

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 4

23. JANUAR 1941

61. JAHRGANG

Das Walzen von Grob- und Mittelblechen.

Von Erich Howahr in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 162 des Walzwerksausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute*].

(Entwicklung aus den Zwei- und Dreiwalzwerken zu den Vierwalzwerken bzw. zu den Vereinigungen von Zweiwalzwerken als Vorgerüste und Vierwalzwerken als Fertiggerüste unter Erläuterung baulicher Einzelheiten und Beschreibung der Entwicklung für den mechanischen und für den elektrischen Teil.)

In den letzten zehn Jahren hat sich auf dem Gebiete des Walzens von Grob- und Mittelblechen ein bemerkenswerter Umschwung vollzogen. Vor und nach der Jahrhundertwende und vor dem Weltkrieg und selbst bei den großzügigen Neuanlagen des Auslandes nach dem Weltkrieg war die Anwendung von Walzwerken zur Erzeugung von Grob- und Mittelblechen unter 3 bis 3,5 m beschränkt auf die Dreiwalzenstraße und bei Breiten von über 3 bis 3,5 m auf die Zweiwalzen-Umkehrstraße; Einheitlichkeit war allerdings nicht vorhanden. Während man vornehmlich in den übrigen europäischen Ländern und bei einem großen Teil der amerikanischen Anlagen die Dreiwalzen-Grobblechstraßen vorzog, hielt man in England verhältnismäßig starr an den Zweiwalzen-Umkehrstraßen fest.

Von den im und nach dem Weltkrieg neu errichteten großen Grob- und Mittelblech-Walzwerksanlagen sollen einige als besondere Beispiele herausgegriffen werden:

Dreiwalzen-Blechwalzwerk, 950-700-950 mm Walzendurchmesser, 3300 mm Ballenlänge, mit elektrischem Antrieb, Schwungrad und Seilvorgelege, gebaut von der Firma Avesta Jernverks A. B. in Avesta (Schweden) im Jahre 1918.

Zweiwalzen-Umkehrblechwalzwerk mit zwei Gerüsten von etwa 960 mm Walzendurchmesser und etwa 3350 mm Ballenlänge, gebaut von der Firma Appleby-Frodingham (England) im Jahre 1921.

Zweiwalzen-Mittelblechwalzwerk von 915 mm Walzendurchmesser und 2430 mm Ballenlänge, gebaut von der gleichen Firma im Jahre 1921.

Dreiwalzen-Grob- und Mittelblechwalzwerk, mit einem Gerüst von 900 mm Durchmesser für die Ober- und Unterwalze, 600 mm Durchmesser für die Mittelwalze, bei einer Ballenlänge von 2740 mm, gebaut von der Firma David Colvilles Ltd. in den Jahren 1921/23. Diese Anlage ist deshalb besonders bemerkenswert, weil hier zum Antrieb ein Umkehrmotor mit Ilgner-Leonard-Umformer verwendet wurde mit einem Drehmoment von 140 mt und einer Drehzahl bis zu 110 U/min.

Es wurde schon früher als ein wesentlicher Nachteil empfunden, daß bei Schwungradbetrieb der Dreiwalzenstraße beim Walzen schwerer Brammen außerordentlich starke Stöße auftreten. Schon C. Kiebelbach¹⁾ wies

darauf hin, daß es zweckmäßig sei, auch bei Dreiwalzen-Grobblechstraßen von der Schwungradmaschine ab- und auf die schwungradlose Umkehrmaschine überzugehen. Den heute unter solchen Voraussetzungen als selbstverständlich empfundenen Schritt, dann sofort auf den Vierwalzen-Umkehrbetrieb überzugehen, nahm man jedoch damals nicht so ohne weiteres vor, während, wie bereits erwähnt, die Engländer am Zweiwalzen-Umkehrbetrieb festhielten. Mit Ausnahme des einen Beispiels für die Anlage von Colvilles war in England die Zweiwalzen-Umkehrstraße für die Erzeugung von Grob- und Mittelblechen führend.

Der Gedanke des Vierwalzengerüsts war längst bekannt. Alfred Krupp wies schon auf diese Walzwerksbauart hin, und auch an anderen Stellen²⁾ wurde diese Bauart beschrieben. Es fehlt auch nicht an Beispielen. So verfügte zum Beispiel die Firma Lukens Iron & Steel Co. in Coatesville bereits seit dem Jahre 1917 über ein Vierwalzen-Grobblechwalzwerk³⁾. Ferner hat diese Firma auch ein Mittelblechwalzwerk, bestehend aus einem Zweiwalzen-Vorgerüst und einem Vierwalzen-Fertiggerüst. Trotzdem wurden die Vierwalzengerüste für Warmwalzwerke allgemein in Europa und auch in Amerika kaum angewendet. Obwohl bei den Kaltwalzwerken die Vierwalzenstraßen mehr und mehr Eingang fanden, blieb man bei den Warmwalzwerken für Grob- und Mittelbleche zunächst bei den früheren Bauarten der Zwei- und Dreiwalzengerüste. Die inzwischen eingetretene Entwicklung wird durch folgende Bauten der letzten Jahre gekennzeichnet:

Grobblech- und Panzerplattenwalzwerke.

Im Jahre 1930 wurde der Maschinenfabrik Sack von der Firma Marrel in Rive de Gier ein Auftrag auf ein Panzerplattenwalzwerk erteilt, bei dem schwerste Bedingungen gestellt wurden. Auf diesem Walzwerk sollten einerseits Brammen im Gewicht von 90 t verwalzt werden, und andererseits sollten auf der gleichen Straße Panzerbleche erzeugt werden bis herunter zu 25 oder gar 20 mm in Längen bis zu 25 m und in Breiten bis zu 4,3 m. Durch diese für die damalige Zeit noch ungewöhnliche Forderung angeregt, wurde beschlossen, das Walzwerk als Vierwalzen-Umkehrwalzwerk auszuführen, und zwar mit folgenden Hauptabmessungen: Durchmesser der Stützwalzen 1400 mm, Durchmesser der Arbeitswalzen 1000 mm, Ballenlänge 4700 mm. Die Gesamtanordnung

²⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1545/46; 48 (1928) S. 658/59.

³⁾ Stahl u. Eisen 39 (1919) S. 837/41.

*) Vorgelesen in der 46. Vollsitzung am 12. November 1940 in Düsseldorf. — Sonderdrucke sind vom Verlag Stahl-eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 1029/31.

zeigt Bild 1. Das Gerüst erhielt für damalige Verhältnisse außerordentlich große Abmessungen (s. Bild 2). Die Ständer hatten ein Stückgewicht von 140 t und wurden zusammengesetzt aus je zwei Säulen und zwei Querhäuptern.

Zum Antrieb kam in Betracht zunächst ein Motor mit einem Drehmoment von 300 mt, mit einer Leistung nach Bild 3 für eine Grunddrehzahl von 30 U/min bei dem vollen Moment und bei einer Höchstdrehzahl von 65 U/min. Für eine zukünftige Entwicklung war eine Steigerung der Antriebsleistung vorgesehen durch Anfügen eines zweiten Motors mit der Hälfte der vorgenannten Leistung, so daß das für damalige Begriffe als außerordentlich hoch betrachtete Gesamtmoment von 450 mt zur Verfügung stand; hierfür wurden die Gesamt-abmessungen des Walzwerkes ausgelegt.

Schwierigkeiten machten die Walzen für solche Walzwerke, und zwar sowohl die Stütz- als auch die Arbeitswalzen. Diese wurden aus Hartguß hergestellt, um ein Walzgut höchster Oberflächen-güte zu erzielen. Bei der Anwendung von Hartgußwalzen wird natürlich die Einleitung des Drehmomentes begrenzt durch die Beanspruchung der Walzenzapfen. Bei den angegebenen Abmessungen der Arbeitswalzen von 1000 mm ergeben sich Laufzapfen von 700 mm und Kuppelzapfen von 650 mm, die bei Einleitung des Drehmomentes von 450 mt für beide Walzen, also für jede Walze 225 mt, bereits mit 410 kg/cm² beansprucht wurden.

Schwierig war seinerzeit auch die Beschaffung der Stützwalzen. Man entschloß sich trotz der verhältnismäßig hohen Unkosten zur Verwendung von Schmiedestahlwalzen, die über einen Dorn hohlgeschmiedet wurden. Für die Berechnung wurde ein Walzdruck von 3000 t zugrunde gelegt. Späteren Walzdruckmessungen wurde entnommen, daß der höchste auftretende Zapfendruck etwa 1500 t betrug. Bilder 4 bis 6 geben die Diagramme wieder, die beim Walzen einer Bramme von 72 t aufgenommen wurden. Die Zapfenbeanspruchung der Stützwalzen auf Biegung blieb bei solchen Walzdrücken in mäßigen Grenzen.

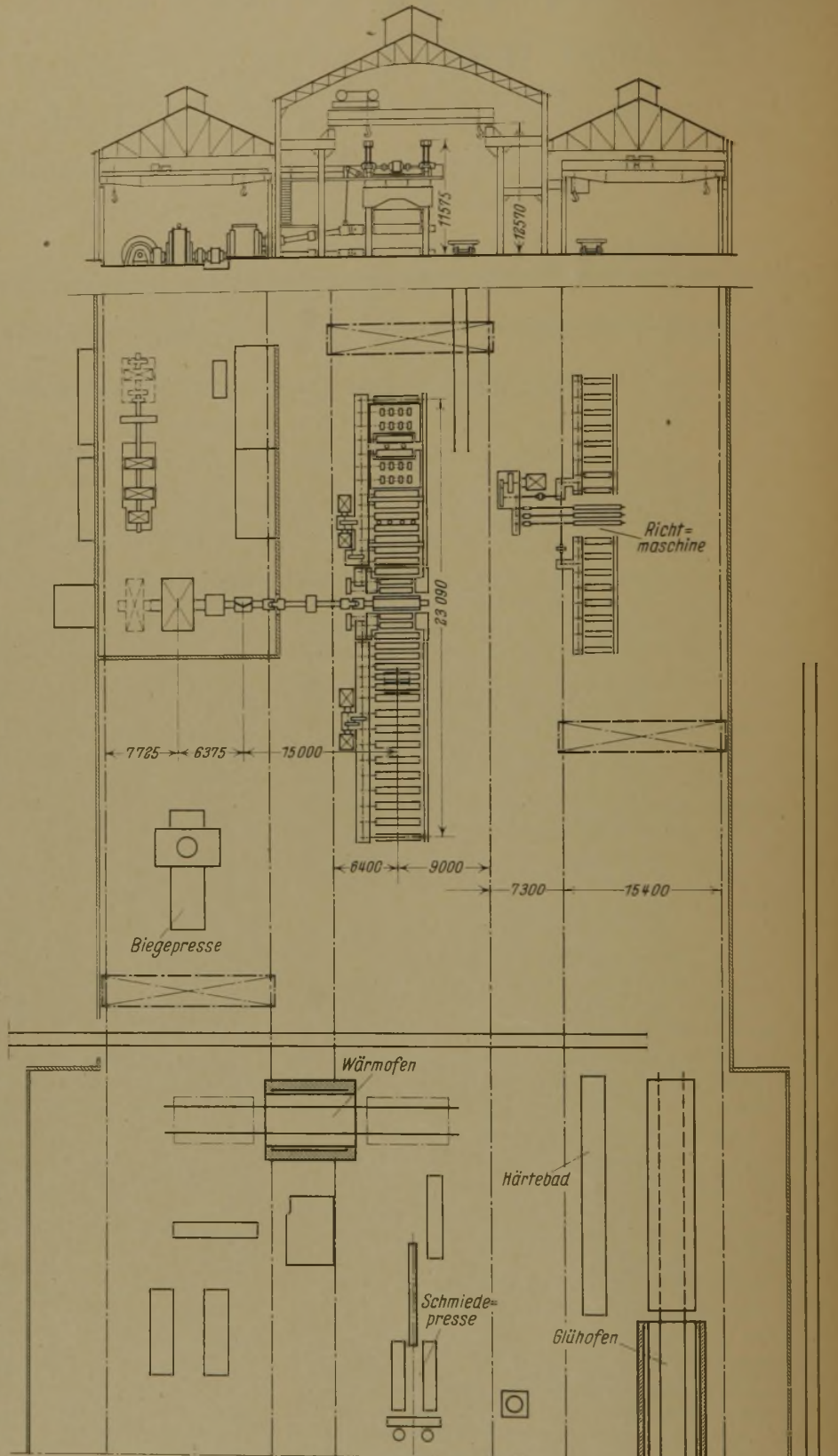


Bild 1. Panzerplattenstraße von Marrel.

Ueber die Frage der Lagerung der Walzenzapfen ist früher berichtet worden⁴⁾. Die Ergebnisse waren durchaus zufriedenstellend.

Die Anstellung der oberen Stütz- und Arbeitswalze erfolgt elektrisch, die Ausbalancierung hydraulisch, und zwar

⁴⁾ Howahr, E.: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1105 (Walzw.-Aussch. 111).

mit vier Zylindern. Diese Art des Gewichtsausgleichs hat sich als durchaus zweckmäßig erwiesen; sie hat beim Walzenwechsel große Vorteile.

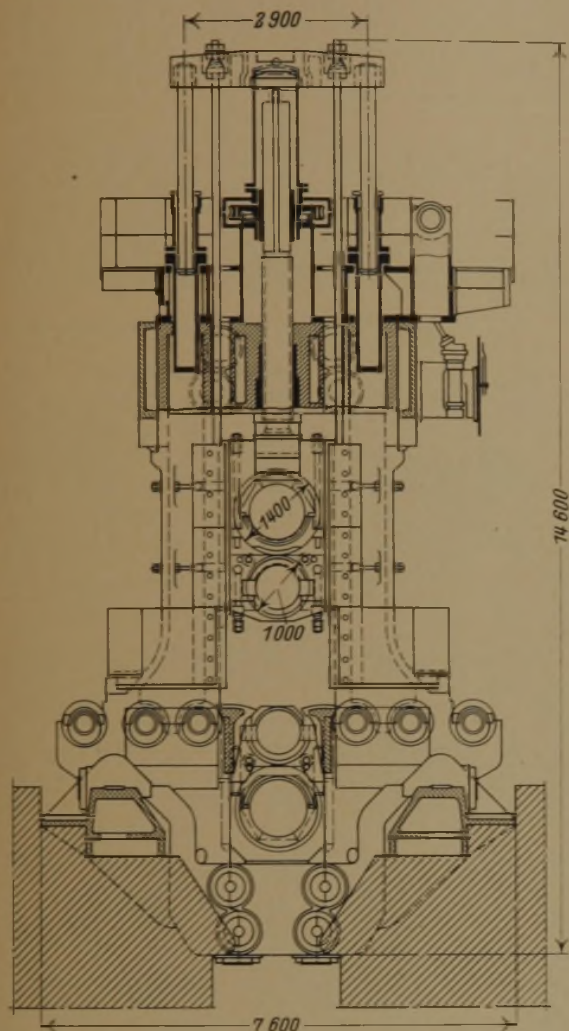


Bild 2. Abmessungen des Vierwalzen-Panzerplatten-gerüsts von Marrel.

Einbau so ausgeführt, daß die oberen Walzen schräg gestellt werden können, um konische Panzerplatten walzen zu können; dies wird nach einem gesetzlich geschützten Verfahren gleichzeitig dazu benutzt, den Seitenschrottentfall zu vermindern. Zunächst wird mit schräggestellten Walzen die Bramme in der Querrichtung eingeführt (Bild 7 a) und dabei der Brammenkopf kräftig gebreitet, so daß sich eine im Grundriß rechteckige Bramme ergibt (Bild 7 b), die in der Richtung der Walzen zunächst verstärkt konisch wird.

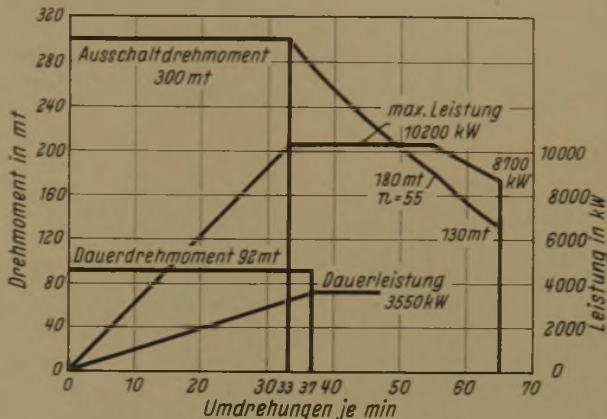


Bild 3. Motorleistung für das Walzwerk von Marrel.

Nunmehr wird die Bramme gedreht und in der Längsrichtung gewalzt (Bild 7 c), so daß die Konizität allmählich beseitigt wird. Es entsteht so eine vollkommen rechtwinklige Bramme aus der vorher allseitig konisch roh gegossenen Bramme, und dieser Vorgang vermindert natürlich ganz bedeutend den Schrottentfall. Gerade beim Walzen von Panzerplatten aus hochlegiertem Stahl hat sich dieses Verfahren als außerordentlich vorteilhaft erwiesen. Gegen die starke Strahlung des Walzgutes sind die Walzenständer durch schwere Schutzplatten auf der Innenseite des Gerüsts geschützt (Bild 8). Um den Einbau beim Walzenwechsel zugänglich machen zu können, sind diese Platten auf kräftigen Zapfen in Rollen- und Kugellagern leicht schwenkbar.

Besondere Beachtung verdient die Ausbildung der Ständerrollen. Bild 9 zeigt die Ausführung bei früheren

Besonders bemerkenswert ist die Anwendung einer hydraulisch betätigten Losdrehvorrichtung, die verhüten sollte, daß beim Steckenbleiben eines Bleches zwischen den Walzen infolge Ausschaltens des Motors durch die einseitige Erwärmung ein Bruch der Arbeitswalzen durch Wärmespannung eintreten konnte. Die Losdrehvorrichtung arbeitet als hydraulisch betätigte Ratsche. Nach Beseitigung der Zugspannung in den Walzenständern erfolgt das weitere Anheben der oberen Walzen durch Betätigung des Gewichtsausgleichs und der elektrischen Anstellung.

Die Art der Anstellung gestattet, jede Druckschraube unabhängig voneinander einzustellen. Ferner wurde der

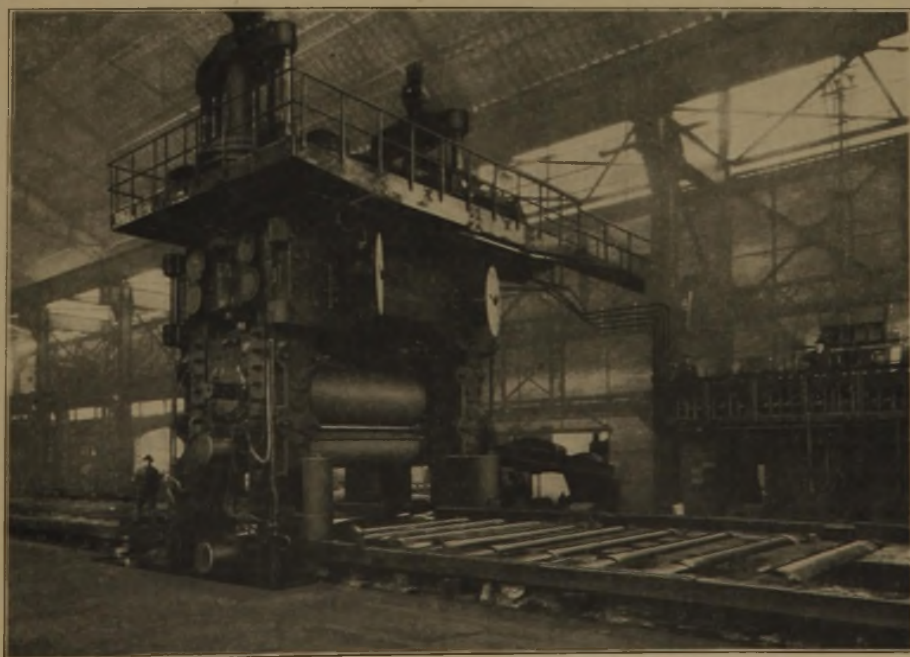


Bild 8. Panzerplattenwalzwerk von Marrel.

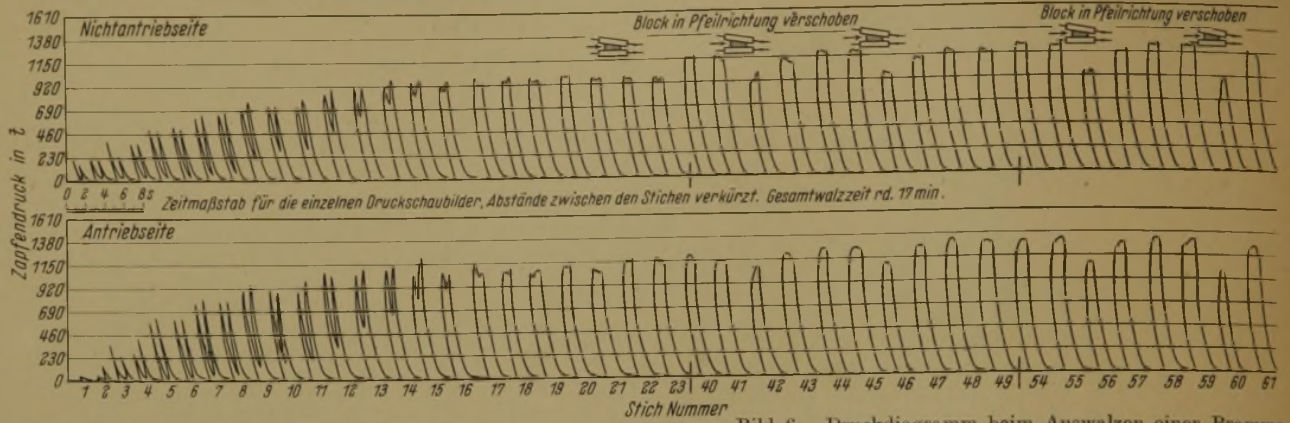


Bild 6. Druckdiagramm beim Auswalzen einer Bramme

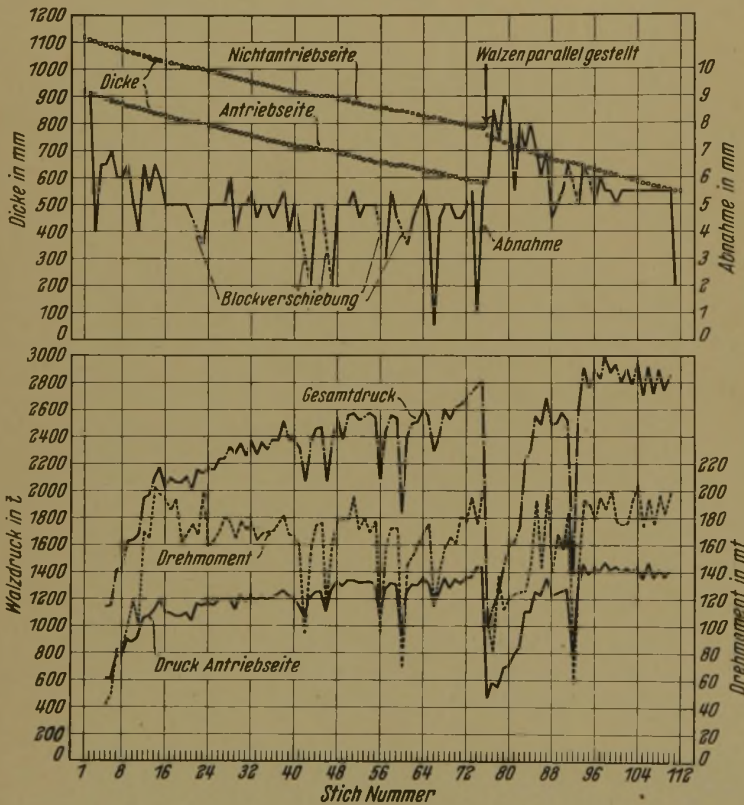


Bild 4. Walzplan und Drücke für das Auswalzen einer 72-t-Bramme nach Bild 5.

Zwei- und Dreiwalzenstraßen, wobei zwischen den Walzenständen sowohl die Lagerstellen der Rollen als auch alle in Betracht kommenden Antriebsteile liegen. Daraus ergab sich eine Reihe von Nachteilen. Zunächst sind Lager und Antriebsteile selbst bei sorgfältigster Kapselung ganz besonders der strahlenden Hitze des Walzgutes ausgesetzt. Bei den großen in Betracht kommenden Massen ist diese Wärmewirkung auf die Lager und Triebwerksteile außerordentlich schädlich. Außerdem muß ein Kegelrad des anschließenden Arbeitsrollganges den Antrieb von mehreren Rollen übernehmen. Dieses Kegelrad wird also sehr hoch beansprucht.

Um diese Gefahren für die Triebwerksteile zu mildern, wurden die im Ständer ruhenden Rollen in kräftigen Lagerkörpern (Bild 10) gelagert, die den Ständersäulen angegossen waren. Diese Lagerkörper waren nicht nur sorgfältig gekapselt, sondern die Oelbäder der Lager waren für starke Wasserkühlung eingerichtet. Bei einem Durchmesser der Rollen von 700 mm war ein Zapfendurchmesser für die Ständerrollen von 300 mm gewählt. Diese waren als Hohlkörper ausgebildet; der Antrieb erfolgte durch Stirn- und

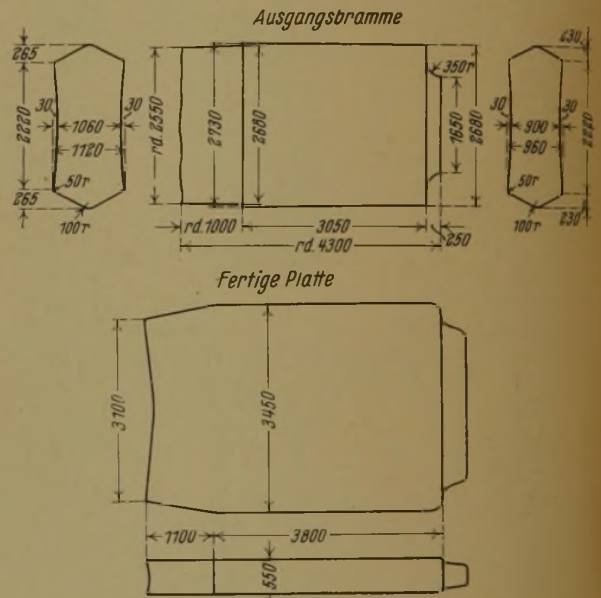


Bild 5. Ausgangsbramme und fertige Walzplatte zu Bild 4.

