



P. 770/44

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE
EISENHÜTTENWESEN



HEFT 22

1. JUNI

64. JAHRG.

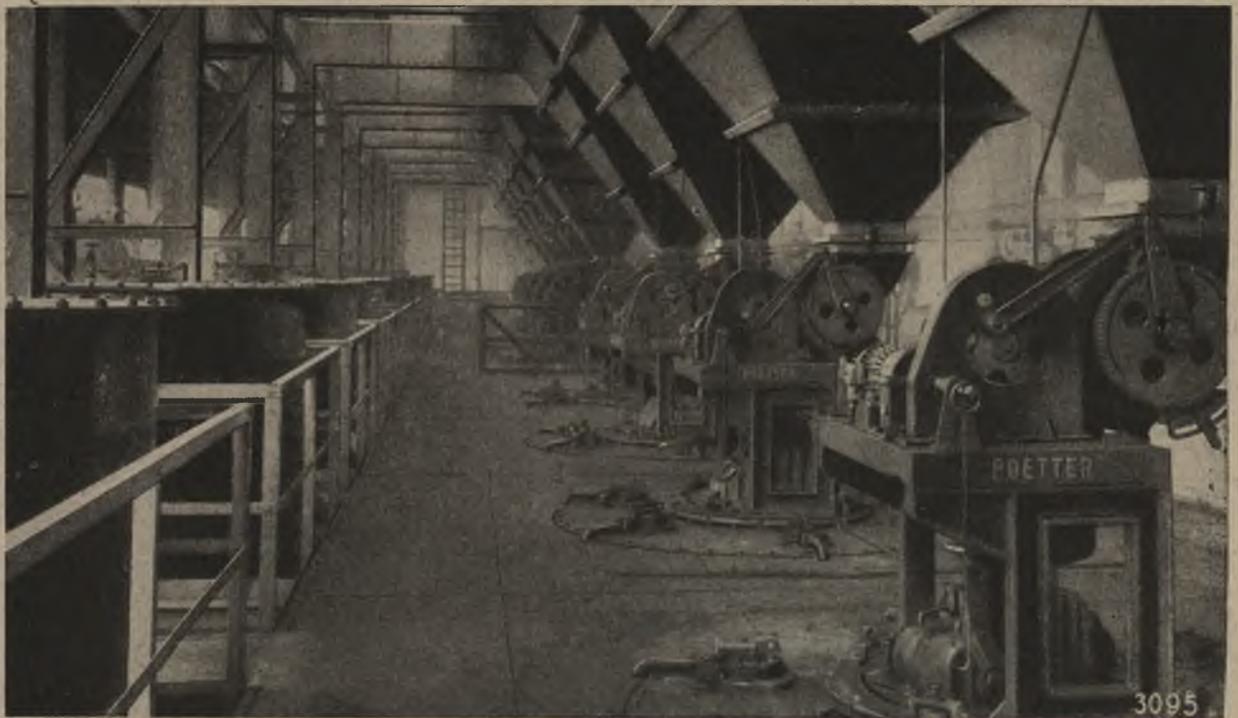
VERLAG STAHL EISEN M.B.H. DÜSSELDORF

WT



Drahtseilbahnen
Elektrohängebahnen
Kabelkrane
Kugelschaufler
Bandstraßen
Fahrbänder
Elektrokarren

BLEICHERT-TRANSPORTANLAGEN G. M. B. H.
LEIPZIG



Selbsttätige Beschicker „Standard“ einer Anlage von 16 Drehrost-Gaserzeugern



Industrieöfen - Gaserzeuger - Gasreinigungsanlagen
Poetter Kommandit-Gesellschaft
Postfach 10 101

Düsseldorf



BEZUGSQUELLEN-NACHWEIS

Sachverzeichnis zum Anzeigenteil

Dieser Bezugsquellen-Nachweis ermöglicht ein schnelles Auffinden geeigneter Bezugsquellen aller in diesem Heft angebotenen Erzeugnisse. Die Zahlen hinter den Stichwörtern geben an, auf welchen Seiten des Anzeigenteils Bezugsquellen für ein gesuchtes Erzeugnis zu finden sind. Da in jedem Heft, wenigstens teilweise, die anbietenden Firmen wie auch die angebotenen Erzeugnisse wechseln, ist es zweckmäßig, stets in mehreren aufeinanderfolgenden Heften nachzuschlagen.

Abfallbeizenverwertung . . . 10	Feuerfeste Erzeugnisse . . . 13, 18, 20, 25	Löfflerkessel 12	Schleifmaschinen 2
Abhitzekeessel 12	Flammrohrkessel 12	Lokomotiven (alle Bauarten) 14	Schlitzrohre 7
Akkumulatoren, hydraulische 15	Flüssigkeitsmesser 9	Luftfilter 27	Schmelzöfen 21, 25
Aluminium-Elektroden 27	Formmaschinen 24	Lüftungsanlagen U. 4	Schmiedeanlagen U. 4
Aufkohlungsmittel 25	Formsand-Aufbereitungs- maschinen 24	Magnesit 13, 18, 25	Schmiedeöfen 21, 24, 27
Ausgüsse 20	Fräser 9, 18	Magnesitsteine 13, 18, 25	Schneideisen 9
Auswuchtmaschinen 24	Gasbrenner 21, 27	Mengenmesser 9	Schnellarbeitsstähle, Schnellstähle, Schneldrehstähle 23
Bagger 14	Gaserzeuger U. 2, 26, U. 4	Metalle und Legierungen 25	Schrapperanlagen 23
Bandeisen und -stahl 22	Gasreinigungsanlagen U. 2, U. 4	Metallguß 22	Schrottverladekrane 13
Bandförderer U. 2	Gassauger U. 4	Metallwaschanlagen U. 4	Schüttelsiebe 24
Behälter und Apparate für die chem. Industrie 22	Gebläse U. 4	Metallkreissägen 9	Schweißdraht und Elektroden 3, 10
Benzin- und Benzolanlagen U. 3	Gewindebohrer 9	Mikroskopische Einrichtungen 23	Schwingungsprüfmaschinen 24
Beschickungsapparate für Gaserzeuger U. 2	Gießereimaschinen 24	Mischmaschinen und -anlagen 24	Siemens-Martin-Oefen 2
Betriebsüberwachungsgeräte 9	Glühöfen 21, 24, 27	Nahtlose Rohre 7	Silikasteine 20
Bleche, alle Arten 4	Graphit 30	Normalien 19	Sonderstähle 23
Blechwalzwerksanlagen 17	Güterwagen 14, 22	Oberbaumaterial 14	Spänebrecher 7
Brecher 7	Gußeisen 22	Oelbrenner 21	Spänetransportanlagen U. 4
Brennerköpfe 2	Härteöfen 21	Pendelschlagwerke 24	Spiralbohrer 9
Chemikalien 11	Härteprüfmaschinen 24	Pfannensteine 20	Spiral- und Flachfedern 27
Dampfentöler 27	Hebezeuge 24	Pfannenstopfen und -ausgüsse 20	Stabeisen, -stahl 22
Dampfkessel 12	Heizungs- und Lüftungsanlagen U. 4	Photometer 14	Stahl 3, 4, 11, 19, 22, 23, 28
Dampflokomotiven 14	Hochofenanlagen 16, 25	Präzisionsstahlrohre, nahtlos 7	Stahlformguß 23
Dampfmesser 9	Hydraulische Pressen 15	Pressen 15	Stahlrohre 7
Dauerstandprüfmaschinen 24	Induktionsöfen 25	Preßluftmesser 9	Stahlwerksanlagen und -einrichtungen 16
Destillationsanlagen für Teere und Oele U. 3	Industrieöfen U. 2, 2, 4, 6, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 27, U. 4	Preßluftwerkzeuge 27	Steilrohrkessel 12
Draht 22	Kaltblechwalzwerk 17	Preßwasseranlagen 15	Steinkohle 3, 11
Drahtseilbahnen U. 2	Karusselldrehbänke U. 3	Projektionsgeräte 26	Steuerungen, hydraulische 15
Drehbänke, alle Bauarten U. 3	Kernblasmaschinen 24	Prüfmaschinen und -geräte 24	Teilkammerkessel 12
Drehlinge 23	Kesselspeise-Verbundpumpen 21	Pumpen aller Art 15, 22, 25, 27	Temperaturregelanlagen 21
Druckguß 19	Kläranlagen 25	Raffinationsanlagen U. 3	Trichter 20
Druckwasseranlagen 15	Klima-Anlagen U. 4	Reibahlen 9	Trocknungsanlagen U. 4
Edelstahlbleche 4	Kohlenstaubbrenner 12	Reinigungsmittel 27	Universalprüfmaschinen 24
Edelstähle 4, 19, 23, 28	Kohlenstauffeuerungsanlagen und -einrichtungen 12	Rekuperatoren 27	Ventilatoren U. 4
Eisenbahnmateriale 14	Kohlenstaubmahlanlagen 12	Roheisen 3, 11	Ventile 15, 27
Eisenbahnwagen 14, 22	Kohlenstaubtrockenanlagen 12	Rohre, geschweißte, Stahl- 7	Vergüteöfen 21, 24
Elektrische Lokomotiven 14	Kohlenstaubwagen 12	Rohre, nahtlose, Stahl- 7	Verkehrsfahrzeuge 14, 22
Elektrische Nietwärmer 17	Kohlenstaub- und -einrichtungen U. 4	Röntgenprüfeinrichtungen 8	Walzen 6
Elektroden 3, 10, 27	Kolbengebläse U. 4	Rund- und Flachherdmischer 2	Walzwerksanlagen und -einrichtungen 5, 16, 17
Elektrozüge 24	Kompressoren (Luft und Gas) 8, 15	Sandfunker 24	Walzwerksantriebe 28
Elektrohängebahnen U. 2	Kondensationsanlagen U. 3	Sandstrahlgebläse 24	Walzwerksöfen 24
Elektrofahrzeuge U. 2	Kondenstöfpe 27	Säurepumpen 27	Wärmöfen 21, 27
Elektroöfen 25	Krane U. 2, 24	Schälmaschinen 23	Wassermesser 9
Entstaubungsanlagen U. 4	Kugelschauffler U. 2	Schaltgeräte, elektrische 26	Wellenricht- und Poliermaschinen 23
Erze 25	Lagermetalle 5	Schamottesteine 20	Werkzeuge 2, 18, 19
Fahrbänder U. 2	Lacktrocknung U. 4	Schiffskessel 12	Werkzeugmaschinen 2, 19, U. 3
Federn 27	La-Mont-Kessel 12		Winden 24
Fernmeßgeräte 9	Legierte Stähle 4, 19, 23, 28		Zerreißmaschinen 24
Ferrolegerungen 25			

Ingenieurbüro
für Hüttenbau

WILHELM SCHWIER Düsseldorf

Fernschreiber: Hüttenbau Düsseldorf * Fernruf: Düsseldorf 19035 * Bismarckstraße 17

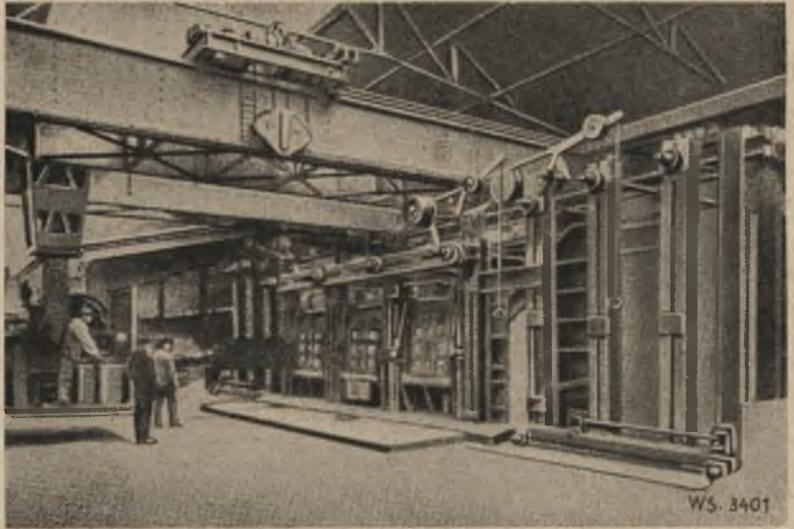
Feststehende und kippbare

MARTINÖFEN

BRENNERKÖPFE

eigener Bauart

**RUND- und
FLACHHERDMISCHER**

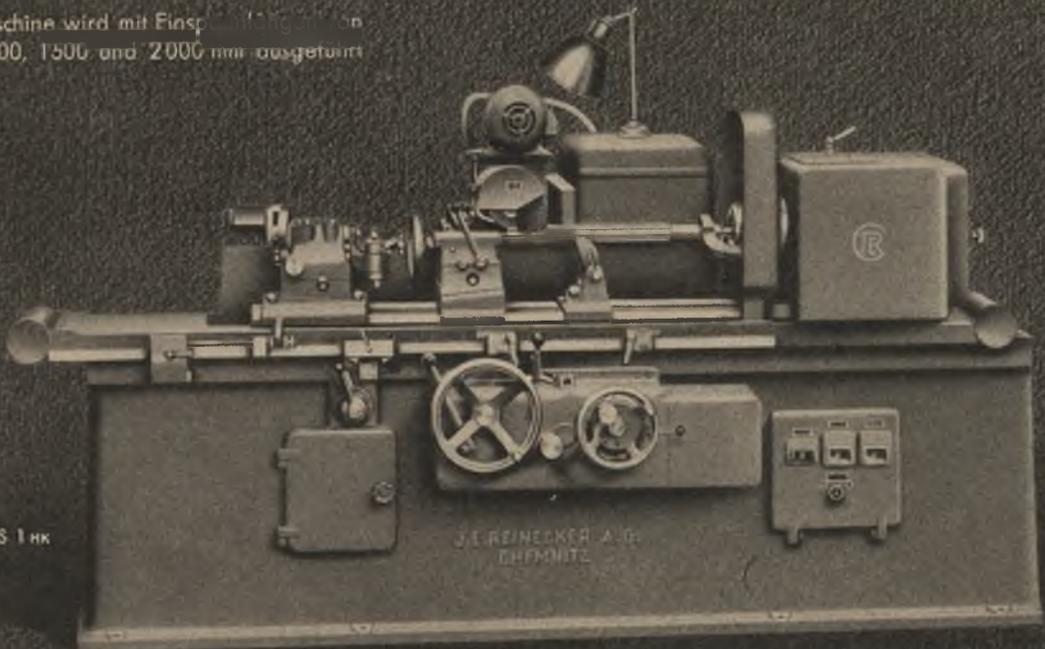


25-t-Martinofen SCHICHAUWERFT in ELBING mit SCHWIER-KOPF

REINECKER

KEILWELLEN- SCHLEIFMASCHINE

Die Maschine wird mit Einspannweiten von
600, 1000, 1500 und 2000 mm ausgeführt



Modell FS 1 HK

J.E. REINECKER A.G.
CHEMNITZ

J.E. REINECKER AG. - WERKZEUG- u. WERKZEUGMASCHINENFABRIK - CHEMNITZ



WOHLE EISEN STAHL

**VEREINIGTE STAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT**



Phoenix- Union- SCHWEISSELEKTRODEN

bieten auf Grund langjähriger Erfahrung und ständiger Prüfung durch eigene Forschungsstellen die Gewähr für größte Sicherheit bei höchsten Beanspruchungen.

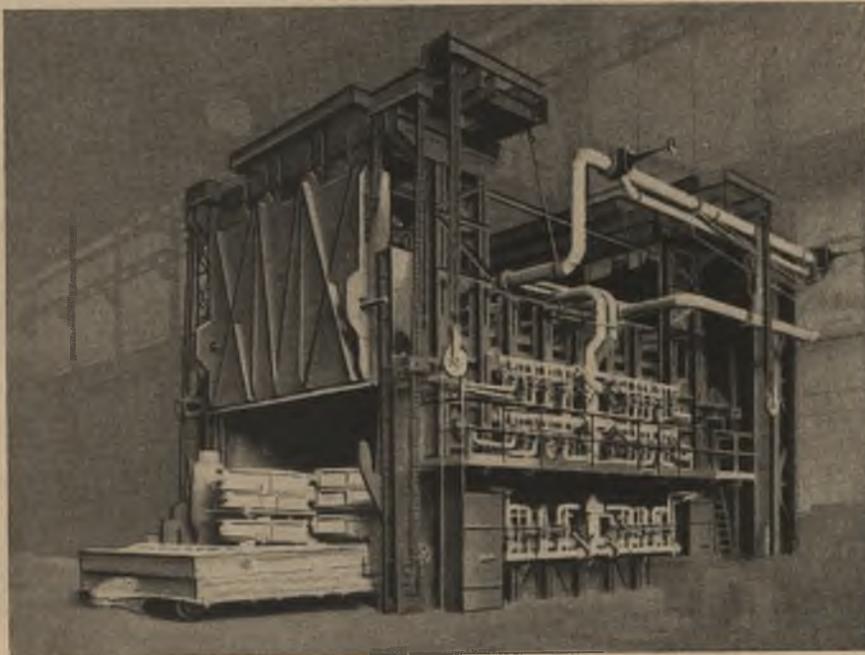
WESTFÄLISCHE UNION
AKTIENGESELLSCHAFT FÜR EISEN- UND DRAHTINDUSTRIE

Verkauf durch: „UNION“ Rheinisch-Westfälisches Drahtkontor GmbH



»WISTRA« Industrieöfen

für die
Schwer- und
Kleineisen-
industrie



in Hart- und
Leichtsteinbau,
gas-, öl- und
elektrisch beheizt

»WISTRA« Ofenbau-Gesellschaft mbH., Essen

Fernruf 250 51/52

Postfach 948

579



Harkort-Eicken-Stahl

EDELSTAHLBLECHE

für alle

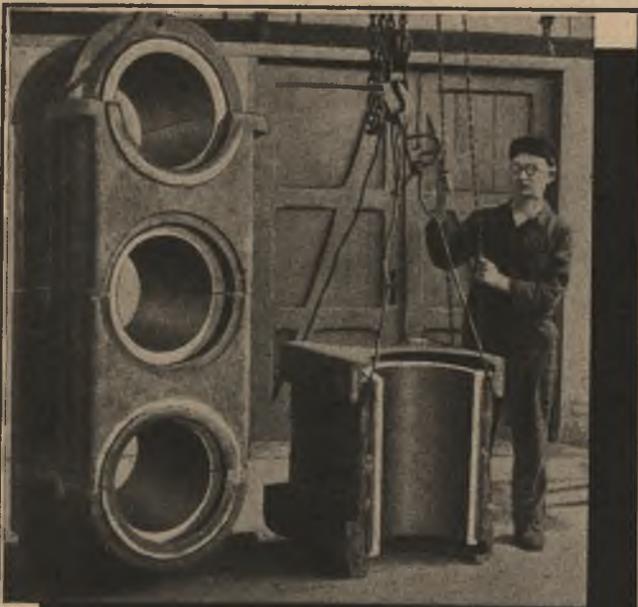
Verwendungsgebiete

a 604

HARKORT-EICKEN EDELSTAHLWERKE

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

H A G E N (WESTF.)



Solche Einbaustücke

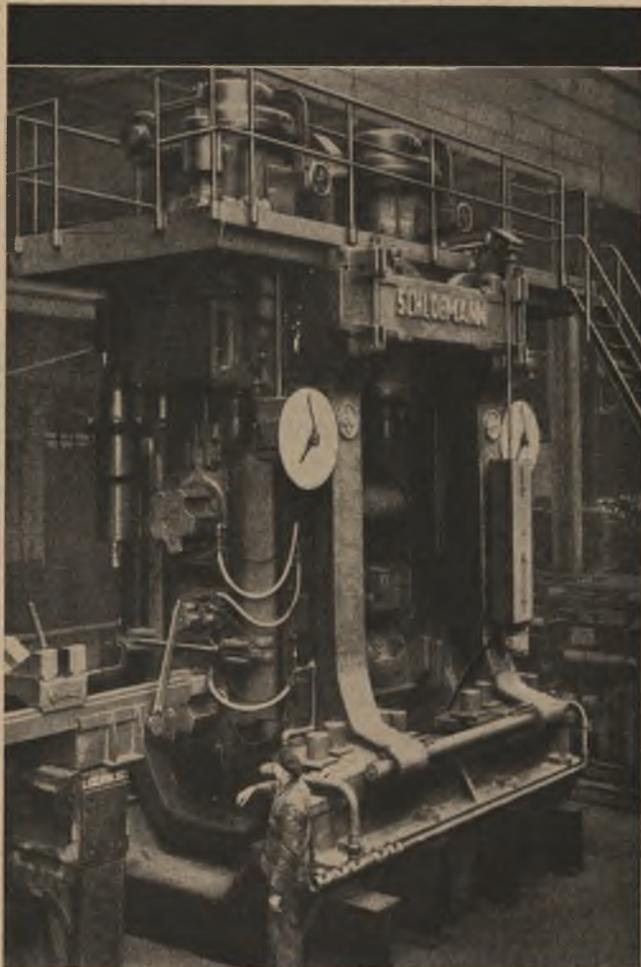
und andere schwere Maschinenlager lassen Sie am besten in unserer Essener Gießerei mit dem dauerhaften Lagermetall „**Thermit**“ (**LgPbSn 6 Cd**) ausgießen. Wir leisten Gewähr für dichte und in den Lagerkörpern festsitzende Ausgüsse, was für die ständige Betriebssicherheit Ihrer Maschinen von größter Bedeutung ist!

b 572

Anfragen unter Beifügung von Zeichnungen erbeten an:



TH. GOLDSCHMIDT A.-G.



Dreiwalzen- Vorwalggerüst für Feibleche

800 550 800 mm Walzendurchmesser
vollautomatisch, mit selbsttätiger
Walzspalteinstellung und Mittel-
walzenbewegung, für Walzen von
1300 bis 1800 mm Ballenlänge.



SCHLOEMANN
AKTIENGESELLSCHAFT . DUSSELDORF

Indugas



INDUGAS- ÖFEN

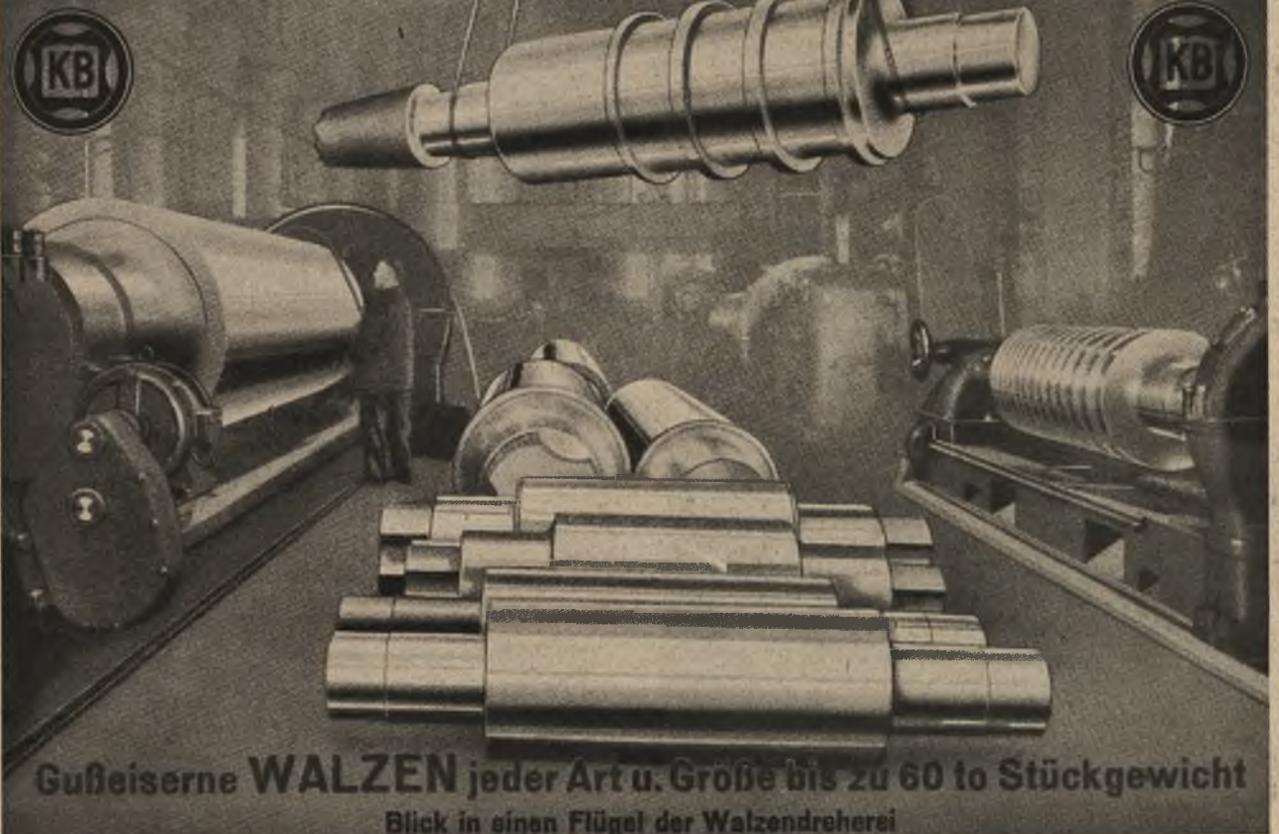
mit
ausfahbarem
Herdwagen
sind
bewährt

INDUGAS ESSEN

Postschließfach 345

d573

KARL BUCH G. M. B. H.
WALZENGIESSEREI UND DREHEREI



Gußeiserne **WALZEN** jeder Art u. Größe bis zu 60 to Stückgewicht
Blick in einen Flügel der Walzendreherei

LINDEMANN

GROSSBRECHER FÜR STAHLSPÄNE IN DER HÜTTENINDUSTRIE



LINDEMANN & SCHNITZLER

D Ü S S E L D O R F



Präzisionsrohre

Nahtlose
Präzisionsstahlrohre bis 120

Geschweißte
Präzisionsstahlrohre bis 100

Schlitzrohre bis 60 mm
Außendurchmesser

Für Sonderzwecke:
Nahtlose Edelstahlrohre
nicht rostend
und säurebeständig



«KRONPRINZ»

AKTIENGESELLSCHAFT FÜR METALLINDUSTRIE

Seifert-

Röntgenanlagen für

Durchleuchtung von Gußteilen

Lagerschalen

Motoren-Gußteile

Brücken-Schweißnähte

Kessel-Untersuchungen



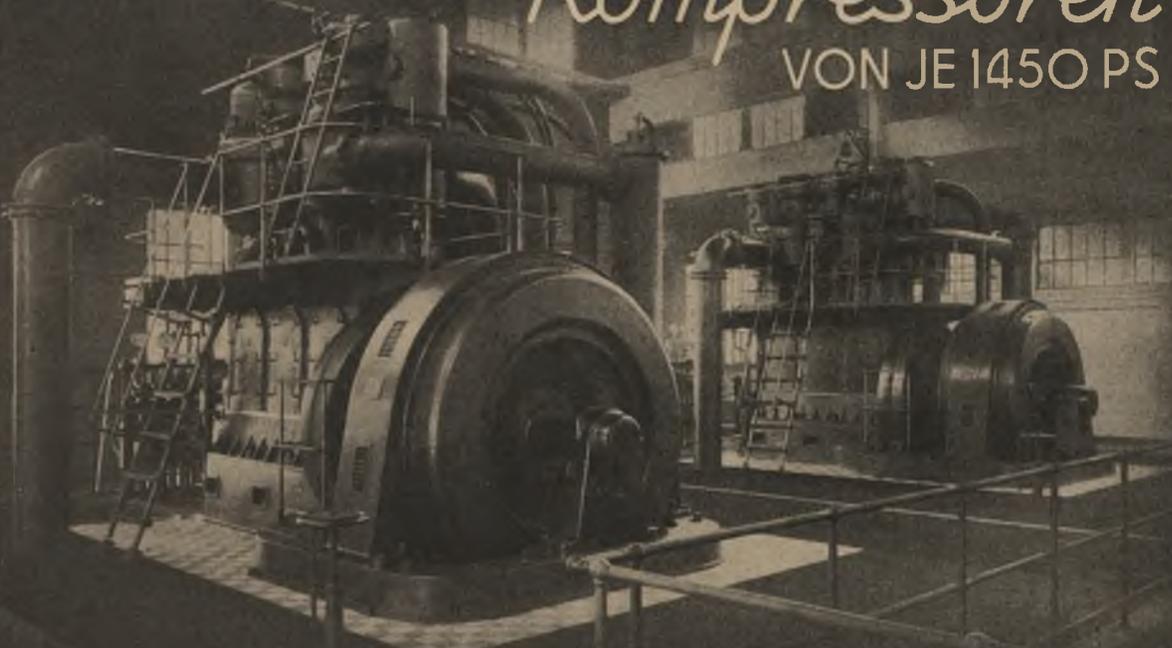
Seit Entdeckung der Röntgenstrahlen hat unser Werk in steter Entwicklungsarbeit am Ausbau des Röntgenverfahrens mitgewirkt. In der Technik ist heute die Röntgenprüfung ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden.

