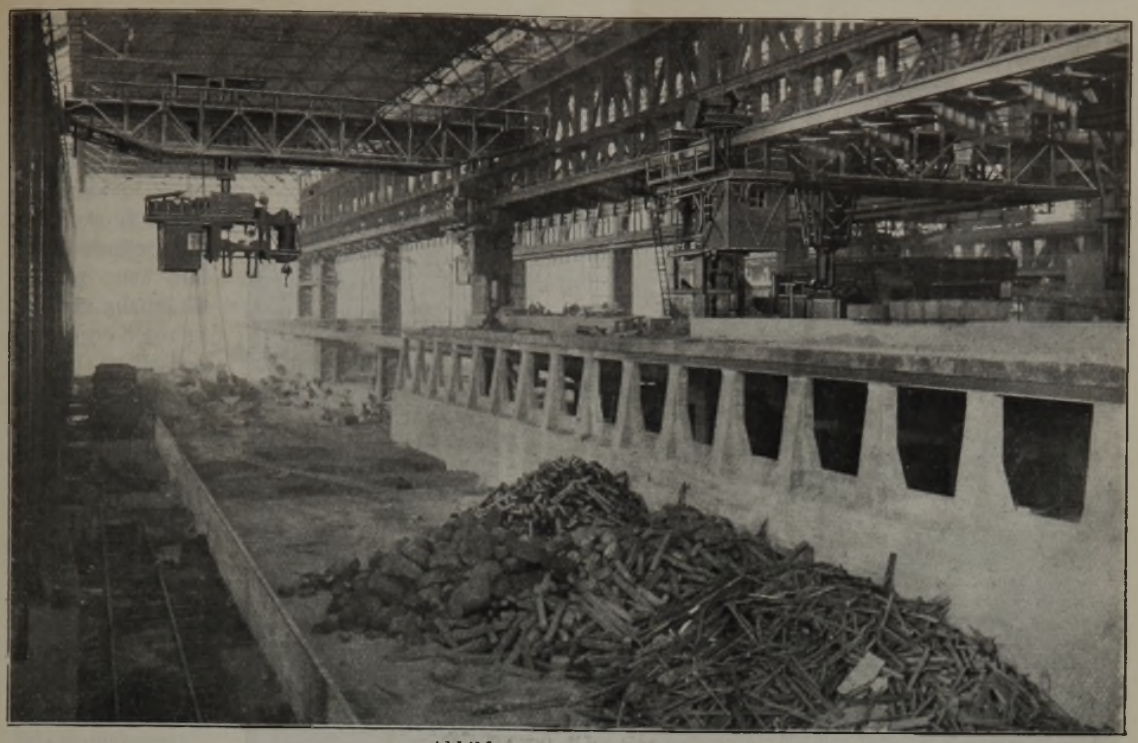


Abbildung 5. Schrottplatz.

errichtet und besitzt an den Seiten je ein überdachtes Zufuhr- und in der Mitte ein Abfuhrgleis. Die feuerfesten Baustoffe werden in Kisten von einem Laufkran von 25,5 m Spannweite und 15 t Tragfähigkeit auf die Wagen gehoben, zur Ofenhalle gefahren und durch den Kran unmittelbar an der Stelle ihrer Verwendung niedergesetzt. Mehrfaches Umladen und dadurch entstehende Bruchverluste werden so vermieden.

Anschließend an den überdachten Raum sind noch 40 m Kranbahn vorgesehen, unter welcher unempfindliche Ersatzteile gelagert werden können.

Die Bunkerhalle dient als Vorratsraum für Erz, Kalk und Dolomit. Sie ist 1350 m² groß. In den eigentlichen, aus Eisenbeton hergestellten Bunkern können 3000 t Erz, 800 t Kalk und 400 t Dolomit gelagert werden. Sie werden von einem Kübelkran von 25,4 m Spannweite und 20 t Tragfähigkeit bestrichen, welcher die Rohstoffe in die Bunker befördert. Das verwendete Schwedenerz wird mittels Magnets vom Wagen in die Kübel geladen, die durch den Kranführer entleert werden können. Kalk und Dolomit kommen in ähnlichen, nur mit Klappdeckeln versehenen Kübeln vom Lieferwerk und werden auf die gleiche Art gestürzt. In den Erzbunkern sind die schrägen Sturzflächen durch Schienen, die senkrechten Seitenwände dagegen nur durch Stahlbeton, Patent Kleinlogel, geschützt. Beides hat sich gut

Abbildung 6. Siemens-Martin-Oefen, Beschickungsseite.

bewährt. Die Bunker sind mit Bleichert-Verschlüssen versehen, welche die Rohstoffe über fahrbare Schurren leicht und ohne Verluste in die Beschickungsmulden gelangen lassen. Die Mulden selbst werden auf einer Ringbahn mittels Muldenkatze zur Ofenbühne gebracht.

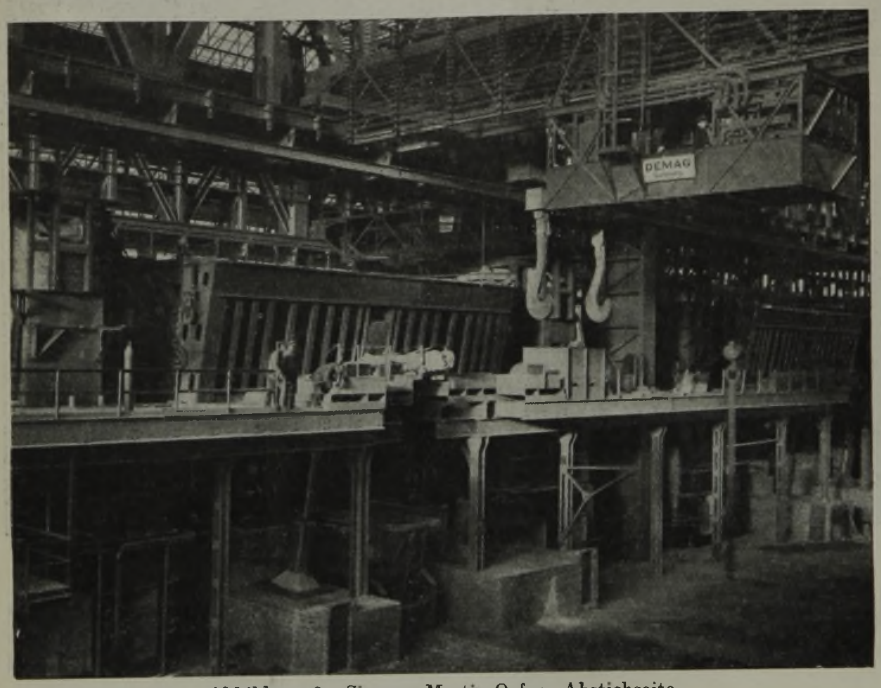


Abbildung 8. Siemens-Martin-Oefen, Abstichseite.

Der Dolomit wird in Stücken bezogen, auf Tellermühlen gemahlen und in die oben erwähnten Klappkübel abgezogen. Der gemahlene Dolomit wird mit dem Kübelkran zur Siebtrommel gebracht und von dort teils trocken, teils als schwarzer Dolomit durch die Muldenkatze zu den Oefen geliefert. Der für schwarze Masse bestimmte Dolomit wird durch Hochofengas, der zur Mischung dienende Teer durch die Abwärme des Ofenkühlwassers vorgewärmt.

Hinter der Bunkerhalle befindet sich ein 2600 m² großer Reserveschrottplatz, der von einem Magnetkran bestrichen wird. Bunker- und Magnetkran laufen auf der gleichen Kranbahn und können sich gegenseitig aushelfen.

Zwischen Bunkerhalle und Stahlwerk sind 13,2 m Zwischenraum; dort stehen die 70 m hohen Kamine mit 2,5 m oberem Durchmesser. Von der vorgesehenen Aufstellung von Abhitzekesseln hat man wegen der niedrigen Abgastemperatur von 350 bis 420° Abstand genommen.

Das Stahlwerksgebäude (Abb. 4) hat eine Gesamtlänge von 164 m und eine Gesamtbreite von 131,1 m (21 500 m²). Platz für Verlängerung auf das Doppelte ist vorgesehen. Es besteht aus dem Schrottplatz, der Ofenhalle, zwei Gießhallen und einem Blocklagerplatz.

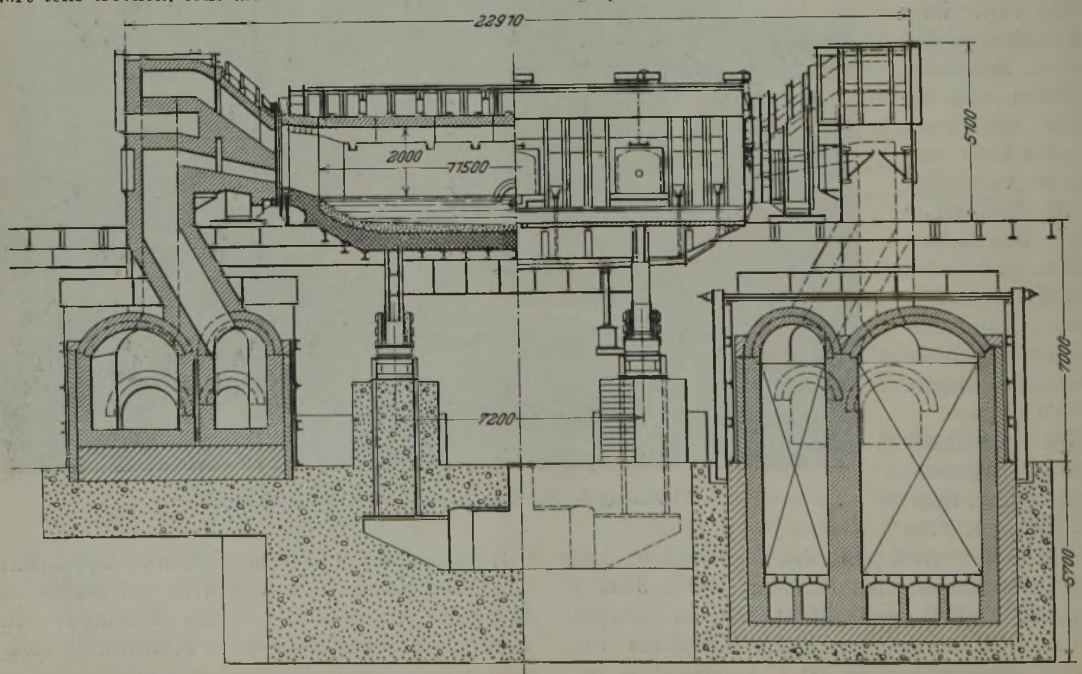


Abbildung 10. 100-t-Kippofen.

Die Angliederung des Schrottplatzes an das Ofenhaus und die einfache und übersichtliche Bedienungsmöglichkeit der Beschickungsmulden war Gegenstand besonderer Sorge. Bei den meisten Stahlwerken schließt das Stahlwerksgebäude mit dem Ofenhaus ab, während der Schrottplatz im Freien vorgelagert ist. Bei solcher Anordnung muß das Ofenhaus naturgemäß durch passende Wandbauarten vor Witterungseinflüssen geschützt werden, und entsprechende Verglasungen müssen ihm die genügende Helligkeit geben. Das Einbringen der Mulden vom Schrottplatz her bedingt ferner Oeffnungen im Unterteil der Abschlußwand, welche ihrerseits wieder ziemlich schwere Abfangkonstruktionen sowie leichte und stets der Zerstörung ausgesetzte Hubtüren notwendig machen. Die freie Sicht ist immer beeinträchtigt. Berücksichtigt man außerdem, daß der gesamte Schrott, der in den Mulden herbeigefahrene Kalk und Dolomit, die den Schrottplatz und die Ofenbühne bedienende Belegschaft und die den Schrottplatz überspannenden Krane der Witterung mehr oder weniger ausgesetzt sind, so liegt die Errichtung eines überdachten Schrottplatzes nahe. Vergleichende Berechnungen ergaben, auch unter Berücksichtigung der vergrößerten Dachfläche, einen kaum nennenswerten Unterschied im Preis der beiden Ausführungen.

Der Schrottplatz (Abb. 5) hat eine Breite von 27 m und ist auf beiden Seiten mit Böschungsmauern versehen, um eine möglichst große Lagerfähigkeit zwischen den Gleisen zu erreichen. Er wird von einem Muldenmagnetkran und einem Magnetkran von je 25,4 m Spannweite und 15 t Tragfähigkeit bestrichen. Der Schrott selbst wird mittels Magnets nach Möglichkeit unmittelbar von den Wagen in die aus Stahlguß hergestellten, auf der Muldenbank stehenden Beschickungsmulden geladen. Beide Krane sind in der Lage, über die Muldenbank hinaus auf die Ofenbühne zu greifen und so die Reinhaltung der Bühne von herabfallendem Schrott zu gewährleisten. Die aus Blech hergestellte Muldenbank ist vollständig geschlossen, um ein Durchfallen des Schrotts zu verhindern. Zwischen je zwei Muldenbänken ist eine mit Preßluft betätigte Schrottwage eingebaut. Zur Beförderung der Mulden dienen zwei Katzen von 15 t Tragfähigkeit.

In der 22,1 m breiten Ofenhalle laufen auf der unteren Kranbahn mit 20 m Spannweite zwei 5-t-Einsatzkrane und auf der oberen Kranbahn von 20,3 m Spannweite ein 50-t-Kran mit einem 10-t-Hilfshaken, der das Einkippen des flüssigen Roheisens in die Oefen und das Auswechseln der Ofenköpfe besorgt (vgl. Abb. 6). Die Ofenhalle besteht aus vier Feldern mit je 32 m Säulenentfernung zur Aufnahme der Oefen und je einem Felde von 16 m an den Stirnseiten als Ausweichfelder bei Kranausbesserungen, zur Einfahrt des flüssigen Roheisens und zur Unterbringung der Ersatzköpfe und des Probehammers. Da dieser auf der 7 m hohen Arbeitsbühne aus Betriebsrücksichten Aufstellung fand, erhielt er das in Abb. 7 dargestellte bemerkenswerte Fundament.

An der südlichen Giebelwand liegt unter der Ofenbühne das Laboratorium für Schnellbestimmungen. Ueber dem Laboratorium, auf der Ofenbühne selbst, liegt der Raum für die Wärmestelle. Durch eine große Glaswand wird es den Schmelzern ermöglicht, die für sie wichtigen Apparate zu beobachten, ohne den Raum selbst zu betreten. Allgemein ist auf den Einbau genügender Ueberwachungs- und Meßgeräte besonders geachtet worden. Auf dem Raum für die Wärmestelle, von allen Teilen der Ofenbühne gut sichtbar, ist ein elektrischer Fernanzeiger für den Gasometerstand angebracht. An der nördlichen Giebelwand liegt unter der Ofenbühne der Verteilerraum für die Versorgung des Stahlwerkes mit elektrischem Strom. Die Lage ist bei späterer Vergrößerung zentral. — Die Ofenbühne liegt 7 m über Hüttensohle. Sie ist aus Rollschichtmauerwerk mit darüber gelegten Stahlgußplatten hergestellt.

Die beiden Gießhallen sind je 27,5 m breit und besitzen drei Kranbahnen. In Gießhalle I läuft auf der obersten Kranbahn ein 15-t-Kran von 26 m Spannweite für Kokillenbeförderung und Montagezwecke. Unter dem 15-t-Kran laufen zwei 90-t-Gieß-

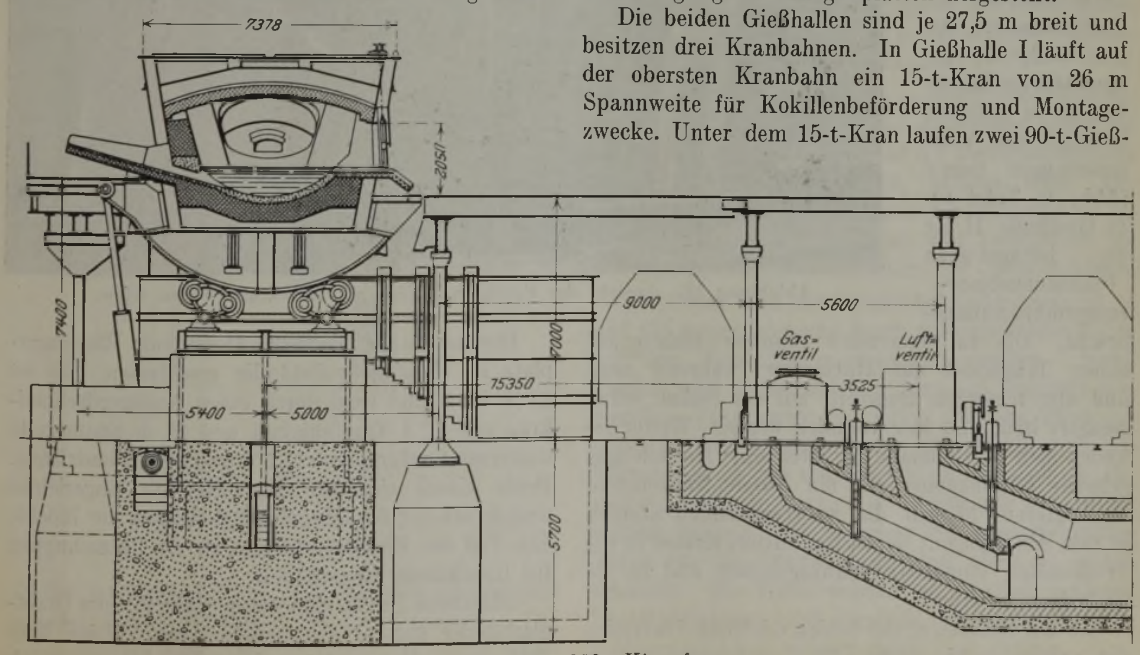


Abbildung 10. 100-t-Kippofen.

krane mit 25,24 m Spannweite, mit einem 20- und 5-t-Hilfshaken und verfahrbarem Führerkorb (Abb. 8). Der Gießgrubenarbeit dient ein Konsolkran mit 10 t Tragfähigkeit und 11 m Ausladung. Die Gießhalle II ist mit einem 15-t-Kran, einem 90-t-Gießkran und zwei 10-t-Konsolkranen ausgestattet. Die Beförderung der Gießpfannen nach Gießhalle II erfolgt durch einen elektrisch angetriebenen Pfannen-Uebergabewagen von 80 t Tragfähigkeit.

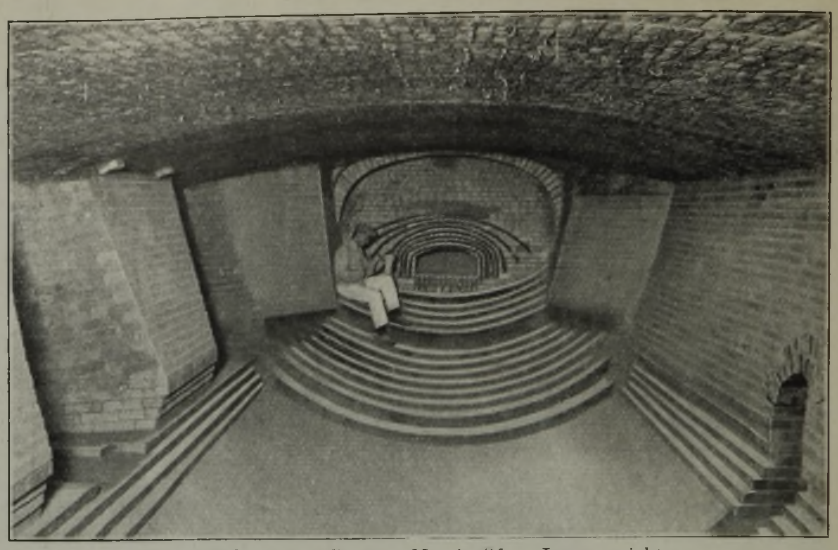


Abbildung 11. Siemens-Martin-Ofen, Innenansicht.

Entsprechend den umfangreichen und vielseitigen Anforderungen sind in beiden Gießhallen Gießgruben von insgesamt 224 m Länge, 4,1 m Breite und 0,8 m Tiefe angelegt, die mit Stahlgußplatten befestigt sind. Zwischen beiden Gießgruben befindet sich ein geräumiger Kokillenrost, dessen Tiefe von 2,30 m eine gute Kühlung der Kokillen gewährleistet und die Roste zwecks Reinigung leicht zugänglich macht. Zwischen den einzelnen Kokillenrosten liegen die mit Hochofengas geheizten Trichterfeuer und eine Lehmmühle für die Plattenmauerei. An jeder Gießgrube entlang läuft ein flacher Kanal, in welchem Preßluft- und Wasserleitungen liegen (Abb. 9, Tafel 5). In Gießhalle II ist die hochgelegene Pfannenausbesserungsbühne untergebracht. Die zu mauernden Pfannen stehen auf einem Trägerrost auf Hüttenflur während neue und alte feuerfeste Baustoffe auf der Bühne selbst gelagert bzw. von hier verladen werden. Weiter befinden sich in Gießhalle II zwei mit Hochofengas geheizte Pfannenfeuer und ein Stopfentrockenofen. In letzterem hängen die zu trocknenden Stopfen in zwei Abteilungen; sie werden mittels Kranes in die Trockenöfen eingesetzt, herausgehoben und in die Gießpfannen verpaßt.

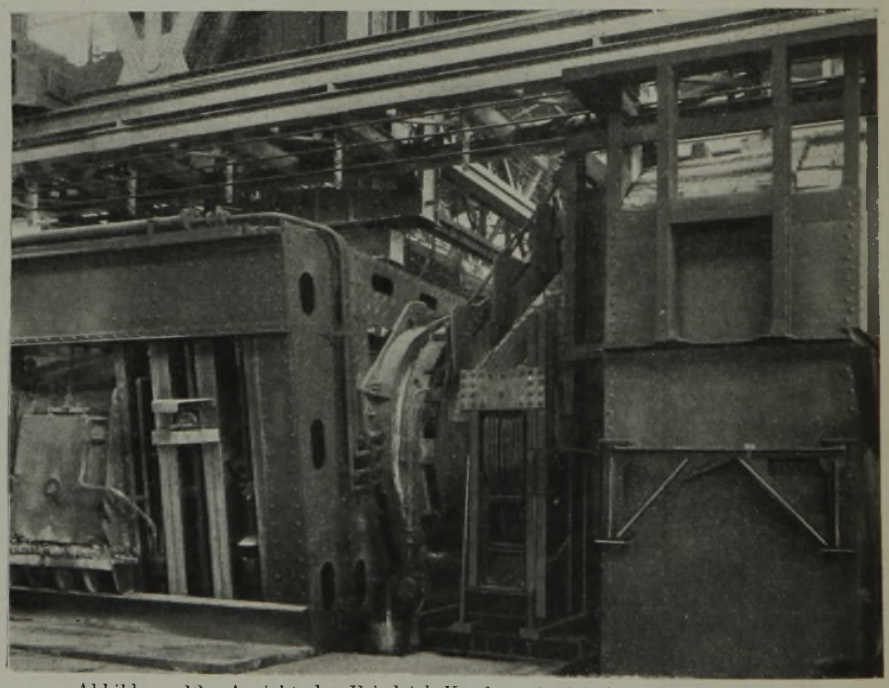


Abbildung 12. Ansicht des Friedrich-Kopfes mit Anschluß an den Ofen.

An den Stirnseiten der beiden Gießhallen befinden sich geräumige Abteilungen für Kanalsteine, an ihrer Südseite außerdem eine Reparaturschlosserei und Schmiede und über dieser in Höhe der Ofenbühne sämtliche Betriebsbüros.

Der neben der Gießhalle II liegende Blocklagerplatz ist ebenfalls vollständig geschlossen. Er ist 27 m breit und wird durch einen Auslegerdrehlaufkran von 10 t Tragfähigkeit und 25 m Spannweite und einen Laufkran von 15 t Tragfähigkeit bestrichen. Beide Krane sind für Magnetbetrieb eingerichtet und dienen zur Stapelung und Verladung der Blöcke. Ein Teil des Blocklagerplatzes ist als Putzschuppen für Rundblöcke eingerichtet.

Sämtliche Hallen sind durch große kittlose Drahtglasbänder äußerst gut belichtet und infolge ihrer Höhe gut gelüftet. Die gesamte Dachhaut von rd.

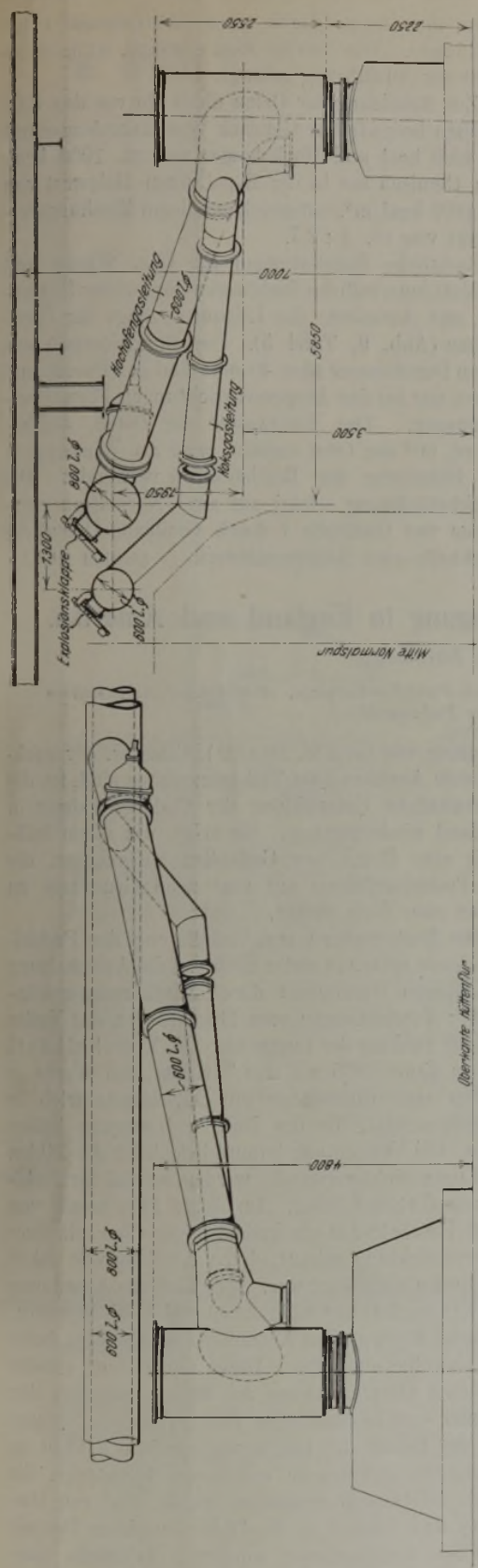


Abbildung 13. Anschluß der Hochofen- und Koksgasleitung an die Siemens-Martin-Oefen.

24 000 m² Größe ist aus Zomakplatten (Hohlziegelständer, Patent H. Zomak, Berlin) hergestellt. Die Zomakplatten haben zum erstenmal in einem Stahlwerk Verwendung gefunden. Sie haben bisher zu Anständen keinen Anlaß gegeben.

Hervorzuheben ist noch, daß vom Schrottplatz bis zur Blockhalle eine durchgehende Dachlinie gewählt wurde, so daß das gesamte Regenwasser nach den Längsseiten des Stahlwerksgebäudes in große Betonrinnen, die zur Reinigung mit Schiebkarren befahren werden können, abläuft. Sämtliche Lichtbänder können im Innern des Gebäudes auf Laufstegen, die gleichzeitig für den Verkehr nach den Kranen dienen, erreicht und gereinigt werden. An den Außenwänden sind für diesen Zweck Fensterputzwagen angebracht. Leitern sind vollständig vermieden und die über Treppen erreichbaren Laufstege zum Teil durch die breiten Gebäudesäulen hindurchgeführt. Die Säulenfüße sind so eingesichert, daß bei etwa eintretenden Bergschäden ein späteres Richten ohne Schwierigkeit vorgenommen werden kann. Außerdem sind für die zu oberst laufenden Krane an beiden Seiten des Stahlwerkes in den Dachbindern Ausbauhilfshaken eingebaut.

Mit der im ganzen Stahlwerksgebäude einheitlich durchgeführten 32- bzw. 16-m-Säulenstellung ist eine einwandfreie Uebersicht erzielt worden.

Der zur Bedienung der Oefen, Krane und Hämmer dienende Strom und die für die Hämmer gebrauchte Preßluft werden in einem Umformer und einem Pumpenhaus erzeugt.

Die Oefen.

Der Bochumer Verein hat als Qualitätsstahlwerk den Grundsatz, nur eigenes Roheisen und eigene Abfälle zu verarbeiten. Die neuen Oefen sollten in der Lage sein, Roheisen und Schrott in den verschiedensten Zusammensetzungen, je nach den Beständen, zu schmelzen. Es wurden deshalb Kippöfen erbaut, die sich im Betriebe aufs beste bewährt haben. Die Ofenhalle bietet Raum für vier Oefen; zunächst sind zwei 100-t-Kippöfen aufgestellt worden (Abb. 10). Die Kippöfen wurden nach Werksangaben erbaut; ihre Aufmauerung geschah unter eigener Leitung durch einen Unternehmer.

Die Oefen werden durch je einen 104-PS-Kippmotor betätigt, der durch zwei Kontroller, einen auf der Abstichseite und einen auf der Beschickungsseite zum Abkippen der Schlacke, bedient wird. Die Schlackenabfuhr erfolgt durch Normalspurvorderkipper mit kurzem Radstand und Drehgestell; sie werden auf 20-m-Kurven unter die Oefen gefahren.