Kegelräder mit Hilfe von Hohlspindeln (Bild 11), auf denen die Antriebsräder angebracht waren, und mit eingesteckten Uebertragungswellen, die in die hohlen Zapfen eingriffen. Die Kupplung der Hohl- und Einsteckwellen erfolgte durch Reibungskupplungen, um eine übermäßige Beanspruchung der Triebwerksteile beim Einbringen der schwersten Brammen und vor allen Dingen beim Auftreten heftiger Walzstöße des aus den Walzen austretenden Walzgutes auf die Rollen zu vermeiden.

Nach der Inbetriebsetzung erwies es sich allerdings als zweckmäßig, diese Kupplungen so auszubilden, daß sie zeitweise für das Einbringen des Walzgutes in Starrkupplungen verwendet werden konnten, während das gewünschte Schlüpfen der

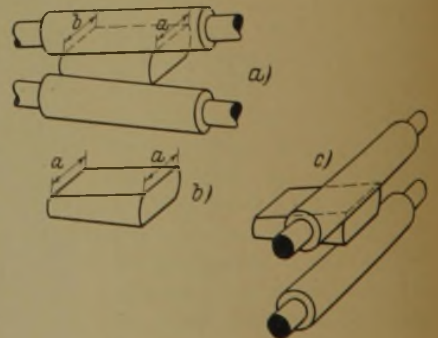
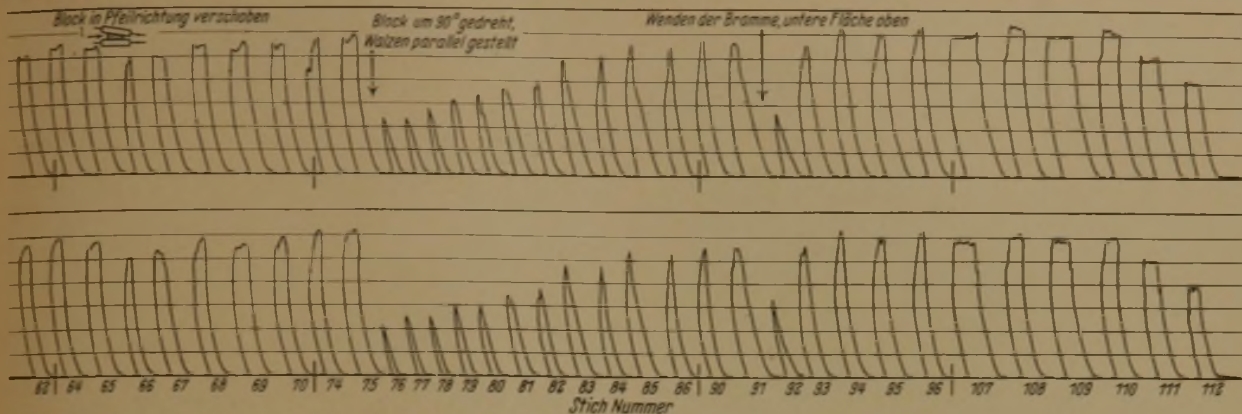


Bild 7. Walzverfahren.

Reibungskupplungen nur beim Austreten des Walzgutes eintreten sollte. Das Verhältnis des Walzgutes zum Walzwerk selbst gibt Bild 12 anschaulich wieder. Die Brammen wurden auf den Rollgängen durch hydraulisch



nach Bild 4 und 5 auf dem Walzwerk von Marrel.

betätigte Anhebe- oder Verschiebedäumen (Bild 12) gedreht und verschoben.

Wichtig für das Walzen von Panzerplatten ist die sorgfältige Ueberwachung der Oberfläche des Walzgutes; hierfür wurde in den Arbeitsrollgang eine Wendevorrichtung eingebaut, die die Platten in der Walzrichtung wendete (Bild 13). Die Bewegungen werden durch hydraulische Zylinder durchgeführt, die einen nicht unerheblichen Wasserverbrauch bedingen, so daß eine umfangreiche Wasseranlage für den Betrieb des Walzwerkes erforderlich war.

Die obere Stützwalze ruht durch ihr Eigengewicht stets auf der oberen Arbeitswalze und nimmt deshalb unter allen Umständen und bei jeder Höhenlage an der Drehung der oberen Arbeitswalze teil. Die untere Stützwalze ruht dagegen fest in ihren Lagern; bei dem verhältnismäßig großen Zapfendurchmesser von 900 mm und bei dem Durchmesser

der Arbeitswalzen von 1000 mm ist beim schnellen Umkehren ein Schlüpfen der unteren Arbeitswalze auf der unteren Stützwalze kaum zu vermeiden. Daher ist ein Antrieb der unteren Stützwalze, abgeleitet von der unteren Antriebswelle, eingebaut worden. Da das Uebersetzungsverhältnis der Räder dieses Antriebsvorgeleges immer dasselbe bleibt, während sich der Durchmesser der Stütz- und Arbeitswalzen nach dem Walzenverschleiß ändert, ist in das Antriebsvorgelege eine Rutschkupplung als Mehrfach-Lamellenkupplung eingebaut, die Unterschiede im Verhältnis der Walzendurchmesser gegenüber dem Verhältnis des Rädervorgeleges ausgleicht.

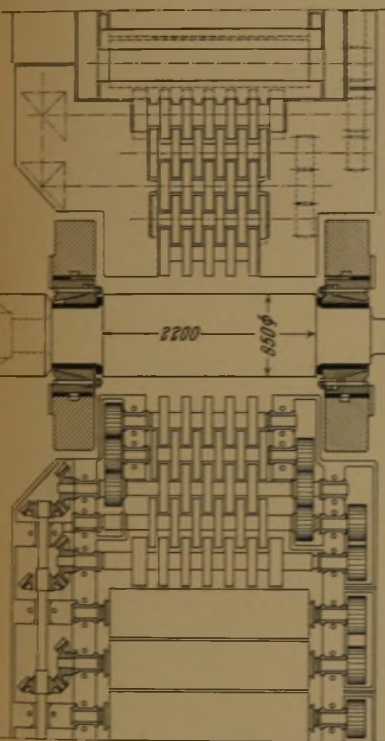


Bild 9. Lagerung und Getriebe der Ständerrollen alter Bauart.

der Arbeitswalzen von 1000 mm ist beim schnellen Umkehren ein Schlüpfen der unteren Arbeitswalze auf der unteren Stützwalze kaum zu vermeiden. Daher ist ein Antrieb der unteren Stützwalze, abgeleitet von der unteren Antriebswelle, eingebaut worden. Da das Uebersetzungsverhältnis der Räder dieses Antriebsvorgeleges immer dasselbe bleibt, während sich der Durchmesser der Stütz- und Arbeitswalzen nach dem Walzenverschleiß ändert, ist in das Antriebsvorgelege eine Rutschkupplung als Mehrfach-Lamellenkupplung eingebaut, die Unterschiede im Verhältnis der Walzendurchmesser gegenüber dem Verhältnis des Rädervorgeleges ausgleicht.

Die Betriebsergebnisse des Walzwerkes waren vom Tage der Inbetriebsetzung an außerordentlich zufriedenstellend. Es gelang, die für damalige Verhältnisse kaum

glaubliche Walzgenauigkeit zu erzielen, daß Platten von 4,5 m Breite aus Stahl höchster Festigkeit (Chrom-Nickel-Stahl usw.) in der Mitte nur um einige zehntel Millimeter dicker waren als an beiden Seitenkanten. Für die Beurteilung dieses Ergebnisses muß berücksichtigt werden, daß das Walzwerk der Lukens Iron & Steel Co. in Coatesville mit 5.18 m Ballenlänge bei einem Durchmesser der Arbeitswalzen

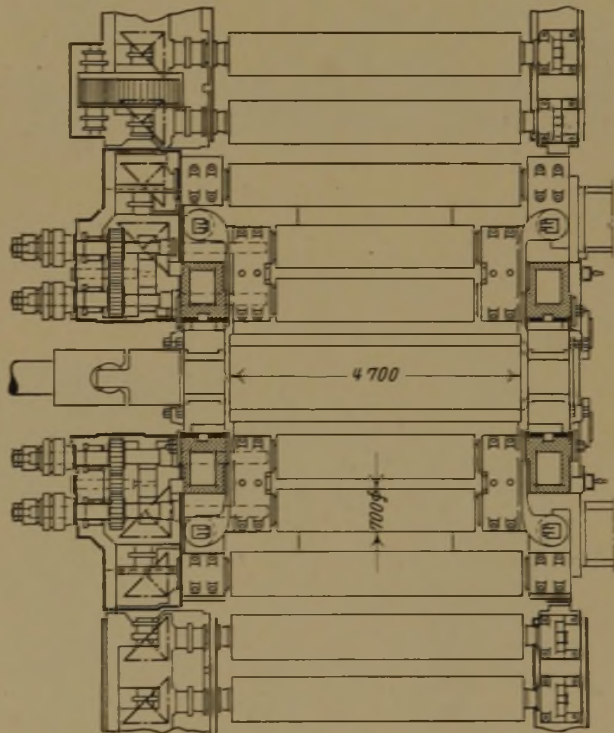


Bild 10. Lagerung und Getriebe der Ständerrollen für Marrel. von 865 mm nur einen Durchmesser der Stützwalzen von 1270 mm hat.

Die Größen der Durchbiegungsformel $f = \frac{P \cdot l^3}{E \cdot I \cdot C}$ sind im allgemeinen bekannt. Der Wert C hängt von der in Betracht kommenden Belastungsart ab. Für die Durchbiegung ist — gleiche Werkstoffe vorausgesetzt — das Verhältnis $\frac{l^3}{I}$ oder $\frac{l^3}{D^4}$ entscheidend. Nach $\frac{l^3}{D^4}$ läßt sich der Grad der Widerstandsfähigkeit gegen Durchbiegung bei Walzwerken ohne weiteres vergleichen. Nimmt man der Einfachheit halber an, daß der Abstand von den Kanten der Walzen bis zum Zapfenunterstützungspunkt Mitte Ständer oder Mitte Druckschrauben bei den oben verglichenen Walzwerken verhältnismäßig ist, so verhalten sich die Durchbiegungen beim Walzwerk von Marrel zum

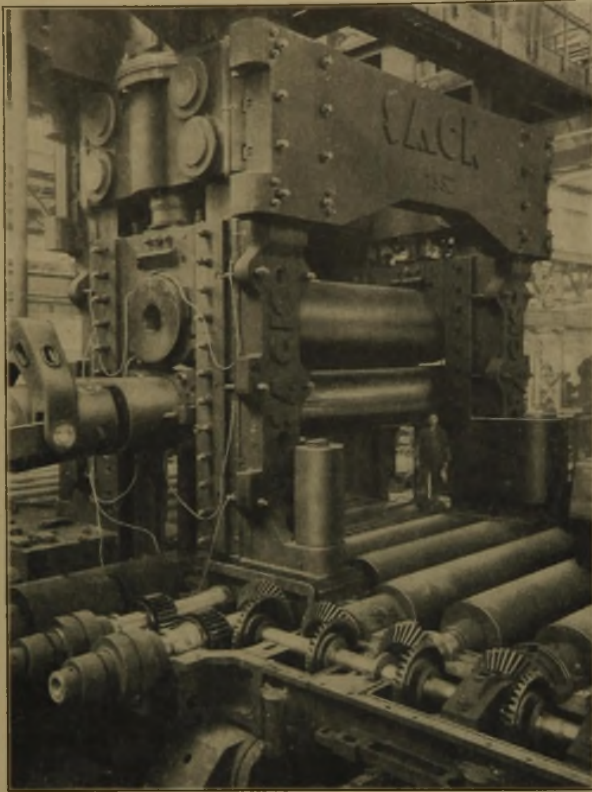


Bild 11. Antrieb der Ständerrollen beim Walzwerk von Marrel.

Walzwerk von Lukens wie $\frac{470^3 \cdot 518^3}{140^4 \cdot 127^4} = \frac{103 \cdot 438}{384 \cdot 260} = 0,27:0,53$,

d. h. die Durchbiegungsverhältnisse waren bei dem Walzwerk Marrel wesentlich besser, und zwar bei gleichem Walzdruck etwa halb so groß wie bei Lukens.

Beim Vergleich eines Vierwalzen-Walzwerkes mit einem Zweiwalzen-Walzwerk ist noch die Durchzugskraft zu berücksichtigen. — Beim Zweiwalzen-Panzerplattenwalzwerk beispielsweise mit einem Durchmesser der Walzen von 1250 mm umfaßt der Antrieb einen Motor mit 120 mt und ein Vorgelege mit einer Uebersetzung von 1:3, so daß an beiden Walzen ein Drehmoment von 360 mt zur Verfügung steht. Die Durchzugskraft an beiden Walzen beträgt also $\frac{360}{0,65} = 560$ t. Bei dem Walzwerk Marrel als Vierwalzenstraße steht die gleiche Durchzugskraft bei dem Walzendurchmesser von 1000 mm und bei 300 mt Drehmoment zur Verfügung.

Die Frage des Greifvermögens spielt hier eine untergeordnete Rolle, da bei den hier in Betracht kommenden höchsten Walzdrücken mit Rücksicht auf die großen Abmessungen der Greifwinkel immer verschwindend klein bleibt.

Wie bereits eingangs erwähnt, handelt es sich bei dem Walzwerk von Marrel um ein reines Panzerplattenwalzwerk, dessen Ausnutzung zunächst als außerordentlich gering anzusehen war.

Die Frage des Walzenwechsels ist eingehend erörtert worden, aber natürlich hat man das Aufwenden großer Mittel für das Walzenwechseln gescheut, da ja genügend Zeit zur Verfügung steht und ein Walzenwechsel verhältnismäßig selten in Betracht kommt. Zum Walzenwechsel hat man in dem Gerüst von oben eine möglichst große Oeffnung für den Zutritt des Kranes geschaffen. Durch geeignete Krangelänge und Unterstützungsmaßnahmen kann zunächst nach Aufhängung der oberen Stützwalze mit ihrem Einbau im Walzgerüst die obere Arbeitswalze um 90° im Gerüst geschwenkt werden, so daß sie auf Böcke abgelegt werden kann, die auf die Ständerrollen oder die Arbeitsrollgänge aufgesetzt werden. Mit diesen Vorrichtungen wird zunächst die obere Arbeitswalze aus dem Gerüst herausgeföhren, und daran anschließend wird in ähnlicher Weise die obere Stützwalze, dann die untere Arbeitswalze und endlich die untere Stützwalze ausgebaut.

Endlich sei noch erwähnt, daß zur Vermeidung eines häufigen Walzenwechsels besondere Abdrehbalken vorgesehen sind, mit deren Hilfe eine Nacharbeit sowohl der Stütz- als auch der Arbeitswalzen im Walzgerüst durchgeführt wird. Es handelt sich um eine verhältnismäßig einfache Einrichtung, die aber im vorliegenden Falle vollkommen genügt. Zur Schonung der Walzen und zur Erzielung eines äußerst sauberen Walzgutes trägt außerordentlich bei, daß bei diesem Walzwerk mit Preßwasser von 75 at gearbeitet wird, wobei sich das obere Spritzrohr mit den Einbaustücken durch die Anstellung auf- und abbewegt.

Mit Rücksicht auf die verhältnismäßig geringe Ausnutzung des Walzwerkes wurden Fragen des Antriebes, der

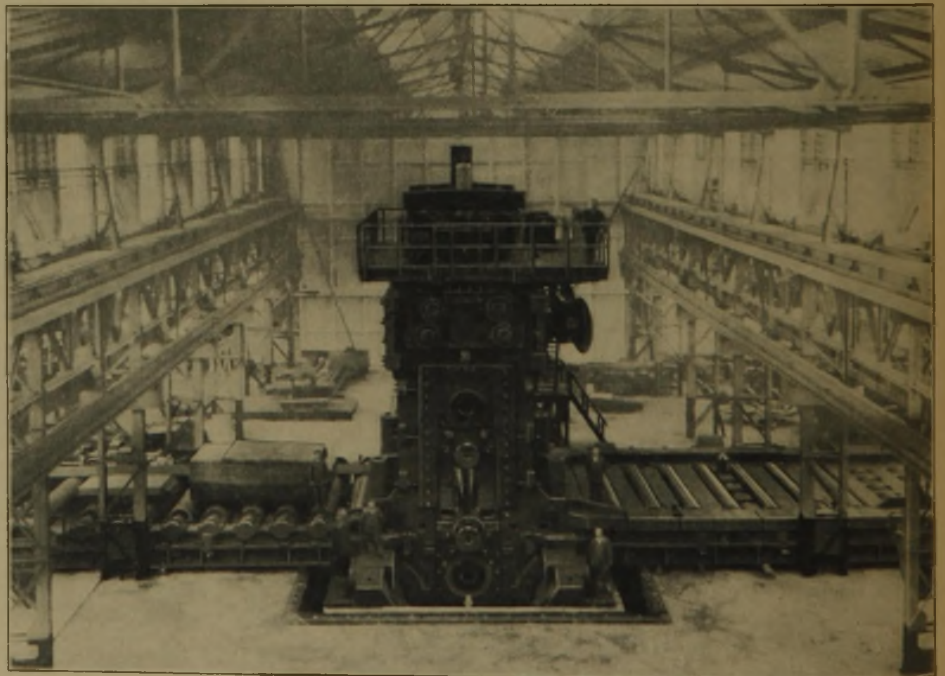


Bild 12. Panzerplattenwalzwerk von Marrel.

Anwärmung und Beförderung des Walzgutes bei der Planung eingehend erörtert.

Obwohl ausreichende Dampferzeugungsanlagen zur Verfügung standen, entschloß man sich doch nicht zur Anlage einer Dampfmaschine, und zwar aus Gründen der Wirt-



Bild 13. Wendevorrichtung beim Walzwerk von Marrel.

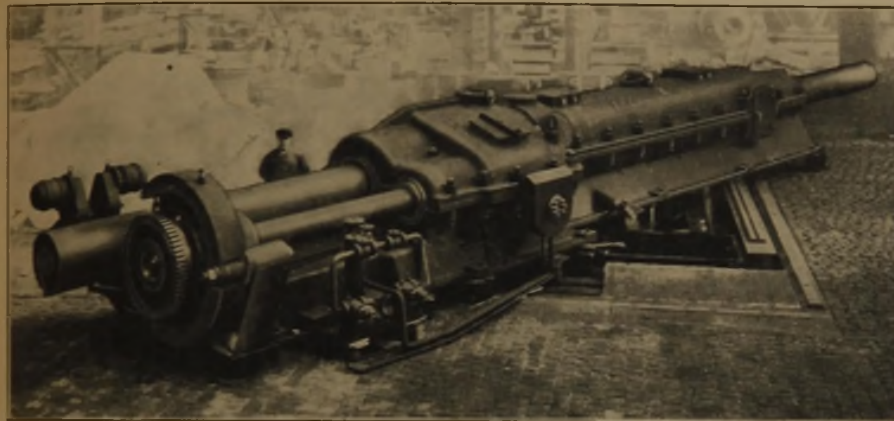


Bild 14. Treibapparat für die elektrohydraulische Schmiedepresse von Marrel.

schaftlichkeit; denn eine ständige Betriebsbereitschaft ist nur möglich, wenn die Kessel dauernd unter Dampf gehalten werden, was bei dem Walzplan außerordentlich kostspielig gewesen wäre. Man entschloß sich daher, den Strom vom Ueberlandwerk zu kaufen und einen elektrischen Antrieb mit einer Höchstleistung von 10 200 kW und einer Dauerleistung von 3550 kW bei ± 1200 V aufzustellen. Der Motor wird gespeist durch eine Ilgner-Gruppe, umfassend einen Antriebsmotor mit einer Leistung von 3000 kW, gespeist vom Ueberlandkraftwerk durch 2000 V Drehstrom und zwei Dynamos mit einer Leistung von 1925 kW zwischen ± 605 V, die in Serie geschaltet sind. Der Belastungsausgleich gegenüber dem Netz erfolgt durch ein Schwungrad von 40 t. Dieser Ilgner-Satz erhielt die für damalige Verhältnisse hohe Drehzahl von 750 U/min. Die Erregung erfolgt durch einen besonderen Erregersatz, der mit einem Schwungrad versehen ist, damit bei plötzlichen Störungen in der Ueberlandleitung ein Steckenbleiben der hochwertigen Platten in der Walze mit Sicherheit vermieden wird. Dieses Schwungrad gibt unter allen Umständen so viel Erregerenergie her, daß mit der im Schwungrad auf der Ilgner-Welle aufgespeicherten Kraft das Walzgut auf alle Fälle aus den Walzen herausgefahren werden kann. Der Walzdruck kann, wie bereits erwähnt, durch die hydraulisch betätigte Losdrehvorrichtung ausgeglichen werden, so daß sich die Walzen dann ohne weiteres öffnen lassen. Auch diese Einrichtungen haben sich vollkommen bewährt.

Es ist in diesem Zusammenhang bemerkenswert, daß, da das Walzwerk nur unvollkommen ausgenutzt wird, die gleiche Ilgner-Anlage zum Antrieb einer elektrohydraulisch betätigten Schmiedepresse benutzt wird. Die Presse ist für

einen Preßdruck von 6000 t gebaut und erreicht 6,5 Schmiedehübe von 230 mm und 50 bis 60 Schlichthübe von etwa 30 mm/min. Die Speisung der Presse erfolgt durch einen Treibapparat (Bild 14), dessen Kolben über Schraubenspindel und Stirnradvorgelege angetrieben wird, durch zwei Motoren mit einer Spitzenleistung von zusammen 10000 PS, die von der Ilgner-Anlage gespeist werden. Auch diese neuartige Kopplung hat sich glänzend bewährt. Der Vorteil beruht in der völligen Anpassung des Kraftverbrauches an den jeweiligen Verformungswiderstand des Schmiedegutes, der bei rein hydraulischem Betrieb nie erreicht werden kann.

Für das Anwärmen des Walzgutes steht ein Ofen mit fahrbarem Herd zur Verfügung, auf dem entweder eine schwere Platte von 90 t oder mehrere kleine Platten erwärmt werden können. Die Platten werden mit Kran und Sondergehänge angefahren und auf einem hydraulisch betätigten Blockaufleger (Bild 15) abgelegt. Die fertiggewalzten Platten werden mit ähnlichem Gehänge, kurze Platten wieder unter Benutzung des erwähnten Auflegers abgenommen. Bei langen Platten werden entsprechende Haken in den Rollgang gesenkt, das Blech in diese Vorrichtung eingefahren und dann mit dem Kran abbefördert.

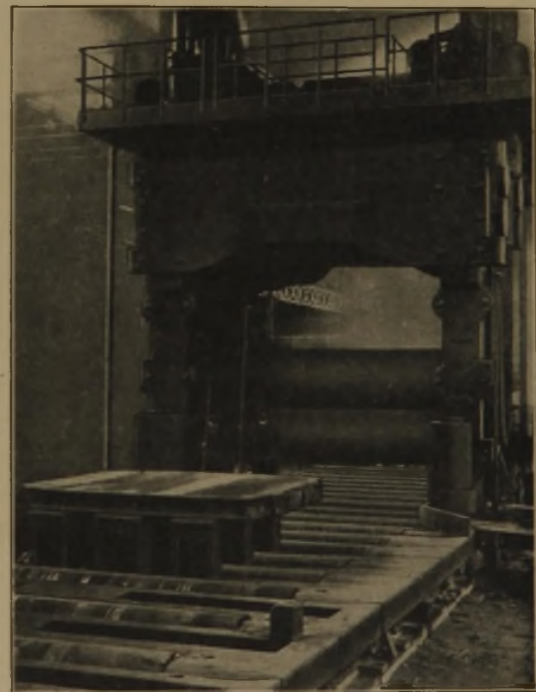


Bild 15. Blockaufleger.

Die außerordentlich guten Erfahrungen mit dieser Vierwalzenstraße bei der Firma Marrel fanden in den Kreisen der Grob- und Mittelblechwalzwerke starke Beachtung; besonders bei Grobblechwalzwerken tauchte mehr und mehr der Wunsch auf, auch in Deutschland ähnliche Anlagen

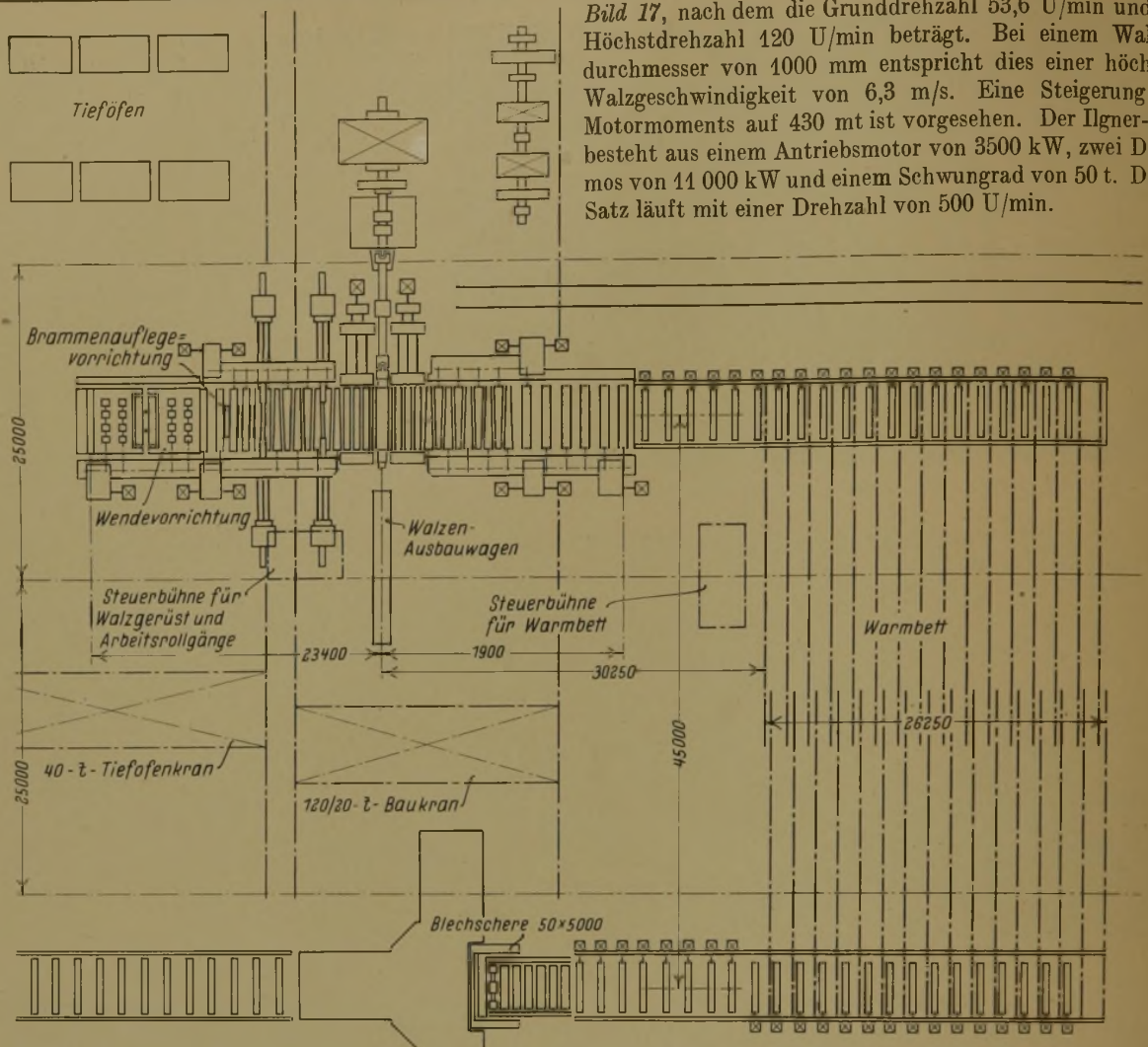


Bild 16. Gesamtanordnung der Grobblechstraße beim Dortmund-Hoerder Hüttenverein.

zu erstellen oder vorhandene Anlagen entsprechend umzubauen. Die vorhandenen Einrichtungen mit Motor können ohne weiteres auf eine größere Leistungsfähigkeit gebracht werden, wenn an den Motor, der für eine Zweivalzenstraße zu schwach ist, ein entsprechendes Vierwalzengerüst angehängen wird, da das Durchzugvermögen erheblich wächst und die Durchbiegung bei Anwendung entsprechend großer Stützwalzen gering wird.

