

9. 770/44

h. i. l. u. r.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE
EISENHÜTTENWESEN



HEFT 1

6. JANUAR

64. JAHRG.

VERLAG STAHL EISEN M. B. H. DÜSSELDORF



**GESELLSCHAFT FÜR FÖRDERANLAGEN
ERNST HECKEL M.B.H.
SAARBRÜCKEN**

bant für den Hüttenbetrieb:

Transport- und Verladeanlagen aller Art

Siloverschlüsse / Austragebänder

Kohlenmischanlagen

Kokskohlenwäschen

785

PRESS- UND WALZWERK

AKTIENGESELLSCHAFT

DÜSSELDORF



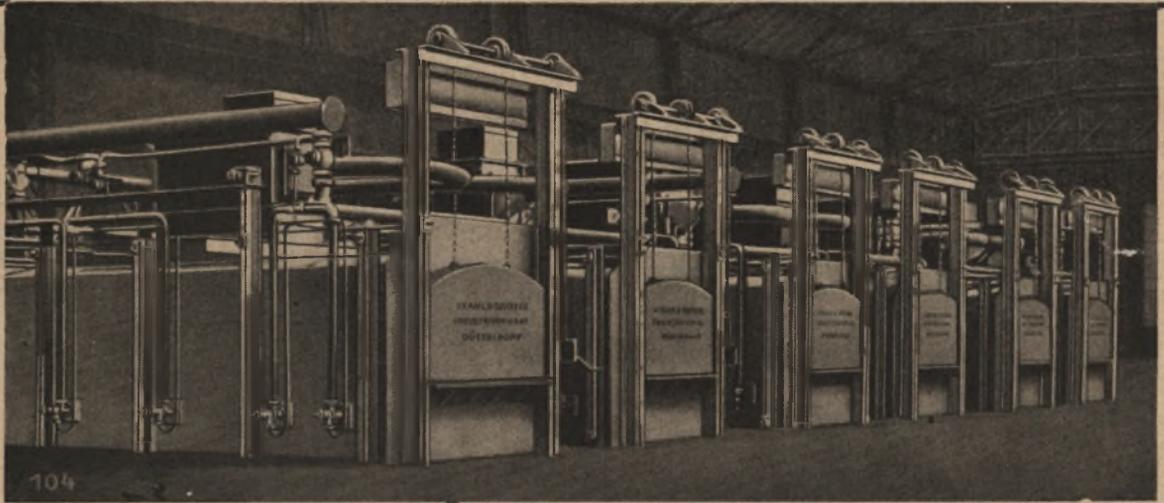
**NAHTLOSE ROHRE UND HOHLKÖRPER
SCHMIEDESTÜCKE**

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.

Abdeckmassen 29	Gasreinigungsanlagen 10, 29	Legierte Stähle 4, 14, 22, 27, U. 3, U. 4	Schnellarbeitsstähle, Schnellstähle, Schnelldrehstähle 4, 14, 22, 27
Akkumulatoren, hydraulische 15	Gelbbrennanlagen 21	Leichtsteine 30	Schrapperanlagen 28
Anlaßöfen 2, 21	Gesenkschmiede- und Kalibrierpresse 13	Lunkerverhütungsmittel 29	Schutzsalben 31
Antriebe und Antriebs Elemente 27	Gesenkstähle 14	Magnesit 25	Schweißdraht und Elektroden 3
Austragebänder U. 2	Gießmaschinen 4	Magnesitsteine 25	Seilbahnen 31
Automatenstahl 4	Gleitlager 24, 32	Magnete 22	Silikasteine 32
Bagger 20	Glühöfen 23, 26	Messerkopfschleifmaschinen 10	Siloverschlüsse U. 2
Bandeisen und -stahl 4	Graphitiegelscherben 30	Metalle und Legierungen 7, 19	Sonderstähle 27
Baustähle, legiert und unlegiert 14	Hängebahnen 31	Nahtlose Rohre U. 2	Spektrographische Einrichtungen 19
Beizanlagen, Beizmaschinen, Ausrüstung 21	Härtereianlagen U. 3	Nichtrostende Stähle 4	Spiralbohrer 30
Bergwerksanlagen und -maschinen 11	Härteöfen 2, 21	Neutralisations-, Absauge- und Absorptionsanlagen 21	Spiral- und Flachfedern 30
Blechwalzwerksanlagen und -einrichtungen 17	Hartmetalle 14, 20	Oelbrenner 23, 30, U. 3	Stahl 3, 4, 14, 18, 22, 27, U. 3, U. 4
Bohrer 30	Heizungs- und Lüftungsanlagen 31	Ovalradzähler 9	Stahlbauwerke 11, 31
Bohrmaschinen 28	Hochofenanlagen 7	Phosphatierungsverfahren 18	Stahlguß 20, 22, 27
Chemikalien 12	Hochspannungs-Meßwandler 17	Photogr. Wiedergabe- und Umzeichnungsgeräte 28	Stahlrohre 13
Chromguß 22	Hohlkörper, Stahl U. 2	Pressen 13, 16	Stahlwerksanlagen und -einrichtungen 7
Desintegratoren 29	Hubbalken-Oefen 25	Pumpen aller Art 30	Stahlwerksöfen 23
Draht 4	Hüttenwerksanlagen und -einrichtungen 11	Pyrometer 27	Steinkohle 3, 6, U. 4
Drehlinge 14, 22, 27	Hydraulische Pressen 13	Rangieranlagen 31	Stoßöfen 25
Drehstähle 14, 22	Industrieöfen 2, 6, 10, 21, 23, 25, 26, U. 3	Reibahlen 30	Strahlungskessel 11
Druckmesser 31	Kaltwalzwerksanlagen, -einrichtungen und -maschinen 8, 17	Rekupерatoren 10, 31	Technische Uebersetzungen 30
Druckwasseranlagen 15	Keramchemische Verkleidungen 21	Roheisen 3, 18, U. 4	Temperaturregelanlagen U. 3
Edelmetalle 12	Kesselböden 26	Rohrformstücke 26	Temperguß 22
Edelstähle 4, 14, 20, 22, 27, U. 3, U. 4	Kettenbahnen 31	Rohrleitungen 26, 30	Tonerde 26
Elektroden 3	Kohlenmischanlagen U. 2	Rollöfen 25	Transportanlagen U. 2, 20
Elektrolyseure 15	Kohlenstaubbrenner 23	Säurefeste Auskleidungen 21	Umsteuerungen für Regenerativöfen 22
Elektrostahlguß 22	Kohlenstaubfeuerungsanlagen und -einrichtungen 11	Säurefeste Lager- und Arbeitsbehälter 21	Vergüteöfen 2, U. 3
Erz-Aufbereitungsanlagen 7	Kohlenwäschen U. 2	Säurefeste Steine 32	Verladeanlagen U. 2
Erze U. 4	Kohlenwertstoffanlagen 23	Schachteinbauten 11	Wabensteine 32
Federn 30	Kokereianlagen und -maschinen 23	Schamottesteine 32	Walzenlager 27
Ferngasversorgung und -verwendung 24	Kokillenanstriche 29	Scherenmesser 22	Walzwerksanlagen und -einrichtungen 5, 7, 8, 12, 17
Ferrolegierungen 7, 19	Kokillenlack 29	Schieberumsteuerungen 22	Walzwerksöfen 23
Feuerfeste Erzeugnisse 25, 29, 30, 32	Kompressoren (Luft und Gas) 16	Schleifmaschinen 10	Wärmeaustauscher 31
Flanschen und Bunde 26	Kühlanlagen 26	Schleifscheibenabrichter 2	Wärmeschutzsteine 30
Fließarbeits-Einrichtungen 31	Kunstharzstoffe 25	Schleif- und Poliermaschinen U. 4	Wärmöfen 25, U. 3
Fördereinrichtungen und -geräte 11, 31	Kupplungen 5, 14	Schmelzöfen U. 3	Werkzeuge 9, 14, 30
Fräser 9, 30	Laboratoriumsgeräte und -einrichtungen 26, U. 4	Schmiedemaschinen 29	Werkzeugmaschinen 2, 9, 10, 28
Fräsmaschinen 9	Lagerbuchsen 25	Schmiedestücke U. 2, 14	Werkzeugstähle 14, 22
Gasbrenner 10, 23, 30	Lagermetalle 24		Widerstandsmaterial 4, 22
Gaserzeuger 8, 10, 28, U. 3			Zerkleinerungsmaschinen 20
			Ziegeleimaschinen 20



Vergüte-, Härte- und Anlaßöfen

für Ferngas-, Misch- und Gichtgas sowie für Oelfeuerung, mit automatischer Temperatur-
regelung und Zonensteuerung.

Ausführung mit **Spezial-Flach- oder Rundbrennern.**

Erste Referenzen!

Viele Nachbestellungen!

Für Temperaturen von
450 bis 1000° C
und für
höhere Temperaturen
Luftvorwärmung
bis **400° C**



Stahl & Droste Industrie-Ofenbau

Rufnummer 384 43 45

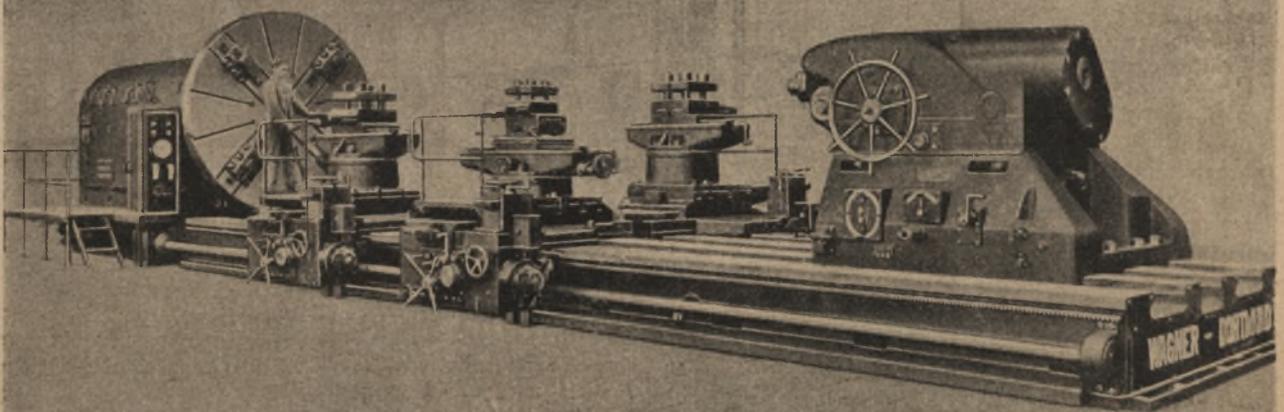
Düsseldorf, Schließfach 746

Drahtwort: Stahlofen

f 559

WAGNER

DORTMUND



WAGNER & CO. · WERKZEUGMASCHINENFABRIK M. B. H. · DORTMUND
FERNSPRECHER: 22445 · DRAHTWORT: WAGNERCO



WOHLE EISEN STAHL

**VEREINIGTE STAHLWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT**



Phoenix- Union- SCHWEISSELEKTRODEN

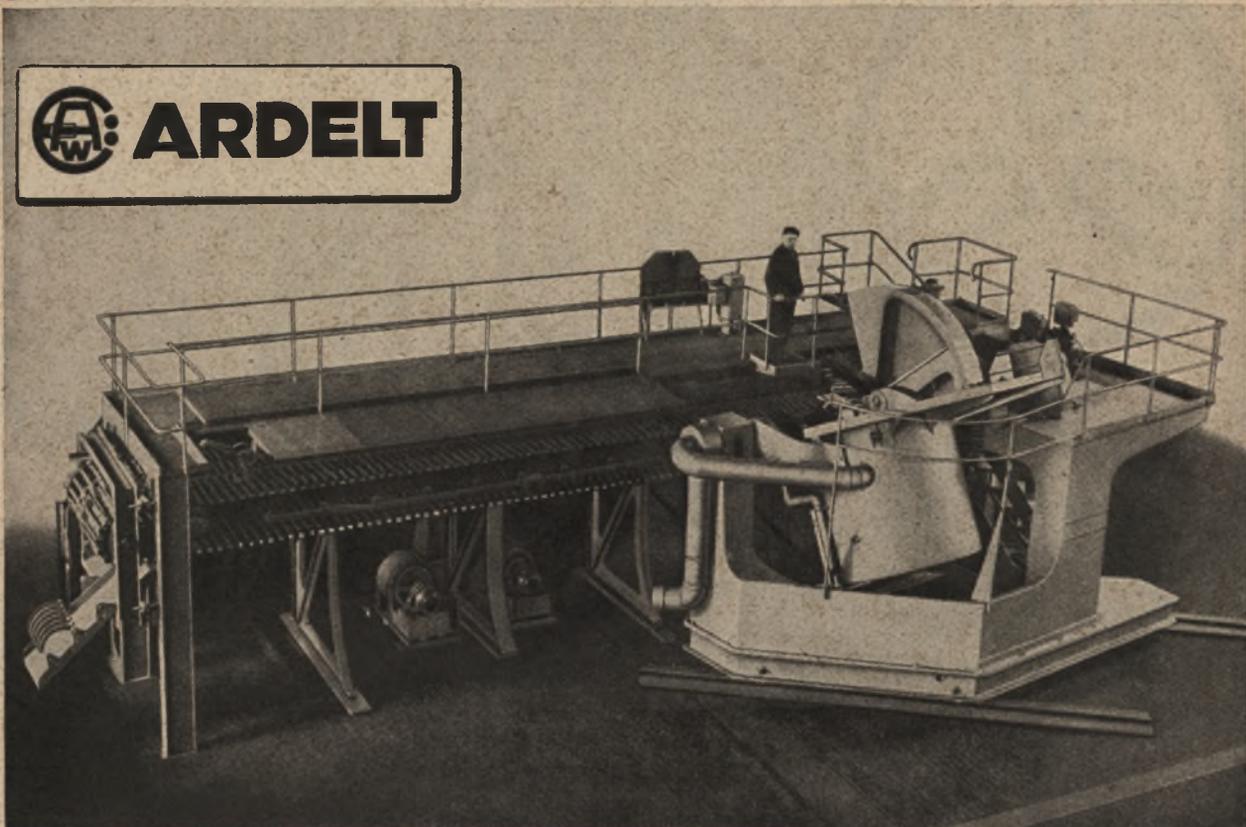
bieten auf Grund langjähriger Erfahrung und ständiger Prüfung durch eigene Forschungsstellen die Gewähr für größte Sicherheit bei höchsten Beanspruchungen.



WESTFÄLISCHE UNION
AKTIENGESELLSCHAFT FÜR EISEN- UND DRAHTINDUSTRIE

Verkauf durch: „UNION“ Rheinisch-Westfälisches Drahtkontor GmbH

MASSELGIESSMASCHINEN

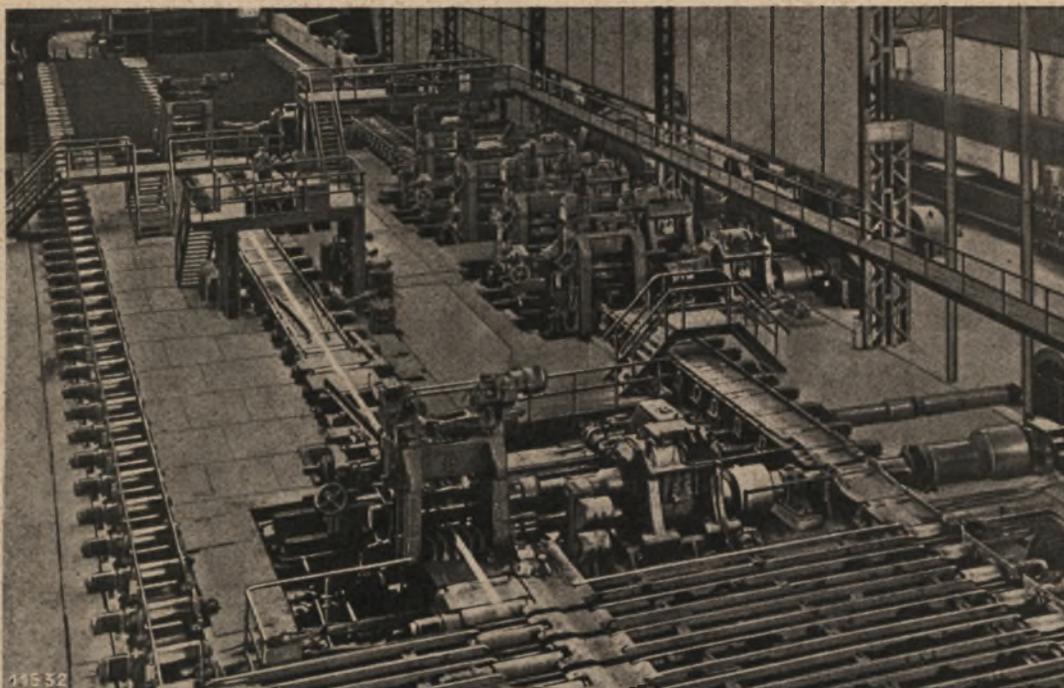

ARDELT


ARDELTWERKE · ZWEIGBÜRO BERLIN

POUPLIER EDELSTAHL

Schnellarbeitsstahl · Silberstahl · Legierte
Dauerstähle · Gußstahldrähte · Edelband-
stahl · Rostfreie Stähle „Karoni“
Widerstandsmaterial „Chronika“
Schnellautomatenstahl „AWA“

STAHLWERK KABEL C. POUPLIER JR. · HAGEN-KABELi.W.
Elektrotiegelstahlwerk · Präzisionsziehereien · Walz- und Hammerwerke



41552
Kontinuierliche Knüppel- und Brammenstraße mit 4 Gerüsten 650 mm \varnothing , 1300 mm
Ballenlänge, und Duo-Tandemstraße mit 2 Gerüsten, 650 mm \varnothing , für Rohrknüppel

SCHLOEMANN

AKTIENGESELLSCHAFT · DÜSSELDORF

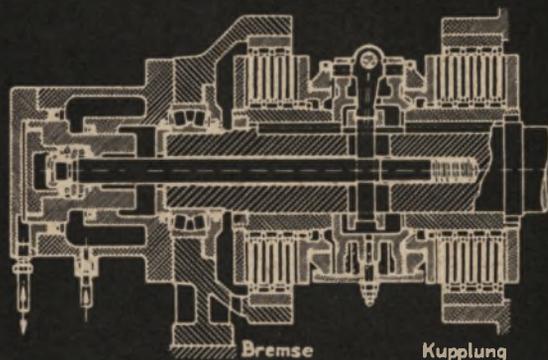
Die



Lamellen-Reibungskupplung mit Sicherheits-Lamellenbremse

(DRP angemeldet)

- bietet** durch kleine Abmessungen einen vorteilhaften Gesamtaufbau,
- arbeitet** zuverlässig bei geringstem Lamellenverschleiß und in beliebiger Drehrichtung,
- ermöglicht** Hubunterbrechung in jeder Zwischenlage,
- schaltet** elektro-pneumatisch mit Druckknopfsteuerung und Zweihand-einrückung mit Einhub- und Nachgreifsicherung,
- sichert** auch beim **Ausbleiben der Druckluft** durch die automatische Wirkung der Sicherheitsbremse gegen Unfälle,
- eignet** sich besonders für **Maschinen der spanlosen Formung**.