Die Oefen sind mit Friedrich-Köpfen (Abb. 10, 11 und 12) ausgerüstet, die durch wassergekühlte Rohre vor dem Verschlacken geschützt werden. Herd, Vorder- und Rückwand sind ganz aus Magnesit hergestellt. Türrahmen und Türen sind aus Blech geschweißt und wassergekühlt. Die Haltbarkeit der Türrahmen ist fast unbegrenzt, da sie sogar im Betriebe nach Ausmauern der Türöffnung geschweißt werden können. Die Vorteile der wassergekühlten Türen für die Ofenwartung sind nicht zu unterschätzen. Die Türen werden mit Preßluft betätigt. Die Kopfrahmen sind ebenfalls wassergekühlt. Die Kühlwasserzufuhr erfolgt durch Gelenkrohre.

Die über Hüttenflur hervorstehenden Teile der Wärmespeicher sind mit 20 mm starken Blechmänteln gepanzert und durch Sterchamolsteine isoliert. Unter den Kammern liegen Entwässerungskanäle. Als Umsteuerungsvorrichtung für Gas dient ein 900 × 900 mm großes und für Luft ein 1100 × 1200 mm großes Forterventil. Die Blechgehäuse beider Ventile sind ebenfalls mit Sterchamolsteinen ausgemauert. Die Ventile werden mit Preßluft umgesteuert. Abb. 13 zeigt den Anschluß beider Gasleitungen an die Umsteuerventile. Bei der Anlage der Gaszuführung wie der Abgasleitung wurden nach Möglichkeit scharfe Knicke und damit Druckverluste vermieden. Der 35 m lange Rauchgaskanal von 2150 mm ⌀ ist zum Schutz gegen Undichtigkeit in ein 12 mm starkes, mit Schamotte- und Sterchamolsteinen ausgemauertes Eisenrohr verlegt. In dem Teile unterhalb des Schrottplatzes ist er durch eine eisenbewehrte Decke vor Druck geschützt. Vor dem Kamin ist eine gußeiserne, mit Schamottesteinen ausgemauerte Klappe eingebaut, um, wenn nötig, die Abgase durch einen Abhitzekessel leiten zu können. Wie bereits oben erwähnt, ist letzteres nicht zur Ausführung gelangt.

Zur Beheizung der Oefen dient ein vor den Gasventilen hergestelltes Gemisch von Koksofengas mit rd. 4000 kcal und Hochofengas mit rd. 1000 kcal. Das Gemisch hat in der Regel einen Heizwert von rd. 1800 kcal/m³, entsprechend einem Mischungsverhältnis von rd. 1 : 2,7.

Sämtliche Rohrleitungen für Gas, Wasser und Preßluft innerhalb des Stahlwerkes liegen über Hüttenflur, mit Ausnahme der Leitungen längs der Gießgruben (Abb. 9, Tafel 5). Die Rohrleitungen mit einem Durchmesser über 40 mm sind geschweißt und haben nur bei den Absperrvorrichtungen Flanschverbindungen. Das Kühlwasser der Oefen, welches mit rd. 60° den Ofen verläßt, wird an Wintertagen zur Beheizung der Betriebsbüros verwendet. Die Blockbeförderung erfolgt auf zwei Normalspurquergleisen von Gießhalle I durch Gießhalle II und die Blockhalle zum Röhrenwalzwerk. (Schluß folgt.)

Die Entwicklung der Schweißstahlerzeugung in England und Amerika.

Von H. Saemann in Nürnberg.

(Geschichtliche Entwicklung. Beschreibung einer neuzeitlichen Puddelwerksanlage, verschiedener Arbeitsweisen und Oefen. Eigenschaften des Puddelstahles.)

Die neuen Wege, die der Eisenindustrie in der Erzeugung schmiedbaren Eisens durch die Verfahren von Bessemer, Thomas und Siemens-Martin gewiesen wurden, haben das Puddelverfahren aus der Reihe der Eisengroßerzeuger verdrängt. Die neuzeitlichen Stahlherstellungsverfahren mit ihren mannigfaltigen Erzeugnissen erweiterten das Anwendungsgebiet des im flüssigen Verfahren hergestellten Stahles und drohten in immer stärkerem Umfange, dem Puddelstahl das ihm verbliebene Gebiet zu entziehen. Wohl sind angesichts des Wettbewerbs des Flußstahles nachdrückliche Versuche zur Verbilligung des Puddelverfahrens unternommen worden; die auf dem Festlande erzielten Ergebnisse vermochten aber nicht, den gepuddelten Stahl auf eine breitere Anwendungsgrundlage zu stellen.

Um so beachtenswerter sind deshalb die Ergebnisse, die in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten auf diesem Gebiete erzielt worden sind. Große Anlagen mit einer Jahreserzeugung von 60000 bis 100000 t Schweißstahl arbeiten heute nach mechanischen Puddelverfahren unter Ausschaltung der schweren Handarbeit und schaffen ein Erzeugnis, das dem von Hand gepuddelten in keiner Hinsicht nachsteht. Noch größere Anlagen sind im Bau. Die Verbilligung, die in der Herstellung erzielt wurde, ließ den Schweißstahl in der verarbeitenden Industrie wieder aufkommen und führte ihn manchem Verwendungsgebiet zu, das ihm bis dahin wegen seines Preises verschlossen war.

Die Anwendung mechanischer Vorrichtungen zur Durchführung des Puddelverfahrens ist an sich kein neuer Gedanke. Als in England der Bessemerkonverter aufgestellt wurde, hat man sich mit dieser Frage schon eingehend beschäftigt. In einer Abhandlung von Cecil H. Desch[1]), Glasgow, der nachstehende Angaben zum Teil entnommen sind, ist die geschichtliche Entwicklung der Puddelverfahren in England wiedergegeben. Sie zeigt, wie schon frühzeitig eine Reihe von Gedanken auftauchten, die das Puddelverfahren auf eine neue Grundlage zu stellen zum Ziele hatten.

Die Bestrebungen zur Verbilligung des Puddelverfahrens zielten in erster Linie auf die Ausschaltung der teueren Handarbeit durch Einführung mechanischer Vorrichtungen zum Durchrühren des Bades und zur Bildung der Luppe hin. K. E. Schafhäutl hat im Jahre 1835 auf den Tividale Iron Works in Dudley eine Rührstange mit Maschinenantrieb in Betrieb gesetzt, die das Bad in Bewegung halten sollte. Die Vorrichtung konnte jedoch für das Bilden der Luppe nicht verwendet werden, so daß der Puddler unentbehrlich blieb. Im Jahre 1854 wurde von Isaak Hazlehurst ein kreisförmiger Ofen mit einer Rührvorrichtung gebaut, deren Antriebswelle durch den Boden eingeführt war. Eine ähnliche Anordnung mit wassergekühlten Rührarmen traf A. W. Newton, während Morgan den Antrieb des Rührwerkes durch das Gewölbe einführte. Diese Vorrichtung erzielte eine gute Durchmischung des Bades, entlastete den Puddler und beschleunigte den Oxydationsvorgang. Für das Bilden der Luppe war sie jedoch nicht zu gebrauchen. Versuche mit einer Rührstange, die durch die Ofentür eingesetzt wurde, sind von Dumeny und Lemut in St. Didier an einem Doppelherdofen vorgenommen worden. Aehnliche Ausführungen gelangten versuchsweise auf den Normanton-Werken und anderen Unternehmungen im

[1]) J. West of Scotland Iron Steel Inst. 25 (1917/18) S. 195/227.

Das Werk Höntrop des Bochumer Vereins.

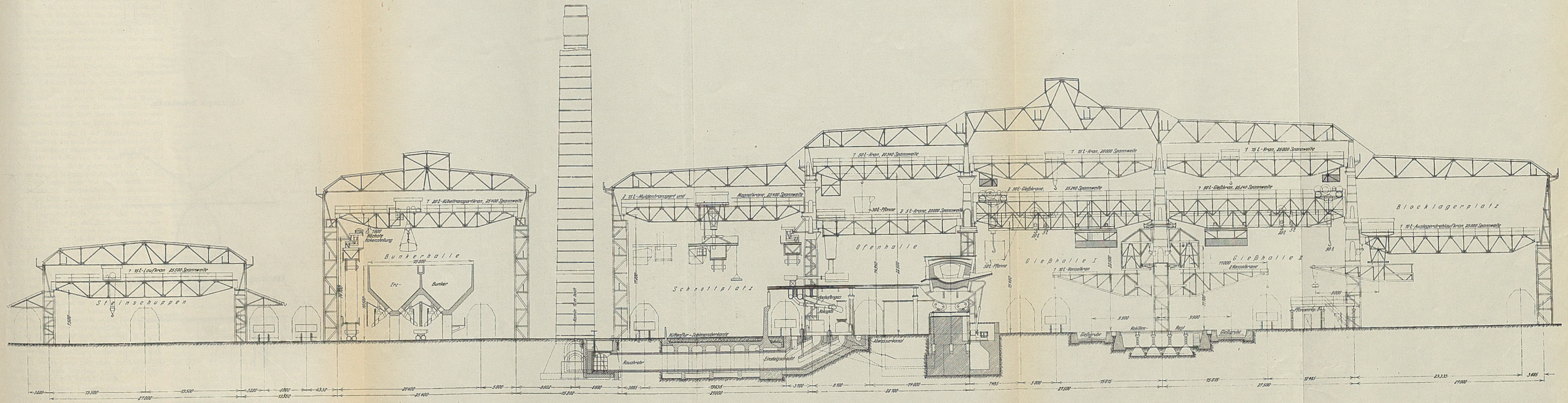


Abbildung 3. Querschnitt durch die Stahlwerksanlage.

BIBLIOTECA GEN. A. C. M.

Das Werk Höntrop des Bochumer Vereins.

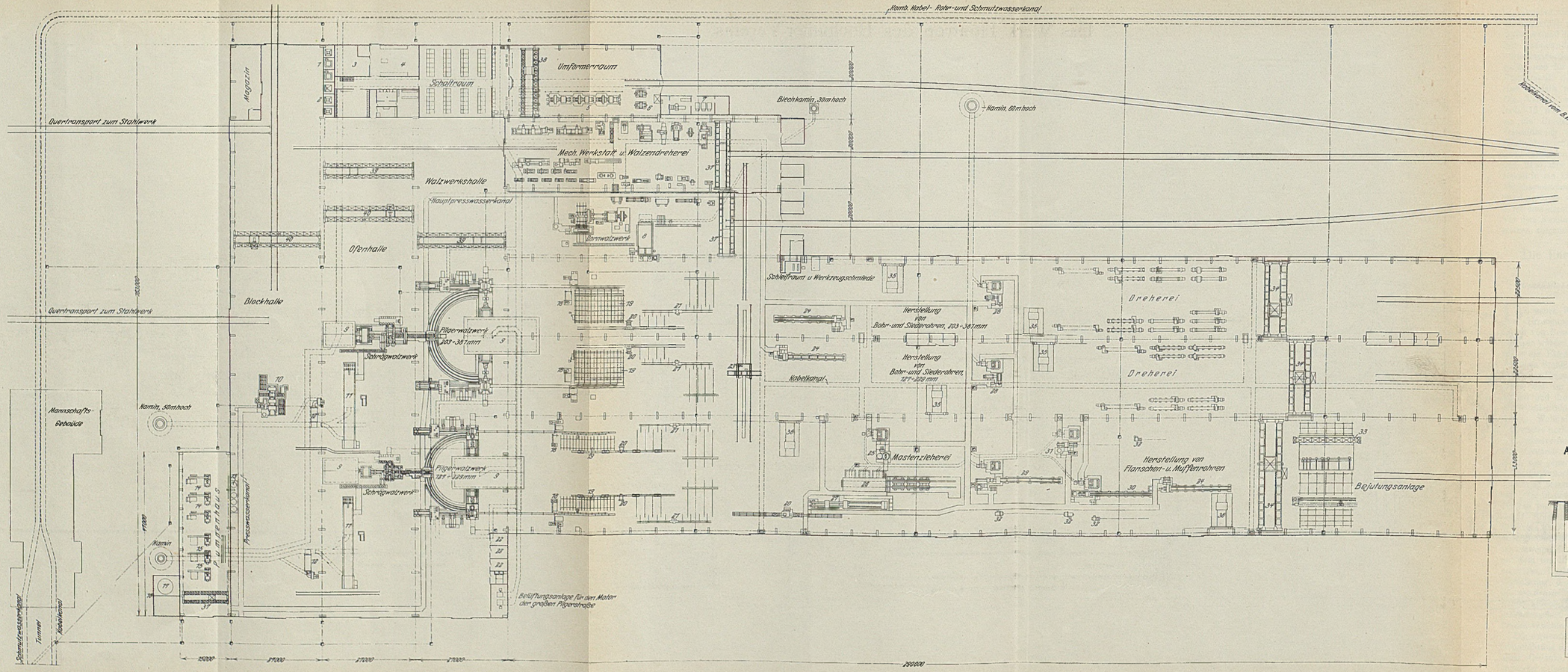


Abbildung 14. Röhrenwalzwerk (Grundriß).

1 = Krafttransformator.
2 = Lichttransformator.
3 = Motorlager.
4 = Werkstatt.
5 = Leonardumformer.
6 = Einankerumformer.
7 = Heizungsanlage.
8 = Dornwärmofen.
9 = Motorschutzhaus.
10 = Hydraulischer Blockbrecher.
11 = Rollofen.
12 = Abhitzekessel.
13 = Windkessel.
14 = Luftkompressor.
15 = Preßpumpe.
16 = Akkumulatorenturm.
17 = Akkumulator (100 at)
18 = Schlittensäge.
19 = Kühlrost.
20 = Richtpresse.
21 = Abstechbank.
22 = Büro.
23 = 5-t-Rohrtransportwagen.
24 = Rohrprüfpresse.
25 = Anspitzpresse.
26 = Ofen.
27 = Mastenziehbank.
28 = Kalibrierpresse.
29 = Große Rohr-Stauchpresse 300/600 t.
30 = Kleine Rohr-Stauchpresse 150/250 t.
31 = Bundaufschweißpresse.
32 = Rohrbundfräsmaschine.
33 = Asphaltbad.
34 = 10-t-Schlingkettenkran.
35 = 3-t-Konsolkran, 7 m Ausladung.
36 = 3-t-Konsolkran, 9 m Ausladung.
37 = 10-t-Laufkran.
38 = 40-t-Laufkran.
39 = 20-t-Montage-Laufkran.
40 = 10-t-Blockmagnetkran.

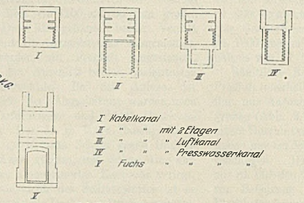


Abbildung 9. Innenkanäle.

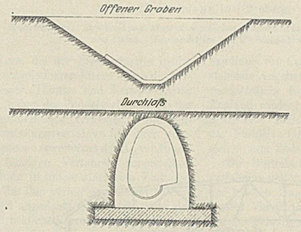


Abbildung 20a. Querschnitte des kanalisierten Aabaches.

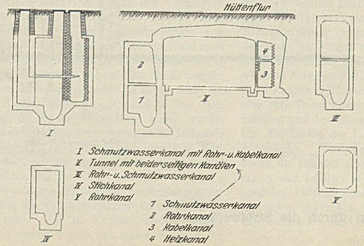


Abbildung 20b. Außenkanäle.

Sheffielder Bezirk zur Anwendung. Die damit erzielten Ersparnisse an Lohn und Zeit waren jedoch nicht ermutigend; ferner blieb das Erzeugnis qualitativ hinter dem im alten Ofen hergestellten zurück.

Eine von Dormoy entworfene Vorrichtung bestand aus einer durch die Ofentür eingesetzten umlaufenden Welle, an deren Ende eine Scheibe aufgesetzt war, zu dem Zweck, das Bad in Bewegung zu halten. War der Einsatz in den teigförmigen Zustand übergegangen, so wurde die Scheibe gegen ein anderes Werkzeug ausgetauscht, mit dem das Wenden und Bilden der Luppe bewerkstelligt wurde.

Versuche zur Verkürzung der Puddeldauer durch Einführung chemischer Reagenzien in das Bad wurden ebenfalls angestellt. James Nasmyth baute im Jahre 1854 einen Rührarm, durch den er Wasserdampf in das Bad einleitete. Andere verwerteten den Gedanken, indem sie ein Gemisch von Wasserdampf und Luft oder nur Luft einführten. Ein durchgreifender Erfolg blieb diesem Verfahren aber versagt, weshalb man mit der Zeit ganz davon abkam.

Ein neuer Gedanke in der Mechanisierung des Puddelverfahrens, der auch dem neuzeitlichen Puddelofen der Amerikaner zugrunde liegt, wurde erstmals von Walker und Warren im Jahre 1854 in die Praxis umgesetzt. Beide gingen von dem Grundgedanken aus, die Durchmischung des Bades und die Bildung der Luppe nicht wie bisher durch Rührvorrichtungen im feststehenden Ofen zu erzielen, sondern dem Ofen eine eigene Drehbewegung zu erteilen. Sie bauten einen zylindrischen Ofen, der sich um eine wagerechte Achse drehte, und legten das Futter in der Weise an, daß der entstehende zylindrische Herd mit seiner Achse zum Blechmantel des Ofens geneigt war, so daß der Einsatz einer schwingenden und drehenden Bewegung unterworfen wurde. Dem Drehofen war ein Verbrennungsraum vorgebaut, der, wie auch der Fuchs, feststehend war, während der zylindrische Teil zum Einsetzen und zum Auswerfen der Luppe ausgehoben werden mußte. Der Gedanke von Walker und Warren war zweifellos gut, da sowohl das Durchrühren des Bades als auch das Bilden der Luppe bei der dem Ofen erteilten Bewegung erzielt werden konnte. Die Versuche scheiterten jedoch größtenteils an der Beschaffenheit der feuerfesten Steine, die gegenüber der Verwendung im feststehenden Herd besonders in hohem Maße mechanischer Beanspruchung ausgesetzt waren. Ferner erwies sich das Eisen vielfach als rotbrüchig.

W. H. Tooth baute 1860 einen Puddeldrehofen, dessen Fuchs zum Einsetzen und zum Entfernen der Luppe abgehoben werden mußte.

Die erste größere Drehofen-Puddelanlage, bestehend aus acht Einheiten, wurde Ende der sechziger Jahre von Menelaus in Dowlais erstellt. Der Ofen hatte eine elliptische Form. Der sich drehende Teil wurde zum Einsetzen und zum Entfernen der Luppe mittels Kranes abgehoben. Die Güte des Erzeugnisses war zufriedenstellend, wenn auch nicht vortrefflich. Aber auch hier traten Schwierigkeiten in der Erhaltung des Futters auf.

Zur gleichen Zeit etwa wurde in den Vereinigten Staaten von Nordamerika von Danks auf den Cincinnati Railway Works ein Drehofen für Luppen von 275 bis 315 kg mit gutem Erfolge eingeführt. Im Gegensatz zu den englischen Anlagen gelang es dort nach kurzer Zeit, ein geeignetes Futter zu finden, das den mechanischen Beanspruchungen im Ofen in erheblich höherem Maße als alle bisherigen Auskleidungen gewachsen war. Das Einsetzen und das Ausheben der Luppe erfolgte von der Abzugsseite, indem der Fuchs entfernt wurde. Die Anlage erregte großes Aufsehen in England und Amerika und veranlaßte eine Reihe englischer Fachleute zur Besichtigung dieses Werkes. Die Firma Hopkins, Gilkes & Co. führte als erste den Ofen in England ein.

Auch der Gedanke, den Ofen mit feststehendem Gewölbe und Seitenwänden und einem kreisförmigen Drehherd zu versehen, ist versuchsweise ausgeführt worden. Den Erbauern blieb jedoch jeglicher Erfolg versagt.

Der Schwede Oestlund entwarf im Jahre 1859 einen Puddelofen in Form einer Bessemerbirne, der mit geneigter Achse zur Aufstellung kam und nur auf einer Seite offen war. An dieser Oeffnung befanden sich sowohl die Gasbrenner als auch der Abzug für die Verbrennungsgase.

Eine im Grundgedanken ähnliche Ausführung wurde unabhängig von Oestlund in den Vereinigten Staaten von Sellers, Philadelphia, in Betrieb genommen. C. W. Siemens erbaute im Jahre 1871 einen Regenerativ-Puddelofen mit elliptischem Herd, bei dem der Gaseintritt und der Austritt der Verbrennungsgase auf ein und derselben Seite erfolgten. Die gegenüberliegende Stirnwand war mit einer Tür versehen, die zum Auswerfen der Luppe geöffnet wurde.

Ein Ofen, ähnlich dem von Siemens, mit einer dürftigen Kohlenstaubfeuerung wurde mit befriedigenden Ergebnissen auf dem Arsenal in Woolwich betrieben. Infolge ungenügender Feinheit des Kohlenstaubes verursachten die gröberen Kohlenteilchen, die auf dem Wege vom Brenner zum Herd nicht verbrannten, bei der Berührung mit dem Bade eine Aufkohlung des Eisens, wodurch ein dem früheren Puddelstahl ähnlicher härterer Stahl zustande kam.

Der Gedanke, schwingende Oefen zu bauen, um auf diese Weise das Bad einer stärkeren Oxydation auszusetzen, wurde ebenfalls aufgegriffen. Die Ausführungen sind jedoch nicht über den Versuchszustand hinausgekommen. Der mechanische Teil der Oefen war umständlich. Es gelang nicht, eine gleichmäßige Oxydation zu erzielen. Ferner nahm die Luppe nicht die regelmäßige Form an, wie sie für die Verarbeitung erwünscht war und beim Drehofen ohne weiteres erzielt wurde.

Wenn man die neuzeitlichen Puddelanlagen der Amerikaner näher betrachtet, so kann man auf Grund des Vorhergesagten zunächst feststellen, daß es sich im Grunde um längst verwirklichte Gedanken handelt. Der Erfolg, der den ersten Pionieren auf diesem Gebiete nicht beschieden war, den Amerikanern des 20. Jahrhunderts aber zuteil wurde, liegt in der besseren

baulichen Durchbildung der Oefen, in der Verwendung bestgeeigneter feuerfester Stoffe für die Auskleidung, in der Steigerung der Ofenleistung, in der Einführung rascher Beförderungsmittel und in der Anlegung leistungsfähiger Walzstrecken und Maschinen für die Verarbeitung der Luppe. So hat die Lebanon Iron Co. als erste ein groß angelegtes Puddelwerk (vgl. Abb. 1) mit acht Drehöfen mit einer täglichen Erzeugung von 120 bis 240 t Schweißstahl, je nachdem Roheisen oder Schrott gepuddelt wird, erbaut. Die Oefen sind nach den Patenten von Ely ausgeführt, haben aber im Laufe der Zeit in bezug auf die Feuerung verschiedene Aenderungen erfahren. Der „Ely Mechanical Puddler" (vgl. Abb. 2 u. 3) besteht aus einem zylindrischen, um eine wagerechte Achse drehbaren Ofen, der durch Reibung von den Rollen aus, auf die er mit seinen Tragringen gelagert ist, angetrieben wird. Auf der Trommel sitzt eine Türe, die mittels Motors betätigt wird. Die feuerfeste Auskleidung des Ofens besteht aus Magnesitsteinen. Die Beheizung erfolgte ursprünglich mittels Rostfeuerung von der Stirnseite aus; später wurden die Oefen mit Kohlenstaub geheizt. Heute ist man, wie in allen großen Puddelwerken, zur Oelfeuerung übergegangen. An sämtliche Oefen sind Abhitzekessel angeschlossen.

Beim Puddeln von Roheisen wird letzteres in flüssigem Zustande einem Flammofen entnommen (Kuppelöfen kommen wegen des aus dem Koks stammenden höheren Schwefelgehaltes nicht in Frage) und in Einsätzen von 180 bis 225 kg in den Puddelofen eingegossen. Das Roheisen wird in nachstehender Zusammensetzung für Puddelzwecke hergestellt:

Kohlenstoff	3,5 %	Schwefel	0,04 — 0,06 %
Silizium	1,2 — 2 %	Phosphor	0,60 — 0,80 %
Mangan höchst.	0,8 %		

Zur Oxydation des Bades und zur Erzielung einer für den Schweißprozeß geeigneten Einschlußschlacke werden jedem Einsatz 60 bis 80 kg Walzsinter und kieselsaure Schlacke zugesetzt. Bekanntlich ist die chemische Zusammensetzung der im Schweißstahl mikroskopisch fein verteilten Schlacke für die Schweißbarkeit und die besonderen Eigenschaften des Schweißstahles von großer Wichtigkeit. Die Erfahrungen der amerikanischen Werke gehen dahin, daß ein Gehalt von mindestens 10 % Kieselsäure in der Schlacke angestrebt werden muß, da diese sonst ihre besonderen Eigenschaften als Flußmittel beim Schweißprozeß verliert.

Beim Puddeldrehofen von Ely beobachtet man eine innige Durchmischung des Metallbades mit der Schlacke, wodurch der Frischprozeß in kurzer Zeit vollzogen ist. Der zeitliche Verlauf der Entkohlung ist aus Abb. 4 zu ersehen. Ferner erzielt man eine Verteilung der Schlacke im Stahl in einer Gleichmäßigkeit, wie sie beim Arbeiten von Hand nicht besser zustande kommt. Es konnte auch festgestellt werden, daß beim Puddeln von Schrott kleinere Mengen miteingesetzten härteren Stahles ihrer Metalloide vollständig beraubt wurden, während beim Schrottpuddeln von Hand in dieser Beziehung große Vorsicht geboten ist.

Ein besonderer Vorteil des Drehofens gegenüber den alten Puddeleinrichtungen — dieser Vorteil trifft auch für die später aufgeführten mechanischen Puddelverfahren zu — besteht in der Herstellung großer Luppeneinheiten, die die Auswalzung zu Zaggeln von bisher nicht erreichtem Querschnitt zulassen. Damit besteht die Möglichkeit, Walzeisenabmessungen, die bisher aus paketierten Platinen hergestellt werden mußten, aus Zaggeln zu walzen. Das Paketieren wird erspart und die physikalische Gleichmäßigkeit des Querschnittes unter Ausschluß von Schweißnähten in höherem Maße gewährleistet.

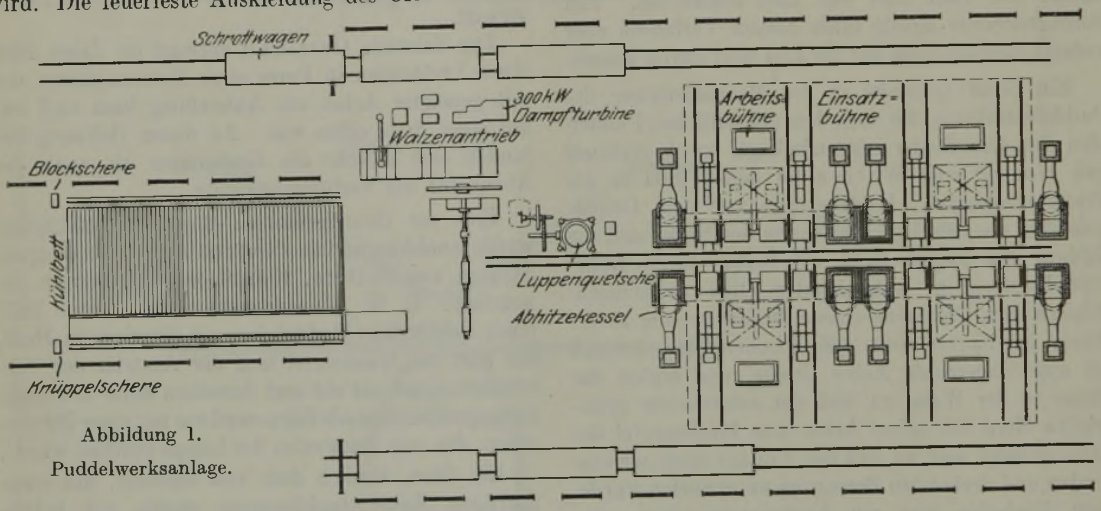


Abbildung 1.
Puddelwerksanlage.

Das Auswerfen der Luppe erfolgt durch die auf der Trommel sitzende Tür auf einen schrägen Rost, durch den die überschüssige Schlacke fällt. Die Luppe rollt auf ein Förderband, das zur Luppenquetsche (squeezer) führt, die in den Vereinigten Staaten den durchweg üblichen Ersatz für den Luppenhammer darstellt. Sie besteht aus einem feststehenden, halbrunden Zahngehäuse und einem exzentrisch dazu angeordneten, sich um eine senkrechte Achse drehenden Zahnkolben. Die lichte Weite zwischen Zahnkolben und Gehäuse entspricht an der Eingangsseite dem Durchmesser der Luppe und verjüngt sich nach der Ausgangsseite, wodurch die Luppe zu einem länglichen Zaggel von kreisförmigem Querschnitt verdichtet wird. Bei diesem Vorgang findet ein starkes Aus-

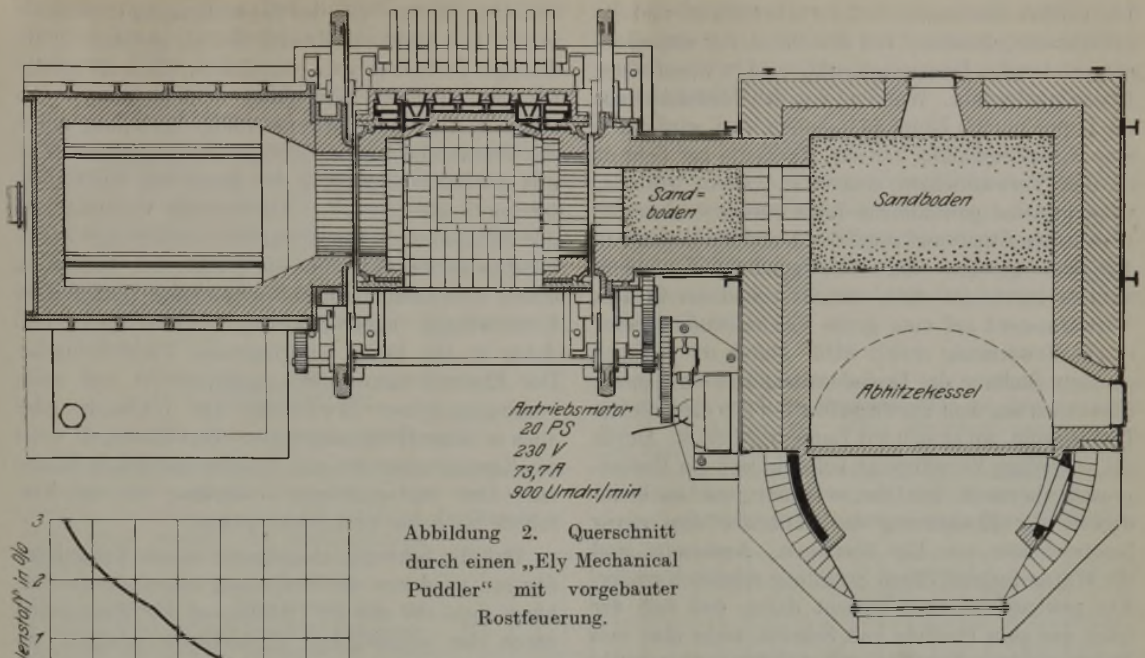


Abbildung 2. Querschnitt durch einen „Ely Mechanical Puddler" mit vorgebauter Rostfeuerung.