Es ist daher verständlich, daß, als sich der Dortmund-Hoerder Hüttenverein im Jahre 1936 entschloß, seine vorhandene Grobblech-Walzwerksanlage, umfassend eine Zweivalzenstraße mit 1000 mm Walzendurchmesser und 4 m Ballenlänge, zu ersetzen, nur ein Vierwalzen-Grobblechwalzwerk in Betracht gezogen wurde. Man entschied sich damals für eine Ballenlänge von 5 m und bestellte das Walzwerk für folgende Abmessungen:

- Durchmesser der Arbeitswalzen 1000 mm
- Durchmesser der Stützwalzen 1600 mm
- Ballenlänge 5000 mm

Das neue Walzwerk war zur Herstellung dünnster Grobbleche, aber auch schwerer Panzerplatten mit einem Höchstgewicht bis zu 100 t vorgesehen. Bei der Ausbildung der Hilfsantriebe mußte auf beide Forderungen weitgehend Rücksicht genommen werden. Man entschied sich zu einer Gesamtauslegung nach Bild 16.

Der Antriebsmotor wurde zunächst für ein Moment von 350 mt ausgebildet, mit einem Leistungsschaubild nach

Bild 17, nach dem die Grunddrehzahl 53,6 U/min und die Höchstdrehzahl 120 U/min beträgt. Bei einem Walzendurchmesser von 1000 mm entspricht dies einer höchsten Walzgeschwindigkeit von 6,3 m/s. Eine Steigerung des Motormoments auf 430 mt ist vorgesehen. Der Ilgner-Satz besteht aus einem Antriebsmotor von 3500 kW, zwei Dynamos von 11 000 kW und einem Schwungrad von 50 t. Dieser Satz läuft mit einer Drehzahl von 500 U/min.

Besonders bemerkenswert ist bei diesem Walzgerüst die neuartige Ausbildung der Ständerrollen. Mit Rücksicht auf die günstigen Erfahrungen, die beim Bau von Blockwalzwerken mit federnd gelagerten Ständerrollen gemacht wurden, entschied man sich auch bei diesem Grobblech- und Panzerplattenwalzwerk für federnd gelagerte Ständerrollen. Ueber die grundsätzliche Wirkungsweise wurde bereits früher berichtet⁵⁾.

Ein Antrieb durch Reibungsteile kam bei dem außerordentlich großen Unterschied in den Brammengewichten nicht in Betracht. Man entschloß sich daher bei dieser Anlage zum ersten Male zum Antrieb der Ständerrollen mit Schlupfmotoren. Durch geeignete Stirnradvorlege und Gelenkspindeln wurden diese Motoren mit den Ständer-

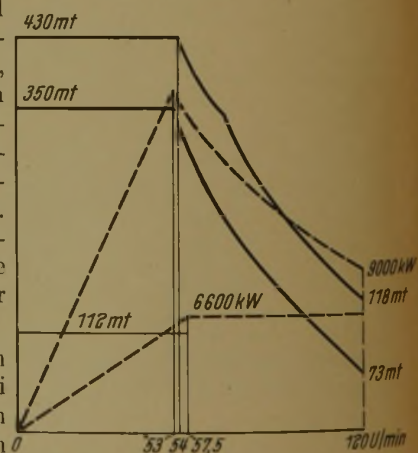


Bild 17. Leistungsschaubild des Antriebsmotors für 5-m-Grobblechstraße nach Bild 16.

⁵⁾ Howahr, E.: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1137 (Walzw.-Aussch. 111).

rollen gekuppelt, und zwar wurden an jeder Seite der Walze drei solcher federnd gelagerter Ständerrollen vorgesehen. Die Motoren mit einer Leistung von je 100 kW erhielten eine Drehzahl von 350 U/min und einen reichlich bemessenen Schlupf Widerstand, so daß beim Aufrallen der aus den Walzen austretenden schweren Brammen die Ständerrollen nicht nur in der Höhenlage nachgeben können, sondern daß sich auch die Motoren an die jeweilige Walzgeschwindigkeit des Walzwerkes durch entsprechendes Schlüpfen anpassen. Die von den Motoren über die Vorgelege an die Ständerrollen erteilte Geschwindigkeit beträgt nur 1 m/s. Die Motoren können durch das Walzgut im Bedarfsfalle bei der höchsten Geschwindigkeit des Walzgutes von 6 m wesentlich über ihre Synchro-Drehzahl hinaus beschleunigt werden. Da aber bei den hohen Geschwindigkeiten das Walzgut in den meisten Fällen sehr leicht ist, tritt dieser Fall kaum ein.

Das Ständergewicht erhöhte sich gegenüber der Ausführung für Marrel nicht unerheblich, und zwar auf 180 t. Der Aufbau erfolgt auch wieder aus zwei Säulen und zwei Querhäuptern.

Besonders bemerkenswert ist bei dieser Anlage auch die Ausbildung des Kammwalzengerüsts in einer Sonderbauart mit senkrecht geteiltem Stahlgußständer, in dem die beiden Kammwalzen aus Silizium-Mangan-Stahl mit 1320 mm Teilkreisdurchmesser so gelagert sind, daß die Lagerschalen durch die Verbindungsbolzen fest eingespannt sind und auch bei den schwersten Umkehrschlägen ein Losschlagen in den Kammwalzengerüsthälften ausgeschlossen ist. Die waagrecht gerichteten Zahndrücke werden von den Verbindungsbolzen aufgenommen, welche die senkrecht geteilten Kammwalzengerüsthälften miteinander verbinden. Die ganze Einrichtung wird in einen gußeisernen Untersatz eingesetzt und ist von einer Blechhaube überdeckt, die gleichzeitig die Gelenkköpfe der Zwischenspindeln mit einschließt. Kammwalzengerüst und Ständerrollenantrieb werden von der gleichen Zentralschmierstelle unter Preßöhlumlaufschmierung in vollkommenster Weise geschmiert.

Die Betriebsergebnisse nach mehrjähriger Betriebszeit waren ausgezeichnet.

Bei allen Bauteilen des Walzwerkes, besonders bei allen großen Hauben, die ausschließlich aus geschweißten Teilen hergestellt wurden, ist Wert darauf gelegt worden, daß sie ohne Lösen irgendeiner Verbindungsschraube angehoben werden können. Auch bei diesem Walzwerk wurden Einrichtungen zum Schrägstellen der Walzen sowie die bereits für die Anlage von Marrel beschriebenen Besonderheiten berücksichtigt. Erwähnenswert ist noch die Ausbildung der Lagerung.

Für das Walzgerüst wurde eine Belastung von etwa 3500 bis 3800 t zugrunde gelegt. Die Schalen für die Stützwalzen wurden als Stahlgußschalen mit mittelbarer Wasserkühlung, Weißmetallausguß und Zentralpreßfett-schmierung durchgebildet, und zwar unter Anwendung eines Weißmetalls mit 70 % Zinngehalt. Die Arbeitswalzen wurden in Thermitleitmetall gelagert. Gleichzeitig wurden Untersuchungen für den späteren Einbau von Kunstharz-Lagerschalen angestellt. Zur damaligen Zeit wurde der Einbau von Kunstharz-Lagerschalen für so große Abmessungen und Walzdrücke als ein verhältnismäßig großes Wagnis angesehen. Der Einbau solcher Kunstharzschalen wurde aber im Jahre 1939 durchgeführt, und der Erfolg war ausgezeichnet.

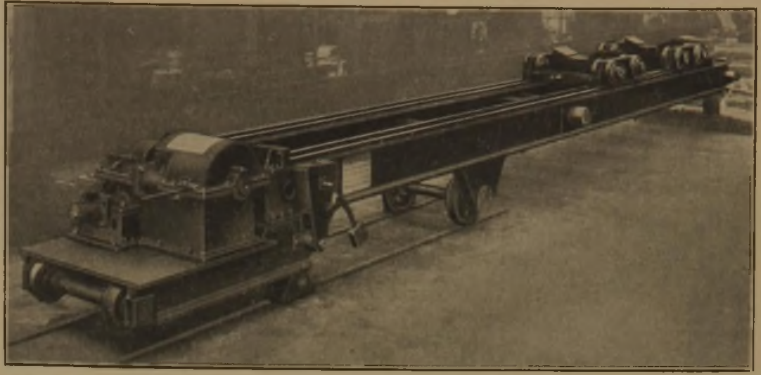


Bild 18. Ausbauwagen für die Grobblechstraße nach Bild 16.

Mit Rücksicht darauf, daß vornehmlich Handelsbleche gewalzt werden und vor allen Dingen, daß sehr viele kleine Abmessungen in Betracht kommen, wurde einem schnellen Walzenwechsel größere Beachtung geschenkt. Zur Durchführung des Walzenwechsels wird ein motorisch betätigter Ausbauwagen (Bild 18) verwendet. Dieser Wagen wird zunächst mit eigener Kraft in das Gerüst eingefahren; nach entsprechender Unterstützung wird die obere Arbeitswalze auf die Tragkörper des Wagens gesenkt, die mit einer Gall-schen Kette verbunden sind und motorisch bewegt werden können. Das Nachdrehen der Walzen im Gerüst fällt hierbei fort.

Die Brammen werden durch doppelt konisch ausgebildete Rollen gedreht, die wechselseitig angetrieben werden. Drehen sich die Rollen im gleichen Sinn, so befördern sie das Walzgut wie jeder Rollgang; drehen sich die doppelt konisch ausgebildeten Rollen im gegenläufigen Sinn, so dreht sich das Walzgut auf ihnen auf der Stelle. Zum Verschieben des Walzgutes sind wieder hydraulisch betätigte Verschiebedäumen vorgesehen. Die Anlage ist mit einem ausreichenden Warmlager sowie mit einer entsprechenden Zurichterei ausgerüstet worden. Auch mit diesem Walzgerüst wurden in bezug auf erreichbare Abmessungen äußerst günstige Ergebnisse erzielt. Es wird eine dankenswerte Aufgabe für die Walzwerksfachleute dieser Anlage sein, über diese Ergebnisse an Hand von Schaubildern eingehender zu berichten.

Bemerkenswert ist noch, daß für dieses Walzwerk zunächst nur Tieföfen aufgestellt wurden, in die Brammen zwischen 3 und 40 t eingesetzt werden, die sämtlich mit einem Tiefofenkran mit auswechselbarer Zange befördert werden. Die Walzung allerschwerster Brammen über 40 t ist erst für die Zukunft vorgesehen. Diese Stücke sollen in Herdöfen vorgewärmt werden, deren Anlage vorgesehen ist. Das Auflegen der schwersten Brammen erfolgt mit Hilfe ähnlicher Einrichtungen wie bei Marrel nach Bild 14. Kleine Brammen werden gegen eine hochstehende Wand in dieser Auflegevorrichtung angelehnt, so daß sie sich beim Senken der Wand auf den Rollgang auflegen. Mittlere Brammen werden auf einen Flügel der halb hochgestellten Wendevorrichtung nach Bild 12 mit dem Tiefofenkran aufgelegt. Es ist dabei zu beachten, daß der Tiefofenkran entsprechend große Maulweiten erhalten muß, um die schweren Brammen von 40 t über die Breitseite fassen zu können. Die Abmessungen einer solchen Bramme sind etwa 2300 mm mittlere Breite, 800 mm mittlere Dicke und 3250 mm Höhe.

Inzwischen ist die Anwendung von Vierwalzengerüsten für das Walzen von Grobblechen schon Allgemeingut geworden.

Noch während die vorbeschriebene Anlage im Bau war, wurde von mehreren ausländischen Hüttenwerken der Bau

von großen und mittleren Vierwalzen-Grobblechwalzwerken in Angriff genommen. Erwähnt sei hier noch besonders eine Anlage, die an ein schwedisches Werk geliefert wurde.

Das Walzwerk hat folgende Hauptabmessungen:

Ballenlänge	3700 mm
Durchmesser der Arbeitswalzen	800 mm
Durchmesser der Stützwalzen	1300 mm

Mit Rücksicht auf die Kälteeinflüsse mußte jegliche Anwendung von Wasserkraft vermieden werden. Das höchste Brammengewicht für diese Anlage wurde mit 40 t

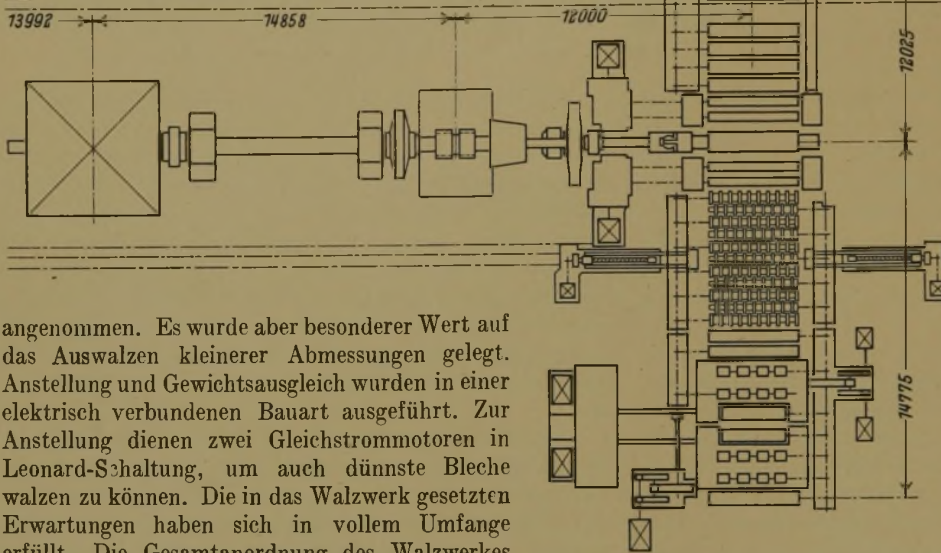


Bild 19. Grobblechwalzwerk in Schweden.

angenommen. Es wurde aber besonderer Wert auf das Auswalzen kleinerer Abmessungen gelegt. Anstellung und Gewichtsausgleich wurden in einer elektrisch verbundenen Bauart ausgeführt. Zur Anstellung dienen zwei Gleichstrommotoren in Leonard-Schaltung, um auch dünnste Bleche walzen zu können. Die in das Walzwerk gesetzten Erwartungen haben sich in vollem Umfange erfüllt. Die Gesamtanordnung des Walzwerkes zeigt Bild 19.

Vor und hinter dem Gerüst sind je zwei Ständerrollen vorgesehen, die über Schlupfmotoren von je 80 PS und 375 U/min angetrieben werden.

Vor dem Walzgerüst wurden mit Rücksicht auf das Walzen kleinster Brammen kalibrierte Rollen eingebaut, deren Kämme ineinandergreifen. Auch die kalibrierten Rollen sind mit ihren Kämmen konisch ausgebildet und werden abwechselnd beiderseitig angetrieben. Bei Gleichlauf der Rollen können kleinste Stücke mit Sicherheit befördert und bei Gegenlauf mit Sicherheit gedreht werden.

Die Verschiebevorrichtungen mußten bei dieser Bauart der kalibrierten Rollen über den Rollen angeordnet werden. Hierfür wurde eine Ausbildung gewählt, wie sie bei Spindelblockdrückern üblich ist. Zum Wenden und Auflegen der Platten wurde hier eine Vorrichtung angewandt, die grundsätzlich in ihrer Wirkungsweise derjenigen nach Bild 12 entspricht; der Antrieb erfolgte hier jedoch zum erstenmal elektrisch. Der große Vorteil des elektrischen Antriebes für solche Wendevorrichtungen ist, daß sich der Kraftbedarf für das Wenden dem jeweiligen Brammengewicht anpaßt, während bei hydraulischem Antrieb für die größten und für die kleinsten Brammen immer der größte Wasserverbrauch und damit in den meisten Fällen der größte Kraftbedarf unnötig aufgewandt werden muß. Die elektrisch betätigte Wendevorrichtung bedeutet also in bezug auf den Kraftverbrauch einen wesentlichen technischen Fortschritt. Die Kennlinien des Antriebsmotors sind in Bild 20 wiedergegeben. Das Drehmoment von 180 mt ist dem verhältnismäßig dünnen Arbeitswalzendurchmesser angepaßt.

Um einen Begriff zu erhalten über die Leistungsfähigkeit der Vierwalzenanordnung gegenüber der Dreiwalzenanordnung, sei auf das vorerwähnte schwedische Walzwerk Avesta mit einem Dreiwalzengerüst von 950-700-950 mm Walzen-

durchmesser bei 3300 mm Ballenlänge hingewiesen. Wegen der zu bewegenden Gewichte auf den Hebetischen ist für die Dreiwalzenstraße das Brammengewicht auf etwa 7 t beschränkt. Bei der Vierwalzenstraße läßt sich ein Brammengewicht bis zu 40 t anwenden. Der Vergleich ergibt, daß die Walzen- und Werkstoffbeanspruchungen bei der Vierwalzenstraße außerordentlich viel günstiger ist und daß die auftretenden Kräfte in bezug auf die PS-Leistung bei gleichen Stichabnahmen bei der Vierwalzenstraße wesentlich günstiger sind, weil die jeweilige Arbeitsgeschwindigkeit durch den schwungradlosen Antrieb dem geforderten Drehmoment angepaßt werden kann. Dies dient außerordentlich zur Schonung aller Triebwerksteile und entspricht durchaus den Hinweisen, die C. Kießelbach früher schon gemacht hat¹⁾.

Die weitere Entwicklung der Grobblechwalzung kann sich außer baulichen Verbesserungen vor allem wohl nur darauf erstrecken, eine wesentliche Ersparnis im Schrottenfall zu erzielen. Die in dieser Richtung zu ergreifenden Maßnahmen werden Gegenstand einer späteren Arbeit sein.

Inzwischen sind von deutschen Maschinenfabriken einige weitere Vierwalzen-Grobblechwalzwerke, und zwar je eins in Italien und in Belgien, mit ähnlichen Abmessungen wie die in Schweden errichtete Anlage gebaut worden.

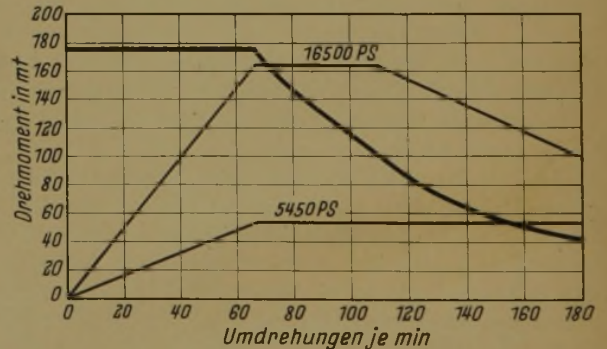


Bild 20. Leistungsschaubild für den Walzmotor des Grobblechwalzwerkes nach Bild 19.

Besonders bemerkenswert ist ein großes Panzerplattenwalzwerk für Japan, das in den letzten Jahren gebaut wurde. Die Anlage hat folgende Hauptabmessungen:

Durchmesser der Arbeitswalzen	1100 mm
Durchmesser der Stützwalzen	1600 mm
Zylindrische Ballenlänge	5200 mm
Gesamtballenlänge	5300 mm
Hub der Oberwalze	1300 mm
Höchstes Blockgewicht	165 t

Hervorzuheben ist der Antrieb durch Dampfmaschine⁶⁾, die bei einer Höchstdrehzahl von 60 U/min ein Drehmoment von 450 mt an das Walzwerk abgibt. Unter der Voraussetzung, daß dieses Walzwerk besser ausgenutzt wird als

⁶⁾ Engel, L.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 897/904.

das für Marrel gebaute Panzerplattenwalzwerk, ist dieser erneute Versuch der möglichst unmittelbaren Uebertragung der Wärmekraftstoffe in Drehmoment an der Kurbelwelle außerordentlich zu begrüßen. Betriebsergebnisse liegen noch nicht vor, da das Walzwerk durch die kriegerischen Ereignisse einstweilen nicht in Betrieb genommen werden konnte.

Ferner ist zur Zeit eine ähnlich große Anlage für ein westdeutsches Hüttenwerk mit folgenden Hauptabmessungen in Bau:

Durchmesser der Arbeitswalzen	1050 mm
Durchmesser der Stützwalzen	1600 mm
Nutzbare Ballenlänge	5000 mm
Gesamtballenlänge	5240 mm
Hub	1250 mm

Die Antriebsleistung ist insofern besonders bemerkenswert, als neben dieses Walzwerk in Zukunft eine kleinere Straße mit etwa 3,5 m Ballenlänge gelegt werden soll; die Antriebsmaschinen wurden mit 3×180 mt gewählt. Der Gedanke lag also nahe, für das Walzen besonders schwerer Brammen von etwa 100 t alle drei Motoren auf das große Walzwerk

arbeiten zu lassen, so daß ein Gesamtdrehmoment von 540 mt an der Straße zur Verfügung stehen würde.

Außerdem befindet sich zur Zeit ein noch etwas größeres Panzerplattenwalzwerk für das Ausland in Bau mit folgenden Hauptabmessungen:

Durchmesser der Arbeitswalzen	1100 mm
Durchmesser der Stützwalzen	1650 mm
Nutzbare Ballenlänge	5200 mm
Gesamtballenlänge	5440 mm

Hier soll als Antrieb ein Doppelmotor mit einem Gesamtdrehmoment von 650 mt verwendet werden, zunächst mit einer Grunddrehzahl von 30 U/min, die durch Hinzufügung einer weiteren Dynamo später auf 40 U/min erhöht werden kann, und einer Höchstdrehzahl von zunächst 75, später etwa 100 U/min. Es handelt sich bei diesem Walzwerk um das weitaus größte der bisher gebauten Einrichtungen. Besonders bemerkenswert ist noch, daß das Ständergewicht bei dieser Anlage inzwischen bis auf 300 t gestiegen ist. Für den Bau des Walzwerkes ergibt sich eine Reihe von außerordentlich beachtenswerten baulichen und fertigungstechnischen Einzelheiten. [Schluß folgt.]

Einsatzhärten von nichtrostenden Chromstählen.

Von Robert Wehrich in Kladno.

(Einsatzhärteversuche an Stahl mit rd. 0,15 % C, 15 % Cr und 0,2 % Mo in verschiedenen Aufkohlungspulvern bei 940° Einsatztemperatur. Einsatztiefe, Kohlenstoffgehalt der Randzone, Oberflächenhärte und Korrosionsbeständigkeit der Proben. Nur frisch hergestellte oder unter Luftabschluß ausgeglühte Aufkohlungspulver geeignet.)

In einer früheren Arbeit¹⁾ über die Verwendung von Chromstählen für korrosionsbeständige Formen zur Erzeugung von Gegenständen aus Harnstoffharzen werden Stähle mit 0,55 bis 0,95 % C und 14 bis 16 % Cr empfohlen. Es wird in der Arbeit nämlich angenommen, daß es keine korrosionsbeständigen Einsatzstähle gibt, oder daß die Chromstähle mit 0,10 bis 0,25 % C und 13 bis 16 % Cr sich nicht im Einsatz härten lassen. Aus einer neueren Arbeit von E. Widawski²⁾ folgt, daß das Einsatzhärten dieser Stähle in Durferit I oder in einem Gemisch von Holzkohle und Bariumkarbonat bei 900 bis 1100°, besonders über 1000°, möglich ist. Allerdings ergibt sich bei so hohen Einsatztemperaturen und langer Haltezeit eine Aufkohlung der Randzone bis zu 3% C, ein schroffer Uebergang vom Rand zum nicht eingesetzten Kern und eine Gefügevergrößerung. Für manche Verwendungszwecke ist dies belanglos oder sogar erstrebenswert, beispielsweise zur Erzeugung verschleißfester Oberflächen; in der Regel aber ist eine zu starke Aufkohlung unerwünscht, wenn der einsatzgehärtete Chromstahl z. B. auch korrosionsbeständig sein soll.

Widawski wendete auch Einsatztemperaturen unter 1000° an, ohne aber zu brauchbaren Schlußfolgerungen zu kommen. Es ist jedoch möglich, nichtrostende Chrom-

stähle bei 920 bis 950°, ähnlich wie unlegierte und niedriglegierte Einsatzstähle, unter Erreichung einer entsprechenden Oberflächenhärte, ohne Gefahr einer Ueberkohlung und ohne Einbuße der Korrosionsbeständigkeit gleichmäßig entsprechend den betrieblichen Anforderungen im Einsatz zu härten³⁾. Das Verwendungsgebiet dieser Stähle wird dadurch erweitert, beispielsweise

Zahlentafel 1. Ergebnis von Einsatzhärteversuchen mit einem nichtrostenden Stahl mit 15 % Cr. (Einsatztemperatur 940°, Einsatzdauer 6 h.)