Zur Beratung stehen unsere Fachingenieure jederzeit zur Verfügung.

**Röntgenwerk
Rich. Seifert & Co. Hamburg**

gegr. 1892

ELMAG SECHS-STUFIGE
Kompressoren
VON JE 1450 PS

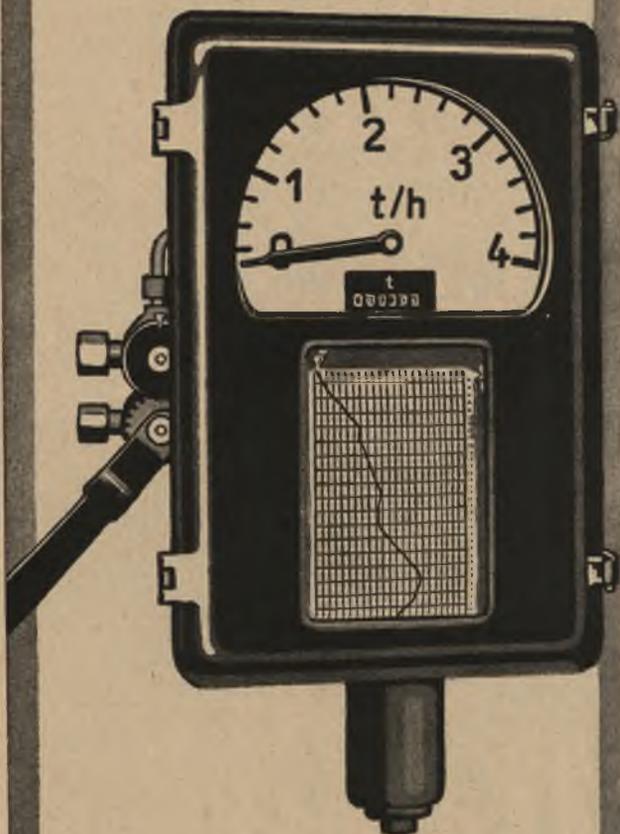


01
ELMAG-WERKE ELSASS-MASCHINENBAUGES. M.B.H. MÜLHAUSEN ELSASS



MENGEN- MESSER

für DAMPF
WASSER
PRESSLUFT
industr. FLÜSSIGKEITEN



Grosser Messbereich
**Betriebs sicher
und genau**
Auch mit elektrischer
Fernübertragung

BOPP & REUTHER

G. M. B. H.

MANNHEIM



TITAN TITEX

FABRIK FÜR SPIRALBOHRER · REIBAHLEN
FRÄSER · GEWINDEBOHRER
SCHNEIDEISEN · METALLKREISSAGEN

Günther & Co.

FRANKFURT A. M. -



63 Jahre

Abfallbeizen-Aufarbeitung

ohne Wasser und ohne Dampf durch
Rollkristaller

mit Einbauten, DRGM., erprobt nach neuen Erkenntnissen der Technik. Mehrfache Leistung gegenüber den üblichen Bauarten. Ununterbrochene Arbeitsweise. Der Rollkristaller ist von allen Seiten zugänglich. Es gibt keine beweglichen Teile in der Lösung. Der Platzbedarf einer mittelgroßen Anlage ist nur 8x5x2 m.

ZAHN & CO. G. M. B. H. BERLIN W 15/w

Metallogen
ELEKTRODEN

Metallogen
GESELLSCHAFT FÜR SCHWEISSTECHNIK M.B.H.

Anfragen erbeten an Verlag Stahleisen m.b.H., Pörsneck.



KOHLE

EISEN

STAHL

EISENWERK WITKOWITZ

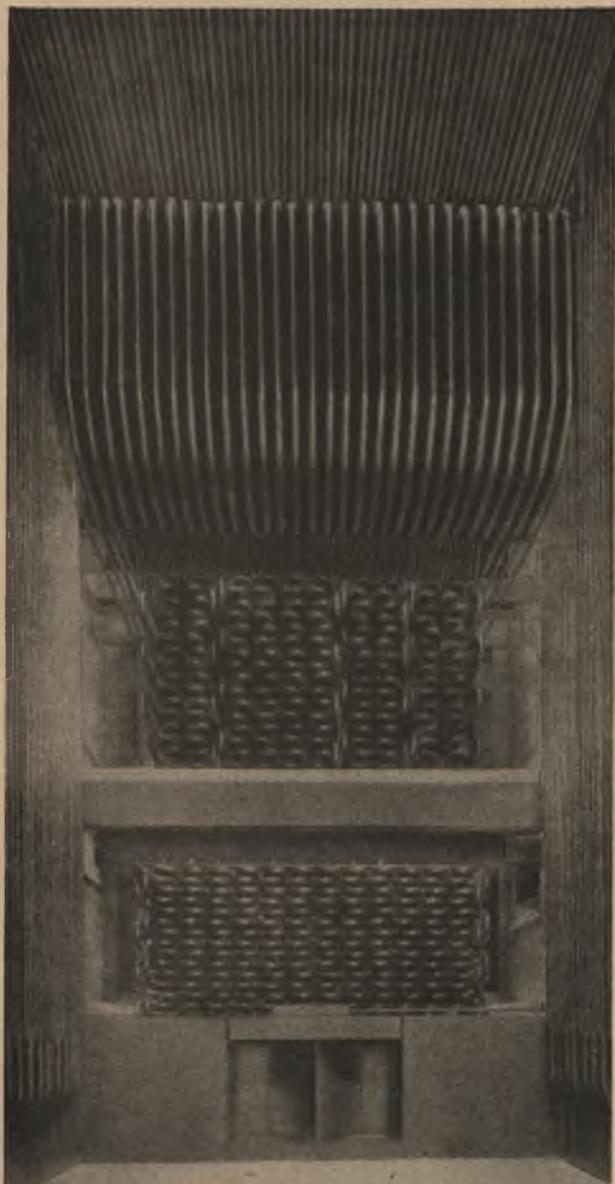


Die Qualität

der Roh- und Hilfsstoffe ist von entscheidender Bedeutung für die einwandfreie Beschaffenheit chemischer Erzeugnisse. Ebenso wichtig ist die Zuverlässigkeit der Präparate, die Sie für Ihre analytischen Untersuchungen verwenden. Wenn Sie sich zeitraubendes und kostspieliges Herumprobieren ersparen wollen, rate ich Ihnen: halten Sie sich an bewährte Erzeugnisse wie die stets zuverlässigen Chemikalien der Chemischen Fabrik

E. Merck

D A R M S T A D T



La Mont-Kessel

für alle Dampfverhältnisse
und für jede gewünschte
Dampfleistung. Wir liefern
außerdem Steilrohrkessel,
Teilkammerkessel, Löffler-
kessel, Flammrohrkessel,
Abhitze- und Schiffskessel.

M · A · N

Kohlenstaub- feuerung

bewährt zum Betrieb von:

Walzwerksöfen (auch für hochwertigste Edel-
stähle) · Schmiedeöfen (auch für hochwertig-
ste Edelstähle) · Stahlausglüh- und Ver-
güteöfen · Härte- und Anlaßöfen
Rollöfen · Paketschweißöfen · Puddel-
öfen · Wärmeöfen mit ausfahrbarem
Herd · Temperöfen · Herdflamöfen
für Walzenguß · Rotierende Schmelz-
öfen für Grau- und Temperguß · Kupfer-
raffinieröfen · Preßwerksöfen · Durch-
stoßöfen · Metallverhüttungsöfen

**Billig im Betrieb · Betriebssicher
Vollautomatisch · Einfache Schlak-
kenführung · Geringer Verschleiß
Immer betriebsbereit · Arbeitet mit
geringstem Abbrand · Hält gleich-
mäßige Temperatur · Auch in Kom-
bination mit Gasfeuerung**

*Kohlenstaubmühlen · Kohlentrockner
Kohlenstaub-Zuteilapparate · Großstaub-
bunker · Pneumatische Fördereinrichtungen
für Kohle, Kohlenstaub und Asche · Rohr-
leitungen · Kohlenstaubbrenner*

Jahrzehntelange Erfahrung

Ofenbaugesellschaft

BERG & CO.

Köln

Schließfach 96

VEITSCHER



MAGNESIT

UNSER SPITZENPRODUKT unter den Magnesitsteinen ist unser temperaturwechselbeständiger, höchst druckfeuerbeständiger und schlackenbeständiger

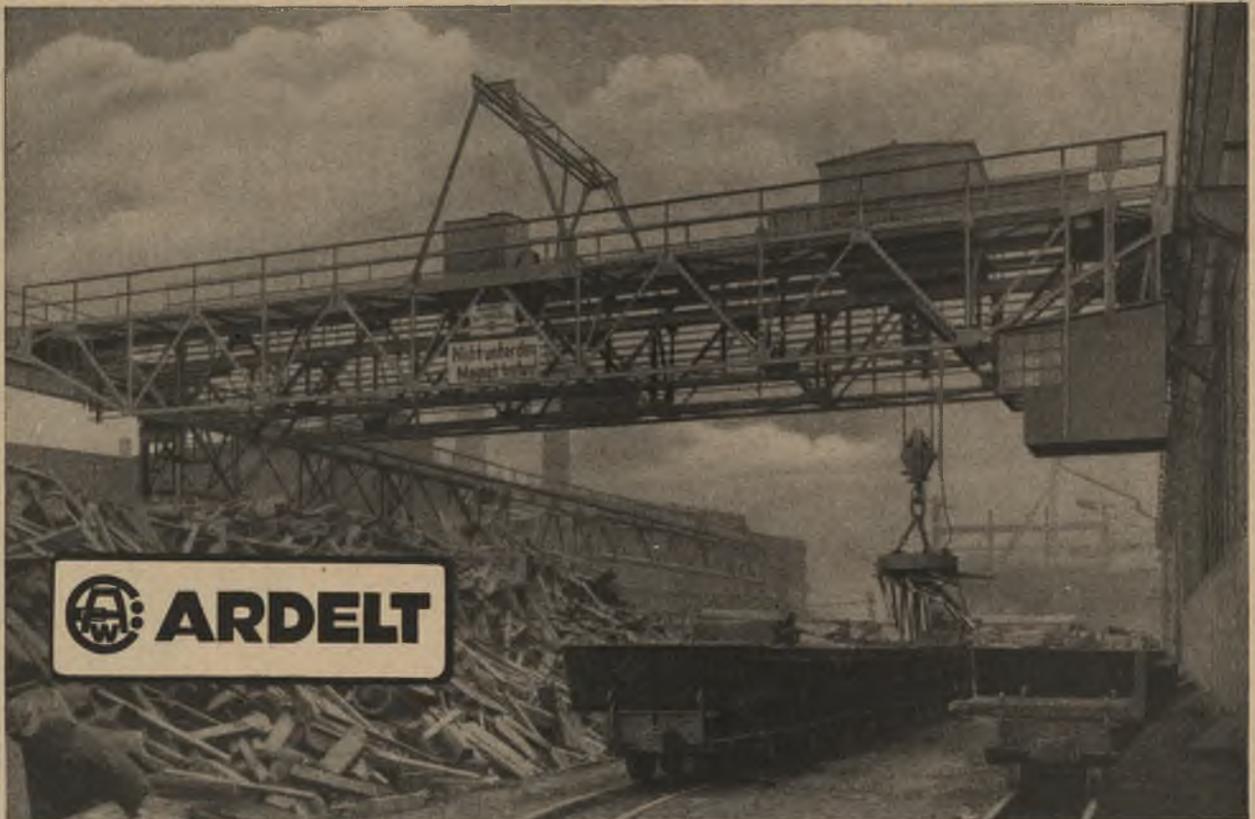
ANKRIT-STEIN

Bestens geeignet für die den höchsten Temperaturen und dem Temperaturwechsel ausgesetzten Teile der Siemens-Martin-Oefen, Elektro-Lichtbogen-Oefen und Metallöfen.

VEITSCHER MAGNESITWERKE ACTIENGESELLSCHAFT
WIEN I., SCHWARZENBERGPLATZ 18

751

SCHROTTVERLADEKRANE



 **ARDELT**

ARDELTWERKE ZWEIGBÜRO BERLIN

*Für Schiene und Straße
Für Bahnen und Bauten*

MBA

**MASCHINENBAU UND BAHNBEDARF
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN**

9 TOCHTERGESELLSCHAFTEN
IM EUROPÄISCHEN AUSLAND

Erzeugnisse

DAMPF- UND
MOTORLOKOMOTIVEN
EISENBAHNFahrzeuge
VERKEHRsfahrzeuge
INDUSTRIEBAHNMATERIAL
OBERBAUMATERIAL
BAGGER

Leitz „Leifo“

**DAS POLARISATIONS-PHOTOMETRER
FÜR DIE METALLKOLORIMETRIE**

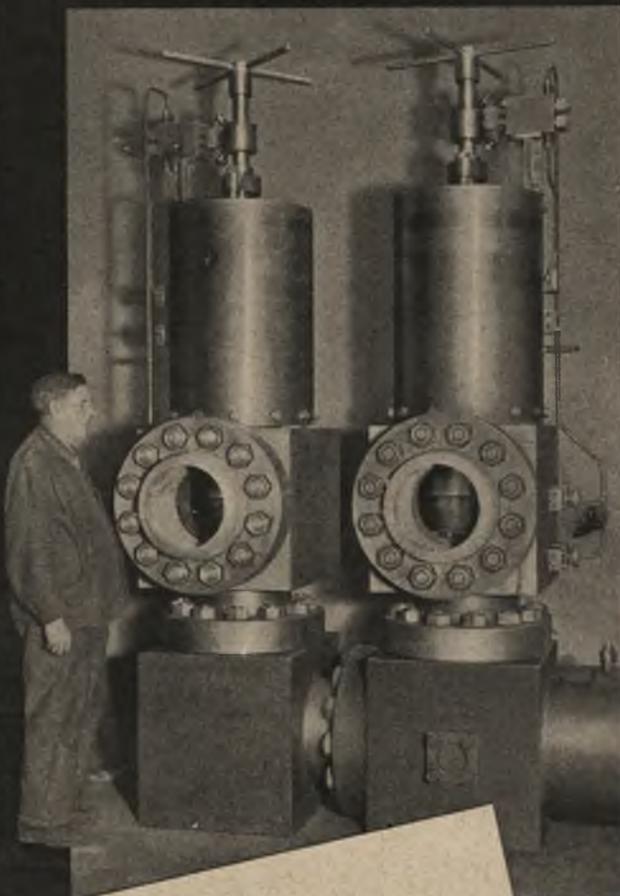
Schnellanalysen von
Eisen, Stahl und
Leichtmetall-Legierungen.

Verlangen Sie die Druckschriften
„LEIFO“ A-C
u. Analysenvorschriften



Ernst Leitz - Optische Werke

Werner & Pfleiderer PRESSWASSER- ANLAGEN

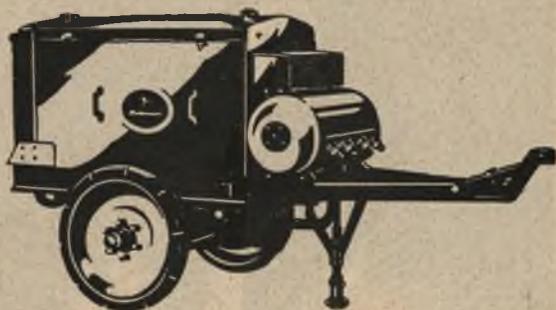


Wir haben zur Zeit mehrere Hundert hydraulische Akku-Anlagen im Bau. Eine Anlage mit einem Nutzinhalt von 28 000 l (Gesamt-Behälterinhalt 280 000 l, Betriebsdruck 200 at) wurde kürzlich fertiggestellt und hat sich in der Praxis bewährt. Das Bild zeigt eine Schaltventilgruppe dieser Großanlage, die z. Teil automatisch gesteuert wird. Unser Lieferprogramm umfaßt neben Preßwasseranlagen jeder Größe hydraulische Pressen, Preßpumpen, Ventile und automatische Steuerungen für hydraulische Großanlagen. (b 729)



WERNER & PFLEIDERER - ABTEILUNG HYDRAULIK
STUTT GART

312



Die unabhängige Energiequelle

Auf Baustellen und im Straßenbau können Sie selten eine große Kompressorenanlage errichten. In solchen Fällen sind die fahrbaren Flottmann-Kompressoren das Richtige. Sie sind stets einsatzbereit und machen Sie unabhängig von Ort und Zeit. Sie werden mit Diesel- und Elektroantrieb geliefert und stehen für Leistungen von 2—10 cbm/min. bei Drücken bis 8 atü zur Verfügung.

Der fahrbare Flottmann-Kompressor wandert von Bauabschnitt zu Bauabschnitt weiter und erspart umfangreiche Rohrleitungssysteme.



Flottmann AG

A 5701



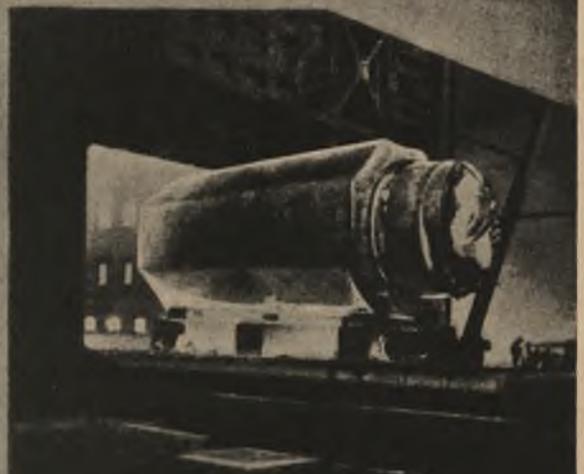
Überall, wo auf der Erde Erz und Kohle gefördert, wo Stahl erschmolzen und verwalzt wird, da hat der Name DEMAG einen guten Klang. Viele vollständige Hochofen-, Stahlwerks- und Walzwerksanlagen und tausende Einzelmaschinen gingen aus ihren Werkstätten hervor. Sie zeugen in aller Welt vom hohen Können und vom unermüdlichen

Schaffensdrang deutscher

Technik.

DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT

Blockwärmofen mit fahrbarem Herd
für Schmiedeblocke bis 300 t Stückgewicht



Zeitgemässe
Industrie-Öfen
von hoher Wirtschaftlichkeit

OFU

Ofenbau-Union

G. m. b. H.

Düsseldorf



P. 710/44

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

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

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

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

Heft 22

1. Juni 1944

64. Jahrgang

	Seite		Seite
Zur Metallurgie des seitlich blasenden Konverters. Von Hanns Wentrup und Otto Reif	349	Patentbericht	362
Umschau	358	Wirtschaftliche Rundschau	363
Beiträge zur Eisenhüttenchemie. — Versuche an Kranträgern. — Explosionssicherung bei Gaserzeugeranlagen.		Vereinsnachrichten	364

Zur Metallurgie des seitlich blasenden Konverters

Vergleich zwischen saurem Groß- und Kleinkonverter

Von Hanns Wentrup und Otto Reif

(Die metallurgischen Vorgänge im sauren Großkonverter. Schmelzverlauf von fünf Schmelzen in der Kleinbessemerbirne. Mangan-, Silizium- und Kohlenstoffabbrand. Beziehungen zwischen Sauerstoff, Kohlenstoff und Silizium im Bad. Schlacken-zusammensetzung. Beziehungen zwischen dem Eisenoxydulgehalt der Schlacke und dem Siliziumgehalt des Bades. Manganverteilung. Sauerstoffverteilung. Der Eisenoxydulgehalt der Schlacke und der Kohlenstoff im Bad. Das Verhalten des Stickstoffes.)

Im Zusammenhang mit dem Bestreben, den Thomasstahl stickstoffarm zu machen, hat der seitlich blasende Konverter wieder erhöhte Aufmerksamkeit gewonnen. Es ist deshalb wichtig, zu untersuchen, ob das seitliche Blasen auch noch andere metallurgische Besonderheiten mit sich bringt, d. h., ob es sich außer auf den Stickstoff auch noch auf die Reaktionen zwischen Eisenbad und Schlacke auswirkt. Möglichkeiten hierzu bietet ein Vergleich zwischen dem vom Boden blasenden sauren Großkonverter und dem seitlich blasenden sauren Kleinkonverter. Die metallurgischen Vorgänge im sauren Großkonverter sind neuerdings von H. Wentrup¹⁾ zusammengestellt und eingehend erörtert worden. Entsprechend eingehende Untersuchungen über den sauren Kleinkonverter sind bisher noch nicht veröffentlicht worden. Durch das Entgegenkommen von Direktor Dr.-Ing. K. Rudnik und durch die Unterstützung von Oberingenieur Froh war es aber möglich, diese Lücke zu schließen und im November 1941 den Verlauf einiger Schmelzen durch Temperaturmessung und Probenahme zu verfolgen. Beiden Herren sei an dieser Stelle nochmals besonderer Dank gesagt.

Für den Großkonverter ergibt sich nach H. Wentrup¹⁾ folgendes Bild des Reaktionsablaufes. Die Schlacken, die sich als Reaktionsprodukte bei der Oxydation von kohlenstoff-, silizium- und manganhaltigen Eisenschmelzen im sauren Konverter abscheiden, entsprechen in ihrer Zusammensetzung weitgehend denjenigen, die unter den gegebenen Bedingungen, d. h. hauptsächlich bei dem vorliegenden Sauerstoffgehalt im Eisen, mit den Eisenschmelzen im Gleichgewicht sind. Nur ganz im Anfang, d. h. bei Siliziumgehalten über 0,5 % im Eisen, haben die Schlacken etwas höhere Eisenoxydulgehalte, als dem Gleichgewicht entspricht. Die Veränderung des Silizium- und Mangangehaltes steht daher mit der Schlacken-zusammensetzung in den gesetzmäßigen Beziehungen, die auf Grund der Gleichgewichtsuntersuchungen im Laboratorium abgeleitet wurden. Für den Sauerstoffgehalt der Eisenschmelzen ergibt sich aus diesen Zusammenhängen, daß sich die Silizium- und Mangangehalte stets mit dem Sauerstoffgehalt im Gleichgewicht befinden. Auch zwischen den Sauerstoffgehalten im Eisen und den

Eisenoxydulgehalten in der Schlacke muß Gleichgewicht entsprechend den gültigen Verteilungskonstanten herrschen. Lediglich zwischen dem Kohlenstoffgehalt der Eisenschmelzen und dem Eisenoxydulgehalt der Schlacken besteht kein Gleichgewicht; vielmehr ist der Kohlenstoffgehalt immer höher, als er dem Gleichgewicht entspricht. Die Oxydation des Kohlenstoffs hinkt also sozusagen nach und erfordert höhere Sauerstoffkonzentrationen im Eisen, als nach den Gleichgewichtsbedingungen zu erwarten ist.

Wie sich der Ablauf der Reaktionen im seitlich blasenden Kleinkonverter im Vergleich zum Großkonverter darstellt, soll im folgenden dargelegt werden, nachdem kurz die Versuchsdurchführung beschrieben ist.

Versuchsdurchführung

Insgesamt wurden fünf Schmelzen untersucht. Das Roheisen wurde in einem Kupolofen vorgeschmolzen und unmittelbar über eine Rinne in den Konverter eingefüllt. Die Temperatur des Roheisens wurde beim Austritt aus dem Kupolofen gemessen; außerdem wurde die Temperatur des Eisens in der Birne festgestellt, um einen Ueberblick über den Temperaturverlust beim Einfüllen zu erhalten. Von dem eingefüllten Roheisen wurde eine Probe genommen.

Der Konverter wurde während des Blasens mehrere Male umgelegt und Proben geschöpft. Die erste Probe wurde bei der Zündung entnommen, die weiteren nach je drei Minuten Blasen. Jeweils wurden eine beruhigte Probe (beruhigt mit Aluminiumdraht im Löffel), eine unberuhigte Probe und eine Schlackenprobe gezogen. In der beruhigten Probe wurden Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff bestimmt. Die unberuhigte Probe wurde in eine dickwandige, stabförmige Eisenkokille (10 mm lichte Weite, 50 mm Wandstärke) vergossen. In ihr wurden Mangan, Silizium, Schwefel, Phosphor und Vanadin bestimmt. Die unberuhigte Probe wurde genommen, um Fehler, die beim Beruhigen infolge Reduktion der Schlacke auftreten könnten, zu vermeiden. In der Schlackenprobe wurden Eisenoxydul, Manganoxydul, Kieselsäure, Tonerde, Phosphorsäure, Schwefel und Vanadin bestimmt. Die Temperaturen wurden bei der Probenahme mit dem Biopixgerät gemessen, und zwar sowohl in der Birne als auch im Löffel. Nach Beendigung des Blasens wurden die Ausleer- und die Gießtemperatur festgestellt.

¹⁾ Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 5 (1942) S. 141/86. Vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 749/56 (Stahlw.-Aussch. 400).

Bei einer reinen Blasezeit von 16 bis 18 min wurde der Konverter je Schmelze fünf- bis sechsmal umgelegt. Als Zusätze erhielten die Schmelzen beim Zünden 7 kg 74prozentiges Ferrosilizium, nach dem Fertigblasen 19 kg 74prozentiges Ferromangan in die Birne, 6 kg 75prozentiges Ferrosilizium und 1,5 kg Aluminium in die Pfanne. Das Gewicht der Schmelzen betrug rd. 1000 kg.

Schmelzverlauf

Der Schmelzverlauf der Schmelzen Nr. 1 und Nr. 2 ist in den Bildern 1 und 2 dargestellt, für die Schmelzen Nr. 3 bis Nr. 5 ist er aus Zahlentafel 1 zu ersehen.

erfolgte, war allgemein gering mit 0,04 bis 0,06 % C/min. Der Kohlenstoffgehalt lag demgemäß zu diesem Zeitpunkt in allen Fällen noch über 3 %. Nach der Zündung nahm der Kohlenstoffgehalt stark ab, die Frischgeschwindigkeit stieg bis auf 0,33 % C/min. Nur bei Schmelze 5 nahm die Frischgeschwindigkeit erst nach etwa 7,3 min stark zu, obgleich die Zündung auch hier bereits nach 4,15 min erfolgt war. Bei Blaseende betrug der Kohlenstoffgehalt 0,07 bis 0,13 %. Durch Zugabe von Ferromangan stieg er zum Schluß wieder an.

Der Siliziumgehalt nahm ziemlich gleichmäßig ab, die Verbrennung setzte sofort ein. Bei Blaseende lag er zwischen 0,01 und 0,09 %, stieg dann durch die Zusätze von Ferrosilizium wieder auf 0,4 bis 0,5 %.