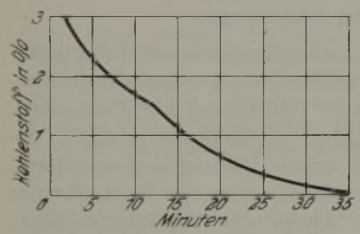


Abbildung 4. Verlauf der Entkohlung im „Ely Mechanical Puddler".

pressen der im Eisen enthaltenen Schlacke statt. Die Luppenquetsche hat gegenüber dem Luppenhammer den Vorzug, daß das Auspressen der Schlacke rascher und mit geringeren Wärmeverlusten vor sich geht, so daß das Auswalzen der ausgequetschten Luppe zur Platine in einer Hitze einwandfrei erfolgen kann. Der Transport von der Luppenquetsche zur Vorwalze geschieht bei größerer Entfernung durch Förderband. Vielfach wird die Luppenquetsche neben dem Vorwalzgerüst aufgestellt, so daß die ausgepreßte Luppe unmittelbar auf die Vorwalze fällt. — Eine Bauart von Puddelöfen, die im besonderen die Verarbeitung von Schrott vorsieht, trifft man im Industriebezirk von Chicago an. Der Ofen besteht aus einem drehbaren zylindrischen Teil, dessen vordere Hälfte als Puddelherd, dessen hintere Hälfte als Vorwärmeherd ausgebildet ist. Die vordere Stirnseite, in der die Oelbrenner eingebaut sind, sitzt auf einem Fahrgestell und wird zum Ausheben der Luppe zurückgefahren. Die auf der Rückseite abziehenden Gase werden zur Dampferzeugung in Abhitzekesseln verwertet. Das Einsetzen des Schrotts und das Ausheben der Luppe gestaltet sich wie folgt:

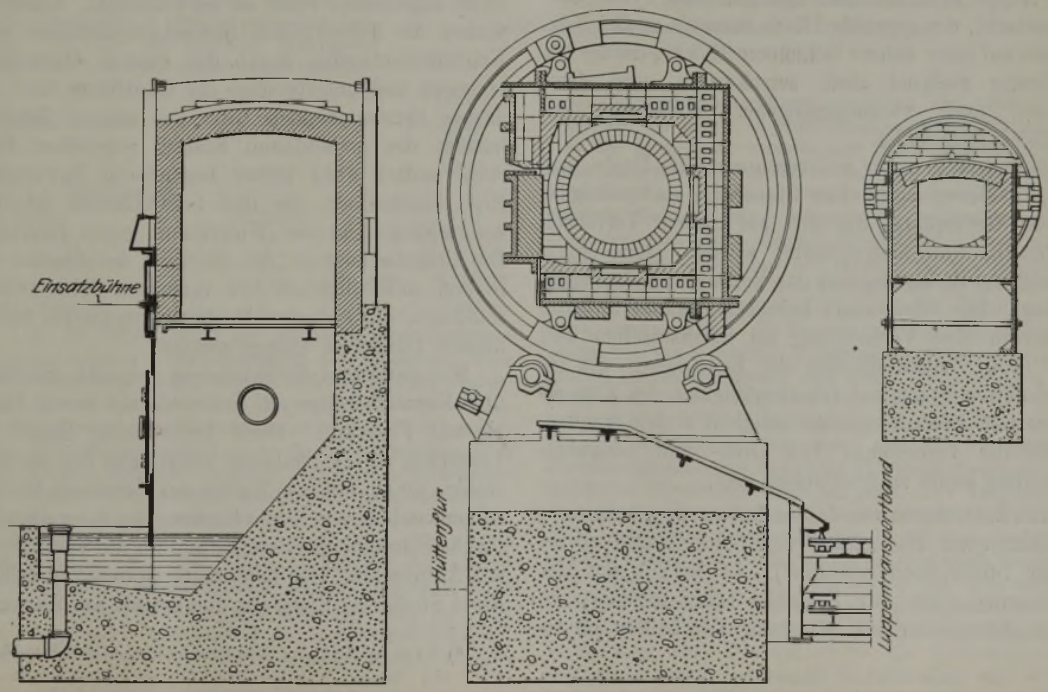


Abbildung 3. Schnitte durch einen „Ely Mechanical Puddler" mit vorgebauter Rostfeuerung.

Die vordere Stirnwand wird zurückgefahren, und der zylindrische, drehbare Teil des Ofens, der auf einem entsprechenden Drehgestell ruht, wird in wagerechter Ebene geschwenkt. Während von der Vorderseite aus die Luppe mittels Zange ausgehoben wird, wird durch eine Einsatzmaschine von der Rückseite her Schrott in den Vorwärmeherd eingesetzt. Dann wird der Ofen in seine gewöhnliche Lage zurückgeschwenkt, die vordere Stirnwand zugefahren und die Brenner in Tätigkeit gesetzt. Da vorwiegend kleinstückiger Schrott verwendet wird, verteilt sich dieser in dem Vorwärmeherd auf eine große Fläche, wodurch eine rasche Erwärmung erzielt wird. Durch die schwach geneigte Stellung des Drehofens wandert der Einsatz allmählich aus dem Vorwärmeherd in den eigentlichen Puddelraum, wo er sich zur Luppe verdichtet. Durch die ausgiebige Vorwärmung vollzieht sich der Puddelprozeß sehr rasch. Der Ofen ist in bezug auf Geschwindigkeit der Erwärmung des Einsatzes dem zuvor beschriebenen von Ely überlegen. Anderseits sind die Wärmeverluste durch Strahlung erheblich größer. Ein gewisser Nachteil besteht darin, daß sich der Ofen nur zum Puddeln von Schrott, nicht aber von Roheisen eignet. Der Ofen setzt etwa 20 t in 12 st durch.

Ausgedehnte Versuche sind neuerdings in den Vereinigten Staaten mit schwingenden Puddelöfen unternommen worden. So hat die Reading Iron Co. einen Ofen mit großen Abmessungen (Herdgröße 3,66 × 7,32 m) nach Plänen von James P. Roe[2]) gebaut, in dem der mechanische Teil des Puddelns durch Schaukelbewegung über einen Winkel von 120° vollzogen wird. Der Ofen wird mit Generatorgas beheizt und besitzt einen Rekuperator. Gas und Luft treten auf den Stirnseiten des Ofens ein; die Abgase werden an vier Stellen im Gewölbe abgezogen. Das feuerfeste Mauerwerk besteht aus Magnesitsteinen. Die Schmelzungsdauer beträgt bei 3 t Einsatz 1 st. Die Luppe wird auf einer hydraulischen Presse ausgequetscht, der gepreßte Block mangels großer Vorstraße auf einer Schere in kleinere Blöcke, die für die Vorwalze geeignet sind, zerschnitten, und diese werden nach vorausgegangener Erwärmung zu Platinen ausgewalzt.

Man hat es auch unternommen, die Dreh- und Schaukelbewegung in einer Ofenanlage zu vereinigen. Große Werkspläne, die sich auf diesem Verfahren aufbauen, sind ausgearbeitet worden. Eine wirtschaftliche Bedeutung hat das Verfahren bisher nicht erlangt. Die Ofenbauart bringt gegenüber anderen Bauarten eine Verteuerung im mechanischen Teil mit sich. Zudem dürften die Ergebnisse, die im Drehofen in bezug auf Gleichmäßigkeit des Erzeugnisses und Reaktionsgeschwindigkeit erzielt wurden, durch die Vereinigung von Dreh- und Schaukelbewegung kaum zu übertreffen sein.

Ein besonderes, von James Aston ausgearbeitetes Verfahren zur Herstellung von Schweißstahl sei an dieser Stelle noch erwähnt[3]). Es beruht auf der Erzeugung eines mit Schlacke innig durchsetzten Eisenschwamms durch Mischung der beiden physikalischen Bestandteile des Schweißstahles in flüssiger Form. Der Stahl wird in eine Kokille gleichzeitig mit flüssiger Puddelschlacke eingegossen, schreckt infolge des um rd. 330° niedrigeren Schmelzpunktes der Schlacke ab und erfährt eine völlige Zerteilung durch das Freiwerden der im flüssigen Stahl gelösten Gase und die starke Bewegung des durch den Stahl überhitzten Schlackenbades. Gleichzeitig vollzieht sich die Entkohlung. Die erstarrten, entkohlten Stahlteilchen setzen sich auf dem Boden der Kokille zu einem Schwamm ab, umgeben von einer, infolge ihrer Ueberhitzung außerordentlich dünnflüssigen und daher in alle Poren eindringenden Puddelschlacke. Der Eisenschwamm wird ausgequetscht und nach vorausgegangener Erwärmung auf Halbzeug oder auch in einer Hitze ausgewalzt. Das Erzeugnis weist die Eigenschaften des von Hand gepuddelten Eisens auf. Eine wirtschaftliche Bedeutung hat das Verfahren bis heute noch nicht erlangt.

Daß die Schweißstahlindustrie in den Vereinigten Staaten wiederum an Bedeutung zugenommen hat, hängt nicht nur mit der Verbilligung des Erzeugnisses durch die neuzeitlichen Herstellungsverfahren zusammen, sie hat ihre weitere Ursache in der richtigen Erkenntnis der besonderen wertvollen Eigenschaften des Schweißstahles seitens der Verbraucherkreise. Man hat erkannt, daß auch der beste Flußstahl dem Schweißstahl in bezug auf Widerstand gegen Ermüdung durch Vibration, stoßweise Beanspruchung u. dgl. nicht gleichkommt. Die Ermüdung des Eisens beruht auf einer Gleitung der Kristalle und Orientierung der Begrenzungsflächen hinsichtlich bestimmter Gleitebenen. Diese Kristallbegrenzungsebenen sind der Angriffs- bzw. Ausgangspunkt einer Rißbildung und des sich daraus ergebenden Bruches. Aus diesem Grunde neigt grobkristallines Gefüge leichter zum Bruch. Das Gefüge des Schweißstahles ist im allgemeinen feiner als bei Flußstahl. Außerdem wirken die feinverteilten Schlackeneinschlüsse einer Kristallorientierung durch den ganzen Querschnitt entgegen und unterbrechen die Gleitfläche bzw. den daraus hervorgehenden Riß. Die bessere Schweißbarkeit des gepuddelten Stahles gegenüber Flußstahl bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung. Eine Eigenschaft, die den Schweißstahl weiterhin kennzeichnet, ist der Widerstand gegen Korrosion. Die Ursache liegt in der Reinheit des Stahles und in den mikroskopisch fein verteilten Schlackeneinschlüssen, die sich dem Rostungsvorgang als mechanisches Hindernis entgegensetzen.

Man hat ferner die Erfahrung gemacht, daß Farbe und Metallüberzüge auf Schweißstahl besser haften als auf Flußstahl. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in der rauheren Oberfläche des Schweißstahles, die ein besseres Haften des Ueberzugs bewirkt. Allgemein bekannt ist die Eignung des Schweißstahles für die Schraubenherstellung und für die Verarbeitung auf Automaten. Der hohe Entkohlungsgrad schließt harte Stellen im Eisen aus und schont das Werkzeug.

[2]) Die Roe-Puddel-Maschine. Year-Book Iron Steel Inst. 1925, S. 348/60. New York, Oktober 1925.

[3]) James Aston: Die Herstellung von Schweißstahl und ein neues Erzeugungsverfahren. Year-Book Am. Iron Steel Inst. 1925, S. 361/77.

Das faserige Gefüge löst beim Gewindeschneiden kurze Späne ab, die die geringste Reibung am Schneidstahl zur Folge haben.

Die nordamerikanische Schweißstahlindustrie hat sich durch die Einführung der mechanischen Puddelverfahren, verbunden mit neuzeitlichen leistungsfähigen Walzstrecken und Fördereinrichtungen, eine neue wirtschaftliche Grundlage geschaffen. Sie hat es aber auch, im Gegensatz zu den europäischen Werken, verstanden, die Eisenverbraucher auf Grund wissenschaftlicher Untersuchungen und praktischer Belege von den Vorzügen des Schweißstahles für bestimmte Verwendungszwecke zu überzeugen und damit ihrem Erzeugnis trotz des höheren Preises gegenüber Flußstahl in der verarbeitenden Industrie erneut Eingang zu verschaffen.

Zusammenfassung.

Es wird ein kurzer Ueberblick über die Entwicklung der Schweißstahlerzeugung in England und Amerika mit besonderer Berücksichtigung der mechanischen Herstellungsverfahren gegeben und der heutige Stand und die Bedeutung der Puddelverfahren gekennzeichnet.

Umschau.

Amerikanische Hochofenforschungen.

In den letzten Jahren wendet sich die amerikanische technische Wissenschaft mit großem Eifer der Untersuchung des Hochofens zu. Vor allem ist das Bureau of Mines eifrig bemüht, die metallurgischen Verhältnisse des Hochofens und die Verbrennungsvorgänge innerhalb des Ofens aufzuklären. Das Bureau hat vor kurzem wieder größere Versuche aufgenommen, um die inneren Vorgänge im Hochofen planmäßig zu klären.

Gestelluntersuchungen. In einer ersten Versuchsreihe wurden die Verbrennungsverhältnisse vor den Formen untersucht, über die S. P. Kinney berichtet[1]). Es sollte erstmalig festgestellt werden, ob die Verbrennungsverhältnisse vor den Formen wesentlich von der Belastung abhängen. Zu diesem Zweck wurde folgende Versuchseinrichtung verwendet: Ein wassergekühltes Rohr von rd. 25 mm Außen- und 9,5 mm Innendurchmesser wurde durch eine Windform in den Hochofen eingetrieben. Während des Eintreibens wurde das Rohrinnere mit Preßluft schlackenfrei gehalten. Dann wurde die Preßluft abgestellt und über Quecksilber eine Gasprobe genommen. Die Gasanalysen wurden mit einem abgeänderten Orsatapparat durchgeführt. Die für die Versuche herangezogenen Oefen hatten folgende Abmessungen:

		Ofen 1	Ofen 2
Gestelldurchmesser	mm	4110	4110
Kohlensack	mm	5490	5490
Gicht	mm	3800	3800
Zahl der Windformen		8	8
Luftmenge	m³/min	815	755
Winddruck	at	0,84—1,0	0,84—1,0
Windtemperatur	°C	482—594	538—676
Gichttemperatur	°C	82—288	77—233
Tageserzeugung	t	311	309

Um die Veränderung der Verbrennungsverhältnisse bei verschiedenen Ofenbelastungen zu erforschen, wäre es naheliegend gewesen, den Winddruck einfach stufenweise zu erhöhen und dann Messungen durchzuführen. Da die verwendeten Hochöfen aber alle mit höchstmöglicher Windpressung arbeiten, wurde der umgekehrte Weg eingeschlagen und die Pressung stufenweise vermindert und dann die Gaszusammensetzung im Ofen untersucht. Temperaturstudien wurden vorläufig nicht gemacht.

Die Ergebnisse der Versuche sind in den Abb. 1 bis 3 wiedergegeben. Aus den Bildern ist ersichtlich, daß vor den Formen der Windsauerstoff schnell aufgezehrt wird und Kohlensäure entsteht, daß diese sich aber bald mit dem umgebenden Kohlenstoff zu Kohlenoxyd umsetzt. Nur 51 bis 58 cm von der Formschnauze entfernt erreicht die gebildete Kohlensäuremenge ihren Höchstwert, und schon nach rd. 1 m Entfernung ist im Gas des Ofens nur noch Kohlenoxyd neben Stickstoff nachzuweisen. Der Kohlenoxydgehalt des Gases im Gestell steigt dann bis zur Ofenmitte bis zu fast 70 % an. Die Gasanalysen lassen natürlich keinen Schluß zu, wie sich die Gasbewegung im Gestell abspielt, sondern zeigen nur Augenblicksbilder

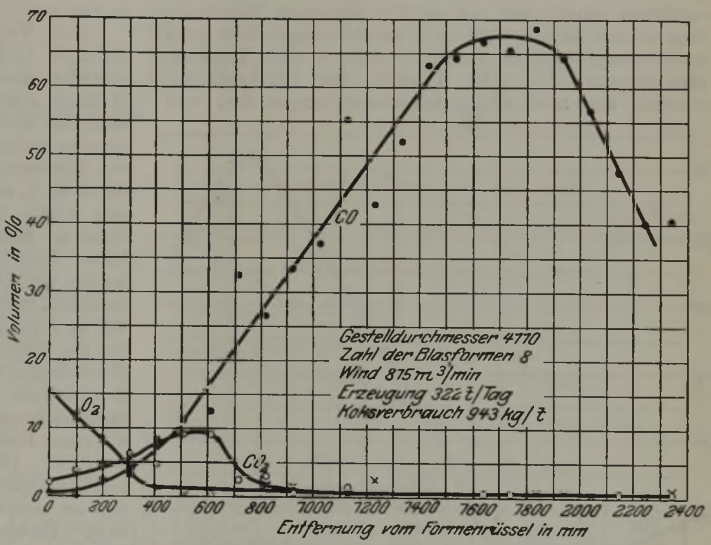


Abbildung 1. Gaszusammensetzung im Hochofengestell. (Ofen I; viel Wind, 0,985 at.)

und Gleichgewichtszustände zwischen Gas, Wind und Koks an, an denen in den verschiedenen Entfernungen von der Düse ganz verschiedene Wind- und Gasmengen Anteil nehmen können. Es ist sehr gut möglich, daß die kohlenoxydreichen Gase in der Mitte des Gestells eine ruhende Gasmasse sind, während die kohlensäurereichen Gase der Außenzone schnell wechselnde, immer wieder durch den Hochofenwind neu ersetzte Gasteile darstellen. Obwohl man also aus den Bildern den mengenmäßigen Verlauf der Gasumsetzungen im Gestell nicht ablesen kann, kann man doch die Veränderung des Gleichgewichtsbildes bei verschiedener Belastung an ihnen erforschen, und es ist beachtenswert, daß diese Veränderungen sehr klein sind. Abb. 1 zeigt das Gasanalysenbild von Ofen I bei 0,985 at Winddruck, Abb. 2 die Verhältnisse von Ofen II bei gleichem Winddruck und Abb. 3 endlich die Gaszusammensetzung des Ofens II, wenn dieser mit nur 0,0703 at Winddruck betrieben wird. Der Vergleich der drei Bilder zeigt keinerlei nennenswerte Unterschiede. Wohl steigt der Kohlensäuregehalt bei dem gering belasteten Ofen etwas stärker an als bei dem stark belasteten und erreicht hier 15 %, während er bei dem anderen Ofen nur zwischen 9 und 12 % als Höchstwert schwankt, aber die Gestalt der Kurve ist die gleiche. Bei rd. 1 m Entfernung vom Düsenmund ist die Kohlensäure der Gestellgase verschwunden, bei rd. 58 cm hat die Kohlensäurekurve ihren Höchstwert.

[1]) Blast Furnace 13 (1925) S. 243/7.

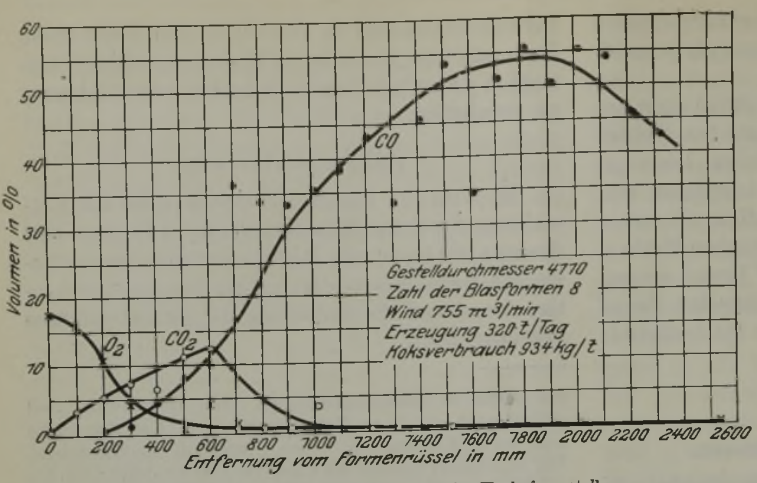


Abbildung 2. Gaszusammensetzung im Hochofengestell. (Ofen II; viel Wind, 0,985 at.)

Um sich zu vergewissern, ob die Untersuchungsergebnisse einen nicht nur zufällig ähnlichen Wesenszug tragen, hat Kinney frühere Untersuchungen über zehn weitere amerikanische Oefen in Abb. 4 zum Vergleich herangezogen. Die Abb. 4 stellt das Durchschnittsergebnis von zehn Ofengestelluntersuchungen dar, und

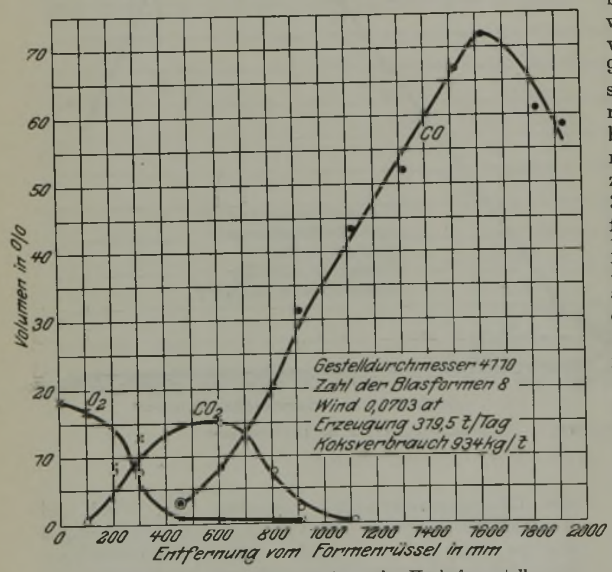


Abbildung 3. Gaszusammensetzung im Hochofengestell. (Ofen II; wenig Wind, 0,07 at.)

man sieht, daß das allgemeine Kurvenbild ganz demjenigen der Bilder 1 bis 3 entspricht. Es läßt sich also folgern, daß bei normalstückigem Hochofenkoks die Verbrennungszone rd. 1 m in wagerechter Richtung im Hochofen breit ist und der Kohlensäurehöchstwert bei rd. 50 bis 60 cm Entfernung von der Düse liegt.

Der Verbrennungsverlauf scheint also im Hochofen wenig von der Belastung abzuhängen. Damit scheinen die Verbrennungsverhältnisse im Hochofen denjenigen der Rostfeuerung zu gleichen, die das Bureau of Mines durch Kreisinger nachprüfen ließ, wobei sich diese als von der Belastung unabhängig zeigten. Kreisinger untersuchte die Verbrennungsverhältnisse einer Rostfeuerung (vgl. Abb. 5: Versuchsrost des Bureau of Mines, und Abb. 6: Gaszusammensetzung bei Koksverbrennung) bei Verwendung von Pittsburger Kohle, Anthrazit und Hüttenkoks in Stückchen von 37 × 25 mm und fand, daß z. B. bei dem kleinstückigen Hüttenkoks bei einem Abstand von 150 mm vom Rost der Sauerstoff der Verbrennungsluft verschwunden war, und daß bei 112 mm über dem Rost der Kohlenstoffgehalt der Verbrennungsgase seinen Höchstwert hatte, ganz gleich, ob die Rostfeuerung stark oder schwach belastet war. Die Belastung der Rostfeuerung wurde bei den Versuchen von Kreisinger von 7,2 bis 42 m³ Verbrennungsluft je m² Rostfläche gesteigert, ohne daß sich der örtliche Verlauf der Verbrennung änderte (Abb. 6). Die Verbrennungsverhältnisse der Rostfeuerung und der Hochofenfeuerung scheinen sich also nur durch die Größe der Verbrennungszone zu unterscheiden, was wahrscheinlich mit der Stückgröße des verwendeten Brennstoffs zusammenhängt, mit der Belastung aber, wie die Untersuchungen Kinneys und Kreisingers kund tun, nichts zu tun hat.

Der Verbleib des Kohlenstoffs im Hochofen. W. D. Brown[1]) untersuchte auf Grund von 21 eingehenden Hochofenmessungen, die zum Teil vom Bureau of Mines durchgeführt waren, rein rechnerisch den Verbleib des Kohlenstoffs im Hochofen. Er sagt sich, daß, wenn es gelingt, im Drehrohrofen Eisenerz in Gegenwart von Kohlenstoff bei Temperaturen von unter 1000° bis zu 98 bis 99 % zu reduzieren, dies auch im Hochofen möglich sein müßte, und man deshalb alle Erzreduktionen, die nicht zu Kohlensäure führen, als schädlich aufzufassen hätte. Er geht davon aus, daß es theoretisch möglich sein müßte, die Reaktion $Fe_2O_3 + 3\,CO = 2\,Fe + 3\,CO_2$ durchzuführen, und rechnet aus, daß unter dieser Voraussetzung 300 kg Kohlenstoff je t Roheisen (zu 93 % Fe gerechnet) für die Eisenreduktion genügen müßten. Wenn nun im Hochofengas weniger als 300 kg Kohlenstoff in Form von Kohlensäure nach Abzug der aus Kalkstein und Spat ausgetriebenen Kohlensäure vorhanden sind, dann bedeutet das einen Kohlenstoffverlust nach der Gleichung $CO_2 + C = 2\,CO$. Diese Reaktion braucht in Wirklichkeit gar nicht stattgefunden zu haben, sie braucht nur gedacht worden zu sein auf Grund der verlangten indirekten Reduktion. Brown stellt Ueberlegungen darüber an, wo der Kohlenstoff, der nicht vor der Form verbrannt wird, im Hochofen bleibt, und findet fünf Möglichkeiten.

1. Er kann zur Reduktion von Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel benutzt werden, und dadurch kann ein Betrag von etwa 22,3 kg Kohlenstoff je t Roheisen verbraucht werden.
2. Er kann sich im Roheisen lösen, was einen Kohlenstoffverlust von rd. 40,2 kg bedeutet.

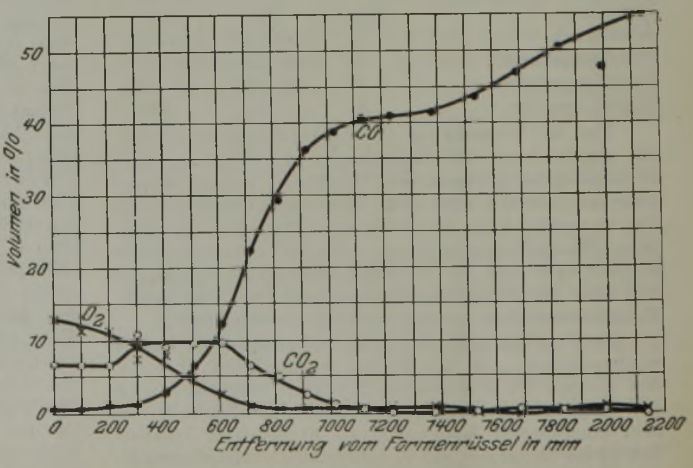


Abbildung 4. Gaszusammensetzung im Hochofengestell. (Durchschnitt von 10 amerikanischen Oefen.)

[1]) Blast Furnace 13 (1925) S. 236/8.

Zahlentafel 1. Kohlenstoffverbrauch und -verbleib in kg je t Roheisen.