Nr.	Einsatzmittel	Einsatztiefe in mm ⁴⁾	Kohlenstoffgehalt der Randzone in % bei 0,15 mm Spantiefe	Oberflächenhärte in Vickers-Einheiten ⁵⁾	Korrosionsbeständigkeit gegen 5prozentige Essigsäure nach 24 h
1	Holzkohle ¹⁾	örtlich verschieden, ungleichmäßig und unzuverlässig	0,4 bis 1,0	400 bis 600 weiche und harte Flecke	ungleichmäßiger Angriff, fleckig
2	Lederkohle ¹⁾	örtlich verschieden, ganz ungleichmäßig und unzuverlässig	0,16 bis 0,50	400 bis 500 weich	
3	Holzkohle und Bariumkarbonat im Verhältnis 3 : 1 ¹⁾	örtlich verschieden, ungleichmäßig und unzuverlässig	0,20 bis 0,40	370 bis 450 weich	
4	Aktive Holzkohle ²⁾	0,7 bis 0,9	0,8 bis 1,15	650 bis 700	gut ⁶⁾
5	Aktive Holzkohle und Bariumkarbonat ³⁾	0,5 bis 0,7	0,7 bis 0,9	um 620	gut ⁶⁾
6	Aktiver Braunkohlenkoks	0,7 bis 0,9	0,8 bis 1,1	650 bis 700	gut ⁶⁾

¹⁾ Handelsübliches Kohlungsmittel vom Lager. — ²⁾ Wie bei 1, jedoch durch Glühen unter Luftabschluß aktiviert. — ³⁾ Wie bei 3, jedoch durch Glühen unter Luftabschluß aktiviert. — ⁴⁾ Durch Gefügeuntersuchung ermittelt. — ⁵⁾ Nach Aufkohlung Zwischenglühen bei 740°, dann Abschrecken von 1020° in Öl. — ⁶⁾ Gewichtsverlust unter 0,05 g/m² h.

auf solche Kunstharzpreßformen, die leicht einsenkbar sein sollen, sowie hohe Oberflächenhärte und Korrosionsbeständigkeit aufweisen müssen.

Eigene Versuche über das Einsatzhärten von hoch-

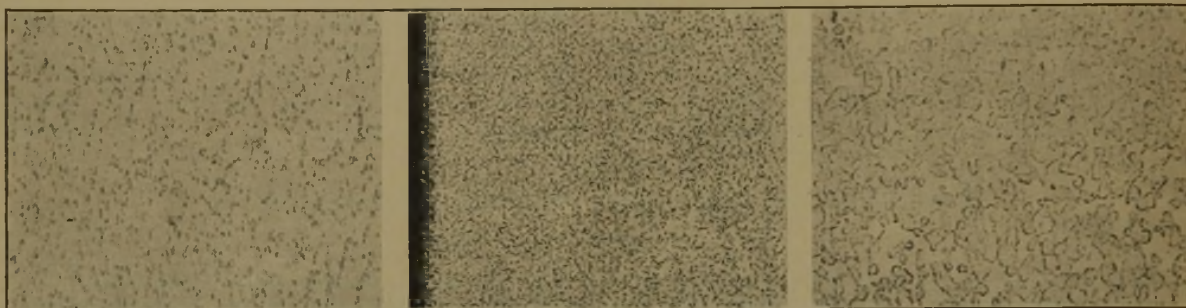
¹⁾ Nickel-Ber. 4 (1934) S. 118/20.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 195/98.

³⁾ DRP. 645 322 vom Januar 1935.

legierten Chromstählen führten im allgemeinen zunächst zu den bereits von Widawski niedergelegten Versuchsergebnissen. Darüber hinaus konnte festgestellt werden, daß die Wahl des Einsatzmittels eine ausschlaggebende Rolle spielt. Die meisten käuflichen Einsatzmittel, die für die üblichen Einsatzstähle bestens geeignet waren, versagten bei den Chromstählen und Einsatztemperaturen wesentlich unter 1000° oft vollständig. Dasselbe Werkstück war nach dem Einsetzen mehr oder weniger oxydiert (grüner Chromoxydbelag), hatte ungleiche Einsatztiefe und wegen des örtlich verschiedenen hohen Kohlenstoffgehaltes der Randzone ferner ungleiche Oberflächenhärte und Korrosionsbeständigkeit. Durchweg zufriedenstellend waren die Ergebnisse, wenn zum Einsatzhärten von Chromstählen ein frisch hergestelltes oder vor seiner Verwendung bei 800 bis

lagern. Für das Entgasen sind Temperaturen von 800 bis 900° am zweckmäßigsten. Bei Kohlungsmitteln, die bei noch höheren Temperaturen entgast wurden, bleibt zwar die Zementationswirkung auf den Chromstahl gleichmäßig, wird aber geschwächt. Reines Trocknen bei 110° oder Ausglühen unter Luftabschluß bei zu niedrigen Temperaturen (um 500°) genügt nicht zur Aktivierung eines gealterten Kohlungsmittels. Nach dem Einsetzen mit einem aktiven Kohlungsmittel bei 920 bis 950° und 6 h Einsatzdauer können die Werkstücke aus Chromstahl unmittelbar oder nach Zwischenglühen bei Temperaturen von 720 bis 740° bei einer Abschrecktemperatur von 1000 bis 1040° in Öl gehärtet werden. Die Oberflächenhärte beträgt dann etwa 57 bis 59 Rockwell-C- oder 650 bis 700 Vickers-Einheiten.

Bild 1. Weichgeglüht ($\times 400$).Bild 2. Einsatzgehärtet, Randzone ($\times 120$).Bild 3. Einsatzgehärtet, Kern ($\times 120$).

Bilder 1 bis 3. Gefüge von nichtrostendem Stahl mit 15 % Cr.

(Geätzt mit einem Gemisch aus gleichen Anteilen alkoholischer Salz- und Salpetersäure.)

900° frisch unter Luftabschluß ausgeglühtes oder nach dem Glühen möglichst unter Luftabschluß gelagertes „aktives“ Kohlungsmittel verwendet wurde. Wichtiger als die Auswahl eines bestimmten handelsüblichen Einsatzmittels ist es demnach, kein durch langes, unzweckmäßiges Lagern „gealtertes“ Zementationsmittel zu verwenden. Die einfachsten Kohlungsmittel, wie frisch hergestellte oder unter Luftabschluß frisch ausgeglühte Holz-, Knochen- oder Lederkohle oder Braunkohlenkoks, erwiesen sich für das Einsatzhärten der Chromstähle bei 920 bis 950° am geeignetsten. Nach längerem Lagern ermüden oder altern solche vorher aktive Kohlungsmittel durch Aufnahme von Gasen, besonders von Luftsauerstoff und Feuchtigkeit. Für das Einsatzhärten der üblichen unlegierten oder niedriglegierten Einsatzstähle sind solche Kohlungsmittel immer noch verwendbar, nicht aber für ein Einsatzhärten der nichtrostenden Chromstähle, selbst wenn diesen Kohlungsmitteln weitere Zusätze, wie Bariumkarbonat, beigemischt werden.

Man soll demnach vom Hersteller nur frisch erzeugte oder entgaste und luftdicht verpackte Kohlungsmittel beziehen und verwenden oder unbekannte Kohlungsmittel vor ihrer Verwendung selbst entgasen und luftdicht

Die geschilderten Beobachtungen wurden wiederholt gemacht und in den letzten Jahren durch betriebliche Feststellungen erhärtet. *Zahlentafel 1* unterrichtet über das Ergebnis von Einsatzhärteversuchen an Proben mit 20 mm Dmr. aus Stahl mit 0,16 % C, 0,20 % Si, 0,45 % Mn, 15,2 % Cr, 0,36 % Ni und 0,20 % Mo. Das Gefüge von Proben im geglühten und einsatzgehärteten Zustande zeigen die *Bilder 1 bis 3*.

Zusammenfassung.

Mit den handelsüblichen Einsatzmitteln werden bei nichtrostenden Chromstählen im allgemeinen bei Einsatztemperaturen unter 1000° keine praktisch brauchbaren korrosionsbeständigen und gleichmäßigen Einsatzhärten erzielt. Frisch hergestellte oder unter Luftabschluß bei 800 bis 900° ausgeglühte, aktive Kohlungsmittel (wie Holzkohle) ergeben bei Einsatztemperaturen von 920 bis 950° bei etwa 6 h Einsatzdauer und nachfolgendem Abschrecken der Werkstücke von etwa 1020° in Öl ohne oder mit vorausgehendem Zwischenglühen hingegen gleichmäßige Einsatzhärten mit einer Oberflächenhärte von 57 bis 59 Rockwell-C-Einheiten und guter Korrosionsbeständigkeit. Das Verwendungsgebiet der Chromstähle wird dadurch beispielsweise auf bestimmte Kunstharzpreßformen erweitert.

Umschau.

Amerikanische Verfahren der Temperaturmessung im Bad des Siemens-Martin-Ofens.

Die Ermittlung von Stahlbadtemperaturen wird wegen der damit verbundenen Vorteile bei der Schmelzföhrung schon seit Jahren angestrebt. Jedoch stößt diese Messung auf zahlreiche Schwierigkeiten, vor allem wenn sie in der Schmelze selbst, also im Ofen, vorgenommen werden soll¹⁾. An ein derartiges

¹⁾ Seventh Report on the Heterogeneity of Steel Ingots. London 1937 (Spec. Rep. Iron Steel Inst. Nr. 16). S. 215/38. Vgl. Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1010/11. Fitterer, G. R.: Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Iron Steel Div., 120

Tauchmeßgerät sind, um einwandfreie Meßwerte zu erhalten, folgende Forderungen zu stellen:

(1936) S. 186/216; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 381/83. (Eighth Report on the Heterogeneity of Steel Ingots. London 1939 (Spec. Rep. Iron Steel Inst. Nr. 25). S. 235/64. Vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1276/78. Bradley, M. J., und E. D. Martin: Proc. Open-Hearth Steel Conference, Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. 1939, S. 192/201; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 395/96. Fornander, S., und T. Omberg: Jernkont. Ann. 123 (1939) S. 527/44; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 748/49.

Die Anordnung muß so handlich sein, daß sie bei notwendigen Ofenarbeiten schnell aus der Ofennähe entfernt werden kann und den Betriebsverlauf nicht stört.

Die Bauart des Gerätes muß kräftig genug sein, um den Betriebsbedingungen eines Stahlwerks, insbesondere Erschütterungen, Verstaubung und Verschmutzung usw. entsprechen zu können.

Selbsttätige Temperaturanzeige, um persönliche Beobachtungsfehler auszuschneiden.

Einfache Handhabung, um eine besondere Anlernung zur Bedienung des Gerätes zu vermeiden.

Die Genauigkeit soll $\pm 5^\circ$ betragen.

Durch eine Messung im Stahlbad wird man unabhängig von der bei optischen Helligkeitspyrometern (z. B. Glühfaden- oder Leuchtpunktpyrometer bei Messung der Löffelprobe, der Abstich- oder Gießtemperatur) erforderlichen Berichtigung von 100 bis 200°, zumal da höhere Gehalte an Mangan, Chrom, Schwefel u. a. m. das Strahlungsvermögen und damit die Höhe der Temperaturberichtigung stärker beeinflussen. (Als einziges optisches Pyrometer gestattet allein das Farbpyrometer die Ermittlung wahrer Temperaturen ohne Berücksichtigung des Strahlungsvermögens und ohne Temperaturberichtigung.)

Da aber eine Temperaturmessung des Stahles im Ofen, d. h. solange man die Schmelze noch „in der Hand“ hat, besonders wichtig ist, wurden von L. O. Sordahl und R. B. Sosman bei den Pencoyd-Werken der American Bridge Co.²⁾ umfangreiche Vergleichsmessungen mit sieben Meßverfahren durchgeführt.

1. Eintauchverfahren mit einem Platin-Thermoelement und einem im Stahlbad sich auflösenden Graphitschutzrohr. Das Platin-Platinrhodium-Element wird durch ein kleines inneres Porzellanrohr von etwa 5 mm lichter Weite und 1,5 mm Wandstärke und ein äußeres Graphitrohr von 45 mm äußerem Durchmesser und 355 mm Länge geschützt, dessen unteres Ende auf 12,7 mm Dmr. verjüngt ist. Der Kopf des Graphitrohres ist wassergekühlt. Das Gerät wird unter Verwendung eines Schutzschildes durch eine Ofentür in das Stahlbad getaucht. Dabei löst sich das Graphitschutzrohr, soweit es unter der Schlackendecke im Stahlbad steckt (etwa 150 bis 200 mm), auf, so daß das dünne Porzellanrohr in unmittelbare Berührung mit der Schmelze kommt. In der Schlacke bleibt das Graphitrohr unversehrt und dient so als Schutzrohr für das Porzellan. Die Ablesungen können über mehrere Minuten erfolgen, bis das Porzellanrohr zerstört ist. Bei rechtzeitigem Herausziehen kann das Element vielleicht noch einmal benutzt werden, jedoch wird eine Meßgenauigkeit von $\pm 3^\circ$ nur bei ein- bis zweimaliger Verwendung erreicht. Ob allerdings einwandfreie Messungen während des Kochens oder in einer Pfanne mit unruhigem Flußstahl wegen starker Gasentwicklung an den kalten Meßgeräteeilen durchgeführt werden können, ist zweifelhaft. Das Verfahren scheint recht umständlich und ziemlich teuer zu sein; schließlich ist auch die Verwendung von Kühlwasser in unmittelbarer Nähe der Stahlschmelze nicht unbedenklich.

2. Optische Temperaturmessung der Löffelprobe. Bei diesem allgemein bekannten Verfahren rechnen Sordahl und Sosman mit einem Strahlungsvermögen von 0,4 bei der Messung mit Helligkeitspyrometern; das entspricht bei den üblichen Badtemperaturen von 1650 bis 1730° und schwarzen Temperaturen von 1500 bis 1580° einer Temperaturberichtigung von etwa 150°. Abgesehen von der Ungewißheit, ob das Strahlungsvermögen des gerade erschmolzenen Stahles diesen Wert hat³⁾, ist die Ermittlung der Löffelprobentemperatur mit Helligkeitspyrometern nicht einfach, da die Messung sehr schnell erfolgen muß und daher eine gewisse Geschicklichkeit erfordert. Nach den auf deutschen Stahlwerken gemachten Beobachtungen wird daher auch nur in wenigen Betrieben auf diese Weise die Stahlbadtemperatur ermittelt. Hier bleibt dem Farbpyrometer noch ein äußerst wichtiges Anwendungsgebiet vorbehalten, da die Messungen bei entsprechender Übung wesentlich schneller als mit Helligkeitspyrometern durchgeführt werden können, ganz abgesehen davon, daß unmittelbar die wahre Stahltemperatur ohne Temperaturberichtigung abgelesen wird. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch die amerikanische Feststellung, daß bei Löffelproben mit dem Glühfadenpyrometer keine befriedigenden Meßergebnisse erzielt werden konnten, während

²⁾ Steel 106 (1940) Nr. 21, S. 44/47.

³⁾ Guthmann, K.: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1245/48 u. 1269/79 (Wärmestelle 250, Stahlw.-Aussch. 333).

⁴⁾ Naeser, G.: Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 592/98 (Wärmestelle 268).

das Leuchtpunktpyrometer, mit dem allerdings auch nur die „schwarze“ Temperatur gemessen wird, günstiger beurteilt wird.

3. Bad-Ausgleich-Verfahren. In Verbindung mit photoelektrischen, im Ofengewölbe eingebauten Pyrometern wurde von B. M. Larsen und W. E. Shenk ein Verfahren entwickelt, das die selbsttätige Temperaturmessung im Augenblick des Wärmeleichgewichts im Ofenraum als Grundlage benutzt. Von einem in der Rückwand eingebauten Pyrometer wird die Gewölbetemperatur, von einem zweiten Pyrometer durch eine wassergekühlte Oeffnung im Gewölbe die Schlackenoberfläche anvisiert. Beide Pyrometer sind gegeneinander geschaltet und außerdem noch mit einem Relais versehen, das die Brennstoffzufuhr einschaltet, sobald der Unterschied in der Anzeige beider Pyrometer einen Mindestwert von 6 bis 12° übersteigt.

Bei der Badtemperaturmessung werden Gas und Luft abgestellt. In kürzester Zeit (15 bis 20 s) erreicht die Schlacke, wenn sie nicht zu zähflüssig ist, annähernd die Temperatur der darunterliegenden Stahlschmelze. Gewölbe-, Stahlbad- und Schlackentemperaturen sind im Augenblick der Messung infolge des Wärmeausgleichs ziemlich gleich. Nach der Messung werden Brennstoff- und Luftzufuhr selbsttätig wieder eingeschaltet. Die auf Meßstreifen angezeigte niedrigere Temperaturkurve ist die Temperatur der Badoberfläche. Ist das Bad nicht gleichmäßig, so schwanken naturgemäß auch die Temperaturen über den Badquerschnitt. Ohne Zweifel ist dies auch die Ursache, warum das Ausgleichverfahren mehr Streuwerte ergibt als andere Verfahren.

Bei zahlreichen Schmelzen lag die nach diesem Verfahren ermittelte Temperatur der Schlackenbadoberfläche etwa 10 bis 20° über der wahren Temperatur der Stahlschmelze. Diese Angaben stimmen übrigens durchaus mit den Farbpyrometermessungen überein³⁾. Die Genauigkeit der Bad-Ausgleich-Messung wird mit $\pm 3^\circ$ angegeben. Während des Abstichs (von 4 bis 6 min Dauer) fiel die Ofentemperatur um 3 bis 6°.

4. Anvisieren eines in das Bad eingetauchten Stahlstabes. Ein Rundeisen wird in das Bad eingetaucht und mit einem Helligkeitspyrometer an der Eintauchstelle (Schlackenbadoberfläche) anvisiert. Dabei kocht das Bad an der Eintauchstelle (Kohlenoxydbildung) infolge der örtlichen Abkühlung. Die Messungen erfolgten während der Umstellung des Ofens, also ohne Störung durch die Flamme. Eine Temperaturberichtigung ist in diesem Fall nicht erforderlich. Die Meßwerte stimmten mit den bei dem Bad-Ausgleich-Verfahren und bei den Löffelproben erzielten Temperaturen überein.

5. Anvisieren einer Schlackenblase. Während der Umstellung des Ofens wird mit einem Helligkeitspyrometer eine an die Badoberfläche aufsteigende Gasschlackenblase im Augenblick des Zerplatzens anvisiert. Die die Blase umhüllende Schlacke hat, da sie unmittelbar von der Oberfläche der Stahlschmelze aufsteigt, annähernd Stahlbadtemperatur. Die Blasen sind merklich dunkler als die Schlacke selbst, so daß sie gut erkannt werden können. Die verhältnismäßig kleine Anzahl von Meßwerten stimmte ebenfalls mit den Verfahren 2 und 3 überein.

6. Temperaturmessungen an der Schlackenbadoberfläche. Man schließt auf die Höhe der Badtemperatur aus Helligkeitspyrometermessungen an den helleren Stellen der Schlackenoberfläche (bei denen keine oder nur eine geringe Temperaturberichtigung erforderlich ist) während der Umstellung des Ofens. Solche Messungen können nützlich sein, um den allgemeinen Verlauf des Temperaturanstiegs, besonders gegen Ende der Schmelzung zu verfolgen, sie lassen jedoch keine Rückschlüsse auf die wahre Stahltemperatur zu.

7. Collins-Oseland-Verfahren. Dieses erwies sich als das für den Betrieb zweckmäßigste Temperaturmeßverfahren. Zur Temperaturmessung wird ein Helligkeitspyrometer verwendet, mit dem unmittelbar durch ein in das Stahlbad eingetauchtes, unten offenes Stahlrohr von 1,80 m Länge und 50 mm Dmr. die Badtemperatur gemessen wird. Durch Preßluft wird die untere Rohroffnung, die die Form einer Düse von 12

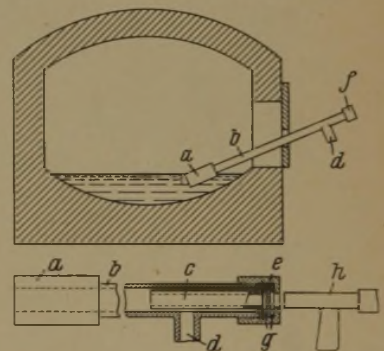


Bild 1. Temperaturmessung im Stahlbad von Siemens-Martin-Ofen.

- a = geschweißte Stahldüse.
- b = Stahlrohr.
- c = Innenschutzrohr.
- d = Preßluft.
- e = Schutzglas.
- f = luftdichter Deckel.
- g = Asbestdichtung.
- h = Helligkeitspyrometer.

bis 20 mm Dmr. hat, freigehalten. Das Kopfende wird durch ein Glasfenster abgeschlossen. Bild 1 zeigt die durch amerikanische Patente⁶⁾ geschützte Meßanordnung. Die Ablesungen müssen jedoch schnell erfolgen, damit nicht die Düse abschmilzt oder das Rohr sich durchbiegt, da sonst die Düsenöffnung nicht mehr in der Pyrometerchse liegt. Durch die Düse wird eine kleine helle „Scheibe“ anvisiert, d.h. die innere Wand einer (Preßluft-) Blase oder eines Hohlraums im Stahlbad, die, da eine Seite kälter ist, nicht dem „schwarzen Körper“ entspricht. Die Messung macht also eine — wenn auch geringe — Temperaturberichtigung erforderlich. Mit erfahrenen Beobachtern sind gute Meßwerte zu erzielen, jedoch sind zwei Mann zur Handhabung des Rohres und zur Ablesung erforderlich. Der in das Stahlbad austretende Preßluftstrahl setzt außerdem das Rohr in rüttelnde Bewegung.

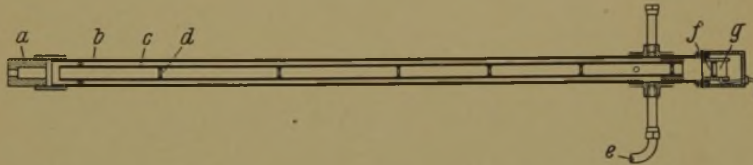


Bild 2. Temperatur-Meßrohr mit Photoelement oder Photozelle.

- a = Stahldüse (auswechselbar).
- b = Außenstahrohr.
- c = Innenstahrohr.
- d = Blenden.
- e = Preßluft.
- f = Schutzglas.
- g = Photoelement oder Photozelle.

Durch Verwendung eines Photoelements (Sperrlichtzelle) zur selbsttätigen Temperaturaufzeichnung sowie Verbesserungen im Aufbau des Gerätes wurde die Messung wesentlich vereinfacht (Bild 2). Die Zelle darf allerdings eine gewisse Temperatur (etwa 50°) nicht übersteigen, da sie sonst beschädigt wird. Der Zellenstrom wird über einen Verstärker geleitet, wobei im Skalenbereich bis 1700° z. B. die letzten 100° die Hälfte der Skala einnehmen können. Bild 3 zeigt das Ergebnis von Mes-

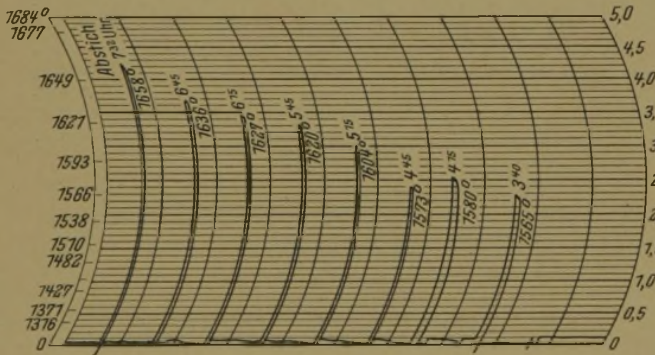


Bild 3. Badtemperaturen einer Siemens-Martin-Ofenschmelze. Schmelze 711 706 vom 25. September 1939.

sungen an einer basischen Siemens-Martin-Ofenschmelze. Da die Ablesung auf etwa 3° genau erfolgt, ist es möglich, die Badtemperatur genau zu überwachen. Der Zeigerausschlag erfolgt schon 1 s nach dem Eintauchen des Rohres. Eine ausreichende Temperaturbestimmung erfordert 5 s, die übliche Meßdauer beträgt 8 bis 10 s für eine Ablesung. In den Händen eines geübten Beobachters soll das Rohr etwa 1000 Messungen gestatten, wobei nur das äußere Rohr und die Düse zu ersetzen sind. In Abständen von 10 min vorgenommene Ablesungen können hintereinander mit dem gleichen Rohr durchgeführt werden.

An Stelle der Preßluft wurde auch Stickstoff verwendet: Bei einem Stahl unter 1 % C lagen die während des Frischens ermittelten Badtemperaturen jedoch etwa 30° niedriger als bei Preßluftverwendung, wohl die Folge einer stärkeren Abkühlung der Schmelze, da beim Einblasen von Luft infolge des Sauerstoffeinflusses und des damit verbundenen Anstiegens des Strahlungsvermögens die Abkühlung durch eine vorgetauschte höhere Temperatur mehr als ausgeglichen wird.

Die Messungen wurden sowohl vor als auch nach dem Ferro-manganzusatz durchgeführt, ohne daß dadurch das Meßergebnis beeinflußt wurde. Auch im Elektrostahlwerksbetrieb hat man dieses Meßverfahren im Ofen und in der Pfanne bei Schmelzen bis zu 14 % Mn und im sauren Siemens-Martin-Ofenbetrieb an Schmelzen bis zu 2 % C angewendet. Kurt Guthmann.

⁶⁾ Amer. Patent 2 020 019 vom 18. Mai 1934 und 2 184 169 vom 29. Dezember 1938.

Der Stand der Steinkohlenveredelung.

(Entwicklung von 1937 bis 1939.)

[Fortsetzung von Seite 66.]

Die Kokereiindustrie⁶⁷⁾ hat in den Berichtsjahren weiterhin einen steigenden Durchsatz an Koks Kohle aufzuweisen, wie aus Bild 2 hervorgeht. Nicht nur der Koks wurde infolge reger Nachfrage der Abnehmer voll abgesetzt, auch alle Nebenerzeugnisse wurden in immer stärkerem Maße gefragt, so daß zur Deckung des Bedarfs die Wiederinbetriebnahme stillgelegter Kokereien und der Neubau von solchen notwendig wurden. Bei der gesteigerten Erzeugung von Koks mußte der Kreis der zu verkokenden Kohlen beträchtlich erweitert werden, besonders durch den Ersatz von Fettkohle durch gasreichere Kohlen. Dies machte auf der anderen Seite den Zusatz von Magerungsmitteln notwendig, um keine Verschlechterung der Koksgüte, besonders seiner Festigkeit, eintreten zu lassen. Als solche Magerungsmittel haben sich gelagerte Kohlen oder Magerkohlen bewährt, die allerdings eine genügende Kornfeinheit aufweisen müssen⁶⁸⁾. Denselben Zweck erreicht man durch Zusatz von fein gemahlenem Schwelkoks⁶⁹⁾ oder Koksgrus⁶⁹⁾. Der Einfluß solcher Magerungsmittel auf die Koksgüte ist von vielen Seiten untersucht worden; die früheren Arbeiten von P. Damm⁶¹⁾ und W. Litterscheidt⁶²⁾ wurden ergänzt durch neuere Untersuchungen von H. Siebel⁶³⁾ sowie F. L. Kühlwein und C. Abramski⁶⁴⁾. Diese nennen außer den bereits angeführten als geeignete Magerungsmittel thermisch oder oxydierend vorbehandelte Kohle, sauerstoffhaltige nichtbackende Flammkohle, wenig inkohlten Durit und fusithaltige Staube und Schlämme. Nach Arbeiten von L. Schmidt, J. Elder und J. Davis⁶⁵⁾ liefert eine bei 30° mit Luft oxydierte Kohle, die 9 g Sauerstoff je kg aufgenommen hatte, einen Koks, dessen Ausbeute um 2 %, Härte um 8 % und Festigkeit um 11 % höher lagen als bei dem Koks aus unbehandelte Kohle. Als wichtig ist festzustellen, daß heute die Erzeugung eines allen Ansprüchen gerecht werdenden Kokses durch Beimengung geeigneter Zuschläge auch aus solchen Kohlen möglich ist, die früher als völlig ungeeignet angesehen wurden. Ueber die Anforderungen der Kokerei an die Aufbereitung hinsichtlich der Zusammensetzung und Eigenschaften der Koks Kohle brachte J. R. Schönmüller⁶⁶⁾ bemerkenswerte Ausführungen.