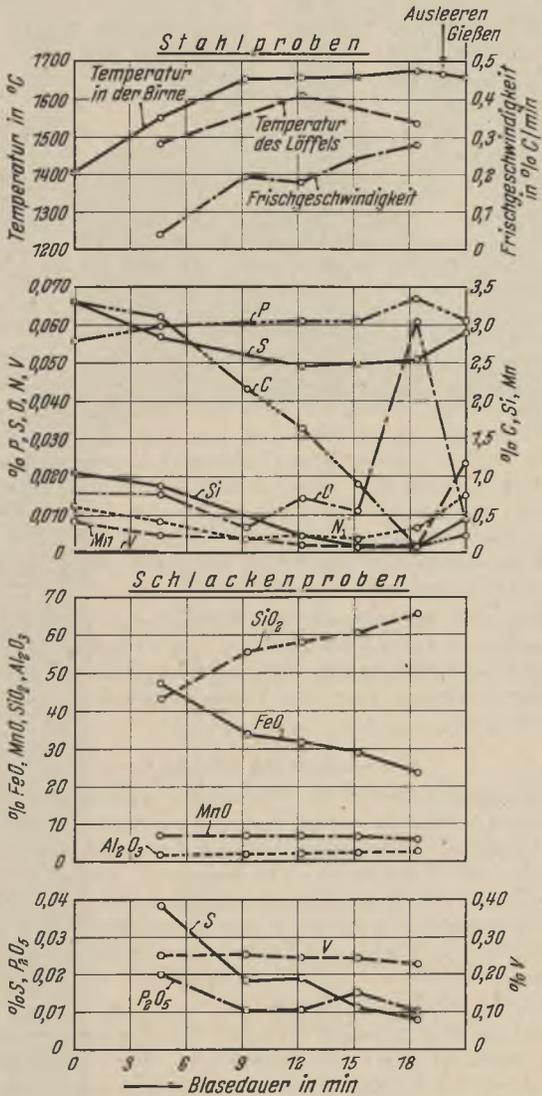


Bild 1. Schmelze 1 (Kleinbessemerversuche).

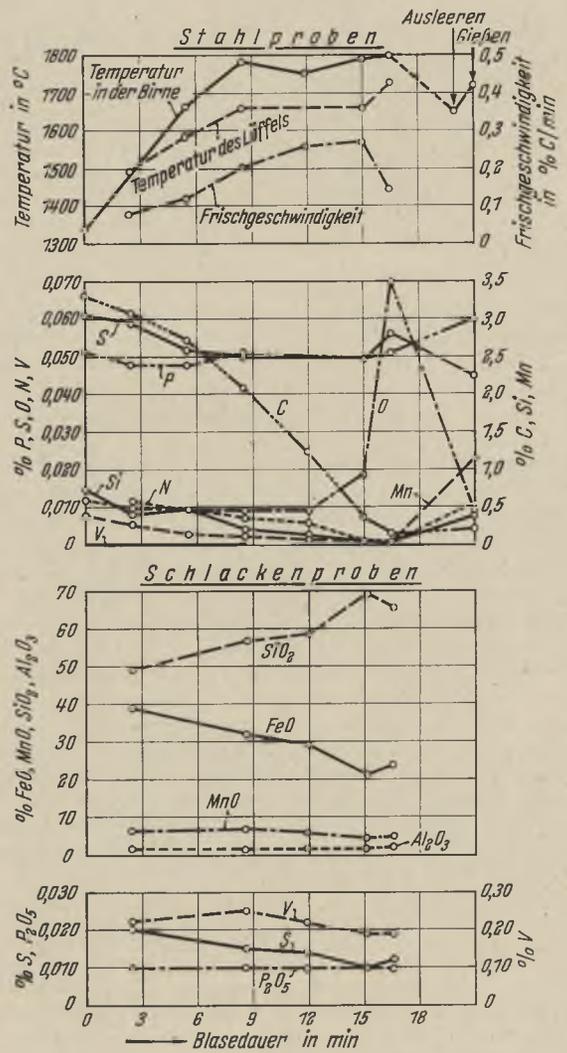


Bild 2. Schmelze 2 (Kleinbessemerversuche).

Die Zusammensetzung des angelieferten Roheisens lag bei 3,24 bis 3,33 % C, 0,75 bis 1,6 % Si, 0,38 bis 0,45 % Mn, 0,05 bis 0,075 % P, 0,061 bis 0,068 % S und 0,012 bis 0,013 % N. Daneben wurde Vanadin in Spuren gefunden. Die Temperatur des Roheisens beim Austritt aus dem Kupolofen wurde nur bei den Schmelzen 1, 2 und 5 mit 1460, 1460 und 1435 ° gemessen. Die Temperatur in der Birne betrug 1400, 1430 und 1400 °, so daß hier also ein Temperaturabfall beim Umfüllen von 60 ° bei Schmelze 1 und von 30 bis 35 ° bei den Schmelzen 2 und 5 zu beobachten war. Bei den Schmelzen 3 und 4 betrug die Temperatur des Roheisens in der Birne vor Blasbeginn 1400 und 1420 °.

Die Entkohlung während des ersten Blasabschnittes bis zur „Zündung“, die meist nach 4 bis 4,6 min — nur bei Schmelze 2 bereits nach 2,45 min —

Nach dem Zünden, also nach dem ersten Umlegen, wurde ebenfalls Ferrosilizium zugegeben, was sich besonders bei den Schmelzen 2 und 3 darin stark ausprägte, daß die darauf folgende Probenahme eine geringe Zunahme des Siliziumgehaltes bei gleichzeitig starkem Manganabbrand zeigte. Die Oxydation des Mangans verlief etwa entsprechend derjenigen des Siliziums von rd. 0,4 % beim Einlaufen bis auf rd. 0,05 % bei Blaseende, wonach Ferromangan zugegeben wurde. Der Phosphorgehalt zeigte im Durchschnitt eine Zunahme während des Blasens. Der Schwefelgehalt wies nach einer im allgemeinen gleichmäßigen Abnahme während des Blasens bei Blaseende überwiegend einen geringen Wiederanstieg auf, wobei aber diese Endgehalte noch unter den Ausgangsgehalten blieben. Ob diese Abnahme ein besonderes

Zahlentafel 1. Schmelze 1

Um- legen	Blasezeit min	Zusammensetzung des Metalls								Zusammensetzung der Schlacke							Temperatur		
		C %	Si %	Mn %	P %	S %	V %	N %	O %	FeO %	MnO %	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	P ₂ O ₅ %	S %	V %	Löffel	Birne	
	Anlieferung	3,29	1,04	0,40	0,056	0,066	Sp.	0,012										1400°	
1	4,6	3,08	0,87	0,21	0,060	0,057	Sp.	0,008	0,015 0,016	46,5	6,2	43,0	1,25	0,02	0,038	0,25	1490°	1550°	
2	9,2	2,15	0,23	0,07	—	—	—	0,003	0,005 0,007	33,45	6,7	55,15	1,5	0,018	0,018	0,25	—	1660°	
3	12,2	1,62	0,21	0,06	0,061	0,049	∅	0,004	0,010 0,018	31,7	6,5	59,7	1,55	0,01	0,019	0,24	1620°	1660°	
4	15,2	0,91	0,04	0,06	0,061	0,051	∅	0,003	0,011 0,012	28,55	6,2	60,3	1,9	0,015	0,011	0,24	—	1660°	
5	18,3	0,07	0,01	0,05	0,067	0,051	∅	0,006	0,057 0,065	23,4	5,2	65,9	2,05	0,01	0,008	0,23	1590°	1680°	
	Desoxydation	0,21	0,41	1,16	0,061	0,058		0,015	0,008									Ausleeren 1660° Vergießen 1680°	
Al _{met} = 0,022 %																			

Schmelze 2

	Anlieferung	3,29	0,75	0,38	0,051	0,061	Sp.	0,012										1430°	
1	2,45	3,08	0,42	0,27	0,048	0,059	Sp.	0,010	0,012 0,018	39,0	6,05	49,0	1,6	0,01	0,02	0,22	1490°	—	
2	5,45	2,71	0,48	0,12	0,048	0,052	Sp.	0,010	0,009 0,066	—	—	—	—	—	—	—	1580°	1660°	
3	8,6	2,08	0,21	0,10	0,051	0,050	Sp.	0,007	0,009 0,017	32,1	6,5	57,0	1,45	0,01	0,015	0,25	1660°	1780°	
4	11,9	1,24	0,12	0,06	—	—	—	0,006	0,009 0,009	28,8	5,9	58,7	1,5	0,01	0,014	0,22	—	1750°	
5	15,13	0,35	0,05	0,05	0,049	0,049	∅	Sp.	0,020 0,019	21,6	4,25	69,5	1,9	0,01	0,010	0,19	1660°	1790°	
6	16,6	0,13	0,05	0,04	0,051	0,056	∅	Sp.	0,089 0,070	24,1	4,75	66,1	1,95	0,01	0,012	0,19	1730°	1800°	
	Desoxydation	0,20	0,40	1,15	0,060	0,045		0,011	0,009									Ausleeren 1650° Vergießen 1720°	
Al _{met} = 0,020 %																			

Schmelze 3

	Anlieferung	3,31	1,60	0,44	0,065	0,068	Sp.	0,012										1400°	
1	4,4	3,06	0,55	0,24	0,056	0,060	Sp.	0,016	0,026	40,35	6,05	48,95	1,75	0,01	0,022	0,35	1525°	1630°	
2	7,4	2,69	0,56	0,11	0,068	0,053	∅	0,011	0,012	34,55	5,7	54,25	1,4	0,01	0,018	0,33	1520°	1640°	
3	10,6	1,91	0,25	0,07	0,067	0,050	∅	Sp.	0,014	32,2	6,05	56,0	1,65	0,01	0,018	0,27	—	1740°	
4	13,7	1,33	0,17	0,07	0,062	0,040	Sp.	0,007	0,007	30,6	6,0	58,0	1,55	0,01	0,012	0,33	1730°	1800°	
5	18,25	0,13	0,09	0,06	0,067	0,057	∅	0,007	0,051 0,056	27,45	5,7	61,2	1,85	0,01	0,012	0,31	1680°	1800°	
	Desoxydation	0,20	0,51	1,27	0,065	0,044		0,011	0,008									Ausleeren 1780° Vergießen 1730°	
Al _{met} = 0,024 %																			

Schmelze 4

	Anlieferung	3,33	0,89	0,44	0,059	0,062	Sp.	0,013										1420°	
1	4	3,15	0,61	0,31	0,061	0,061	Sp.	0,011	0,018	49,1	6,85	35,90	0,23	0,05	0,042	—	1430°	1530°	
2	7,25	2,50	0,45	0,13	0,060	0,054	Sp.	0,008	0,010	34,8	6,7	49,4	0,32	0,01	0,022	0,33	—	1700°	
3	10,3	1,77	0,20	0,08	0,060	0,051	Sp.	0,006	0,015	30,4	6,86	54,4	1,04	0,01	0,019	0,31	1650°	1700°	
4	13,3	0,77	0,12	0,06	0,060	0,050	Sp.	0,006	0,011	28,0	6,62	58,2	0,60	0,01	0,014	0,28	1680°	1740°	
5	16	0,12	0,08	0,05	0,063	0,055	Sp.	0,008	0,083	24,4	5,82	61,5	1,67	0,01	0,013	0,28	—	1780°	
	Desoxydation	0,20	0,47	0,19	0,079	0,059		Sp.	0,013	0,007								Ausleeren — Vergießen 1740°	
Al _{met} = 0,09 %																			

Schmelze 5¹⁾

	Anlieferung	3,24	1,26	0,45	0,075	0,066	Sp.	0,012										1400°	
1	4,15	3,0	0,99	0,32	0,095	0,070	0,09	0,015	0,011 0,016	47,5	6,2	39,8	1,35	0,02	0,035	0,30	—	1470°	
2	7,3	2,87	0,89	0,33	0,095	0,065	0,09	0,016	0,020 0,027	43,5	6,0	44,5	1,45	0,01	0,022	0,33	—	1590°	
3	10,3	1,94	0,24	0,10	0,094	0,061	0,09	0,008	0,005 0,010	33,1	6,25	54,0	1,50	0,01	0,021	0,33	—	1700°	
4	13,3	1,13	0,14	0,08	0,095	0,046	0,09	0,016	0,007 0,009	30,4	6,3	57,5	1,60	0,01	0,014	0,38	—	1700°	
5	16,3	0,42	0,12	0,08	0,096	0,043	0,09	0,015	0,011 0,014	29,4	6,2	58,0	1,70	0,01	0,010	0,36	—	1750°	
6	18,1	0,08	0,04	0,05	0,095	0,039	0,09	0,015	0,073 0,076	25,9	5,3	62,0	1,90	0,01	0,010	0,31	—	1730°	
	Desoxydation	0,19	0,41	1,04	0,085	0,060		0,09	0,010	0,008								Ausleeren — Vergießen 1780°	
Al _{met} = 0,023 %																			

1) Metallproben nur nach Schenck entnommen.

Kennzeichen des seitlich blasenden Konverters ist, etwa bedingt durch eine Verflüchtigung des Schlackenschwefels über eine Oxydation zu Schwefeldioxyd, sei offen gelassen. Immerhin deutet die gleichzeitige stetige Abnahme des Schwefels in der Schlacke in diese Richtung. Die Desoxydation wirkte sich verschieden aus. Meist wurde der Schwefelgehalt weiter erhöht und erreichte damit fast die Ausgangsgehalte wieder; bei Schmelze 2 und 3 trat dagegen eine deutliche Abnahme auf.

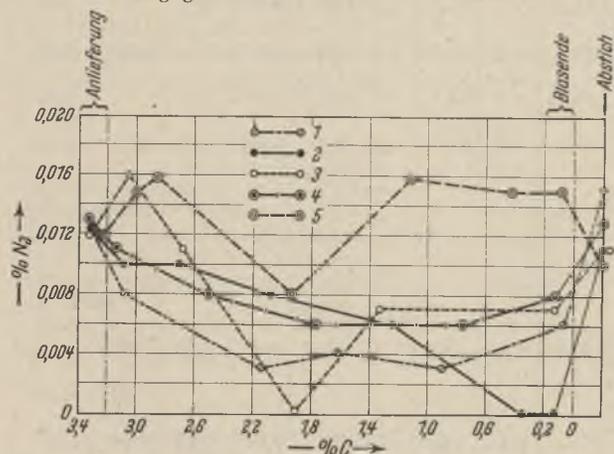


Bild 3. Bewegung des Stickstoffs während des Blasens

Die Stickstoffgehalte (vgl. Bild 3) wiesen im Verlauf der Schmelzen meist ein ausgeprägtes Mindestmaß auf, dessen Lage innerhalb des Blasevorganges wechselte. Die niedrigsten Gehalte waren Spuren Stickstoff (Schmelze 2 und 3), 0,003 % (Schmelze 1), 0,006 % (Schmelze 4) und 0,008 % (Schmelze 5). Bei Blasende lagen die Stickstoffgehalte zwischen Spuren Stickstoff bis 0,008 %. Schmelze 5 machte eine Ausnahme; ihre Stickstoffgehalte lagen fast durchweg bei 0,015 %. Bemerkenswert ist, daß nach Desoxydation und Vergießen trotz Temperaturabnahme im allgemeinen eine Zunahme des Stickstoffgehaltes bis auf 0,015 % beobachtet wurde.

Die Bewegung der Sauerstoffgehalte war recht verschiedenartig. Nach dem Zünden lagen die Werte bei 0,011 bis 0,026 %; sie durchschritten im Verlaufe des Blasens einen Niedrigstwert, dessen Zeitpunkt wechselte und der bei 0,005 bis 0,01 % lag. Bei Blasende war in allen Fällen ein starkes Ansteigen zu beobachten auf 0,051 bis 0,089 %. Nach der Desoxydation

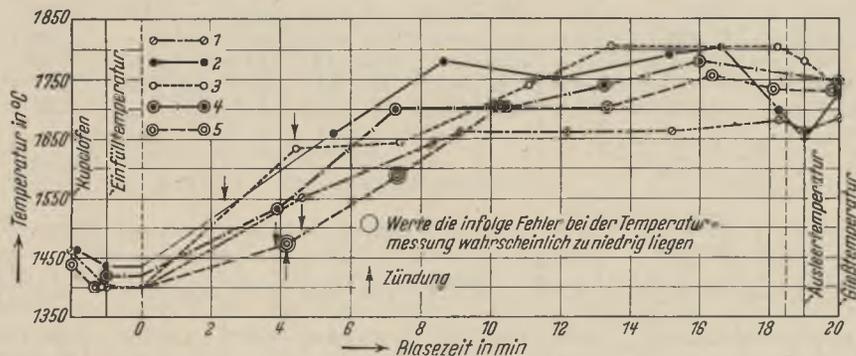


Bild 4. Temperaturverlauf.

sank der Sauerstoffgehalt auf 0,007 bis 0,009 %. Der Gehalt an metallischem Aluminium nach der Desoxydation lag ziemlich gleichmäßig bei 0,020 bis 0,024 %; nur Schmelze 4 wies den sehr hohen Wert von 0,09 % auf.

Der Temperaturverlauf ist aus Bild 4 zu entnehmen. Die Roheisentemperatur lag ziemlich gleichmäßig zwischen 1400 und 1438 °. Mit dem Blasen stieg die Temperatur stark an. Nach der elften Minute

hatte sie 1700 bis 1800 ° erreicht. Nur Schmelze 1 lag erheblich darunter. Die Temperaturmessungen beim ersten und zweiten Umlegen der Schmelze 5 sind wahrscheinlich zu niedrig, da sich die Schlacke in der Birne bei der Messung nicht recht zur Seite schieben ließ. Ebenso erscheint die Temperaturmessung beim Ausleeren aus der Birne für Schmelze 2 in Hinsicht auf den Wiederanstieg beim Vergießen zu niedrig. Wie Bild 3 zeigt, lagen sämtliche Schmelzen, wenn man die beiden ersten Messungen der Schmelze 5 nach höheren Temperaturen hin verschiebt, in ihrem Temperaturverlauf bis auf wenige Abweichungen innerhalb eines Bereiches von 50 bis 75 °. Der Erörterung der Versuchsergebnisse sind diese Birnentemperaturen zugrunde gelegt.

Die Schlacken sind fast reine Eisen-Mangan-oxydul-Silikate. Sie enthalten an Verunreinigungen nur etwa 1 bis 2 % Al_2O_3 , 0,01 bis 0,02 % P_2O_5 und 0,008 bis 0,042 % S neben 0,20 bis 0,38 % V. Der Manganoxydulgehalt lag zwischen 4,25 und 6,85 %, der Kieselsäuregehalt stieg von 36 % bis auf 69 %, der Eisenoxydulgehalt fiel von 49 % bis auf 21 %.

Versuchsauswertung

Theoretisch sollten für die Reaktionen im Kleinkonverter, d. h. für den Abbrand der Elemente Kohlenstoff, Silizium und Mangan, für den Sauerstoffgehalt im Bade, für die Schlackenzusammensetzung, für die Mangan-, Silizium- und Sauerstoffverteilung zwischen dem Kohlenstoffgehalt im Eisenbade und dem Eisenoxydulgehalt der Schlacke die gleichen Bedingungen gelten, wie sie für den Großkonverter aufgestellt wurden²⁾.

Für die Untersuchung, in welcher Weise sich praktisch der Schmelzverlauf im Kleinkonverter abspielt und wie er sich vom Großkonverter unterscheidet, soll im folgenden in gleicher Weise wie in der oben genannten Arbeit verfahren werden³⁾.

Wie Bild 5 unten zeigt, setzt bei sämtlichen Schmelzen der Manganabbrand gleichzeitig mit dem Siliziumabbrand ein. Bei den Schmelzen 2 und 3 prägte sich der Siliziumzusatz, der nach dem Zünden gemacht wurde, darin aus, daß neben der geringen Zunahme des Siliziumgehaltes ein stärkerer Manganabbrand eintrat. Hiernach müßte der Siliziumzusatz eine stärkere Reaktion mit der Schlacke verursacht haben (s. w. u.). Bei den übrigen Schmelzen war jedoch, außer vielleicht noch bei Schmelze 5, eine derartige Unregelmäßigkeit nicht zu bemerken. Sämtliche Schmelzen strebten einem Endgehalt von etwa 0,05 % Si und 0,05 % Mn zu. Eine Temperaturabhängigkeit des Abbrandes war nicht festzustellen.

Ein Vergleich mit den theoretischen Silizium-Mangan-Kurven, die gestrichelt eingezeichnet sind, läßt keine Beziehung erkennen. Nach Lage der Schmelzzusammensetzung hätte vielmehr zunächst ein ausschließlicher Abbrand von Silizium eintreten müssen. Nur in der Endzusammensetzung entsprachen die Schmelzen recht gut

den Gleichgewichtsbedingungen. So endete Schmelze 1 zwischen den Isothermen für 1600 und 1700 °, entsprechend ihrer Endtemperatur von 1680 °. Von den anderen Schmelzen lag die Schmelze 5 mit einer End-

²⁾ Vgl. Wentrup, H.: Fußnote 1, a. a. O., "Theorie des sauren Windfrischverfahrens".

³⁾ Weitere Angaben s. a. Schenck, H.: Einführung in die physikalische Chemie der Eisenhüttenprozesse, Bd. 2. Berlin 1934. S. 94/95.

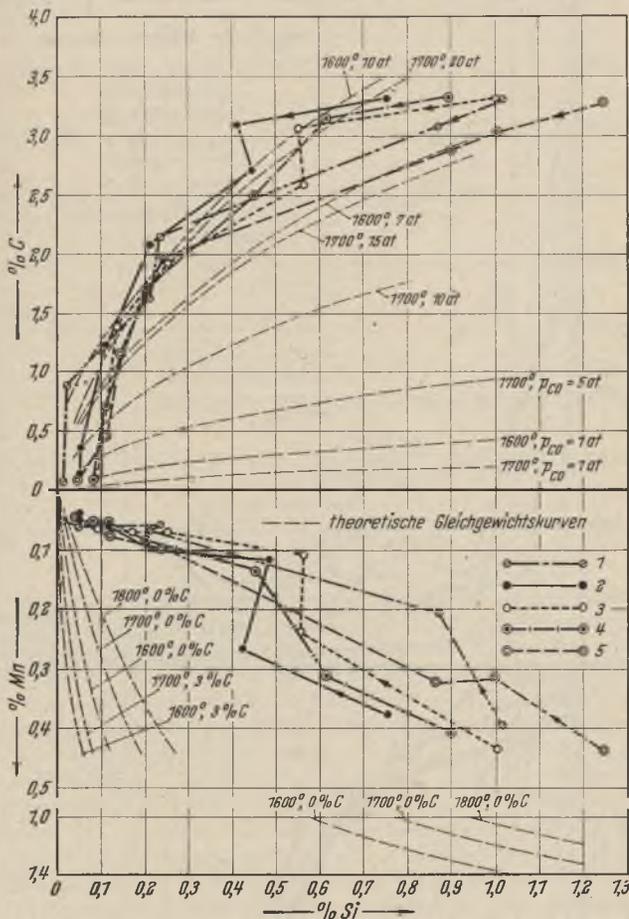


Bild 5. Beziehungen zwischen dem Kohlenstoffgehalt und dem Siliziumgehalt sowie zwischen dem Siliziumgehalt und dem Mangangehalt des Bades.

temperatur von 1730 ° am weitesten links; die übrigen Schmelzen reihten sich gemäß ihren höheren Temperaturen mit höheren Siliziumgehalten an. In der Reihenfolge der Endzusammensetzungen scheint sich außerdem die Blasezeit in dem Sinne bemerkbar zu machen, daß mit höherer Blasezeit eine größere Annäherung an das Gleichgewicht erreicht wurde. Die Veränderung der Silizium- und Mangangehalte ähnelt derjenigen der amerikanischen Großbessemerschmelzen, wie sie in Bild 28 der genannten Arbeit⁴⁾ wiedergegeben ist.

Nach Bild 5 oben, das die Veränderung des Kohlenstoff- und Siliziumgehaltes darstellt, trat der stärkere Kohlenstoffabbrand erst ein, wenn der Siliziumgehalt unter 0,3 % gefallen war. Der Kohlenstoffgehalt betrug zu diesem Zeitpunkt 2 bis 2,3 %. Auch dann ist aber noch zu erkennen, daß bei der kältesten Schmelze 1 der Kohlenstoffabbrand am langsamsten abließ. Beim Vergleich mit den theoretischen Kurven zeigt sich wieder, daß sich erst gegen Blasende die Werte den theoretischen Kurven für einen Kohlenoxydpartialdruck von etwa 1 at bei 1600 bis 1700 ° nähern. Vorher lassen sie sich nur Kurven für höhere Partialdrücke zuordnen, und zwar in einem Bereich, der auf der einen Seite von den Gleichgewichtskurven für 1600° und p_{CO} = 10 at bzw. 1700° und p_{CO} = 20 at, auf der anderen Seite von den Kurven 1600° und p_{CO} = 7 at bzw. 1700° und p_{CO} = 15 at begrenzt wird. Im Vergleich zum Großkonverter ergibt sich bei diesem Verlauf ein Unterschied in dem Sinne⁴⁾, daß bei gleichem Siliziumgehalt die Kohlenstoffgehalte im Mittel niedriger liegen (unterhalb der theoretischen Kurve für

4) Wentrup, H.: Fußnote 1, a. a. O., Bild 28.

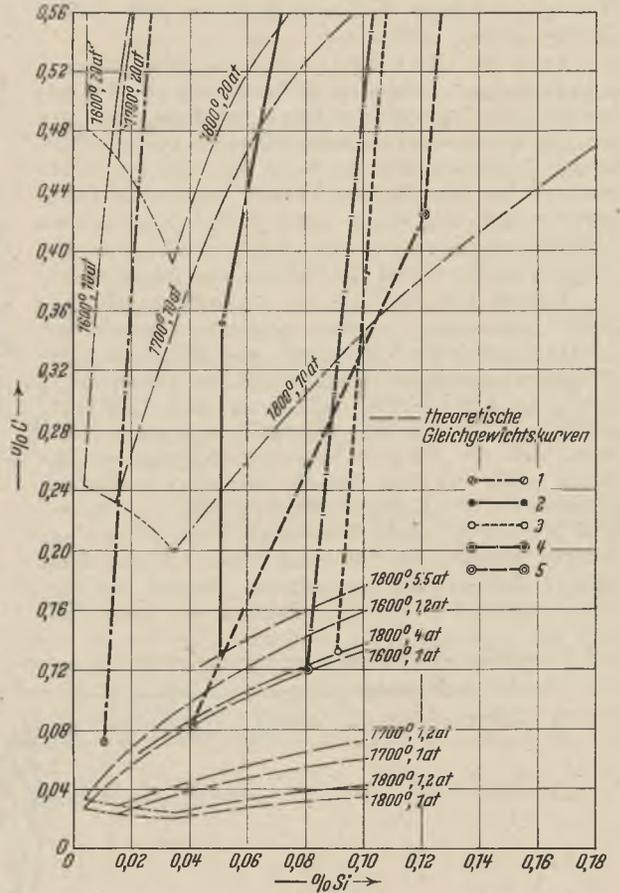


Bild 6. Beziehungen zwischen dem Kohlenstoffgehalt und dem Siliziumgehalt des Bades.

1600 ° und 10 at). Dies könnte eine Folge des heißeren Schmelzverlaufes im Kleinkonverter sein.

Zu der gleichen Folgerung muß man durch Bild 6 kommen, das zeigt, daß sich die Endgehalte an Kohlenstoff und Silizium den Gleichgewichtsbedingungen für p_{CO} = 1 at bei 1600 bis 1700 ° nähern und in keinem Fall diese Werte unterschreiten.

Die Beziehungen zwischen dem Kohlenstoffgehalt und dem Sauerstoffgehalt des Bades sind in Bild 7, II wiedergegeben. Auch hier zeigt sich, daß sich die Schmelzen so verhielten, als ob die Reaktion zwischen den beiden Elementen bei einem höheren Kohlenoxyddruck vor sich gegangen wäre. Erst zu Blasende nähern sie sich wieder den Gleichgewichtszuständen bei niedrigeren Drücken. Besonders stark sind die Abweichungen bei den höchsten Kohlenstoffgehalten, bei denen gleichzeitig die Frischgeschwindigkeiten gering waren. Außerdem fällt auf, daß die Anfangssauerstoffgehalte ähnlich hoch lagen, wie sie von verschiedenen Seiten für Roheisen angegeben werden⁵⁾.

Ob die Frischgeschwindigkeit für die Abweichungen vom Gleichgewicht verantwortlich zu machen ist, ist aus Bild 8 zu entnehmen, in dem das Produkt [O] · [C] der Frischgeschwindigkeit gegenübergestellt ist. Dabei ist den einzelnen Punkten auch noch die jeweilige Temperatur zugeschrieben. Aus der Gegenüberstellung ist auf keinen Fall eine Abhängigkeit in dem Sinne zu entnehmen, daß das Produkt mit der Frischgeschwindigkeit größer wird; eher könnte man das Umgekehrte feststellen, doch steht einer derartigen Ausdeutung die Tatsache entgegen, daß im allgemeinen bei hohen Werten von [O] · [C] hohe Kohlenstoffgehalte bei meist niedrigen Temperaturen und umgekehrt bei niedrigem

5) Joseph, T. L.: Amer. Inst. min. metallurg. Engrs. Techn. Publ. Nr. 804, 40 S., Metals Techn. 4 (1937) Nr. 4; Weinberg, G.: Stal 10 (1940 Nr. 8, S. 38/42; vgl. Dtsch. Bergw.-Ztg. vom 1. Juli 1941.