BERLIN-ERFURTER MASCHINENFABRIK A.-G.
BERLIN

Kohle ist wertvolles Volksvermögen.

Darum gehe sparsam mit ihr um!

Jede eingesparte Menge hilft der Rüstung und trägt damit zum Siege bei.

Beratung über sparsamen Kohlenverbrauch erteilen gern unsere Wärme-
technische Abteilung und die unserer Handelsgesellschaften.



Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat • Essen

INDUSTRIE ÖFEN
ALLER ART

KARL AUGUST HEIMSOOTH
INDUSTRIE-U. TUNNEL-OFENBAU
HANNOVER



*Legierungen
veredeln
den Stahl,
verbessern
den Guß*

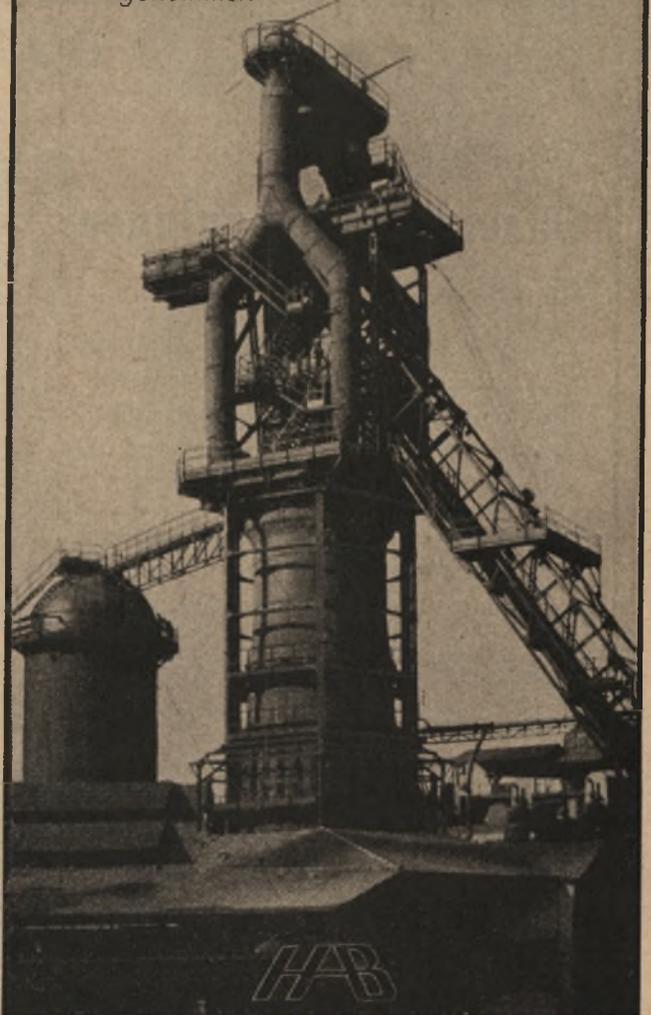


Gesellschaft für Elektrometallurgie

DR. HEINZ GEHM
HAUPTVERWALTUNG BERLIN

Hersteller
von Ferrolegierungen
und Legierungsmetallen

*Brassert-Hochofen
in Spanien
im Juni 1943 in Betrieb
genommen*



Entwurf Bau und Betrieb

von

**Erzaufbereitungs-Anlagen
Hochofen - Anlagen
Stahlwerks-Anlagen
Walzwerks-Anlagen**

**DEUTSCHE
BRASSERTGESELLSCHAFT**

M. B. H.

INGENIEURE

BAU UND BETRIEB VON HÜTTENWERKEN

BERLIN

MELISSANT KOM.-GES.



FÜR INDUSTRIEOFENBAU GASTECHNIK UND GASCHÉMIE

DÜSSELDORF Schließfach 10075 · Ruf 35982

Wir liefern:

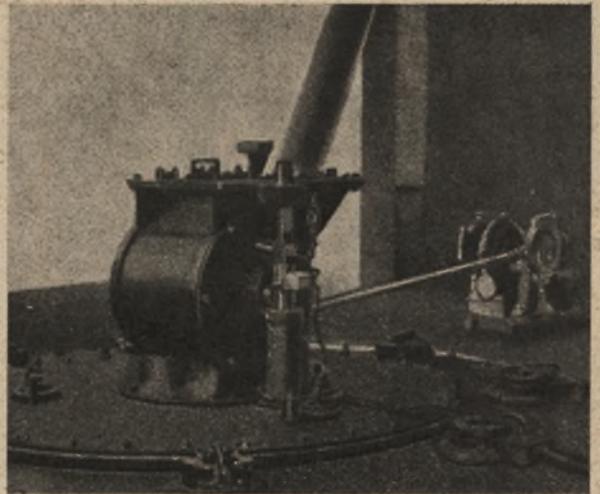
Gaserzeugungsanlagen

für alle festen Brennstoffe

zur Heiz- und Kraftgaserzeugung als Wasserkammer-Generatoren mit voll-automatischer Beschickung und Selbstspeisung für Stundenleistungen von 200 bis 3000 cbm.

Trockengas - Wassermantelgaserzeuger für wasserstoffarmes Heizgas zur Beheizung von Aluminiumschmelzöfen.

Gas-Speicheranlagen.



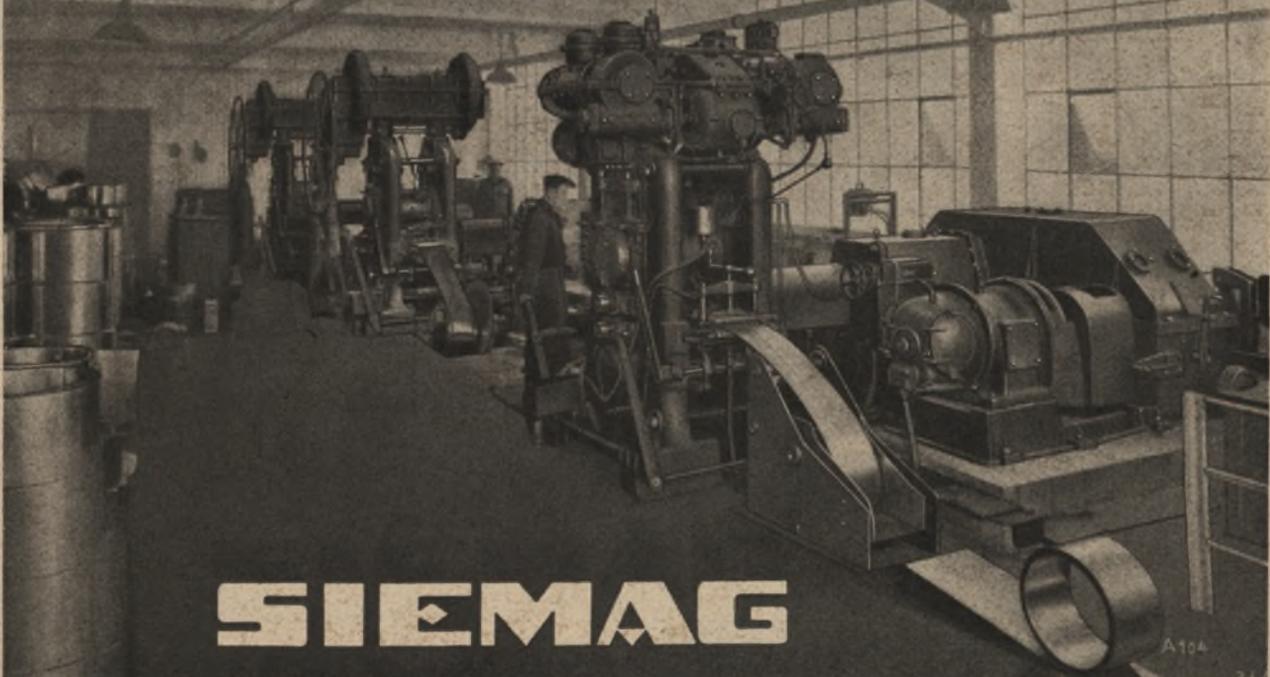
Drehrost-Wassermantel-Gaserzeuger mit automatischer Brennstoffaufgabe

783

Wir bauen

NEUZEITLICHE KALTWALZWERKE

für die Stahl- und Metallindustrie



SIEMAG

BÜRO BERLIN W 9, BELLEVUESTRASSE 12 a

Die genaue Messung

von Erdöl, Petroleum, Dieselöl, Benzin, Schmieröl und fast sämtlichen chemischen Flüssigkeiten, wie Säuren, Laugen usw., sowie Heißwasser geschieht heute mit dem neuen

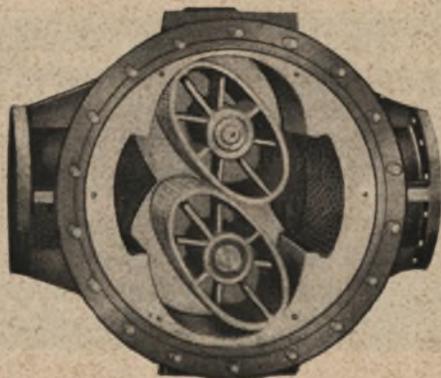
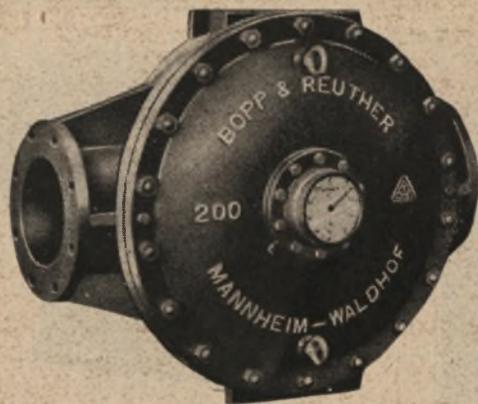
OVALRADZÄHLER

D. R. P. und Ausl.-Pat.

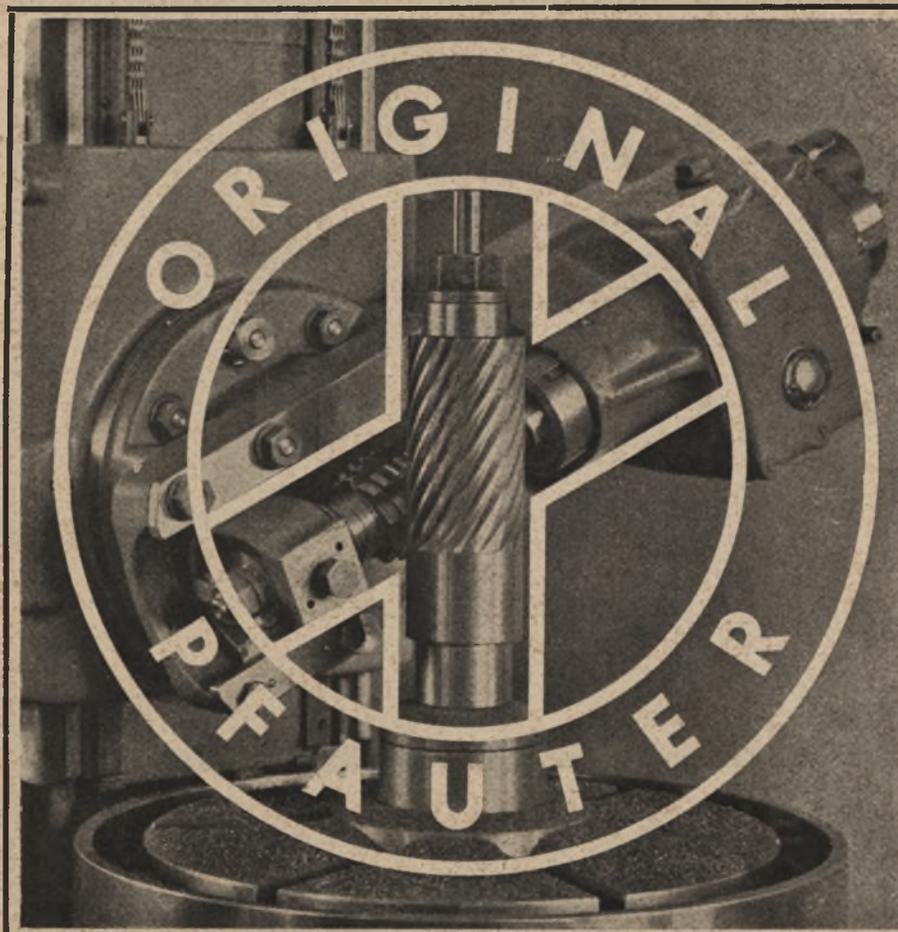
Hohe Meßgenauigkeit und Betriebssicherheit auch bei hohen Drücken und hohen Temperaturen. Geeignet für große und kleine Durchflußmengen.



Man verlange Drucksache 251



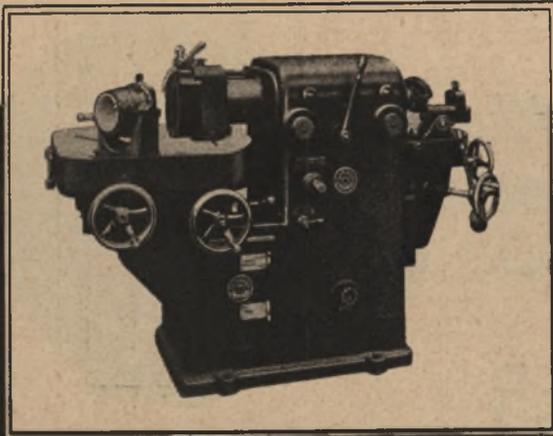
BOPP & REUTHER G.M. B.H. **MANNHEIM**



SINNBILD UND GÜTEZEICHEN

Diese Firmenmarke kennzeichnet meine Maschinen und Werkzeuge als erstklassige Erzeugnisse, die in über 40jähriger Entwicklung Weltgeltung erlangt haben. — Mein Arbeitsprogramm umfaßt nur das Pfauter-Wälzfräsen. Langjährige Fachmänner auf diesem Gebiet, umfangreiche Erfahrungen und laufende Verbesserungen bilden die Grundlage meiner Erfolge in der Herstellung von Wälzfräsaufautomaten u. Wälzfräsern.