Nr.	1	2	3	4 (2—3)	5	6 (4—5)	7	8 (6—7)	9	10	11 (10-9)	12 (9—10)
	Eingesetzter Koks	Kohlenstoff im Koks	Vor den Formen verbrannt	Sonst noch verbrannt	Kohlenstoffverbrauch in kg je t Roheisen							
					zur Reduktion im Gestell und zur Kohlung	nutzlos vergasten Kohlenstoff, z. T. zur Wasserdampfzersetzung	Kalkstein-Kohlenstoff	nutzlos vergast ohne Kalkstein-Kohlenstoff	als Kohlensäure			
	kg	kg	kg	kg					im Gas	rechnerisch [1]	Ueberschuß	nutzlos vergast
1	1110	925	758	167	62,5	104,5	56,7	47,8	325,0	300	25	—
2	1165	1005	846	159	62,5	96,5	62,9	33,6	271,7	300	—	28,3
3	980	853	731	122	62,5	59,5	53,5	6,0	272,0	300	—	28,0
4	766	667	543	124	62,5	61,5	48,6	12,9	273,5	300	—	27,5
5	760	664	513	151	62,5	88,5	39,3	49,2	236,0	300	—	64,0
6	746	662	536	126	62,5	63,5	41,9	21,6	257,0	300	—	43,0
7	706	632	494	138	62,5	75,5	44,1	31,4	246,0	300	—	54,0
8	851	735	590	145	62,5	82,5	39,2	43,3	244,0	300	—	56,0
9	845	729	605	124	62,5	61,5	44,1	17,4	241,5	300	—	58,5
10	874	743	613	130	62,5	67,5	38,4	29,1	226,8	300	—	73,2
11	924	788	682	106	62,5	43,5	64,1	20,6	275,0	300	—	25,0
12	911	779	628	151	62,5	88,5	46,7	41,8	261,5	300	—	38,5
13	761	671	515	156	62,5	93,5	35,7	57,8	222,0	300	—	78,0
14	893	794	700	94	62,5	31,5	44,1	12,6	274,2	300	—	25,8
15	931	795	654	141	62,5	78,5	60,1	18,4	296,5	300	—	3,5
16	767	677	528	149	62,5	86,5	38,8	47,7	255,5	300	—	44,5
17	871	768	600	168	62,5	105,5	36,1	69,4	245,2	300	—	54,8
18	779	726	578	148	62,5	85,5	33,9	51,6	220,8	300	—	79,2
19	1092	934	810	124	62,5	61,5	61,5	0,0	310,2	300	10,2	—
20	961	819	652	167	62,5	104,5	41,0	63,5	254,5	300	—	45,5
21	990	839	664	175	62,5	112,5	37,0	75,5	264,3	300	—	35,7

[1]) Bei nur indirekter Reduktion und keiner Karbonatkohlensäure.

Unterschied diejenige Kohlenstoffmenge, die nicht vor den Formen verbrannt ist, und diese muß aus den fünf oben genannten Posten bestehen. Zahlentafel 1 zeigt, aus welchen Posten sich der Kohlenstoffverbrauch im Hochofen zusammensetzt. Dabei ist der Kohlenstoffverbrauch für die Reduktion von Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel sowie derjenige für den Kohlenstoffgehalt des Roheisens konstant mit 62,5 kg/t Roheisen eingesetzt. Man sieht, daß der Kohlenstoffverbrauch vor den Formen sehr stark schwankt, und zwar von 493 kg bis 846 kg, und daß der Kohlenstoffverbrauch auch für den übrigen Teil des Hochofens durchaus nicht gleichbleibt. Hierfür finden sich Werte von 93,2 bis 174 kg; dabei spielt der sogenannte „Lösungsverlust", der nutzlos, also für direkte Reduktion und durch Karbonatzersetzung vergaste

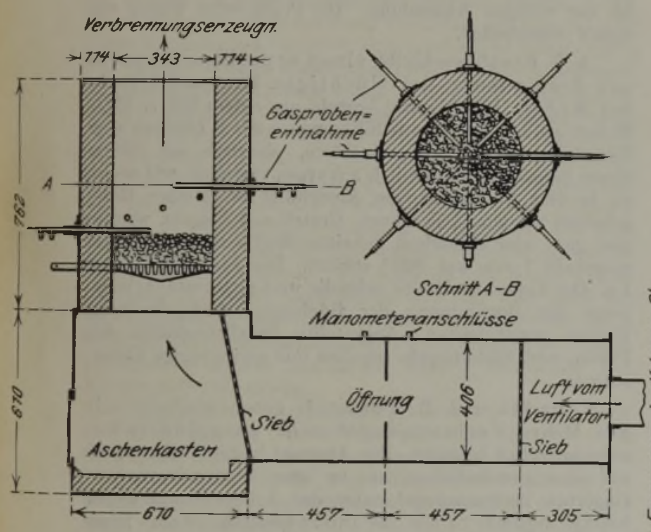


Abbildung 5. Versuchsrost des Bureau of Mines.

3. Er kann dazu verbraucht werden, die letzten Reste des wünschenswerterweise schon zu 98 bis 99 % reduzierten Eisenerzes zu reduzieren.
4. Er kann zur Wasserzersetzung Verwendung finden, vor allem zur Zersetzung der Luftfeuchtigkeit. Bei einer Untersuchung machte der so verbrauchte Kohlenstoff 29,9 kg/t Roheisen aus.
5. Der Kohlenstoff kann als Lösungsverlust verbraucht werden, d. h. Kohlenstoff von Karbonaten kann entweichen, und schließlich kann Kohlenstoff auf Grund der schädlichen Reaktion $CO_2 + C = 2\ CO$ schlecht genutzt verlorengehen.

Brown berechnet auf Grund einer Kohlenstoffbilanz den gesamten Kohlenstoff je t Roheisen und unter der Annahme, daß vor den Formen nur Kohlenoxyd entsteht, die vor den Formen verbrannte Kohlenstoffmenge. Bedeutet f die Luftfeuchtigkeit in g/m³ Luft, so ist

$$\frac{(0{,}5291 + 0{,}0059\,f) \cdot N_2}{CO_2 + CO + CH_4}$$

· vergaster Kohlenstoff in kg/t Roheisen die vor den Formen verbrannte Kohlenstoffmenge. Da der Gesamtkohlenstoffverbrauch des Hochofens durch die Wägung bekannt ist, ergibt sich aus dem

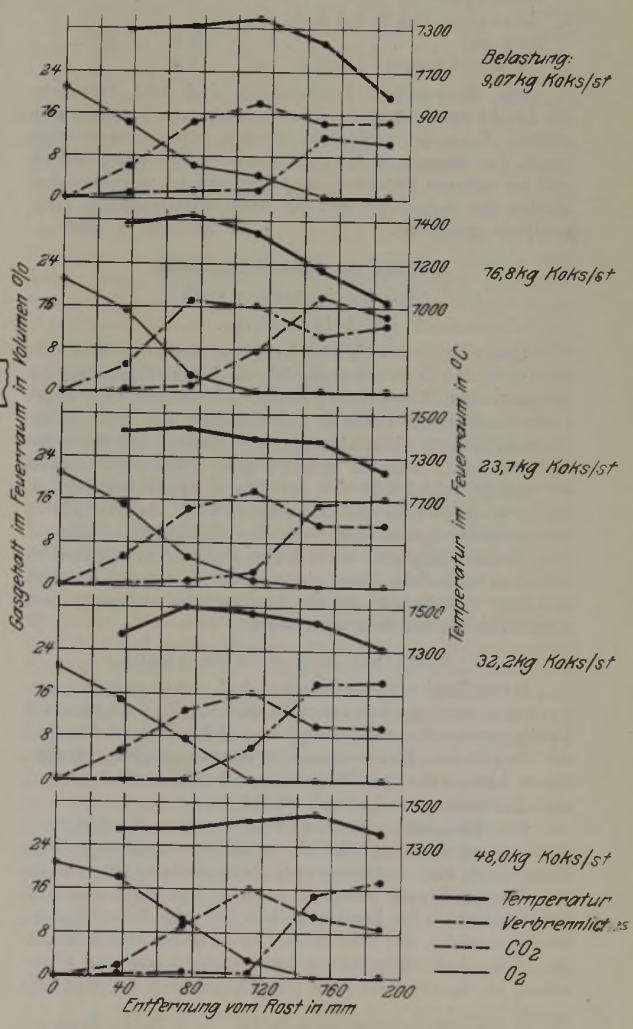


Abbildung 6. Gaszusammensetzung bei Koksverbrennung. (Versuchsrost des Bureau of Mines.)

Kohlenstoff, eine wechselnde Rolle und verlangt von 0 bis 82,5 kg Kohlenstoff.

In der vorliegenden Ausrechnung kann, wie Brown selbst angibt, eine Reihe von Fehlern stecken:

1. kann die angegebene Koksmenge den Koksgrus mit enthalten, der manchmal abgesiebt wird und infolgedessen nicht in den Hochofen kommt;
2. ist der Kohlenstoff nicht berücksichtigt, der in Form von Gichtstaub fortfliegt und der 4,5 bis 5,4 kg je t Roheisen betragen kann;
3. ist die Analyse des eingesetzten Kokses nicht immer einwandfrei, da sie für Trockenkoks angegeben wird, wodurch wiederum ein Irrtum in der Kohlenstoffrechnung von 4,5 bis 5,4 kg/t Roheisen entstehen kann;
4. die zugrunde gelegten Gasanalysen können Fehler enthalten, wenn sie über nicht gesättigtem Wasser entnommen sind. 0,5 % Fehlmessung bei den kohlenstoffhaltigen Gasen (Kohlensäure oder Kohlenoxyd) bedeuten einen Fehler in der Kohlenstoffrechnung von 13,4 kg;
5. die Windfeuchtigkeit wurde einheitlich mit 6,9 g/m³ angenommen; wenn sie nun 9,2 g betragen haben sollte, würde die Rechnung wieder 4,5 kg Kohlenstoff als Fehler enthalten.

Es ergibt sich folgende Fehlerzusammenstellung:

1. Kohlenstoff (als Koksgrus)	=	rd. 4,5	kg/t Roheisen
2. Kohlenstoff im Gichtstaub rd. 0,6 %	=	5,4	„ „
3. Kohlenstoff im Koks infolge Feuchtigkeit (3 %)	=	5,4	„ „
4. Gasanalyse (0,5 % bei Kohlensäure)	=	13,4	„ „
5. Windfeuchtigkeit (+ 2,3 g).	=	4,5	„ „

Die Brownschen Rechnungen sind sehr lehrreich; für die Anwendung in der Praxis müssen sie jedoch durch weitere Versuche verbessert werden, wie es neuerdings durch das Bureau of Mines an seinem Versuchshochofen und an anderen untersuchten Oefen mit an verschiedenen Stellen des Schachtes und der Rast entnommenen Gasanalysen geschieht. Dr.-Ing. *G. Bulle.*

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Juli bis September 1925.)

1. Allgemeines.

Ueber die Bisulfatschmelze bemerkt Wm. B. Byers[1]), daß es zweckmäßig ist, die fertige Schmelze, die hauptsächlich Eisenoxyde, Titan, Aluminium und ungelöste Kieselsäure enthält, unmittelbar auf eine kalte, saubere, polierte Aluminiumplatte zu gießen. Die Schmelze läuft zu einer dünnen Schicht aus, kühlt sehr schnell ab und ist sehr leicht von der Platte abzuheben und zu lösen, wodurch sehr viel Zeit erspart wird. Auf der Platte verbleibende Spuren der Schmelze sind leicht abzulösen. Die Aluminiumplatte wird nicht angegriffen; außerdem schadete es nichts, wenn ein Angriff stattfände, da Aluminium gewöhnlich durch Unterschiedsrechnung und nicht unmittelbar bestimmt wird.

2. Apparate und Einrichtungen.

Oberflächenentglasung bei Laboratoriumsgeräten aus Quarz entsteht nach F. C. Vilbrandt[2]) häufig durch die Ablagerung von Schlackenteilchen auf die Oberfläche. Entfernt werden können entglaste Stellen durch Abwaschen mit Flußsäure, wodurch die Haltbarkeit der Quarzgeräte bedeutend erhöht wird.

Im Eisenhüttenlaboratorium werden Eisenoxydulbestimmungen in größerer Anzahl ausgeführt. Zum Fernhalten von Luftsauerstoff beim Lösen wird meist das Bunsen-Ventil benutzt; es hat den Nachteil, daß beim Abkühlen im Lösungskolben ein erheblicher Unterdruck entsteht, der sehr häufig ein Platzen des Kolbens zur Folge hat. Die Anwendung eines gebogenen Glasrohres im Sperrwasser oder das Durchleiten von Kohlensäure erfordert den Aufbau von Apparaten, Brennern und Stativen, die auf dem Arbeitstische zu viel Platz beanspruchen und eine dauernde Ueberwachung benötigen. Ein von Franz Meyer[1]) erdachter Eisenoxydul-Bestimmungsapparat soll diese Mängel beseitigen (vgl. Abb. 1). In den Erlenmeyerkolben wird das zu untersuchende Erz gebracht; dazu gibt man einige Kubikzentimeter gesättigter Natriumbikarbonat-Lösung und etwa 50 cm³ konzentrierte Salzsäure. Die entstehende Kohlensäure verdrängt den im Kolben noch vorhandenen Sauerstoff. Nun wird der Aufsatz, der mit gesättigter Natriumbikarbonat-Lösung gefüllt ist, aufgesetzt. Der beim Lösen und Erwärmen entstehende Ueberdruck wird durch das Ventil ausgeglichen. Nach dem Auflösen des Erzes wird der Kolben in kaltem Wasser gekühlt. Infolge des entstehenden Unterdruckes schließt sich das Ventil und saugt durch das Heberrohr Natriumbikarbonat-Lösung an. Sobald der erste Tropfen dieser Lösung in den Kolben gelangt, in dem noch überschüssige Salzsäure vorhanden ist, erfolgt eine neue Kohlensäure-Entwicklung, die den Unterdruck wieder aufhebt. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zur völligen Abkühlung. Die Probe wird weiter wie üblich verarbeitet.

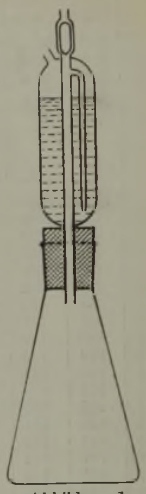


Abbildung 1. Eisenoxydul-Bestimmungsapparat nach F. Meyer.

A. E. Beet[2]) beschreibt einen erprobten Apparat zur Bestimmung der flüchtigen Bestandteile in der Kohle. Der Apparat besteht aus einem 153 × 65 × 29 mm großen Gestell aus Silikamasse mit 8 Löchern zum Einsetzen von Tiegeln. Letztere, ebenfalls aus Silikamasse hergestellt, sind mit je 3 Warzen versehen, mit denen sie in dem 27 mm großen Ausschnitt in gleicher Höhe gehalten werden. Das Ganze, Gestell mit Tiegeln, wird in eine gas- oder elektrisch geheizte Muffel eingestellt und innerhalb 7 min auf 900° erhitzt. Die Einwage beträgt 1 g. Der Apparat soll eine schnelle und genormte Arbeitsweise zur Bestimmung der flüchtigen Bestandteile in Kohlen gewährleisten. Angestellte Parallelversuche mit Platin- und Silikatiegeln ergaben nur geringfügige Unterschiede.

M. Padoa und B. Foresti[3]) geben weitere mit der Mikro-Verbrennungsbombe ausgeführte Bestimmungen bekannt. Der Apparat besteht bekanntlich aus einer gewöhnlichen, nur in ihren Abmessungen verringerten Verbrennungsbombe; der äußere Durchmesser beträgt ungefähr 23 mm, der Inhalt ungefähr 10 cm³. Diese Abmessungen gestatten es, die Verbrennungswärmen durch Anwendung eines Bunsenschen Eiskalorimeters zu bestimmen. Die vorliegenden Angaben bestätigen von neuem, daß die mit der Mikro-Verbrennungsbombe ausgeführten Messungen den genauesten bisher bekanntgegebenen Bestimmungen nachstehen, daß aber bei der genannten Bombe für die üblichen Bestimmungen 100mal und für genaue Bestimmungen 20- bis 30mal weniger Substanz als bei den üblichen Bomben genügt. Auch braucht die Bombe viel weniger Substanz als die Mikrobombe von Roth.

Um ein Zurückschlagen oder Erlöschen der Flamme bei Abnahme des Gasdruckes oder bei Unterbrechung der Wasserzuführung zu verhindern, baute C. J. Oosterholt[4]) eine Sicherung für das registrierende Kalorimeter nach Junkers in Form eines Schwimmers ein; letzterer besteht aus einer Glasglocke mit hohem umgeschlagenen Rande, die bei Störungen untersinkt und die Gaszuführung unterbricht.

[1]) Chemist-Analyst 1925, S. 16; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. I, S. 2583.

[2]) Ind. Engg. Chem. 17 (1925) S. 835/7.

[1]) Chem.-Zg. 49 (1925) S. 622.

[2]) Fuel 4 (1925) S. 382.

[3]) Ber. D. Chem. Ges. 58 (1925) S. 1339/42.

[4]) Het Gas 45 (1925) S. 42/7; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. I, S. 1510.

A. H. W. Aten[1]) beschreibt die Selbstanfertigung elektrischer Heizapparate für Laboratorien, z. B. von Heizplatten, Wasserbädern, Tiegelöfen, Muffelöfen, Trockenschränken, Destillierkesseln, Schweißvorrichtungen u. a. m. Als Heizdraht eignet sich am besten Draht aus Nickelchrom, mit dem Temperaturen bis zu 1150° erreicht werden, für höhere Temperaturen Platin- oder Wolfram- und Molybdändraht bei Luftabschluß. Die beste feuerfeste Masse wird aus Alundumzement (Tonerde) hergestellt.

Jaques Meyer[2]) weist darauf hin, daß die zur qualitativen Unterscheidung von Kalium und Natrium mittels Beobachtung der Flammenfärbung verwendeten Kobaltgläser ihrem Zwecke insofern nicht gerecht werden, als sie in dünner Schicht neben dem Kalium-Licht auch noch Natrium-Licht hindurchlassen, in dicker Schicht für beide Spektralgebiete aber ziemlich undurchlässig sind. Als leistungsfähigen Ersatz der Kobaltgläser empfiehlt Meyer mit Kristallviolett angefärbte Gelatinefilter, die die Spektralgebiete der Kalium- und Natrium-Flamme bedeutend schärfer trennen, als dies mit dem Kobaltglas gelingt; Meyer gibt eine Vorschrift zur Herstellung solcher Filter (100 cm³ Wasser, 3 g reinstes Kristallviolett, 8 Tropfen Essigsäure, 1,5 g kristall. Kupfersulfat) und zu ihrem Auftragen auf Glasplatten.

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

Die bei der Kohlenstoffbestimmung in Stahl und Eisen durch Verbrennen mit Sauerstoff als Oxydationsprodukte entstehenden Eisenoxyde waren Gegenstand einer Untersuchung von Deiß und Leysath[3]). Diese Eisenoxyde sollen nach Untersuchungen von Kropf[4]) aus nahezu reinem Eisenoxydoxydul bestehen, während sie nach früheren Untersuchungen von Deiß[5]) dem Eisenoxyd entsprechen. Die Versuche wurden an reinen Stahlproben mit 0,08 % C und 1,03 % C bei verschieden rascher Verbrennung ausgeführt. Der Einfluß der Geschwindigkeit der Temperatursteigerung auf die Zusammensetzung der Oxyde war deutlich erkennbar, und zwar entstand ein um so oxydreicheres Gemisch, je langsamer die Verbrennung verlief, und ein um so oxydulreicheres, je rascher sie bewerkstelligt wurde. Die Angaben von Kropf treffen demnach für rasch verbranntes und die von Deiß für sehr langsam verbranntes Eisen zu. In allen Fällen, auch wenn im Verbrennungsrückstande noch erhebliche Mengen metallischen Eisens verblieben waren, verbrannte der Kohlenstoff vollständig.

Vergleichende Untersuchungen von A. Mell[6]) über die Bestimmung von Phosphor in Stahl und Gußeisen ergaben, daß das abgeänderte Verfahren von Finkener einwandfreie Ergebnisse liefert, während die Werte nach dem volumetrischen Verfahren in der Regel etwas zu hoch ausfallen.

Das α-Furildioxim ist nach Byron A. Soule[7]) als Reagens für die Erkennung und Bestimmung von Nickel brauchbar und läßt noch 1 Teil Nickel in 6 000 000 Teilen Lösung erkennen. Zum qualitativen Nachweis von Nickel setzt man der zu untersuchenden, schwach ammoniakalisch gemachten Lösung einige Tropfen wässeriger Dioximlösung zu. Mit Silber, Kupfer, Mangan und Zink entstehen weder Färbungen noch Fällungen, mit Kobalt entsteht Dunkelfärbung; dreiwertiges Eisen, Chrom und Aluminium geben bei Gegenwart von Zitrat oder Tartrat keine Reaktion. Das einzig störend wirkende Element ist zweiwertiges Eisen, das ebenfalls einen Niederschlag mit α-Furildioxim gibt. Die Zusammensetzung des Nickel-α-Furildioxims ist $C_{22}H_{14}O_6N_4Ni$; der Nickelgehalt beträgt 11,81 %. In der quantitativen Analyse kann dieser Niederschlag unmittelbar zur Wägung gebracht werden, oder er kann gelöst und in der Lösung Nickel durch Elektrolyse oder durch Zyanidtitration bestimmt werden.

Ein Verfahren von Chas. H. Cramer[1]) zur Bestimmung von Chrom in Stahl dient für Chromnickel- und Chrommolybdänstähle mit weniger als 2 % Cr. Bei in Schwefelsäure löslichen Proben ist eine Bestimmung in 10 min auszuführen. Man löst 1 g der Probe in 50 cm³ Schwefelsäure (1 : 5) und oxydiert mit 5 cm³ Salpetersäure (1,20). Dann gibt man 20 cm³ einer 20prozentigen Lösung von Ammoniumphosphat zu, verdünnt mit heißem Wasser auf 150 cm³ und fügt tropfenweise 5prozentige Kaliumpermanganatlösung zu, bis nach 2 min langem Kochen ein geringer Ueberschuß davon verbleibt. Dann versetzt man mit 5 cm³ Salzsäure (1 : 1), kocht 3 min, wobei die Permanganatfarbe verschwindet. Hat man nur einen ganz geringen Ueberschuß an Kaliumpermanganat verwendet, so fällt kein Mangan aus. Man verdünnt mit kaltem Wasser auf 500 cm³ und titriert mit Ferrosulfat und Kaliumpermanganat.

A. W. Hothersall[2]) hat das Bestimmungsverfahren von Vanadin durch Reduktion mit Wasserstoffsuperoxyd und Titration mit Kaliumpermanganat nach Cain und Hostetter[3]), nachgeprüft; als Ergebnis seiner Untersuchungen, die im einzelnen besprochen werden, wird folgende Arbeitsweise empfohlen. Man löst eine geeignete Menge der Probe mit Säuren oder durch Schmelzen mit Kaliumbisulfat und filtriert. Dann gibt man 10 cm³ konzentrierte Schwefelsäure zu, bei großen Mengen löslicher Stoffe 20 cm³, und erwärmt bis zum Auftreten von Dämpfen. Nach dem Abkühlen fügt man zur Zersetzung organischer Stoffe etwas gepulvertes Kaliumpermanganat hinzu, erwärmt und läßt wieder abkühlen; dann gibt man tropfenweise 3prozentiges oder stärkeres, von organischen Stoffen freies Wasserstoffsuperoxyd zu, bis alles Kaliumpermanganat zersetzt ist. Die ganz klare Lösung erhitzt man wieder, bis sich Dämpfe entwickeln, und läßt abkühlen. Haben sich keine Salze ausgeschieden, so setzt man tropfenweise 1 cm³ Wasserstoffsuperoxydlösung unter Umschütteln der Flüssigkeit zu. Das überschüssige Wasserstoffsuperoxyd wird sehr schnell katalytisch durch die Vanadylsulfatlösung zersetzt. Es ist ratsam, die Flüssigkeit noch 10 bis 15 min stehen zu lassen, dann auf 300 cm³ zu verdünnen, auf 70° zu erhitzen und mit Kaliumpermanganat zu titrieren. Haben sich beim Eindampfen jedoch Salze abgeschieden, so verdünnt man mit Wasser, aber nicht mit mehr, als dem zweifachen Raumteil der vorhandenen konzentrierten Schwefelsäure entspricht, und erwärmt bis zur vollständigen Lösung. Nach dem Abkühlen gibt man 5 cm³ Wasserstoffsuperoxydlösung und etwa 0,1 g Bromkalium in Kristallform zu und läßt 24 st stehen. Man erwärmt dann bis zum Auftreten von Dämpfen, um Brom und Bromwasserstoff zu vertreiben, läßt abkühlen, verdünnt mit wenig Wasser, erwärmt, um ausgeschiedene Salze zu lösen, verdünnt auf 350 cm³ oder, wenn viel Eisen zugegen ist, auf 700 cm³, erwärmt auf 70° und titriert mit Kaliumpermanganat. Die Reduktion des Vanadins in schwefelsaurer Lösung durch Wasserstoffsuperoxyd scheint nach folgender Gleichung zu erfolgen:

$$4\,HVO_3 + 4\,H_2SO_4 = 2\,V_2O_2(SO_4)_2 + 6\,H_2O + 3\,O_2.$$

Die Reduktion erfolgt bei Lösung in konzentrierter Schwefelsäure sofort und vollständig, wenn Wasserstoffsuperoxyd nicht im Ueberschuß vorhanden ist. In verdünnter Schwefelsäurelösung geht die Reaktion langsamer vor sich und kann auch nicht durch Erhitzen beschleunigt werden. Die Vollständigkeit der Reduktion

[1]) Chem. Weekblad 22 (1925) S. 174/82; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) S. 2454.

[2]) Helv. chim. Acta 8, S. 146/8; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) S. 2454.

[3]) Mitt. Materialprüf. 42 (1924) S. 38/9.

[4]) Z. angew. Chem. 36 (1923) S. 195.

[5]) Bauer und Deiß: Probenahme und Analyse von Eisen und Stahl (1922) S. 137.

[6]) Giorn. di Chim. ind. ed appl. 7 (1925) S. 247/53; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. 2, S. 842.

[7]) J. Am. Chem. Soc. 47 (1925) S. 981/8; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, S. 222.

[1]) Chemist-Analyst 1925, S. 16/7; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. I, S. 2584/5.

[2]) J. Soc. Chem. Ind. 43 (1924) S. 270/2; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, S. 223/4.

[3]) J. Am. Chem. Soc. 43 (1925) S. 2552.

hängt von der Temperatur, der Konzentration der Schwefelsäure und der Zeit ab; sie ist in weitem Maße unabhängig von der Konzentration des Wasserstoffsuperoxyds. Das Verfahren eignet sich für viele Stoffe, wie Erze, Ferrovanadin und Vanadinverbindungen aller Art.

O. Rothe und A. P. Sobrinho[1]) weisen auf die Vorteile einer Titration von zweiwertigem Eisen mittels Chromat statt Permanganat hin. Sie haben das Verfahren von Knop ein wenig abgeändert, titrieren, bis der Indikator, Diphenylamin, einen aschgrauen bis grünen Ton zeigt, und ziehen 0,05 cm³ von der verbrauchten 0,1-n.-Kaliumbichromatlösung ab. Etwas Salzsäure muß vorhanden sein, um den Endpunkt deutlich erscheinen zu lassen. Zink, Mangan, Kobalt und Nickel stören nicht, dreiwertiges Eisen bei Zusatz von Phosphorsäure wenig; hingegen müssen Kupfer, Arsen, Antimon vorher entfernt werden. Kleine Mengen von Kupfer stören wenig, wenn Salzsäure fehlt. Kolloidale Kieselsäure braucht nicht entfernt zu werden.

Die Reduktion des Eisens zur Titration mit Kaliumpermanganat oder Kaliumbichromat erfolgt nach A. W. Beshgetoor[2]) sehr leicht und sicher in schwefelsaurer Lösung mit einem Streifen Magnesium, den man nach Beendigung der Reduktion, erkennbar durch Tüpfelreaktion mit Thiozyanat, aus der Lösung herausnimmt. Eine Reduktion zu Metall wird durch Kühlung der Lösung und Vermeidung eines bedeutenden Ueberschusses an Säure vermieden.

O. Hackl[3]) hat ein Verfahren ausgearbeitet zur unmittelbaren Bestimmung des dreiwertigen Eisens in säureunlöslichen Silikaten, und zwar durch Aufschließung mit Flußsäure-Schwefelsäure und Titration mit Titantrichlorid, wobei die Flußsäure durch Borsäurezusatz unschädlich gemacht wird. Bei Aufbewahrung in Kohlensäureatmosphäre zeigt der Titer der Titantrichloridlösung sehr gute Haltbarkeit. Besondere Vorzüge des Titantrichloridverfahrens zur unmittelbaren Ferrieisenbestimmung gegenüber dem Permanganatverfahren bestehen in der Bestimmbarkeit geringer Ferrieisengehalte neben viel Ferroeisen, z. B. in Ferrosalzen und vielen anderen löslichen Stoffen, wobei große Proben eingewogen und sehr scharfe Ergebnisse erhalten werden können. Ein weiterer Vorteil des Titantrichloridverfahrens liegt darin, daß man durch die allmähliche Abnahme der Färbung während des Titrierens das Herannahen des Endpunktes deutlich verfolgen und ein Uebertitrieren somit leicht vermeiden kann. Der einzige Nachteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die Herstellung und Aufbewahrung der Titerlösung etwas umständlich ist, weshalb das Verfahren nur empfohlen werden kann, wenn viele oder gleichmäßig fortlaufende Bestimmungen zu machen sind. Starke Verdünnung ist bei der Titration des Ferrieisens mittels Titanchlorids zu vermeiden. Beim Aufschließen der Silikate mit Flußsäure - Schwefelsäure entsteht infolge Oxydation durch den nicht vollständig fernzuhaltenden Luftsauerstoff ein kleiner Fehler, der ziemlich konstant ist und durch abgeänderte Versuchsbedingungen nicht verhindert werden konnte. Soweit auf Grund der bisherigen Versuche festgestellt wurde, ist zu vermuten, daß die Oxydation im Tiegel während des Erhitzens erfolgt, jedoch bleibt es fraglich, ob durch den atmosphärischen Sauerstoff oder durch einen Luftgehalt der zugesetzten Flußsäure. Mit Vorteil anwendbar ist die Titration des Ferrieisens mit Titantrichlorid auch bei der Bestimmung der Wertigkeitsstufen des Eisens in solchen Stoffen, die säurelöslich sind, ohne Flußsäure zu benötigen, aber auch organische Stoffe enthalten, z. B. in bituminöser oder kohliger Substanz mancher Karbonatgesteine, bei denen eine annähernd richtige Titration des Ferroeisens mit Permanganat nicht möglich ist. In solchen Fällen ist das Titanverfahren überlegen, gleichviel welches Mengenverhältnis zwischen zwei- und dreiwertigem Eisen vorhanden ist, weil sich das Eisenoxydul aus dem Unterschied des Gesamteisens und des unmittelbar bestimmten Ferrieisens berechnen läßt. Vorbedingung ist freilich stets, daß keine anderen, durch Titanchlorid in der Kälte reduzierbaren Beimengungen vorhanden sind.