Produkt niedrige Kohlenstoffgehalte und höhere Temperaturen vorliegen.

Auch die Beziehung zwischen dem Sauerstoffgehalt und dem Siliziumgehalt, wie sie aus Bild 7, III zu entnehmen ist, folgt nicht den erwarteten Gleichgewichtsbedingungen. Gegen Blasen nähern sich zwar die Werte den Gleichgewichtswerten, für den übrigen Verlauf kann aber gesagt werden, daß alle Werte unter den zu erwartenden Gleichgewichtswerten liegen, die Eisenschmelzen also in bezug auf Sauerstoff und Silizium ungesättigt waren.

Warum dies der Fall ist, kann ebenfalls aus Bild 7 entnommen werden, aus dem zusammengehörige Sauerstoff-, Kohlenstoff- und Siliziumkonzentrationen abzulesen sind (z. B. bei Schmelze 2,1 % C, 0,013 % O₂, 0,21 % Si und 1,25 % C, 0,009 % O₂, 0,12 % Si). Hiernach muß man annehmen, daß die Silizium-Sauerstoff-Beziehungen dadurch gestört wurden, daß die Schmelzen anfänglich in bezug auf den Kohlenstoffgehalt stärker an Sauerstoff übersättigt waren. Dies führte zunächst zu einer starken Senkung des Siliziumgehaltes. Wurde dann diese Uebersättigung im weiteren Verlauf des Verblasens gemildert und sank dadurch der Sauerstoff-

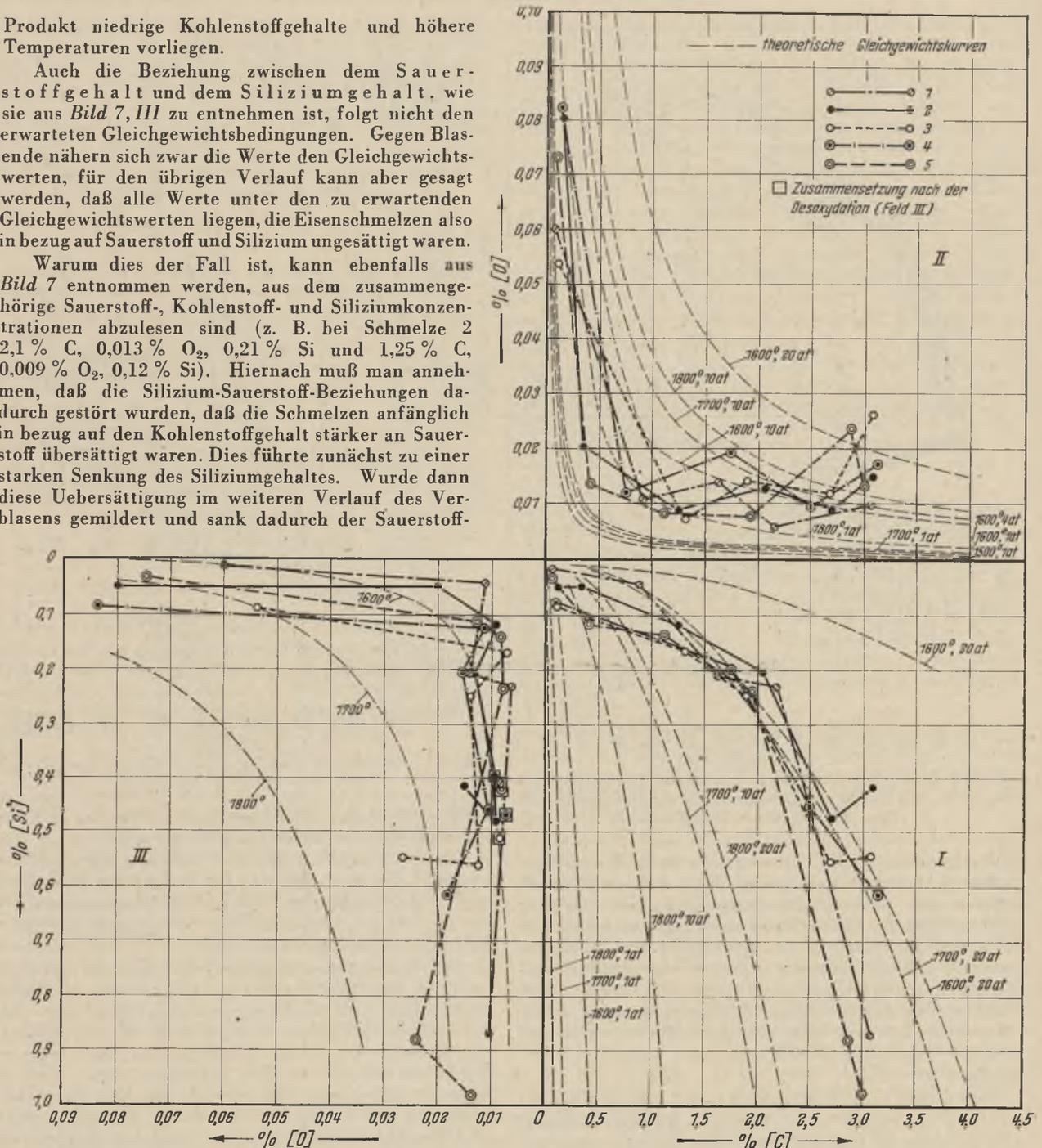


Bild 7. Die Beziehungen zwischen Sauerstoff, Kohlenstoff und Silizium.

gehalt wieder ab, so stand dann nicht mehr so viel Silizium zur Verfügung, wie zur Aufrechterhaltung der Gleichgewichtsbeziehungen erforderlich gewesen wäre (es sei denn, daß Gelegenheit zur Reduktion von Silizium aus der Kieselsäure der Schlacke oder des Futters bestanden hätte, was aber offenbar nicht der Fall war). Erst wenn gegen Blasen mit Erniedrigung des Kohlenstoffgehaltes die Sauerstoffkonzentrationen im Bade wieder anstiegen, kamen Silizium und Sauerstoff erneut zur Reaktion; damit näherten sich auch ihre Konzentrationen wieder den Gleichgewichtswerten. Daß das Silizium während der Zeit des Fehlens unmittelbarer Beziehungen zum Sauerstoffgehalt des Bades trotzdem abnahm, kommt daher, daß die Oxydation durch den Eisenoxydgehalt der Schlacke natürlich weiter fortschritt; denn dieser lag, wie weiter unten gezeigt werden wird, stets über dem Gleichgewicht mit dem Siliziumgehalt der Schmelze. Ein Vergleich

mit den Sauerstoffgehalten des Bades beim Großkonverter ist nicht möglich, da die Zahl der hier vorliegenden Sauerstoffbestimmungen nicht ausreicht.

Die Lage der Schlackenzusammensetzung im Dreistoffsystem FeO-MnO₂-SiO₂ ist aus Bild 9 ersichtlich. Daraus geht hervor, daß die Manganoxydgehalte, wie schon erwähnt, fast gleichbleibend niedrig bei 4 bis 7 % MnO lagen und sich während des Verblaseverlaufs im wesentlichen nur das Verhältnis von Eisenoxydul zu Kieselsäure veränderte. Bemerkenswert ist, daß die Eisenoxydulgehalte zu Anfang mit höchstens 55 % außerordentlich hoch waren und im Verlauf des Blasens bis zu etwa 25 % abnahmen, während beim Großkonverter⁶⁾ die Eisenoxydulgehalte anfänglich unter 5 % lagen und im Verlauf des Blasens

⁶⁾ Wentrup, H.: Fußnote 1, a. a. O. Bild 30. Ferner die in Bild 9 der vorliegenden Arbeit eingetragene Mittellinie.

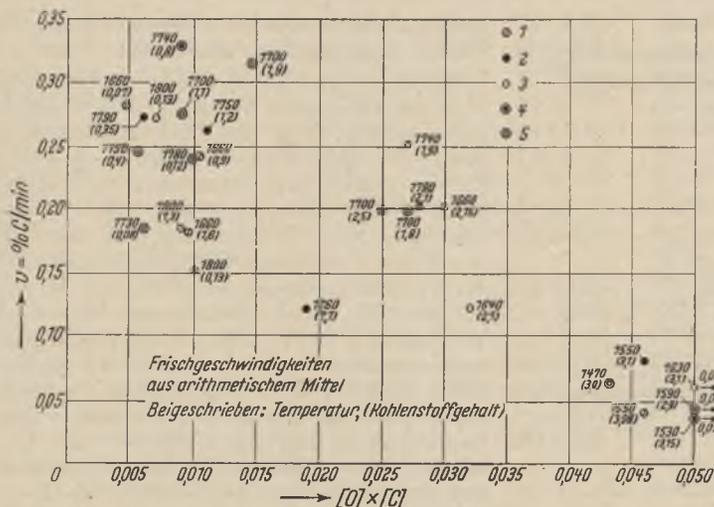


Bild 8. Die Beziehungen zwischen $[O] \times [C]$ und der Frischgeschwindigkeit.

langsam anstiegen. Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß beim Großkonverter die Schlacken zunächst im heterogenen Gebiet liegen, d. h. aus fester Kieselsäure und kieselsäuregesättigten flüssigen Silikaten bestehen, während sie beim Kleinkonverter zunächst homogen sind (flüssige Silikate) und mit abnehmendem Eisenoxydulgehalt heterogen werden, d. h. Kieselsäure ausscheiden. Zu beachten ist dabei, daß die Temperaturen z. T. 1698° überstiegen, d. h. den Punkt, bei dem das Gleichgewicht zwischen kieselsäuregesättigten flüssigen Silikaten und fester Kieselsäure in das Gleichgewicht zwischen flüssigen Silikaten und flüssiger, fast reiner Kieselsäure übergeht, mit anderen Worten der Schmelzpunkt der Kieselsäure bereits überschritten ist. Hier müßte also theoretisch die Möglichkeit, auf Kieselsäurefutter zu schmelzen, aufhören. Daß dies nicht der Fall war, ist als Folge der geringen Wärmeleitfähigkeit des sauren Futters und der hohen Viskosität der flüssigen Kieselsäure anzusehen, die ein Abschmelzen des Futters stark verlangsamt. Für die Untersuchung der Beziehungen zwischen Eisenbad und Schlacke darf natürlich nur die flüssige kieselsäuregesättigte Schlackenphase berücksichtigt werden. Hierzu wurde die Gesamtzusammensetzung entsprechend umgerechnet unter Berücksichtigung der für die jeweiligen Temperaturen gültigen Sättigungskonzentrationen der Kieselsäure.

Zu den Beziehungen zwischen Bad und Schlacke gibt zunächst Bild 10 eine Gegenüberstellung der Siliziumgehalte im Eisen und der Eisenoxydulgehalte in der Schlacke. Es zeigt, daß die Eisenoxydulgehalte anfänglich viel höher lagen, als die Siliziumgehalte hätten zulassen dürfen. Erst im Verlauf des Verblasens nähern sich die Werte den Gleichgewichtsbedingungen, die durch die entsprechenden Kurven angedeutet sind. Zum Blasende passen sich sogar die Werte den Gleichgewichtswerten auffallend gut an: Die kälteste Schmelze 1, die mit 1680° endete, gelangt bis unter die 1700°-Isotherme, die übrigen, die nahe bei 1800° endeten, liegen mehr oder weniger auf der entsprechenden Isotherme. Beim Großkonverter werden demgegenüber anfänglich nur höchste Eisenoxydulgehalte von 15% beobachtet; von etwa 0,5% Silizium ab folgt die Mittelkurve jedoch bereits den Gleichgewichtslinien⁷⁾.

Genau Entsprechendes läßt sich bei der Veränderung der Manganverteilung

⁷⁾ Wentrup, H.: Fußnote 1, a. a. O., Bild 31 und eingezeichnete Mittellinie.

zwischen Schlacke und Eisen, d. h. dem Quotienten $(MnO) / [Mn]$ mit dem Eisenoxydulgehalt beobachten (vgl. Bild 11). Auch hier ist die Manganverschlackung anfänglich geringer, als nach dem Eisenoxydulgehalt erwartet werden sollte. Erst gegen Blasende streben die Werte den theoretischen Kurven zu, die bei 1700° einem K_{Mn} von 750, bei 1800° einem solchen von 530 entsprechen; jedoch ist die Annäherung für die kältere Schmelze 1 verhältnismäßig schlecht. Beim Großkonverter⁸⁾ wächst dagegen der Quotient $(MnO) / [Mn]$ fortlaufend mit steigendem Eisenoxydulgehalt, wobei die Werte zwischen den Gleichgewichtslinien für 1500 und 1600° liegen. Nur zu Anfang macht sich auch hier eine geringe Abweichung vom Gleichgewicht bemerkbar.

Daß die Abweichung vom Gleichgewicht auf zu hohe Eisenoxydulgehalte zurückzuführen ist, geht auch aus der Veränderung der

Sauerstoff-Verteilungskonstante $L_{FeO} = \frac{[O]}{(FeO)}$ hervor;

Bild 12. Es läßt erkennen, daß zu Anfang die Werte sehr niedrig liegen, in der Mehrzahl unterhalb 0,0005, d. h., daß die Eisenoxydulgehalte der Schlacken im Verhältnis zum Sauerstoffgehalt des Eisenbades zu hoch liegen. Erst die Endwerte zeigen eine deutliche Hin-

⁸⁾ Wentrup, H.: Fußnote 1, a. a. O., Bild 32 und eingezeichnete Mittellinie.

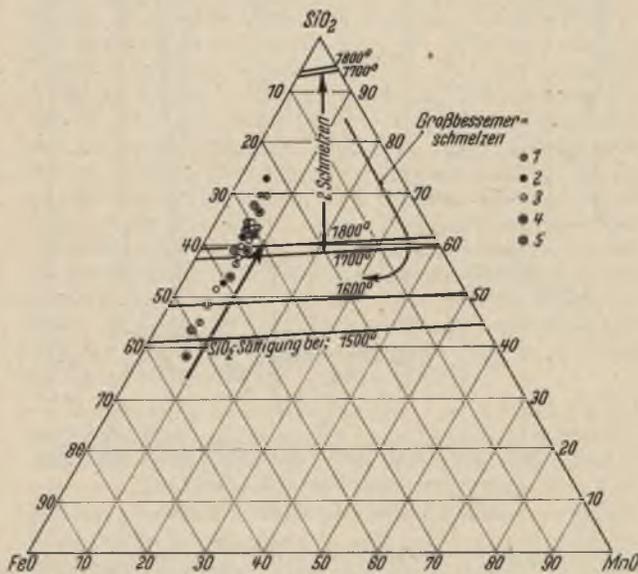


Bild 9. Kleinbessemer-Schlackenzusammensetzung, $FeO + MnO + SiO_2 = 100\%$.

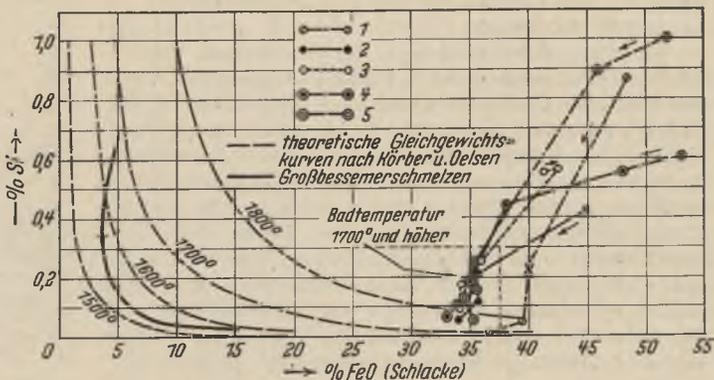


Bild 10. Beziehungen zwischen dem FeO der Schlacke und dem Si des Bades. (Kleinbessemer.)

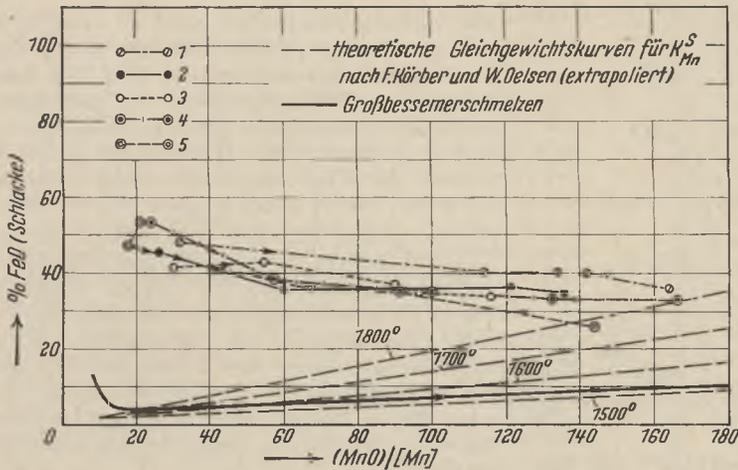


Bild 11. Zusammenhang zwischen dem FeO-Gehalt der Schlacke und dem Manganverteilung.

höher, als es der Sauerstoffübersättigung des Bades entspricht (vgl. Bild 7, II).

Die Bewegung des Stickstoffs während des Blasens ist bereits in Bild 3 dargestellt worden. Eine deutliche Abhängigkeit von der Temperatur (Bild 14), so wie sie für das gewöhnliche Bessemerverfahren besteht¹⁰⁾, läßt sich nicht finden. Dies könnte allerdings z. T. daran liegen, daß die Zahl der Werte verhältnismäßig klein ist und auch die Zusammensetzung der Proben, d. h. ihre Kohlenstoff- und Siliziumgehalte, stark schwanken. Im einzelnen haben die Ausgangszusammensetzungen bei 3,2 bis 3,3 % C 0,011 bis 0,013 % N. Dann sinken die Stickstoffgehalte trotz steigender Temperatur fortlaufend ab, so daß gegen Blasende mit Ausnahme einer Schmelze, die 0,015 % aufwies, Gehalte von Spuren bis 0,008 % N₂ festgestellt wurden. Jedoch besteht, wie Bild 15

zeigt, offenbar eine deutliche Beziehung zwischen dem Stickstoffgehalt und der Frischgeschwindigkeit

¹⁰⁾ Graham, H. W.: Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. 1232, 17 S., Metals Techn. 7 (1940) Nr. 7.

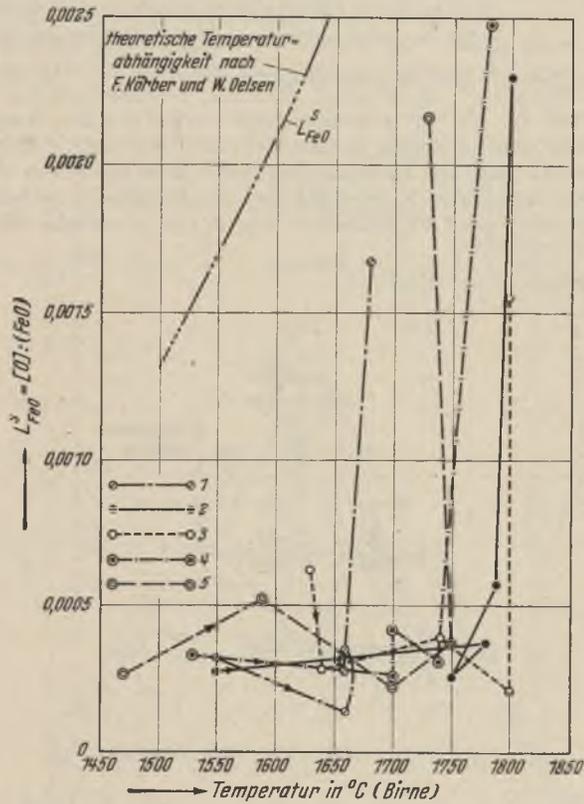


Bild 12. Die Sauerstoffverteilung.

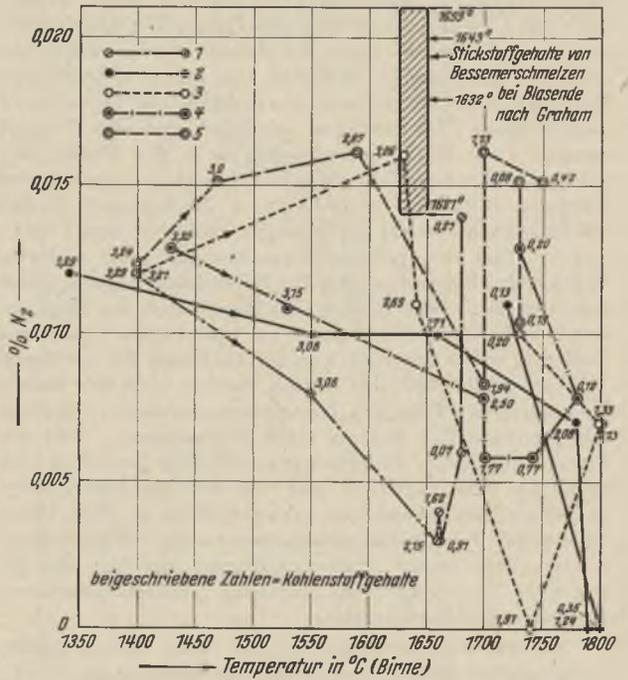


Bild 14. Zusammenhang zwischen Stickstoffgehalt, Temperatur und Kohlenstoffgehalt.

wendung zu den theoretischen Werten, die bei 1700 bis 1800 ° zwischen 0,003 und 0,0042 betragen. Jedoch kommt es in keinem Fall zu einer völligen Angleichung an das Gleichgewicht. Die höchsten Werte liegen vielmehr bei 0,0015 bis 0,0025.

Nach diesen Feststellungen ist es verständlich, daß auch zwischen dem Eisenoxydulgehalt der Schlacke und dem Kohlenstoffgehalt des Bades keine klaren Beziehungen bestehen. Nach Bild 13 kommen jedoch die Endwerte den theoretischen Gleichgewichtsbedingungen für 1700 bis 1800 ° bei etwa 1 at Kohlenoxydpartialdruck sehr nahe. Zuvor ist der Abstand vom Gleichgewicht ganz erheblich viel größer, als er beim gewöhnlichen Bessemerverfahren festgestellt wurde⁹⁾. Wie aus dem Sauerstoff-Verteilungsquotienten zu sehen ist, sind die Eisenoxydulgehalte auch

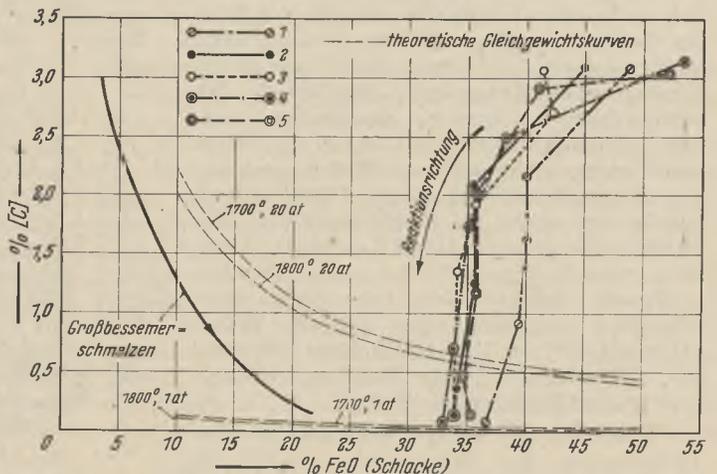


Bild 13. Zusammenhang zwischen dem FeO-Gehalt der Schlacke und dem Kohlenstoffgehalt.

⁹⁾ Wentrup, H.: Fußnote 1, a. a. O., Bild 34 und Mittelkurve.

sonst gleichen Bedingungen auf einen bestimmten Sauerstoffgehalt der Kohlenstoffgehalt etwas höher liegen wird.

Wenn die bei den sauren Schmelzen beobachtete Schwefelabnahme eine Besonderheit des seitlich bla-

senden Konverters ist, könnte erwartet werden, daß auch die basischen Schlacken bei seitlicher Windzuführung Schwefel durch Oxydation verlieren und damit eine stärkere Schwefelabnahme eintritt als beim vom Boden blasenden Konverter.

Umschau

Beiträge zur Eisenhüttenchemie

(Juli bis Dezember 1943)

1. Geräte und Einrichtungen

G. Müller¹⁾ macht mit einem neuen Wasserdampfbad aus Porzellan bekannt, das im Gegensatz zu den bisherigen einfachen Wasserbädern nicht nur die Bodenheizung aufgestellter Bechergläser, sondern auch die Erhitzung der großen zylindrischen Becherflächen erlaubt. Zu diesem Zweck ist dicht über der Wasseroberfläche im Wasserdampfbad eine Siebplatte eingesetzt worden, auf der die Bechergläser stehen. Auf den oberen Rand des Wasserdampfbades wird entweder ein üblicher konzentrischer Ringsatz oder eine Abdeckplatte mit Einsatzlöchern aufgelegt, so daß das Wasserdampfbad nach oben verschlossen ist. Setzt man nun ein oder mehrere Bechergläser durch die Einsatzlöcher der oberen Abdeckplatte oder des Ringsatzes in das Bad ein, so werden sämtliche im Bad befindlichen Flächen des Becherglases vom Dampf umspült und damit erhitzt. Auf diese Weise wird die Verdampfungsgeschwindigkeit in den Bechergläsern etwa dreimal so groß wie bei den bisherigen Wasserbädern. Zum Aufstellen des Wasserdampfbades dient ein neuer Vierfuß aus üblicher Schamotte oder Leichtschamotte. Die Erhitzung geschieht mittels eines Bunsenbrenners aus Porzellan.

In einer Mitteilung über ein neues Schwelverfahren schlägt R. Heinze²⁾ eine neue Schwelvorrichtung aus Eisen vor, die es gestattet, bei wahlweiser Beheizung durch Elektrizität oder durch Gas höhere Teermengen als mit der bisher in der Schwelindustrie gebräuchlichen Aluminiumschwelretorte nach F. Fischer aus den üblichen schwelbaren Rohstoffen zu erhalten. Erreicht wird dies im wesentlichen durch eine Aufteilung des Schwelgutes in einzelne, dünne Horizontalschichten unter Verwendung eines Schweltellereinsatzes. Die hierdurch gleichzeitig bewirkte erhebliche Vergrößerung der Heizfläche ermöglicht eine bedeutende Verkürzung der Schweldauer. Verglichen mit den Schwelteerausbeuten nach Fischer, werden durchschnittlich bei Braunkohlen 6 bis 8 %, bei Steinkohlen 11 bis 12 % und bei Schiefer 2 bis 3 % Mehrausbeuten an Schwelteeer analytisch nachgewiesen. Das neue Gerät besteht aus leicht beschaffbaren Werkstoffen. Seine einfache Bauart und Handhabung läßt ihn für Normungsvorschläge zur Vereinheitlichung der Schwelanalytik besonders geeignet erscheinen.

2. Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen

Zur genauen und einfachen Bestimmung des Ni- und Co-Gehaltes im Ferronickel gibt K. Wagenmann³⁾ ein Verfahren an, bei dem eine vorausgehende Abtrennung des Eisens nicht erforderlich ist. Das Verfahren besteht im wesentlichen aus einer unmittelbaren Hintereinanderschaltung der an sich als sehr genau bekannten Bestimmungsverfahren des Nickels mit Dimethylglyoxim und des Kobalts mit α -Nitroso- β -Naphthol, wobei aber beide Metalle aus den ammoniakalisch gemachten Lösungen der gefällten Verbindungen elektroanalytisch gemeinsam bestimmt werden. Voraussetzung für diesen Ausbau des Verfahrens war, daß die Fällung des Kobalt-Nitroso- β -Naphthols unter den üblichen Bedingungen weder durch die im Filtrat vom Nickeldimethylglyoxim vorhandene Weinsäure noch durch den Uberschuß an Dimethylglyoxim bzw. dessen Zersetzungsprodukte hinsichtlich Vollständigkeit gestört wird. Sorgfältigste Untersuchungen an Hand von Kobaltlösungen haben ergeben, daß dies nicht der Fall ist.