Die wirtschaftliche Beheizung der Koksöfen ist bei den neuen Anlagen auf Grund des heutigen Standes der Wärmetechnik überall durchgeführt; über die Bestimmung von Leistung und Wärmebedarf der Koksöfen hat kürzlich E. Senfter⁶⁷⁾

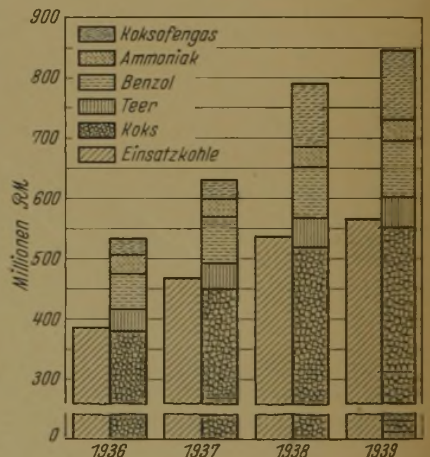


Bild 2. Werterhöhung durch Verkokung.

Die wirtschaftliche Beheizung der Koksöfen ist bei den neuen Anlagen auf Grund des heutigen Standes der Wärmetechnik überall durchgeführt; über die Bestimmung von Leistung und Wärmebedarf der Koksöfen hat kürzlich E. Senfter⁶⁷⁾

⁶⁷⁾ Reerink, W.: Glückauf 73 (1937) S. 813/24 (Kokereiaussch. 69).
⁶⁸⁾ Michaelis, P.: Glückauf 71 (1935) S. 413/23. Kircher, A.: Glückauf 74 (1938) S. 725/32 u. 750/56.
⁶⁹⁾ Gollmer, W.: Z. Berg-, Hütt.- u. Salinenw. 84 (1936) S. 197/204.
⁷⁰⁾ Killing, A., und W. Elbert: Glückauf 70 (1934) S. 162/64; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 519/20.
⁷¹⁾ Glückauf 64 (1928) S. 1073/80 u. 1105/11.
⁷²⁾ Glückauf 71 (1935) S. 173/81.
⁷³⁾ Gas- u. Wasserfach 82 (1939) S. 721/26 u. 736/41.
⁷⁴⁾ Glückauf 75 (1939) S. 865/74 u. 881/90.
⁷⁵⁾ Fuel 16 (1937) S. 39/48. Vgl. Wöhlbier, H.: Glückauf 73 (1937) S. 804/06.
⁷⁶⁾ Bergbau 50 (1937) S. 397/405.
⁷⁷⁾ Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 1/14 (Kokereiaussch. 75).

beachtenswerte Berechnungen durchgeführt. Vorläufig nur theoretische Beachtung beanspruchten Versuche, die Verkokung mittels elektrischer Energie durchzuführen, mit denen man sich hauptsächlich in Amerika beschäftigt⁶⁸). Auf die Besprechung der technischen Neuerungen im Kokereiwesen kann verzichtet werden, da H. Jordan⁶⁹) über dieses Gebiet laufend an Hand der deutschen Reichspatente berichtet hat.

Auch die Verbesserung der Nebenerzeugnisse, vor allem die Steigerung ihres Ausbringens, hat weitere Fortschritte gemacht; diese Fragen sind heute nach Ausbruch des Krieges besonders wichtig geworden infolge ihrer Auswirkung auf die Versorgung Deutschlands mit Treibstoffen und den anderen bekannten Ausgangsstoffen für kriegswichtige Industrien. Auf die Möglichkeit der Steigerung des Ausbringens an Teerölen durch Beeinflussung des Gasweges im Koksofen ist schon im letzten Bericht hingewiesen worden; technisch wurde das Ziel auf drei Wegen zu erreichen versucht:

1. durch die Deckenkanalabsaugung (Goldschmidt, Tillmann, Schlanstein⁷⁰),
2. durch Absaugung durch die Ofentüren (H. Niggemann⁷¹),
3. durch die Innenabsaugung (Still).

Trotz der Erfolge, die auf manchen Anlagen erzielt wurden, ist eine Beurteilung, ob diese Verfahren für alle Kohlenarten und Betriebsverhältnisse geeignet sind, noch nicht möglich. Dem gleichen Zweck dienen Vorrichtungen zur gleichmäßigen Absaugung der Ofengase in allen Garungsstufen, z. B. mittels der Ausgleichsvorlage Bauart Otto; die Absaugung der Gase auf beiden Seiten der Ofen soll durch Druckausgleich eine Verkürzung ihrer Verweilzeit im Gassammelraum und durch Verminderung der thermischen Spaltung eine Erhöhung der Oelausbeute bewirken. Mit der Abhängigkeit der Leichtölausbeute von den Gasströmungswegen im Koksofen beschäftigt sich eine Arbeit von K. Peter⁷²), wonach durch Einblasen von Gas (17 bis 37 % der von der Kohle abgegebenen Menge) in den Ofen die Leichtöle der thermischen Zersetzung durch Abkürzung ihrer Verweilzeit entzogen und damit ihre Ausbeute erhöht werden. Das Concordia-Nettlenbusch-Verfahren^{72a}) benutzt die Ausgleichsvorlage, um durch zeitweiliges Anschließen einer der beiden Vorlagen an die Ofen in Abhängigkeit vom Garungszustand eine Kühlung der Gase zu bewirken, die eine zusätzliche Mehrausbeute an Oelen bringen soll. Bei einigen dieser Verfahren ist die Änderung der Oelzusammensetzung und das Auftreten paraffinischer und naphthenischer Oele in Betracht zu ziehen, die teilweise eine gesonderte Gewinnung in einer zweiten Kondensationsanlage und abweichende Raffination bedingen⁷³).

Eine möglichst vollkommene Entteerung des Gases ist nicht nur wegen der anzustrebenden restlosen Oelgewinnung wichtig, sondern auch für die Nachbehandlung des Gases und dessen Eignung als Ferngas. Die Entschwefelung des Gases mittels aktiver Kohle setzt vollkommene Teerfreiheit voraus, aber auch die nassen Entschwefelungsverfahren sind bei teerfreiem oder -armem Gas leichter anwendbar. Deshalb ist es verständlich, daß statt der bisher üblichen mechanischen Entteerung die elektrostatische, z. B. nach Siemens-Lurgi-Cottrell⁷⁴), empfohlen wird. Das Verfahren hat sich auf zwei Anlagen im Ruhrgebiet voll bewährt⁷⁵), so daß seine Einführung auf weiteren Kokereien zu erwarten ist.

Die Aufarbeitung des Teeres konnte verbessert werden durch Anwendung der ununterbrochenen Destillation⁷⁶),

⁶⁸) Thau, A.: Glückauf 74 (1938) S. 205/06. Grahn, H.: Kohle u. Erz 35 (1938) S. 53/58. Böhm, M.: Monatsbull. schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 15 (1935) S. 51/54.

⁶⁹) Brennst.-Chemie 19 (1938) S. 103/08, 142/49 u. 262/68; 20 (1939) S. 183/87, 287/94 u. 333/36.

⁷⁰) Thau, A.: Feuerungstechn. 26 (1938) S. 14/15. Jenkner, A.: Bergbau 50 (1937) S. 203/07.

⁷¹) Glückauf 73 (1937) S. 705/11; Z. VDI 82 (1938) S. 43/44.

⁷²) Dr.-Diss. Techn. Hochschule Braunschweig 1937. Essen 1938.

^{72a}) DRP. angem.: C 54774 und C 54878 (1939).

⁷³) Rosendahl, F.: Oel u. Kohle 15 (1939) S. 774/77.

⁷⁴) Techn. Bl., Düsseld., 25 (1935) S. 534; Kolbe, F.: Mitt. Arbeitsber. Metallges. 1939, Nr. 14, S. 18/27.

⁷⁵) Eiring, H.: Glückauf 72 (1936) S. 163/67; Techn. Bl., Düsseld., 25 (1935) S. 658.

⁷⁶) Eisler, O., Z. Zamrzla und M. Weinkopf: Glückauf 72 (1936) S. 184/88. Halpers, H.: Teer u. Bitumen 34 (1936) S. 237/41 u. 251/53. Grounds, A.: Gas Wld., Cok. Sect. 109 (1938) S. 11/14. Prüser, G.: Techn. Mitt. Krupp 5 (1937) S. 40/43. Coal Carbonisat. 3 (1937) S. 37/41.

wie sie ähnlich in der Erdölindustrie seit langem üblich ist. Erwähnt sei das von H. Koppers entwickelte Verfahren⁷⁷), bei dem der in einem Röhrenerhitzer aufgeheizte Teer durch fraktionierte Kondensation in Pech und die verschiedenen Oele zerlegt wird, und das damit eine schon vor etwa 25 Jahren von W. Feld in Angriff genommene Aufgabe löst. Eine weitere ununterbrochene Betriebsweise ist von E. Guignard⁷⁸) angegeben worden. Durch Vermeidung der langen Erhitzungszeiten auf hohe Temperaturen ergibt sich neben wirtschaftlichen Vorteilen eine Schonung der zur Polymerisation neigenden Teerbestandteile, also eine Mehrausbeute an Oelen auf Kosten des Pechanfalls gegenüber der Blasendestillation, wie E. Moehrl⁷⁹) eindeutig nachgewiesen hat; die bisher angestellten Versuche haben die Möglichkeit einer Mehrausbeute an Oel von 4 % erwiesen. — Der gleiche Bericht befaßt sich mit Bestrebungen, das Ziel durch destillationslose Zerlegung des Teeres, z. B. Extraktion mit verschiedenen Lösungsmitteln, zu erreichen, wie sie für Kokereiteer erstmalig von G. Geisselbrecht vorgeschlagen worden war; diese Arbeitsweisen werden zur Zeit noch untersucht, so daß abschließend noch nicht berichtet werden kann.

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Oelausbeute bietet das von F. Müller und W. Demann stammende Verfahren, wonach Teer mit Kogasin vermischt unter Anwendung von Druck und Zusatz von Katalysatoren erhitzt wird. Hierbei fällt ein Oelanteil (zündwilliges Dieselöl) und ein Pechanteil an, der sich zur Straßenteerherstellung eignet. Der Teerstraßenbau ist auch weiter ein wichtiges Verwendungsgebiet für besonders behandelte Teere, wenngleich der in Deutschland für diese Zwecke verbrauchte Teeranteil im Vergleich zu anderen Ländern immer noch verhältnismäßig gering ist⁸⁰). Auf die Fortschritte des Teerstraßenbaus sei hier nur hingewiesen; sie sind Gegenstand laufender jährlicher Berichte⁸¹).

Ueber die Löslichkeit des bei der Kohlehydrierung anfallenden Teers und Pechs berichten M. L. Fein, A. Eisner, H. M. Cooper und C. H. Fisher⁸²). Da die Analyseergebnisse vom angewandten Lösungsmittel stark abhängig sind, wird ein neues Verfahren vorgeschlagen, bei dem ein Gemisch aus Kresol-Tetralin benutzt wird.

Die Hauptmenge des Pechs wird weiterhin bei der Briquetierung verbraucht, so im Ruhrgebiet im letzten Jahr 350 000 t für 4,5 Mill. t Briketts. Dem trotzdem bestehenden Ueberangebot an Pech wurde begegnet durch den Bau einer weiteren Pechkokerei, die einen wichtigen Beitrag zur Beschaffung aschearmen, zur Herstellung von Elektroden bestens geeigneten Koks liefert. Nach Untersuchungen von K. Zerbe und K. Großkopf⁸³) lassen sich durch Wasserstoffanlagerung aus den bei der Verkokung oder Vakuumdestillation des Pechs anfallenden Oelen wie auch aus dem Pech selbst Schmieröle von hoher Zähigkeit herstellen. Ueber die Eignung des Pechs als Karburier- und Heizmittel für die Beheizung von Siemens-Martin-Ofen berichtete E. Lange⁸⁴); der Gehalt des Pechs an freiem Kohlenstoff bewirkt bei dieser Verwendung seine Ueberlegenheit gegenüber den Teerölen.

Mit der physikalischen Zerlegung von Pech in Gruppen verschieden löslicher Bestandteile, deren Kenntnis für die pechverbrauchenden Industrien wichtig ist, befaßt sich eine Arbeit von W. Demann und H. Porsch⁸⁵), die besonders im Anschluß an frühere Versuche von F. Lierg⁸⁶) beachtenswert ist. Die Ausrichtung der Arbeiten erfolgte auf das Ziel hin, die Möglichkeiten der Gewinnung von Extraktionsrückständen zu prüfen, die als Zusatzmittel für schlecht backende Kohlen eine verbessernde Wirkung auf die Koksbeschaffenheit ausüben sollten. Für die Pechextrakte selbst war eine wirtschaftliche Verwertung als Zusatz zu Heizölen gedacht. Als vorläufiges Ergebnis der Untersuchungen sei vermerkt, daß die Veränderungen der Aus-

⁷⁷) Fitz, W.: Teer u. Bitumen 35 (1937) S. 107/09.

⁷⁸) Oel u. Kohle 13 (1937) S. 584/86. Kesper, J. F.: Teer u. Bitumen 34 (1936) S. 35/36.

⁷⁹) Glückauf 73 (1937) S. 302/06. Vgl. auch Schumann, L.: Glückauf 75 (1939) S. 797/801.

⁸⁰) Herrmann, P.: Glückauf 73 (1937) S. 956/59.

⁸¹) Skopnik, A. von: Teer u. Bitumen 34 (1936) S. 107/10, 121/24 u. 134/37; 35 (1937) S. 147/50, 157/62 u. 167/71; 36 (1938) S. 125/28, 137/41 u. 148/52; 37 (1939) S. 135/38, 145/50 u. 159/63; 38 (1940) S. 45/48 u. 54/58.

⁸²) Industr. Engng. Chem., Anal. ed., 11 (1939) S. 432/38.

⁸³) Brennst.-Chemie 19 (1938) S. 61/73.

⁸⁴) Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1361/65 (Stahlw.-Aussch. 345).

⁸⁵) Techn. Mitt. Krupp, A.: Forsch.-Ber., 3 (1940) S. 26/33.

⁸⁶) Angew. Chem. 35 (1922) S. 264/68.

beuten Ergebnisse einer mehr oder weniger weitgehenden Störung von im Pech vorliegenden kolloidalen Systemen darstellen. Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Natur des im Pech befindlichen „freien Kohlenstoffs“ veröffentlichte H. Mallison⁸⁷).

Auf dem Gebiete der Brikettierung unter Zusatz von Pech beherrscht nach wie vor die Stempel- und Walzenpresse das Feld. Dabei werden die Bestrebungen gefördert, den Pechzusatz weiterhin zu erniedrigen. Gewisse Schwierigkeiten bereitet die Verwendung von Weichpechen im Sommer, die sich dann nur schwer oder gar nicht mahlen lassen. Auf der anderen Seite bedingt die Brikettierung mit Hartpech einen höheren Pechverbrauch, wodurch die Wirtschaftlichkeit eine starke Einbuße erleidet. Das durch hohes Bindevormögen ausgezeichnete Weichpech läßt sich während der wärmeren Jahreszeit nur da mit Erfolg anwenden, wo das Pech in geschmolzenem Zustande dem Brikettiergut zugesetzt wird, wie dies beim Verfahren von Fohr-Kleinschmidt zutrifft. Da die Zerstäubung des flüssigen Pechs unter Zuhilfenahme von überhitztem Wasserdampf u. a. zu Zersetzungen führt, geht man heute zur mechanischen Pechzerstäubung über. Eine stoßfrei fördernde Zahnradpumpe⁸⁸) erlaubt eine genaue Bemessung des Bindemittelzusatzes und vermeidet auch die unangenehmen Zersetzungen des Pechs. Durch Vortrocknung und Vorwärmung der Kohle auf 50 bis 60° wird in der Mischtrömmel eine gründliche Vermischung von Brikettiergut und Pech erreicht und neben der Erhöhung der Festigkeit der Briketts eine Einsparung an Bindemitteln erzielt.

F. D. Snell und C. S. Kimball⁸⁹) benutzen als Bindemittel eine Lösung von Kieselsäuregel in Natriumsilikat. Die so hergestellten Briketts weisen eine mittlere Beständigkeit gegen Wasser auf, die noch erhöht werden kann, wenn man die Feinkohle mit einer zusammengesetzten Dispersion von Aluminiumpalmitat vorbehandelt. Die aus Anthrazitgrus hergestellten Briketts verbrennen vollständig, wobei ein Rückstand von der Form des ursprünglichen Briketts hinterbleibt.

Die Abscheidung gewisser Bestandteile des Teeres gewinnt immer größere Bedeutung; so sei darauf hingewiesen, daß in den letzten Jahren das zu 5 bis 10 % im Teer enthaltene, aber nur zum geringen Teil gewonnene Naphthalin im Inland vollen Absatz fand⁹⁰). Da der Verbrauch an Naphthalin, seinen hydrierten Derivaten (Tetralin und Dekalin) und anderen Abkömmlingen dauernd steigt, dürfte seine Gewinnung bei der Destillation des Teeres in nächster Zeit immer wichtiger werden. Die Abscheidung der Phenole aus dem Teer hat durch die Entwicklung der Kunststoffindustrie weitere Bedeutung gewonnen, wenn auch gewisse Mengen Phenol heute aus Benzol über das Chlorbenzol⁹¹) oder durch unmittelbare Oxydation⁹²) hergestellt werden. Während bei der normalen Verkokung die Ausbeute an Phenolen 0,04 % der Kohle beträgt, kann diese Menge durch Druckhydrierung der Kohle unter bestimmten Bedingungen auf 3,6 % erhöht werden⁹³). Eine immer wichtigere Rolle spielen die Phenole in der Herstellung von Kunstharzen; so liefern sie mit Formaldehyd kondensiert die Phenoplaste, während die Aminoplaste oder Carbamidharze auf entsprechende Weise aus Harnstoff, die Galalithe aus Kasein gewonnen werden. Phenole und Kresole finden ferner technische Anwendung als selektiv wirkende Lösungsmittel bei der Raffination gewisser Oele. Eine Übersicht über dieses Gebiet gibt G. Free⁹⁴).

Immer größere Bedeutung gewinnen die durch Polymerisation von Gasen hergestellten Kunststoffmassen⁹⁵), als deren Ausgangsstoffe vorwiegend Diolefine, Azetylen und dessen Abkömmlinge in Betracht kommen. Das wichtigste Erzeugnis dieser Art ist der künstliche Kautschuk (Buna), dessen verschiedene Sorten ihrem jeweiligen Verwendungszweck besser angepaßt werden können, als es beim natürlichen Kautschuk möglich ist. Weitere Polymerisationserzeugnisse stellen die bruchsicheren

Gläser und die anderen neuen Kunststoffmassen dar, die je nach ihrem Polymerisationsgrad als Lacke, Firnisse, Bindemittel, Isolierstoffe, Verguß- und Spritzmassen verwandt werden und nicht etwa als Ersatzstoffe, sondern als neuartige Werkstoffe zu betrachten sind.

Die Abgabe von Ferngas durch die Kokereien des Ruhrgebiets ist in den letzten Jahren bedeutend gestiegen, wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht.

Zahlentafel 1. Gaserzeugung und Verbrauch.

Jahr	Deutsche Gesamt- erzeugung Milliarden m ³	Ruhrbezirk Milliarden m ³	Davon verwendet als		
			Unter- feuerung Milliarden m ³	Selbst- verbrauch Milliarden m ³	Absatz Milliarden m ³
1935	12,7	9,7	4,0	1,3	4,4
1936	15,2	11,7	4,8	1,6	5,2
1937	17,2	13,3	5,6	1,7	5,9
1938	19,0	14,3	5,5	1,5	7,2
1939	—	15,2	5,7	1,3	8,0

Aus der Entwicklung der Gasverdichter⁹⁶) konnte für die Fortleitung des Gases unter Ferngasdruck weitgehender Nutzen gezogen werden. Ueber weitere Erfahrungen und Aufgaben, die mit der Weiterleitung von Ferngas zusammenhängen, berichtete kürzlich die Ruhrgas-A.-G.⁹⁷). Von besonderer Bedeutung ist mehr denn je die Gasreinigung; die Entschwefelung des Gases erfordert in der heutigen Zeit Beachtung nicht nur wegen der zu erstrebenden praktischen Schwefelfreiheit des Gases, sondern auch wegen der Gewinnung möglichst großer Schwefelmengen, wobei die Art ihrer Gewinnung — ob als Elementarschwefel, Schwefelsäure oder Sulfat — nicht gleichgültig ist⁹⁸). Die Hauptmenge des abzugebenden Kokereigas wird nach wie vor nach dem „trocknen“ Verfahren mittels Gasreinigungsmasse entschwefelt, über deren Eignungsprüfung W. Mantel und F. Backenköhler⁹⁹) berichteten. Die schon beschriebene Anwendung von Turmreinigern ist Gegenstand einer neueren Veröffentlichung von G. Tecoz¹⁰⁰). Die Entschwefelung mittels Aktivkohle¹⁰¹) ist zwar sehr wirksam, setzt aber die Abwesenheit von Schwebstoffen im Gas voraus. Von den „nassen“ Verfahren ist eine Anzahl noch nicht reif für die technische Anwendung, während einige sich für bestimmte Betriebsverhältnisse vollauf bewährt haben¹⁰²). Das Thylox-Verfahren hat sich für gewisse Verhältnisse im Ruhrgebiet sowie in Amerika und Japan als brauchbar erwiesen¹⁰³). Im Ruhrgebiet ist es auf fünf Anlagen in Betrieb; über die Leistung und Kosten einer Anlage wurde auf Grund ihrer fünfjährigen Betriebszeit kürzlich berichtet¹⁰⁴). Danach erfordert die Gasentschwefelung auch nach diesem Verfahren Zuschüsse, die sich mit wachsendem Gasdurchsatz und steigendem Schwefelgehalt des Gases verringern. Wie bei den meisten nassen Verfahren ist es auch hier wirtschaftlich, die NaBent- schwefelung nur bis zu einem gewissen Restgehalt durchzuführen und diesen Rest mittels Gasreinigungsmasse zu entfernen. Ueber das Katasulf-Verfahren¹⁰⁵) liegen Betriebsverfahren vor, jedoch hat es sich bisher im Kokereibetrieb nicht durchsetzen können. Das gleichfalls von H. Bähr entwickelte Alkazid-Verfahren¹⁰⁶) stellt gewisse Ansprüche an die Freiheit des Gases von Teerbestandteilen; es liefert den Schwefel wie die anderen

⁹⁶) Presser, H., und J. Ternes: Techn. Mitt., Essen, 32 (1939) S. 134/48. Dadelsen, R. v.: Gas 8 (1936) S. 142/45 u. 177/80.

⁹⁷) Gesammelte Berichte aus Betrieb und Forschung der Ruhrgas-Aktiengesellschaft. Essen 1939.

⁹⁸) Scheer, W.: Vortrag auf der 8. Techn. Tagung des Vereins für die bergbaulichen Interessen 1939.

⁹⁹) Glückauf 74 (1938) S. 661/69.

¹⁰⁰) Monatsbull. schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 20 (1940) S. 9/13.

¹⁰¹) Engelhardt, A.: Glückauf 73 (1937) S. 925/33.

¹⁰²) Reerink, W.: Glückauf 74 (1938) S. 303/09 (Kokerei- aussch. 72). Lorenzen, G.: Chem. Fabrik 12 (1939) S. 6/23; Powell, A. R.: Industr. Engng. Chem. 31 (1939) S. 789/96. Holmes, C. W.: Gas J. 218 (1937) S. 46/48; Gas World 106 (1937) S. 406/09; Thau, A.: Verfahrenstechn. 1938, S. 81/86.

¹⁰³) Foxwell, G. E., und A. Grounds: J. Inst. Fuel 12 (1939) S. 231/42.

¹⁰⁴) Heuser, P.: Glückauf 75 (1939) S. 946/49; vgl. Fitz, W.: Brennst.-Chemie 19 (1938) S. 397/402.

¹⁰⁵) Bähr, H.: Glückauf 73 (1937) S. 904/13 (Kokerei- aussch. 70); Chem. Fabrik 11 (1938) S. 10/20. Chemiker-Ztg. 61 (1937) S. 579/80.

¹⁰⁶) Bähr, H.: Chem. Fabrik 11 (1938) S. 283/93.

⁸⁷) Glückauf 75 (1939) S. 988/89.

⁸⁸) DRP. 615 309 vom März 1930.

⁸⁹) Industr. Engng. Chem. 29 (1937) S. 724/26.

⁹⁰) Schuster, F.: Chemiker-Ztg. 61 (1937) S. 433/34.

⁹¹) Mathes, W.: Angew. Chem. 52 (1939) S. 591/92.

⁹²) DRP. 501 467 vom Februar 1927; Amer. Patent 1 595 299 vom Januar 1924.

⁹³) Moehrle, E., und F. Bauerfeld: Angew. Chem. 52 (1939) S. 185/86.

⁹⁴) Oel u. Kohle 13 (1937) S. 420/26.

⁹⁵) Sauter, E.: Z. VDI 81 (1937) S. 17/22. Löb, F.: Vier-

jahresplan 2 (1938) S. 133/38; Konrad, E.: Kautschuk 13 (1937) S. 1/6. Eckell, J.: Vierjahresplan 1 (1937) S. 78/81. Kautschuk 14 (1938) S. 168/71. Hagen, H.: Kautschuk 14 (1938) S. 203/10.