**HERMANN PFAUTER
CHEMNITZ**



Stähleschleifmaschinen

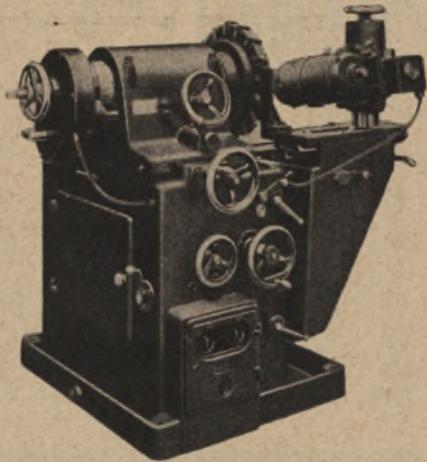
zum Schleifen und Nachschärfen
aller Stähle von 16x16 bis 100x100
Schafftdurchmesser,

Messerkopfschleifmaschinen

Modell MKX, zum Schleifen von
Messer- und Fräsköpfen, Walzen-
und Fassonfräsern aller Art.

Schleifmaschinen

für Schnellstahl und Hartmetall,



Schiess · Aktiengesellschaft

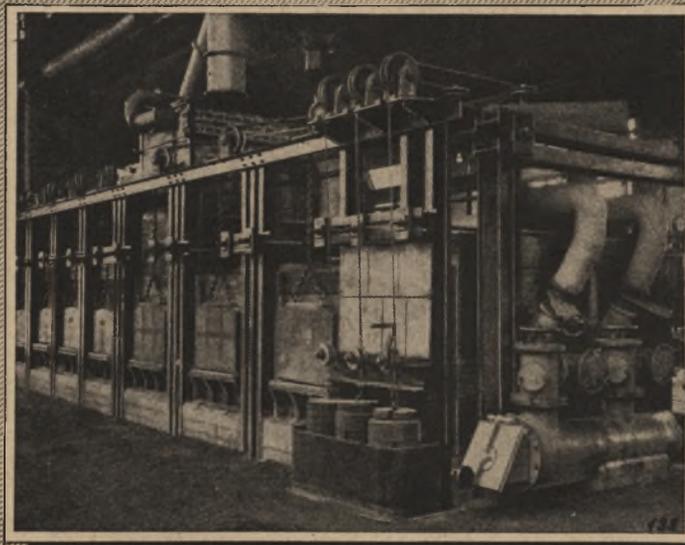


GASERZEUGER
GASREINIGER
GASBRENNER
STAHL-
REKUPERATOREN

Schmiedeofen

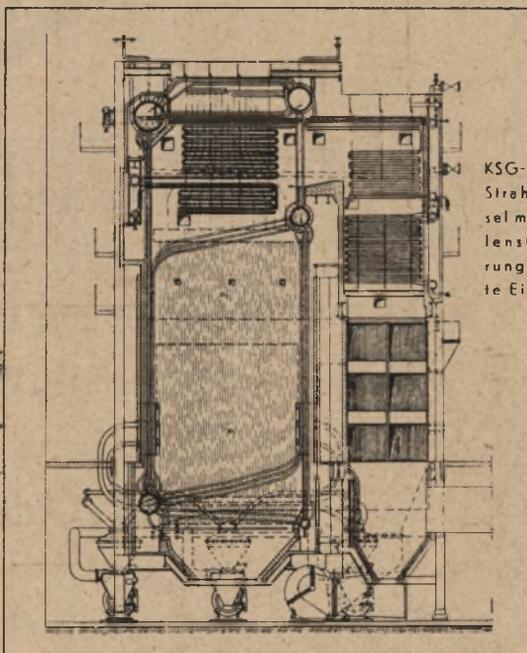
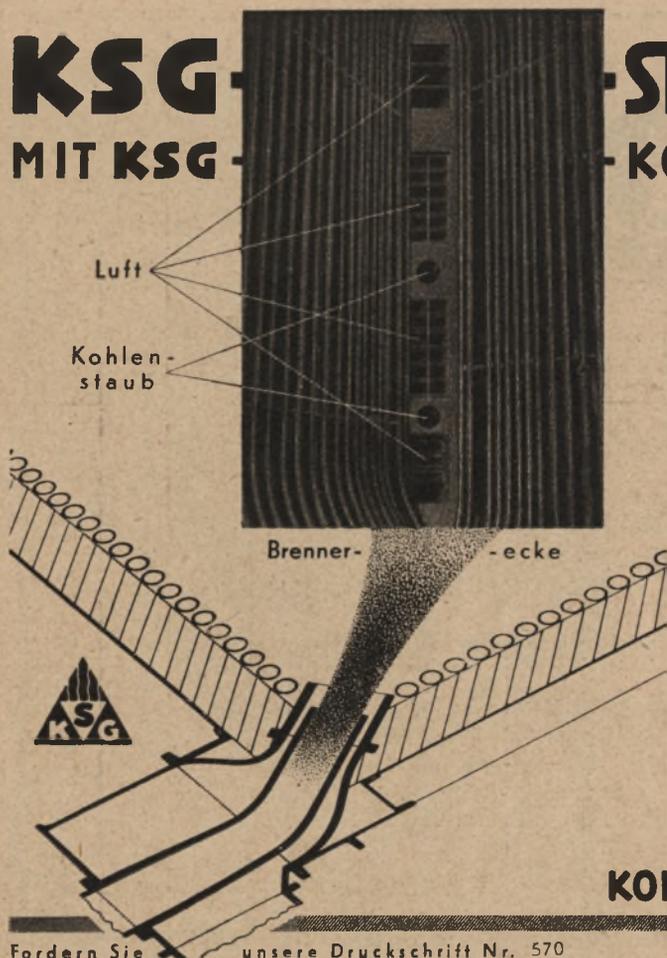
in einem
Hammerwerk
ausgerüstet mit
Lamellen-Brennern
und
Stahl-Rekuperator

INDUSTRIE-ÖFEN



HAGER & WEIDMANN A.-G.
MASCHINENFABRIK FÜR LUFT- UND WÄRMETECHNIK

KSG-STRALUNGSKESSEL MIT KSG-KOHLNSTAUBFEUERUNG



KSG-Hochdruck-Strahlungsessel m. KSG-Kohlenstaubfeuerung für direkte Einblasung

KOHLENSCHIEDUNGS-GESELLSCHAFT

MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

BERLIN

Fordern Sie unsere Druckschrift Nr. 570



BERGWERKSANLAGEN

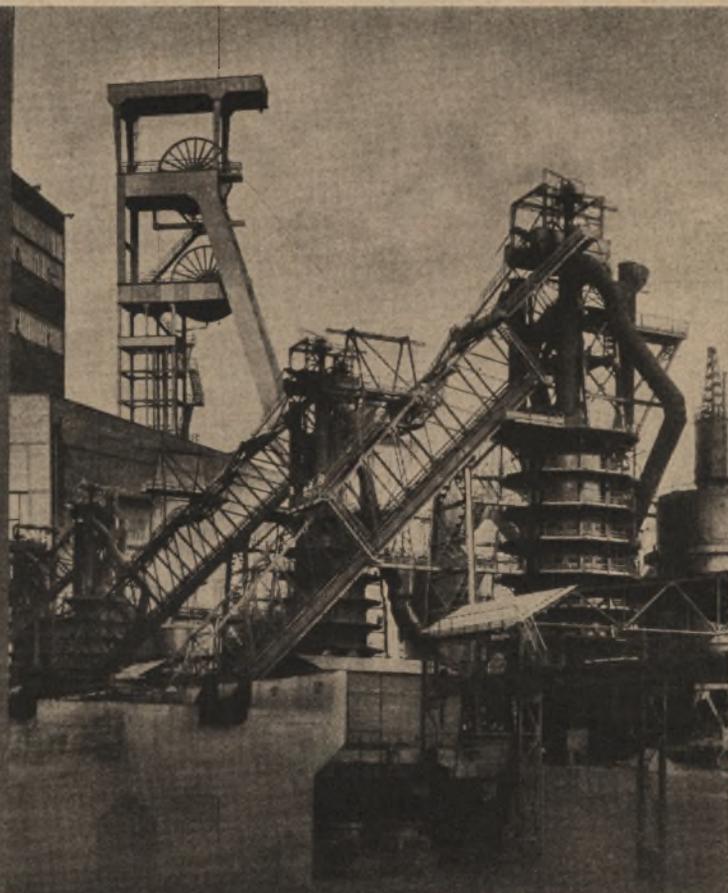
Stahlbauwerke Schachteinbauten Grubenaushauferdereinrichtungen über- und untertage Bergwerksmaschinen

HÜTTENWERKSANLAGEN

Planung und Bauausführung von Gesamtanlagen und Lieferung von Einzeleinrichtungen für die Roheisen- und Stahlerzeugung

GHH

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE
OBERHAUSEN-RHLD.



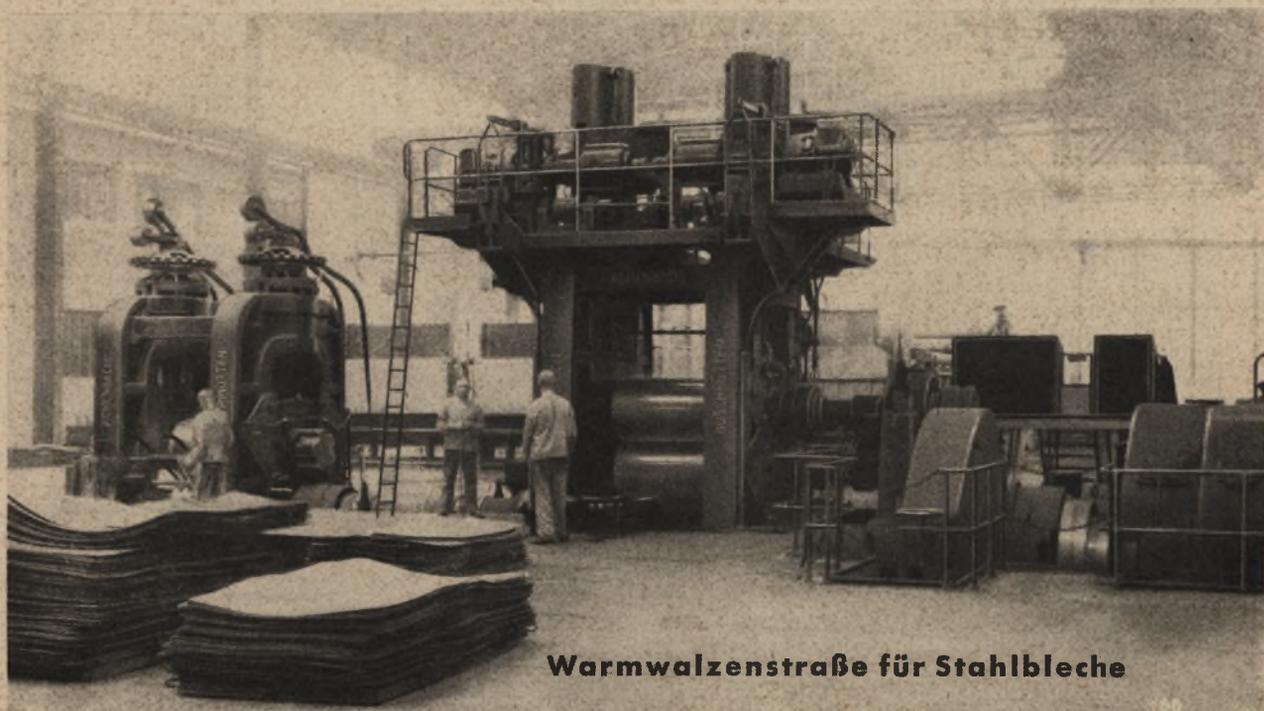


DEGUSSA

70 JAHRE Erzeugung und Verkauf, Forschung und Beratung begründen den Weltruf unserer Chemikalien und Edelmetalle, unserer zahlreichen Sondererzeugnisse und der von uns entwickelten Arbeitsmethoden

DEUTSCHE GOLD- UND SILBER-SCHEIDEANSTALT VORMALS ROESSLER, FRANKFURT (MAIN)

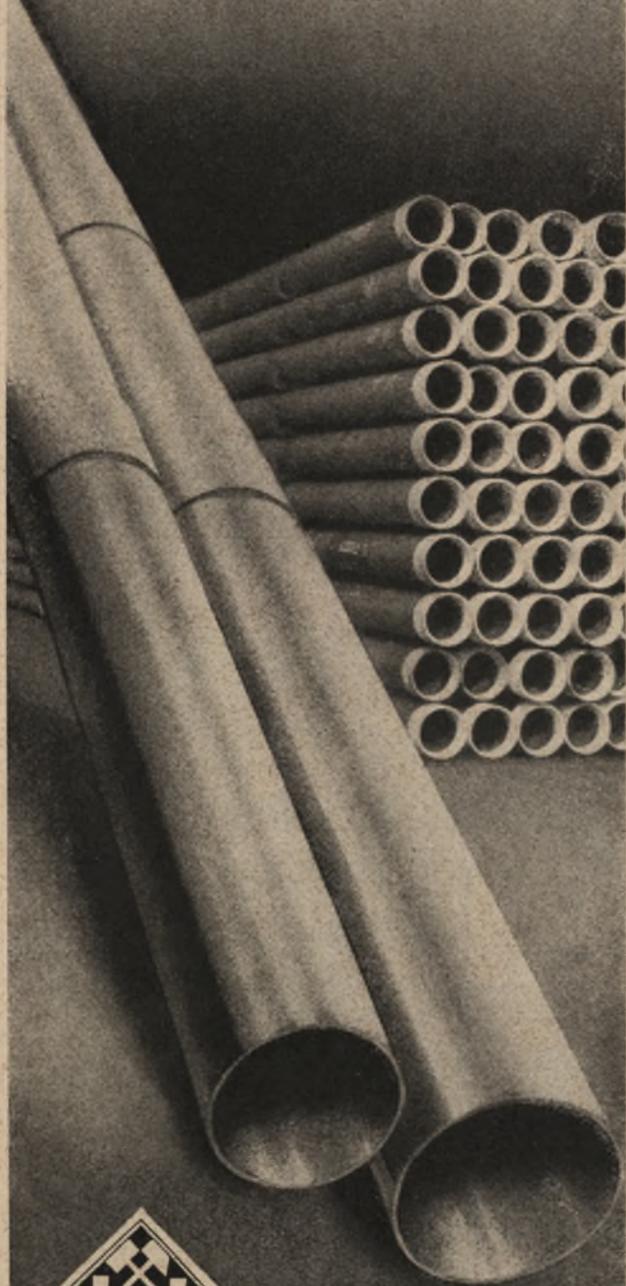
ACHENBACH



Warmwalzenstraße für Stahlbleche

ACHENBACH SÖHNE G. M. B. H.

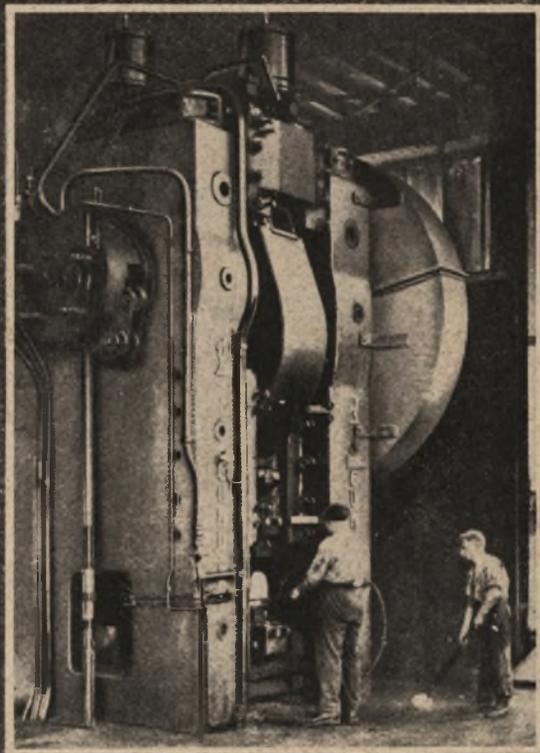
Stahlrohre aller Art



EISENWERK WITKOWITZ



EUMUCO AKTIENGESELLSCHAFT
SEIT 1869 FÜR MASCHINENBAU



**EUMUCO-MAXIMA
GESENKSCHMIEDE- U.
KALIBRIERPRESSE**



SEIT 1869

EUMUCO
AKTIENGESELLSCHAFT
FÜR MASCHINENBAU

ANFRAGEN SIND ZU RICHTEN AN:
ZWEIGBÜRO EUMUCO BERLIN W 35 - KURFÜRSTENSTR. 54

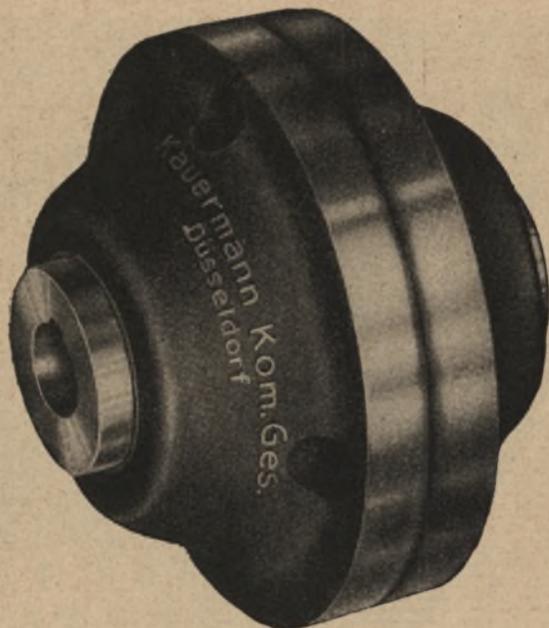
Hochelastische

Kegelflex- Perbunan- Kupplungen

ein Begriff

in der fortschrittlichen Antriebstechnik!