In der qualitativen Analyse wird der Nachweis von wenig Nickel neben viel Kobalt dadurch erschwert, daß Kobaltion entweder durch Zugabe von Kaliumnitrit und Essigsäure ausgefällt oder durch Dimethylglyoxim komplex gebunden werden muß, ehe Nickelion durch

dieses Reagens gefällt werden kann. Das bedingt einen großen Verbrauch von Dimethylglyoxim und erschwert die Erkennung von Nickelion ferner dadurch, daß der Glyoxim-Kobalt-Komplex eine rotgefärbte Lösung bildet, in der kleine Nickelmengen schlecht zu erkennen sind. H. Schneider⁴⁾ hat eine Trennungsmethode gefunden, die sehr rasch auszuführen ist und nur wenig Material erfordert. Im Rahmen des qualitativen Trennungsganges werden Nickel- und Kobaltsulfid in einigen Tropfen Königswasser gelöst, die Lösung etwas verdünnt und filtriert. Das Filtrat wird mit Natronlauge kräftig alkalisch gemacht und mit einem Uberschuß von Bromwasser oder Hypochlorit oxydiert. Bei Zimmertemperatur wird dann mit Ammoniumchlorid und Ammoniak versetzt und die Lösung einige Minuten geschüttelt. Dabei löst sich das Nickeltrihydroxyd auf. Nach dem Filtrieren deutet ein verbleibender schwacher Rückstand auf Kobalt hin. Die Prüfung erfolgt mit der Phosphorsalzperle. Das Filtrat wird heiß mit einem Tropfen Dimethylglyoximlösung versetzt zur Prüfung auf Nickel. Dieses ist auf obige Weise noch bequem neben der hundertfachen Menge Kobalt nachzuweisen.

B. Mader⁵⁾ beschreibt die photometrische und kolorimetrische Kobaltbestimmung als Kobalt-Rhodan-Komplex in azetonhaltiger Lösung für das Pulfrich-Photometer und das Duboscq.-Eintauchkolorimeter. Bei niedrigen Kobaltgehalten arbeitet man photometrisch und verwendet bis 1 % Co das Filter S 61, bis 5 % Co das Filter S 57. Höhere Gehalte bestimmt man mit Hilfe einer bekannten Kobalt-Standardlösung, die in den Vergleichsstrahlengang eingeschaltet wird. Es konnte eine Meßgenauigkeit von 0,3 bis 0,5 % einwandfrei erreicht werden. Die Arbeitsvorschriften wurden dem Betrieb angepaßt.

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

H. Pfeiffer⁶⁾ suchte nach einem leicht und schnell auszuführenden Verfahren zur Bestimmung von Eisen in Chrombädern. Als sehr gut geeignet erwies sich die kolorimetrische Bestimmung mit Sulfosalizylsäure in saurer Lösung. Die Eigenfärbung der Chromsäure läßt sich praktisch unterdrücken bei Verwendung einer Natriumdampfampe als Lichtquelle. Das Dichromation verursacht aber auch eine spezifische Vertiefung der roten Eisenfärbung. Es wird eine Zahlentafel angegeben, aus der der Einfluß der Chromsäurekonzentration auf die Eisenhärtung entnommen und entsprechend bei der Auswertung ausgeschaltet werden kann. Weiterhin wurde die Beeinflussung des roten Eisen-III-Sulfosalizylsäure-Komplexes durch sehr helles Tageslicht, besonders durch unmittelbare Sonneneinstrahlung, beobachtet. Bei Gegenwart von Chrom tritt nur eine minimale Farbvertiefung ein. Zerstreutes Tageslicht ist jedenfalls ohne praktischen Einfluß.

J. Cădăriu⁷⁾ berichtet über einige neue analytische Anwendungsmöglichkeiten der Ueberchloressäure bei der Siliziumbestimmung mehrerer industrieller Erzeugnisse, wie Tonerdezement, roter Schlamm, Tonerdehydrat, Aluminiummetall, und teilt eine schnelle unmittelbare volumetrische Bestimmung des Kalziums als Oxalat mit. Die Ueberchloressäure hat sowohl gegenüber der Schwefelsäure als auch der Salzsäure, die beide bisher zum Aufschluß der Silikate benutzt werden, einige Vorteile, insbesondere bezüglich der Stärke; außerdem ist Ueberchloressäure schwerflüchtig wie die Schwefelsäure und gibt allgemein, wie die Salzsäure, leicht lösliche Salze. Bei der Analyse von Tonerdezement und des roten Schlammes verkürzt sich im Vergleich zur Salzsäure bei Verwendung von Ueberchloressäure die für das Unlöslichmachen der Kieselsäure nötige Zeitdauer beträchtlich, außerdem werden die Arbeitsbedingungen leichter. Andererseits ist die Ueberchlor-

¹⁾ Chemiker-Ztg. 67 (1943) S. 233.

²⁾ Oel u. Kohle in Gemeinschaft mit Brennst.-Chemie 39 (1943) S. 973/80.

³⁾ Metall u. Erz 40 (1943) S. 133/34.

⁴⁾ Z. anal. Chem. 125 (1943) S. 185.

⁵⁾ Chemie 56 (1943) S. 215/18.

⁶⁾ Z. anal. Chem. 126 (1943) S. 81/88.

⁷⁾ Chemiker-Ztg. 67 (1943) S. 227.

säure der Schwefelsäure besonders bei der Untersuchung von Tonerdehydrat vorzuziehen, da das bei der Reaktion entstandene Aluminiumsulfat sich für die übliche Fällung des Aluminiums nicht so gut eignet; dagegen verhält sich das Aluminiumperchlorat beinahe wie ein Halogenid; es hat sogar gegen dieses den Vorteil, daß es keine komplexen Salze bildet. Für die Bestimmung des Siliziums in metallischem Aluminium kann man die Schwefel-Salpetersäure-Mischung vorteilhaft durch eine Ueberchlor-Salpetersäure-Mischung ersetzen; der Vorteil dieses Verfahrens besteht in einer etwas längeren Dauer der Verdampfung; die Ergebnisse sind die gleichen. Bei der volumetrischen Bestimmung des Kalziums löst man das Kalziumoxalat in verdünnter, warmer Schwefelsäure auf und titriert mit Kaliumpermanganat. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß sich das Kalziumoxalat in verdünnter Schwefelsäure nur schwer löst. Die Ueberchloressäure erlaubt dagegen eine rasche Auflösung des Oxalates, so daß die ganze Handhabung, Titrieren einbegriffen, nur einige Minuten dauert. Reine Ueberchloressäure ist gegen Kaliumpermanganat ganz wirkungslos; doch eine zu konzentrierte Säure ist, infolge ihrer auflösenden Wirkung auf das Filterpapier, zu vermeiden, da dadurch große Fehler entstehen können.

Bei den Verfahren zur Bestimmung der Schwefelsäure oder des Sulfates, die sich auf die Schwerlöslichkeit des Bariumsulfates gründen, gelingt es bekanntlich nur selten, ganz reines Bariumsulfat auszufällen; die chemischen Vorgänge bei seiner Entstehung führen vielmehr dazu, daß Fällungsmittel und andere Bestandteile der Lösung mitgerissen werden. Von den in der Lösung vorhandenen Kationen werden im allgemeinen besonders solche mit in den Bariumsulfatniederschlag gelangen, deren Sulfate wenig löslich sind. So stört besonders stark Kalzium. Bei Anwesenheit von Kalziumion erhält man zu niedrige Werte, da mit dem Bariumsulfat auch das leichtere Kalziumsulfat ausfällt. Um einen solchen Fehler zu vermeiden, sind verschiedene Arbeitsverfahren vorgeschlagen worden; aber diese Verfahren liefern so wenig genaue Werte, daß für anspruchsvollere Analysen empfohlen wird, das Kalzium vor der Bariumsulfatfällung mit Natriumkarbonatlösung zu entfernen. Fast ebenso stark wie Kalziumion wirkt dreiwertiges Eisen auf die Sulfatbestimmung störend, weiterhin Aluminium und Chrom. M. Goehring und J. Darze⁸⁾ veröffentlichen ein Verfahren zur Bestimmung von Sulfat bei Anwesenheit einiger störender Kationen. Es ist nämlich möglich, eine Abtrennung der störenden Kationen aus der sulfathaltigen Lösung durch Filtration über Kunstharzaustauscher („Wofatitan“) zu erzielen. Besonders geeignet hierfür sind Harze, die selbst stark sauer sind infolge ihres Gehaltes an aromatischen Kernsulfosäuregruppen und daher Metallionen gegen Wasserstoffionen austauschen können. Die Lösung darf nicht zu stark sauer sein. Außer Kalzium lassen sich auch andere zweiwertige Ionen, wie z. B. Zink und Mangan, durch Filtrieren über den Harzaustauscher zurückhalten. Da diese Ionen aber die Sulfatbestimmung kaum stören, braucht man, wenn nur diese Kationen vorhanden sind, eine besondere Trennung von Sulfat nicht vorzunehmen. Eine Trennung von Sulfat und Wismut bzw. Antimon gelingt mit dem Harzaustauscher nicht, da Wismut und Antimon nur dann in Lösung zu halten sind, wenn die Flüssigkeit so stark sauer ist, daß der Harzaustauscher daraus keine Kationen aufnimmt. Sulfat wird von dem Austauscher in solchen Mengen, die von den üblichen Analysenverfahren noch erfaßt werden, nicht zurückgehalten. Das Verfahren hat den Vorteil, daß bei ausreichender Genauigkeit die Trennung sehr schnell und bequem durchzuführen ist.

Zu den beiden klassischen Fluorbestimmungsverfahren, der gewichtsanalytischen Bestimmung als Kalziumfluorid nach Berzelius-Rose sowie dem Destillationsverfahren als Siliziumfluorid nach Fresenius, die besonders für kleine Fluormengen hinsichtlich Genauigkeit und Einfachheit wenig befriedigen, sind im Laufe der Zeit viel neue Verfahren entwickelt worden. Obgleich über diese teilweise keine Nachprüfungen vorliegen, haben einige davon bereits Eingang in Betriebslaboratorien gefunden, wo ein starkes Bedürfnis nach einfachen und sicheren Analysenverfahren vorhanden ist. In einem Beitrag zur qualitativen Fluorbestimmung legt R. Geyer⁹⁾ die durch Nachprüfung und gegebenenfalls durch geeignete Abänderung zur Bestim-

mung des Fluors als sehr brauchbar befundenen Verfahren fest. Untersucht wurden von den vielen Verfahren eingehender nur die, die, beurteilt nach analytischen Gesichtspunkten, wie Einfachheit, Genauigkeit und Schnelligkeit, am vorteilhaftesten erschienen. Die Untersuchung ergab, daß sich zur gewichtsanalytischen Bestimmung des Fluors am besten die Fällung als Kalziumfluorid aus schwach essigsaurer, natriumazetatgepufferter Lösung eignet. Der durch die Löslichkeit des Kalziumfluorids bedingte Fehler wird durch Absorption von Kalziumsalzen ausgeglichen. Ein einfaches maßanalytisches Verfahren beruht auf der Abscheidung des Fluors als Bleichlorfluorid und Rücktitration des zur Fällung im Ueberschuß angewendeten Natriumchlorids mit Silbernitratlösung unter Verwendung von Diphenylaminblau als Indikator. Die Trennung des Fluors von den wichtigsten Elementen läßt sich am einfachsten durch Destillation als Kieselfluorwasserstoffsäure erreichen. Im Destillat kann das Fluor sofort mit Aluminiumchlorid- oder Thoriumnitratlösung titriert werden. Auch kleine Fluormengen lassen sich nach diesem Verfahren genau bestimmen.

Von F. Specht und A. Hornig¹⁰⁾ angestellte Untersuchungen über die Bestimmung des Fluors im Aluminiumfluorid als Bleichlorfluorid durch Fällung mit Bleiazetatlösung führten zu der Feststellung, daß der Aufschluß von unlöslichen Fluoriden bei niedriger Temperatur vorgenommen werden muß. Der Aufschluß ist beendet, wenn die Kohlensäureentwicklung aufgehört hat, und derart durchgeführte Schmelzen sind durchweg noch trübe. Niedrige Schmelztemperaturen sind nötig, damit eine Aluminatbildung in der Schmelzlösung, die durch Einwirkung von Aetzkali auf das Aluminiumsilikat des Schmelzrückstandes hervorgerufen werden kann, vermieden wird; denn die Gegenwart von Aluminium stört die Fällung des Fluors als Bleichlorfluorid. Die nach dem Bleiazetatverfahren erhaltenen Werte weisen oft Schwankungen auf, und zwar fallen die Fluorwerte wachsend höher aus, je mehr Chlorionen der Schmelzlösung vor der Fällung mit Bleiazetatlösung zugefügt werden. Bei Gegenwart großer Mengen Chlorionen kann mit dem Bleichlorfluorid nämlich noch Bleichlorokarbonat ausfallen. Hierdurch wird das Verfahren nur bedingt brauchbar. Es ist nötig, je nach Art des Materials sowie nach Größe der Einwaage, einen bestimmten Zusatz von n-Salzsäure zuzugeben; überschreitet man diesen Zusatz beträchtlich, so fallen die Fluorwerte zu hoch aus. Bei der vorliegenden Arbeitsweise, d. i. Fällung in 0,2 g Einwaage, zur Fluorbestimmung im Aluminiumfluorid ist ein Zusatz von 10 cm³ n-Salzsäure zur Schmelzlösung vor der Neutralisation mit Salpetersäure nötig. Man erhält dann richtige Werte. Das Verfahren ist wegen seiner Einfachheit zur Durchführung von Betriebsanalysen geeignet.

4. Metalle und Metallegierungen

H. Müller und R. Fricke¹¹⁾ beschreiben ein Verfahren zur Titration von Blei mit Palmitat und Methylgelb + α -Naphtholorange sowie ein Verfahren zur Titration von Blei mit Palmitat und Methylrotatrium. Die Titration verläuft hiernach mit reinen Bleilösungen gut und genau. Sind dagegen vorher größere Mengen freier Mineralsäure in der Bleilösung zu neutralisieren, so wird der Umschlag am Endpunkt unscharf und das Ergebnis zu hoch.

R. Fricke, R. Sammet und W. Schröder¹²⁾ prüften verschiedene Farbstoffe auf ihre Verwendbarkeit als Indikator bei der volumetrischen Bestimmung von Blei mit Kaliumbichromat. Dabei wurde ein neuer Indikator in dem 2,6-Dichlorphenolindophenol gefunden. Bei Gegenwart eines Fremdsalzgehaltes von mehr als etwa das Zehn- bis Zwanzigfache des zu titrierenden Bleies wurde bei einer Reihe von Salzen die Erkennung des Umschlages mit zunehmender Fremdsalzkonzentration unschärfer. Hydrolysierende Salze störten besonders stark. Für die Makrotitration liegt bei richtiger Durchführung der mittlere Fehler unter 0,5 %, für die Halbmikrotitration bei ungefähr 1 %.

Die polarographische Blei- und Kadmiumbestimmung ist bekannt und in manchen Fällen ohne Schwierigkeiten durchführbar. In den Analysenvorschriften werden stets nur die sauren, alkalischen oder tartrathaltigen Lösungen, niemals aber die zyanalischen Lösungen empfohlen. Da die Benutzung der zyanidhaltigen Grundlösungen große Vorteile

⁸⁾ Z. anal. Chem. 125 (1943) S. 180/84.

⁹⁾ Z. anorg. Chem. 252 (1943) S. 42/55.

¹⁰⁾ Z. anal. Chem. 125 (1943) S. 161/68.

¹¹⁾ Z. anal. Chem. 126 (1943) S. 9/13.

¹²⁾ Z. anal. Chem. 126 (1943) S. 13/20.

bietet, erprobte M. Spálenka¹³⁾ die direkte polarographische Blei- und Kadmiumbestimmung in zyankalischen Lösungen. Auf Grund der gemachten Feststellungen kann man nach diesem Verfahren verschiedene Kleinstmengen, von 0,001 bis 30 %, in kupferhaltigen Legierungen bei Gegenwart von mehr Kupfer ohne Trennung unmittelbar, schnell und genügend genau bestimmen. Spálenka macht nähere Angaben über die Bleibestimmung in Bleibronzen mit 10 bis 30 % Pb, über die Bleibestimmung in Kupfer, Messing und anderen kupferhaltigen Zinklegierungen mit 0,08 bis 4 % Pb sowie über die gleichzeitige Bestimmung von Blei und Cadmium in kupferhaltigen Zinklegierungen und in den verschiedenen Zinksorten mit 0,001 bis etwa 2 % Pb und 0,001 bis 1 % Cd. Nach dem Auflösen der Probe wird die Lösung durch Zugabe von Lauge, Kaliumcyanid, Natriumsulfid und Gelatine zum Polarographieren vorbereitet und im Spannungsbereich bis zu 0,6 V anodisch-kathodisch polarographiert. Bei diesem Verfahren können die Analysen offen an der Luft durchgeführt werden, wobei die Anwesenheit von Kupfer und Aluminium sowie von Spuren von Tellur, Zinn, Magnesium und Mangan nicht stören.

Die Auswägung des Antimonsulfids läßt sich nach F. Halla und K. Castelliz¹⁴⁾ auf nachstehende Weise umgehen und in eine maßanalytische Bestimmung von dreiwertigem Antimon verwandeln. Man sammelt das Sulfid in einem Goochtiegel mit Siebeinlage und Asbestbelag, bringt ihn samt Niederschlag nach dem Trocknen in einen Kjeldahlkolben und kocht mit etwa 10 cm³ konzentrierter Schwefelsäure bis zur vollständigen Auflösung des Niederschlages. Nach dem Abkühlen kann man zur Sicherheit der vollständigen Reduktion eine Messerspitze Natriumsulfid zusetzen. Man verdünnt dann den Kolbeninhalt mit 50 cm³ Salzsäure (1:5), kocht zur Vertreibung von schwefeliger Säure und titriert in üblicher Weise mit $\frac{1}{10}$ -N-Kaliumbromatlösung. Das Mitschleppen von sublimiertem Schwefel ist zu vermeiden.

W. Mannchen¹⁵⁾ befaßte sich mit der elektrometrischen Bestimmung von Aluminium in Magnesiumlegierungen nach dem Fluoridverfahren und untersuchte den Einfluß des pH-Wertes, des Magnesium-, Zink- und Mangangehaltes auf die elektrometrische Bestimmung von Aluminium mit Natriumfluorid. Es wurde festgestellt, daß die besten Ergebnisse bei einem pH-Wert von etwa 3,8 erhalten werden. Magnesium, selbst bis zur dreifachen Menge des vorhandenen Aluminiums, stört nicht, wenn dieser pH-Wert eingehalten wird. Desgleichen wird die Lage und Schärfe des Sprungpunktes durch Zusätze von Zink und Mangan nicht beeinflusst. Das Verfahren eignet sich daher ausgezeichnet als Schnellverfahren zur Aluminiumbestimmung in Magnesiumlegierungen.

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

Das in Linde-Anlagen durch Tiefkühlung aus Koksogas oder anderen wasserstoffhaltigen Gasgemischen gewonnene und zur Ammoniaksynthese bestimmte Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch darf nur wenig Kohlenoxyd enthalten, etwa in der Größenordnung von weniger als 10 cm³ CO in 1 m³ Gemisch. Die betriebsmäßige Ueberwachung des Kohlenoxydgehaltes in diesem Gasgemisch ist notwendig. Praktisch am besten bewährt hat sich nach einer Mitteilung von E. Karrat¹⁶⁾ die Bestimmung von Kohlenoxyd im Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch mit Jodpentoxyd. Hierfür kommt nur die Titration der nach der Reaktion $5\text{CO} + \text{J}_2\text{O}_5 = 5\text{CO}_2 + \text{J}_2$ gebildeten Kohlensäure in Frage, obwohl die Jodtitration für sich mit größerer Schärfe ausführbar ist und obwohl die Kohlensäure sich in der vorliegenden kleinen Konzentration schwerer als Jod in einem Lösungsmittel absorbieren läßt. Um die Kohlensäuremessung sicher zu machen, braucht man etwa 1 bis 2 cm³ CO₂ in 10 cm³ $\frac{2}{10}$ -Barytwasser, muß also in einem Gemisch vorliegender Konzentration 100 bis 200 l verarbeiten. Der langsamste Vorgang in der Reaktionsfolge ist die Kohlensäureabsorption im Barytwasser. Um zu hohen Arbeitsgeschwindigkeiten zu gelangen, friert man die entstandene Kohlensäure aus dem Gasstrom mit flüssiger Luft aus bzw. adsorbiert sie nach Wasserentfernung an Kieselsäuregel und überführt sie zwecks Titration erst am

Schluß in Barytwasser. Wenn man bei hohen Kohlensäuregehalten im oxydierten Gemisch die Kohlensäure mit Glasfritten sofort in Barytwasser genügend vollständig zur Absorption bringen kann, scheidet man aus dem Gasstrom zuvor das Jod mit metallischem Kupfer ab, um eine Störung der Rücktitration des Barytwassers durch Jodverbindungen zu vermeiden. Die Entfernung des Jods aus dem Gasstrom vor dem Ausfrieren der Kohlensäure empfiehlt sich auch, um die Ausfriergefäße sauber zu halten. Aus vorstehendem ergibt sich die nachfolgende Arbeitsvorschrift: Eine gemessene Menge kohlenoxydhaltiges Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch wird bei etwa 120° über Jodpentoxyd geleitet. Das durch Oxydation des Kohlenoxyds und eines Teiles des Wasserstoffs freigesetzte Jod wird von Kupfer gebunden. Das gebildete Wasser und die Kohlensäure werden bei tieferer Temperatur kondensiert bzw. bei kleinsten Konzentrationen an Silikagel adsorbiert. Sodann wird durch Auftauen bzw. Desorbieren die Kohlensäure zwecks Titration in Barytwasser übergeführt. Die Messung muß im Betriebsraum ausgeführt werden, weil ein so sauberes Gas, wie das Wasserstoff-Stickstoff-Gemisch, durch Abfüllen über Sperrwasser oder in Stahlfaschen nur verunreinigt werden kann.

K. F. Luft¹⁷⁾ beschreibt ein neues Verfahren der registrierenden Gasanalyse mit Hilfe der Absorption ultraroter Strahlen ohne spektrale Zerlegung, das sich durch hohe Selektivität, Empfindlichkeit und Anzeigegeschwindigkeit auszeichnet. Das Verfahren arbeitet rein physikalisch ohne Zuhilfenahme chemischer Absorptionsmittel und ermöglicht die Analyse verhältnismäßig schwieriger Gasgemische. Der Grundgedanke des Verfahrens besteht darin, daß man die Verminderung der Strahlung durch das zu bestimmende Gas nicht mit einem Bolometer oder einer Thermosäule mißt, sondern ein abgeschlossenes Volumen dieses Gases selbst als Empfänger für die Strahlung verwendet und die selektive Erwärmung dieses Gasvolumens in geeigneter Weise mißt. Die Anzeige erfolgt praktisch ohne Verzögerung. Die Anwendungsmöglichkeit umfaßt einen weiten Konzentrationsbereich, so daß es sowohl zur Spurenanalyse als auch zur Messung höherer Konzentrationen verwendet werden kann.

6. Sonstiges

B. Mader¹⁸⁾ befaßt sich mit der Möglichkeit einer Genauigkeitssteigerung mit visuellen Photometern und Kolorimetern zum Zwecke der analytischen Konzentrationsbestimmung und beschreibt ein Verfahren, mit dem es möglich ist, die Meßgenauigkeit durch Einschalten einer Vergleichslösung bekannter Konzentration in den Vergleichsstrahlengang gegenüber dem bisher angewendeten rein photometrischen Verfahren um das Mehrfache zu verbessern. Bei Verwendung des Pulfrich-Photometers, der HAE-40-Lampe und der Quecksilberlichtfilter beträgt bei einem Ablesfehler von $\pm 0,01\%$ Extinktion der durchschnittliche Meßfehler, ebenso wie beim Eintauchkolorimeter nach Duboscq, $\pm 0,3$ bis $0,5\%$. Als praktisches Anwendungsbeispiel wird die Manganbestimmung in Eisen-Mangan- und Zink-Mangan-Legierungen angeführt.

In einer Abhandlung über die Anwendung der qualitativen und quantitativen Spektralanalyse bei fertigen Bauteilen in der metallverarbeitenden Industrie bringt G. Heidhausen¹⁹⁾ der Praxis entnommene Beispiele, die zeigen, daß man in vielen Fällen auch mit der qualitativen Spektralanalyse wertvolle Fingerzeige für die Beurteilung der Güte von Werkstoffproben erhalten kann. Oft kann auch die quantitative Spektralanalyse mit vermindertem Genauigkeitsgrad nutzbringend in den Dienst der Praxis gestellt werden, so z. B. bei Kontrollprüfungen von Halbzeugen und Fertigerzeugnissen, insbesondere dann, wenn die Möglichkeit einer Streuungskorrektur und Sicherstellung gegeben ist, wie dies an untersuchten Beispielen ausgeführt wird. A. Stadeler.

Versuche an Kranträgern

I. Madsen¹⁾ berichtet über Versuche an Hüttenwerks-Kranträgern der bekannten amerikanischen Ausführungsform mit Kastenträger als Hauptkranträger. Die Versuche hatten den Zweck, festzustellen, wie sich diese Trägerbauart gegen-

¹³⁾ Z. anal. Chem. 126 (1943) S. 49/59.

¹⁴⁾ Z. anal. Chem. 125 (1943) S. 186.

¹⁵⁾ Aluminium, Berl., 25 (1943) S. 250/52.

¹⁶⁾ Chemie 56 (1943) S. 272/73.

¹⁷⁾ Z. techn. Phys. 24 (1943) S. 97/104.

¹⁸⁾ Chem. Techn. 16 (1943) S. 165/67.

¹⁹⁾ Metallwirtsch. 22 (1943) S. 167/71 u. 322/26.

¹⁾ Iron Steel Engr. 18 (1941) Nr. 11, S. 47/95.

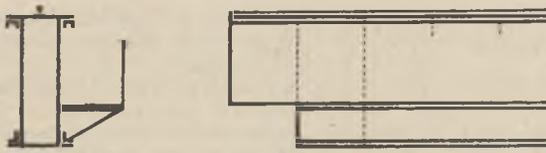


Bild 1

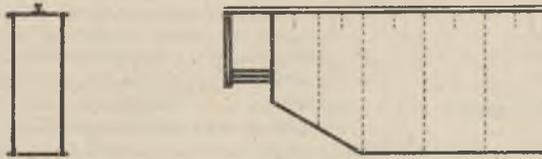


Bild 2

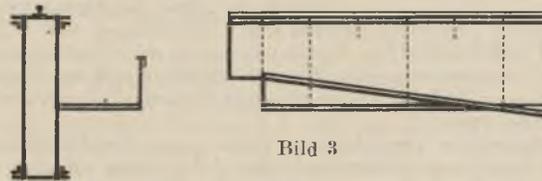


Bild 3

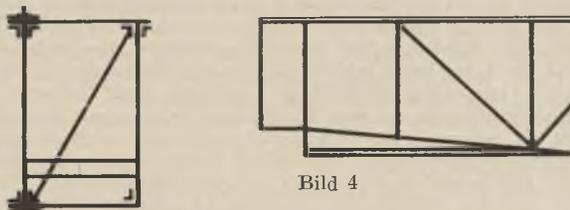


Bild 4

Bilder 1 bis 4. Ausführungsformen von Kranträgern.

über waagerechter Seitenlast verhält, d. h., wie weit der Gesamtquerschnitt an der waagerechten Belastung teilnimmt und wie weit die auftretenden Durchbiegungen mit rechnerisch ermittelten Werten übereinstimmen. Außerdem sollte der Einfluß einer steifen Verbindung der Träger mit den Kopfstücken zur Rahmenbildung untersucht werden.

Zugrunde gelegt wurden drei Ausführungsformen (Bilder 1 bis 3).