Neutralisationsverfahren in Form von Schwefelwasserstoff, der entweder nach dem verbesserten Claus-Verfahren¹⁰⁶) auf elementaren Schwefel oder nach dem „NaBkatalyse“-Verfahren der Lurgi¹⁰⁷) auf Schwefelsäure weiterverarbeitet werden kann. Bemerkenswert sind die in der letzten Zeit wieder aufgekommene Bestrebungen, das Kokereiammoniak zur Bindung des Gas-Schwefels zu benutzen; neben dem hier zu nennenden Verfahren der „Gesellschaft für Kohlenteknik“, über dessen Bewahrung auf einer Großversuchsanlage der Zeche Kaiserstuhl bei einem stündlichen Durchsatz von 4000 m³ Gas H. Weittenhiller¹⁰⁸) berichtete, sind weitere Verfahren ausgearbeitet worden, die möglicherweise Eingang in die Praxis finden dürften. Eine Uebersicht über die bekanntesten Entschwefelungsverfahren gibt *Tafel 2*.

Tafel 2. Uebersicht über die Verfahren zur Gasentschwefelung.

Verfahren	Bezeichnung	Entschwefelung durch	Gewinnung des Schwefels als			
Trockene Verfahren	Raseneisenerzverfahren	Raseneisenerz, Luxmasse, Bayermasse, Lautamasse	bei Extraktion: Schwefel bei Abrostung: Schwefelsäure			
	A-Kohle-Verfahren	aktive Kohle	Schwefel			
Nasse Verfahren	Oxydationsverfahren	Kombinationsverfahren	Katasulf-Verfahren	H ₂ S → SO ₂ (katalytisches) Ammoniak	Sulfit, Thiosulfat → Ammonsulfat Schwefel	
			Polythionat-Verfahren der I.-G.	Anmoniumpolythionatlösung	Schwefel, Ammonsulfat	
					C.A.S.-Verfahren	Ammonsulfat
					Walther-Feld-Verfahren	Schwefel, Ammonsulfat
			Burkheiser-Verfahren	Eisenhydroxyd-Aufschlämmung	Ammonsulfit → Sulfat	
			Pieters-Verfahren	kolloidale Ferriferrozyanidlösung	Schwefel und Thiosulfat	
			neues Verfahren der Ges. für Kohletechnik	ammoniakalische Eisenhydroxyd-Aufschlämmung	Ammonthiosulfat → Ammonsulfat, Mischsalze	
			altes		Schwefel	
			Thylox-Verfahren	Ammoniumsulfarsenatlösung	Schwefel	
			Neutralisationsverfahren	Alkacid-Verfahren	Aminokarbonat- oder Phenolatlösungen	Schwefelwasserstoff
Seaboard-Verfahren	zwei Prozentige Sodalösung	Schwefelwasserstoff				
Petit-Verfahren, Hultmann-Pilo-Verfahren	konzentrierte Pottaschelösung	Schwefelwasserstoff				
Girbotol-Verfahren	Aminoalkohole	Schwefelwasserstoff				
Girdler-Verfahren	Trinatriumphosphatlösung	Schwefelwasserstoff				
Bottoms-Verfahren	Diaminopropanol	Schwefelwasserstoff				
Pottasche-Druckverfahren	Pottaschelösung	Schwefelwasserstoff				

des Benzols verbunden wurde, berichtete K. Brüggemann¹¹⁴); danach gelingt es, das Naphthalin mittels naphthalinarmem Waschöl bis auf 0,03 bis 0,05 g/m³ Gas auszuwaschen. Das Verfahren empfiehlt sich dort, wo das Gas unter geringem oder mittlerem Druck abgegeben wird; es ist auch geeignet, die bei höheren Drücken erforderliche Druckentnaphthalinung zu entlasten.

Die Ammoniakgewinnung aus dem Gas scheint kostengünstig kaum noch verbesserungsfähig zu sein; es sei denn, daß die Bestrebungen, die Ammoniakgewinnung mit der Gasentschwefelung zu verbinden, doch noch Erfolg haben sollten. Zeitgemäß sind heute die Bestrebungen, das Ammoniak der Kokereien nicht mehr mittels Schwefelsäure als Sulfat, sondern in anderer Form zu gewinnen; neben den „Kombinationsverfahren“ der Entschwefelung kommen hier noch folgende Wege in Betracht: für Kokereien mit mittelbarer Ammoniakgewinnung der Ersatz der Schwefelsäure durch Salpetersäure, die mittels kalalytischer Oxydation aus Ammoniak hergestellt werden kann, und die Gewinnung des Ammoniaks als Ammoniakwasser oder als Bikarbonat, die auf Salpetersäure oder Nitrat weiterverarbeitet werden können. Mit diesen Fragen hat sich in letzter Zeit die „Gesellschaft für Kohlenteknik“ beschäftigt, auf deren Arbeiten verwiesen sei¹¹⁵). Wertmäßig verbessert wurde das Kokereiammoniak durch die Herstellung eines grobkristallinen Salzes¹¹⁶), das allen Anforderungen an ein so unentbehrliches Düngemittel gerecht wird. Erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang neuere pflanzenphysiologische Untersuchungen, die die günstige Wirkung der Schwefelkomponente des Ammonsulfats bei der Düngung¹¹⁷) zum Gegenstand haben.

Die Entphenolung der Ammoniakabwässer¹¹⁸) erfolgt größtenteils nach dem Pott-Hilgenstock-Verfahren; gewisse Vorteile sind für Braunkohlenschwelanlagen aber mit dem Triphos- (Triphosphat-) Verfahren¹¹⁹) verbunden. Zu erwähnen ist hier ferner die Entphenolung der Gaswässer durch aktive Kohle, aus der die Phenole nach einem anderen Vorschlag durch flüssiges Ammoniak statt durch das bisher angewandte Benzol erfolgen soll¹²⁰). Ueber erfolgreiche Versuche zur Gewinnung von Pyridinbasen aus den Abschwaden der Ammoniaksättiger berichteten W. Klempt und R. Röber¹²⁰).

Die Gewinnung des Benzols aus dem Gas ist weiter vorwärts getrieben worden. Das auf manchen Gaswerken eingeführte Benzorbon-Verfahren¹²¹) gestattet die völlige Gewinnung des Benzols aus dem Gas durch Adsorption mit Hilfe aktiver Kohle, aus der es mittels Wasserdampf abgetrieben wird; da das Verfahren nur bei teerbefreiem Gas durchführbar ist, wird seine Anwendung bei Kokereien auf Sonderfälle beschränkt bleiben. In ähnlicher Weise können mittels Aktivkohle aus dem Kokereigas die höheren Methanhomologen und Ungesättigten, das sogenannte Ruhrgasol, gewonnen werden¹²⁰). Die Benzolabscheidung ist ferner möglich durch Tiefkühlung¹²²).

Ein neues Druckentschwefelungsverfahren^{108a}) benutzt Pottaschelösung zur Bindung der sauren Gasbestandteile und arbeitet technisch sowie wirtschaftlich einwandfrei. Eine umfassende, besonders die einschlägigen Patente berücksichtigende Uebersicht über die neueren Gasentschwefelungsverfahren bringt B. Waeser¹⁰⁹). Die Fragen der Korrosionsverhinderung und der Entfernung von bei der Weiterleitung störend wirkenden Gasbeimengungen behandelte H. Brückner¹¹⁰). Danach kommt der Gastrocknung besondere Bedeutung zu. Bekannt sind die Trocknungsverfahren durch Tiefkühlung und Absorption (Chlorkalzium, Glycerin). Das von H. Brückner und W. Ludewig¹¹¹) vorgeschlagene Adsorptionsverfahren mittels Silikagel, mit dem auch eine weitgehende Feinreinigung des Gases von Naphthalin, Ammoniak und Blausäure erreicht wird, wird seit 1937 auf einer kleinen Anlage erprobt, wobei sich die Kosten zu 0,0235 Pf./m³ ergaben.

Zur Naphthalinentfernung aus dem Gas hat sich neben den bekannten Waschmitteln¹¹²) auch ein Anthrazenöl bestimmter Beschaffenheit als brauchbar erwiesen¹¹³). Ueber Betriebsversuche, bei denen die Auswaschung von Naphthalin mit der

¹⁰⁷) Weittenhiller, H.: Glückauf 72 (1936) S. 399/403 (Kokereiaussch. 63). Siecke, W.: Chem. Fabrik 8 (1935) S. 415/18. Weber, Th.: Techn. Mitt. Krupp, B: Techn. Ber., 6 (1938) S. 74/75. Beyer, H. A.: Z. VDI 82 (1938) S. 777/78.

¹⁰⁸) Glückauf 74 (1938) S. 126/31 (Kokereiaussch. 71).

^{108a}) Fitz, W.: Brennst.-Chemie 21 (1940) S. 222/25.

¹⁰⁹) Chem. Fabrik 13 (1940) S. 71/73.

¹¹⁰) Chem. Fabrik 12 (1939) S. 489/93.

¹¹¹) Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 132 37 u. 78 (1935) S. 459/62.

¹¹²) Oppelt, W.: Glückauf 74 (1938) S. 503/07.

¹¹³) Fitz, W.: Techn. Bl., Düsseld., 26 (1936) S. 171/72.

¹¹⁴) Techn. Mitt. Krupp, B: Techn. Ber., 6 (1938) S. 64/70.

¹¹⁵) Berichte der Gesellschaft für Kohletechnik, Bd. 5, Heft 1. Halle a. d. Saale 1939. Vgl. auch Coal Carbonisat. 3 (1937) S. 28/30; Gas Wld., Cok. Sect., 106 (1937) S. 13/20.

¹¹⁶) Muhlert, F.: Chem. Fabrik 9 (1936) S. 273/81. Weber, Th.: Glückauf 75 (1939) S. 890/91.

¹¹⁷) Boas, Fr.: Dynamische Botanik. München 1937. S. 136 u. 139/45.

¹¹⁸) Weiler, W.: Chemiker-Ztg. 61 (1937) S. 836/38. Wiegmann, D. H.: Glückauf 75 (1939) S. 965/71.

¹¹⁹) Gösmeier-Kres, E.: Brennst.-Chemie 17 (1936) S. 466/70. Tupholme, C. H. S.: Industr. Engng. Chem. 25 (1933) S. 303/04; vgl. Brennst.-Chemie 14 (1933) S. 241. Schönburg, C.: Brennst.-Chemie 12 (1931) S. 69/71.

¹²⁰) Chem. Fabrik 13 (1940) S. 65/68.

¹²¹) Wucherer, J.: Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 689/92 (Kokereiaussch. 73). Heinze, R.: Verfahrenstechn. 1939, S. 124/26.

¹²²) Wucherer, J.: Siehe Fußnote 121, a. a. O.

Dieses „Kälteverfahren“ ist besonders vorteilhaft für größere Anlagen mit hohem Benzolgehalt des Gases, die das Gas unter Druck abgeben. Die durch den Naphthalin- und Schwefelgehalt des Gases sowie die Maschinenschmierung bedingten Schwierigkeiten sind heute überwunden. Die Hauptvorteile des Verfahrens sind die Unabhängigkeit von anderen Betrieben und die Abgabe völlig trockenen, naphthalin- und teerfreien Gases. Bedeutsam sind die Forschungen über die Grundlagen des Waschölverfahrens¹²³⁾ sowie seine technischen Verbesserungen¹²⁴⁾, die hauptsächlich die Waschwirkung¹²⁵⁾ und Abtreibung¹²⁶⁾ betreffen; zu ihrer Beurteilung¹²⁷⁾ ist die einwandfreie Bestimmung des Benzolgehaltes in Waschölen wichtig, über die W. Brösse¹²⁸⁾ kürzlich berichtete. Mühelos kann heute ein Restbenzolgehalt von 2 g/m³ erreicht werden, was sich im Verein mit dem verminderten Dampfverbrauch günstig auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt. Weitere Ersparnisse sind möglich durch Anwendung der Druckwäsche des ohnehin zu verdichtenden Ferngases, die sich auf mehreren Anlagen gut bewährt. Neben dem aus Steinkohlenteer gewonnenen Waschöl wurden andersartige Öle zur Benzolwäsche vorgeschlagen, über deren Eignung abschließend noch nicht berichtet werden kann. Die bei der bisher üblichen Raffination des Leichtöls oder Benzolverzeugs mit starker Schwefelsäure unvermeidlichen Verluste konnten gesenkt werden durch Anwendung schwächerer Säure oder durch die Druckbehandlung¹²⁹⁾ des Vorzeugs; auch milde Hydrierung¹³⁰⁾ gestattet nahezu verlustlose Raffination des Benzols, ohne seinen aromatischen Charakter zu ändern.

Paul Lameck und Wolfram Scheer.
[Schluß folgt.]

9. Gießereikolloquium an der Technischen Hochschule zu Aachen.

Das vom Gießereistitut der Technischen Hochschule veranstaltete Gießereikolloquium findet in diesem Jahr am 20. bis 22. Februar in Aachen statt. Am ersten Tag werden in einer Gemeinschaftssitzung mit der Aluminiumzentrale, Berlin, in acht Berichten überwiegend Fragen aus dem Gebiet der Leichtmetalle behandelt. Fünf Vorträge des zweiten Tages befassen sich mit Werkstofffragen aus dem Gebiet des Eisen- und Stahlgusses. Am dritten Tag findet eine Vollsitzung sämtlicher Fachausschüsse des Vereins deutscher Gießereifachleute statt. Die Teilnahme am Kolloquium ist unentgeltlich. Anfragen und Anmeldungen sind an das Gießereistitut der Technischen Hochschule zu Aachen, Intzestraße 1, zu richten.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Zusammenhänge zwischen chemischer Zusammensetzung und Flüssigkeitsgrad von Hüttenschlacken sowie ihre technische Bedeutung.

Die ältere Auffassung von dem Vorkommen möglicher Verbindungen in Silikatschmelzen ist heute abgelöst durch die Vorstellung weitgehender elektrolytischer Dissoziation. Stöchiometrische Verbindungen sind im Schmelzfluß mit Sicherheit bisher nicht nachgewiesen worden.

Als Ursachen der Zähigkeit von Silikatschmelzen wurden erkannt: die Menge der eingelagerten Kationen, der Ionenradius und die Wertigkeit des Kations, die Wertigkeit des Kations im Anionenkomplex, die Anzahl der Trennstellen des SiO₄-Tetraedernetzwerkes und das Verhältnis Sauerstoff:Silizium. Tastversuche zeigten, daß auch ein Einfluß der Anionen auf den Flüssigkeitsgrad vorliegt. Ein äquivalenter Austausch von Metalloxyden durch Fluoride oder Chloride bringt eine starke Erniedrigung der Viskosität.

¹²³⁾ Demann, W.: Glückauf 73 (1937) S. 593/605. Dolch, P.: Feuerungstechn. 27 (1939) S. 161/73 u. 230/35. Koopmans, H.: Gas- u. Wasserfach 82 (1939) S. 509/15.

¹²⁴⁾ Rosendahl, F.: Chem. Apparatur 25 (1938) S. 193/96 u. 211/14; Montan. Rdsch. 30 (1938) Nr. 5, S. 5/7. Krebs, O.: Teer u. Bitumen 34 (1936) S. 401/03, 418/19 u. 429/31.

¹²⁵⁾ Waechter: Z. Berg-, Hütt.- u. Salinenw. 84 (1936) S. 244/60.

¹²⁶⁾ Thau, A.: Oel u. Kohle 13 (1937) S. 568/77. Koepfel, C.: Glückauf 75 (1939) S. 465/74.

¹²⁷⁾ König, E.: Glückauf 73 (1937) S. 325/30. Hecker, E.: Gas- u. Wasserfach 80 (1937) S. 482/87 u. 203/08.

¹²⁸⁾ Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 3 (1940) S. 2/12.

¹²⁹⁾ Z. Berg-, Hütt.- u. Salinenw. 83 (1935) S. 71. Rosendahl, F.: Brennst.-Chemie 20 (1939) S. 65/66.

¹³⁰⁾ Pier, M.: Chemiker-Ztg. 58 (1934) S. 15. Carlile, J. H., und C. M. Cawley: J. Soc. chem. Ind. 57 (1938) S. 347/49.

Versuchsschmelzen von Heinrich Hellbrügge und Kurd Endell¹⁾, bei denen Kalk durch Magnesia ersetzt wurde, und Auswertung von 68 Viskositätsmessungen von R. S. McCaffery und Mitarbeitern²⁾ im System MgO-CaO-Al₂O₃-SiO₂ zeigten, daß für alle normal zusammengesetzten Hochofenschlacken die von K. Endell und G. Brinkmann³⁾ aufgestellte Formel der Voraussage des Flüssigkeitsgrades aus der chemischen Zusammensetzung ausreicht, wenigstens im Bereich der Zähigkeitskennzahl von 0,5 bis 2. Weiter wird vorgeschlagen, die Zähigkeit bei 1400° unmittelbar aus der Summe SiO₂+Al₂O₃ in Gewichtsprozenten näherungsweise zu berechnen.

Die Anwendung dieser Formel auf Siemens-Martin-Schlacken, deren Zähigkeitskennzahl zwischen 4 und 10 lag, schlug fehl, da in diesem Fall keine Silikatgefüge mehr vorliegen.

Der Einfluß weitgehender Dissoziation flüssiger Silikatschmelzen in Kationen und negativ geladenen Anionkomplexen auf den Ablauf metallurgischer Reaktionen, wie Desoxydation, Entphosphorung und Entschwefelung, wurde näherungsweise zu deuten gesucht.

Gußeisen im Leichtbau.

Durch den Abguß von Versuchskasten mit Wänden von 6 bis 30 mm Dicke aus sechs verschiedenen Schmelzen mit 3,2 bis 3,6 % C und 1,4 bis 2,5 % Si ergab sich nach August Thum, Karl Sipp und Otto Petri⁴⁾, daß das perlitische Gußeisen nur eine geringe Wanddickenempfindlichkeit aufweist, während diese bei Eisensorten geringerer Festigkeit höher ist. Damit wurde auch hier die allgemeine Ansicht bestätigt, daß mit zunehmendem Gehalt an Kohlenstoff und Silizium zusammen auch der Dickeneinfluß größer wird; als geeignete Gattierung für Gußstücke mit 6 bis 30 mm dicken Wänden erwies sich die für Kraftwagenzylinder übliche Summe des Kohlenstoff- und Siliziumgehaltes von 4,80 bis 5,30 %.

Gußsiegenspannungen können durch Glühen bei etwa 600° ohne merkliche Aenderung der Festigkeitseigenschaften beseitigt werden.

Die Frage nach einer Ermittlung der Festigkeitseigenschaften des Gußstückes aus einer angegossenen Probe konnte nur teilweise geklärt werden. Die Festigkeitswerte der Angußprobe mit 30 mm Dmr. und der gleich dicken Wand wiesen keine allzu großen Unterschiede auf, für die 12-mm-Wand waren diese jedoch beträchtlich. Durch weitere Versuche muß das Verhältnis von Wand- und Angußstärke bei gleicher Zugfestigkeit für die dünneren Wände noch ermittelt werden.

Die Ermittlung der Dauerstandfestigkeit von Stahl bei Temperaturen über 600°.

An Chrom-Molybdän-Stählen mit 0,06 % C, 5,8 % Cr, 0,5 % Mo, 0,5 % Nb und 0,35 % C, 16,3 % Cr, 0,6 % Ni, 1,5 % Mo, Chrom-Mangan-Stählen mit 0,09 bis 0,15 % C, 0,5 bis 4,0 % Si, 9,4 bis 17,7 % Mn, 7,5 bis 16,9 % Cr, 0 oder 1,1 % Ni, 0 oder 1 % Mo, 0 oder 0,6 % Ti, Chrom-Nickel-Stählen mit 0,11 bis 1,0 % C, 0,6 bis 1,6 % Si, 15,3 bis 25,0 % Cr, 7,9 bis 24,4 % Ni, 0 oder 0,2 % Mo, 0 bis 2,4 % W, 0 oder 0,3 % Ti, sowie Chrom-Kobalt-Stählen mit 0,09 bis 0,16 % C, 0,3 bis 1,6 % Si, 0,5 bis 1,7 % Mn, 10,7 bis 18,0 % Cr, 3,1 bis 4,3 % Mo, 0 bis 2,0 % W, 17,6 bis 30,6 % Co wurden von Alfred Krisch⁵⁾ Dauerstandversuche von mehreren 100 h bei Temperaturen von 600 bis 800° ausgeführt. Das Abkürzungsverfahren nach DVM-Prüfverfahren A 117 liefert bei diesen Temperaturen keinen ausreichenden Näherungswert für die Dauerstandfestigkeit. Bei ihr entsprechenden Belastungen wurde im Verlauf längerer Zeiten mehrfach nur ein sehr geringes Abklingen der Dehngeschwindigkeit, einige Male auch eine Steigerung oder sogar ein Bruch der Probe beobachtet. Die Dauerstandfestigkeit nach DVM-Prüfverfahren A 117 ist deshalb bei Temperaturen von 600 bis 800° nur mit großer Annäherung geeignet, zwei Werkstoffe miteinander zu vergleichen, da beispielsweise für verschiedene Werkstoffgruppen recht unterschiedliche Verhältniszahlen zwischen der aus Langzeitversuchen ermittelten 1-%-Grenze und der im Abkürzungsverfahren bestimmten Dauerstandfestigkeit bestehen. Für den größeren Teil der untersuchten Stähle entspricht die 1-%-Grenze einer Dehngeschwindigkeit von 4 bis 5 · 10⁻⁴ %/h in der 25. bis 35. Stunde nach Aufbringen der Last.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 307/15.

²⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. 383 (1931).

³⁾ Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1319/21.

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 319/23 (Werkstoffaussch. 527).

⁵⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 325/33 (Werkstoffaussch. 528).

Einfluß von Einspannungen auf die Wechselfestigkeit von unlegiertem Stahl.

Durch Zugschwellversuche mit Flachstäben aus unlegiertem Stahl mit 0,33 % C untersuchten Heinrich Cornelius und Franz Bollenrath¹⁾ den Einfluß einer Einspannung auf die Dauerfestigkeit bei verschiedenen Werkstoffpaarungen in Abhängigkeit von der Flächenpressung an der Einspannstelle. In der Einspannung wirken mit dem unlegierten Stahl der Flachstäbe Einspannstücke aus unlegiertem Stahl mit rd. 0,35 % C, Messing mit 69,4 % Cu und 30,5 % Zn und aus Vergütungsstahl mit 0,3 % C, 2,5 % Cr, 1,5 % Ni, 0,25 % Mo und 0,25 % V zusammen. Für alle Werkstoffpaare zeigte sich, daß mit steigender Flächenpressung der Abrieb durch Reiboxydation zunächst zu- und dann sehr stark abnimmt. Bei starkem Abrieb besteht keine ausgesprochene Dauerfestigkeit, da mit der Lastwechselzahl der Abrieb und die Querschnittverminderung stetig steigen. Mit zunehmender Flächenpressung in der Einspannung fällt im allgemeinen die Dauerfestigkeit näherungsweise linear ab. Nur bei sehr starkem Abrieb ist die Abnahme der auf eine bestimmte Lastwechselzahl erträglichen Spannungsauslässe größer, d. h. bei geringen Flächenpressungen überwiegt der Einfluß der Reiboxydation, und bei höheren Flächenpressungen ist die Spannungsspitze in der Einspannung maßgebend.

Untersuchung der Wärmeausdehnung von einigen Metallen und Legierungen mit einem verbesserten Dilatometer.

Fehlermöglichkeiten bei den von P. Chevenard²⁾ oder F. Bollenrath³⁾ gebauten Dilatometern haben ihre Ursachen in der Konstruktion, der mechanischen Ausführung und der ungenügenden Vermeidung schädlicher Wärmeübertragung. Hans Esser und Heinrich Eusterbrock⁴⁾ entwickelten deshalb ein nach einem neuartigen Grundsatz ohne Übertragung der Längenänderung der Probe durch Hebelwirkung arbeitendes Dilatometer, das im wesentlichen von den genannten Fehlerursachen frei ist. Das neue Gerät ermöglicht u. a. eine Verminderung der Probenlänge und damit eine Vereinfachung der Probenlagerung. Eine Aenderung des Übersetzungsverhältnisses ist ausgeschlossen.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 335/40.

²⁾ Analyse Dilatométrique des Matériaux. Paris 1929.

³⁾ Z. Metallkde. 25 (1933) S. 163/65; 26 (1934) S. 62/65.

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 341/55.

Mit dem neuen Dilatometer wurden die Ausdehnungseigenschaften von Gold sowie von Platin, Silber, Kupfer, Aluminium, Magnesium, Chronin, Karbonyleisen mit nur Spuren von Kohlenstoff, Elektrolyteisen mit 0,004 und 0,01 % C, sechs Eisen-Kohlenstoff-Legierungen (Karbonylstähle) mit 0,13 bis 1,42 % C im Vergleich mit Gold bei Temperaturen bis 1000° untersucht und die Ausdehnungsbeiwerte zahlenmäßig festgelegt. Durch die Untersuchung der Eisen und der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen konnte gleichzeitig der Verlauf der GOS-, PSK- und ES-Linie im Eisen-Kohlenstoff-Zustandsschaubild ganz oder teilweise ermittelt werden. Die gefundenen Umwandlungstemperaturen sowie die Längenänderungen bei den Umwandlungen der Eisen und der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen werden zahlenmäßig angegeben.

Die Verminderung des Kobaltgehaltes in Aufschweißlegierungen.

Die gebräuchlichen kobalthaltigen Aufschweißlegierungen hoher Warmhärte, Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit erfahren bei einem unveränderlichen, flächenzentrierten Grundgitter als Schweißgut und von 1200 bis 1300° abgekühlt eine Ausscheidungshärtung, deren Höchstwert bei 800° nach 10 bis 72 h Glühzeit auftritt und auf die Ausscheidung von Karbiden zurückzuführen ist.

Versuche von Max Schmidt, Walter Lamarche und Egon Kauhausen¹⁾ an Legierungen mit einer Grundzusammensetzung, wie sie für das Panzern von Ventilen Verwendung findet, erstreckten sich auf die Ermäßigung des Kobaltgehaltes und den Zusatz von Nickel und Molybdän. Bis herab zu 27 % Co sind die Legierungen umwandlungsfrei. Bei geringeren Kobaltgehalten erfahren sie eine Umwandlung, deren Temperatur vom Kobaltgehalt abhängt und zwischen 4 und 8 % Co zur Verschiebung des Ar'-Punktes in die Ar'-Lage führt. Die Warmhärte sinkt stetig mit dem Kobaltgehalt. Nickel gibt ein beständiges, umwandlungsfreies Gefüge schon bei etwa 14 % Co und 5 % Ni, ermäßigt die Härte bei Raumtemperatur und in der Wärme. Vielversprechend erscheinen Legierungen mit Molybdän, dessen Zusatz von 4 bis 5 % bei 19 % Co zu Eigenschaften führt, die jenen vollständig eisenfreier Legierungen nahestehen. Eine praktische Erprobung solcher Legierungen ist wegen der ausgiebigen Einsparungsmöglichkeit von über 40 % Co erwünscht.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 357/62 (Werkstoffaussch. 529).