Die Abscheidung des Mangans bei der Analyse von Kalkstein und ähnlichen Stoffen nimmt A. W. Epperson[1]) in dem Filtrat der Kieselsäure durch Fällung mit Ammoniumpersulfat in neutraler Lösung vor. Im Filtrat werden Kalzium und Magnesium wie üblich bestimmt.

Bach[2]) veröffentlicht Untersuchungsergebnisse, die zeigen, daß das Oxalatverfahren zur Trennung kleiner Mengen Kalzium von großen Mengen Magnesium bei richtiger Ausführung durchaus brauchbar ist. Nach der bisher beschriebenen Ausführung des Oxalatverfahrens erhält man allerdings auf Grund der Beobachtungen Bachs falsche Ergebnisse. Nach im Schrifttum gemachten Angaben trennt man nämlich Kalzium vom Magnesium bei „Gegenwart" von Chlorammonium durch Versetzen der Lösung mit oxalsaurem Ammonium „im Ueberschuß". Untersuchungen an bekannten Lösungen ergaben, daß die Mehrbeträge bei den Kalziumbestimmungen aus gefälltem Magnesiumoxalat stammen, das als Magnesiumoxyd zur Wägung gelangte. Nach den Versuchen von Bach kann man das Mitausfällen von Magnesiumoxalat zuverlässig verhindern, wenn man nicht weniger als 90 Gewichtsteile Ammoniumoxalat auf 1 Gewichtsteil Magnesium bei Gegenwart von Ammoniumchlorid zusetzt. Vergrößert man nun den Ueberschuß so, daß außer dem zur Ausfällung des Kalkes erforderlichen Ammoniumoxalat noch je 100 mg kristallisiertes Salz auf je 1 mg Magnesium verwendet werden, so erhält man genaue Werte.

4. Metalle und Metallegierungen.

Die titrimetrische Bestimmung des Kupfers mit Jodkalium verdient vor allen anderen Verfahren entschieden den Vorzug, hat aber den Nachteil, daß sie nur unter Einhaltung ganz bestimmter Bedingungen zuverlässige Ergebnisse liefert. Diese Bedingungen sind aber nicht für alle praktisch vorkommenden Konzentrationen genau festgelegt, da es an einer genauen Kenntnis der in Betracht kommenden Reaktion fehlt. Nach F. A. Gooch und F. A. Heath[3]) verläuft die Reaktion $CuSO_4 + 2\,KJ$ nicht zu Ende, wenn nicht ein Ueberschuß von Jodkalium zugegen ist, der mit steigender Flüssigkeitsmenge gesteigert werden muß. Die Abhängigkeit des notwendigen Jodkaliums von der Flüssigkeitsmenge ist aber aus den Versuchen nicht zu ersehen. L. Moser[4]) fand, daß mit steigender Verdünnung die gefundenen Jodmengen geringer werden.

M. Herschkowitsch[5]) hat sich nun die Aufgabe gestellt, die Reaktion $CuSO_4 + 2\,KJ$ näher zu untersuchen, um eine Grundlage für die titrimetrische Bestimmung des Kupfers zu schaffen. Zu diesem Zweck hat er eine Anzahl Kupfertitrationen planmäßig so durchgeführt, daß er einmal die Gewichtsmengen des Kupfers wie des Jodkaliums unverändert gelassen, dagegen die Flüssigkeitsmenge stufenweise geändert hat; in einer zweiten Reihe hat er die Kupfermengen und die Flüssigkeitsmengen konstant gehalten, dagegen die zugesetzte Jodkaliummenge stufenweise geändert. In beiden Versuchsreihen wurde jedesmal das Kupferjodür auf einem Glasfilter gesammelt, getrocknet und gewogen und das Filtrat mit 0,1-n.-Thiosulfat titriert. Das Jodkalium wurde stets in festem Zustande zugesetzt, das Kupfer aber als Kupfersulfat verwendet. Aus den erhaltenen Ergebnissen und den gemachten Beobachtungen wird gefolgert, daß die Reaktion $CuSO_4 + KJ$ in dem Sinne verläuft, daß sich zuerst Kupferjodid bildet; die Reaktion ist umkehrbar: $CuSO_4 + 2\,KJ \rightleftarrows CuJ_2 + K_2SO_4$. Es konnte bestätigt werden, daß das Kupfer mit Jod außer

[1]) O Brasil Technico 2 (1925) S. 79/90; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, S. 842.

[2]) Chemist-Analyst 1925, S. 21/2; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, S. 673.

[3]) Z. anal. Chem. 66 (1925) S. 401/30.

[1]) Ind. Engg. Chem. 17 (1925) S. 744/5.

[2]) Chem.-Zg. 49 (1925) S. 514.

[3]) Z. anorg. Chem. 55 (1907) S. 119/29.

[4]) Z. anal. Chem. 43 (1904) S. 597/616.

[5]) Z. anorg. Chem. 146 (1925) S. 132/40.

Kupferjodid und Kupferjodür noch Polyjodide bildet. Sowohl das Jodid als auch die Polyjodide des Kupfers geben mit Jodkalium Kupferjodür und Kaliumpolyjodid. Zur titrimetrischen Bestimmung des Kupfers sind für alle Konzentrationen bis zu 0,5 % 3 g Jodkalium auf 100 cm³ Lösung anzuwenden.

Die gewichtsanalytische Bestimmung des Zinks als Sulfid ist mit manchen Nachteilen verknüpft. Fällt man das Schwefelzink aus neutraler oder essigsaurer Lösung aus, so erhält man es in schleimiger, schwer filtrierbarer Form; fällt man es aus schwach schwefelsaurer Lösung, so ist der Niederschlag zwar dicht und gut filtrierbar, aber die Fällung ist dann nicht vollständig. Die sonst üblichen Verfahren zur gewichtsanalytischen Bestimmung des Zinks, die Fällung als basisches Karbonat und als Ammoniumzinkphosphat, sind bequem, aber in ihrer Anwendbarkeit beschränkt. W. Marckwald und H. Gebhardt[1]) berichten über ein brauchbares Verfahren für die gewichtsanalytische Bestimmung des Zinks mittels Zyanamid. Hierbei setzt man zu der nahezu neutralen Zinksalzlösung für je 0,1 g Zink etwa 1 bis 2 g Ammoniumsalz (am besten Ammoniumazetat), dann soviel stark verdünntes Ammoniak, bis das entstandene Zinkhydroxyd sich wieder auflöst und die Lösung schwach alkalisch reagiert; ein unnötiger Ueberschuß an Ammoniak ist zu vermeiden. Die Lösung ist auf 100 bis 700 cm³ zu verdünnen. Nun fällt man mit Zyanamidlösung in reichlichem Ueberschuß und digeriert zum schnelleren Absetzen des feinen Niederschlages einige Zeit auf dem Dampfbade. Dann wird der Niederschlag durch ein Barytfilter filtriert, mit ganz schwach ammoniakalischem Wasser ausgewaschen, getrocknet und geglüht. Der Glührückstand ist reines Zinkoxyd. Das Verfahren ist auch bei Trennungen anwendbar, z. B. bei der Analyse des Messings, bei der Kupfer und Blei vor dem Zink aus der Lösung abgeschieden werden. Bei der Abscheidung des Zinks aus nickelhaltigen Lösungen gibt man für je 0,1 g Nickel + Zink 0,5 bis 1 g Ammoniumrhodanid oder Ammoniumazetat zu der auf 100 bis 150 cm³ verdünnten Lösung, setzt einen Ueberschuß aus Zyanamidlösung zu und versetzt tropfenweise mit verdünnter Ammoniaklösung, bis die Flüssigkeit rotes Lackmuspapier bläut. Ein größerer Ueberschuß von Ammoniak ist zu vermeiden. Die Lösung muß noch grün, nicht blau gefärbt sein. Hat man zu viel Ammoniak zugefügt, so löst man den entstandenen Niederschlag in Essigsäure auf und fällt ihn nochmals mit Ammoniak. Das Zinkzyanamid fällt rein weiß aus und wird wie oben weiterbehandelt. Aus dem Filtrat kann das Nickel mit Dimethylglyoxim gefällt werden. Bei Trennungen von Zink und Magnesium wird das Zink aus der Lösung nach Zusatz von Ammoniumchlorid und Ammoniak mittels Zyanamids gefällt und in dem Filtrat das Magnesium als Ammoniummagnesiumphosphat abgeschieden.

Oskar von Großmann[2]) gibt eine volumetrische Bestimmung des Nickels in Nickellegierungen an, die auf der Titration mit Zyankalium beruht. Es wird z. B. 1 g einer Neusilberlegierung in Salpetersäure gelöst, die Lösung verdünnt und das Kupfer durch Elektrolyse abgeschieden. Von der übrigbleibenden Lösung wird dann ein Teil zur Titration benutzt, mit 5 cm³ Ammoniumtartratlösung (500 cm³ Lösung enthalten 25 g Weinsäure und 100 cm³ Ammoniak 0,96) und 20 bis 30 cm³ Ammoniak versetzt. Dann läßt man die Zyankalium-Titerlösung zufließen, bis die grüne Farbe der Nickellösung über gelb in farblos übergeht, setzt dann 10 cm³ 15prozentige Natronlauge und als Indikator eine Natriumsulfidlösung zu, wodurch die Flüssigkeit rot gefärbt wird, und titriert bis zum Farbenumschlag in gelb weiter. Die Zyankalium-Titerlösung enthält 5 g Zyankalium im Liter und wird gegen Elektrolytnickel eingestellt. Die anderen Metalle der Legierung werden in folgender Weise bestimmt: Zinn durch Glühen der beim Lösen der Legierung abgeschiedenen Metazinnsäure und Ueberführung in Zinnoxyd, Mangan in besonderer Einwage, Eisen kolorimetrisch, Blei zugleich mit der Kupferelektrolyse als Bleisuperoxyd, Zink aus der Differenz oder unmittelbar als Zinksulfid aus der entkupferten Lösung nach Zusatz von Ameisensäure. Zur Bestimmung des Nickels in Nickelstählen muß das Eisen vorher entfernt werden.

A. Schleicher und L. Toussaint[1]) berichten Neues über die elektroanalytische Fällung des Antimons. Das Antimon gehört zu denjenigen Metallen, für die bei aller Bedeutung eine einwandfreie Fällung bislang nicht erzielt worden ist. Das viel untersuchte Sulfidverfahren führt bekanntlich stets zu Uebergewichten, weil sich das Metall nicht rein, sondern wahrscheinlich teilweise als Sulfid oder Oxyd niederschlägt. Da man nun bisher ein besseres Verfahren nicht kannte, so war man bestrebt, jenes durch Ermittlung eines Korrektionsfaktors brauchbar zu machen, zumal seine Verwendbarkeit zur Trennung des Antimons von Zinn unbestritten ist und das Metall bei analytischen Arbeiten häufig als Sulfid oder Sulfantimonsalz vorliegt. Gleichwohl sind die Bemühungen, Antimon aus mineralsaurer Lösung zu fällen, gerechtfertigt, da es auch in dieser Lösung oft vorliegt und darin zur Prüfung auf die Vollständigkeit der Fällung mit Schwefelwasserstoff leicht nachweisbar ist. Nach Nachprüfung älterer Verfahren geben Schleicher und Toussaint eine brauchbare Arbeitsweise an, bei der das Metall grau und festhaftend und das Elektrat antimonfrei ist. Sie gehen bei ihren Untersuchungen von Antimonchlorür aus, das sie in 15 bis 20 cm³ konz. Salzsäure lösen; dann geben sie 1 g Weinsäure und 1 g Hydrazinsulfat zu, verdünnen auf 100 bis 120 cm³ und erhitzen auf 60°. Im Laufe der Elektrolyse werden weitere 0,5 g Hydrazinsulfat zugesetzt. Es wird mit einer gleichbleibenden Spannung von 0,6 V gearbeitet. Zur Verhinderung der Schwammbildung durch kathodische Depolarisation werden nach etwa 10 bis 15 min dem stets lebhaft bewegten Elektrolyten allmählich und abwechselnd mit dem Rest Hydrazinsulfat 0,2 g Ammoniumpersulfat zugesetzt, das für diesen Zweck von anderer Seite bereits mit Vorteil verwendet wurde. Weitere Versuche ließen die Entbehrlichkeit der Weinsäure erkennen, die in dem schon verwickelt zusammengesetzten Elektrolyten für den eigentlichen Reduktionsvorgang unnütz erschien; da sie anderseits nicht störend wirkt, dagegen das Arbeiten mit den leicht hydrolysierenden Antimonsalzen erleichtert, wird man sie beibehalten können. Die nach diesem Verfahren erhaltenen Ergebnisse nähern sich den zu erwartenden Werten; Schwankungen sind bei einer größeren Anzahl Proben auf die Ungleichmäßigkeit des Ausgangsstoffes zurückzuführen.

Für die Bestimmung kleiner Magnesiummengen im Aluminium wird im Staatlichen Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem seit Jahren die Alkalitrennung benutzt. Die Aluminiumlösung wird in überschüssiges Alkali eingetragen und so das Aluminium vom unlöslichen Magnesiumoxyd getrennt. Schürmann und Schob[2]) haben nun versucht, dieses Trennungsverfahren auch auf die Bestimmung kleiner Mengen von Magnesium in Kupfer-Zink-Legierungen anzuwenden, und zwar in erster Linie für die Trennung von Zink als dem einen Legierungsbestandteil; denn die Entfernung des Kupfers durch Elektrolyse bietet weiter keine Schwierigkeiten. Die Trennung von Zink und Magnesium gestaltet sich nicht ganz so einfach wie bei Aluminium und Magnesium, da Zink je nach Konzentration und Temperatur der Alkalilösung leicht unlösliche Alkalizinkate bildet, deren Entstehung allerdings durch einen großen Ueberschuß an Alkali vermieden werden kann. An synthetisch hergestellten Lösungen lieferte das Verfahren genaue Ergebnisse. Bei Kupfer-Zink-Legierungen werden 2 mal 30 g eingewogen, in Salpetersäure gelöst und mit Schwefelsäure eingedampft. Nach der elektrolytischen Abscheidung des Kupfers und nach Entfernung eines etwa noch zurückgebliebenen Restes Kupfer mit Schwefelwasserstoff wird die Lösung filtriert und eingedampft. Nach dem Aufnehmen des Rückstandes mit Wasser erfolgt die Alkalitrennung; die Lösung wird bei gewöhnlicher Temperatur

[1]) Z. anorg. Chem. 147 (1925) S. 42/8.
[2]) Metall Erz 22 (1925) S. 157/9.

[1]) Chem.-Zg. 49 (1925) S. 645/6.
[2]) Chem..Zg. 49 (1925) S. 625/6.

in eine konzentrierte Natronlauge (auf 1 g metallisches Zink 3,5 g reines Natriumhydroxyd) nach und nach unter ständigem Umrühren eingetragen. Man warte mit dem weiteren Eintragen der Zinklösung stets so lange, bis das ausfallende Zinkhydroxyd sich wieder löst. Sodann filtriert man ab und läßt die Lösung ablaufen. Der Rückstand wird in Salzsäure gelöst, die Lösung zur Vertreibung überschüssiger Säure auf dem Wasserbade eingedampft und die Fällung mit einer 10 g Natriumhydroxyd enthaltenden Lösung wie oben wiederholt. Das ausgefällte Magnesiumoxyd wird abfiltriert und als solches gewogen.

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

P. Lebeau und P. Marmasse[1]) berichten über eine neue Art der Bestimmung von Kohlensäure und Kohlenoxyd. In einer geeigneten Apparatur trennen sie die Kohlensäure von den übrigen Bestandteilen des Gasgemisches durch Kondensation der Kohlensäure bei niedriger, durch flüssige Luft erzeugten Temperatur. Das Verfahren ist besonders zur Bestimmung kleiner Kohlensäuremengen gedacht, weiterhin auch zur Bestimmung von Kohlenoxyd verwendbar, das aber zuvor mittels Jodpentoxyds in Kohlensäure übergeführt werden muß.

Einen kritischen Vergleich einiger in der Gasanalyse angewandter Verfahren zur Absorption von Kohlenoxyd stellte H. R. Ambler[2]) an. Es wurden die Bedingungen untersucht, die die Absorption von Kohlenoxyd durch Kupferchlorür in salzsaurer und ammoniakalischer Lösung beherrschen, und weiterhin die Anwendung einer Suspension von Kupferoxydul in Schwefelsäure, die β-Naphthol enthält. Die Versuche wurden bei Lufttemperatur mit einem Apparat bei konstantem Druck ausgeführt. Es ergab sich, daß die salzsaure Lösung des Kupferchlorürs unter keinen Umständen völlige Absorption des Kohlenoxyds bewirkt; die ammoniakalische Kupferchlorürlösung löst Kohlenoxyd vollständig, wenn sie nicht schon vorher mehr als 5 % ihres eigenen Volumens an Kohlenoxyd gelöst hat. Kupferoxydul in β-Naphthol enthaltender Schwefelsäure absorbiert Kohlenoxyd vollständig, auch wenn sie vorher schon beträchtliche Mengen davon absorbiert hat.

T. Carlton Sutton und H. R. Ambler[3]) untersuchen die Vorteile der Verwendung heißen Reagenses bei der Absorption von Kohlenoxyd. Die Absorption von Kohlenoxyd mit Kupferoxydul in β-Naphthol enthaltender Schwefelsäure erfolgt bei gewöhnlicher Temperatur in 10 bis 30 min unter Schütteln; sie ist dagegen in 3 min beendet, wenn man das Reagens auf 60° erwärmt. Zu diesem Zweck umwickelten Sutton und Ambler ihre Versuchsgaspipette im unteren Teile mit einem Heizdraht und schickten einen Strom von 20 V hindurch; dies genügte, um die Temperatur der absorbierenden Flüssigkeit auf 60° zu bringen und zu halten.

Bei der Bestimmung des Sauerstoffgehaltes im Handels-Sauerstoff treten öfter Unstimmigkeiten auf, die auf die verwendeten Verfahren zurückzuführen sind. In den meist benutzten analytischen Handbüchern sind keine besondere Vorschriften zur Untersuchung von Bombensauerstoff angegeben. Da in dem Handels-Sauerstoff, der nach Linde hergestellt ist, nur geringe Stickstoffmengen als Verunreinigungen auftreten, so genügt zur Gehaltsbestimmung in der Regel die Sauerstoffabsorption. Von den Verfahren zur Sauerstoffbestimmung sind in der Praxis in Anwendung: die Verbrennung des Sauerstoffs über Kupfer und die Absorption mit alkalischer Pyrogallollösung. Diese beiden Bestimmungsverfahren zeigen jedoch immer gewisse Abweichungen in ihren Ergebnissen. Um diese Unstimmigkeiten aufzuklären, stellten B. Neumann und W. Steuer[4]) eine Anzahl Versuche an, die ergaben, daß bei der Untersuchung von Handels-Sauerstoff die Verbrennung und Absorption mit Kupfer, Phosphor bzw. Hydrosulfat übereinstimmende Werte ergeben, daß hingegen bei der Absorption von so hochwertigem Sauerstoff mit alkalischer Pyrogallollösung nebenher immer Kohlenoxydbildung eintritt. Die Menge des entstehenden Kohlenoxyds ist aber nicht konstant; sie schwankt, je nachdem man Kalilauge oder Natronlauge verwendet und je nach deren Reinheit, ebenso je nach der mehr oder weniger häufigen Benutzung des Absorptionsmittels. Man erhält aber auch bei der Absorption des Sauerstoffs mit Pyrogallol richtige Restzahlen (Stickstoff), wenn man aus dem Restgase noch das entstandene Kohlenoxyd absorbiert.

Bei Durchführung von Verschwelungen sächsischer Steinkohle im Fischerschen Aluminiumschwelapparat ergaben sich bei Vornahme von Kontrollanalysen Unterschiede von 1 bis 2 % im Teergehalt, obwohl unter genauer Einhaltung derselben Versuchsbedingungen gearbeitet wurde. O. Künle[1]) hat hierüber Nachforschungen angestellt und schlägt vor, die Genauigkeit der Urteerbestimmung im Fischerschen Aluminiumschwelapparat durch eine Nachdestillation mit Xylol zu erhöhen.

A. Stadeler.

[1]) Comptes rendus 180 (1925) S. 1847/50.

[2]) Analyst 50 (1925) S. 167/72; nach Chem Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, S. 841.

[3]) Analyst 50 (1925) S. 172/4; nach Chem. Zentralbl. 96 (1925) Bd. II, S. 841.

[4]) Chem.-Zg. 49 (1925) S. 585.

[1]) Brennstoff-Chem. 6 (1925) S. 238.

Versuche mit dem Herbert-Pendel-Härteprüfer.

In letzter Zeit ist auch in Frankreich eine Reihe von Arbeiten erschienen, die sich mit dem Herbert-Pendel-Härteprüfer befassen, und die erkennen lassen, daß dieses eigenartige Prüfverfahren in Fachkreisen dort ebenfalls lebhafter Beachtung begegnet. Die erste Arbeit von R. Mouillac[2]) ist die Wiedergabe eines von dem Erfinder E. G. Herbert ausgearbeiteten Vortrags, der das Pendel und seine Wirkungsweise beschreibt. Da an dieser Stelle[3]) schon eine eingehende Beschreibung erfolgt ist, wäre zur Vervollständigung der bisherigen Angaben über die drei möglichen, verschiedenartigen Messungen, nämlich die Bestimmung

1. der Zeithärte,
2. der Winkelhärte,
3. der Bearbeitungsfähigkeit,

nur noch eine neue, vierte Möglichkeit hinzuzufügen, die sogenannte Dämpfungsmessung.

Zu diesem Versuch wird am Pendel ein kleiner Spiegel angebracht und durch ein Fernrohr eine sich darin spiegelnde Skala verfolgt. Das Pendel wird unter eine Zelluloidglocke gestellt, um fremde Einflüsse auszuschalten, und in kleine Schwingungen versetzt. Nach je 20 Schwingungen wird die Größe der Amplitude durch das Fernrohr auf der Skala abgelesen. Herbert hat durch Versuche festgestellt, daß die Logarithmen der Amplituden aufeinander folgender Schwingungen in arithmetischer Reihe abnehmen. Als Maß für die Dämpfung hat Herbert die Abnahme des Logarithmus der Amplitude nach 100 Schwingungen festgelegt und dieses Maß als „Dämpfungscharakteristik" bezeichnet. Einige Zahlenwerte der Dämpfungscharakteristik sind:

Zink	3,89
Glas	2,53
Gußeisen	1,33
Sehr harter Schnellstahl	0,97
Aluminium	0,87
Aluminiumbronze	0,49

Eine Beziehung der Dämpfungscharakteristik zu irgendeiner Härteskala ist bisher unbekannt. In Abb. 1 sind für einige Werkstoffe die Logarithmen der Amplituden in Abhängigkeit von der Schwingungszahl aufgetragen. Die Kurven zeigen alle einen zwar geradlinigen Verlauf, haben aber an einem Punkt einen deutlich ausgeprägten Knick, eine bisher ungeklärte Erscheinung; Herbert nimmt Ermüdungserscheinungen als möglichen Grund an.

Es fehlt die Angabe, wie der erwähnte Knick der Dämpfungskurven bei der Bestimmung der Dämpfungscharakteristik berücksichtigt worden ist, da man je nach

[2]) Rev. Mét. 22 (1925) S. 223.

[3]) St. u. E. 43 (1923) S. 1229; 44 (1924) S. 855, 1179 u. 1424.

Wahl des Schwingungsintervalls verschiedene Werte für die Dämpfungscharakteristik erhält.

In einer weiteren Arbeit[1]) berichten L. Guillet und J. Galibourg über Versuche mit dem Herbert-Pendel, die sie im Laboratorium für Materialprüfung an der Ecole Centrale des Arts et Manufactures vornahmen. Von besonderer Bedeutung sind einige Ergebnisse, die Anwendungsgebiete des Pendels in solchen Fällen zeigen, wo andere Verfahren versagen. So konnten kleine Unregelmäßigkeiten in der thermischen Behandlung einiger Proben sehr

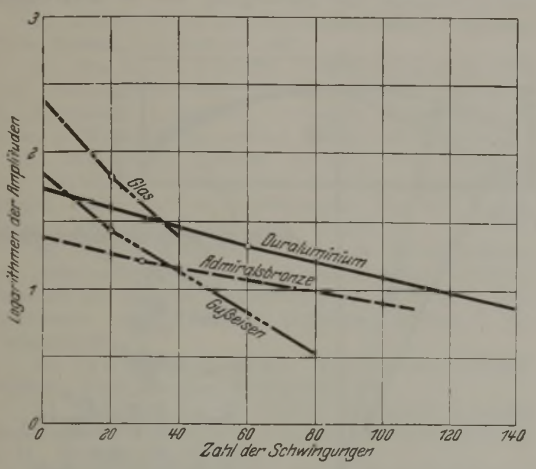


Abbildung 1. Abnahme der Logarithmen der Amplituden in Abhängigkeit von der Schwingungszahl.

deutlich mit dem Pendel nachgewiesen werden, während die Brinellprobe darauf nicht ansprach. Eine Probe von mittelhartem Stahl, die auf 850° erhitzt und in Wasser abgeschreckt war, wies starke Unregelmäßigkeiten der Härte auf. Eine Aetzung mit Salpetersäure rief dunkle Flecke von geringer Ausdehnung auf hellem Grunde hervor. Die Härteuntersuchung ergab:

	Brinellhärte 5/500	Zeithärte
Dunkler Teil	441	39,5—39
Heller Teil	445	55 —58

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß zementierte oder gehärtete Stähle an der Oberfläche weicher werden, wenn sie am Schleifstein bearbeitet werden. Die bisher bekannten Prüfverfahren versagten hier; man war auf die Feilprobe angewiesen. Die Verfasser haben eine Kurbelwelle untersucht, die eine zementierte Außenschicht von etwa 0,8 mm Dicke hatte. Nachdem etwa 0,015 mm davon abgeschliffen waren, wurde die Zeit-, Winkel- und Brinellhärte ermittelt; danach wurde das Stück wieder gehärtet und die Messungen wiederholt. Die Zusammenstellung der Versuchsergebnisse (Zahlentafel 1) zeigt deutlich die sehr empfindliche Härtebestimmung durch Messung der Schwingungszeit. Ueberzeugender wären die Versuche gewesen, wenn eine Härtebestimmung vor dem Abschleifen erfolgt wäre, da Zweifel darüber entstehen können, ob der Werkstoff vor dem Abschleifen die gleiche Härte hatte wie nach den nachfolgenden Härten.

Ein Chrom-Wolfram-Stahl wurde durch Erhitzen entkohlt und dadurch an der Oberfläche weicher, was mit einer Feile festgestellt wurde. Auch hierbei wurde das Pendel zur Härtebestimmung vor und nach der Entkohlung verwendet. Die Zeithärte des Werkstoffs war ursprünglich 71,2 und sank nach der Entkohlung auf 30,3.

Ein eigenartiges Verhalten zeigten elektrolytisch niedergeschlagene Metalle. Mit dem Sandstrahlgebläse gesäuberte, gleichartige Stahlproben wurden elektrolytisch mit einem etwa 0,005 mm starken Ueberzug eines andern Metalls versehen; als solche wurden Nickel, Kupfer, Kobalt und Chrom gewählt. Die Zeithärte auf den verschiedenen

[1]) Rev. Mét. 22 (1925) S. 238.

Zahlentafel 1. Härteuntersuchung an einer geschliffenen Kurbelwelle.

	Brinellhärte 5/500	Zeithärte im Mittel	Winkelhärte im Mittel
Meßstelle I abgeschliffen	510	43,7	70,4
„ I wieder gehärtet . .	510	76,7	88,4
Meßstelle II abgeschliffen	533	63,3	94
„ II wieder gehärtet . .	567	80,3	87

Proben ergab stets genau den gleichen Wert, der sich auch bei weiterer Verstärkung des Belages nicht änderte. Die Winkelhärte nahm mit wachsender Dicke der Auflage zu; jedoch waren auch hier die Werte für die verschiedenen Werkstoffe bei gleicher Stärke der Auflage stets gleich.

Eine dritte Arbeit von P. Nicolau[1]) enthält Angaben über den Gebrauch des Herbert-Pendels. Der Verfasser macht zunächst auf die beträchtlichen Schwierigkeiten aufmerksam, die allein schon ein genaues Einstellen des Pendel-Schwerpunktes mit sich bringt. Ferner stellte er eine große Abhängigkeit der Gleichmäßigkeit der Messungen von der Uebung des Beobachters fest, die besonders stark bei der Winkelhärteprüfung war. Als sehr störend wurde weiterhin die starke Temperaturempfindlichkeit empfunden, die ein wiederholtes Nachprüfen und Nachstellen der Schwerpunktlage erforderlich macht. Nicolau untersuchte sodann den Einfluß der Politur der Oberfläche auf die Messung und fand bei einer Bearbeitung mit Schmirgelpapier von der Körnung 1, 1 F und 00, daß der Grad der Politur der Oberfläche ohne Einfluß auf die Messung war.