1. Genietetes Kastenträger mit Parallelgurten mit Bühne an einem Träger von einem 10-t-Laufkran.
2. Geschweißter Kastenträger mit an den Enden verringerter Höhe ohne Bühne von einem 30-t-Laufkran.
3. Genietetes Fischbauchträger mit zwei Bühnen von einem 60-t-Laufkran.

In allen Fällen waren die Träger mit den Kopfträgern verschraubt, jedoch war der Anschluß in verschiedener Art versteift.

Als Ersatz der im Betriebsfall eintretenden Waagrechtbeschleunigungskräfte der Katze erfolgte die waagerechte Belastung durch eine Spannschraube zwischen den Obergurtplatten. Die Spannungen wurden mit Dehnungsmessern großer Genauigkeit ermittelt, die Durchbiegung der Träger an sieben Stellen durch Meßuhr bestimmt. Aus den Unterschieden der Durchbiegungen von Unter- und Obergurt wurden die Verdrehungen festgelegt. Von den gemessenen Durchbiegungen der Träger wurden die Verschiebungen in der Verschraubung der Trägeranschlüsse am Kopfträger abgezogen. Die ermittelten Durchbiegungen, Verdrehungen und Spannungen beider Gurte wurden schaubildlich aufgetragen und in Vergleich gesetzt zu den auf Grund der Theorie von R. Bredt²⁾ errechneten Werten. Die Formeln, nach der die Durchbiegung und Verdrehung errechnet werden, sind aufgeführt.

Aus den Ergebnissen wird festgestellt, daß die gemessenen Werte den theoretisch ermittelten ziemlich nahe kommen. Die nur in der Mitte etwas größer gemessenen Spannungen im Obergurt und die kleineren im Untergurt gegenüber den

Berechnungen werden auf sekundäre Verdrehungsbeanspruchungen zurückgeführt, da der geringe Unterschied eine gleichmäßige Heranziehung beider Gurte zur Lastaufnahme nicht als zweifelhaft erscheinen läßt.

Auch die Spannungen im Stegblech sind aus den Längenänderungen zwischen den einzelnen Meßpunkten ermittelt und aufgetragen. Da sie jedoch nur an den Außenseiten des Trägers festgestellt werden können, sind sie nicht als Durchschnittswerte der Blechspannungen zu betrachten oder nur bei dünnen Blechen.

Die Spannungskurven zeigen, daß der Wendepunkt der seitlichen Durchbiegung des Trägers infolge Rahmenwirkung durch Befestigung am Kopfträger und dessen Steifigkeit sich ungefähr im Abstand von $\frac{1}{6}$ der Spannweite vom Kopfträger befindet. Dieser Einfluß könnte also bei der Berechnung der waagerechten Trägerausbiegung berücksichtigt werden.

Der Einfluß der Bühne auf die seitliche Durchbiegung auf einer Trägerseite wird untersucht und zur Beachtung empfohlen.

Die Versuche wurden für zwei verschiedene große Belastungen vorgenommen, die jedoch beide wesentlich größer waren als die voraussichtliche Betriebsbeanspruchung. Die Starrheit des Rahmens wird also im Betrieb groß sein, da der Anschluß bei der nur geringeren Betriebsbelastung nicht nachgeben wird.

Das Ergebnis der Versuche an Kran I wird wie folgt zusammengefaßt:

1. Zur Seitensteifigkeit wird nicht nur der Obergurt, sondern der ganze Trägerquerschnitt herangezogen.
2. Teilweise Einspannung kann bei steifer Befestigung der Träger mit dem Kopfträger berücksichtigt werden.
3. Ein erhebliches Gleiten an der Befestigungsstelle des Trägers am Kopfträger und damit eine Verringerung der Verdrehungsfestigkeit tritt bei der Betriebsbelastung nicht ein.
4. Die Laufbühne längs des Motorträgers verringert die seitliche Durchbiegung dieses Trägers auf etwa 75 % im Vergleich zu der des Gegenträgers, wenn die Befestigung der Bühne in ihrer ganzen Länge als Versteifung des Trägers aufgefaßt werden kann.

Kran II wurde in gleicher Weise untersucht. Da der Träger mit dem Kopfträger nur bis zu halber Höhe verbunden ist, ergab sich hier eine stärkere Verdrehung und, wenn die Knotenbleche an der Verbindungsstelle von Träger mit Kopfträgern fehlten, auch eine stärkere Durchbiegung. Eine Unsicherheit bezüglich der gemessenen Werte besteht infolge des geringen Verdrehungswinkels, der Versteifung des Obergurtes und von Ausführungsungenauigkeiten. Das Verhältnis der Blechstärke zur Höhe wird mit 240 begrenzt. Die Ergebnisse des Versuches sind im übrigen wie bei Kran I.

Bei Kran III lag der Wendepunkt der seitlichen Ausbiegungslinie auf etwa $\frac{1}{6}$ der Spannweite. Der Einfluß der beiden Laufbühnen auf die Seitendurchbiegung ist hier gering, da die Bühnen in der Mitte der Trägerhöhe angebracht sind und an den Enden tiefer als der Untergurt liegen. Eine gute Endeinspannung setzt durch Rahmenwirkung die seitliche Ausbiegung auf etwa 50 % der ohne Einspannung errechneten herab.

Die Ergebnisse der Versuche stimmen mit den schon bei Kran I festgestellten überein. Der ganze Querschnitt wird also zur Aufnahme der seitlichen Belastung herangezogen. Die Spannungen der Senkrechtlast können nach der Theorie für den gewöhnlichen Balken berechnet werden. Die elastische Verdrehung kann nach Bredt berechnet werden.

Bei der Verschiedenheit der Anschlußkonstruktion und vor allem ihrer Ausführung wird empfohlen, die Endeinspannung nicht zu berücksichtigen, da Unklarheit über das auftretende Gleiten in der Befestigung besteht. Sie ergibt aber eine erhöhte Sicherheit durch Rahmenwirkung.

In einem Anhang werden dann weiter einige Formeln für die Durchbiegung des Fischbauchträgers entwickelt, jedoch nur die Ergebnisse dieser Entwicklung angegeben.

Zum Schluß werden auch Belastungsversuche in gleicher Weise an einem räumlichen Fachwerksträgerkran der in Europa üblichen Bauart (Bild 4) durchgeführt. Auch hier wird festgestellt, daß der Fachwerksträger im ganzen die Seitenlast aufnimmt. Eine Schwierigkeit trat hier bei den Versuchen dadurch auf, daß der Lasteingriff zwischen zwei Feldern gewählt wurde und dadurch in den Gurten noch besondere Biegungsspannungen auftreten. Dieser Versuch leidet angeblich unter der Schwierigkeit, daß die Spannungen in den einzelnen Stäben und

²⁾ Z. VDI 40 (1896) S. 785.

in den Stabverbindungen nicht ermittelt werden konnten, da die Anschlüsse der Stäbe an die Gurtungen geschweißt waren. Hierbei wird viel mit durchschnittlichen Spannungen gerechnet, so daß die Ergebnisse dieses Versuches recht zweifelhaft sind. Es wird zugegeben, daß sich bei großen Spannweiten leichtere Krane ergeben.

Die Durchführung der Versuche und der Vergleich mit den Berechnungen bringen im ganzen nichts Neues weder für Berechnung der Träger noch als Hinweis für die konstruktive Durchbildung.

Bei der Verschiedenheit der Kranträger kann von einem eigentlichen Vergleich als Hinweis für eine zweckmäßige Ausführung nicht gesprochen werden, um so weniger, als der Einfluß der verschiedenartigen Verbindung mit dem Kopfträger, der Einfluß der Bühnen und deren Lage usw. nicht deutlich hervortritt. Zugestandenermaßen ist auch die genaue Ausführung auf die Ergebnisse von Einfluß. Bei auftretenden Schwierigkeiten wird weitgehend mit Durchschnitts- und Mittelwerten gerechnet. Die dadurch herbeigeführten Abrundungen haben eine Größenordnung, die nicht ohne Einfluß auf die aus dem Versuch abgeleiteten Erkenntnisse überhaupt bleiben können.

Die Heranziehung des Gesamtquerschnittes des Fachwerkträgers bei Berechnung der Seitensteifigkeit ist bei uns selbstverständlich sowohl zur Bestimmung der seitlichen Ausbiegung als auch der Verdrehung. Ein Vorteil des Kastenträgers gegenüber der bei uns üblichen räumlichen Fachwerkträger-Bauart kann aus den Versuchen nicht abgeleitet werden, vor allen Dingen nicht, wenn man noch den größeren Werkstoffverbrauch des Blechkastenträgers berücksichtigt.

Carl Hubert.

Explosionssicherung bei Gaserzeugeranlagen

Die Frage der Sicherung der Gaserzeugeranlagen gegen Explosionen, besonders in der Windleitung, ist früher vom Verfasser¹⁾ ausführlich behandelt worden. Hier sei auf eine Ausführung hingewiesen, die ihren Zweck völlig verfehlt (vgl. Bild 1). Es handelt sich um eine Einrichtung, wie sie in Bild 21 der Mitteilung 312¹⁾ dargestellt wurde, bei der jedoch im Gegensatz zu jener Abbildung der Auspuffstutzen bei a durch ein Reißblech verschlossen ist. Das Gegengewicht b ist so eingestellt, daß die Klappe c auch bei stillstehendem Gebläse senkrecht herabhängt und den Auspuffstutzen verschließt. Hierdurch verliert die ganze Einrichtung ihren Sinn, weil die Windleitung bei Stehenbleiben des Ventilators offen bleibt, der Auspuffstutzen dagegen nicht nur durch das Explosionsblech a, sondern auch durch die Rückschlagklappe geschlossen ist. Eine aus der Windkammer unter dem Gaserzeuger kommende Explosionswelle pflanzt sich in die Windleitung fort und gefährdet den Ventilator. Um die Zweckerfüllung zu erreichen und zu gewährleisten, wurde empfohlen,

1. das Reißblech bei a zu entfernen, damit sich im Auspuffstutzen der äußere Luftdruck einstellt und der Wind-

¹⁾ Neumann, G.: Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) S. 201/14, 237/46 u. 299/306 (Wärmestelle 312).

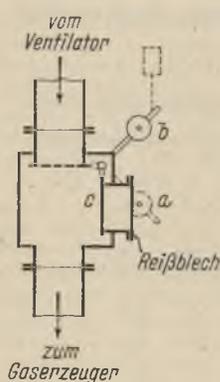


Bild 1. Rückschlagklappe mit Reißblech, das die Wirksamkeit dieser Sicherheitseinrichtung verhindert.

druck auf der anderen Seite die Klappe gegen den Auspuffstutzen pressen kann;

2. das Gegengewicht so einzustellen oder zu bemessen, daß es bei Stehenbleiben des Ventilators (Ausbleiben des die Klappe gegen die Auspufföffnung pressenden Winddrucks) die Klappe in die waagerechte Lage reißt und somit die Windleitung schließt.

Das Explosionsblech am Auspuffstutzen ist auch deshalb fehl am Platze, weil es hierdurch dem Gaserzeuger unmöglich wird, bei Stehenbleiben des Ventilators durch die Auftriebswirkung eine gewisse Luftmenge anzusaugen und eine gewisse Gaserzeugung aufrechtzuerhalten, die zur Vermeidung von Explosionen oder Verpuffungen genügen kann.

Die Abstellung der angeführten Fehler ist unter den heutigen Verhältnissen besonders wichtig, weil Gefährdungen der Anlage und insbesondere des Ventilators wegen der Schwierigkeiten der Instandsetzung oder Wiederbeschaffung und zur Vermeidung von längeren Erzeugungsausfällen unbedingt vermieden werden müssen.

Aehnliche Vorrichtungen werden von den Lieferfirmen für Gaserzeuger öfter empfohlen²⁾. Sie haben offenbar den Zweck, Windverluste durch die Undichtheit der Klappe zu vermeiden. Bei ihrer Anwendung wird aber vorausgesetzt, daß das Gegengewicht und der Hebelarm, an dem es angebracht ist, im Verhältnis zur Klappe so eingestellt ist, daß es die Klappe gegen den oberen Ventilarsitz zu drücken sucht. Mit Rücksicht auf die Zapfenreibung, die sich im Laufe der Jahre stark erhöhen kann, muß diese vom Gegengewicht ausgeübte Schließkraft ziemlich groß sein. Die Klappe muß dann in den Windstrom hineinragen, der sie offen zu halten sucht. Hierdurch ergibt sich an Stelle des geringen Windverlustes ein Druckverlust, der bei stark belasteten Gaserzeugern und bei Brennstoffen, die einen höheren Winddruck erfordern (besonders Braunkohlenbriketts, wegen der erwähnten dichten Lagerung des feinkörnigen Rückstandes) unzulässig sein kann, zumal da das vorhandene Gebläse mitunter ohnedies keinen ausreichenden Druck liefert. Außerdem werden derartige Einrichtungen im Betrieb gewöhnlich ungenügend gepflegt und ohne hinreichende Vorstellungen über ihren Zweck und die dafür erforderlichen Voraussetzungen behandelt.

Man läßt also das Reißblech am besten ganz fort, was sich besonders in Betrieben mit geringer oder mäßiger Ueberwachung solcher und anderer Ausrüstungsteile empfiehlt, und nimmt den kleinen Windverlust in Kauf.

Gustav Neumann.

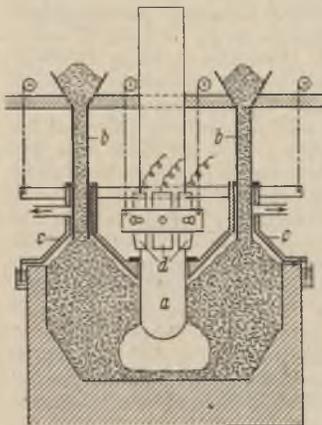
²⁾ Siehe Note 1): Bild 24.

Patentbericht

Kl. 40 c, Gr. 16₀₁, Nr. 740 830 vom 6. September 1941.

Ausgegeben am 29. Oktober 1943. Demag-Elektrostahl G. m. b. H. (Erfinder: Emil Gerlach.) *Deckel für metallurgischen Lichtbogenofen mit kreisrunder Grundfläche und konzentrisch um die Elektrode angeordneten Einfüllschächten.*

Dem Ofen mit der Elektrode a und den konzentrisch dazu angeordneten Füllschächten b wird die Beschickung laufend zugeführt. Der Ofendeckel c ist, ausgehend von den Füllschächten, die er gasdicht umschließt, nicht nur nach dem Ofenrand, sondern auch nach der Elektrode hin dem Böschungswinkel der Beschickung entsprechend abgechrägt, wodurch

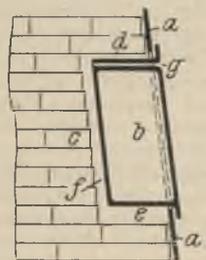


nicht nur eine gute Raumaussnutzung des Ofengefäßes, sondern auch ein möglichst kurzer Stromweg zwischen der Elektrodenfassung d und dem Bad erzielt wird.

nicht nur eine gute Raumaussnutzung des Ofengefäßes, sondern auch ein möglichst kurzer Stromweg zwischen der Elektrodenfassung d und dem Bad erzielt wird.

Kl. 18 a, Gr. 4₀₁, Nr. 741 040, vom 18. April 1940. Ausgegeben am 3. November 1943. H. A. Brassert & Co. (Erfinder: Karl Weinel.) *Verfahren zum Einbau von Kühlkästen in Schachtofen, insbesondere in Hochöfen.*

Die in das Ofenmauerwerk eingebauten Kühlkästen sind am Schachtpanzer des Ofens befestigt, so daß wegen der Ausdehnung des Mauerwerkes beim Anheizen des Hochofens Beschädigungen der Kühlkästen häufig sind. Nach der Erfindung wird zwischen dem vom Ofenpanzer a getragenen Kühlkasten b und dem Mauerwerk c zunächst allseitig reichlich Spielraum d, e, f gelassen, der erst nach dem Anheizen des Ofens durch Einfüllen einer breiigen Schamotte Masse durch die Oeffnung g ausgefüllt wird.



Kl. 18 c, Gr. 2₁₅, Nr. 741 072, vom 16. Juni 1938.
Ausgegeben am 3. November 1943. Bernhard Berg-
haus. (Erfinder: Dr. Gerhard Zapf.) *Verfahren zum verzugsfreien Härten von Präzisionsmaschinenteilen oder Werk-
stücken.*

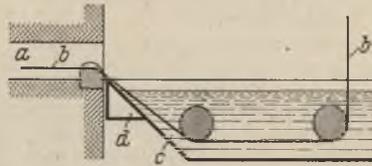
Die zu härtenden Teile werden im Muffelofen auf ebne, matt geschliffene Platten aus Quarz, Quarzglas oder einem anderen feuerfesten, keramischen Werkstoff aufgelegt. Solche Platten haben gegenüber den bisher gebräuchlichen Stahlblechplatten den Vorteil, daß sie sich nicht verziehen und daher eine verzugsfreie Härtung verwickelter Maschinenteile ermöglichen.

Kl. 18 c, Gr. 3₁₅, Nr. 741 073, vom 20. Juli 1940.
Ausgegeben am 3. November 1943. NSU-Werke AG. (Er-
finder: Kurt Leyendecker.) *Aufkohlen eines Brems- und Kupplungsbelages aus Eisen oder Stahl.*

Die die Brems- oder Kupplungskräfte übertragenden Außenschichten des Bremskörpers oder der Beläge werden

im Einsatz so stark mit Kohlenstoff angereichert, daß sich Zementit in Netzform ausbildet.

Kl. 18 c, Gr. 6₆₀, Nr. 741 075, vom 24. Juni 1941.
Ausgegeben am 4. November 1943. Dipl.-Ing. Rudolf
Bode. *Kühlvorrichtung für ein Bleibad zum Patentieren
von Stahldrähten.*



Die aus dem Härteofen *a* austretenden heißen Drähte *b* führen an der Einlaufstelle zu einer Ubertemperatur des Bleibades *c*, die nicht nur die Abschreckwirkung des Bades mindert, sondern auch eine gesundheitsstörende Verdampfung des Bleis herbeiführt. Deshalb wird in der Nähe der Einlaufstelle ein Kühlkanal *d* vorgesehen oder es werden ein oder mehrere Kühlrohre durch die Einlaufzone des Bades gelegt.

Wirtschaftliche Rundschau

Die Handelspolitik der Vereinigten Staaten von Amerika und das festländische Europa

Von Ministerialdirigent Dr. Imhoff

Die allgemeine Politik der Vereinigten Staaten von Amerika gegenüber Europa war ursprünglich bestimmt durch das Testament des ersten Präsidenten Washington, worin das amerikanische Volk nachdrücklich aufgefordert wurde, sich nicht in europäische Wirren einzumischen. Zwischen Isolierungspolitik im Sinne Washingtons und Einmischung in europäische Verhältnisse schwankte die Politik der Vereinigten Staaten, bis schließlich unter Wilson und dem jetzigen Präsidenten Roosevelt der Grundsatz der Isolierung gänzlich verlassen wurde und die amerikanische Politik übergang zur Einmischung in Europa, zur Aggression mit dem Ziele der Beherrschung und schließlich zum Imperialismus, der sich nicht nur auf Europa beschränken will, sondern seine Fangarme über den gesamten Erdball ausstreckt.

Entsprechend verlief auch die amerikanische Handelspolitik als Werkzeug der allgemeinen Politik der Vereinigten Staaten durchaus nicht in einer einheitlichen Linie. Gemäßigte Schutz Zollpolitik, vorübergehend auch freihändlerische Gedanken suchten sich durchzusetzen, aber mit dem McKinley-Tarif gewannen die einfuhrfeindlichen Strömungen die Oberhand. Nach Beendigung des Weltkrieges setzte alsdann eine Zollpolitik ein, die an Sinnlosigkeit alles Bisherige in den Schatten stellte, und die wesentlich dazu beigetragen hat, die wirtschaftlichen Beziehungen der Vereinigten Staaten, namentlich zum festländischen Europa, zu erschweren und jede Gesundung des Welthandels überhaupt unmöglich zu machen. Der Markstein dieser Hochschutzzollpolitik ist der Tarif des Jahres 1930, der die durchschnittliche Zollhöhe von 33 % sogar auf 40 % gesteigert hat. Alles in allem eine Zollrüstung gewaltigen Ausmaßes, und dieses ausgerechnet in einem Land, das aus dem ersten Weltkrieg als die stärkste Finanz- und Wirtschaftsmacht hervorgegangen war.

Was war nun der Grund, daß sich das größte Gläubigerland der Welt mit einer Mauer von Hochschutzzöllen umgab und die Einfuhr außerdem noch durch Markierungsvorschriften und andere Maßnahmen des mittelbaren Protektionismus erschwerte? Wußte man nicht, daß Schuldnerländer internationale Schulden im wesentlichen nur durch Warenlieferungen oder Dienstleistungen abtragen können? Zunächst war es wohl bei den Vereinigten Staaten das Bestreben, sich von dem durch den Weltkrieg völlig in Unordnung geratenen Europa möglichst abzuschließen. Man hatte in den europäischen Krieg eingegriffen, die Alliierten finanziert, man hatte mit zum Niederrigen Deutschlands beigetragen, aber man wollte sich der Verantwortung für all das angerichtete Unheil entziehen. Die Wiederherstellung eines wirtschaftlichen Friedens überließ man den übrigen Siegermächten, d. h., man überließ Deutschland dem Uebermut und dem Unverstand des auf unmögliche Reparationen und damit auf die wirtschaftliche Vernichtung Deutschlands drängenden Frankreich. Um für Amerika die mehr und mehr schwindende „Prosperität“ zu retten, suchte man sein Heil in Hochschutzzöllen und in Maßnahmen zur Hebung der Binnenwirtschaft, aber der amerikanische Binnenmarkt war für die Massenerzeugung nicht genügend aufnahmefähig. Als dann der Wiener Bankkrach 1931 die

verhängnisvolle Lage des festländischen Europas enthüllte, als die Amerikaner die nach Europa gelegten Gelder kurzfristig zurückforderten, war die Wirtschaftsbüchse noch während der Präsidentschaft Hoovers 1932 zu Ende. Was half es nun, daß man zur Hebung der Binnenwirtschaft den an sich schon hohen Zollschatz noch weiter hinaufgeschraubt hatte? 12 Millionen Arbeitslose allein in den Vereinigten Staaten von Amerika waren das erschütternde Ergebnis einer verfehlten Wirtschaftspolitik.

Das Jahr 1933 brachte den Amtsantritt des Präsidenten Roosevelt. Der Dollar wurde abgewertet, und der Judenboykott gegen deutsche Waren begann. Roosevelt erhielt zwar die Ermächtigung, durch Verträge die Zölle gegen entsprechende Zollermäßigungen der anderen Staaten herabzusetzen; aber die Verträge, die sein Staatssekretär Hull abschloß, haben die amerikanischen Zölle nicht in solchem Maße ermäßigt, wie es zur Wiederbelebung des Welthandels nötig gewesen wäre. Mit Recht hat daher das Institut für Wirtschaftsforschung dargelegt, daß bei der Hullschen Politik von einer auch nur annähernden Wiedergutmachung der einstigen handelspolitischen Sünden der Vereinigten Staaten keine Rede sein könne.

Deutschland hat man unter dem Vorwand, daß wir eine Devisengesetzgebung hätten und hierdurch die Wareneinfuhr aus den Vereinigten Staaten diskriminierten, von den Zollermäßigungen ausgeschlossen, indem man den deutsch-amerikanischen Handelsvertrag nicht erneuerte. In Wirklichkeit waren es aber nicht handelspolitische und wirtschaftliche Erwägungen der Vereinigten Staaten, die den Abschluß eines neuen Handelsvertrags mit Deutschland verhinderten, sondern es war die allgemeine politische Einstellung Roosevelts, der eine wirtschaftliche Verständigung mit Deutschland nicht wollte. Der Warenaustausch zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten war durch diese unselige Politik dermaßen zurückgegangen, daß die deutsche Ausfuhr dorthin, die 1929 fast 1 Milliarde RM betragen hatte, im Jahre 1938 auf etwa 150 Millionen RM gesunken war.

Aber nicht genug damit. Im März 1939 verhängte das amerikanische Schatzamt plötzlich Strafzölle, sogenannte Ausgleichszölle, auf deutsche Waren in Höhe von 25 % des Wertes. Dann folgten Ausfuhrverbote für Rohstoffe und Maschinen, ferner die sogenannten Schwarzen Listen, die Sperre von Vermögenswerten, die Beschlagnahme deutscher Schiffe und eine Reihe anderer Kampfmaßnahmen, die in ihrer Zusammenfassung das Bild eines Wirtschaftskrieges ergaben, der an Schärfe und Vielfältigkeit die Zollkriege aus früheren Zeiten bei weitem übertraf.

Seit die Amerikaner nunmehr in den Krieg eingetreten sind, überbieten sie sich in Nachkriegsplänen. Während sich die europäische Wirtschaftsgemeinschaft immer fester zusammenschließt und sich in immer höherem Maße praktisch bewährt, gefallen sich die wirtschaftlich und die politisch führenden Kreise der Vereinigten Staaten darin, unermüdetlich darzulegen, daß und wie sie die wirtschaftliche Lage der Welt und vor allem Europas nach dem Kriege zu bessern gedenken. Die allgemein gehaltene, verschwommene Verheißung und das Schlagwort beherrschen das politische

und das wirtschaftliche Bild der amerikanischen Vorstellungen von der Nachkriegszeit. Wenn es darauf ankommt, wirtschaftliche Versprechungen dieser Art einzulösen, dann erweist sich, daß die amerikanische Wirtschaftspolitik im Grund unfähig und hilflos ist. Für Europa hat sie jedenfalls noch keinen positiven Beitrag geleistet, sie war im Gegenteil in den letzten Jahrzehnten stets schädlich für Europa und im Grunde europafeindlich.

Im Rahmen der amerikanischen Nachkriegspläne soll besonders auch die Handelspolitik — seit Jahrzehnten ein Vorspann für die politischen Ziele der Vereinigten Staaten — neu ausgerichtet werden. Immer wieder erhebt man die Forderung, daß die Ausfuhr der Vereinigten Staaten in hohem Maße gesteigert werden müsse, schon um der drohenden Arbeitslosigkeit nach dem Kriege Herr zu werden. Von amtlicher Seite beziffert man die künftig notwendige Ausfuhr auf nicht weniger als 7 Milliarden \$ im Jahr, eine gewaltige Summe. Natürlich denkt man bei einer solchen Ausfuhr auch an Europa. Der amerikanische Binnenmarkt hat sich für die eigene Massenerzeugung vor dem Kriege in keiner Weise als voll aufnahmefähig erwiesen. Die aufgeblähte Erzeugung braucht das Ausland als zusätzlichen Absatzmarkt. Die Amerikaner wissen sehr wohl: Europa war der größte Wareneinführer der Welt und zugleich der beste Kunde der Vereinigten Staaten. Das festländische Europa allein hat vor dem jetzigen Weltkrieg mehr als ein Viertel der gesamten Ausfuhr der Vereinigten Staaten aufgenommen und war überdies ein günstiger Boden für amerikanische Geldanlagen. Es ist klar, daß man auf einen solchen Markt nicht verzichten will, sondern Mittel und Wege sucht, diesen Markt künftig wieder zu erobern.