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 3 vom 16. Januar 1941.)

Kl. 7 b, Gr. 21, D 78 060. Verfahren zur Herstellung von Mehrlagen-Hochdruckbehältern von besonders großen Abmessungen. Erf.: Martin Roeckner, Julius Großweischede, Mülheim (Ruhr), José Severin, Duisburg, und Johannes Heinemann, Mülheim (Ruhr). Anm.: Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 b, Gr. 20, N 42 615. Verfahren zum Herstellen von Molybdänstahl. Erf.: Gustav Schüppaus, Hamburg. Anm.: Norddeutsche Chemische Fabrik in Harburg, Hamburg-Harburg.

Kl. 40 a, Gr. 8/40, G 99 455. Antriebsvorrichtung für Drehöfen. Dr.-Ing. Hans Joachim von Hippel, Lünen.

Kl. 42 k, Gr. 20/02, M 143 782. Verfahren zur Feststellung der für Konstruktionsteile zulässigen spezifischen Dauerbiegebelastung bis zur Biegeschwingungsfestigkeit, bei dem ein Probestab durch Wechschlagbelastung Biegeschwingungen unterworfen wird. Erf.: Otto Dietrich, Friedrichshafen a. B. Anm.: Maybach-Motorenbau, G. m. b. H., Friedrichshafen a. B.

Kl. 42 k, Gr. 20/03, H 158 071. Einrichtung zum Magnetisieren von der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung zu unterwerfenden Werkstücken mit Hilfe starker Wechselströme. Erf.: Dr.-Ing. Eberhard Schmid, Mahlow (Kr. Teltow). Anm.: Ernst Heubach, Maschinen- und Gerätebau, Berlin-Tempelhof.

Kl. 48 d, Gr. 2/03, G 96 780. Einrichtung zum Beizen von Blech- oder Drahtspulen. Agnes Jane Reeves Greer, geb. Reeves, Morgantown, West-Virginia (V. St. A.).

Kl. 80 b, Gr. 5/07, D 81 514. Verfahren und Vorrichtung zum Zerfasern von flüssigen Stoffen mittels eines Verblasedruckmittels, wie insbesondere zur Herstellung von Schlackenwolle, Mineralwolle oder Glaswolle. Erf.: Albrecht v. Franken-

berg und Ludwigsdorf †, Mülheim (Ruhr), und Dr.-Ing. Johannes Eicke, Gelsenkirchen. Anm.: Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 3 vom 16. Januar 1941.)

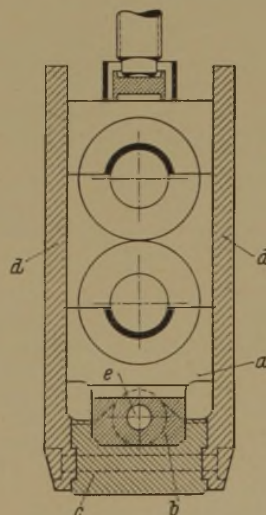
Kl. 18 c, Nr. 1 496 474. Glühhauben und dergleichen Behälter aus hitzebeständigem Blech. Paß & Co., Weidenau (Sieg).

Kl. 18 c, Nr. 1 496 475. Glühhauben und dergleichen Behälter aus mit Dehnungswulsten durchsetztem hitzebeständigem Blech. Paß & Co., Weidenau (Sieg).

Deutsche Reichspatente.

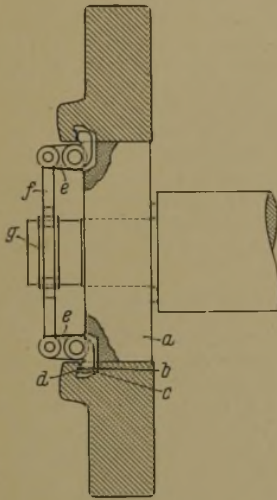
Kl. 7 a, Gr. 22₀₃, Nr. 696 039, vom 23. März 1938; ausgegeben am 9. September 1940. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Josef Klüttsch in Düsseldorf-Gerresheim.) *Walzgerüst mit einem Wechselrahmen für die Walzen.*

Die die Anstellvorrichtung für die unteren Einbaustücke a bildenden Keile b werden in die Querstücke c der Rahmenbügel d eingesetzt und unter sich durch eine Spindel e od. dgl. in Zwanglaufverbindung miteinander gebracht, so daß die Anstellvorrichtung mit dem Wechselrahmen ein Ganzes bildet.



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

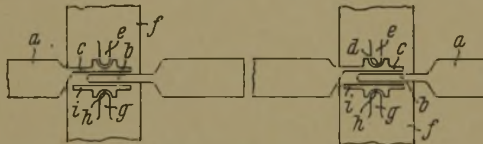
Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 696 040, vom 30. August 1938; ausgegeben am 9. September 1940. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Karl Albedyhl in Düsseldorf.) *Vorrichtung zum Verstellen der Walzen von Walzwerken in achsiger Richtung.*



Auf dem Lagereinbaustück a sind außenseitig mehrere schwenkbare Druckdaumen b angeordnet, die mit ihren Druckflächen c an Gegenanschlagflächen d des Gerüstständers oder eines Wechselrahmens anliegen. Die Arme e der Schwenkdaumen sind durch Zugstangen f über ein Spannschloß g miteinander verbunden, so daß durch Drehen der Spannschloßmutter das Einbaustück a und damit die Walze axial eingestellt werden kann.

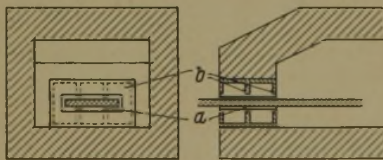
Kl. 18 c, Gr. 9₀₁, Nr. 696 086, vom 20. Januar 1939; ausgegeben am 11. September 1940. Fried. Krupp A.-G. in Essen. (Erfinder: Artur Hoffmann in Essen.) *Herdsschienen in Durchlauföfen mit selbsttätiger Förderung.*

Jede einzelne Herdschiene a hat an ihren beiden Enden nur je einen Lappen. Lappen b ist glatt und seine Längsmittellinie fällt mit der der Schiene zusammen, kann aber auch über die



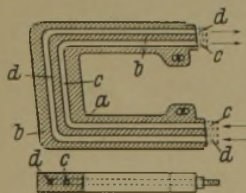
Längsmitte zurückgekröpft sein. Lappen c ist über die Längsmitte so weit zurückgekröpft, daß bei ausgerichteten Schienen seine glatte innere Fläche die ihr zugewandte Fläche des Lappens b der nächsten Schiene a berührt. Die äußere Fläche des Lappens c hat eine Nut d, in die ein Wulst e hineingreift; dieser erhebt sich über den Querbalken f und sitzt an diesem oder einem aufgesetzten Schienenstuhl. Der dem Wulst e entgegengesetzte Wulst g paßt in die Nut h eines Einsatzstückes i, das zwischen dem Wulst g und Lappen b angeordnet ist.

Kl. 18 c, Gr. 11₀₁, Nr. 696 215, vom 16. April 1936; ausgegeben am 14. September 1940. Dr.-Ing. Theodor Stassiniet in Dinslaken, Niederrhein. *Einrichtung zur Vermeidung von Gasverlusten bei industriellen Öfen.*



Um Gasverluste zu vermeiden und das Eintreten von Falschluff bei Öfen zu verhindern, werden im Türkanal a quer zum Gasstrom Zwischenwände b angeordnet, die eine Wirbelbildung hervorrufen, wobei der Abstand von Zwischenwand zu Zwischenwand gleich dem 1,5- bis 3fachen Wert der kleinsten Abmessung der freien Guldurchgangsöffnung im Türkanal ist.

Kl. 18 a, Gr. 4₀₁, Nr. 696 325, vom 16. Februar 1938; ausgegeben am 18. September 1940. Großbritannische Priorität vom 15. Februar und 23. April 1937. H. A. Brassert & Co. in Berlin. (Erfinder: Hermann Alexander Brassert in Berlin-Charlottenburg.) *Kühlkasten für Schachtöfen, besonders Hochöfen.*

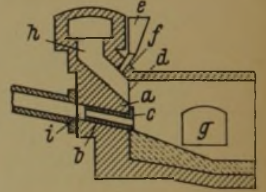


Der Kühlkasten a mit einer im senkrechten Querschnitt U-förmigen Gestalt und verhältnismäßig geringer Breite besteht aus einem Metallblock b mit mehreren hintereinanderliegenden und wie der Querschnitt der Kasten gestalteten Kühlräumen c, d, die mit zunehmendem Verschleiß oder bei einer Beschädigung des Kastens nacheinander in Betrieb genommen werden, und zwar zunächst das außenliegende Rohr d.

Kl. 24 k, Gr. 5₀₃, Nr. 696 373, vom 12. Juli 1938; ausgegeben am 19. September 1940. Pietro Ciferri in Genua, Italien.

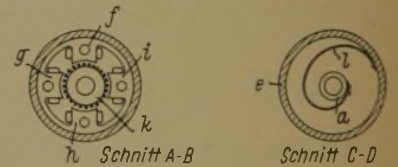
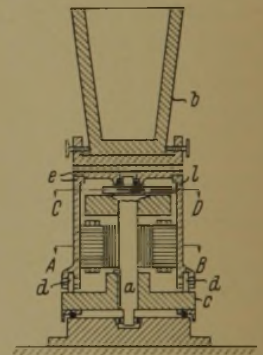
Verfahren und Anordnung zur Instandsetzung der Auskleidung von Siemens-Martin-Öfen.

Nach dem Verschleiß des in unmittelbarer Nähe der Gas- und Lufteintrittsöffnung liegenden Teiles a der Ausmauerung wird eine aus einem Rohr b und einer Wand c sowie aus Eisen bestehende Form an die Innenwand d des Herdes angesetzt. Durch einen Trichter e, der durch eine Öffnung f in der Ofendecke eingeführt wird und an seinem unteren Ende eine durch eine Stange zu öffnende und schließende Klappe hat, kann der Auskleidungswerkstoff als teigige Masse auf die auszubessernde Stelle geleitet werden, die durch Tür g hindurch eingeebnet wird. Der Betrieb des Ofens kann dann weitergehen, wobei der Block der eingebrachten Auskleidungsmasse gebrannt wird und das Eisen der wegschmelzenden Kernform b, c in das Bad fließt, so daß die Kanäle h, i in der gewünschten Gestalt stehenbleiben.



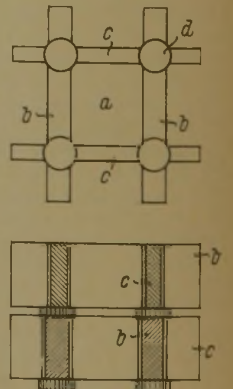
Kl. 31 c, Gr. 15₀₁, Nr. 696 375, vom 26. März 1938; ausgegeben am 19. September 1940. Submarine Signal Company in Boston, Mass., V. St. A. (Erfinder: Edward Watson Smith in Melrose, Mass., V. St. A.) *Vorrichtung zum Herstellen dichter Gußmetallblöcke.*

Zur Störung der Kristallbildung wird eine um eine senkrechte Achse a schwenkbare Gießform b verwendet, die durch ein Resonanzschwingungssystem mit zwei entgegengesetzt schwingenden Massenteilen bewegt wird. Der eine Massenteil besteht aus der Form b nebst Inhalt und ist auf dem zweiten schwingenden Massenteil c schwenkbar auf Rollen d mittels eines hohlzylindrischen Trägers e angeordnet, an dem die Feldpolstücke f, g, h, i sitzen, während der zugehörige Anker k auf der Welle a des Massenteils c sitzt und diese mit dem Träger der Form durch eine Spiralfeder l gekuppelt ist. Wird die Vorrichtung unter Strom gesetzt, so ergibt sich eine hin und hergehende Drehung des Ankers und des Trägers e.

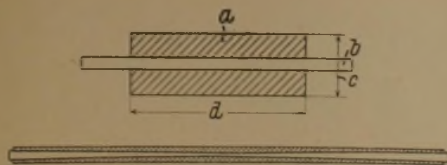


Kl. 24 c, Gr. 5₀₁, Nr. 696 620, vom 22. August 1933; ausgegeben am 25. September 1940. Werner Studte in Düsseldorf. *Gitterwerk für Wärmespeicher.*

Um durch ständig wechselnde Weiten der durchgehenden senkrechten Kanäle a einen Uebertritt der Gase von einem Kanal zum andern im Gitterwerk zu erreichen, das aus Gittersteinen mit vier oder mehr sich kreuzenden Wänden b, c besteht, erhalten die in einer Richtung verlaufenden Wände der einzelnen Steine eine andere Wandstärke als die hierzu rechtwinklig verlaufenden Wände. Dabei werden die Steine der aufeinanderfolgenden Lagen derart gegeneinander verdreht, daß jeweils dünnere Wände und stärkere Wände b an einer Kanalwand miteinander abwechseln. Die Stirnflächen der Steine können Abstandshalter d haben, die zwischen den einzelnen Steinlagen Luftzwischenräume bilden.



Kl. 7 a, Gr. 14₀₉, Nr. 696 854, vom 28. Januar 1936; ausgegeben am 1. Oktober 1940. Zusatz zum Patent 668 086 [vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 283]. Dr.-Ing. Wilhelm Stieh in Andreashütte, Oberschlesien. *Verfahren zur Herstellung von Hohlbohrstahlstangen aus einem Stahlstück mit zylindrischem Kern.*



Ein beiderseits eines zylindrischen oder prismatischen Stahlstückes a herausragender Kern b wird beim Walzen doppelkegelig verformt; durch Teilen des Walzstückes in der Mitte werden zwei Stangen mit einfachkegeligem Kern erhalten, wobei

das Verhältnis von Durchmesser c zur Länge d des Stahlstückes dem Verhältnis $\frac{c}{d} > \frac{1}{10}$ entspricht.

Kl. 18 d, Gr. 2₁₀, Nr. 697 314, vom 31. Mai 1934; ausgegeben am 10. Oktober 1940. Zusatz zum Patent 671 048 [vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 668]. Robert Bosch, G. m. b. H., in Stuttgart. Dauermagnetstahl.

Hierfür wird eine Legierung verwendet, die Eisen als Hauptbestandteil, 20 bis 30 % Ni, 6 bis 15 % Al, über 20 bis unter 37 % Cu enthält.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der zweite Vierjahresplan.

Bei der vom Gauwirtschaftsberater und Gauobmann der DAF, gemeinsam mit der Industrieabteilung der Wirtschaftskammer Wien veranstalteten Arbeitstagung für industrielle Wirtschaftsführung sprach am 15. Januar 1941 im Auditorium Maximum der Universität zu Wien der ständige Vertreter des Beauftragten für den Vierjahresplan, Staatssekretär Paul Körner, über das Thema „Der zweite Vierjahresplan“.

Staatssekretär Körner beschäftigte sich in seiner Rede zunächst mit den besonderen wirtschaftlichen Verhältnissen der Ostmark und namentlich des Gaues Wien. Der Erfolg der wirtschaftspolitischen Maßnahmen, die der Reichsmarschall im April 1938 im ostmärkischen Aufbauplan verkündet hat, sei unverkennbar. Dem Bau ausgedehnter Betriebsanlagen und der großzügigen Aufschließung der Bodenschätze und Bodenkräfte seien besondere Bedeutung beizumessen. Es gäbe aber in der Ostmark noch große und wichtige Aufgaben, deren Lösung dem zweiten Vierjahresplan vorbehalten bliebe.

Der Staatssekretär wandte sich dann in seinen Ausführungen der Entwicklung des großdeutschen Wirtschaftslebens und dem Ablauf des ersten Vierjahresplanes zu, schilderte die großen Schwierigkeiten, die auf allen Gebieten dank der Tatkraft des Reichsmarschalls überwunden wurden, und vermittelte anschließend an Hand von treffenden Beispielen ein eindrucksvolles Bild von den einzigartigen Erfolgen, die seit dem Herbst des Jahres 1936 namentlich auf dem Gebiete der gesamten Rohstoffgewinnung erzielt worden sind.

Der zweite Vierjahresplan werde nach den gleichen Grundsätzen wie der erste durchgeführt. „Wir stehen“, so sagte der Staatssekretär, „wirtschaftlich noch vor gewaltigen Anstrengungen. Die Herstellung an Waffen, Kriegsgerät und Munition aller Art wird immer größer. Wir müssen unsere Erzeugungsverfahren und unsere Erzeugnisse dauernd weiter entwickeln, um unseren technischen Vorsprung vor dem Feinde zu wahren. Das erfordert immer neue Konstruktionsarbeiten, Aenderung der Verfahren, Umbau oder Neueinführung von Maschinen und Umstellung der Arbeiter. Bisher hat sich die deutsche Wirtschaft allen diesen Anforderungen gewachsen gezeigt. Es kann nicht bezweifelt werden, daß es auch in Zukunft so bleiben wird. Neben dieser Entwicklung der Rüstungsindustrie steht im zweiten Vierjahresplan als Aufgabe von gleicher Wichtigkeit die weitere Förderung der deutschen Rohstoffgewinnung. Im Bau befindliche Fabriken werden vollendet, neue sind im Kriege in Angriff genommen worden.“

In diesem Zusammenhang entwickelte der Staatssekretär die Grundlagen des Arbeitseinsatzes. „Dieser Arbeitseinsatz“, so sagte er, „konzentriert sich heute auf die kriegswichtigen Aufgaben. Irgendeine Zersplitterung bedeutet hier Schwächung. Jede Kraft muß ganz eingespannt werden. Kein Betrieb darf Arbeitskräfte festhalten, die nicht voll beschäftigt sind. ‚Hamstern‘ ist auch hier verboten! Ich weiß, daß einzelne Betriebe mitunter versucht haben, an sich entbehrliche Arbeitskräfte festzuhalten in der Erwartung, sie später einmal, vielleicht nach dem Kriege, wieder gut beschäftigen zu können. Eine derartige Maßnahme des Betriebsführers verstößt gegen die Disziplin, die wir auch in der Wirtschaft im Kriege halten müssen.“

Die Schwierigkeiten im Arbeitseinsatz werden auch im Frieden anhalten. Dafür sprechen alle Anzeichen. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß in der deutschen Wirtschaft auch nach dem siegreichen Ende des Krieges eine gewisse Knappheit an Arbeitskräften bestehen wird. Gewaltige Friedensaufgaben zeichnen sich heute bereits ab, deren Durchführung sehr viel Arbeitskraft erfordern wird. Ich weise in diesem Zusammenhang auf den weiteren Aufbau der Ostmark und auf die Besiedlung und Entfaltung der neu ins Reich eingegliederten Gebiete im Osten und Westen hin. Dazu treten die großen sozialen Pläne des Führers, namentlich im Wohnungsbaubau. Im Frieden werden wir also mit der Arbeitskraft ebenfalls besonders

rationell verfahren müssen. Sie ist das wertvollste Gut. Da die Zahl der zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte begrenzt ist, kann nur durch Erhöhung des Leistungsgrades der Arbeit ein Ausgleich geschaffen werden. Darum sehe ich in der weiteren Rationalisierung und Technisierung der deutschen Wirtschaft eine besonders wichtige Aufgabe. Die Rationalisierung und Technisierung wiederum setzen Pflege der wissenschaftlichen Forschung und intensive Schulung voraus. Gleichzeitig muß durch eine großzügige neue Sozialpolitik und namentlich durch den Ausbau der Gesundheitsfürsorge alles getan werden, um die Arbeitskraft jedes einzelnen Deutschen zu erhalten und zu steigern.“

Nach der Betrachtung einer Reihe wichtiger Fragen der Rohstoffbewirtschaftung im zweiten Vierjahresplan, namentlich des Kohlenverbrauchs, der Energieversorgung und des Metallbedarfs, ging der Staatssekretär auf die Lohn- und Preispolitik ein. Der Grundsatz der stabilen Löhne müsse auch in Zukunft beibehalten werden. Solange die Erzeugung der Verbrauchsgüterindustrien aus zwingenden Gründen nicht gesteigert werden könne, sei eine Erhöhung des Nominaleinkommens zwecklos und volkswirtschaftlich gefährlich. Selbstverständlich müsse dieser stabilen Lohnpolitik auch eine stabile Preispolitik entsprechen. In Zukunft würden auf dem Preisgebiet noch strengere Maßstäbe als bisher angelegt. Das gelte besonders bei den Preisen aller Bedarfsartikel des täglichen Lebens. Von den Betriebsführern und der Organisation der gewerblichen Wirtschaft müsse erwartet werden, daß sie die Preispolitik des Reiches nach Kräften unterstützen.

Die Ausführungen des Staatssekretärs schlossen mit einem Appell an das deutsche Unternehmertum:

„Die verantwortungsvolle Mitarbeit der Unternehmer ist zur Bewältigung aller großen kriegswirtschaftlichen Aufgaben unerlässlich. Es ist in früheren Jahren öfter von einer Krise des Unternehmertums gesprochen worden. Vielleicht hat sich gelegentlich auch hier und da ein Nachlassen der Initiative gezeigt. Wir haben demgegenüber immer wieder betont, daß die nationalsozialistische Wirtschaftspolitik keine Ausschaltung, sondern eine Aktivierung des deutschen Unternehmertums anstrebt. Die freie schöpferische Persönlichkeit kann auf keinem Gebiet des Volkslebens entbehrt werden; namentlich nicht in der Wirtschaft. Sie braucht kraftvolle Persönlichkeiten, die etwas wagen, die sich einsetzen und intensive Arbeit um der Sache willen leisten. Der Vierjahresplan ist weit davon entfernt, solche Persönlichkeiten in ihrem Schaffen zu hemmen.“

Keine Zeit braucht den Wirtschaftsführer mehr als unsere. Niemals zuvor sind ihm größere und schwierigere Aufgaben gestellt worden. Allerdings haben wir dafür gesorgt, daß die Wirtschaft nicht mehr Selbstzweck werden kann. Die Wirtschaft dient dem ganzen Volk. Der Reichsmarschall hat, dem Befehl des Führers folgend, die großen politischen Erfordernisse der Nation zum obersten Gesetz der deutschen Wirtschaft erhoben. Nicht nach dem Gewinn des einzelnen, sondern nach dem Wohle des Ganzen sind alle unsere wirtschaftspolitischen Maßnahmen ausgerichtet. Daher darf niemand irgendwelche Sonderbelange verfolgen, die mit den großen nationalen Erfordernissen nicht im Einklang stehen. Heute steht der Unternehmer im Wehrdienst. Wer diesen Wehrdienst mit der ganzen Kraft seiner Persönlichkeit leistet, wer etwas im nationalen Interesse wagt, erfüllt die Pflicht, die ihm unsere Zeit als Wirtschaftsführer stellt.

Der deutsche Unternehmer muß auch stets in unlöslicher Kameradschaft mit dem deutschen Arbeiter verbunden sein. In dem Zusammenhalt zwischen Betriebsführer und Arbeiter liegt die gewaltige, nie versiegende Kraft unserer Nation. Diese Gemeinschaft ist das Kostbarste, was wir haben. Dank dieser Gemeinschaft im einzelnen Betriebe können wir alle kriegswirtschaftlichen Aufgaben erfüllen.“

Der Güteaufpreis für Siemens-Martin-Stahl. — In dem an dieser Stelle¹⁾ wiedergegebenen Erlaß muß es in Punkt 6 richtig heißen:

¹⁾ Stahl u. Eisen 61 (1944) S. 69.

Ein Leistungswettbewerb der sowjetrussischen Eisenindustrie.

Die „Tschornaja Metallurgia“ veröffentlichte Ende November 1940 einen Bericht über die Ergebnisse des im 3. Vierteljahr 1940 bei sämtlichen Werken der Eisenhüttenindustrie Sowjetrußlands veranstalteten „Sozialistischen Wettbewerbs“, der einen bemerkenswerten Beitrag der weiteren Entwicklung dieses Wirtschaftszweiges darstellt.

Einleitend sei zunächst darauf hingewiesen, daß die Preisrichter die Verleihung des höchsten Ehrentitels „Bestes Eisenhüttenwerk der Sowjetunion“ nicht vornehmen konnten. Vielmehr kam es nur zur Einstufung nach „Plätzen“, da die am Wettbewerb beteiligten Werke jeweils nur über Teilbetriebe verfügten, die den gestellten Anforderungen nicht gerecht geworden waren. Es erhielten daher die Stalin-Eisenwerke in Kusnezsk nur den ersten Platz, die Serp i Molot-Werke in Moskau den zweiten und die in der Nähe von Moskau liegenden Elektrostal-Werke den dritten Platz zuteil.

Besondere Ehrungen konnten aber den erfolgreichsten Teilbetrieben verliehen werden. So erhielt das Hochofenwerk der Stalin-Eisenwerke in Kusnezsk den Ehrentitel „Bestes Hochofenwerk der Sowjetunion“. Dem Werk war es gelungen, alle im Rahmen des Wettbewerbs gestellten Bedingungen zu erfüllen. Es hatte außerdem unter allen sowjetrussischen Hochofenwerken den besten Ausnutzungswert mit 0,86 erzielt. Im dritten Vierteljahr 1940 ist der Roheisenerzeugungsplan auf diesem Hochofenwerk zu 102,4 % ausgeführt worden. Außerdem konnten 30 800 t Eisenerz, 9500 t Kalkstein und 13 000 t Koks eingespart werden. Dies hatte eine Senkung um 0,2 % unter den planmäßig festgesetzten Selbstkostensatz zur Folge.

Den zweiten Platz im Hochofenwettbewerb erzielten die Kriwoi-Roger Eisenwerke mit einer 106prozentigen Erfüllung des Erzeugungsplans. Sie konnten einen Nutzungswert von 0,97 erzielen und ersparten 6600 t Koks, 18 300 t Kalkstein. Die Selbstkosten lagen hier um 1,4 % unter dem planmäßigen Satz.

Neben diesen beiden Werken sind in dem Bericht des Preisrichterkollegiums noch die Leistungen der Nowo Lipzker, der Nishnje Serginsker Eisenhütten sowie der in Donbass und im Ural belegenden Sjerow- und Woroschilow-Eisenwerke als „befriedigend“ erwähnt.

Die Auszeichnung „Bester Hochofen der Sowjetunion“ wurde dem Hochofen 2 der Stalin-Eisenwerke in Kusnezsk zugesprochen. Diesem gelang eine Erfüllung des Erzeugungsplans von 116,1 %. Mit einer Einsparung von 27 000 t Koks wurde eine unter den festgesetzten Selbstkosten liegende Verbilligung erzielt. Hochofen 3 der Stalin-Eisenwerke in Magnitogorsk errang den zweiten Platz im Wettbewerb. Er erzielte mit einer Einsparung von 6300 t Eisenerz und 9300 t Kalkstein, einem Koksverbrauch von 783 kg/t Roheisen eine Erfüllung des Erzeugungsplans von 106,8 %. Außer diesen beiden Öfen erwähnt der Bericht noch 13 weitere Hochofen mit zufriedenstellenden Leistungen.