Einfach im Aufbau — Unerreichte Elastizität



Kauermann Kom. Ges. **Düsseldorf**



Schnellarbeitsstahle
Legierte Spezialstahle
Werkzeuggußstahle
Warmgesenkstahle
Steinbruchstahle und -werkzeuge
Baustahle · Schmiedestücke

Drehstähle · Drehlinge
Werkzeuge mit
Dominial-Hartmetallschneiden

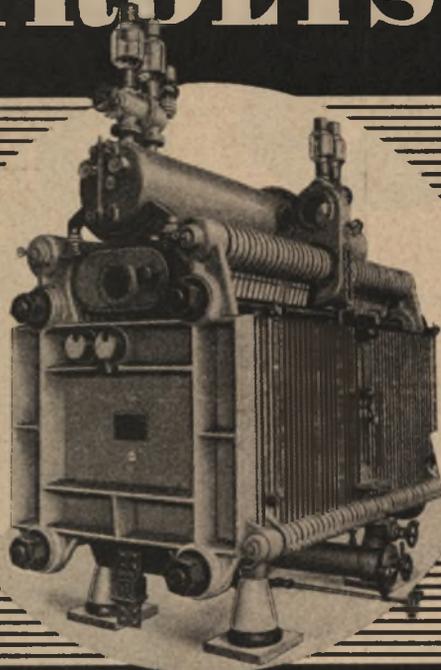
KIND & CO.

Gußstahlfabrik — Edelstahlwerk
Gegründet 1888

ELEKTROLYSEURE SYSTEM ZDANSKY

zur elektrolytischen
Erzeugung von
Wasserstoff als
Schutzgas in Glühöfen
und Sauerstoff

Type
B 40



WIR ERREICHEN:
Wasserstoffreinheit... 99.9%
Sauerstoffreinheit... 99.7%
Elektrochemischen
Wirkungsgrad von... 99.0%
Jahrelangen, störungs-
freien Dauerbetrieb
bei einem Energieverbrauch
von nur 4 — 5 kWh/m³ H₂.

BAMAG

BAMAG-MEGUIN AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN

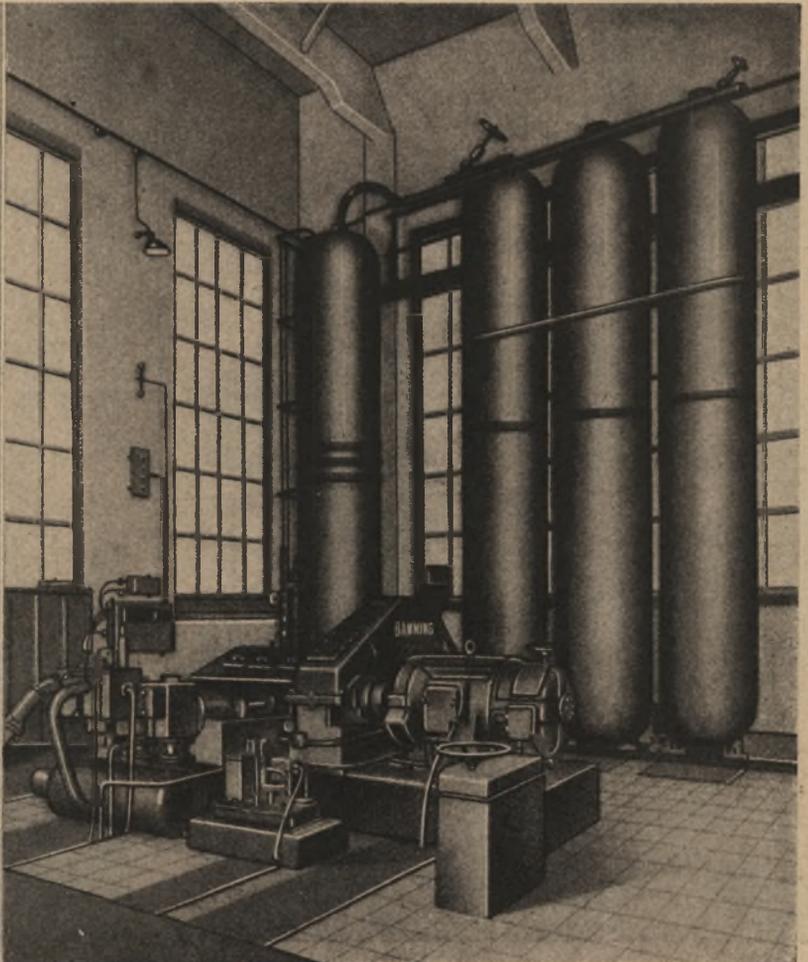
HYDRAULISCHE HOCH-
DRUCKWASSERANLAGE
(DRUCKLUFT-AKKU D. R. P.)

UMBAU VERALTETER
ANLAGEN

LIEFERUNGEN BIS
20000 l NUTZINHALT AUSGEFÜHRT



MASCHINENFABRIK
J. BANNING
AKTIENGESELLSCHAFT





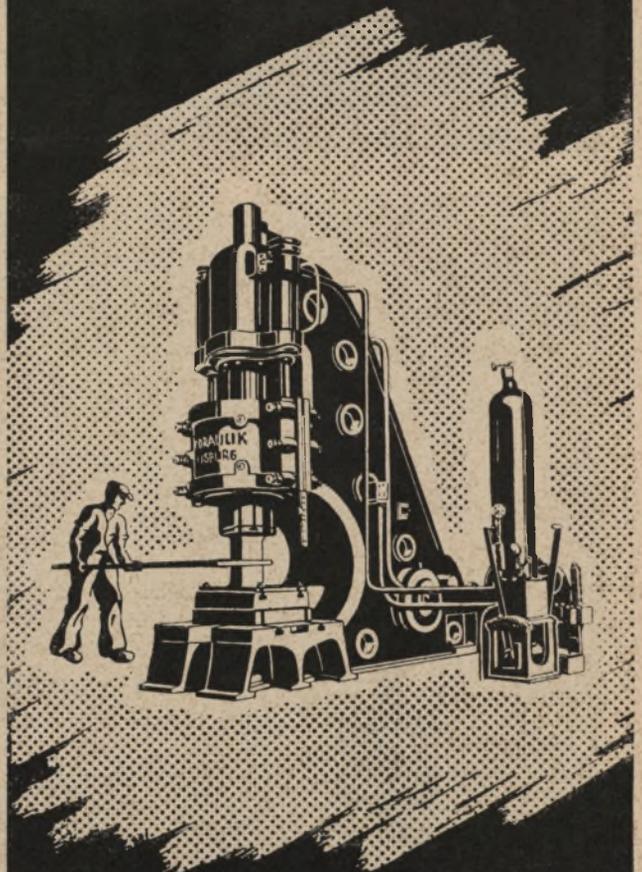
Um die Schmierölförderung jederzeit kontrollieren zu können, werden grundsätzlich alle

DEMAG

ROTATIONSKOMPRESSOREN mit Oelleitungstropfenanzeigern ausgerüstet. — Halten Sie die Schaugläser aber stets sauber, damit einwandfreie Prüfung möglich ist. Die DEMAG-Kompressoren danken Ihnen die richtige Schmierung durch jahrelanges, störungsfreies Arbeiten auch bei stärkster Beanspruchung.

DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT

REINHYDRAULISCHE UND
ELEKTROHYDRAULISCHE
PRESSEN
FÜR ALLE LEISTUNGEN



HYDRAULIK
G · M · B · H · DUISBURG



P. 770 / 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 1

6. Januar 1944

64. Jahrgang

Männer der Technik!

Die Härte des Krieges verlangt stählerne Herzen, Glauben an den Sieg und die willensstarke Bereitschaft, alle kommenden Schwierigkeiten zu überwinden.

Das neue Jahr wird die Männer der Technik, der Wissenschaft und der Wirtschaft vor noch schwerere Aufgaben stellen als das vergangene. Schulter an Schulter mit dem bewährten Rüstungsarbeiter werden wir die befohlenen Ziele durch äußerste Pflichterfüllung erreichen.

Alle in der Rüstung und Kriegsproduktion Schaffenden haben im kommenden Jahre die entscheidende Probe zu bestehen.

Das schaffende Deutschland arbeitet für die unbesiegbare Front und den Führer.

Reichsminister für Rüstung und Kriegsproduktion.

Planung und Gestaltung von Hütten-Dampfkraftwerken

Von Karl Schröder

[Mitteilung Nr. 325 der Wärmestelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.*.]

(Entwicklung und Stand der Energieerzeugung, Idealbild des Dampfkraftwerks, Energiewirtschaftliche Vorbedingungen in Hüttenwerken, Das Kraftwerk mit Mehrwellenturbinen als Vorbild für Hüttenwerke, Beispiele von Hütten-Dampfkraftwerken, Einflüsse geringer Kraftwerksleistung, Bezogener Wärmeverbrauch, Herstellkosten und Baustoffaufwand, Grenzen der Eigen-Energieerzeugung, Heizkraftwerke, Aufstellung der Turbogebälse, Elektrischer Teil, Einfluß von Druck und bezogener Leistung, Speicherfähigkeit von Dampfkesseln, Zusammenfassung und Ausblick.)

Entwicklung und Stand der Energieerzeugung

Seit der Jahrhundertwende hat der Wärmeverbrauch je kWh sämtlicher öffentlicher Kondensations-Kraftwerke (im Jahresdurchschnitt gerechnet) sowohl in Deutschland als auch in Amerika stetig abgenommen (Bild 1). Bei den deutschen Kraftwerken ist in den Weltkriegen eine stärkere Beharrung zu verzeichnen, die während der letzten Jahre durch das Inbetriebhalten oder Wiederinbetriebnehmen der veralteten Werke mit hohem Kohlenverbrauch hervorgerufen wurde. Trotz dieser zeitbedingten Einflüsse ist deutlich die asymptotische Annäherung an den bei dem heutigen Dampf-

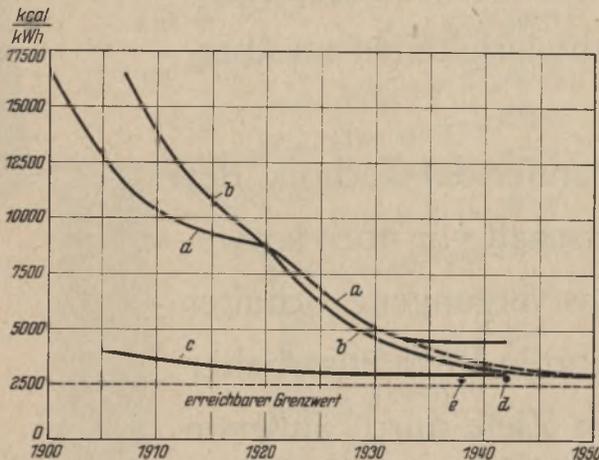


Bild 1. Spezifischer Wärmeverbrauch deutscher und amerikanischer Kondensationskraftwerke der öffentlichen Elektrizitätsversorgung und von Gichtgasmaschinen-Kraftwerken mit Abhitzeausnutzung.

a) Jahresdurchschnitt aller deutschen Werke — b) Jahresdurchschnitt aller amerikanischen Werke — c) Gichtgasmaschinen-Kraftwerke mit Abhitzeausnutzung — d) Monatsdurchschnitt eines deutschen Kraftwerkes — e) Monatsdurchschnitt eines amerikanischen Kraftwerkes.

prozeß erreichbaren Grenzwert erkennbar. In dem Bild ist gleichfalls der spezifische Wärmeverbrauch von Gasmaschinen-Kraftwerken mit Abhitzeausnutzung, allerdings auf den Bestpunkt bezogen, aufgezeichnet. Die Hüttenwerke haben demnach in den vergangenen Jahrzehnten mit ihren Gichtgasmaschinen eine vorbildliche Energiewirtschaft betrieben. Erst in den letzten Jahren ist es gelungen, mit Dampfkraftwerken die Wärmeverbrauchsahlen von Gasmaschinenzentralen zu erreichen oder zu unterschreiten.

Um den heutigen Stand zu kennzeichnen, sind Betriebswärmeverbrauchswerte eines amerikanischen und eines deutschen Kraftwerkes, die bereits veröffentlicht worden sind, mit aufgenommen. Sie liegen bei 2800 kcal/kWh.

Wenn man sämtliche deutschen Dampfkraftwerke, also auch die kleinsten Industrie-Kraftwerke erfassen könnte, würde sich ein bedeutend höherer Wärmeverbrauch im Jahresmittel ergeben. Es würde sich dann zeigen, daß es auch heute noch Energieerzeuger mit dem

Wärmeverbrauch von Anlagen der Jahrhundertwende gibt. Der spezifische Wärmeaufwand liegt zwischen 1200 und 28 000 kcal/kWh, wobei die untere Grenze durch Heizkraftwerke, die obere Grenze durch Auspuffmaschinen gekennzeichnet ist.

Idealbild des Dampfkraftwerks

Wie in allen Dingen im Leben, ist es auch bei der Planung von Energie-Erzeugungsanlagen wertvoll, einem Vorbild nachzustreben. Es fragt sich also, wie das Idealbild des Dampfkraftwerks aussieht.

In Bild 2 sind die grundsätzlichen Bedingungen angegeben. Es handelt sich um ein den heutigen Voraussetzungen entsprechendes Kraftwerk, dessen Dampfschaltung, Entspannungsverlauf im JS-Diagramm und dessen baulicher Grundriß in einfachster Linienführung dargestellt sind. Für die gegenwärtige Bauweise von höchstwirtschaftlichen Dampfkraftwerken ist die dargestellte Zweiwellenanordnung kennzeichnend. Im Gegensatz zu der allgemein eingeführten Einwellenturbine, bei der die für die Entspannung des Dampfes erforderlichen zwei oder drei Turbinengehäuse gleichachsige Läufer haben und nur einen einzigen Generator antreiben, sind bei der Zweiwellenanordnung zwei selbständige Turbinen mit zwei Generatoren gekuppelt. Bei der Dreiwellenanordnung arbeitet ein Vorschalturbosatz auf zwei nachgeschaltete Kondensationsturbinen, so daß

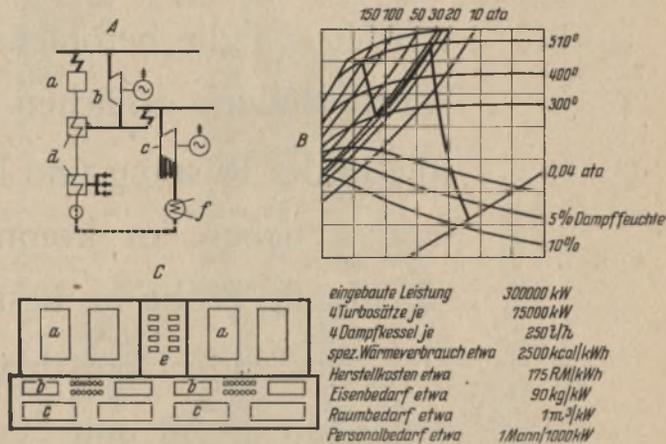


Bild 2. Dampfkraftwerk mit Grenzwerten.

A) vereinfachtes Wärmeschaltbild — B) Dampfzustandsverlauf im Mollier-Diagramm — C) Kraftwerks-Grundriß (Blockanordnung: 1 Kessel arbeitet auf 1 Vor- und Nachschaltturbine; Speisepumpen in der Mitte des Kesselhauses; Vorwärmer im Maschinenhaus; Turbinenachsen parallel zur Maschinenhausachse).

a) Kessel — b) Vorschaltturbine — c) Nachschalt-Kondensationsturbine — d) Speisewasser-Vorwärmer — e) Kessel-speisepumpen — f) Kondensator.

drei Generatoren vorhanden sind. Bei der Mehrwellenanordnung werden für jeden Vorschalturbosatz sinngemäß mehrere Niederdruckturbinen, die sowohl Stromerzeuger als auch Gebläse antreiben können, vorgesehen. Die Unterteilung der Turbinen auf Vorschalt- und nachgeschaltete Turbosätze wird bei demjenigen Trenndruck vorgenommen, der nach den vorliegenden Verhältnissen am geeignetsten ist und bei dem auch die Zwischenüberhitzung stattfinden kann.

*) Vortrag vor der Wärmewirtschaftlichen Tagung in Dortmund am 21. April 1943. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Pörsneck, zu beziehen.