Bezüglich der Zeithärte stellte der Verfasser in Uebereinstimmung mit Herbert fest, daß sie sich im allgemeinen wie die Brinellhärte ändert. Die von Herbert angegebenen Umrechnungsgleichungen:

$$\text{Brinellhärte (B)} = 10 \times \text{Zeithärte (T)}, \text{ für } T > 33{,}3$$
$$= 0{,}3\, T^2, \text{ für } T < 33{,}3$$

fand er jedoch nicht bestätigt. Von herausfallenden Werten ganz abgesehen, wären nach diesen Gleichungen seine Werte der Zeithärte T zu klein. Der Fehler könnte in einer falschen Einstellung zu suchen sein, da Nicolau nicht die Herbertsche Glasscheibe zur Einstellung benutzte. Eine einwandfreie Einstellung vorausgesetzt, wird sich die Zeithärte für besondere Fälle als Härtemaß sehr gut eignen; der Verfasser nennt als solche Fälle: Ueberwachung der thermischen Behandlung; Prüfung von Werkstoffen und Gegenständen, die nicht beschädigt werden sollen oder ihrer Form nach mit anderen Prüfverfahren nicht zu untersuchen sind, und besonders die Prüfung von sehr harten Stoffen.

Die Winkelhärte hält der Verfasser für praktisch nicht verwertbar; verschiedene Beobachter kommen besonders bei weichen Werkstoffen zu wenig übereinstimmenden Ergebnissen.

Der Berichterstatter ist bei eigenen Arbeiten mit dem Herbert-Pendel im wesentlichen zu ähnlichen Schlüssen über die Verwendungsmöglichkeit des Apparates gelangt.

H. Schweinitz.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die „Eisenhütte Oesterreich" veranstaltete am 13. März d. J. in der Montanistischen Hochschule in Leoben unter dem Vorsitz von Gewerke Dr. mont. E. h. Hans von Pengg eine Tagung, die von Mitgliedern und Gästen zahlreich besucht war. Nachdem der zweite stellvertretende Vorsitzende, Professor Dr.-Ing. von Keil, zu reger Werbetätigkeit aufgefordert und auf die im Mai dieses Jahres stattfindende Hauptversammlung der „Eisenhütte Oesterreich" hingewiesen hatte, hielt Stahlwerksdirektor Dr. mont. A. Titze, Kapfenberg, einen inhaltsreichen Vortrag über seine Studienreise durch Schweden

[1]) Rev. Mét. 22 (1925) S. 245.

und England. Er kennzeichnete darin die wesentlichen Bedingungen und Einrichtungen der dortigen Stahlindustrie, wobei er besonders das schwedische Werk Sandviken behandelte und ferner die Gesichtspunkte hervorhob, die bei dem Bau und der Erneuerung der besuchten englischen Werke maßgebend waren. An die Versammlung schloß sich ein gemütliches Zusammensein im Großgasthof Baumann an.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Versuche über die Anstrengung und die Formänderungen gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch inneren Druck.

E. Siebel und Fr. Körber[1]) führten insgesamt 37 Bodenuntersuchungen an Vollböden, Mannlochböden und Böden mit Bohrungen von 20 mm und 35 mm Wandstärke bei 1300 mm Außendurchmesser durch, wobei 8 verschiedene Bodenformen geprüft wurden. Ziel der Untersuchung war die Bestimmung der Spannungsverteilung und des Verlaufs der Formänderungen senkrecht zur Oberfläche. Erstere konnte mittelbar durch Messung der Dehnungen und Verkrümmungen an der Oberfläche bei wechselndem Innendruck bestimmt werden, während die Formänderungen senkrecht zur Oberfläche unmittelbar gemessen und in ihren federnden und bleibenden Anteil zerlegt wurden.

Die Spannungsverteilung zeigte bei den Vollböden überall die gleichen Kennzeichen. Die Meridianspannungen erreichen auf der Innenseite der Krempe stets einen Höchstwert (Krempenmaximum), der seine Ursache in einer auf Aufbiegung der Krempe hinwirkenden starken Biegungsbeanspruchung hat. Auf der Außenseite der Wölbung tritt ein zweiter Höchstwert der Meridianspannung (Wölbungsmaximum) in Erscheinung, der auf einer entgegengesetzt gerichteten, aber schwächeren Biegungsbeanspruchung beruht. Diese Spannungshöchstwerte müssen die Grundlage für die Berechnung der Wandstärke der Böden bilden.

Beide Spannungshöchstwerte können durch die Wahl der Bodenabmessungen bei gegebenem Bodendurchmesser willkürlich beeinflußt werden. Bei gegebener Höhe ist diejenige Bodenform als die günstigste zu bezeichnen, bei der die für die Wertung maßgebende höchste Spannung einen Kleinstwert besitzt. Die empirisch entwickelten neueren Bodenformen haben sich immer mehr den günstigsten Verhältnissen angepaßt.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Versuche genügt die Ellipsenform wohl stets der Forderung, für die betreffende Höhe einen möglichst niedrigen Wert der Krempenspannung zu erzielen, während sich in der Wölbung meist Korbbogenböden von gleicher Tiefe günstiger verhalten. Praktisch erweisen sich daher diejenigen Korbbogenbauarten als den gleich hohen Ellipsenböden gleichwertig und neben diesen als die günstigsten Bodenformen, deren Krempenradius den kleinsten Radius der für die gleiche Höhe konstruierten Ellipse nicht unterschreitet, deren Wölbungsradius aber nicht größer als der größte Halbmesser der entsprechenden Ellipsenwölbung ist. Böden mit $H < 0{,}2 \cdot D$ sollten nicht benutzt werden. Das sich unter Berücksichtigung dieser Forderungen für Bodenbauarten ergebende Gebiet mit günstigsten Spannungsverhältnissen ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Während bei den Vollböden die höchste Spannung meist in der Krempung auftritt, wurde dieselbe bei den Mannlochböden stets am Mannlochrand festgestellt, wo die Ringspannungen auf den drei- bis vierfachen Wert der Wölbungsspannungen des betreffenden Vollbodens ansteigen. Wenn trotzdem bisher keine Unglücksfälle, die auf diese Spannungsverhältnisse zurückzuführen waren, aufgetreten sind, so hat dies vornehmlich folgende Ursachen:

1. Die ringförmig um das Mannloch gelegene Zone der höchsten Spannungen ist schmal und klein im Durchmesser. Es wird infolgedessen nur ein verhältnismäßig geringer Anteil der gesamten Bodenfläche hoch beansprucht.

2. Der Mannlochrand vermag bei etwaiger Beanspruchung über die Fließgrenze ungehindert nachzugeben und eine stabilere Form anzunehmen.

Letzterer Gedankengang bietet eine Handhabe, um aus Verformungsversuchen spannungstechnisch günstige Formen für die Umgebung der Mannlöcher zu entwickeln. Es zeigt sich dabei, daß alle Mannlochböden bei Ueberschreitung der Fließgrenze hier Kegelform annahmen. Untersuchungen der Spannungsverteilung an Böden, die von vornherein mit vorgestülpten Mannlochrändern versehen waren, ergaben eine Bestätigung des zu erwartenden günstigen Verhaltens.

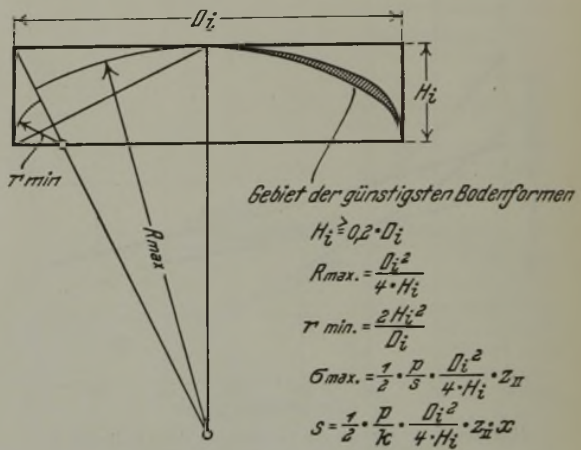


Abbildung 1. Konstruktion der günstigsten Bodenformen.

An den mit Bohrungen versehenen Böden konnten ganz ähnliche Erscheinungen wie an den Mannlochböden wahrgenommen werden, da auch hier die Ringspannungen am Rande der Bohrungen eine ganz außerordentliche Höhe erreichten und die Spannungsverteilung sich bei einer Vorstülpung der Bohrungsränder verbesserte. Gerade bei den Bodenformen, welche sich als Vollböden spannungstechnisch günstig verhalten, können Bohrungen eine verhältnismäßig starke Schwächung der Widerstandsfähigkeit hervorrufen.

Während sich die Höchstspannungen und die Formänderungen bei Vollböden ungefähr umgekehrt proportional wie die Wandstärken verhalten, treten bei den 35 mm starken Mannlochböden Spannungshöchstwerte von kleinerer Höhe auf, als dies beim Vergleich mit den 20 mm starken Böden aus dem Wandstärkenverhältnis zu erwarten wäre. Ganz ähnliche Erscheinungen wurden hinsichtlich der federnden Formänderungen beobachtet. Es macht sich hier die größere Biegungssteifigkeit der dickwandigeren Böden in günstiger Weise geltend. Anderseits macht sich die größere Starrheit solcher Böden in der stärkeren Beanspruchung der Nietnaht bemerkbar. *E. S.*

[1]) Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 7 (1925) Lfg. 10, S. 113/77; vgl. S. 400 dieses Heftes.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

(Patentblatt Nr. 11 vom 18. März 1926.)

Kl. 4 c, Gr. 27, A 46 171. Gasdruckregler. Askania-Werke, A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Carl Bamberg-Friedenau, Berlin-Friedenau, Kaiserallee 87/88.

Kl. 7 b, Gr. 7, G 95 094. Vorrichtung zum fortlaufenden elektrischen Schweißen von Nahtrohren. Paul Gedien, Köln-Braunsfeld.

Kl. 10 a, Gr. 4, O 14 460. Regenerativ-Koksofen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 10 a, Gr. 12, T 29 900. Koksofenstopfentür. August-Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Abt. Mülheimer Stahl- u. Walzwerke, Mülheim a. d. Ruhr.

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

Kl. 10 a, Gr. 18, A 43 811. Verfahren zur Verbesserung von Kokskohle. Hermann Abels, Düsseldorf, Mauerstr. 44.

Kl. 13 d, Gr. 3, P 50 925. Aus einem angebohrten vierkantigen Eisen- oder Stahlblock bestehender Dampfsammelkasten für Lokomotivüberhitzer. „Phoenix", Akt.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abteilung Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf.

Kl. 14 c, Gr. 8, R 61 180. Sicherung für mit Speichern versehene Kraftanlagen, insbesondere Dampfturbinen. Firma Wärmespeicher Dr. Ruths, Ges. m. b. H., Charlottenburg.

Kl. 18 a, Gr. 5, T 31 035. Hochofenwindform. Wilhelm Tirre, Bremen, Rembertistr. 89.

Kl. 18 a, Gr. 10, K 86 570. Verfahren zur Gewinnung von Ferrosilizium und Aluminiumoxyd. Alexander N. Kusnezoff, Leningrad, Alexander Edmundowitsch Moser u. Ewgenji Iwanowitsch Schukowsky, Moskau.

Kl. 18 b, Gr 14, P 49 766. Schmelz- oder Wärmofen mit Kohlenstaubfeuerung und Luftvorwärmung. Paul Pieper, Berlin-Dahlem, Ehrenbergstr. 1 a, und Lauchhammer-Rheinmetall, Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 18 c, Gr. 6, E 32 687. Verfahren und Einrichtung zur gleichmäßigen Erwärmung von Metallen, Drähten, Bändern und anderen Erzeugnissen des Walz- oder Ziehverfahrens. Carl Christian Erdmann, Hamm i. W., Ostenallee 80.

Kl. 18 c, Gr. 9, T 29 661. Elektrischer Glühofen. Wilhelm Tirre, Bremen, Rembertistr. 89.

Kl. 21 h, Gr. 15, W 63 324. Elektrisch beheizter Muffelofen. Werkzeug- und Maschinen-Bauanstalt, G. m. b. H., Michelstadt (Hessen).

Kl. 21 h, Gr. 22, W 70 171. Verfahren zur Herstellung eines Kittes zum Zusammenkitten von für Elektroden verwendeten Graphitplatten. Felix Wieczorek, Beuthen (O.-S.), Wilhelmstr. 38.

Kl. 24 e, Gr. 3, G 57 848. Gaserzeuger mit nicht ausgemauertem Schachtmantel. The Gas Research Company, Dayton (V. St. A.).

Kl. 24 e, Gr. 7, G 59 715. Gaserzeuger zum Beheizen von Generatoröfen. Dipl.-Ing. Dr. Rudolf Geipert, Berlin Mariendorf, Großbeerenstr. 5—7.

Kl. 24 k, Gr. 4, A 36 693. Regenerativ-Luftvorwärmer mit einem die Regenerativmasse enthaltenden Drehkörper. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Stockholm (Schweden).

Kl. 35 a, Gr. 9, W 67 365. Verriegelungsvorrichtung für Kippkübel und Verschlußklappen bei Bodenentleerern. Bernhard Walter, Gleiwitz, Augustastr. 10.

Kl. 40 a, Gr. 8, H 93 035. Verfahren und Einrichtung zum kontinuierlichen Betrieb von Vakuumöfen. Dr.-Ing. Heinrich Hanemann, Charlottenburg, Berliner Str. 172, u. Max Speichert, Berlin-Tempelhof.

Kl. 40 d, Gr. 3, R 61 501. Herstellung von kohlenstoffreien bzw. kohlenstoffarmen Wolfram-, Molybdän- und anderen schwer schmelzbaren Metallen. Stahlwerke Röchling-Buderus, Akt.-Ges., Wetzlar.

Kl. 47 a, Gr. 2, H 102 010; Zus. z. Pat. 377 066. Laschenverbindung für Bleche. Ernst Höhn, Zürich (Schweiz).

Kl. 80 b, Gr. 8, D 47 635. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen aus Quarzit. Fritz Döring, Nieder-Pöcking a. Starnberger See, Gut Spatzenhof.

Kl. 80 b, Gr. 8, P 49 996. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse, beispielsweise zum Auskleiden von Drehöfen, Kammern von Kohlenstaubfeuerungen usw. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Kl. 80 b, Gr. 8, P 50 117; Zus. z. Anm. P 49 996. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Kl. 80 c, Gr. 13, B 118 413. Austragevorrichtung für Schachtöfen. Johann Busch, Haldern (Rhld.).

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 11 vom 18. März 1926.)

Kl. 18 c, Nr. 941 753. Vorrichtung an Stoßöfen für Platinen. Franz Torkar, Hannover, Richard-Wagner-Str. 19.

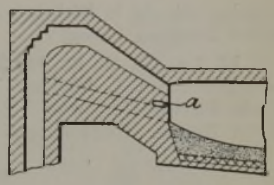
Kl. 24 c, Nr. 941 616. Rohrelement für Rekuperatorkanäle. Th. Teisen, Birmingham (England).

Kl. 24 k, Nr. 941 580 u. 941 581. Formstein für Hängeeindeckungen. Bernhard Vervoort, Düsseldorf, Königsberger Str. 60.

Kl. 40 a, Nr. 941 436. Schachtofen mit Herdtiegel und rostähnlichem Gewölbe in diesem. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 b, Gr. 14, Nr. 419 001, vom 26. Juli 1924; ausgegeben am 18. September 1925. Edelstahlwerk Röchling, Akt.-Ges., und Dipl.-Ing. Alois Ziegler in Völklingen, Saar. *Wasserkühlung an Martinofenköpfen.*

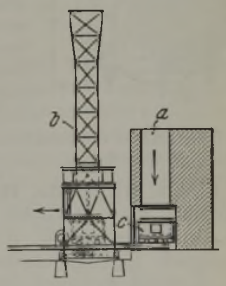


Am Scheitel des Gaszuges an der Austrittsöffnung in den Ofen ist eine schmale, flache, nach unten frei liegende Kühlvorrichtung angeordnet, bestehend aus einem flachen, mit der Schmalseite nach dem Ofen zu liegenden auswechselbaren Rohr a. Dieses Rohr wird durch zwei je durch einen wassergekühlten Rahmen gebildete Fenster quer durch den Ofenkopf durchgesteckt.

Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 419 068, vom 12. Februar 1924; ausgegeben am 19. September 1925. Zusatz zum Patent 418 101. Anton Schreger in Hedersdorf-Weidlingau b. Wien. *Verfahren zur Nutzbarmachung von Gichtstaub, Kiesabbränden oder anderen eisenhaltigen Stoffen.*

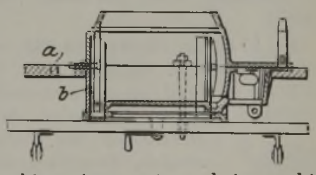
Da die Reduktion des Eisens, das in den in der Kohlenstaubflamme zum Schmelzen gebrachten eisenhaltigen Stoffen enthalten ist, nach dem Hauptpatent ein endothermischer Vorgang ist, so ist es zur Durchführung eines ununterbrochenen Verfahrens erforderlich, die durch die Reduktion gebundene Wärme durch Hinzufügung fühlbarer Wärme zu ersetzen. Dies geschieht dadurch, daß in den unteren Teil des Verbrennungsraumes eine aus Koks, Kohle o. dgl. bestehende Schicht aus festem Kohlenstoff eingebracht und kalte oder erhitzte Luft eingeblasen wird, wodurch ein Teil des Kohlenstoffs verbrannt wird.

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 419 146, vom 22. November 1924; ausgegeben am 21. September 1925. Wladislaus Heyden in Langen, Bez. Darmstadt. *Kokslöschanlage.*



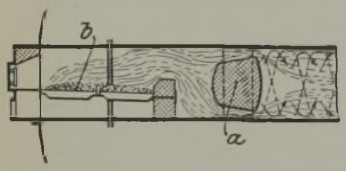
Zwischen den nebeneinander liegenden Kokskammern a und einem an ihnen entlang fahrenden Löschturm b sind Ueberbrückungsvorrichtungen, z. B. eine mit dem Löschturm verbundene Schiebebühne, derart angeordnet, daß der zur Aufnahme des Kokses bestimmte Transportwagen c quer zur Fahrtrichtung des Löschturmes unter den Verschluß der Kokskammer und wieder zurück unter den Löschturm geschoben werden kann.

Kl. 31 b, Gr. 9, Nr. 419 276, vom 21. November 1923; ausgegeben am 24. September 1925. Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. W., G. m. b. H., in Landsberg, Warthe. *Verfahren und Einrichtung zum Einbringen des grünen Fußkernes in die Form für Motorgehäuse.*



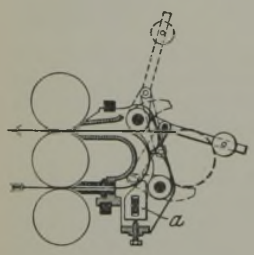
Der grüne Fußkern wird mit einem Teil des Fußkernkastens von Hand in die Wendeplatte a der Maschine eingesetzt, wobei verschiedene am Mittelkernkasten b angebrachte Leisten als Führung dienen und der Mittelkern zusammen mit dem grünen Fußkern maschinell in die Form eingebracht wird.

Kl. 24 k, Gr. 3, Nr. 419186, vom 25. November 1922; ausgegeben am 12. Oktober 1925. Dr.-Ing. Friedrich Lilge in Oberhausen, Rhld. *Vorrichtung zur Heizgasführung in Flammrohren.*



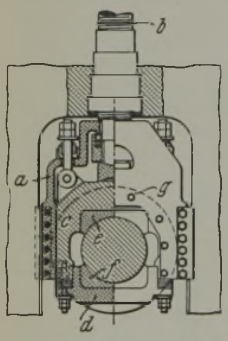
Ein kurzes Stück hinter der Feuerung b wird in das Heizrohr oder den Kanal ein Stein a eingebaut, der auf seiner Mantelfläche mit schraubenförmig verlaufenden Rippen versehen ist, die in Richtung des Gasdurchganges zunehmende Steigung haben.

Kl. 7 a, Gr. 10, Nr. 419 280, vom 18. Oktober 1924; ausgegeben am 1. Oktober 1925. Bruno Quast in Köln-Ehrenfeld und Friedrich Lomberg in Köln-Deutz. *Umführungsrinne an Walzenstraßen.*



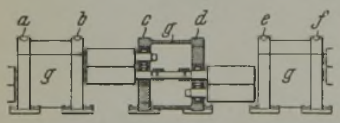
Die Umführung wird dadurch nicht bloß für dünne, sondern auch für dicke Walzstäbe benutzbar, daß ein senkrecht verstellbares Anschlagstück a vorgesehen ist. Die dünneren Stäbe setzen beim Aufbiegen durch ein Anschlagstück diese Krümmungsbewegung fort; es genügt daher eine geringe Steigung desselben, die einen dicken Walzstab nur einfach aus seiner wagerechten Lage ablenken würde. In diesem Falle ist also eine bedeutend größere Steigung erforderlich.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 419 281, vom 28. Mai 1924; ausgegeben am 25. September 1925. Dingler'sche Maschinenfabrik, A.-G., in Zweibrücken, Pfalz. (Erfinder: Anton Cremer in Zweibrücken, Pfalz.) *Aufhängung der Oberwalze eines Walzwerks.*



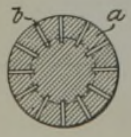
Mit der Druckspindel b ist in seiner Mitte ein Rahmen a verbunden, der das Einbaustück c, d des Walzenzapfenlagers e, f und die Druckschrauben g zum Aufnehmen des seitlichen Walzenschubes trägt. Dies erleichtert den Ein- und Ausbau der Oberwalze und ihrer Lagerung. Ferner bietet diese Anordnung den Vorteil, daß das Lager für die Oberwalze vollkommen zentrisch zur Druckspindel liegt und die Seiteneinstellung vereinfacht ist.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 419 282, vom 29. Januar 1925; ausgegeben am 6. Oktober 1925. Schloemann, Akt.-Ges., in Düsseldorf. *Walzenstraße.*



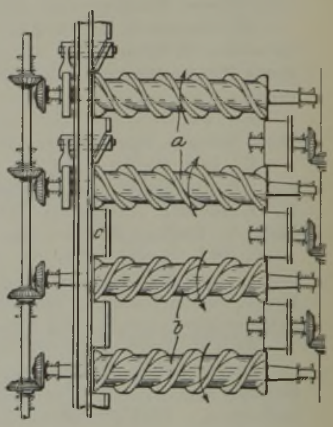
Zum Schutze der empfindlichen Lagerteile gegen äußere Einflüsse durch Wasser, Staub oder andere Fremdkörper sind die Walzenständer a und b, c und d sowie e und f zweier benachbarter Walzengerüste durch Zwischenwände g untereinander verbunden, so daß jedesmal eine geschlossene Kammer zur Aufnahme der Antriebselemente entsteht.

Kl. 31 c, Gr. 16, Nr. 419 383, vom 1. Oktober 1924; ausgegeben am 5. Oktober 1925. Theodor Weymerskirch in Differdingen, Luxemburg, und Dipl.-Ing. Willibald Raym in Deuz, Westf. *Verfahren zur Herstellung von Hartgußwalzen für Blockstraßen, Vorwalzen, Riffelblechwalzen u. dgl.*



Der Walzenkörper a wird aus Hartguß gegossen in der Weise, daß in der Gußform radial gestellte Lamellen b aus weichem Eisen, beispielsweise aus Schmiedeisen, in entsprechender Entfernung voneinander angeordnet sind und mit in den Hartguß eingegossen werden. Die an der Oberfläche nach dem Abdrehen der Walze vortretenden weichen Stellen werden dann durch Ausarbeiten als Vertiefungen hergestellt, etwa für die Herstellung von Riffelblech.

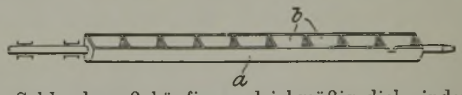
Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 419 357, vom 27. Februar 1924; ausgegeben am 26. September 1925. Heinrich Botterbusch jun. in Duisburg-Ruhrort. *Warmlager für Walzwerke.*



Zwei Förderschneckengruppen a und b, von denen sich die eine linksgängig, die andere rechtsgängig dreht, erfassen den in der Auflaufrinne c in der Pfeilrichtung sich bewegenden Stab c derart, daß er durch die entstehende Reibung zwischen Stab und Warmlagerschrauben gestreckt wird.

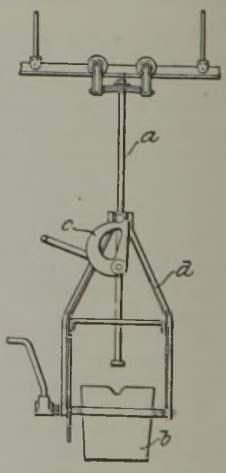
Kl. 31 c, Gr. 18, Nr. 419 384, vom 14. Januar 1925; ausgegeben am 28. September 1925. Fernando Arens in Sao Paulo, Brasilien. *Unterteilter Kipptrog für Schleuderguß.*

Da der Kipptrog sich während des Gießvorganges wirft und sich unter der Last des geschmolzenen Metalls mehr oder weniger durchbiegt, so wird das fertige Rohr



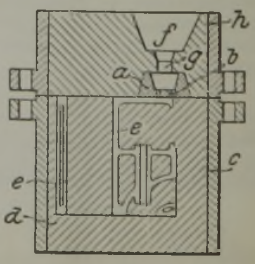
beim Schleuderguß häufig ungleichmäßig dick, indem in der Mitte des Troges mehr Metall ausfließt als an den Enden. Aus diesem Grunde wird der Kipptrog a durch Querwände in eine Reihe voneinander unabhängiger Einzelträge b unterteilt, aus denen das Metall gleichzeitig in die Form gegossen wird, wobei jeder Einzelträg für sich oder alle Einzelträge zu gleicher Zeit gefüllt werden können.

Kl. 31 c, Gr. 27, Nr. 419 385, vom 29. Juli 1923; ausgegeben am 26. September 1925. Barthel Kürten in Bocholt, Westfalen. *Gießpfannenaufhängung.*



Zwischen Hängestange a und Gießpfannengehänge d ist eine drehbare Kurvenscheibe c eingeschaltet, bei deren Drehung das Gießpfannengehänge in jeder Höhenlage stehenbleibt, während die Gießpfanne b mittels eines Handhebels kippbar im Gehänge gelagert ist.

Kl. 31 c, Gr. 30, Nr. 419 386, vom 1. Mai 1924; ausgegeben am 2. Oktober 1925. Italienische Priorität vom 19. Juli 1923. Giulio Nutarelli in Turin. *Filter zum Gießen von Metallgegenständen.*



Der Unterkasten c ist mit der die Form e des zu gießenden Stückes bildenden Formsandmasse d ausgefüllt, während im Oberkasten h der Einguß f liegt, dessen Kanal g in eine Mulde a mündet, deren mit zahlreichen, das Filter darstellenden Oeffnungen b versehener Boden eine Wand der Form e des zu gießenden Stückes bildet.

Statistisches.

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Februar 1926[1]).

Erhebungsbezirke	Februar					Januar und Februar				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien	450 747	789 732	74 133	14 798	162 950	960 127	1 630 572	152 439	29 811	332 079
Breslau, Oberschlesien	1 331 077	—	84 160	37 354	—	2 789 862	—	178 041	80 455	—
Halle	4 244	[4]) 5 124 186	—	4 760	1 324 380	8 399	10 789 960	—	9 201	2 737 678
Clausthal	40 148	138 234	3 418	7 554	12 469	85 439	298 983	6 174	15 252	26 614
Dortmund	[2]) 7 725 838	—	1 611 262	327 582	—	15 793 253	—	3 317 842	662 276	—
Bonn ohne Saargebiet	[3]) 695 002	3 103 828	171 814	26 166	730 029	1 414 466	6 547 801	355 184	54 979	1 527 995
Preußen ohne Saargebiet	10 247 056	9 155 980	1 944 787	418 214	2 229 828	21 051 546	19 267 316	4 009 680	851 974	4 624 366
Vorjahr	10 173 335	9 099 536	2 192 054	350 939	2 198 456	21 693 164	19 279 730	4 528 093	714 966	4 633 120
Berginspektionsbezirk:										
München	—	96 656	—	—	—	—	194 637	—	—	—
Bayreuth	3 625	34 140	—	51	2 487	7 500	70 040	—	226	3 887
Amberg	—	49 160	—	—	11 016	—	102 769	—	—	21 086
Zweibrücken	90	—	—	—	—	247	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet	3 715	179 956	—	51	13 503	7 747	367 446	—	226	24 973
Vorjahr	4 006	206 787	—	—	14 470	9 467	436 779	—	—	34 248
Bergamtsbezirk:										
Zwickau	162 285	—	17 167	4 179	—	334 380	—	33 204	8 079	—
Stollberg i. E.	156 105	—	—	1 463	—	320 935	—	—	2 425	—
Dresden (rechtselbisch)	27 047	162 388	—	—	14 810	55 940	336 701	—	—	31 740
Leipzig (linkselbisch)	—	661 429	—	—	222 079	—	1 355 561	—	—	444 274
Sachsen	345 437	823 817	17 167	5 642	236 889	711 255	1 692 262	33 204	10 504	476 014
Vorjahr	345 032	817 106	16 422	5 563	225 558	733 728	1 735 020	34 265	12 076	477 566
Baden	—	—	—	26 010	—	—	—	—	57 925	—
Thüringen	—	550 671	—	—	201 993	—	1 157 334	—	—	411 580
Hessen	—	35 094	—	6 647	960	—	73 359	—	13 927	1 647
Braunschweig	—	[6]) 270 000	—	—	[6]) 47 000	—	570 099	—	—	98 760
Anhalt	—	99 867	—	—	11 080	—	209 607	—	—	23 554
Uebriges Deutschland	15 016	—	22 811	3 300	—	30 680	—	[5]) 48 231	7 003	—
Deutsches Reich ohne Saargebiet	10 611 224	11 115 385	1 984 765	459 864	2 741 253	21 801 228	23 337 423	[5]) 4 091 115	941 559	5 660 894
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1925	10 535 113	11 152 733	2 238 704	412 560	2 679 545	22 463 655	23 528 174	4 623 807	845 870	5 656 326
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet): 1913	11 346 170	6 836 190	2 309 464	442 749	1 649 769	23 512 856	14 211 756	4 813 968	911 004	3 420 956
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang): 1913	15 608 956	6 836 190	2 522 639	475 923	1 649 769	32 145 071	14 211 756	5 247 510	974 211	3 420 956

[1]) Nach Reichsanzeiger Nr. 70 vom 24. März 1926. [2]) Davon entfallen auf das Ruhrgebiet 8 057 084 t. [3]) Davon aus linksrheinischen Zechen 372 327 t. [4]) Davon aus Gruben links der Elbe 2 861 619 t. [5]) Einschließlich der Berichtigung aus dem Vormonat. [6]) Geschätzt.