In ihrer Handelspolitik hatten die Vereinigten Staaten gegenüber Europa stets einen großen Vorteil: Während Europa in eine Menge selbständiger Zollgebiete zersplittert war — und noch heute zersplittert ist —, bildeten die Vereinigten Staaten, seit sie sich 1789 eine Verfassung gegeben haben, ein einziges Zoll- und Wirtschaftsgebiet. Mit der gewaltigen Ausdehnung nach Süden und Westen um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde das zollfreie Unionsgebiet allmählich bis zum Stillen Ozean ausgeweitet und bildete ein einheitliches Wirtschaftsgebiet ohne Binnenzölle, einen Großraum von kontinentalem Ausmaße. So hatten die Vereinigten Staaten in ihren Handelsvertragsverhandlungen leichtes Spiel mit dem zersplitterten Europa und besonders mit den kleinen und kleinsten Staaten des europäischen Erdteils, die ihnen einzeln weder politisch noch wirtschaftlich ein Gegengewicht zu bieten vermochten. Liegt es da nicht nahe, daß die Staaten des festländischen Europas wirtschaftlich und zollpolitisch enger zusammenarbeiten, um nicht wieder in Abhängigkeit von amerikanischen Rohstoffen und Nahrungsmitteln sowie von amerikanischen Industrien zu geraten? Einem Ausfuhrvorstoß der Vereinigten Staaten von Amerika werden mittlere oder kleinere Staaten wohl kaum wirksam begegnen können. Man soll sich über das Ausmaß dieser Gefahr in Europa nicht im unklaren sein. Die imperialistisch-plutokratische Wirtschaftspolitik Roosevelts braucht den europäischen Markt, sie braucht vor allem die Ausschaltung der europäischen Lieferfähigkeit auf den übrigen Märkten der Welt. Die aufgeblähte Rüstungskonjunktur in den Vereinigten Staaten droht in eine furchtbare Wirtschaftskrise umzuschlagen, wenn es nicht gelingt, vorher neue große Absatzgebiete zu gewinnen. Auf der Suche nach solchen Möglichkeiten werden die Vereinigten Staaten auf niemanden, am wenigsten auf Europa, Rücksicht nehmen. Gäbe es eine ungeschützte europäische Wirtschaft nach diesem Kriege, das von Krisenangst getriebene Amerika würde einen rücksichtslosen Wettbewerb beginnen, in dem die einzelnen Nationalwirtschaften Europas, namentlich die kleineren, von vornherein die Unterlegenen wären. Um das Schicksal dieser Länder und Europas überhaupt würden sich die Amerikaner dabei noch weniger kümmern, als dies schon nach 1918 der Fall war.

Überall in der Welt sehen wir heute ein Entwicklungsstreben im Sinne der Bildung wirtschaftlicher Großräume. Dies bedeutet keineswegs eine Abschließung gegenüber dem Welthandel. Im Gegenteil: Die Erstarbung der Nationalwirtschaften durch Wahrung ihrer gemeinsamen handelspolitischen Belange schafft erst die Voraussetzung dafür, daß mit den übrigen Großräumen — man denke an den ostasiatischen Großraum des verbündeten Japans — ein reger Gütertausch erfolgt. So wird eine verständige wirtschaftspolitische Zusammenarbeit dazu beitragen, Kontinental-Europa Freiheit, Wohlstand und Gleichberechtigung zu er-

ringen und damit den Platz im Wirtschaftsleben der Völker zu sichern, der ihm gebührt.

Das Schicksal der unvollendeten Stahlwerke in den Vereinigten Staaten von Amerika

Im Rahmen der zunehmenden Entspannung auf wichtigen Metallmärkten und auch in der Stahlversorgung hat das War Production Board (WPB) letzthin die Einstellung des Baues noch nicht vollendeter Einheiten in der Stahlindustrie ernsthaft erwogen, vor allem zur Entlastung des Arbeitsmarktes. Eine endgültige Entscheidung scheint jedoch nicht getroffen zu sein. Vielfach sind die betreffenden Anlagen bereits so weit fertiggestellt, daß es sich nur um einen vorübergehenden Aufschub handeln dürfte, den die Industrie selbst beenden wird, sobald die Engpässe auf dem Arbeitsmarkt überwunden sind. Immerhin hatte das WPB der Defense Plant Corporation kürzlich empfohlen, den Bau von insgesamt 12 Anlagen vorläufig stillzulegen. Es handelt sich um 5 Bauvorhaben der United States Steel Co. in Chicago, Pittsburgh und Utah (Geneva), mehrere Pläne der Republic Steel Co. in Chicago, Canton und Massillon sowie Hartford, und ein Vorhaben der Andrews Steel Co. in Wilder.

Zu den neueren Rückstellungen scheinen vor allem Pläne der Republic Steel Co. zu gehören; jedoch wird die Fertigstellung der neuen Elektroöfen in Chicago nicht unterbrochen. Betriebsfertig waren in Chicago zwei Elektroöfen, ein Siemens-Martin-Ofen und eine schwere Walzenstraße; eine Anlage zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse sowie ein kontinuierliches Walzwerk sind noch nicht fertig. Ebenso waren sieben Elektroöfen noch nicht fertig, als die Absichten des WPB Ende Januar bekannt wurden. Die Elektroöfen haben eine Leistungsfähigkeit von je 70 t.

Im wesentlichen trifft die Unterbrechung den Bau von Anlagen zur Herstellung von Elektro- und anderem hochwertigen Stahl; die Versorgung war in beiden Erzeugnissen neuerdings reichlicher. Die oben erwähnte Anlage der Republic Steel Co. in Chicago sollte eine Jahresleistung von 900 000 t Elektrostahl erreichen. Die Anlage kostete rd. 88 Mill. \$. Von der Einstellung werden ferner folgende Pläne der Republic Steel Co. betroffen: Glühöfen für 9000 t monatlich in Chicago (halbfertig), drei Vorwärmöfen in Massillon; Kühlöfen in Canton; Anlagen für die Herstellung kaltgezogener Stäbe aus legiertem Stahl für Flugzeuge in East Hartford sowie Einrichtungen der Republic Steel Co. und der Andrews Steel Co. zur Herstellung von Schmiedestücken für Geschütze.

Errichtung eines Schienenwalzwerkes in Brasilien

Im November 1943 hat die Companhia Siderurgica Belgo-Mineira bei den Stahlwerken in Monlevado im Staate Minas Geraes ein Schienenwalzwerk in Betrieb genommen, das zum ersten Male in Südamerika Stahlschienen herstellt. Die gesamte Anlage und die Ausrüstung für das Schienenwalzwerk wurde von amerikanischen Firmen geliefert. Das Walzwerk wird Schienen von 30 kg und mehr liefern. Die Leistungsfähigkeit soll 50 000 t im Jahre betragen. Die Anlage liegt in bequemer Reichweite zu bedeutenden Lagern hochwertigen Eisenerzes. Eine Eisenbahnverbindung mit Rio de Janeiro und dem Hafen Victoria ist vorhanden.

Vereinsnachrichten

Eisenhütte Südost,

Bezirksverband des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT., Leoben

Samstag, den 10. Juni 1944, 16 Uhr, findet in der Aula der Montanistischen Hochschule zu Leoben die

Hauptarbeitssitzung 1944

der Eisenhütte Südost statt mit folgender Tagesordnung:

Die 150jährige Entwicklung eines Eisenhüttenwerkes. Berichtersteller: Direktor G. B. Lobkowitz.

Die Entwicklung des Edelfstahls im Dienste der Technik. Berichtersteller: Direktor Dr.-Ing. Franz Pölguter.

Arbeitsteilung und Gemeinschaft. Berichtersteller: Karl Anton Prinz Rohan.

Ab etwa 19 Uhr zwanglose kameradschaftliche Zusammenkunft im Grandhotel in Leoben.

Elektrische Nietwärmer.

Geschäftliche Mitteilung der AEG.

Die sparsame Verwendung aller Rohstoffe ist heute unerläßlich. Auch Kohle und die daraus gewonnenen Energien dürfen nicht vergeudet werden, u. a. soll auch der Stromverbrauch soweit wie möglich eingeschränkt werden. Zur Erfüllung dieser Forderung trägt auch die Verwendung von elektrischen Nietwärmern bei, denn es wird ja nur so lange elektrische Energie verbraucht, als ein Niet eingespannt ist und zur Erwärmung vom Strom durchflossen wird. Andererseits ist aber auch der Betrieb viel sauberer als bei Benutzung eines Ofens oder gar eines offenen Schmiedefeuers. Vor allem aber sind auch hier wieder die Vorzüge der elektrischen Widerstandserhitzung von großer Bedeutung. Die Erwärmung erfolgt dabei von innen heraus. Die Niete verzundern weniger leicht, die Wärme bleibt lange erhalten, und der Erwärmungsvorgang geht sehr schnell vor sich. Der Schaft erhitzt sich aber dabei schneller als der stärkere Kopf. Dieses ist in den Fällen, wo nur Festigkeit der Nietverbindung gefordert wird, wie im Eisenbau, ein Vorteil; im Kessel- und Behälterbau muß man durch Verlängerung der Erwärmungszeit einen Wärmeausgleich im Niet schaffen.

Die von der AEG gebauten elektrischen Nietwärmer (Bild) zeichnen sich besonders durch ihre kräftige Bauart aus und haben bei großer Erwärmungsleistung verhältnismäßig kleine Abmessungen. Die Geräte sind mit Rollen versehen und besitzen natürliche Luftkühlung. Da sie also keinen Wasseranschluß erfordern, sind sie leicht ortsveränderlich und somit besonders bei Ausbesserungsarbeiten jederzeit betriebsbereit und auch auf Baustellen einsetzbar.



Die Einspannelektroden sind schräg gestellt und erleichtern durch diese bequeme Anordnung die Beschickung. Auch läßt sich dadurch der Erwärmungsvorgang leichter überwachen. Durch Federspannung klemmen sie die eingespannten Niete fest, wobei eine Aenderung der Elektrodenfederspannung bei wechselnden Nietlängen nicht nötig ist.

Der Anschluß an das Netz erfolgt einphasig durch eine Steckvorrichtung. Bei Spannungen über 380 V ist diese verriegelt oder kann auch durch einen festen Klemmbrettanschluß ersetzt werden. Besonders muß noch der gute Leistungsfaktor von 0,9 hervorgehoben werden.

Trio-Kaltblechwalzwerk



mit Walzen von 2000 mm Ballenlänge, Lagerung der Walzen in geschlossenen Preßstofflagern, Anstellung der Oberwalze elektrisch durch Druckknopfsteuerung, Feinverstellung durch Differentialgetriebe, Präzisions-Zeigervorrichtung DRP. Antrieb der Ober- und Mittelwalzen über Friktionskupplungen.



KRUPP-GRUSONWERK

FRIED. KRUPP GRUSONWERK AKTIENGESELLSCHAFT

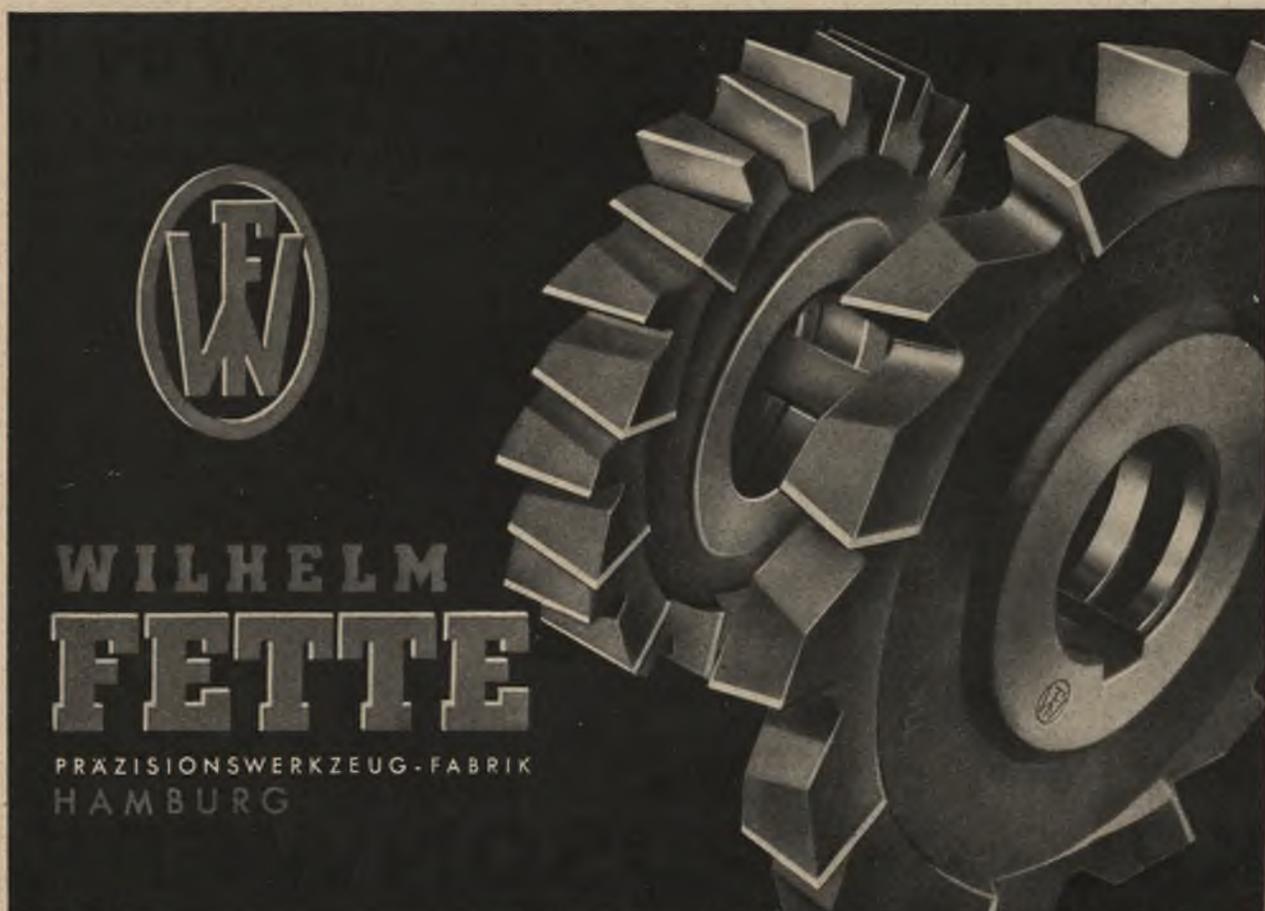
Deutsche Magnesit Aktiengesellschaft

Deutsche Heraklith Aktiengesellschaft

Maerz Ofenbau G. m. b. H.

HAUPTVERWALTUNG MÜNCHEN, PETTENBECKSTRASSE 5

677





BAILDON-SILESIA

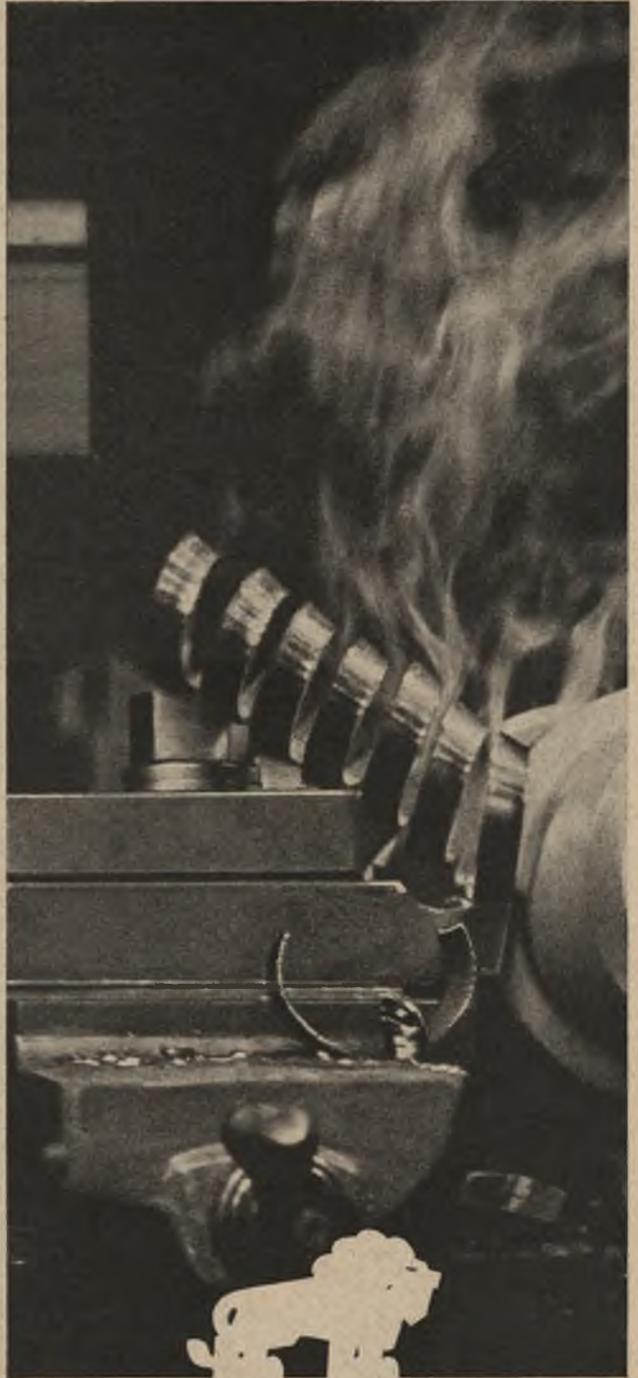
Edelstähle



BHH

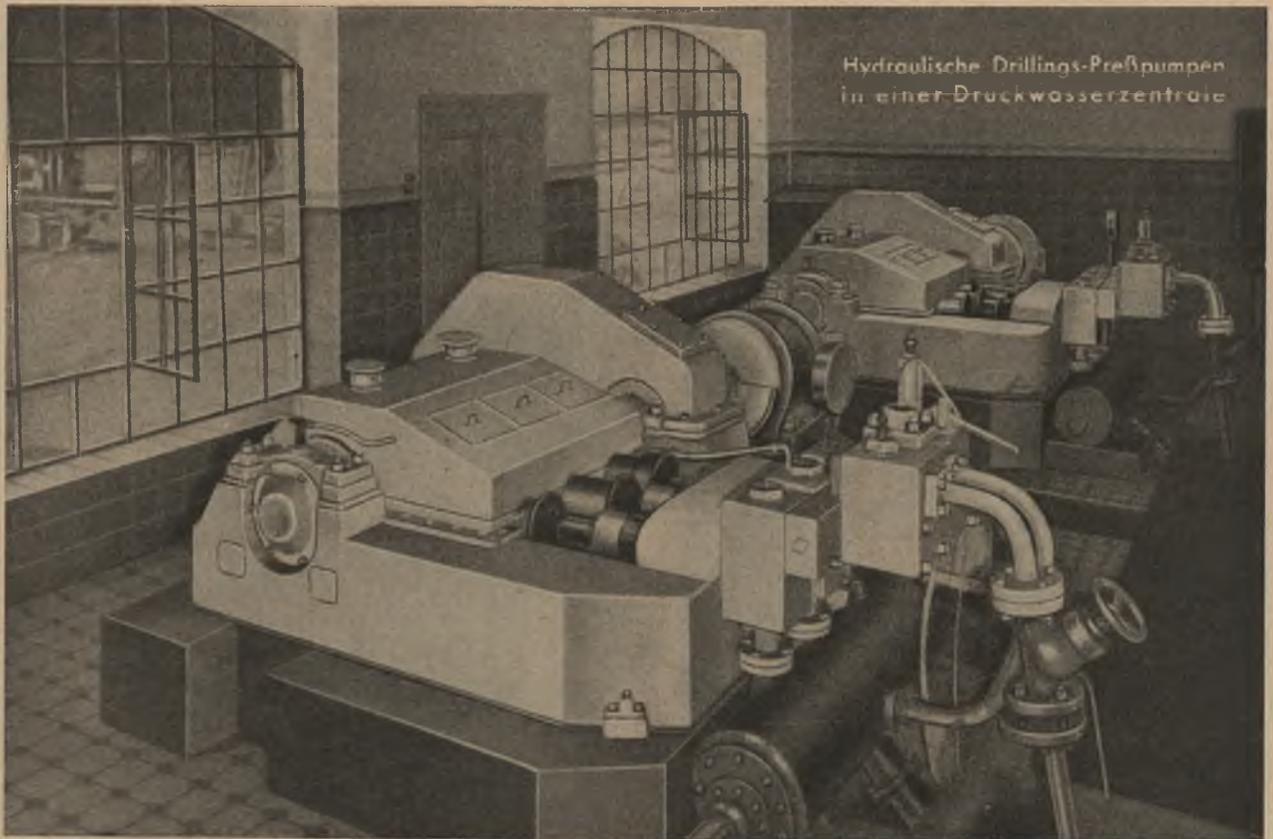
**BAILDON-SILESIASTAHL GMBH
GLEIWITZ**

**Werkzeugmaschinen
Werkzeuge·Normalien
Druckguß**



LÖWE

**WERKZEUGMASCHINEN
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN**



Hydraulische Drillings-Preßpumpen
in einer Druckwasserzentrale

MASCHINENFABRIK J. BANNING A.G.

Feuerfeste Fabrikate für alle Zwecke.

Besonderheiten seit 1886:
Stopfen und Ausgüsse
Marke, Herz'

in Chamotte, Grafit, Magnesit und
anderen, höchsten Ansprüchen
angepaßten Spezial-Qualitäten.
Unübertroffene Betriebssicherheit.

Silika-Steine Marke, Rhein'
Elektro-Ofen-Deckelsteine

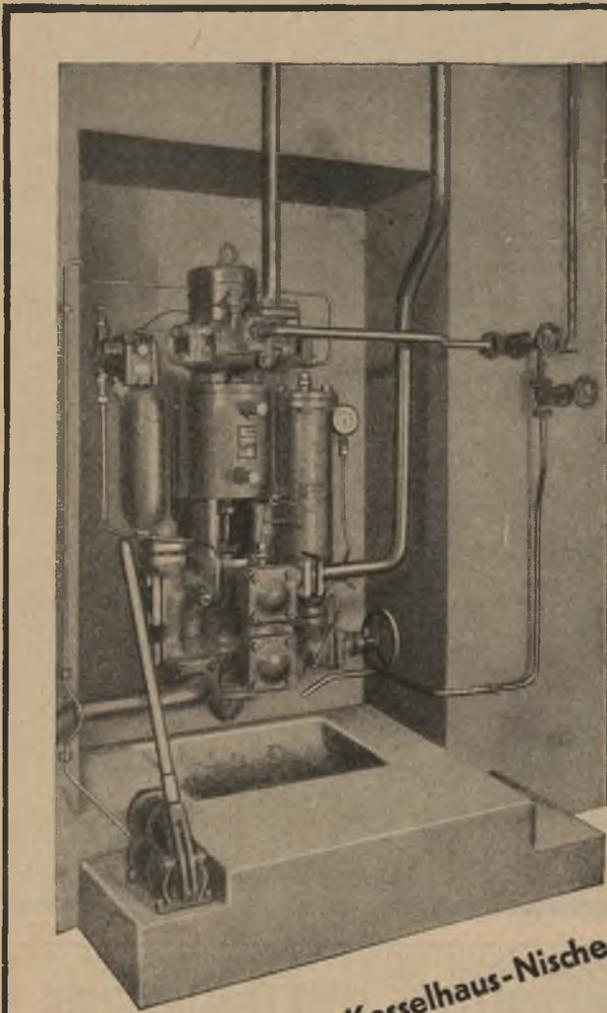


Schutzmarke

gegr. 1872



Stoecker & Kunz G.M.
Köln B.H.
Krefeld



bescheiden in einer Kesselhaus-Nische
arbeitet diese



Knorr
Kesselspeise-
Verbundpumpe

Dank ihrer senkrechten Bauart begnügt sie sich mit wenig Raum und braucht keine Fundamente.

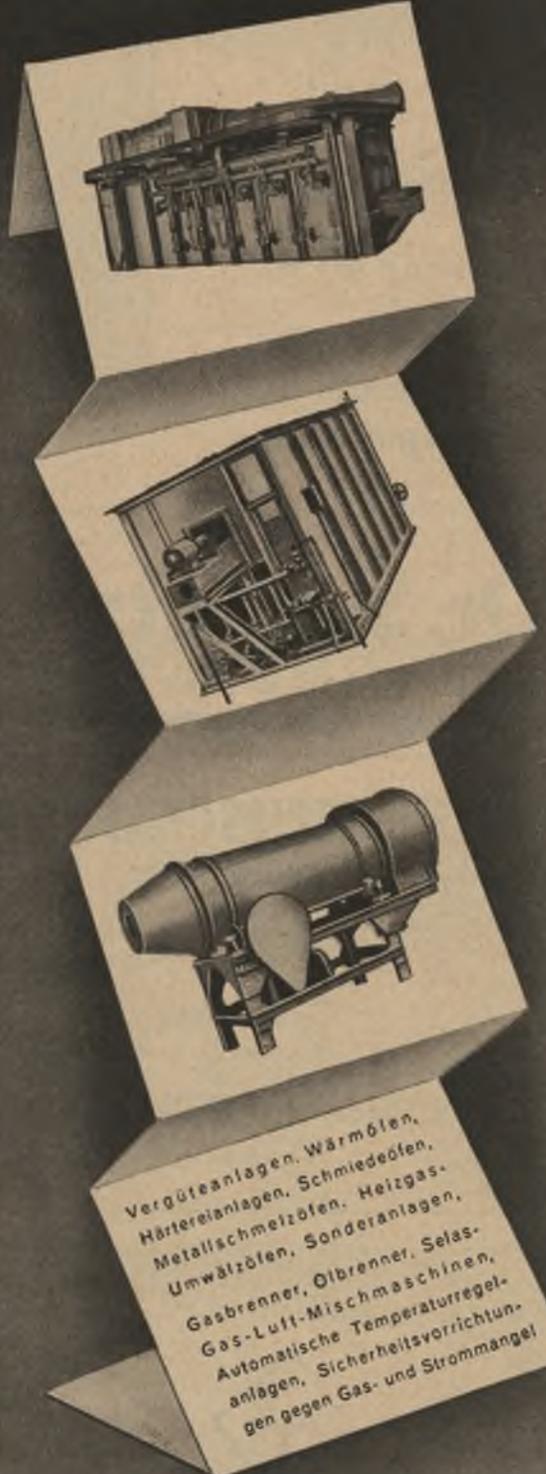
Alle Teile sind übersichtlich angeordnet: die Kolbenschieber der Steuerung, die Wasserventile, Dampf- und Wasserkolben lassen sich bequem ausbauen. Alles so einfach, wie es sich der Betriebsmann wünscht!

Diese Verbundpumpe spart 50% Dampf gegenüber normalen Simplex- oder Duplex-Pumpen. Die Baureihe umfaßt Pumpen für Fördermengen von 3 bis 75 m³/h, für Mitteldruck bis 40 und für Hochdruck bis 100 kg/cm².

KNORR-BREMSE & BERLIN

SELAS

INDUSTRIEÖFEN SIND WÄRMEMASCHINEN HÖCHSTER LEISTUNG



Vergüteeinrichtungen, Wärmöfen,
Härtereianlagen, Schmiedöfen,
Metallschmelzöfen, Heizgas-
Umwälzöfen, Sonderanlagen,
Gasbrenner, Ölbrenner, Selas-
Gas-Luft-Mischmaschinen,
Automatische Temperaturregel-
anlagen, Sicherheitsvorrichtun-
gen gegen Gas- und Strommangel

SELAS

INDUSTRIEOFENBAU · WERNER SCHLEBER

BERLIN



Seit über
30
Jahren

bauen wir

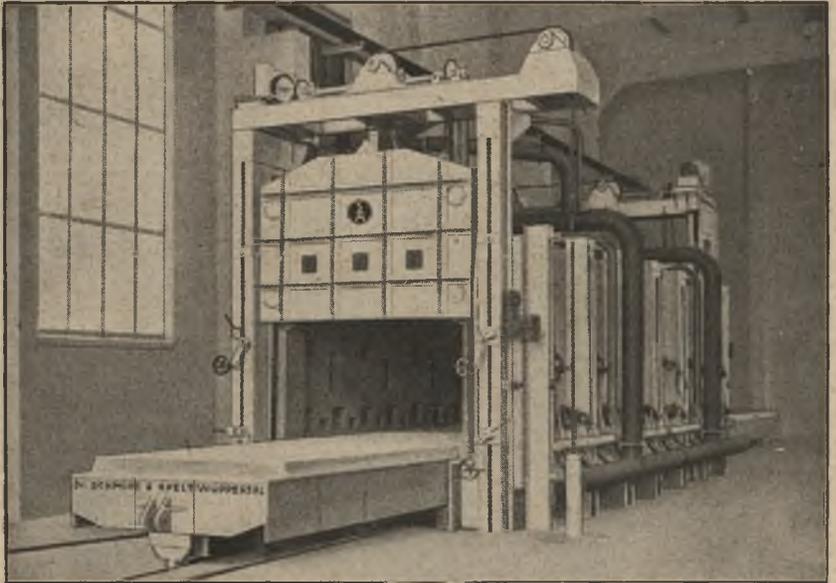
Industrieöfen

jeder Art mit

Gasbeheizung

Ölfeuerung

Elektroheizung



Glühofen mit fahrbarem Herd, lichte Ofenmaße 2500 x 1500 x 800 mm
für die Beheizung mit Generatorgas.