Von den Siemens-Martin-Stahlwerken erhielt die Ehrenbezeichnung „Beste Siemens-Martin-Anlage der Sowjetunion“ das Siemens-Martin-Werk 1 der Serp i Molot-Eisenwerke in Moskau. Diesem Werk war es gelungen, 88,5 %, statt planmäßig 88,3 % tauglichen Stahl zu erzeugen und eine gute Durchschnittsleistung zu erzielen, den Selbstkostensatz um 0,7 % niedriger als planmäßig vorgesehen zu halten und somit den vorgesehenen Erzeugungsplan zu 100,4 % auszuführen. Mit „befriedigenden Leistungen“ werden daneben noch das Siemens-Martin-Werk 2 der Stalin-Eisenwerke in Kusnezsk, Siemens-Martin-Werk 2 der Eisenwerke in Wyksa, Werk 1 der Dsershinski-Eisenwerke in Dnjeppropetrowsk sowie die Anlagen der Slatoust, Nishne Tagiler und Tschermoser Hüttenwerke erwähnt.

6. Grobbleche in Stärken von 20 mm und darüber auch in den Güten St 37.21 und St 42.21 müssen ohne Berechnung des Siemens-Martin-Aufpreises geliefert werden, wenn der Besteller ausdrücklich Thomasmaterial bestellt und die in Ziffer 2 erwähnte Versicherung abgibt.

Als „Beste Elektrostahlanlage der Sowjetunion“ bezeichnet der Bericht das Elektrostahlwerk 2 der Elektrostal-Werke bei Moskau. Hier war es gelungen, die Selbstkosten um 3,9 % gegenüber dem vorgeschriebenen Satz zu ermäßigen, 88,6 %, statt vorschriftsmäßig 88,3 % tauglichen Stahl zu liefern und den Erzeugungsplan zu 106,8 % zu erfüllen. Ein zweiter Preis wurde in dieser Gruppe wie bei den Siemens-Martin-Werken nicht erteilt. Dafür wurden aber die Leistungen des Elektrostahlwerks 2 der Eisenwerke in Saporoshje und das Elektrostahlwerk der Eisenwerke in Slatoust lobend erwähnt.

Bei den Walzwerken konnten die Preisrichter keinen ersten Preis zur Verteilung bringen, da nach den getroffenen Feststellungen keines der Werke im dritten Vierteljahr 1940 die Erfordernisse erfüllt hat, die an den Ehrentitel „Bestes Walzwerk der Sowjetunion“ geknüpft werden. Lediglich das Walzwerk 2 der Moskauer Elektrostal-Werke, das den Werkstoffverbrauch in geringem Umfang einschränken und den Erzeugungsplan zu 105,5 % ausführen konnte, erfährt in dem Bericht eine anerkennende Erwähnung. Mit Arbeitsergebnissen, die in etwa befriedigen, werden noch die Blechwalzanlage der Andrejew-Werke in Taganrog, die Dsershinski-Werke in Dnjeppropetrowsk, ein Walzwerk der Eisenwerke in Slatoust, ein Walzwerk der Serp i Molot-Werke in Moskau und das Röhrenwalzwerk der Lenin-Eisenwerke in dem Bericht genannt.

Den ausgezeichneten Werken und Teilbetrieben wurden außer den Ehrentiteln selbst beträchtliche Geldpreise von insgesamt 280 000 Rubel zugewiesen. Ferner erhielten diejenigen Gefolgschaftsmitglieder, die sich besondere Verdienste bei der Erlangung des Zieles erworben hatten, wertvolle Geschenke sowie Ehrennadeln mit der Aufschrift „Preisträger im Sozialistischen Wettbewerb für die Schwarzmetallurgie“. Schließlich wurden sie auch in die „Ehrenliste des Volkskommisariats für die Schwarzmetallurgie“ eingetragen.

Die „Tschornaja Metallurgia“ erwähnt im Zusammenhang mit der Wiedergabe des Berichts, daß der sozialistische Wettbewerb in der Eisenindustrie der Sowjetunion im vierten Vierteljahr fortgeführt wird. Die Preisrichter haben in einem Schlußwort zu ihrem Bericht einen Aufruf an alle Gefolgschaftsmitglieder der Eisenhüttenwerke gerichtet, ihre ganze Kraft für die Erzielung weiterer und noch besserer Höchstleistungen einzusetzen.

Die gleiche Nummer der Zeitschrift „Tschornaja Metallurgia“ enthält einen Leitaufsatz, in dem im Zusammenhang mit den Ergebnissen des Berichts auf die Erfordernisse hingewiesen wird, die von einer allen Bedürfnissen nachkommenden Eisenhüttenindustrie verlangt werden müssen: Hohe Güte des Erzeugnisses, fristgemäße Ausführung der Aufträge und sparsamster Verbrauch der Rohstoffe. Die „Ersterfolge“ des dritten Vierteljahrs hätten gezeigt, so schreibt das Blatt, daß noch vieles zu geschehen habe, „ehe die Eisenindustrie in den ersten Reihen der Industriezweige Sowjetrußlands marschieren könne“. Die Voraussetzungen für einen solchen Leistungsaufschwung seien gegeben. Der Erz- und Kalkbedarf könne jederzeit gedeckt werden. Auch die Koksversorgung entwickle sich günstig. Deshalb hätten die Werke nicht mehr die Möglichkeit, ihr Zurückbleiben hinter den festgesetzten Plänen mit Schwierigkeiten in der Rohstoffbeschaffung und Brennstoffversorgung zu begründen. „Der Walzbetrieb als wichtigstes Glied im Eisenhüttenwesen“, so schreibt das Fachblatt wörtlich, „ist in der Sowjetunion immer noch äußerst rückständig. Die Erfüllung der einzelnen Erzeugungspläne sei nach wie vor unbefriedigend, und Verstöße gegen die Erfordernisse der Technik seien noch zu häufig. Besonders in diesem Punkt sei eine ernste Wandlung erforderlich.“ U. Faulhaber.

Buchbesprechungen.

Handbuch der Werkstoffprüfung. Hrsg. unter besonderer Mitwirkung der Staatlichen Materialprüfungsanstalten Deutschlands, der zuständigen Forschungsanstalten der Hochschulen, der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und der Industrie sowie der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt Zürich. Berlin: Julius Springer. 4^o.

Bd. 1: Prüf- und Meßeinrichtungen. Bearb. von R. Berthold [u. a.]. Hrsg. von Prof. Dr.-Ing. E. Siebel, Vorstand der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Stuttgart. Mit 763 Textabb. 1940. (XIV, 658 S.) 66 R.M., geb. 69 R.M. Das von einem unserer besten Kenner des Werkstoffprüfungswesens herausgegebene, unter Mitwirkung namhafter Fachleute

bearbeitete Handbuch der Werkstoffprüfung umfaßt vier Bände, von denen der jetzt erschienene erste Band die Prüf- und Meßeinrichtungen behandelt, während der bereits zu Beginn des Jahres 1940 erschienene zweite Band¹⁾ die Prüfung der metallischen Werkstoffe umfaßt. Ein dritter Band über die Prüfung der Baustoffe ist in Bearbeitung. Weitere Bände über die Papierprüfung, die Prüfung der Textilien und der Kunststoffe sind in Vorbereitung.

Es war ein guter Gedanke, die Prüfmaschinen und Sonder-einrichtungen sowie die Meßverfahren und -einrichtungen getrennt von den eigentlichen Prüfverfahren in einem Band für sich zu behandeln, weil diese Einrichtungen und Meßverfahren ja auch bei den in den weiteren Bänden behandelten Prüfverfahren Verwendung finden. Damit werden Wiederholungen vermieden. Arbeiten auf dem Gebiete der eng mit dem Werkstoffprüfwesen verbundenen Werkstoffforschung sind in dem Handbuch nur so weit berücksichtigt worden, als sie der Entwicklung der Prüfeinrichtungen und Prüfverfahren dienen.

Der Aufbau des ersten Bandes ist folgender: In einem einleitenden Abschnitt gibt E. Siebel eine gedrängte Uebersicht über die allgemeinen Grundlagen der Werkstoffprüfung, wobei grundsätzliche Ausführungen über Verfahren und Ziele der Werkstoffprüfung, Festigkeitsprüfung und -forschung, Werkstoff- und Prüfvorschriften, Schadensuntersuchungen und Werkstoffforschung gemacht werden sowie die Entwicklung der Werkstoffprüfung kurz geschildert wird. Besondere Beachtung verdienen die Gesichtspunkte, die bei der Aufstellung von Werkstoffnormen und Abnahmevorschriften berücksichtigt werden müssen. Sehr zu begrüßen ist die in den folgenden Abschnitten klar durchgeführte Einteilung der Prüfmaschinen in die drei Gruppen: Prüfmaschinen für ruhende Belastung, für stoßartige und für schwingende Beanspruchung. Die Prüfmaschinen für ruhende Belastung werden von G. Fiek im ersten Abschnitt des Buches beschrieben. Nach einer Schilderung des grundsätzlichen Aufbaues der Prüfmaschinen und deren Hauptteile: Maschinenrahmen, Kraftzeugung, Kraftmessung und Einspannteile folgt eine Beschreibung von gebräuchlichen Prüfmaschinen, eingeteilt nach Maschinen mit Hebelwaage, Laufgewichtswaage, Neigungswaage, Pendelmanometer und Meßdose. Sehr eingehend wird sodann im zweiten Abschnitt von W. Ermlich die Untersuchung der Prüfmaschinen mit ruhender Belastung und der Nachprüfgeräte behandelt. Die auf Grund der reichen Erfahrungen des Bearbeiters auf diesem Gebiete gegebenen zahlreichen praktischen Fingerzeige, beispielsweise bei der Handhabung des Martensschen Spiegelfeinmeßgerätes, sind für jeden, der mit der Wartung und Eichung von Prüfmaschinen und Kontrollgeräten zu tun hat, besonders wertvoll. Der dritte von E. Lehr verfaßte Abschnitt beschreibt die Prüfmaschinen und Einrichtungen für stoßartige Beanspruchung, und zwar sowohl solche für Einzelschlagversuche, wie Schlagwerke mit Fallbär, Pendelschlagwerke, Schwungradschlagmaschinen und Feder-schlagwerke, als auch die für Dauerversuche. Ferner werden Meßeinrichtungen für die Aufnahme von Kraftdehnungsschaubildern beim Schlagzerreißeversuch angegeben. Sehr ausführlich werden im vierten Abschnitt, der ebenfalls von E. Lehr stammt, die Prüfmaschinen für schwingende Beanspruchung beschrieben. Die Darstellung vermittelt in systematischer Ordnung einen ausgezeichneten Ueberblick über die bisher ausgearbeiteten Bauformen der Dauerprüfmaschinen für Zug-Druck-, Verdreh- und Biegebeanspruchung und läßt erkennen, daß trotz der zunächst verwirrend erscheinenden Vielgestaltigkeit doch nur eine begrenzte Anzahl grundsätzlich verschiedener Konstruktionsgedanken vorliegt, die in verschiedenen Abwandlungen wiederkehren. Im fünften Abschnitt beschreibt A. Eichinger Sonder-einrichtungen, darunter Federprüfgeräte, Geräte für Härteprüfung, zur Prüfung der Bearbeitbarkeit der Werkstoffe durch spanlose Formgebung, für Bearbeitungsprüfungen mit schneidenden und spanabhebenden Werkzeugen, Einrichtungen für Verschleiß- und Abnutzungsprüfungen sowie für die Lagerprüfung. Für alle diese vielseitigen Zwecke sind die in Betracht kommenden Prüfeinrichtungen übersichtlich und vollständig zusammengestellt. Entsprechend der Bedeutung, die dem Messen von Formänderungen im Prüfwesen zukommt, ist im nächsten Abschnitt, dessen Bearbeitung wiederum E. Lehr übernommen hat, den Meßverfahren und Meßeinrichtungen für Dehnungsmessungen ein breiter Raum gewidmet. Angefangen mit den einfachsten Meßgeräten, wie sie bei der Durchführung des Zugversuches beispielsweise als Anlegemeßstäbe für die Dehnungsmessung verwandt werden, bis zu den höchsten Anforderungen genügenden dynamischen Dehnungsschreibern für

rasch bewegte Maschinenteile werden alle gebräuchlichen Meßeinrichtungen und Meßverfahren eingehend besprochen. Die spannungsoptischen Messungen, die sich in letzter Zeit zu einem sehr wertvollen Hilfsmittel zur Untersuchung elastischer Spannungszustände entwickelt haben, werden im siebten Abschnitt von L. Föppl und die Verfahren und Einrichtungen zur röntgenographischen Spannungsmessung im achten Abschnitt von R. Glocker behandelt. Der neunte und letzte Abschnitt ist der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung gewidmet. In ihm schildern R. Berthold und O. Vaupel die Verfahren und Einrichtungen zur Prüfung mit Röntgenstrahlen und der γ -Durchstrahlung sowie das Magnetpulververfahren und die hierfür entwickelten Prüfeinrichtungen. In Anbetracht der Bedeutung, die die zerstörungsfreien Prüfverfahren in letzter Zeit in der Werkstoffprüfung erlangt haben, ist die vorliegende geschlossene Darstellung des heutigen Entwicklungsstandes auf diesem Gebiet besonders zu begrüßen.

So ist durch die Gemeinschaftsarbeit erster Sachkenner eine grundlegende Veröffentlichung über die Werkstoffprüfung zustande gekommen, die als Nachschlagewerk auf alle Fragen der Prüfmaschinen und Meßeinrichtungen zuverlässige und erschöpfende Auskunft gibt. Sowohl dem Werkstoffprüfer als auch dem Erbauer von Prüfmaschinen und Meßeinrichtungen, dem Neuling und Lernenden wie dem Erfahrenen wird das auch in Druck und Ausstattung vorbildliche Buch zur Erweiterung und Vertiefung seiner Kenntnisse von unschätzbarem Wert sein. Das deutsche Werkstoffprüfwesen kann stolz auf diese Leistung sein.

Anton Pomp. ¹

Ubbelohde, L., Prof. Dr., o. Prof. an der Techn. Hochschule, Direktor des Technisch-chemischen Instituts, Berlin-Charlottenburg: Zur Viskosimetrie. Anhang: Umwandlungstabellen für Viskositätszahlen. 3., verm. u. verb. Aufl. mit 11 Abb. Leipzig: S. Hirzel 1940. (54 S.) 4^o. Geb. 10 *R.M.*

Die Tatsache, daß die erste und zweite Auflage¹⁾ der vorliegenden Abhandlung von Ubbelohde in kurzer Zeit vergriffen waren, spricht für die große Beachtung, die dieses Werk in Forschung und Technik gefunden hat.

Zur Bestimmung der Viskosität, die einen wichtigen Hinweis auf die Eignung eines Schmieröls für einen bestimmten Verwendungszweck gibt, werden für technische Zwecke im allgemeinen noch die konventionellen Viskosimeter benutzt; daneben werden aber immer mehr Geräte angewandt, die unmittelbar das absolute Maß für die Viskosität angeben. Ein solches von Ubbelohde geschaffenes, zuverlässig und schnell arbeitendes Viskosimeter mit hängendem Niveau und dessen Handhabung werden hier ausführlich beschrieben.

Das absolute Maß der Viskosität und die neuen Begriffe: Viskositätsgerade, Viskositätspolhöhe und Richtungskonstante sind für die Erkenntnis der Schmiervorgänge von großer Bedeutung. Ubbelohde geht in seiner Schrift auf die Bedeutung dieser Begriffe ein und gibt einen Weg an, wie man sie ohne Rechnung schaubildlich ermitteln kann. An dem hierzu erforderlichen Viskosität-Temperatur-Blatt sind einige in der vorliegenden Auflage angegebene Verbesserungen vorgenommen worden, die die Bestimmung dieser Wertzahlen noch weiter vereinfachen und mit größerer Genauigkeit durchzuführen gestatten. Die Tafeln zur Umrechnung der konventionellen Viskositätszahlen in absolute sind entsprechend den von den maßgebenden Körperschaften angegebenen neuen Umrechnungsformeln geändert worden. Das Buch wird auch in der neuen Auflage weite Verbreitung finden.

Karl Quandel.

Grundlagen und Anwendungen der industriellen Elektrowärme.

1. Teilausg., bearb. von der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung und zahlreichen Elektrowärmefachleuten. Hrg. von der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung (W.E.V.) und dem Reichsverband der Elektrizitätsversorgung (R.E.V.). (Mit Abb. u. Zahlentaf.) Berlin (C 2, Wallstr. 17-18): Verlag Franz Weber (1939). (Loseblattbuch mit getr. Seitenzählung.) 8^o. In Mappe (unter Einschluß der ersten Ergänzung) 9,68 *R.M.* (Ergänzungsblätter je Druckseite 8 Rpf.)

Die Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung und der Reichsverband der Elektrizitätsversorgung haben sich mit der Herausgabe dieses Handbuchs einer dankbaren Aufgabe unterzogen. Das Vorwort der vorliegenden ersten Teilausgabe, der die erste Ergänzung beiliegt, enthält erläuternde Bemerkungen zu den vier Abschnitten des Handbuchs: Allgemeines, Ofen und Geräte, Wärmebehandlungsvorgänge und Anwendungen.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1089.

¹⁾ Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 139; 57 (1937) S. 721.

Die Herausgeber betonen von vornherein, daß die Sammlung noch unvollständig sei und Ergänzungen folgen sollen; zu diesem Zweck ist die Form eines Ringbuches gewählt. In der Tat sind manche Abschnitte nur als Bausteine zu werten. Ein abschließendes Urteil wird man erst gewinnen können, wenn die Arbeit vollendet ist. Immerhin kann angenommen werden, daß beim Abschluß des Handbuches der Zweck im vollen Umfange erreicht sein wird. Die Abteilung Wärmebehandlung gibt z. B. in dem einzigen Merkblatt eine Einteilung der zu behandelnden Einzelfragen, ohne selbst auf solche einzugehen. Gerade mit der Fertigstellung der wesentlichsten Merkblätter

dieses Abschnittes würden die Herausgeber sicher einer vielseitigen Nachfrage Rechnung tragen. Der als Hauptabschnitt im Vorwort gekennzeichnete vierte Teil des Handbuches ist mit nur fünf Merkblättern von den insgesamt neun Hauptgruppen ausgestattet, wobei sich diese auf Anwendungsgebiete zweiter Ordnung beschränken. Die Bergbau-, Hütten- und Halbzugindustrie ist nur mit einem Beispiel von der Leichtmetallseite her vertreten. Die großen Gruppen II und III, Stahl-, Maschinen- und Fahrzeugbau usw. sowie Steine und Erden, Baustoffe usw., haben noch gar nichts aufzuweisen.

Die Schriftleitung.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baur, Erhard*, Dr. rer. pol., Direktor, I.-G. Kattowitz, Königs- u. Laurahütte, Betriebsführung Röchling, Königshütte (Oberschles.), Freiheitstr. 11; Wohnung: Hildebrandstr. 8. 37 019
- Becker, Walter*, Dr.-Ing., Direktor, Beauftragter der Zivilverwaltung der Etablissements de l'Est de la Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry & Neuves-Maisons, Neuves-Maisons (Meurthe et Moselle). 36 025
- Behr, Günther*, cand. rer. met., Oberullersdorf über Zittau 2. 37 025
- Dorfmüller, Gustav*, Betriebsdirektor, Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Werk Hannover, Hannover-Linden; Wohnung: Hannover, Robert-Koch-Platz 3. 35 098
- Ferrari, Ettore*, Ingenieur, Genua (Italien), Piazza Leopardi 16. 12 025
- Fuchs, Hans*, Dipl.-Ing., Dortmund, Von-Epp-Str. 18 I. 40 291
- Haberkorn, Heinz*, Dipl.-Ing., i. Fa. Stahlwerk Haberkorn o.H.G., Wetterzeube (b. Zeitz). 35 181
- Helbrügge, Heinrich*, Dr.-Ing., Alpine Montan-A.-G., „Hermann Göring“, Linz (Oberdonau); Wohnung: Richard-Wagner-Straße 7. 38 256
- Hilgenstock, Fritz*, Dipl.-Ing., Oberregierungsbaurat, Vorstandsmitglied der Berg- u. Hüttenwerks-Gesellschaft Karwin-Trzynietz A.-G., Teschen (Oberschles.), Hötzendorfplatz 6; Wohnung: Trzynietz (Oberschles.), Werkshotel. 23 077
- Langebeck, Hanns Heinz*, Dr.-Ing., Bandeisenwalzwerke A.-G., Dinslaken (Niederrhein); Wohnung: Kampstr. 5. 40 190
- Legat, Hans*, Dr. mont., Dipl.-Ing., Abteilungsleiter, Horbach & Schmitz G. m. b. H., Berlin NW 40, Döberitzer Str. 3; Wohnung: Berlin W 15, Kurfürstendamm 48 (Pension West). 36 249
- Marcus, Franz*, OBERINGENIEUR, Betriebswirtschaftler, Reichswerke A.-G. für Waffen- u. Maschinenbau „Hermann Göring“, Berlin W 8, Mohrenstr. 17-19; Wohnung: Hohen Neundorf (b. Berlin), Ruhwaldstr. 61. 37 280
- Maschmeyer, Hanns*, Dipl.-Ing., Leiter der Werkstoffprüfstelle der Steyr-Daimler-Puch A.-G., Werk Steyr, Steyr (Oberdonau); Wohnung: Steyr-Minichholz (Oberdonau), Friedrich-Wurnig-Str. 19. 39 039
- Meuth, Hermann*, Dr.-Ing., Präsident, Vorstand des Württ. Landesgewerbeamtes, Stuttgart N., Kanzleistr. 19; Wohnung: Nußklinge 19. 25 076
- Michalke, Max*, Dr.-Ing., Leiter der Patentabteilung der Alpine Montan-A.-G. „Hermann Göring“, Wien 1, Schreyvogelgasse 2; Wohnung: Wien 62, Mariahilferstr. 62 II. 31 063
- Müller, Herbert*, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Krefeld; Wohnung: Evertsstr. 30. 38 215
- Müller, Paul*, Ingenieur, Betriebsleiter, Heinrich Koppers G. m. b. H., Düsseldorf-Heerdt; Wohnung: Pestalozzistr. 174. 37 303
- Mues, Otto*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Messer & Co., G. m. b. H., Frankfurt (Main) 1, Hanauer Landstr. 310-326; Wohnung: Frankfurt (Main)-Schwanheim, Vogesenstr. 9. 39 045
- Reiner, Otto*, OBERINGENIEUR, Duisburg, Mülheimer Str. 141. 37 348
- Rieger, Franz A.*, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Verwaltungsstelle Wien, Wien IX/71, Währinger Str. 6-8. 36 353
- Wollenweber, Georg*, Betriebsingenieur, Ruhrstahl A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten. 36 471

Gestorben:

Piepenbring, Emil, Fabrikant, Dortmund. * 10. 9. 1875, † 28. 10. 1940. 13 086

Den Tod für das Vaterland fand:

Hönig, Hans, Dipl.-Ing., Göß (Steiermark). *25. 11. 1916 † 7. 9. 1940. 39 321

Neue Mitglieder.

- Bierbaum, Robert*, Dipl.-Ing., Neheim, Kapellenstr. 1. 41 077
- Boden, Wilhelm*, Ingenieur, Betriebsassistent, Felten & Guileaume Carlswerk Eisen und Stahl A.-G., Köln-Mülheim; Wohnung: Bergisch Gladbacher Str. 111. 41 078
- Brandenburg, Franz-Otto*, Betriebsingenieur, Dynamit A.-G. vorm. Alfred Nobel & Co., Troisdorf; Wohnung: Siegburg, Hopfengartenstr. 23. 41 079
- Bürkle, Albert*, Betriebswirtschaftler, Chef der Techn. Verwaltung des Edelstahlwerkes Baildonhütte, Kattowitz (Oberschles.); Wohnung: Jahnstr. 7. 41 080
- Dellmann, Hans*, Dr.-Ing., Leiter der Versuchsanstalt der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Werk Gustavsburg, Mainz-Gustavsburg; Wohnung: Mainz-Kostheim, Raunheimer Str. 8¹/₁₀. 41 081
- Engel, Felix*, Ingenieur, Dinglerwerke A.-G., Abt. Hüttenbau, Zweibrücken; Wohnung: Landauer Str. 15. 41 082
- Jungbauer, Theodor*, Betriebsingenieur, Berg- u. Hüttenwerks-Gesellschaft Karwin-Trzynietz A.-G., Eisenwerk Trzynietz, Trzynietz (Oberschles.); Wohnung: Straße der SA 509. 41 083
- Krug, Hermann*, Dipl.-Ing., Assistent, Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf-Grafenberg, Gutenbergstr. 35. 41 084
- Schiele, Helmut*, Dr.-Ing., Bergassessor, Betriebsdirektor, Sieglahn Bergbau-Gesellschaft m. b. H., Weilburg (Lahn); Wohnung: Friedrichstr. 1. 41 085
- Schieson, Ernst*, Dipl.-Ing., Mitinhaber des Ingenieurbüros Otto Schieson, Haardt über Neustadt (Weinstr.). 41 086
- Schmidt, Alfred*, Dipl.-Ing., Assistent, Fried. Krupp A.-G., Essen; Wohnung: Sybelstr. 59. 41 087
- Schmitz, Max*, Dipl.-Ing., Reichsstelle für Eisen und Stahl, Berlin, z. Zt. Handelsministerium in Prag, Ueberwachungsstelle, Prag I; Wohnung: Prag II, Beethovenstr. 9. 41 088
- Schuh, Roland*, Dipl.-Ing., Altenberg über Mürrzuslag (Steiermark). 41 089
- Vollenbruck, Otto*, Dr.-Ing., Professor, Staatl. Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 87; Wohnung: Berlin W 15, Pariser Str. 64. 41 090

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute.

Dienstag, den 28. Januar 1941, 15 Uhr, findet in der Handwerkskammer zu Saarbrücken, Hohenzollernstr. 47, eine gemeinschaftliche Sitzung der

Fachausschüsse Maschinenwesen und Hochofen

statt mit folgender

Tagesordnung:

1. Die Entwicklung der Hochofengasreinigung in den letzten zehn Jahren. Berichterstatter: Dr.-Ing. K. Guthmann, Düsseldorf.
2. Verschiedenes.

Diesem Hefte liegt das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahresband 1940 bei.