Wenn man auf die geringstmöglichen Herstellkosten kommen will, muß man die Anzahl der Kraftwerksbauteile, also besonders der Turbosätze und Kessel beschränken. Das führt im Grenzfall zur Einkessel-Einturbinenbauart. Man kommt dann zu Kraftwerken, die in ihrer Grundrißgestaltung irgendwie der im Bild 2 dargestellten Grundrißskizze ähneln müssen. In Deutschland bleibt die Einkessel-Einturbinenbauart auf seltene Fälle beschränkt. In Amerika ist sie dagegen gebräuchlicher, da die hierfür erforderlichen größeren Kessel mit Leistungen bis zu mehreren hundert Tonnen Dampf je h keine Ausnahmeerscheinung mehr sind.

Die unter günstigsten Umständen unter Ausschöpfung aller Möglichkeiten erreichbaren Grenzwerte für die Herstellkosten, für den Eisenbedarf, Wärmeverbrauch, Raumaufwand und den Personalbedarf sind in Bild 2 eingetragen. Es wurde Wert darauf gelegt, runde Zahlen, die sich dem Gedächtnis besser einprägen, zu nennen. Dementsprechend wird der Annäherungsgrad der unter heutigen Bedingungen wirklich erreichten Werte für die einzelnen bezeichnenden Zahlen, die weiter unten noch behandelt werden, nicht gleichmäßig hoch sein. Man kann aber damit rechnen, daß bei großen Anlagen im allgemeinen die genannten Mindestwerte im Mittel noch um ungefähr 10 bis 20 % überschritten werden. (Vgl. auch Bild 17.)

Energiewirtschaftliche Vorbedingungen in Hüttenwerken

Nach diesem Gesamtüberblick über die allgemeinen energiewirtschaftlichen Bedingungen der Stromerzeugung sollen die Verhältnisse in Hüttenwerken etwas eingehender behandelt werden.

Die hier vorliegenden Vorbedingungen sind außerordentlich verschieden. Im Grunde genommen sind die Kraftwerke in Hüttenwerken ein Querschnitt durch den gesamten deutschen Kraftwerksbau überhaupt, d. h. Kraftwerke jeder Art, die sonst vorhanden sind, finden sich auch in Hüttenwerken wieder.

Die Verschiedenartigkeit ist vor allem dadurch gegeben, daß das Wort „Hüttenwerk“ kein einheitlicher Begriff ist und unter diesem Sammelnamen Werke verstanden werden, die alle Grade der Verarbeitung von der Erzgewinnung über die Hochofenanlagen bis zu Veredelungsbetrieben feinsten Verastelung umfassen. So kann der Begriff „Hüttenwerke“ zum mindesten im Rahmen dieses Aufsatzes folgende in Reihe hintereinander geschaltete Betriebe umfassen: Erzvorbereitungsanlagen, Hochofenanlagen, Stahlwerke (Bessemer-, Thomas-, Siemens-Martin-, Elektrostahlwerke), Walzwerke verschiedenster Abstufung, Hammer- und Preßwerke, Weiterverarbeitungs- und Verfeinerungswerkstätten. Je nach den Verhältnissen können einige vor- oder nachgeschaltete Stufen fehlen.

Diesen Verschiedenheiten im Aufbau der Eisenhüttenwerke entsprechend wird je nach der Art der Durchmischung der Betriebe und dem Grad der Verfeinerung ein Energiebedarf zwischen 150 kWh und 550 kWh je t Rohstahl vorliegen. Diese Zahlen gelten für den mechanischen und den elektrischen Energiebedarf zusammengefaßt. Da auch noch Dampf für Heizung und Erzeugung benötigt wird, liegt der gesamte Dampfbedarf höher, als sich aus dem Wärmeverbrauch je kWh ergeben würde. Dementsprechend muß mit einem gesamten Dampfbedarf von 1 bis 3 t Dampf für 1 t Rohstahl gerechnet werden, wenn keine Gasmaschinen vorhanden sind. Die größeren Zahlen gelten für Hochofen- und Stahlwerke mit weitgehenden Verfeinerungsbetrieben.

Die verschiedenen Einflüsse, die sich auf die Kraftwerksgestaltung auswirken, seien im folgenden kurz gekennzeichnet:

1. Die Kraftwerksgröße ändert sich mit der monatlichen Eisen- und Stahlerzeugung.

2. Die örtlichen Verhältnisse, die auch von der geographischen Lage, wie z. B. Luxemburg, Ruhrgebiet, Oberschlesien usw. abhängig sind, schaffen verschiedenartige Vorbedingungen für den Energiebedarf.
3. Auf den Einfluß, der sich aus der Auswahl der hintereinandergeschalteten Verarbeitungs- oder Verfeinerungsstufen ergibt, wurde schon hingewiesen.
4. In einigen Fällen kann eine Vermischung mit dem Kohlenbergbau, mit Kokereien und anderen Betrieben vorliegen.
5. Große Verschiedenheiten ergeben sich aus der Unterbringungsmöglichkeit des Gichtgases für Heizzwecke (z. B. für Kokereien, Schmelz- und Glühöfen).
6. Je nach Anzahl und Leistung der Gichtgasmaschinen kann bei gleicher Größe des Betriebes der aus Dampf zu deckende Energiebedarf zwischen wenigen 1000 bis zu 100 000 kW liegen.
7. Der vorliegende Elektrifizierungsgrad (Walzenzugmaschinen, Hämmer, Pressen usw.) beeinflusst die Gestaltung der Energieerzeugungsanlagen.
8. Die verschiedenen energiewirtschaftlichen Auffassungen haben eine unterschiedliche Ausbildung der Kraftwerkungsanlagen entstehen lassen. So kann in einem Grenzfall ein Hüttenkraftwerk für Stromverkauf eingerichtet worden sein, so daß es mehr oder weniger als Ueberlandwerk anzusprechen ist. Im anderen Grenzfall findet ein zusätzlicher Strombezug aus der Reichssammelschiene statt, und die Energieerzeugung beschränkt sich, abgesehen von der Ausnutzung des Gichtgases, auf die für Turbogebälde und Heizanlagen benötigten Dampfmenigen im Vorschaltbetrieb.
9. Große Unterschiede ergeben sich je nachdem, ob Hüttenwerke, die im allmählichen Aufbau über Jahrzehnte gewachsen sind, oder ob neue Hüttenwerke die Aufgabe meistern sollen, ihren Energiebedarf auf wirtschaftlichster Grundlage zu decken.

Aus diesen Ueberlegungen ergibt sich eindeutig, daß je nach den herstellungsmäßigen sowie den örtlichen und zeitlichen Vorbedingungen die verschiedenartigsten Dampf- und Energieerzeugungsstätten vorhanden sein können und ausführbar sind.

Für die Kraftwerksbemessung ist die Frage nach der absoluten Größe des Strom- und Dampfbedarfes entscheidend. Je nach den Vorbedingungen können z. B. die in der folgenden Aufstellung genannten Leistungen und Dampfzeugungsmengen erforderlich sein.

Rohstahlerzeugung in t/Jahr	500 000	1 000 000	1 500 000
1. Leistungsbedarf (mech. + elektr.) MW	15—50	30—100	50—150
2. Dampferzeugung und Dampf durchsatz der Vorschaltturbinen t/h	100—300	200—600	300—900

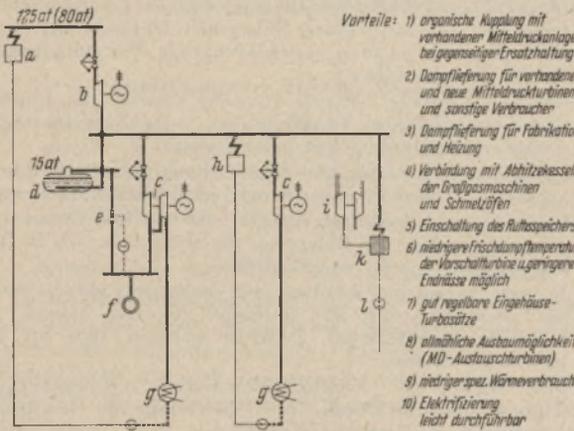
Die Verhältnisse werden noch verwickelter und undurchsichtiger, wenn man die Gasmaschinen berücksichtigt, deren Leistung jeweils von den in der Aufstellung angegebenen Leistungen abgezogen werden muß, wobei die Dampferzeugung entsprechend zu verringern ist.

Das Kraftwerk mit Mehrwellenturbinen als Vorbild für Hüttenwerke

Trotz der verschiedenartigsten Verhältnisse und Vorbedingungen ist es möglich, gemeinsame Richtlinien zu finden. Das Kraftwerk mit Mehrwellenturbinen ist kennzeichnend für Hüttenkraftwerke.

Um einen besseren Ueberblick über die Zweckmäßigkeit von Mehrwellenmaschinen zu geben, ist in Bild 3 ein Dampfschaltbild in sehr starker Vereinfachung dargestellt, wobei gleichartige Verbrauchergruppen durch ein einziges Sinnbild gekennzeichnet sind. Auf der rechten Seite des Bildes sind einige der Hauptvorteile, die sich aus der Hintereinanderschaltung ergeben, in Stichworten als Leitfaden zur besseren Einprägung aufgeschrieben.

Es ist eine 15-atü-Sammelschiene angenommen, wobei unberücksichtigt bleibt, daß oft mehrere Mittel-



- Vorteile:
- 1) organische Kuppung mit vorhandener Mitteldruckanlage bei gegenseitiger Ersatzhaltung
 - 2) Dampflieferung für vorhandene und neue Mitteldruckturbinen und sonstige Verbraucher
 - 3) Dampflieferung für Fabrikation und Heizung
 - 4) Verbindung mit Abhitzekeßeln der Großgasmaschinen und Schmelzöfen
 - 5) Einschaltung des Ruths-Speichers
 - 6) niedrigere Frischdampf-Temperatur der Vorschaltturbine u. geringere Endrisse möglich
 - 7) gut regelbare Eingehäuse-Turbosätze
 - 8) allmähliche Ausbaumöglichkeit (MD-Austauscherturbinen)
 - 9) niedriger spez. Wärmeverbrauch
 - 10) Elektrifizierung leicht durchführbar

Bild 3. Erweiterung vorhandener Hüttenkraftwerke durch Vorschaltanlagen. Vereinfachtes Dampfschaltbild.

a) Hochdruckkessel — b) Vorschaltturbine — c) Nachschalt-Kondensationsturbine — d) Ruths-Speicher — e) Drosselventil — f) Heißdampfverbraucher — g) Kondensator — h) vorhandener Mitteldruckkessel — i) Gichtgasmaschine mit Gebläse — j) Abhitzekeßel — k) Kesselspeisepumpe.

druckrohrnetze mit verschiedenen Drücken vorhanden sind, die über Drosselventile miteinander verbunden sein können. Auf dieses Sammelschienensystem arbeiten verschiedene Gas- und Kohle-Kesselanlagen, ferner je nach dem geschichtlichen Aufbau der Werke Abhitzekeßel der Gichtgasmaschinen und der Siemens-Martin-Oefen. Aus diesem Sammelnetz können Dampf-turbosätze und Turbogebälse mit Dampf gespeist werden. Auch sonstige Dampfverbraucher wie z. B. Hämmer, Pressen usw. werden von hier aus mit Dampf versorgt.

Bei einer Neugestaltung der Energiewirtschaft werden je nach der Kraftwerksgröße 80- oder 125-atü-Kessel aufgestellt, die über eine Vorschaltturbine allen diesen Abnehmern unabhängig von deren Eigenarten den Dampf zuführen können. Es muß hierbei nur Wert darauf gelegt werden, daß, soweit Kondensat überhaupt nicht oder verunreinigt zurückkommt, ein Dampfumformer, der im Schaltbild nicht mit eingezeichnet ist, den Kessel-Dampfkreislauf von dem Verbraucher-Dampfkreislauf trennt. Wenn der Leistungsbedarf größer wird, kann man auch neue Kondensationsturbosätze oder Turbogebälse aufstellen und an das Mitteldrucknetz anhängen. Wenn die Belastungsschwankungen eine bestimmte Größe überschreiten, ist es zweckmäßig, mit einer zusätzlichen Speicherung zu arbeiten. Im Schaltbild ist ein Ruths-Speicher dargestellt, der als Pufferspeicher und als Störungsspeicher dienen kann. Im ersten Fall arbeitet er nur in dem 15-atü-Netz, in dem ein gewisser Schwankungsbereich zugelassen wird, im zweiten Fall gibt er den frei werdenden Dampf in ein Dampfnetz mit einem erheblich geringeren Druck.

Die Vorteile werden nachstehend erläutert:

1. Der erzeugte Dampf kann, nachdem er in der Vorschaltturbine zur Stromerzeugung ausgenutzt ist, beliebig den alten oder neuen Dampfverbrauchern zugeführt werden. Die Vorteile des Hochdruckdampfes können also nicht nur für die neuen Kraftwerksteile, sondern auch für die gesamte Anlage nutzbar gemacht werden. Wenn ein neuer Kondensationsturbosatz ausfällt, können die alten Reserveeinheiten den Betrieb übernehmen, ohne daß mit einer starken Wärmeverbrauchsverschlechterung gerechnet werden muß. Wenn dagegen ein neuer Kessel nicht betriebsfähig ist, kann die alte Kesselanlage auch die neuen Kondensationsturbinen mit Dampf versorgen, so daß nur ein Teil der Turbinenleistung ausfällt. Auch der Dampf, der für Turbogebälse und für Erzeugungs- und Heizzwecke sowie für Dampfhammer, Walzen-Antriebsmaschinen usw. benötigt wird, solange die Elektrifizierung noch nicht durchgeführt werden konnte, kann vorher zur Energieerzeugung herangezogen werden. Man kann gegebenenfalls eine reine Gegendruckturbine auf Heißdampfverbraucher

arbeiten lassen. Der Dampf aus Abhitzekeßeln der Großgasmaschinen und Schmelzöfen kann zweckmäßig untergebracht werden. Der Leistungsgewinn durch die Vorschaltturbine beschränkt sich nicht auf 50%, wie bei reinen Kondensationswerken auf die Leistung der Niederdruck-Kondensationsturbinen bezogen, sondern kann durch-aus 100% der eingebauten Niederdruckleistung betragen, da ein erheblicher Teil der aus der Vorschaltturbine austretenden Dampfmenge parallel zur Kondensationsturbine in Turbogebälse und als Heißdampf verbraucht wird.

Wesentlich ist, daß der allmähliche Ausbau der Kraft-erzeugungsanlagen auf die geringsten Schwierigkeiten stößt. Die zeitliche Reihenfolge der Ausbaustufen ist beliebig. Wenn z. B. die alten Kessel nicht mehr betriebs-zuverlässig sind oder zu hohen Brennstoffverbrauch auf-weisen, so daß sie allmählich stillgelegt werden müssen, kann man, wenn man mit Werkstoff und Kosten sparen muß, zunächst einen Hochdruckkessel aufstellen und den erzeugten Dampf in das vorhandene Netz entspannen und den Kessel vorübergehend mit dem geringen Druck der alten Anlage betreiben. Zu einem späteren Zeitpunkt wird man dann eine Vorschalt- oder Gegendruckturbine einbauen.

Wenn aber die vorhandene Kesselanlage noch betriebs-brauchbar ist, es aber an Stromerzeugern fehlt, kann man an Stelle von verschiedenen veralteten kleinen Turbinen einen großen neuen Kondensationsturbosatz mit dem gleichen Betriebsdruck aufstellen, so daß man mit dem gleichen Brennstoff- und Kühlwasseraufwand eine wesent-liche Erhöhung der Stromerzeugung erreichen kann. Die Vorschaltung der Hochdruckanlage, bestehend aus Kessel und Vorschaltturbine, kann dann in einer oder in zwei späteren Ausbaustufen vorgenommen werden.

Hier sei besonders darauf aufmerksam gemacht, daß bei all diesen Planungen, ganz gleichgültig, ob sofort ein großer oder kleiner Ausbau vorgenommen wird und ob zunächst nur Turbinen oder Kessel erforderlich sind, immer auf den Endausbau Rücksicht zu nehmen ist. Es ist also notwendig, sich ein Bild über die nach einer Reihe von Jahren zu erwartenden Energiebedingungen zu machen. Anzustreben ist immer ein großes zentrales Dampfkraftwerk, wobei man nach und nach die vielen kleinen einzelnen Erzeugungsstätten, die auf dem Werks-gelände verstreut liegen, ausschalten wird. Dieses Endziel einer planmäßig und sinnvoll aufgebauten Energiewirt-schaft wird man in verschiedenen Ausbaustufen zu er-reichen suchen.

Viele Anlagen sind noch nicht durchgehend elektri-fiziert. Bei Ausschaltung der einzelnen Dampf-antriebe muß der Strombedarf an anderer Stelle erzeugt werden. Auch hierbei ergibt sich der Vorteil, daß die Elektri-fizierung allmählich vorgenommen werden kann. Es ist dann erforderlich, an Stelle der vielen einzelnen Dampf-verbraucher einen gemeinsamen Dampfverbraucher in Gestalt einer Kondensationsturbine, die am Mitteldrucknetz hängt, aufzustellen. Die Hochdruckkessel und die Vor-schaltturbine werden durch diese Vorgänge kaum berührt. Die Dampfmenge ändert sich nur im Verhältnis der durch die Elektrifizierung erreichbaren Dampfersparnisse.