Dr. Schmitz & Apelt, Wuppertal

106

AKTIENGESELLSCHAFT DER DILLINGER HÜTTENWERKE

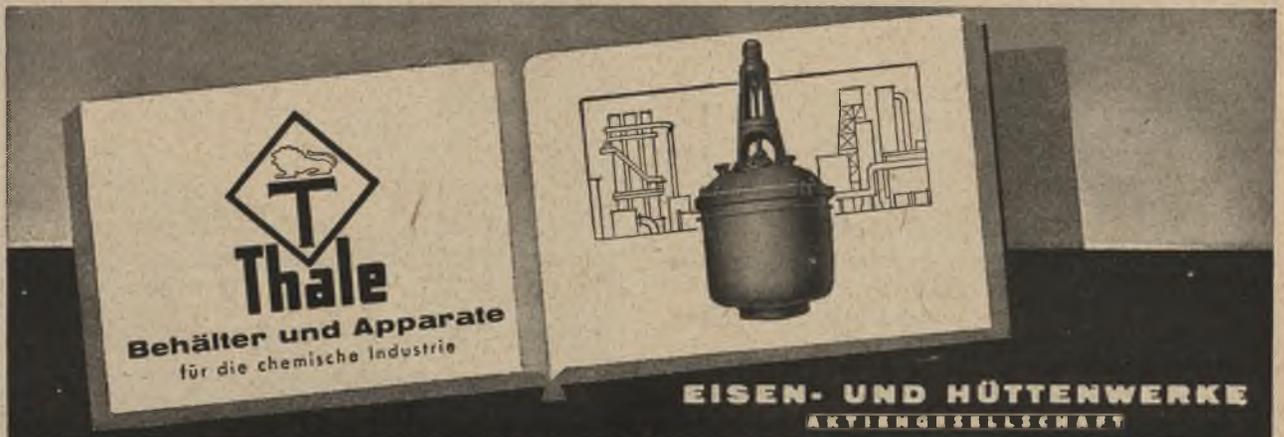
Hauptverwaltung: DILLINGEN/SAAR

Gegründet 1685

Hochöfen • Stahlwerke • Walzwerke

ZWEIGWERKE FÜR:

*Bandeisen / Stabeisen / Draht aller Art / Eisen- und Metallguß
Personenwagen / Güterwagen / Straßenbahnwagen*



Thale
Behälter und Apparate
für die chemische Industrie

EISEN- UND HÜTTENWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT

BÜRO BERLIN • BERLIN W 62, BUDAPESTER STRASSE 14

RECKHAMMER-

RECKHAMMER

EDELSTÄHLE

SCHNELLDREHSTÄHLE
im Tiegel erschmolzen

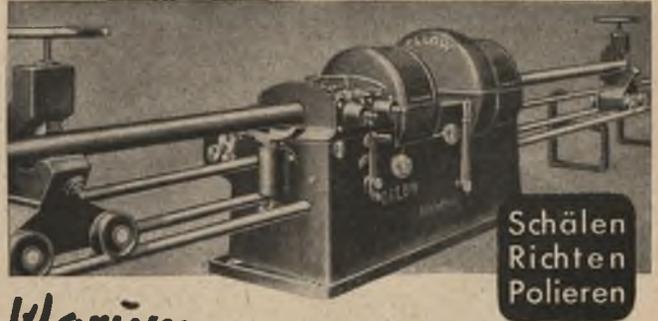
SPEZIALSTÄHLE
für jeden Verwendungszweck

SONDERSTÄHLE
legiert und unlegiert im Hochfrequenzofen erschmolzen

DREHLINGE
gebrauchsfertig gehärtet

EDELSTAHLFORMGUSS
korrosions- und hitzebeständig

GEWERKSCHAFT
RECKHAMMER & Co.
EDELSTAHLWERK REMSCHEID



Warum

Rundstahl schälen?

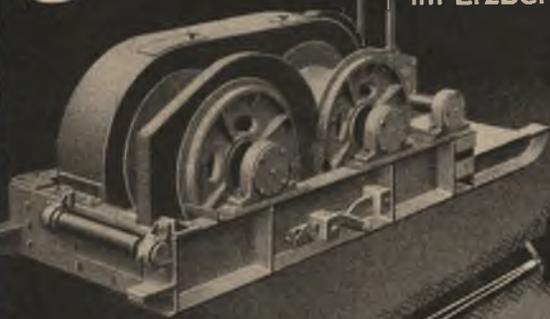
Geschälter Rundstahl wird bevorzugt, weil er die Festigkeitswerte des Rohstoffes behält, frei von inneren Spannungen ist und unverletzte und metallisch reine Oberflächen hat. Das Herstellen von Wellen – selbst größerer Durchmesser und hoher Festigkeit – durch Schälen ist ein billiges Verfahren. Auch Automatenstahl bereitet man durch Schälen vor. Engste Toleranz; blankgeschlichtete Oberflächen. Vorteilhaft ist dies mit der spitzenlosen CALOW-Schälmaschine zu erreichen. • Vor dem Schälen werden rohgewalzte Stangen auf der CALOW-Wellenricht- und Poliermaschine gerichtet, später poliert und gleichzeitig nachgerichtet – alles auf der gleichen Maschine.

Verlangen Sie die kostenfreien Druckschriften!

TH. CALOW & CO. • BIELEFELD

CALOW

Ein Beispiel:
Schrapper-Anlagen
im Erzbergbau

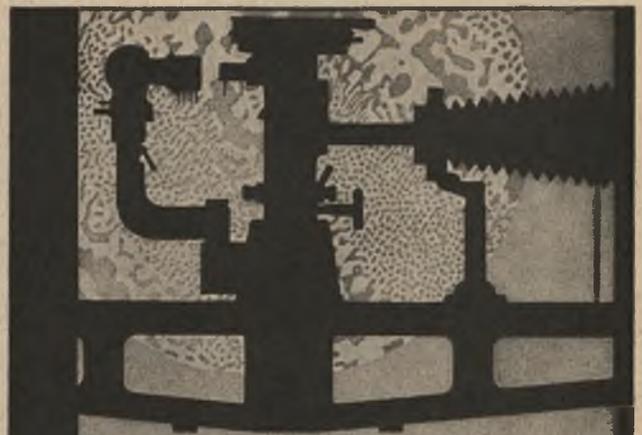


**Gewinnen
Fördern
Laden**

Sie sind das
geeignete
Fördermittel



SCHMIDT, KRANZ & CO.
NORDHAUSER MASCHINENFABRIK A. G.



REICHERT

WIEN

Metallmikroskope

Vertretung für das Altreich
J E A N W I R T Z

Düsseldorf 36, Eisenstraße 65

**Walzwerks-
Schmiede-
Vergütungs-
Gieß-**

Ofen

W. Kleppe & Co.
Gesellschaft für Industrie- u. Gasofenbau K.G.
Hagen (Westf.)

HADEF

HEBEZEUGE

DEUTSCHE QUALITÄTSARBEIT

Wir bieten

**Krane
Elektrozüge
Kraftwinden
Kleinhebezeuge**

für alle Zwecke von der kleinsten Type
bis zur schwersten Ausführung.

**DEUTSCHE HEBEZEUGFABRIK
PÜTZER-DEFRIES** K G

DÜSSELDORF 94 BERLIN S.O.16 HAMBURG 11 STUTTGART 0 LEIPZIG N.22

50 JAHRE  **1891-1941**

Giessereimaschinen

 **SANDFUNKE**

Arbeitsprogramm:
Sandstrahlgebläse
Sandfunke
Formmaschinen für
Preßluftbetrieb
Kernblasmaschinen
Kernsandmisch-
maschinen
Sandaufbereitungs-
maschinen

**Kernblas-
Maschine
(Kernautomat)**

VOGEL & SCHEMMANN A.G.
HAGEN

 **Unter diesem Zeichen
stellen wir her:**

Werkstoff-Prüfmaschinen

Universalprüfmaschinen
statisch und dynamisch

Zerreißmaschinen
statisch und dynamisch

Härteprüfmaschinen

Dauerstandprüfmaschinen

Pendelschlagwerke

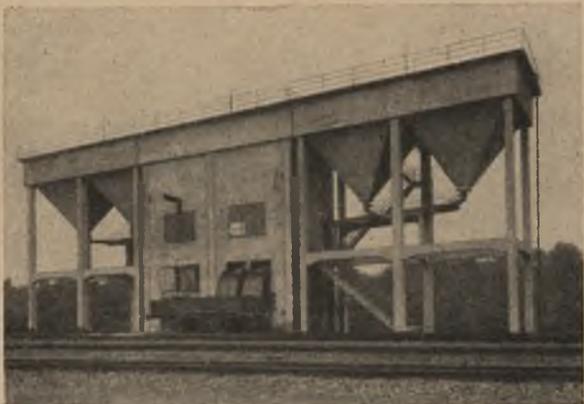
Präzisions-Schüttelsiebe
für Rüttelversuche

Schwingungsprüfmaschinen

Auswuchtmaschinen
statisch und dynamisch

LOSENHAUSENWERK
DÜSSELDORF-GRAFENBERG

255



Klär- und Rückgewinnungsanlage Zeche und Kokerei Minister Stein

Industrie- Kläranlagen

zur **Rückgewinnung** von
Wasser, Rohstoffen, Schlämmen

entwirft und baut mit jahrzehntelanger
Erfahrung an zahlreichen Anlagen

Deutsche Abwasser-Reinigungs-G.m.b.H.
Städtereinigung, Wiesbaden 777



ERZE, MAGNESITE

LEGIERUNGEN

AUFKOHLUNGSMATERIALIEN

FEUERFESTE ERZEUGNISSE

HORBACH & SCHMITZ
KÖLN

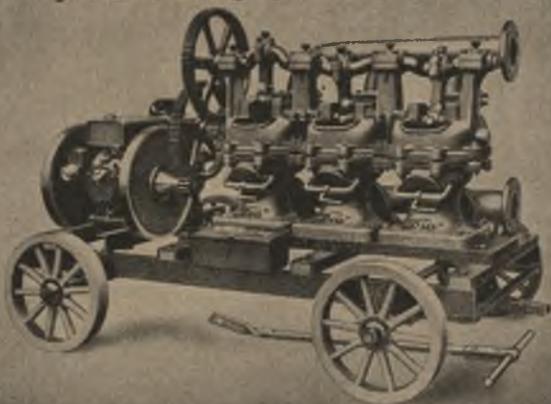
SCHLAMM ABWÄSSER DICKSTOFFE

aller Art

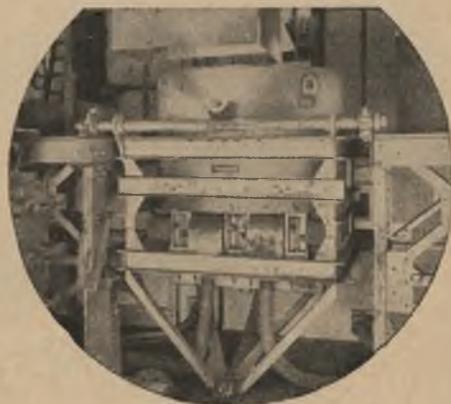
werden mit Hilfe unserer

Dia - PUMPEN

störungslos gefördert. Ventiltörungen aus-
geschlossen, daher größte Betriebssicherheit



HAMMELRATH & SCHWENZER
Pumpenfabrik KG. • Düsseldorf H66



Jetzt
noch höhere Schmelz-Leistung
bei geringstem Abbrand

Die folgerichtige technische Weiterentwicklung der bekannten SCHWEDLER-Induktionsöfen hat zu einer weiteren Leistungssteigerung dieser Ofen geführt. Ein 2000-kg-SCHWEDLER-Induktionsofen zum Schmelzen von Leichtmetallen leistet heute rund 16000 kg in 24 Stunden. Unsere Kunden geben hierbei einen in längerer Betriebszeit festgestellten Abbrand von 0,3 — 0,5% an. Eine wesentliche Erleichterung ist bei SCHWEDLER-Induktionsöfen die neue Reinigungsmöglichkeit der Ofenrinne ohne Ausgießen des Sumpfes. Verlangen Sie die Druckschriften!

Dr. SCHWEDLER

K.-G. für Elektroofenbau • ESSEN, Kurienplatz 2



GENERATOREN
am laufenden Band

Imbert-Generatoren werden heute am laufenden Band hergestellt. Viele tausend Anlagen verlassen monatlich die Werke, deren modernste Einrichtungen Qualitätsarbeit garantieren.

IMBERT-GENERATOREN GESELLSCHAFT MBH • KÖLN

Von **KLOCKNER**
Schaltgeräten

... es ist bei vielen Arbeitsmaschinen möglich, die elektrischen Schaltgeräte als einbaufertiges Maschinenteil in einer Steuergruppe zusammenzufassen und z.B. als Einsatzplatten von uns zu beziehen ...



KLÖCKNER-MOELLER

A 8



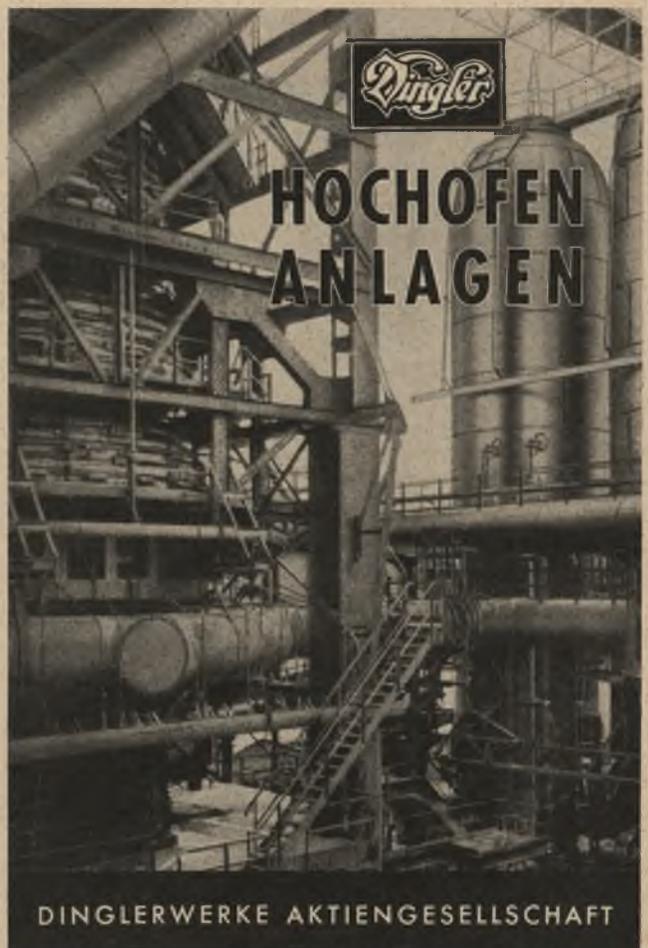
Busch

**Spezial-
Projektions-Gerät**

zur Kontrolle in Massen gefertigter kleiner Präzisionsteile. Genaue und schnelle Prüfung von Achsen, Trieben, Fassonstücken, Zahnrädern, kleinen Preßlingen und ähnlichen Teilen nach dem Drehen, Stanzen, Fräsen. Abbildungsmaßstab entsprechend der Größe der Objekte.

Zwecks Ausarbeitung von Angeboten
Einsendung von Musterteilen erbeten.

EMIL BUSCH A.G. OPT. INDUSTRIE



57/194-C3



auch für empfindliche Werkstoffe
HENKEL & CIE. A-G · DUSSELDORF



Hochleistungsbrenner
Schnellschluß-Sicherheitsventil

Gasfeuerungs-Gesellschaft
Fritz Ukena & Co., Düsseldorf

• 776K

Spiral- u. Flachfedern



MUHR & BENDER
FEDERNFABRIK

Anfragen zu richten an den Verlag
Stahleisen m. b. H., Pörsneck.



434

Elektro
Kühlmittelpumpen

Modell
AT



Kraft

Pumpen- und Motoren-Fabrik

Anfragen erbeten an Verlag Stahleisen m. b. H., Pörsneck.

„Pressluft“-

Bohr-, Bürst- u. Schleifmasch., Öl- und Wasserabscheider, DRP., Scheibenmesser Exakt, Flügelradmesser, Tüsch- u. Anstreichmasch., Nietfeuer, Ventilhähne ohne Kükén, Kükénhähne, Kupplungen, Blasdüsen, neuart. Schlauchverbinder mit Klemmkorb, Selbstschlußventile, Sonderarmaturen, Kondenstöpfe, Luftfilter, Druckminderventile, Dampfentöler. — Weltbekannt durch Qualität.

Pressluft-Industrie Max L. Froning, Dortmund
Maschinenfabrik, Armaturenwerk. — Gegründet 1905. (507)

Elektrisches Schweißen
mit
„Fabrikfluss“

Aluminium-Elektroden

in Reinaluminium 99,5 % und seinen Legierungen, wie Al-Si, Al-Mg, Al-Mg-Mn, Al-Mg-Si u. a. m.

Keine Ribbildung
bei sachgemäßem Schweißen noch unseren Vorschriften

Hermann Fliess & Co., Duisburg
Draht- und Drahtwarenfabrik

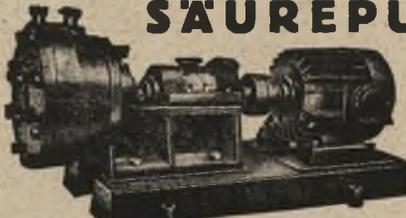
6105

SCHMIEDEÖFEN
GLÜHÖFEN
WÄRMÖFEN
STAHL-REKUS

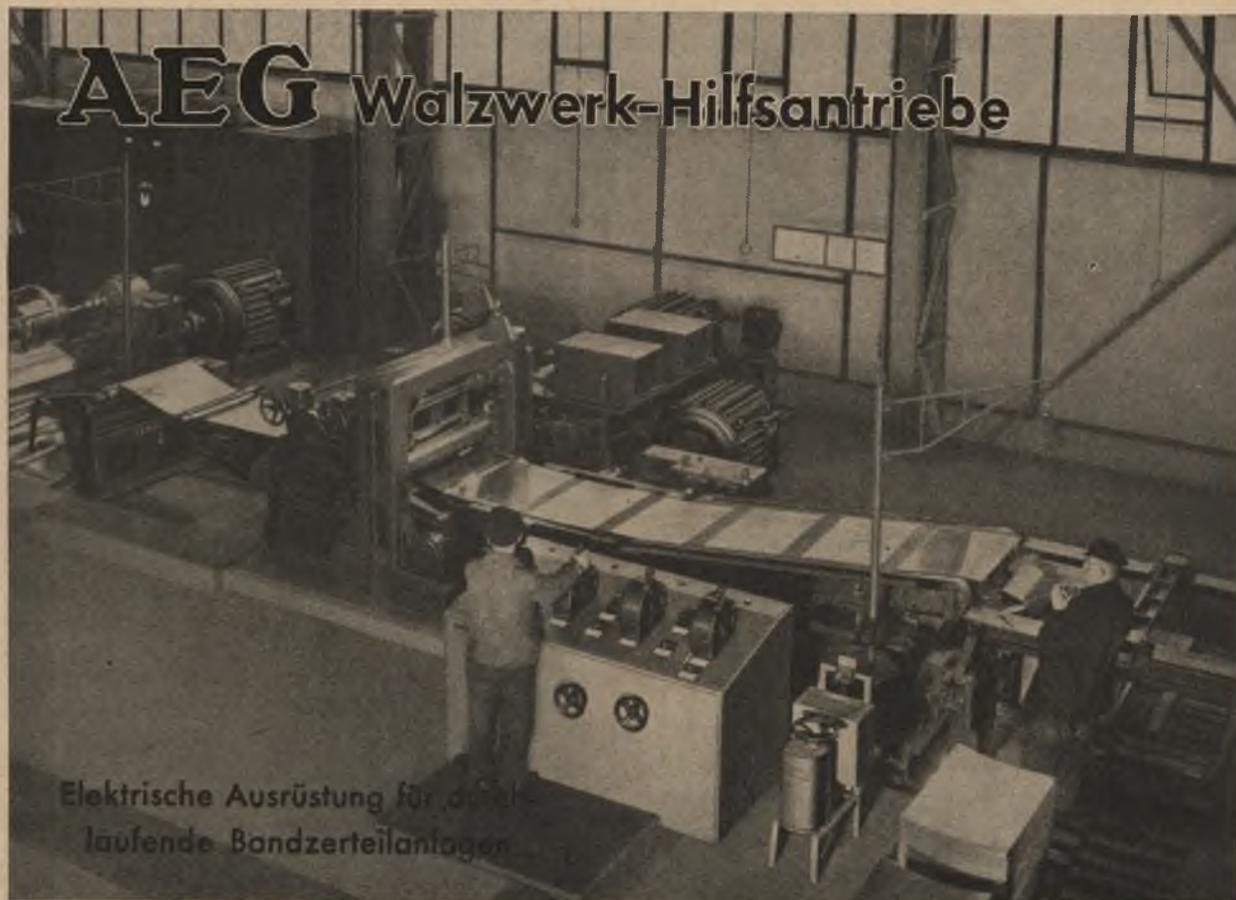
G. LUFT, Bonn a. Rh.
Industrie-Ofenbau Keramaghaus
787

SÄUREPUMPEN

1000 fach bewährte
Stopfbüchslös u. mit Stopfbüchse
f. Säuren u. Laugen aus KUNSTSTOFF



WERNERT
Telefon 4 29 27
Mülheim-Ruhr 15



Elektrische Ausrüstung für an-
laufende Bandzerteilanlagen

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS - GESELLSCHAFT

2542



BÖHLER
EDELSTÄHLE

KOPPERS *baut für die*

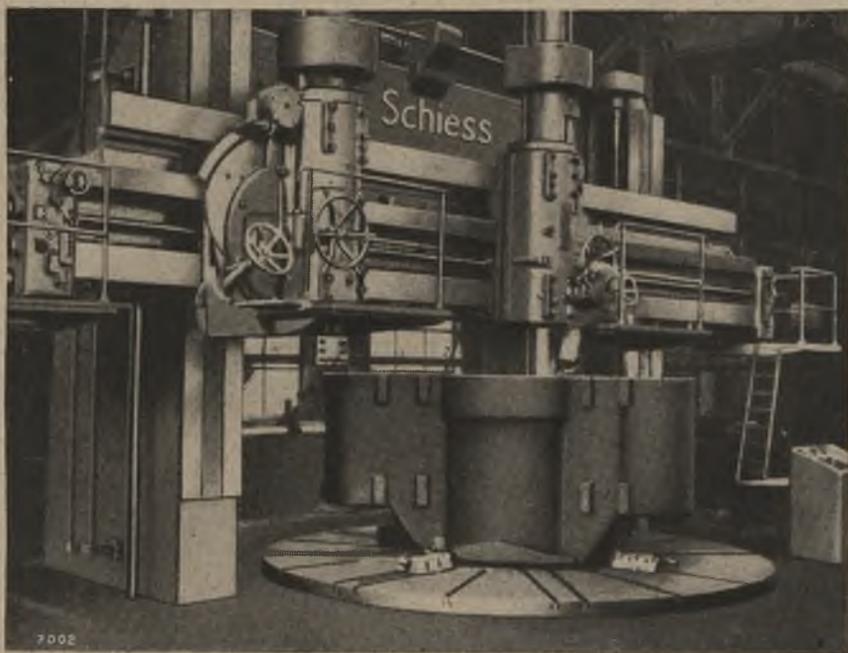
Stein- und Braun-
Kohlenindustrie
Hydrierung
Benzinsynthese
nach Fischer-Tropsch
Erdölindustrie

vollständige Anlagen zur
Kondensation
Destillation
Raffination
Stabilisation
Benzin- und
Benzolgewinnung



HEINRICH KOPPERS G. M. B. H. ESSEN

Schiess



Karussell- Drehbänke

für alle vorkommen-
den Zwecke. Ein-
ständer-Karussells
von 850-1500 mm
Drehdurchm. Zwei-
ständer-Karussells
von 1750-25500 mm
Drehdurchm.

Schiess-Aktiengesellschaft

HUTH ^{G.m.} ^{b.H.} DORTMUND

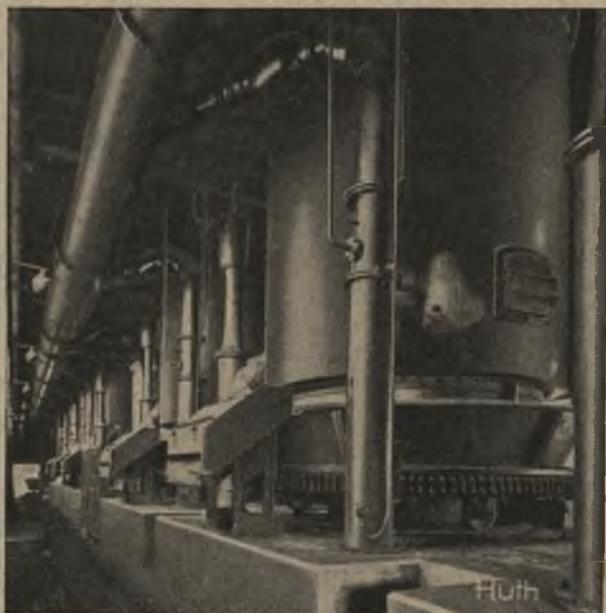
baut

neuezeitliche

Gaserzeuger- und Gasreinigungsanlagen

Industrieöfen

für Eisen-, Stahl-, Schwer- und Leichtmetallindustrie



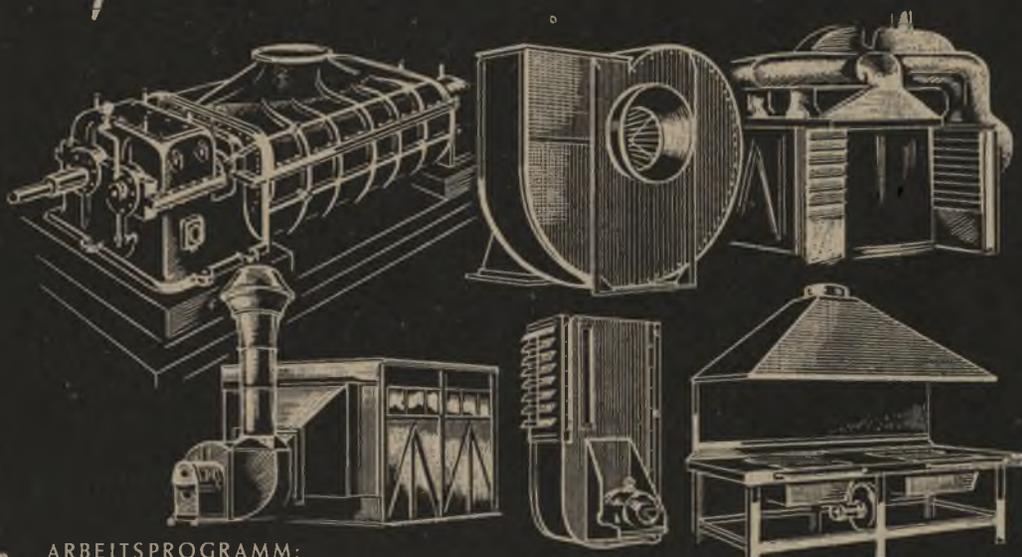
Gaserzeuger- und Gasreinigungsanlage zur Vergasung von 200 To. Rohbraunkohle in 24 Stunden

504

WSW MASCHINEN UND APPARATE

aufgebaut auf Erfahrung • erreicht durch junge Kraft

verkörpern Fortschritt • Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit



ARBEITSPROGRAMM:

- Drehkolben-Gebläse • Gassauger • Ventilatoren • Klima-Anlagen • Be- und Entlüftung • Entstaubung
- Luftheizapparate • Trocknungsanlagen • Spezial-Lackrocknung • Luftkühler • Spritzkabinen
- Spänetransportanlagen • Schmiedeanlagen • Metallwaschanlagen



GEBR. WINKELSTRÄTER MASCHINENFABRIK • WUPPERTAL

TEL. SA.-NR. 56011