Zusammenstellung der deutschen Roheisen- und Rohstahlgewinnung sowie der Leistung der deutschen Walzwerke 1925.

In Fortsetzung der im vorigen Jahre herausgegebenen Hefte „Die Rohstahl-Gewinnung im deutschen Zollgebiet 1910 bis 1924", „Die Roheisen-Gewinnung im deutschen Zollgebiet 1910 bis 1924" und „Die Leistung der deutschen Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im deutschen Zollgebiet 1910 bis 1924"[1]) hat der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller jetzt ein neues Heft „Deutschlands Gewinnung an Roheisen und Rohstahl sowie die Leistung der deutschen Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Jahre 1925" herausgegeben, das gegen Einsendung der Selbstkosten von 2 R.-*M* durch den genannten Verein, Berlin W 9, Linkstraße 25, bezogen werden kann.

Die Saarkohlenförderung im Januar 1926.

Nach der Statistik der französischen Bergwerksverwaltung betrug die Kohlenförderung des Saargebietes im Januar 1926 insgesamt 1 112 658 t; davon entfallen auf die staatlichen Gruben 1 079 227 t und auf die Grube Frankenholz 33 431 t. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug bei 24.33 Arbeitstagen 45 729 t. Von der Kohlenförderung wurden 96 861 t in den eigenen Werken verbraucht, 20 517 t an die Bergarbeiter geliefert, 30 435 t den Kokereien zugeführt und 980 134 t zum Verkauf und Versand gebracht. Die Haldenbestände verminderten sich um 15 289 t. Insgesamt waren am Ende des Berichtsmonats 106 084 t Kohle und 820 t Koks auf Halde gestürzt. In den eigenen angegliederten Betrieben wurden im Januar 1926 22 249 t Koks hergestellt.. Die Belegschaft betrug einschließlich der Beamten 75 701 Mann. Die durchschnittliche Tagesleistung der Arbeiter unter und über Tage belief sich auf 686 kg.

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im Dezember 1925[2]).

Gegenstand	Nov. 1925	Dez. 1925	Januar bis Dez. 1925
	t	t	t
Steinkohlen	1 840 349	1 759 396	21 433 630
Eisenerze	1 294	925	18 167
Koks	88 976	90 412	964 045
Rohteer	4 235	4 327	44 711
Teerpech	453	574	6 741
Teeröle	253	291	3 888
Rohbenzol und Homologen	1 161	1 190	12 400
Schwefelsaures Ammoniak	1 312	1 377	14 544
Steinkohlenbriketts	16 889	18 032	281 993
Roheisen	19 223	18 345	228 037
Gußwaren II. Schmelzung	1 206	986	16 068
Flußstahl	32 745	24 386	533 605
Stahlguß	637	478	8 440
Halbzeug zum Verkauf	305	473	23 844
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	25 617	18 535	429 710
Fertigerzeugnisse aller Art der Verfeinerungsbetriebe	8 690	7 648	97 348

[1]) Vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1720.
[2]) Z. Berg-Hüttenm. V. 65 (1926) S. 194 ff.

Der Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens im Jahre 1925[1]).

Oberbergamtsbezirk	Betriebene Werke	Förderung insgesamt t	Förderung davon aus Tagebauen t	Absatz (einschließlich Selbstverbrauch usw.) t	Zahl der Beamten u. Vollarbeiter insgesamt	davon in Tagebaubetrieben	davon in Nebenbetrieben
I. Nach Oberbergamtsbezirken.							
A. Steinkohlen.							
Breslau	33	19 835 703	—	20 046 041	72 863	—	2 701
Halle	2	54 199	—	51 834	195	—	—
Clausthal	5	490 131	—	489 425	3 373	—	112
Dortmund	254	100 329 550	—	100 459 799	386 068	—	23 987
Bonn	18	7 842 875	—	7 833 319	35 175	—	2 369
Zusammen in Preußen	312	128 552 458	—	128 880 418	497 674	—	29 169
B. Braunkohlen.							
Breslau	37	9 391 297	8 209 177	9 388 271	7 208	2 531	1 024
Halle	202	64 241 921	54 677 798	64 013 090	52 682	19 059	15 521
Clausthal	29	1 922 630	863 749	1 910 305	3 710	1 107	311
Bonn	43	39 555 794	39 375 867	39 556 193	17 206	8 453	8 050
Zusammen in Preußen	311	115 111 642	103 126 591	114 867 859	80 806	31 150	24 906
II. Nach Wirtschaftsgebieten.							
A. Steinkohlen.							
1. Oberschlesien	14	14 272 693	—	14 479 080	41 922	—	979
2. Niederschlesien	19	5 563 010	—	5 566 961	30 941	—	1 722
3. Löbejün-Wettin	2	54 196	—	51 791	195	—	—
4. Niedersachsen (Obernkirchen, Barsinghausen, Ibbenbüren, Minden, Südharz usw.)	12	996 046	—	995 799	5 872	—	160
5. Niederrhein-Westfalen	253	104 123 684	—	104 287 939	400 488	—	24 730
6. Aachen	12	3 542 829	—	3 498 848	18 256	—	1 578
Zusammen in Preußen	312	128 552 458	—	128 880 418	497 674	—	29 169
B. Braunkohlen.							
1. Gebiet östlich der Elbe	119	37 653 706	33 077 105	37 664 920	29 305	10 606	8 488
2. Mitteldeutschland westlich der Elbe, einschl. Casseler Gebiet	149	37 902 142	30 673 619	37 646 746	34 295	12 091	8 368
3. Rheinland nebst Westerwald	43	39 555 794	39 375 867	39 556 193	17 206	8 453	8 050
Zusammen in Preußen	311	115 111 642	103 126 591	114 867 859	80 806	31 150	24 906

[1]) Reichsanzeiger Nr. 56 vom 8. März 1926.

Eisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Februar 1926.

	Roheisenerzeugung Thomas- t	Gießerei- t	Puddel- t	zusammen t	Stahlerzeugung Thomas- t	Siemens-Martin- t	Elektro- t	zusammen t
Januar	199 754	2689	1230	203 673	171 244	1748	883	173 875
Febr.	180 528	3365	1205	185 098	168 180	1600	667	170 447

Die Entwicklung des Weltschiffbaues im Jahre 1925.

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping" veröffentlichten Jahresbericht über den Handelsschiffbau der Welt wurden im Jahre 1925 insgesamt 855 Schiffe (ausgenommen Kriegsschiffe und Schiffe von weniger als 100 Br. Reg. t Wasserverdrängung) mit zusammen 2 193 404 t Raumgehalt zu Wasser gelassen. Gegenüber dem Vorjahre war mithin eine Abnahme von 54 347 t zu verzeichnen. Gegenüber der Vorkriegshöchstleistung im Jahre 1913 bleibt die Leistung des Berichtsjahres noch um 1 139 478 t zurück.

Von den im Jahre 1925 zu Wasser gelassenen Schiffen waren 425 unter 2000 t, 93 zwischen 2000 und 4000 t, 116 zwischen 4000 und 6000 t, 57 zwischen 6000 und 8000 t, 28 zwischen 8000 und 10000 t, 8 zwischen 10000 und 15000 t, 9 zwischen 15000 und 20000 t, 5 zwischen 20000 und 25000 t und 1 über 25000 t. 29 Schiffe mit etwa 262 000 t wurden mit Dampfturbinen und etwa 843 629 t mit Oelmotorenantrieb ausgerüstet. Die letztere Zahl hat während des Berichtsjahres eine bedeutende Zunahme erfahren; sie beträgt 65 % des gesamten Dampferraumes der Welt

Zahlentafel 1.

	1924 Anzahl d. Schiffe	1924 Br. Reg. t	1925 Anzahl d. Schiffe	1925 Br. Reg. t
Großbritannien und Irland	494	1 439 885	342	1 084 633
Deutschland	108	175 113	121	406 374
Italien	19	82 526	31	142 046
Vereinigte Staaten von Amerika	79	139 463	101	128 776
Holland	41	63 627	47	78 823
Frankreich	26	79 685	35	75 569
Dänemark	33	63 937	21	73 268
Japan	31	72 757	23	55 784
Schweden	12	31 211	17	53 750
Brit. Besitzungen	31	44 879	51	46 078
Norwegen	34	25 139	48	28 805
Danzig	8	18 839	6	11 674
Belgien	2	3 997	3	4 206
China	—	—	3	1 692
Spanien	2	3 859	1	127
Andere Länder	4	2 834	5	1 799

gegenüber nur 29½ % im Jahre 1924. Die Wasserverdrängung der zu Beginn des Jahres 1926 im Bau befindlichen Motorschiffe kommt der zu demselben Zeitpunkt im Bau befindlichen Dampfer beinahe gleich. 48 Schiffe mit insgesamt etwa 287 000 t wurden als Oeltankschiffe gebaut, davon 33 mit insgesamt etwa 243 000 t, ausschließlich derjenigen von weniger als 1000 t, nach der Isherwood-Längsspantenbauart.

In der vorstehenden Uebersicht (Zahlentafel 1) sind die einzelnen Länder der Reihenfolge nach für das Berichtsjahr aufgeführt.

Der Raumgehalt der in Großbritannien fertiggestellten Schiffe ist gegenüber dem Vorjahre um 355 252 t geringer und steht der Vorkriegshöchstleistung von 1913 um 847 520 t nach. Der Anteil Großbritanniens am Weltschiffbau betrug im Berichtsjahre 49,5 % gegenüber 64,1 % im Jahre 1924. Von den gebauten Schiffen waren 906 169 t für britische Eigentümer und 178 464 t (etwa 16½ % des Gesamtraumes) für ausländische Reeder bestimmt.

Die Entwicklung des Handelsschiffbaues in Großbritannien im Vergleich zu allen übrigen Ländern stellte sich in den letzten Jahren wie folgt:

Zahlentafel 2.

	Großbritannien		Andere Länder	
	Anzahl der Schiffe	Br. Reg. t	Anzahl der Schiffe	Br. Reg. t
1913	688	1 913 153	1062	1 400 729
1921	426	1 538 052	951	2 803 627
1922	235	1 031 081	617	1 436 003
1923	222	645 651	479	997 530
1924	494	1 439 885	430	807 866
1925	342	1 084 633	513	1 108 771

Deutschland hat während des Berichtsjahres die bedeutende Zunahme von 231 261 t gegenüber dem Vorjahre zu verzeichnen. Der deutsche Anteil am Gesamtschiffbau, abgesehen von Großbritannien, beträgt annähernd 37 % gegenüber 24 % im Jahre 1924. 3 Schiffe mit 45 800 t sind mit Dampfturbinen mit Uebersetzungsgetriebe und 56 Schiffe mit 279 410 t mit Oelmaschinen versehen. 10 Schiffe haben eine Wasserverdrängung von 4000 bis 6000 t, 23 Schiffe von 6000 bis 10 000 und 7 Schiffe von über 10 000 t.

Italien übertrifft das Ergebnis von 1924 mit 59 520 t. 16 Motorschiffe mit 101 479 t, darunter eines von 25 000 t, das größte, das im Jahre 1925 in außerenglischen Ländern gebaut wurde, wurden zu Wasser gelassen; ferner 2 mit Dampfturbinen versehene Schiffe mit insgesamt 14 200 t.

Die Fertigstellung von Schiffsraum in den Vereinigten Staaten von Amerika ist im Vergleich zum Jahre 1924 um 10 687 t geringer; gegenüber der Höchstzahl von 1919 bleibt sie um etwa 3 947 000 t zurück und ist mit Ausnahme von 1922 die kleinste seit 1897. 50 010 t wurden an den großen Seen, 38 590 an der atlantischen Küste und 4688 an der Küste des Stillen Ozeans gebaut.

Zu Ende des Jahres 1925 hatten im Bau befindlich: Großbritannien und Irland 885 013 t, Italien 309 578 t, Deutschland 234 145 t, Frankreich 167 256 t, Holland 108 894 t und die Vereinigten Staaten von Amerika 105 211 t. Während sich zu Beginn des Jahres 1925 insgesamt 2 470 000 t im Bau befanden, waren es am Schlusse des Jahres nur noch 2 069 500 t. Einen bedeutenden Rückgang hatte vor allem Großbritannien (412 000 t), ferner Deutschland (121 105 t), Frankreich (29 914 t) und Norwegen (19 896 t). Eine Zunahme hatten dagegen die folgenden Länder zu verzeichnen: Italien (154 788 t), Vereinigte Staaten von Amerika (47 037 t) und Spanien (28 625 t).

Der Welthandelsschiffsraum im Juni 1925 betrug, abgesehen von Holz- und Segelschiffen, 58 785 000 t gegenüber 42 514 000 t im Juni 1914, somit eine Zunahme von über 16 Mill. t.

Bei einigen Schiffsarten sind bemerkenswerte Veränderungen eingetreten: Tankschiffe haben seit 1914 von 1 479 000 t auf 5 384 290 t zugenommen, Motorschiffe von 234 000 t auf 2¾ Mill. t und die Wasserverdrängung der mit Oelfeuerung ausgerüsteten Schiffe von 1 310 000 t auf 17 804 122 t.

Von den im Berichtsjahre vom Stapel gelassenen Schiffen wurden mit Rücksicht auf die Eintragung in Lloyds Register Book 401 Schiffe mit 1 436 471 t Raumgehalt unter der Aufsicht der Gesellschaft gebaut, davon 268 Schiffe mit 881 605 t in Großbritannien und Irland und 133 Schiffe mit 554 866 t in anderen Ländern.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Februar 1926.

Infolge der Stillegung weiterer Hochöfen und einer merklichen Einschränkung der Geschäftstätigkeit ist die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Februar gegenüber dem Vormonat etwas zurückgegangen. Und zwar nahm die tägliche Leistung um 2796 t oder 2,57 % ab. Insgesamt waren im Berichtsmonat 223 von 382 vorhandenen Hochöfen oder 58,5 % in Betrieb. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt[1]):

	Februar 1926	Januar 1926
	(t zu 1000 kg)	
1. Gesamterzeugung . .	2 968 192	3 372 906[2])
darunter Ferromangan und Spiegeleisen . .	29 863	41 321[2])
Arbeitstägl. Erzeugung	106 006	108 802[2])
2. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	2 339 774	2 636 360[2])
Arbeitstägl. Erzeugung	83 563	85 044[2])
3. Zahl der Hochöfen . .	382	385
davon im Feuer . . .	223	225[2])

Auch die Stahlerzeugung hatte infolge der rückläufigen Geschäftslage und der geringeren Anzahl Arbeitstage einen kleinen Rückgang um etwa 1 % arbeitstäglich zu verzeichnen und betrug 87,8 % der geschätzten Leistungsfähigkeit des Landes. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute" angeschlossenen Gesellschaften, die 94,43 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Februar 1926 von diesen Gesellschaften 3 641 090 t Rohstahl hergestellt gegen 3 984 948 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 855 861 t zu schätzen, gegen 4 220 002 t im Vormonat. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 24 Arbeitstagen (26 im Vormonat) 160 661 t gegen 162 308 t im Vormonat.

Im Februar 1926, verglichen mit den einzelnen Monaten des Jahres 1925, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt[3]):

	Dem „American Iron and Steel Institute" angeschlossene Gesellschaften (94,43% der Rohstahlerzeugung)		Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerksgesellschaften	
	1925	1926	1925	1926
	(in t zu 1000 kg)			
Januar	4 028 139	3 984 948	4 265 741	4 220 002
Februar	3 603 772	3 641 090	3 816 343	3 855 861
März	4 028 097	—	4 265 696	—
April	3 441 902	—	3 644 924	—
Mai	3 317 878	—	3 513 585	—
Juni	3 076 878	—	3 258 369	—
Juli	2 962 261	—	3 136 991	—
August	3 285 048	—	3 478 819	—
September	3 351 123	—	3 548 790	—
Oktober	3 735 005	—	3 955 316	—
November	3 748 830	—	3 969 956	—
Dezember	3 814 441	—	4 039 437	—

Zu Ende des Berichtsmonats wurden bei der Erneuerung der Abschlüsse die gegenwärtig geltenden Preise unverändert zugrunde gelegt. Erzeugung und Eingang von Anfragen auf Stahl nahm wieder zu. Entsprechend dem Vorgehen des Stahltrustes haben auch die unabhängigen Werke Lohnerhöhungen bewilligt. Aufträge auf Roheisen gingen befriedigend ein. Der Grobblechmarkt ist ruhiger geworden. In schmiedeisernen und gußeisernen Röhren kamen große Abschlüsse zustande. Viele Stabeisenwalzwerke arbeiteten mit ihrer vollen Leistungsfähigkeit. Die Weißblechwalzwerke sind zu etwa 90 % beschäftigt.

[1]) Iron Trade Rev. 78 (1926) S. 606. [2]) Berichtigte Zahl. [3]) Iron Trade Rev. 78 (1926) S. 670.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Stahlwerks-Verband. — In der am 24. März 1926 abgehaltenen Hauptversammlung der Rohstahlgemeinschaft wurde die bisherige Einschränkung der Rohstahlerzeugung von 35 % auch für den Monat April beschlossen.

In den nachfolgenden Hauptversammlungen des A-Produkten-Verbandes und des Stabeisen-Verbandes erfolgte eine Besprechung der Marktlage; Beschlüsse über Preisänderungen wurden nicht gefaßt, da die Absatzverhältnisse sich seit den letzten Versammlungen nicht geändert haben.

Von der deutschen Rohstahlgemeinschaft. — Der aus Vertretern der Rohstahlgemeinschaft und der Eisenverbraucher bestehende Ausschuß hat für die Ausfuhrgeschäfte der deutschen Eisenverbraucher im Monat April folgende Weltmarktpreise ermittelt:

	ℳ		ℳ
Rohblöcke	90,—	Bandeisen	125,—
Vorblöcke	92,—	Walzdraht	115,—
Knüppel	95,—	Grobbleche	117,—
Platinen	98,—	Mittelbleche	120,—
Formeisen	99,—	Feinbleche 1 mm u. stärker	135,—
Stabeisen	105,—	Feinbleche unter 1 mm	155,—

Gründung des Schweißröhren-Syndikats. — Am 15. März 1926 ist das Schweißröhren-Syndikat gegründet worden. Ihm gehören vorläufig folgende Werke an: Mannesmann, August-Thyssen-Hütte, Phoenix, Gelsenkirchener Bergwerks- und Hütten-A.-G., Rheinische Stahlwerke, Preß- und Walzwerk Reisholz und Borsigwerk (Oberschlesien). Zum Vorsitzenden wurde gewählt Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. H. Bierwes (Mannesmann) und zum stellvertretenden Vorsitzenden Direktor Lamarche (Phoenix). Zu Geschäftsführern wurden bestellt Direktor A. Gilles und Direktor F. Heck. Der Verband läuft bis zum 30. Juni 1932. Er hat den Vertrieb für das In- und Ausland übernommen.

Aus der schwedischen Eisenindustrie. — Auch das Jahr 1925 hat keine Besserung des nun schon seit fünf Jahren anhaltenden Tiefstandes gebracht[1]). Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen, Herde und Schmelzöfen war am Jahresende 1925 ungefähr die gleiche wie vor einem Jahre, nämlich 38 Hochöfen (30 % sämtlicher vorhandener), 45 Lancashire-Herde (24 %), 9 Bessemer-Oefen (50 %), 35 Siemens-Martin-Oefen (42 %) und 10 elektrische und Tiegelstahlöfen (36 %). Dagegen ging die Erzeugung sowohl von Roheisen als auch von Stahl im Vergleich zu 1924 zurück; für gewalzte und geschmiedete Erzeugnisse ist eine kleine Zunahme zu verzeichnen, die sich indessen daraus erklärt, daß eine Anzahl Werke, um ihre Lagerbestände in Halbzeug zu verringern, Aufträge fast ohne Rücksichtnahme auf den erzielbaren Preis angenommen hat.

Hergestellt wurden in 1000 t:

	1913	1924	1925
Roheisen	730,3	513,3	425,0
Rohluppen und Rohschienen	158,5	49,0	42,4
Bessemer- und Thomasstahlrohblöcke	115,8	63,6	52,9
Martinstahlrohblöcke	469,4	398,5	380,4
Tiegel- und elektr. Stahlrohblöcke		38,9	37,0
Gewalzte und geschmiedete handelsfertige Eisen- und Stahlwaren	465,3	321,6	329,5

Die Eisenausfuhr betrug in 1000 t:

	1913	1924	1925
Roheisen und Schrott	215,8	111,4	104,7
Schmiedeeisen und Stahl sowie Walzwerks-Erzeugnisse	264,6	132,1	122,5

Der Rückgang ist also auch in der Ausfuhr stark ausgeprägt, wenn auch nicht in gleichem Maße wie in der Herstellung. Gleichzeitig ging indessen auch die Einfuhr von Roheisen und Schrott zurück, nämlich von 81 600 t 1924 auf 65 400 t 1925, wogegen die Einfuhr von Stahl und Walzeisen (abgesehen von Eisenbahnschienen) von 137 100 auf 146 500 t zunahm.

Die Preise für Eisenerzeugnisse haben sich während 1925 in entschieden absteigender Richtung bewegt. Die Notierung für Roheisen betrug im Januar 123, im Dezember 122 Kr. fob je t, für gewalztes Lancashire-Eisen 310 bzw. 305 Kr. und für gewalzten Siemens-Martin-Stahl 213 bzw. 211 Kr.

Sämtliche Angaben lassen erkennen, daß 1925 für die Eisenindustrie ein schlechtes Jahr gewesen ist, und daß die Aussichten auf Besserung nach wie vor sehr trübe zu sein scheinen. Allerdings trifft dieses in geringerem Grade auf solche Unternehmen zu, die sich seit alters her mit der Herstellung von gut eingeführten Sondererzeugnissen befassen und die im allgemeinen ihre Betriebe einigermaßen beschäftigen konnten.

[1]) Vgl. Schwedische wirtschaftliche Rundschau 1926, Nr. 1, S. 9/10.

Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation zu Bochum. — Im Jahre 1924/25 war die Wirtschaftslage außerordentlich ungünstig, da infolge Kapitalmangels Bestellungen nur in Fällen dringendsten Bedarfs erteilt wurden. Der größte Abnehmer, das Eisenbahn-Zentral-Amt, hielt ebenfalls aus diesem Grunde mit Aufträgen zurück. Bestellungen auf Eisenbahnwagen und Radsätze für Lokomotiven wurden von dieser Seite überhaupt nicht erteilt, auf Weichen, Radreifen, Federn usw. auch nur in geringem Umfange, so daß die betreffenden Werkstätten auf Auslandsaufträge angewiesen waren. Diese konnten aber nur zu verlustbringenden Preisen hereingenommen werden. Erschwerend machten sich hierbei die stark angewachsenen Selbstkosten bemerkbar, die besonders ungünstig beeinflußt wurden durch die gewaltige Steigerung der sozialen Lasten, Steuern, Frachten und durch den Zinsendienst. Die Beschäftigung der belieferten Schiffbauanstalten und Maschinenfabriken war ebenfalls schlecht. Auch bei den Automobilfabriken ist inzwischen ein fast vollkommener Stillstand eingetreten. Eine natürliche Folge der schlechten Beschäftigung in der Eisenindustrie ist die Absatzkrise der Kohle. Um rationeller zu arbeiten und die vielen Feierschichten zu vermeiden, mußte eine der drei Kohlenzechen stillgesetzt werden. Am 1. September wurde die Förderung auf Zeche Teutoburgia eingestellt. Die Belegschaft konnte auf den Nachbarzechen untergebracht werden. Durch diese Maßnahme wurde eine Verringerung der Selbstkosten erreicht und Feierschichten fast ganz vermieden

Für das abgelaufene Geschäftsjahr ergibt sich bei 6850001,43 ℳ Rohgewinn und nach Abzug von 6719073 ℳ Abschreibungen ein Reingewinn von 130928,43 ℳ, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft zu Bochum. — Das Geschäftsjahr 1924/25 stand wie sein Vorgänger im Zeichen schwerer wirtschaftlicher Not. Es ist zwar das erste nach dem Kriege, in dem von vornherein mit einer festen Währung gerechnet werden konnte, zeigte aber gerade deshalb zum erstenmal mit aller Deutlichkeit, welche Schäden die Nachkriegszeit der gesamten Wirtschaft, insbesondere der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie und dem Bergbau gebracht hat. Die Absatzregelung der Kohle hat weitere Fortschritte gemacht. Nach äußerst schwierigen und langwierigen Verhandlungen wurde mit Wirkung vom 1. Mai 1925 ein neuer Syndikatsvertrag für die Dauer von 5 Jahren abgeschlossen. Die Beteiligung von Deutsch-Luxemburg stellt sich zur Zeit auf 5789300 t, und zwar auf 3768000 t Verkaufsbeteiligung und 2021300 t Verbrauchsbeteiligung. Die Lage auf dem Kohlenmarkt verschärfte sich in dem Berichtsjahr von Monat zu Monat, so daß der schon im Vorjahr erheblich eingeschränkte Betrieb auf den Zechen Wiendahlsbank, Glückauf Tiefbau und Kaiser Friedrich gänzlich eingestellt werden mußte.

In den Beginn des Berichtsjahres fiel die Gründung der Rohstahlgemeinschaft, die als Grundlage für die Bildung der Einzelverbände der verschiedenen Walzwerkserzeugnisse diente. Die Beteiligungen der Berichtsgesellschaft an den Verbänden betragen:

Rohstahlgemeinschaft	1056972 t
A-Produkten-Verband	316440 t
Stabeisen-Verband	206841 t
Bandeisen-Vereinigung	18805 t
Grobblech-Verband	98300 t

Die ersten sechs Monate brachten den Werken gute Beschäftigung, wenn auch die Preise, teils infolge der schwebenden Verbandsbildungen, teils durch die Unterbietungen der südwestlichen Werke, unzureichend waren. In der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres machte sich der Wettbewerb der südwestlichen Werke infolge der fortschreitenden Frankenentwertung und der fortgesetzten Zollstundung für das Saargebiet noch stärker bemerkbar. Hinzu kam, daß auch nach Abschluß der Verbände der Markt besonders in Mitteldeutschland durch große Vorverbandsgeschäfte beunruhigt wurde. Die Bestellung der Reichseisenbahn auf Oberbauzeug im August 1925 wurde gerade rechtzeitig genug erteilt, um eine weitere Verminderung der Erzeugung zu verhindern. Während in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres die Rohstahlgemeinschaft nur eine durchschnittliche Einschränkung von 10 % vorsehen mußte, betrug die Einschränkung in der zweiten Hälfte des Geschäftsjahres bereits 24,10 %, und seit August 1925 dauernd 35 %. Die Beschäftigung in den Werkstätten, die in der Vorkriegszeit vornehmlich für die Reichseisenbahn arbeiteten, sank von Monat zu Monat, so daß schließlich der Eisenbahnwagenbau, der früher monatlich bis zu 300 Wagen ablieferte, nur noch mit Reparaturarbeiten aufrechtzuerhalten war.