2. Neben diesen Vorteilen der Mehrwellenbauart ergeben sich noch eine ganze Reihe von Punkten, die unabhängig von Hüttenwerksverhältnissen auch bei Neubau von Kraft-werken aller Art vorliegen.

Auf einige Punkte sei aufmerksam gemacht:

Durch die Unterteilung der Turbosätze ist eine größere Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit an die Betriebs-erfordernisse möglich. Der Ausfall eines Satzes kann keine so schwerwiegenden Folgen wie bei wenigen großen Ein-wellen-Turbosätzen haben. Die Turbinen sind wenig störungsanfällig, weil es sich um einfache, eingehäusige Maschinen handelt.

Eine laufende Warmbereitschaft ist bei Ausfall der Vor-schaltmaschine durch Ueberlastung möglich, die durch Umführung oder Drucksteigerung bei den Niederdruck-Kondensationsmaschinen herbeigeführt werden kann.

Der bezogene Wärmeverbrauch kann durch den besse-ren Wirkungsgrad der Vorschaltturbine, die eine größere Dampfmenge verarbeitet, günstiger werden.

Die bessere Regelmöglichkeit der Mitteldruck-Kon-densationsturbinen gegenüber Hochdruck-Einwellentur-

binen wirkt sich für den Einbau elektrischer Frequenz- und Leistungsregler vorteilhaft aus.

Das Zwischendrucknetz bringt noch weitere Vorteile, da an dieses Netz, das meist einen verhältnismäßig gleichbleibenden Druck hat, Antriebsturbinen jeder Art, eine Hausturbine usw., angehängt werden können. Diese Hilfsturbinen sind baulich gut beherrschbar und leicht mit verhältnismäßig gutem Wirkungsgrad auszulegen. Auch sonstige Dampfverbraucher wie Rußbläser, Dampfstrahler, Heißdampfverbraucher usw. kann man aus der Mitteldruckleitung mit Dampf versorgen.

Das Zwischendrucknetz gestattet eine einfache Einschaltmöglichkeit von Gefällespeichern. Hierdurch kann das Dampfkraftwerk plötzlich einsetzende Laständerungen auch größeren Maßes aufnehmen. Zahlreiche Bedenken sind gegen die Verwendung von Ruths-Speichern im Hüttenwerk geltend gemacht worden. Diese Bedenken sind auch in solchen Fällen, in denen man Einwellenturbosätze aufstellt, gerechtfertigt, da die Anwendung der Speicher dann verwickelt und schwierig ist und die Turbinenkonstruktionen beeinflusst werden.

Von besonderem Wert kann sein, daß bei Zwischenüberhitzung eine Frischdampftemperatur von nur 450 oder 475° bedenkenlos angewendet werden könnte, ohne große wirtschaftliche Nachteile in Kauf nehmen zu müssen. Die gegenüber 80 atü ohne Zwischenüberhitzung geringere Dampfmasse in den letzten Turbinenschaufeln verlängert deren Lebensdauer.

Bei der Aufzählung der Vorteile darf nicht unbeachtet bleiben, daß Zwei- oder Mehrwellen-Turbosätze natürlich auch Nachteile gegenüber Einwellenaggregaten haben können. Durch die Einschaltung des festen Zwischendruckes ist mit einem bei Teillasten erhöhten Wärmeverbrauch zu rechnen. Dieser Mehrverbrauch kann bei geringen Teillasten sehr hoch werden, so daß die Zwei- oder Mehrwellenanordnung bei festgehaltenem Zwischendruck nur dann in Frage kommt, wenn man mit einer gewissen Grundlast, d. h. mit nicht zu starken Abweichungen von einer jährlichen Mittellast nach oben und unten rechnen kann. Diese Voraussetzung ist bei Hüttenkraftwerken gegeben, so daß hier keine Bedenken gegen die Mehrwellenanordnung vorliegen.

Beispiele von Hütten-Dampfkraftwerken

Nach dieser allgemeinen Behandlung der Energiefragen und des inneren wärmetechnischen Aufbaues von Hüttenkraftwerken soll an Hand von Dampfschaltbildern, Grund- und Aufrißskizzen von Erweiterungen und Neubauten gezeigt werden, in welcher Art und Weise Hüttenwerke ihre Kraftwerke gestaltet haben oder gestalten können.

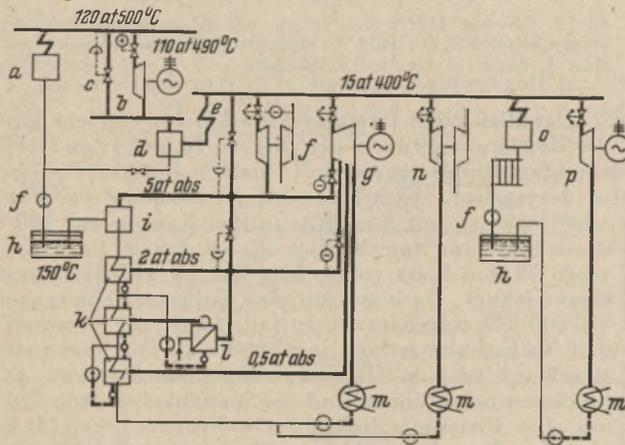


Bild 4. Erweiterung eines Hüttenkraftwerkes durch Vor- und Nachschaltturbine. Dampfschaltbild (zu Bild 5).

- a) Hochdruckkessel — b) Vorschaltturbine — c) Drosselventil — d) Heißdampfkühler — e) Rauchgas-Zwischenüberhitzer — f) Kesselspeisepumpen — g) Nachschalt-Kondensationsturbine — h) Speisewasserbehälter — i) Mischvorwärmer-Entgaser — k) Oberflächenvorwärmer — l) Zusatzwasser-Verdampfer — m) Kondensator — n) Turbogebälse — o) vorhandener Mitteldruckkessel — p) vorhandene Kondensationsturbine.

Die Bilder 4 und 5 zeigen, wie ein vorhandenes Hüttenkraftwerk ausgebaut wird. Ein Teil des alten Kessel- und Maschinenhauses mit den eingebauten Kesseln und Turbosätzen wird abgerissen. Auf dem Platz der alten Anlageteile wird ein vollständig neues Kraftwerk aufgestellt, das baulich und betriebsmäßig mit dem verbleibenden Rest des alten Kraftwerkes im Zusammenhang steht.

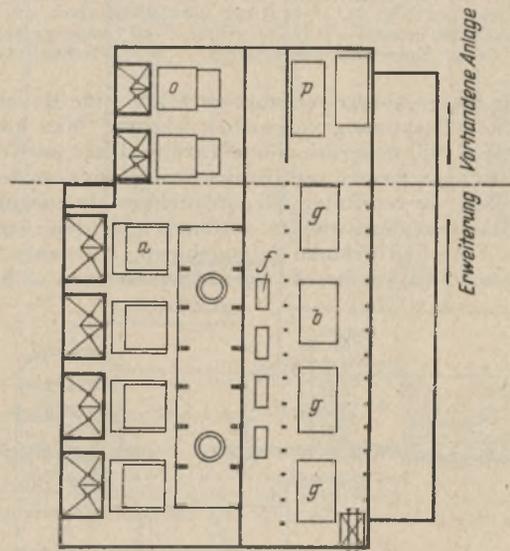
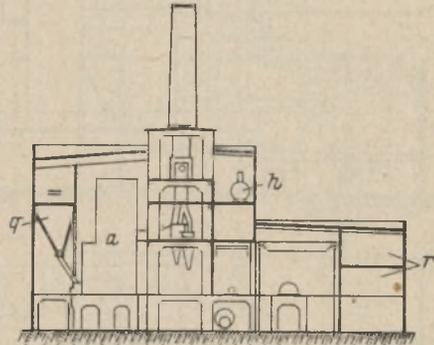


Bild 5. Erweiterung eines Hüttenkraftwerkes durch 4 Bensonkessel mit 1 Vor- und 3 Nachschalt-Turbinen; Querschnitt und Grundriß. Bedeutung der Buchstaben wie in Bild 4. dazu: q) Kohlenbunker — r) Schaltanlage.

Die alte Anlage verfügt über eine Reihe von Kesseln und Turbinen mit einem Kesselgenehmigungsdruck von 15 at bei einer Dampftemperatur von 400°. Neu aufgestellt werden drei Kondensationsmaschinen und ein Turbogebälse, die über eine Vorschaltturbine, welche die gesamte Dampfmenge zu verarbeiten vermag, von der Höchstdruckkesselanlage, bestehend aus vier Bensonkesseln, mit Dampf gespeist werden. Der aus der Vorschaltmaschine austretende Dampf wird in die Kessel zurückgeführt und dort auf 400° mit Rauchgasen überhitzt. Um die Dampftemperatur von 400° gleich zu halten, wird vor dem Zwischenüberhitzer Kondensat eingespritzt (s. Bild 4). Nähere Einzelheiten sind aus dem Dampfschaltbild und aus der Grund- und Aufrißskizze sowie aus den dazugehörigen Erläuterungen zu entnehmen. Es handelt sich hier um einen Fall, bei dem der Strombedarf des Werkes vollständig durch das Kraftwerk gedeckt werden kann.

Wie die Erweiterung einer größeren Anlage ausgeführt wurde, zeigen Bild 6 (Dampfschaltbild) und Bild 7 (Schnitt und Grundriß). In diesem Fall wird die Zwischenüberhitzung nicht mit Rauchgasen, sondern mit Dampf vorgenommen. Da die Dampftemperatur der alten Anlage nur 340° beträgt, war das bei dem gewählten Frischdampfzustand der Höchstdruck-Kesselanlage gerade noch durchführbar. Bei der geplanten Erwei-

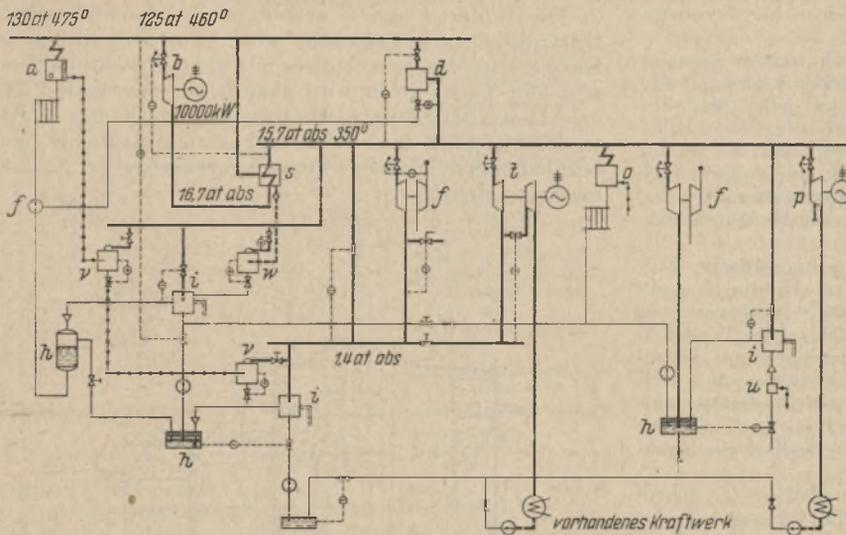


Bild 6. Erweiterung eines Hüttenkraftwerkes durch Vorschaltturbine; Wärmeschaltbild (zu Bild 7). Bedeutung der Buchstaben wie in Bild 4, dazu: s) Dampf-Zwischenüberhitzer — t) Hausturbine — u) Speisewasser-Aufbereitung — v) Kessel-lauge-Entspannungsbehälter — w) Zwischenüberhitzer-Entspannung.

terung dieser Anlage soll aber auch hier eine Rauchgas-Zwischenüberhitzung vorgesehen werden. Man konnte in diesem Fall den vorhandenen freien Platz im Kesselhaus für zwei Kessel und für die beiden anderen Kessel den Platz von veralteten Niederdruckkesseln ausnutzen. Das Maschinenhaus mußte verlängert werden, um die neuen Vorschaltturbinen aufzunehmen. Die neuen Vorschaltturbinen wurden als Auswechsellurbinen an Stelle

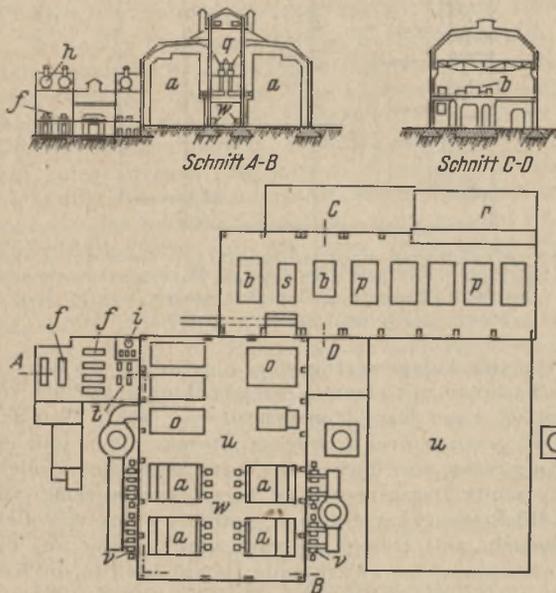


Bild 7. Erweiterung eines Hüttenkraftwerkes durch Vorschaltturbinen; Querschnitt und Grundriß. 4 Kessel je 80 t/h. 150 atü, 2 Vorschaltturbinen mit zusammen 32 MW. Unterbringung der neuen Turbinen und Kessel im vorhandenen Maschinen- und Kesselhaus, Kesselspeisepumpen und Wasseraufbereitung in neuem Anbau, Saugzuglüfter für neue Kessel außerhalb des Kesselhauses. Bedeutung der Buchstaben wie in Bild 4 und 5, dazu: s) Hausturbine — t) Speisewasser-Aufbereitung — u) Kesselhaus — v) Saugzuglüfter — w) Kohlenstaubmühlen.

überalterter kleiner Kondensationsturbinen aufgestellt. Die Kesselspeisepumpen, Vorwärmer, Entgasungs- und Speicherungsanlage konnten nur in einem Anbau, der neu hergestellt werden mußte, untergebracht werden. Diese Anlage ist das Beispiel für ein Hüttenkraftwerk, das sich allmählich vorwiegend zu einem Kraftwerk der öffentlichen Elektrizitätsversorgung entwickelt hat.

Die Mehrwellenanordnung ist, wie schon ausgeführt, nicht nur bei Kraftwerkserweiterungen, sondern auch bei Neubauten von Hüttenwerken möglich. Beispiele hierfür bringen die Bilder 8 und 9. Es handelt sich um eine Anlage, die fast in der gleichen Art der Anordnung für zwei neue Hüttenwerke in Ausführung begriffen war. In dem einen Falle sind drei gasgefeuerte Bensonkessel und ein Trommelkessel vorgesehen; im anderen Falle sollten vier kohle- und gasgefeuerten Kessel den für die Vorschaltturbine erforderlichen Dampf erzeugen. Die Turbinenanlage besteht in beiden Fällen aus einer Vorschalt- und drei nachgeschalteten Kondensationsturbinen. Weiter wird Dampf für eine Turbogebbläseanlage und für die Heizung abgegeben. Das Wärmeschaltbild ist dementsprechend ungefähr das gleiche. Der Dampf

wird nach Austritt aus der Vorschaltturbine zwischenüberhitzt und steht mit 17 atü, 425 ° für die nachgeschalteten Maschinen zur Verfügung. Die Einschaltungsmöglichkeit eines Gefällespeichers, der als Regelspeicher wirken soll, ist in dem Schaltbild mit aufgenommen.

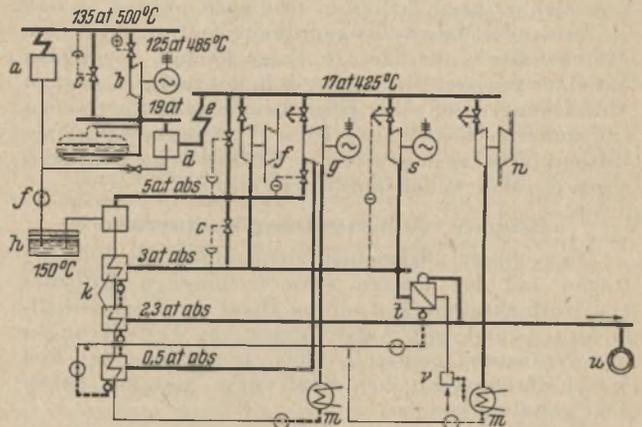


Bild 8. Neues Hüttenkraftwerk mit Mehrwellen-Turbine; Dampfschaltbild (zu Bild 9). Bedeutung der Buchstaben wie Bild 4, dazu: s) Gegendruckturbine — t) Dampfumformer — u) Heizdampfverbraucher — v) Wasseraufbereitung.

Der Plan eines Dampfkraftwerkes für ein sehr großes Hüttenwerk wird in den Bildern 10 und 11 an Hand eines Schaltbildes und einer Grundriß- und Aufrißskizze wiedergegeben. Auch hier wird der Abdampf der Vorschaltturbinen mit Rauchgas in den Kesseln auf 400 ° überhitzt. Eine Speicherung, die in diesem Falle zwischen 20 und 5 ata vorgesehen war, ist gleichfalls mit eingezeichnet. Da insgesamt eine Turbinenleistung von 150 000 kW eingebaut ist, entfallen auf jede Vorschalt- und Nachschaltmaschine je 25 000 kW. Die Vorschaltmaschinen sind im Hauptmaschinenhaus mit untergebracht; zwischen ihnen sind die Speisepumpen angeordnet. Die Turbosätze haben Dreiwellenanordnung, d. h. zu jeder Vorschaltturbine gehören zwei Nachschalt-Kondensationsturbinen.

Als Gegenbeispiel für diese Kraftwerke in Mehrwellenanordnung wird in den Bildern 12 und 13 ein Kraftwerk mit Einwellenmaschinen gezeigt. Die Anlage ist mit einem Kesselgenehmigungsdruck von 64 atü, bei 500 ° gebaut worden. Es handelt sich um sechs Maschinen mit je 35 MW und zwei Hausmaschinen mit je 10 MW. Ein Teil des Dampfes, der den Hausmaschinen

entnommen wird, die als Entnahmeturbinen gebaut sind, wird über eine Dampfumformeranlage der Kokerei zugeführt. Die Ueberhitzungswärme des Heißdampfes wird in einem Wärmeaustauscher, der dem Umformer vorgeschaltet ist, ausgenutzt. Der erzeugte Brühdampf wird durch diesen Austauscher geleitet und auf 225° überhitzt.

Die Kraftwerke, die in den Bildern 10 bis 13 dargestellt sind, können über die Deckung des vollen Strombedarfs der Hüttenwerke hinausgehend noch Strom an das öffentliche Netz liefern.

Einflüsse geringer Kraftwerksleistung

Nach dieser Beschreibung von einigen ausgeführten oder im Bau befindlichen oder schlüsselfertig durchgearbeiteten Hüttenwerkskraftwerken sollen einige Aufgaben der Energieerzeugung, die den besonderen hütten technischen Anforderungen Rechnung tragen, behandelt werden.

Abgesehen von wenigen Fällen werden die Hüttenwerkskraftwerke mehr oder weniger stark unter der höchsten Leistungsgrenze von Kondensationskraftwerken liegen. Dementsprechend ist ein höherer Selbstkostenpreis der erzeugten kWh zu erwarten. Diese Erhöhung der Selbstkosten liegt bei allen Einflüssen, die

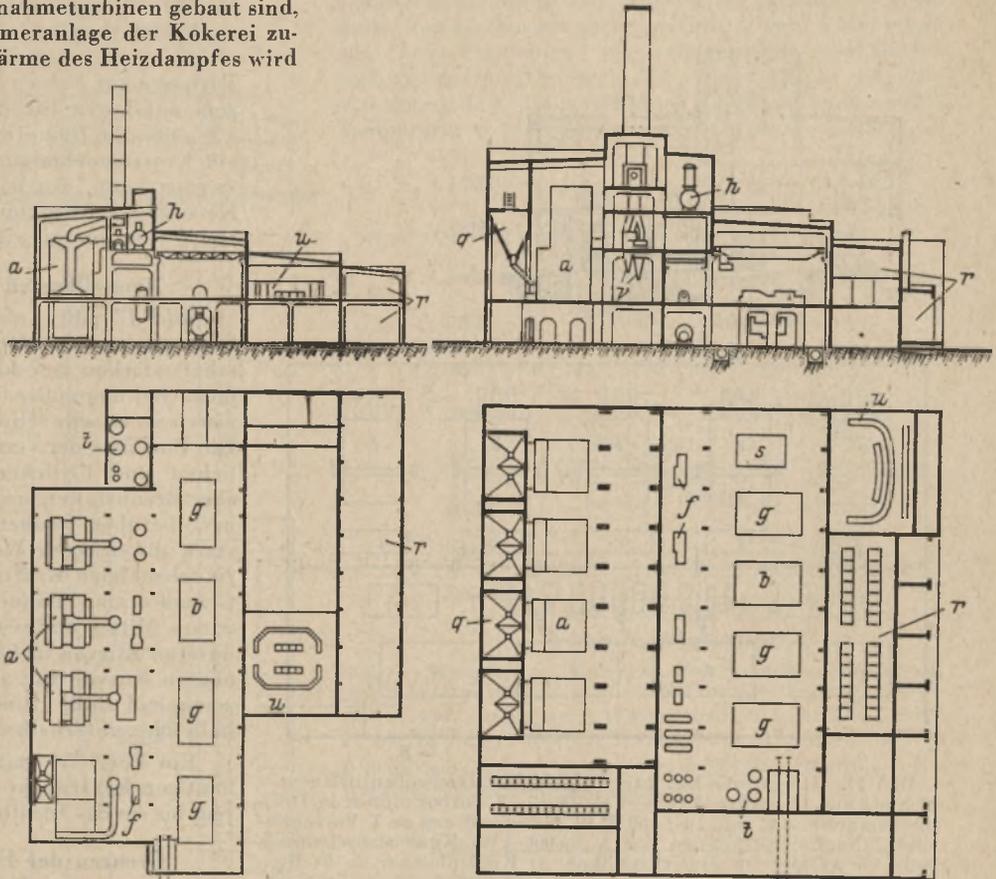


Bild 9 A. Neue Hüttenkraftwerke mit Mehrwellenturbine. Bild 9 B.

A) mit gasbeheizten Kesseln — B) mit kohlebeheizten Kesseln.

- A. Turbinenachsen parallel zum Maschinenhaus. Dampfumformer und Speisewasseraufbereitung in besonderem Anbau, Abgasentstauber nicht notwendig, da gasbeheizte Kessel; Schaltanlage in getrenntem Gebäudeteil mit dem Kraftwerk durch Querbauten verbunden.
- B. Turbinen quer zum Maschinenhaus angeordnet, geschlossener Baublock des ganzen Kraftwerkes, Rauchgasentstaubung durch Fliehkraftabscheider.

Für A und B: Kesselspeisepumpen zwischen Kessel- und Maschinenhaus. Bedeutung der Buchstaben wie in Bild 4 und 5, dazu: s) Gegendruckturbine — t) Dampfumformer — u) elektrische Warte — v) Rauchgasentstauber.

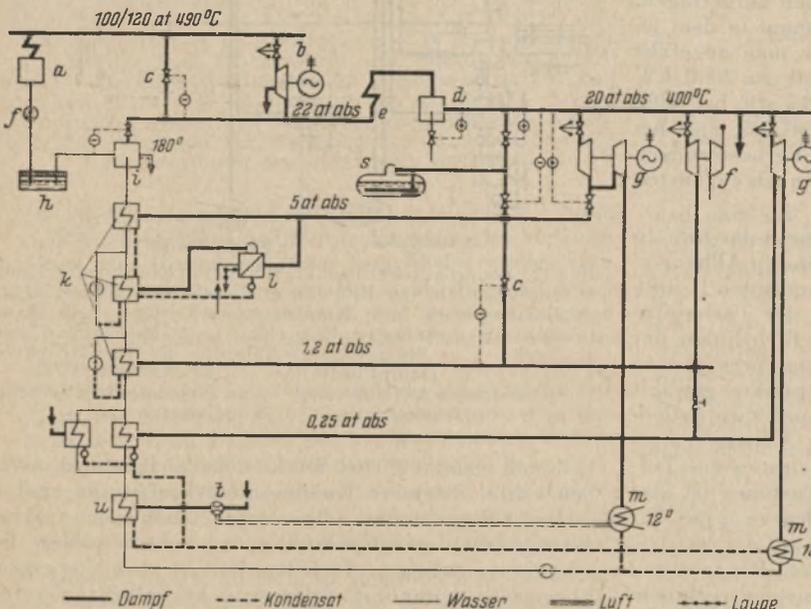


Bild 10. Hochdruck-Dampfkraftwerk mit Vor- und Nachschaltturbinen. Wärmeschaltbild (zu Bild 11). Bedeutung der Buchstaben wie Bild 4, dazu s) Ruths-Speicher — t) Dampfstrahlluftpumpe — u) Dampfstrahlkondensator.

den Selbstkostenpreis bestimmen. Somit sind sowohl der Wärmeverbrauch je kWh als auch die Herstellkosten, der Raumaufwand und der Mannschaftsbedarf, um nur die wesentlichsten Kostenteile anzuführen, höher als bei den größten Kraftwerken. Die Größenordnung dieser Einflüsse soll nachfolgend geprüft werden.

Bezogener Wärmeverbrauch

In Bild 14 ist dargestellt, welche Wärmeverbrauchszahlen in Abhängigkeit von Druck, Temperatur und Zwischenüberhitzung erreichbar sind. Es handelt sich hierbei um Kraftwerke mit größten Turbosätzen bei günstigsten Kesselwirkungsgraden.

In Hüttenkraftwerken werden diese günstigsten Wärmeverbrauchszahlen von Kondensationskraftwerken nur in seltenen Fällen erreicht werden können. Meist muß man mit geringeren Dampfmenngen, also auch mit kleineren Turbosätzen rechnen, die nicht die besten Wirkungsgrade

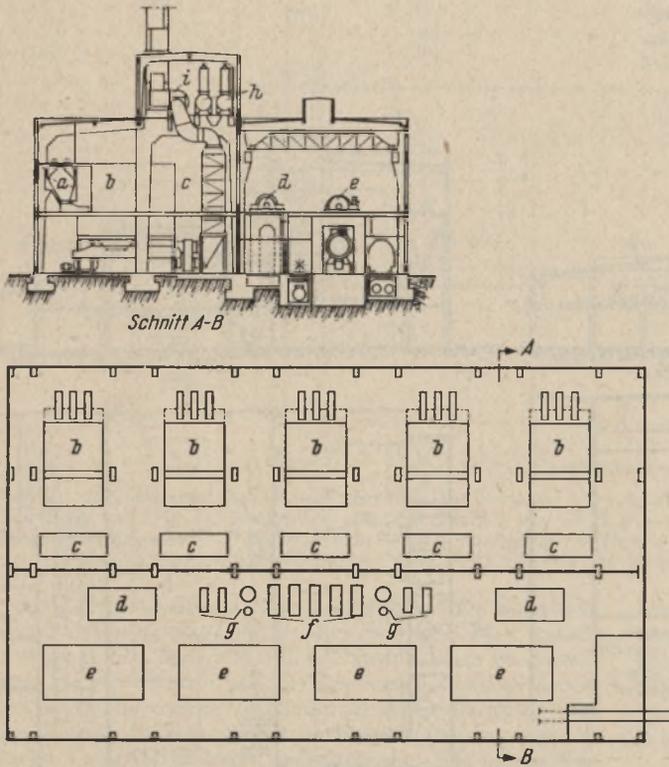


Bild 11. Hochdruck-Dampfkraftwerk mit Dreiwellenturbinen; Schnitt und Grundriß, 5 Kessel je 150 t/h, 2 Turbogruppen in Dreiwellenanordnung, mit zus. 150 MW bestehend aus je 1 Vorschalt- und 2 Nachschaltturbinen von je 25 000 kW, Kesselspeisepumpen und Vorwärmer im Maschinenhaus. a) Kohlenbunker — b) Benssonkessel — c) Elektrofiter — d) Vorschaltturbinen — e) Nachschaltturbinen — f) Kesselspeisepumpen — g) Speisewasseraufbereitung — h) Speisewasserbehälter — i) Saugzuglüfter.

aufweisen. Es fragt sich, in welchem Maß in solchen Fällen der spezifische Wärmeverbrauch vergrößert wird und bis zu welcher kleinsten Leistung ein Uebergang auf die höchsten Drücke noch wirtschaftlich zweckmäßig ist.

Einen guten Ueberblick über die Verhältnisse gibt Bild 15. In Abhängigkeit vom Frischdampfdruck ist für verschiedene Turbosätze älterer Bauart von 2000 bis 30 000 kW der bezogene Wärmeverbrauch aufgetragen. Man erkennt ein ausgesprochenes Minimum in dem jeweiligen Kurvenverlauf. Hiernach kann man ungefähr damit rechnen, daß bei Turbosätzen bis zu 2000 kW ein günstigster Frischdampfdruck von 25 atü, bei 5000 kW von 50 atü, bei 10 000 kW von 80 atü und bei 30 000 kW von 125 atü vorliegt. Die Verbesserungen in den letzten Jahren haben dieses Bild noch zugunsten der höheren Drücke verschoben.

Die heutigen Verhältnisse werden durch das Bild 16 näher gekennzeichnet. In diesem Bild sind in Abhängigkeit von der Turbinenleistung für die genormten Drücke die bezogenen Wärmeverbrauchsahlen der Turbosätze aufgetragen. Dabei sind die nach den Richtlinien der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung vorgesehenen Dampfturbinenleistungen als Ausgangspunkte gewählt worden. Es sind sowohl Einwellen- als auch Zweiwellenturbosätze berücksichtigt. Die auf der Abszisse eingeschriebenen Zahlen sind die Auslegungslasten der Turbinen. Die größte Dauerleistung der Turbinen ist also in jedem Falle um 25 % höher. Die Kurve c gilt für Mehrwellenturbosätze, deren Leistungen auf der Abszisse in Form eines Quotienten angegeben sind. Die Leistung über dem Strich ist die Bestlast der Vorschaltturbinen, die Leistung unter dem Strich die Bestlast der nachgeschalteten Kombinationsturbinen. Um einen Ueberblick zu geben, welche Dampfmengen in den Turbinen entspannt werden, sind Dampfmengenkurven von 50 t/h

bis 300 t/h eingezeichnet. Aus den Untersuchungen ergibt sich deutlich, daß es wärmewirtschaftlich gerechtfertigt ist, auch bei verhältnismäßig kleinen Turbinen auf höhere Drücke überzugehen. Das gilt zum mindesten für Einwellenturbinen von 10 000 kW oder für Dampfmengen von 40 t/h an, für die ein Kesselgenehmigungsdruck von 80 atü gewährt werden kann. Auch der Uebergang auf 125 atü Kesseldruck ist mindestens von Dampfmengen von 100 t/h an energiewirtschaftlich vertretbar.

Herstellkosten und Baustoffaufwand

Bild 17 gibt Aufschluß darüber, wie der umbaute Raum, die Herstellkosten und die Belegschaftsstärken bei kleineren Kraftwerken zunehmen. Bei den außerordentlich streuenden Verhältnissen ist es sehr schwierig, Mittelwerte anzugeben. Die Einflüsse der verschiedensten Art, die auf zeitlichen und örtlichen Vorbedingungen, besonders aber Brennstoffeigenarten, Ausbildungseinzelheiten usw. beruhen können, sind so vielgestaltig, daß stark abweichende Werte bei ausgeführten und neu zu erbauenden Kraftwerken vorliegen. Aus diesen Gründen sind Bänder aufgezeichnet, die ein gewisses Mittel umfassen, wobei grundsätzlich die unteren Kurven mehr für gute Brennstoffe und die oberen Kurven für schlechtere Brennstoffe kennzeichnend sind. Einzelne Fälle liegen noch oberhalb oder unterhalb der geschrafften Flächen.

Ein Vergleich mit Bild 2 zeigt, um wieviel die heutigen Kraftwerke noch verbessert werden müßten, bis sie das Idealbild erreichen.

Grenzen der Eigen-Energieerzeugung

Die in den Bildern 15 bis 17 gezeigten Einflüsse der preisbildenden Größen veranschaulichen deut-

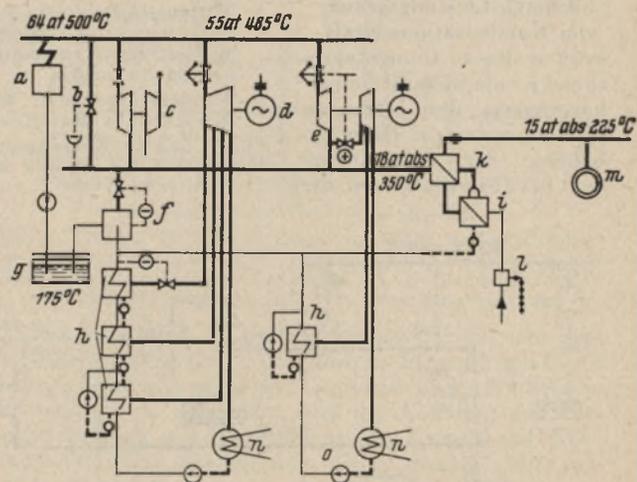


Bild 12. Neuerbautes Hüttenkraftwerk mit Einwellenturbinen: Wärmeschaltbild (zu Bild 13). a) Kessel — b) Drosselventil c) Speisepumpen — d) Kondensations-Turbine — e) Hausturbine mit gesteuerter Entnahme — f) Mischvorwärmer-Entgaser — g) Speisewasserbehälter — h) Oberflächenvorwärmer — i) Dampfumformer — k) Nachüberhitzer — l) Speisewasser-Aufbereitung — m) Heizdampfverbraucher n) Kondensator — o) Kondensatpumpe.

lich, daß man möglichst Werke höherer Leistung anstreben sollte. Kleinere Kondensationskraftwerke sind in vielen Fällen weder volkswirtschaftlich noch privatwirtschaftlich gerechtfertigt, wenn nicht besondere Bedingungen vorliegen. In jedem Fall ist aber eine eigene Energieerzeugung bei folgenden Verhältnissen erforderlich oder erwünscht:

1. Wenn Brennstoffe, z. B. Gichtgas oder ballastreiche Kohle, die für andere Zwecke nicht verwertet werden können, zur Verfügung stehen.