Zur Verstärkung der wirtschaftlich ungünstigen Lage trug die Höhe der Steuern und der anderen öffentlichen Lasten nicht unwesentlich bei. Deutsch-Luxemburg zahlte an Steuern und sozialen Lasten:

1913/14	4643600,— ℳ
1924/25	13553262,— „

Der sich hiernach ergebende Betrag an Steuern und sozialen Abgaben macht 14,89 % des dividendenberechtigten Aktienkapitals aus. Auch die auf manchen Gebieten noch immer bestehende Zwangswirtschaft wirkt lähmend auf die geschäftliche Lage.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist an Ueberschüssen 11014247,74 ℳ aus. Der sich nach Abzug von 9100000 ℳ Abschreibungen ergebende Reingewinn von 1914247,74 ℳ wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Gelsenkirchen. — Die Absatzschwierigkeiten, die bereits im vorhergehenden Geschäftsjahre zur Einstellung der verlustbringenden Zechen Hamburg und Franziska gezwungen hatten, nahmen im Jahre 1924/25 von Monat zu Monat in wachsendem Maße zu. Deshalb mußten diese gesamten Schachtanlagen nach einjähriger Betriebsstillegung völlig aufgegeben werden, da die in diesem Jahre auf 500000 ℳ aufgelaufenen Wasserhaltungskosten nicht mehr zu tragen waren. Wegen dieser Absatzschwierigkeiten mußten in den Bergbaubetrieben im Monatsdurchschnitt des Geschäftsjahres $3^1/_3$ Feierschichten eingelegt, die arbeitstägliche Förderung von rd. 31000 t auf rd. 24000 t eingeschränkt und die Zahl der Bergarbeiter von 37226 im Oktober 1924 auf 28218 im September 1925 verringert werden; die Gesamtarbeiterzahl der Gesellschaft ist von 44830 auf 36275 gesunken. Durch diese Betriebseinschränkungen ist es gelungen, die bis Juni 1925 auf 882714 t angewachsenen Lagerbestände langsam zu verringern; sie betrugen aber zu Schluß des Geschäftsjahres immer noch mehr als eine Monatsförderung, gegen nur 35590 t Ende 1913. Die Steuern betrugen 10353000 ℳ, d. i. 4,56 % des Umsatzes und mehr als das Fünffache des Reingewinns. Die unerhörte Ueberspannung der Realsteuern, insbesondere der Gewerbesteuern, als Folge der durchaus unzeitgemäßen Finanzwirtschaft der Gemeinden, führte zu einer Erhöhung des Anteils der Realsteuern an den direkten Steuern der Gesellschaft auf 59,49 % gegenüber einem Vorkriegsverhältnis von 33,81 %. Die Ueberteuerung der Frachtsätze bei der Reichsbahn auch in den Ausnahmetarifen für Kohle, die bis Mai bei über 200 % der Friedenssätze lag, hat die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber der Auslandskohle, insbesondere im deutschen Küstengebiet der Nord- und Ostsee, stark verringert. Ohne Rücksicht auf diese schwierige, sich ununterbrochen verschlechternde Lage der deutschen Wirtschaft wurden im Lohnschlichtungsverfahren, gestützt auf die Hilfe des Reichsarbeitsministers und gegen den Widerspruch der Arbeitgeber, Lohnerhöhungen angeordnet, die am 1. Dezember 1924 rd. 8 %, am 22. April 1925 rd. 6 % und am 1. November 1925 weitere 6 %, also insgesamt 20 % betragen haben. Der Durchschnittsschichtlohn ohne Zulagen ist dadurch bei sämtlichen Arbeitern von 6,03 auf 7,05 ℳ, bei den Hauern von 7,17 auf 8,03 ℳ gestiegen, gegenüber 5,62 bzw. 6,89 ℳ im Jahre 1913. Die Beteiligung des Unternehmens am Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat stellt sich zur Zeit auf 12249620 t, und zwar auf 7571250 t Kohlenverkaufsbeteiligung, 1826808 t Koksverkaufsbeteiligung, 261400 t Brikettverkaufsbeteiligung und 2095820 t Verbrauchsbeteiligung. Auf die Kohlenverkaufsbeteiligung konnten durchschnittlich nur etwa 56 %, auf Koksbeteiligung nur 40 % abgesetzt werden. Ab 1. Mai unterscheidet das Syndikat zwischen bestrittenem und unbestrittenem Gebiet. Die auf das bestrittene Gebiet entfallenden 15 % werden reichlich abgesetzt. Trotz der hohen Preisnachlässe auf diesen Absatz hat das Syndikat die Auslandslieferungen weitergeführt, um das unter großen Opfern zurückeroberte Absatzgebiet nicht wieder preisgeben zu müssen. Von den auf das unbestrittene Gebiet entfallenden 85 % konnten im Mai nur die Hälfte, seit Juni nur 45 % abgesetzt werden.

Ueber die einzelnen Betriebe ist folgendes zu bemerken:

Die Gesamtzahl der Bergarbeiter betrug im Monatsdurchschnitt 35350, im September 1925 28200 gegenüber 38745 im Durchschnitt des Jahres 1913. Die Gesamtlohnsumme belief sich auf 64534966 gegenüber 66554886 ℳ im Jahre 1913. An Kohlen wurden 8124400 t oder 22 % weniger als 1913 gefördert. Die arbeitstägliche Kohlenförderung sank von 30206 t im Oktober 1924 auf 23802 t im September 1925. Hergestellt wurden:

Koks . . .	1863467 t	oder	23 %	weniger als	1913,
Briketts . .	53660 t	„	78 %	„ „	1913,
Teer . . .	65433 t	„	23 %	„ „	1913,
Ger. Benzol	13278 t	„	42 %	mehr „	1913,
Ammoniak	23690 t	„	32 %	weniger „	1913.

Der Förderanteil je Mann und Schicht — die Leistung — ist infolge der oben geschilderten und begründeten Stillegungen und durch die Verstärkung des Betriebs in den besten Zechen und Flözen, aber auch durch fortschreitende Mechanisierung von 0,787 t im Vorjahre auf 0,953 t gestiegen, bleibt aber immer noch mit 2,26 % gegenüber der Vorkriegszeit zurück. Auch die Hauer-Durchschnittsleistung ist von 1,987 t auf 2,243 t gestiegen; sie blieb um 5,8 % hinter der Friedensleistung zurück. Wenn die Arbeitsleistung der Bergleute auch infolge kürzerer Schichtdauer die Friedenshöhe noch nicht erreicht hat, so ist doch erfreulicherweise ein langsames und stetiges Zunehmen der eigentlichen Arbeitsleistung der Bergarbeiter festzustellen. Im Januar 1926 betrug der Förderanteil je Mann und Schicht 1,095 t gegen 0,995 t Januar 1913. Am 11. Februar 1925 ist die Schachtanlage Minister Stein III durch eine Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosion heimgesucht worden, der leider 136 Bergleute zum Opfer gefallen sind. Die Ursache des Unglücks ist in den bis dahin unbekannten Gefahren einer bestimmten Sprengschußart zu suchen, der Umfang darin, daß die Explosion die außerordentlich weiten und einfachen, stark bewetterten Grubenbaue in kürzester Zeit unbehindert durchlaufen konnte.

Bei der Abteilung Schalke trat zu Anfang des Geschäftsjahres eine merkliche Belebung des Roheisenmarktes ein. Der Roheisenversand steigerte sich von Monat zu Monat, und erreichte im Januar/Februar 1925 seinen Höchststand. Im März 1925 begann die Nachfrage nachzulassen, bis im Juli/August wieder eine kleine Steigerung des Versandes eintrat. Um die im Laufe der Monate angesammelten Roheisenvorräte abzustoßen, wurden im Juli bzw. August von den in Betrieb befindlichen Hochöfen drei Oefen gedämpft, so daß im August in Gelsenkirchen und auf der Hütte Vulkan nur je ein Ofen unter Feuer

Erträgnisse deutscher Hüttenwerke und Maschinenfabriken im Geschäftsjahre 1924/25.

Gesellschaft	Aktienkapital a) = Stamm- b) = Vorzugsaktien R.-M	Rohgewinn R.-M	Allgemeine Unkosten, Abschreibungen, Zinsen usw. R.-M	Reingewinn einschl. Vortrag R.-M	Gewinnverteilung: Rücklagen R.-M	Stiftungen, Ruhegehaltskasse, Unterstützungsbestand, Belohnung R.-M	Gewinnanteile an Aufsichtsrat, Vorstand usw. R.-M	Gewinnanteil a) auf Stamm- b) auf Vorzugsaktien R.-M	%	Vortrag R.-M
Actiengesellschaft Charlottenhütte, Niederschelden (1. 7. 24 bis 30. 6. 25)	a) 9 500 000 b) 483 000	[1]) 1 513 423	648 810	864 613	—	25 000	17 362	a) 570 000 b) 28 980	6 6	223 271
Annener Gußstahlwerk, Akt.-Gesellschaft, Annen i. W. (1. 7. 24 bis 30. 6. 25) . . .	1 560 000	348 847	609 272	Verlust 260 425	—	—	—	—	—	Verlust 260 425
Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Düsseldorf (1. 7. 24 bis 30. 6. 25) . . .	5 000 000	906 865	345 181	561 684	50 000	50 000	12 389	400 000	8	49 295
Dinglersche Maschinenfabrik, A.-G., Zweibrücken (1. 4. 24 bis 31. 3. 25)	a) 3 000 000 b) 200 000	1 585 227	2 028 579	Verlust 443 352	—	—	—	—	—	Verlust 443 352
Eisenhüttenwerk Keula bei Muskau, Actien-Gesellsch., Keula (Oberlausitz) (1. 7. 24 bis 30. 6. 25)	a) 1 545 000 b) 21 400	719 191	844 594	Verlust 125 403	—	—	—	—	—	Verlust 125 403
Gußstahl-Werk, Witten (1. 7. 24 bis 30. 6. 25) . . .	10 400 000	143 038	1 892 782	Verlust 1 749 744	—	—	—	—	—	Verlust 1 749 744
Alfred Gutmann, Actiengesellschaft für Maschinenbau, Hamburg (1. 1. 25 bis 31. 12. 1925)	1 400 000	583 093	523 113	59 979	—	—	—	56 000	4	3 979
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Nürnberg (1. 7. 24 bis 30. 6. 25) . . .	20 000 000	1 933 668	1 122 657	811 011	—	—	—	—	—	811 011
Trierer Walzwerk, Aktiengesellschaft, in Trier (1. 7. 24 bis 30. 6. 25) . . .	1 500 000	.	171 799	Verlust 497 483	—	—	—	—	—	Verlust 497 483
Westfalia-Dinnendahl, A.-G., zu Bochum (1. 1. 24 bis 31. 12. 14)	a) 3 200 000 b) 5 000	1 376 620	1 361 663	14 957	—	—	—	—	—	14 957

waren. Anfang September konnten in Gelsenkirchen und auf der Hütte Vulkan je ein Ofen wieder angeblasen werden. Der Absatz an Hüttenzement der Anlagen in Gelsenkirchen und Duisburg hat sich steigend entwickelt. Der Verkauf geschieht durch den Hüttenzementverband, G. m. b. H., Düsseldorf. In Gießereierzeugnissen hielt die Nachfrage nach Druckröhren sowohl aus dem Inland als auch aus dem Ausland im Berichtsjahr unvermindert an. Der Inlandsmarkt war bei Preisen, die einen befriedigenden Gewinn ließen, lebhaft. Aufträge aus Uebersee waren durch belgische und französische Werke heiß umstritten. Abflußröhren wurden stark gefragt. Der Modellpark wurde weiter vervollständigt, Schachtabdeckungen neu hergestellt. Seit dem 23. Juni 1925 besteht eine Auslands-Preiskonvention für Abflußröhren unter den deutschen Werken, der die Gesellschaft beigetreten ist. Die Nachfrage nach Radiatoren war im Berichtsjahr befriedigend, nach den übrigen Erzeugnissen, wie Gußmassenartikel, Bau- und Maschinenguß usw., verhältnismäßig gering. Die Gießerei ist noch auf mehrere Monate mit Aufträgen versehen.

In der Abteilung Düsseldorf war das Röhrenwerk I das ganze Geschäftsjahr hindurch in Betrieb, das Röhrenwerk II vom April 1925 an.

Die Betriebe in Hüsten, Bruchhausen und Soest haben in den ersten neun Monaten des Geschäftsjahres befriedigend gearbeitet. Im Juli mußte in Anpassung an die verschlechterte Marktlage das Hochofenwerk stillgesetzt und der Stahlwerksbetrieb bedeutend eingeschränkt werden. Das Walzwerk in Hüsten ist trotz gedrückter Preise noch verhältnismäßig gut beschäftigt.

Nach dem Abschluß stellt sich der Rohgewinn auf 10772239,94 ℳ; nach Abzug von 9000000,— ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 1772239,94 ℳ, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Gemeinsam mit der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft und dem Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation wurde im neuen Geschäftsjahre durch Vermittlung des Bankhauses Dillon, Read & Co., New York, eine langfristige, hypothekarisch sichergestellte Auslandsanleihe im Betrage von 25000000 $ aufgenommen, die dazu dienen soll, die kurzfristigen Verbindlichkeiten einschließlich eines bei dem gleichen Bankhause gemeinsam aufgenommenen Zwischenkredits zu konsolidieren.

[1]) Nach Abzug aller Unkosten, Steuern usw.

Buchbesprechungen.

Beyersdorfer, Paul, Dr.-Ing.: Staub-Explosionen. Mit 14 Abb. Dresden und Leipzig: Theodor Steinkopff 1925. (VIII, 125 S.) 8°. 5,50 R.-ℳ.

Die Entwicklung der Technik führt in immer stärkerem Maße zur Verwendung staubförmiger Stoffe. Es braucht nur an die chemische Industrie erinnert zu werden, die ihre Farben nicht nur, sondern auch ihre Chemikalien der besseren Reaktionsfähigkeit wegen durch Mahlen aufschließt. Auch die Hüttenindustrie nimmt wachsenden Anteil am Staube, sei es, daß dieser als Anstrich gespritzt werden soll, sei es, daß er als wirksamer Brennstoff immer größere Anwendung und Beliebtheit gewinnt. Nun kann — und das ist eine gewisse Hemmung für die Entwicklung der Staubverwendung — brennbarer Staub explodieren. Der Techniker fragt: „Warum gibt es so viel Staubexplosionen?", der Forscher fragt dagegen: „Warum gibt es nicht noch mehr Staubexplosionen?" Auf diese Fragen, die in dem Vorwort angeführt sind, will das Büchlein von Beyersdorfer antworten. Außerdem will es Mittel und Wege zeigen, Staubexplosionen zu vermeiden und, wo sie doch auftreten, ihre Wirkung abzuschwächen.

Das Büchlein gibt sehr gewissenhaft mit wissenschaftlich genauer Angabe des Schrifttums außerordentlich reiche Belege von Forschungen und Betriebserfahrungen über Staubexplosionen aller Art. Zucker- und Mehlstaubexplosionen nehmen dabei allerdings den breitesten Raum ein. Die Zusammenstellung der Beobachtungen und ihre Kritik ist jedoch so allgemein gültig, daß das Büchlein die Beachtung aller Staubverbraucher, also in der Eisenhüttenindustrie, vor allem der Kohlenstaubverbraucher, finden sollte, und man jedem, der mit Kohlenstaub umgeht, empfehlen kann, es zu lesen.

Das Büchlein hat vier deutlich geschiedene Abschnitte: der erste behandelt physikalische Eigenschaften des Staubes, vor allem die eine Explosion fördernden (Explosionsgrenzen usw.), der zweite die Energien, die dem

Staub gefährlich werden können, nämlich Wärme in ihren verschiedenen Formen (Flamme, Reibung, Joule-Effekt usw.) und Elektrizität, die vor allem als elektrische Ladung der Riemen oder des Staubes selbst gefährlich werden kann, der dritte Abschnitt schildert die Staubexplosionen in ihren verschiedenen Gestalten, der vierte, für den Praktiker vielleicht wichtigste Teil beschreibt eingehend die Maßnahmen, die man zu treffen hat, um Staubexplosionen zu verhüten oder zu bekämpfen. Die Verhütungsmaßnahmen umfassen die Bekämpfung des Staubes (bei Kohlenstaubherstellung also des überflüssigen Staubes), die Bekämpfung der Zündungsenergie, also der Wärme- und Elektrizitätsansammlung in der Nähe des erzeugten Staubes, und schließlich diejenige des Sauerstoffs (Vakuum, neutrale Gase). Dr.-Ing. *G. Bulle.*

Treptow, Emil, Dr.-Ing. E. h., Geheimer Bergrat, Professor i. R. der Bergbaukunde an der Bergakademie Freiberg, Sachsen: Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich Aufbereitung und Brikettieren. 6., verm. und vollst. umgearb. Aufl. Wien: Julius Springer. 8°.

Bd. 2. Aufbereitung und Brikettieren. Mit 324 in den Text gedr. Abb. u. 11 Taf. 1925. (X, 338 S.) Geb. 21 G.-*M.*

Die Neuauflage des ersten Bandes dieses Werkes ist erst vor kurzem in dieser Zeitschrift besprochen worden[1]). Der vorliegende zweite Band stellt das einzige deutsche Lehrbuch der Aufbereitung dar, das die Entwicklung der Aufbereitungstechnik in den letzten zehn Jahren berücksichtigt. So weist auch die neue Auflage wertvolle Ergänzungen auf, jedoch ist die Einteilung des Stoffes die gleiche geblieben. Hervorgehoben zu werden verdient die klare und leicht verständliche, dabei doch kurze Art der Darstellung, die besonders für den Studierenden, an den sich das Buch in erster Linie wendet, und dem das Bild der Praxis meist noch nicht zur Seite steht, von großem Vorteil ist. Auch die beigefügten Abbildungen sind sehr anschaulich und gleichzeitig scharf wiedergegeben.

Für eine künftige Auflage wäre zu wünschen, daß der Verfasser auf die allgemeinen Grundlagen der Aufbereitung, die Röstung und Aufbereitung des Siegerländer Spateisensteins sowie die Sinterung der Erze etwas ausführlicher einginge, zumal da in den letzten Jahren auf diesen Gebieten wesentliche Fortschritte erzielt wurden.

W. Luyken.

Most, Otto, Dr., Oberbürgermeister a. D., Erster Syndikus der Niederrheinischen Industrie- und Handelskammer Duisburg-Wesel, M. d. R.: Wirtschaft und Gemeinde. Kritisches und Tatsächliches zum Streit um die Gemeindefinanzpolitik. Jena: Gustav Fischer 1926. (38 S.). 8°. 2 R.-*M.*

(Schriften der Volkswirtschaftlichen Vereinigung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. H. 5.)

Das Thema „Wirtschaft und Gemeinde" gehört zu den umstrittensten unserer Tage. Wer sich mit der Frage der Gesundung unserer öffentlichen Finanzgebarung infolge der als unbedingt notwendig erkannten Abkehr von der falschen Steuerpolitik der Jahre 1924 und 1925 beschäftigt, wird an den Wechselbeziehungen von Wirtschaft und Gemeinde nicht vorübergehen können. Die Wichtigkeit der Finanzgebarung der Gemeinden für die Wirtschaft erhellt schon daraus, daß die einzige ergiebige Quelle, die den Gemeinden nach der Erzbergerschen Steuerreform zur selbständigen Deckung ihres Finanzbedarfs geblieben ist, nämlich die Gewerbesteuer, in der Nachkriegszeit an der Deckung der gesamten Gemeindeausgaben in einem ganz anderen Verhältnis teilnimmt als in der Vorkriegszeit. Eine Steigerung um das 3- bis 4fache wird hier die Regel sein. In der Nachkriegszeit ist nun infolge der starken Anspannung der Gemeindesteuern, insbesondere der Gewerbesteuer, viel über die falsche Finanzpolitik, über die Verschwendung der Gemeinden gesagt und geschrieben worden. Oft ist von seiten der Gemeinden gegen die Wirtschaft der umgekehrte Vorwurf des mangelnden Verständnisses erhoben worden. Wenn in diesem Streite der Meinungen ein so ausgezeichneter Sachkenner wie Most, ehedem selbst Oberbürgermeister und nunmehr Handelskammersyndikus, das Wort ergreift, dann erwartet man in beiden Lagern bei aller Kritik am beiderseitigen Vorgehen unvoreingenommene Sachlichkeit. Wer die vorliegende Mostsche Schrift liest, wird in dieser Erwartung nicht getäuscht. Besonders der Wirtschaftler wird zu seiner Freude feststellen können, daß auch Most, der immer noch ein warmes Herz für die Gemeinden hat, gestützt auf zuverlässige Unterlagen, die sich zudem mit Erhebungen des Deutschen Städtetages decken, der Kritik, die aus den Kreisen der Wirtschaft an der nachkriegszeitlichen Finanzpolitik der Gemeinden geübt worden ist, in den Hauptpunkten recht gibt. Mosts Warnung vor Verallgemeinerung festgestellter Fehler ist im Hinblick darauf, daß tatsächlich auch von der Wirtschaft bei ihrer Kritik Fehler begangen worden sind, sicherlich berechtigt und erscheint jedem vorurteilsfreien Beurteiler der Dinge angebracht. Die Tatsachen aber, die Most feststellt, werden auch die Gemeinden nicht widerlegen können. Sie zeigen bedauerliche Fehler in der Gemeindefinanzpolitik auf, unter denen die Wirtschaft schwer zu leiden hat. Die durchschnittliche Zunahme der Gesamtausgaben der Gemeinden beträgt nach Most gegenüber der Vorkriegszeit 70 bis 80 %. Hierbei ist besonders bemerkenswert die Feststellung Mosts, die auch durch die Erhebung des Deutschen Städtetages belegt wird, daß die Steigerung der Gesamtausgaben nicht, wie die Gemeinden gern behaupten, eine Folge der neuerlichen Gesetzgebung ist, sondern daß sie in viel größerem Maße auf eine Steigerung der freiwilligen Betätigung der Gemeinden zurückzuführen ist. Zutreffend verlangt Most, daß die Wirtschaft ein Recht habe, auch von den Gemeinden eine richtige Beurteilung ihrer Leistungsfähigkeit zu erwarten. Es fehlt auf dieser Seite manchmal noch die Erkenntnis der gegenseitigen finanziellen Verbundenheit. Die Folgen der Beamtenvermehrung, der falschen Gehaltseinstufung der Beamten und die daraus sich ergebende geldliche Belastung, die Steigerung der Wohlfahrtsausgaben, die allerdings nicht auf das Schuldkonto der Gemeinden, sondern auf die von Most, der selbst Mitglied des Reichstages ist, offen als leichtsinnig bezeichnete Art der Gesetzgebung des Reichstages zurückzuführen ist, werden von Most eingehend und zutreffend beleuchtet. Des weiteren findet das Anwachsen der persönlichen Schullasten trotz Sinkens der Anzahl der Schulkinder durch Most eine gerechte Würdigung. Auch das ist nicht Schuld der Gemeinden, vielmehr verhindert hier der Widerstand der Staatsaufsichtsbehörden eine Verminderung der Anzahl der Lehrkräfte entsprechend der gesunkenen Schulkinderzahl. Bemerkenswert sind ferner die Feststellungen, die Most bezüglich der Ausgaben der Gemeinden für Theater, Sport und Neubauten macht. Auch diese Zahlen, die zum Teil eine Ausgabensteigerung gegenüber dem Friedensstande auf das 5- bis 6fache erkennen lassen, sind alles andere als ein Beweis für die von den Gemeinden angeblich jetzt schon geübte Sparsamkeit. Most versucht dann auch Wege zu weisen, auf denen zum Besten der Wirtschaft eine Gesundung der Gemeindefinanzen erreicht werden kann. Gerade diese Ausführungen verdienen die Beachtung aller, denen gesunde Finanzverhältnisse der Gemeinden am Herzen liegen, insbesondere sein Hinweis auf die finanziellen Folgen unserer verwickelten Verfassungs- und Verwaltungsgliederung in der Reihenfolge Reich, Staat und Gemeinde. Daß durch eine Aenderung dieses Aufbaues ganz erhebliche Ersparnisse erzielt werden könnten, bedarf keiner Frage. Zu bedauern bleibt nur, daß dies Ziel von keiner verantwortlichen Stelle ernsthaft erstrebt wird. Auch Most vermißt mit Recht den Mut, an diese Aufgabe heranzugehen. Ebenso würde sich auf dem Wege der von Most gewünschten großzügigen Arbeitsteilung sicherlich manche große Ersparnis erzielen lassen. Wirtschaft und Gemeinde müssen und können sich zuletzt mit Most in der Erkenntnis finden, daß die Wirtschaft den Gemeinden die Mittel zur Erfüllung ihrer lebensnotwendigen Aufgaben nicht versagen darf, daß aber auch die Gemeinden es als ihre Pflicht anerkennen müssen, die Nöte der Wirtschaft nicht noch zu erhöhen, sondern sie zu mindern und zu beheben. *M. Schlenker.*

[1]) St. u. E. 45 (1925) S. 1839.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.

Mit dem Erscheinen der zehnten Lieferung (Abhandlung Nr. 59) ist vor kurzem Band 7 der „Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf", herausgegeben von Friedrich Körber, vollständig geworden. Der Band, der wiederum vom Verlag Stahleisen m. b. H. zu Düsseldorf (Postschließfach 658) zu beziehen ist, bringt, in derselben Ausstattung wie die früher erschienenen Bände, auf 177 Seiten (mit 74 Zahlentafeln und 253 Abbildungen im Text und auf 25 Tafeln) in der Größe von „Stahl und Eisen" folgende Einzelabhandlungen (Nr. 50 bis 59):

50. Die Flocken im Nickel-Chrom-Stahl. Von Peter Bardenheuer.
51. Ueber rechnerische und graphische Verfahren zur Erfassung des Aufbereitungserfolges. Von Walter Luyken und Ernst Bierbrauer.
52. Ueber Aufbereitungsversuche mit Erzen des Salzgitterer Höhenzuges. Von Walter Luyken.
53. Einfluß der Vorbehandlung auf die mechanischen Eigenschaften von Kohlenstoff- und legiertem Stahl, insbesondere die Kerbzähigkeit in der Kälte und Wärme. Von Friedrich Körber und Anton Pomp.
54. Beiträge zur Kenntnis des Systems Eisen-Silizium. Von Franz Wever und Paul Giani.
55. Beiträge zur Kenntnis des Systems Eisen-Zinn. Von Franz Wever und Walter Reinecken.
56. Ueber den Kraftverbrauch bei der Schlagprüfung. Von Friedrich Körber und Hans Arnold v. Storp.
57. Fluchtlinientafeln zur Wärmestrahlung. Von Hermann Schmidt und Hans Schweinitz.
58. Einfluß des Siliziums auf die Festigkeitseigenschaften des Flußeisens bei erhöhter Temperatur. Von Anton Pomp.
59. (Lieferung 10). Versuche über die Anstrengung und Formänderungen gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch bei der Beanspruchung durch inneren Druck (I. Bericht). Von Erich Siebel und Friedrich Körber. (66 S. mit 23 Abb. im Text und 7 Bilder sowie 27 Zahlentafeln.) 8 R.-M, beim laufenden Bezuge der Bandreihe 6,40 R.-M.

Auszüge aus diesen Arbeiten sind an folgenden Stellen unserer Zeitschrift abgedruckt: Jg. 45 (1925) S. 1782/6; Jg. 46 (1926) S. 49/54 u. 450. Titelblatt und Inhaltsverzeichnis zum 7. Bande sind der Lieferung 10 beigegeben.

Der Preis des gehefteten Bandes beträgt 16 R.-M, der des gebundenen 19 R.-M.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Eddelbüttel, Heinrich, Dipl.-Ing., Harburg a. Elbe, Pferdeweg 17.
Emicke, Otto, Dr.-Ing., i. H. Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf-Heerdt, Westend-Str. 4.
Grub, Julius, Dipl.-Ing., Bramsche, Bez. Osnabrück.
Proschek, Arthur, Direktor d. Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Meererbusch, Post Büderich, Kreis Neuss, Lindenweg 35.
Schulz, Johannes, Hochofenchef d. Fa. Henschel & Sohn, G. m. b. H., Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, Bismarck-Str. 91.
Wittig, Max, Prokurist der Eisenhandel Gutehoffnungshütte, G. m. b. H., Berlin N W 7, Dorotheen-Str. 42.

Neue Mitglieder.

Bauer, Georg Alexander, Dipl.-Hüttening., Ing. des Glawpromtrest, Moskau, Russland, Sadowaja-Triumpfalnaja 18, Wohn. 27.
Chladek, Franz, Dipl.-Ing., Assistent im Edelstahlw. Röchling, A.-G., Völklingen a. d. Saar, Gatter-Str. 14.
Flössel, Hermann, Direktor der Poldihütte, Berlin-Wilmersdorf, Spessart-Str. 13.
Grafenauer, Rudolf, Hüttenoberinspektor der Steier. Gußstahlw., A.-G., Judenburg, Steiermark, Schulgasse 4.
Grigorowitsch, Konstantin, Dipl.-Hüttening., Prof. der Bergakademie, Moskau, Russland, Große Kalugskaja 17.
Knotek, Bruno, Ing., Betriebsing. der Steier. Gußstahlw., A.-G., Judenburg, Steiermark, Herrengasse 14.
Ludwig, Friedrich, Dr.-Ing., techn. Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Berliner A.-G. für Eiseng. u. Masch.-Fabrikation (früher J. C. Freund & Co.), Berlin N W 87, Franklin-Str. 6.
Reichert, Carl, Vertrauensmann des Walzdraht-Verbandes, Düsseldorf, Hofgarten-Str. 6.
Reinecken, Walter, Dr.-Ing., Assistent am Kaiser-Wilhelm-Inst. für Eisenforschung, Düsseldorf, Schumann-Str. 14.
Stein, Charles-Marie, Ing., Inh. der Soc. An. des Appareils de Manutention et Fours Stein, Paris, Frankreich, 48. Rue la Boetie.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

Sonntag, den 25. April 1926, mittags 12 Uhr

im Kasino der Donnersmarckhütte, A.-G., zu Hindenburg, O.-S.

Tagesordnung:

1. Eröffnung und geschäftlicher Teil.
2. Vortrag von Professor E. Diepschlag, Technische Hochschule Breslau: **Die Entstehung von Hochofengichtstauben und deren Abscheidung nach verschiedenen Gasreinigungsverfahren.**
3. Vortrag von Professor Dr.-Ing. W. Groß, Technische Hochschule Breslau: **Beiträge zur Charakterisierung und Verarbeitung von Kohlenschlämmen.**
4. Vortrag von Professor A. Hesse, Friedrich-Wilhelm-Universität Breslau: **Staat und Wirtschaft.**
5. Verschiedenes.

Im Anschluß an die Tagung findet ein gemeinschaftliches Mittagessen statt. Preis für das trockene Gedeck etwa 3 M. Anmeldungen sind an den Vorsitzenden, Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Rudolf Brennecke, Gleiwitz, Niedtstraße 4, zu richten.

Mitgliederverzeichnis 1926!

Das Mitgliederverzeichnis 1926, das mit dem 10. Februar abgeschlossen wurde, ist fertiggestellt. Der Versand wird am 3. April erfolgen. Jedem Mitglied wird ein Stück kostenfrei zugehen.

Die Geschäftsführung.