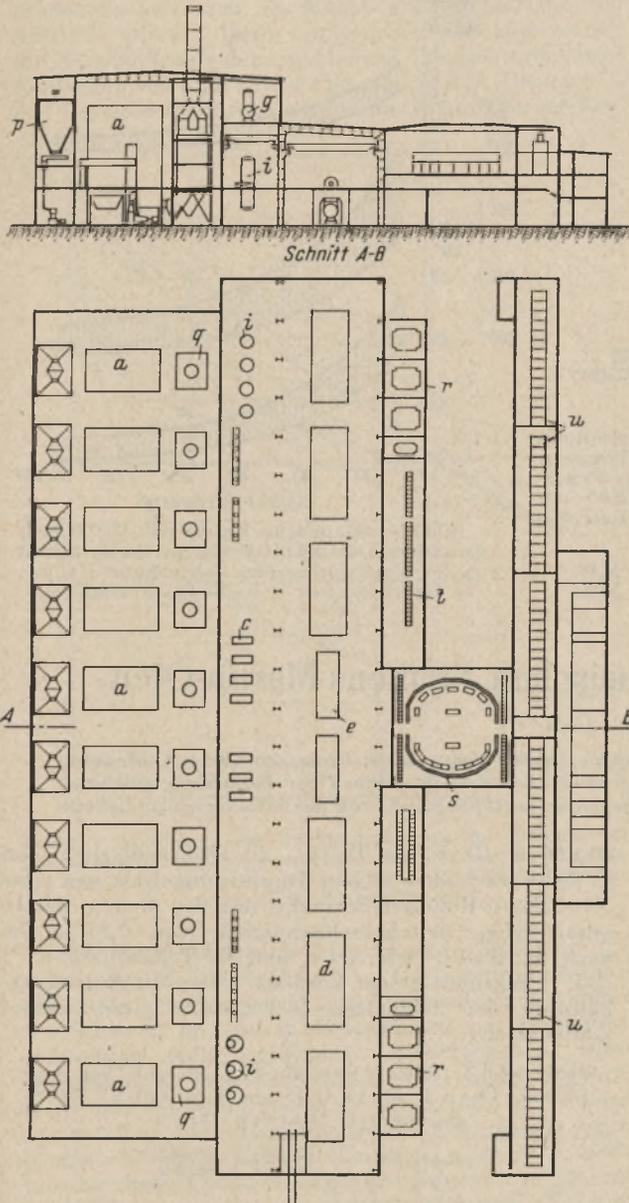


Bild 13. Neuerbautes Hüttenkraftwerk mit Einwellenturbinen. Schnitt und Grundriß. Buchstaben wie Bild 12, dazu p) Kohlenbunker — q) Elektrofilter — r) Transformatoren — s) Elektro- und Wärmewarte — t) Eigenbedarf-Schaltanlage — u) Hauptschaltanlage. 10 Kessel je 80 t/h, 6 Hauptturbinen je 35 MW, 2 Hauptturbinen je 10 MW, Speisepumpen, Vorwärmer und Dampfumformer zwischen Kessel- und Maschinenhaus. Hauptschaltanlage durch Elektro- und Wärmewarte mit dem Kraftwerk verbunden.

2. Wenn Niederdruck-Dampfverbraucher, also z. B. Turbo-gebläse, Erzeugungs- und Heizdampfverbraucher vorliegen, denen eine Gegendruckturbine vorgeschaltet werden kann.
3. Wenn sonstige Dampfverbraucher, z. B. ältere, aber noch betriebssichere Dampfturbinen und sonstige Dampfmaschinen vorhanden sind, denen eine Vorschaltanlage zugeordnet werden kann.
4. Wenn keine ausreichende Sicherheit des Strombezuges vorliegt. Die Erzeugung von Strom mindestens in dem Umfang, wie er zur Deckung des lebensnotwendigsten Eigenbedarfs erforderlich ist, kann dann gerechtfertigt sein.
5. Wenn der Eigen-Energieverbrauch sehr groß ist oder Strom an andere Werke oder an die Sammelschiene abgegeben werden kann, so daß größte Kraftwerke in Frage kommen.

Diese Punkte dürften in den meisten Fällen für eine eigene Energieerzeugung auf Hüttenwerken sprechen. Insbesondere sind die beiden ersten Punkte als Grundpfeiler einer eigenen Stromerzeugung anzusehen.

Aus den anfänglich genannten Gesamtleistungsbedarfszahlen ergibt sich, daß leistungsmäßig bei einer Reihe von großen gemischten Hütten- und Walzwerken mit angeschlossenen Weiterbearbeitungswerkstätten eine geeignete Grundlage für wirtschaftliche Energieerzeugung, d. h. die Anwendung höchster Drücke sowie Temperaturen und Zwischenüberhitzung vorliegt, so

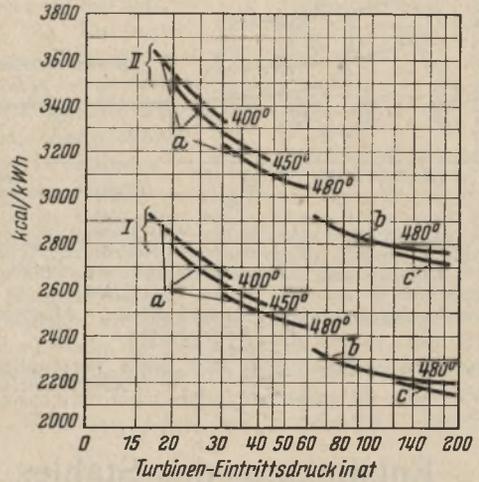


Bild 14. Erreichbare spezifische Wärmeverbrauchsahlen in Dampfkraftwerken bei Bestlast, Kühlwassertemperatur 15°C I wie Bild unter a: spez. Wärmeverbr., d. h. untere Kurven II wie Bild unter b: spez. Wärmeverbr., d. h. obere Kurven a) ohne Zwischenüberhitzung — b) mit Zwischenüberhitzung — c) zweifache Zwischenüberhitzung.

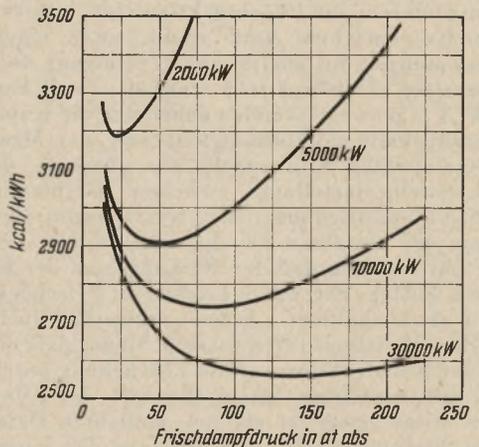


Bild 15. Spezifischer Wärmeverbrauch von Kondensations-Turbinen für verschiedene Maschinengrößen, abhängig vom Frischdampfdruck.

daß man mit geringsten Selbstkosten bei der eigenen Energieerzeugung rechnen kann.

In vielen Fällen werden die Gasmaschinenzentralen ein Hindernis für die wirtschaftlichste Energieerzeugung aus dem Dampf sein. Ein Ueberblick über die Verhältnisse in größeren Hüttenwerken ergibt, daß die Dampfleistung und die Energieerzeugung mit Turbinen bei den Hüttenwerken, wo größere Gaszentralen vorhanden sind, doch recht bescheiden sind. Es kommen dann oft nur Turbinenleistungen von wenigen 1000 kW vor. Das hat zur Folge, daß man bei Weiterbetreiben der Gasmaschinen auf verhältnismäßig schlechte Wärmeverbrauchsahlen und erhöhte Herstellkosten der Dampfkraftwerke kommt. Es ergibt sich hierdurch der schwierige Fall, daß man wegen des Vorhandenseins wärmewirtschaftlich hochwertiger Gasmaschinen stark verschlechterte Dampf- und Energieerzeugungsverhältnisse in Kauf nehmen muß. Die hier-

durch aufgeworfenen Fragen sind außerordentlich schwierig und können nur im Rahmen der jeweiligen örtlichen Verhältnisse, also nur für das einzelne Hüttenwerk selbst, gelöst werden. [Schluß folgt.]

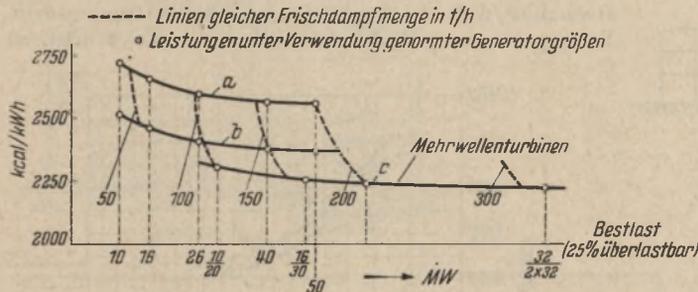


Bild 16. Erreichbarer spezifischer Wärmeverbrauch von Kondensations-Turbosätzen einschl. Speisewasservorwärmung, Kühlwasser-Temperatur 12°, bezogen auf Klemmenleistung ohne Eigenbedarf. a) Frischdampfzustand 36 ata/440° — b) 71 ata/490° — c) 111 ata/490° mit Zwischenüberhitzung bei 20 ata auf 425° — Abszissen = Bestlast der Turbosätze

20 = Zweiwellenturbine mit 60 MW aus 1 Vorschaltturbine 20 MW
40 = + 1 Nachschaltturbine 40 MW.

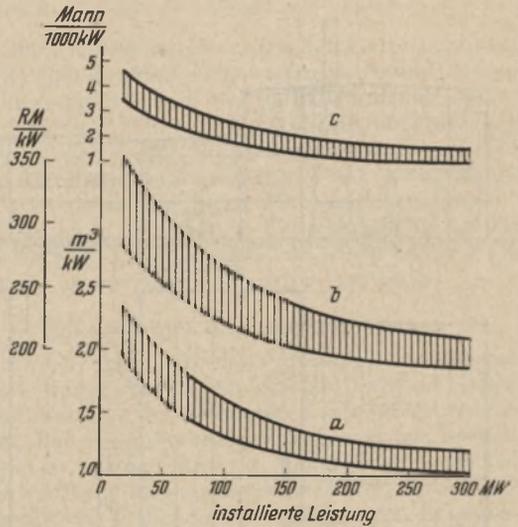


Bild 17. Spezifische Kennwerte für Kondensations-Dampfkraftwerke in Abhängigkeit von der Kraftwerksgröße. a) umbauter Raum — b) Herstellkosten — c) Belegschaftstärke.

Entstickung des Stahles im basischen Siemens-Martin-Ofen

Von Werner Geller

(Verlauf der Entstickung im basischen Siemens-Martin-Ofen in Abhängigkeit von der herausgefrischten Kohlenstoffmenge im Vergleich zum theoretisch möglichen. Wirkungsgrad der Entstickung während der Entkohlungsabschnitte von Probe zu Probe und beim Einschmelzen bis zur Probenahme in Abhängigkeit von der Frischgeschwindigkeit.)

Der Verlauf und die Gesetzmäßigkeiten der Entstickung durch die Kochreaktion im basischen Lichtbogenofen sind durch zwei eingehende Untersuchungen mit analytischer Verfolgung des Stickstoffgehaltes^{1) 2)} klargestellt worden. H. Wentrup und W. Altpeter²⁾ fanden dabei, daß die Kurven der Stickstoffgehalte in Abhängigkeit von der Menge des herausgefrischten Kohlenstoffs alle oberhalb der bei Gleichgewichtseinstellung zwischen Gasblasen und Stahlbad theoretisch möglichen Kurve liegen. Eine Auswertung der einzelnen Frischabschnitte von Probe zu Probe hat ergeben, daß der Wirkungsgrad der Entstickung im Mittel aller Werte bei kleiner Frischgeschwindigkeit rasch abnimmt. Einen geringeren Einfluß hat auch die Ofenatmosphäre in dem Sinne, daß die Wirkung der Kochreaktion auf die Entstickung bei dichten Oefen mit niedrigem Stickstoffgehalt der Ofenatmosphäre etwas besser ist als bei undichten Oefen mit hohem Stickstoffgehalt. Die Streuung der Einzelwerte ist erheblich, bedingt vor allem durch die Fehlergrenze der Analysen und die Ungleichmäßigkeiten der Frischvorgänge.

Bei der Entstickung des Stahles im basischen Siemens-Martin-Ofen verdient das Duplexverfahren mit flüssigem Einsatz aus dem Thomaskonverter besondere Beachtung, da hierbei ein hoher Anfangsgehalt an Stickstoff vorliegt. Die Auswertung einiger Analysenwerte durch C. Schwarz³⁾, der die Entstickungsgeschwindigkeit der Entkohlungsgeschwindigkeit proportional setzte, kann nicht als zutreffend angesehen werden²⁾ und widerspricht auch den theoretisch zu erwartenden Gesetzmäßigkeiten. Andere Auswertungen liegen im Schrifttum nicht vor.

Den folgenden Ausführungen sind die Ergebnisse von 15 Duplexschmelzen nach K. Debusch⁴⁾ in einem

80-t-Ofen (D 1 bis D 15), die Einzelangaben von C. Schwarz³⁾ über sieben Duplexschmelzen und eine 30-t-Schrott-Roheisen-Schmelze mit der hohen durchschnittlichen Frischgeschwindigkeit von 0,54 % C/h nach P. Bardenheuer und G. Thanheiser⁵⁾ (BT 1) zugrunde gelegt worden. Ueber die Einsatzverhältnisse der Schmelzen D 1 bis D 15 unterrichtet **Zahlentafel 1.**

Zahlentafel 1. Mittlere Betriebszahlen der Schmelzen D 1 bis D 15 im basischen 80-t-Siemens-Martin-Ofen

Nr.	Einsatz in %		Thomasvormetall		Gesamteinsatz		% N		
	Stahleisen	Schrott	Thomasvormetall	% C	% N	% C	% N ¹⁾	Vor Abstich	Fertig
D 1 bis 6	2,9	30,0	67,1	0,63	0,0176	0,63	0,0140	0,0056	0,0069
D 7 bis 13	3,5	26,4	70,1	0,68	0,0217	0,63	0,0175	0,0060	0,0072
D 14 und 15	—	—	97	0,40	0,019	0,55	0,019	0,0065	0,0082

¹⁾ Der Stickstoffgehalt von Schrott + Stahleisen wurde zu 0,007 % angenommen.

Der Ofen wurde mit Mischgas durch einen Maerz-Brennerkopf beheizt. Bei den Schmelzen D 1 bis 6 wurde ein übliches Thomasvormetall eingesetzt, während das Vormetall der Schmelzen D 7 bis 15 zur Senkung des Phosphorgehalts mit einer Kalk-Erz-Mischung nachgeblasen war und deshalb einen höheren Stickstoffgehalt aufweist. Bis auf die Schmelze 14 mit 0,31 % C sind alle anderen Schmelzen auf 0,09 bis 0,18 % C heruntergefrischt worden. Die Schmelzen verliefen im allgemeinen ohne Störungen durch größere Zuschläge. Wie die Stickstoffgehalte der Endproben aus dem Ofen zeigen, ist auch bei den hohen Anfangsgehalten durch die Kochreaktion eine ausreichende Entstickung auf rd. 0,006 % N erreicht worden. Beim Abstich hat der

⁵⁾ Mitt. K.-Willh.-Inst. Eisenforschg. 17 (1935) S. 133/47. Schmelzung I. In der gleichen Arbeit wird auf unveröffentlichte Untersuchungen des Instituts über einige Duplexschmelzen hingewiesen, die mir leider nicht zugänglich waren.

¹⁾ Bonthron, N.: Jernkont. Ann. 121 (1937) S. 637/59; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 350/51.

²⁾ Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 5 (1942) S. 273/96; Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 997/1001 (Stahlw.-Aussch. 404).

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 355/62.

⁴⁾ Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochschule Aachen 1941.

Stickstoffgehalt sich im Mittel aller Schmelzen um 0,0013 % erhöht. Darin liegt ein weiterer Hinweis für die Notwendigkeit der zur Mangansparnis erhobenen Forderung von P. Bardenheuer und G. Henke⁶⁾, den flüssigen Stahl schonend in die Pfanne abzugießen.

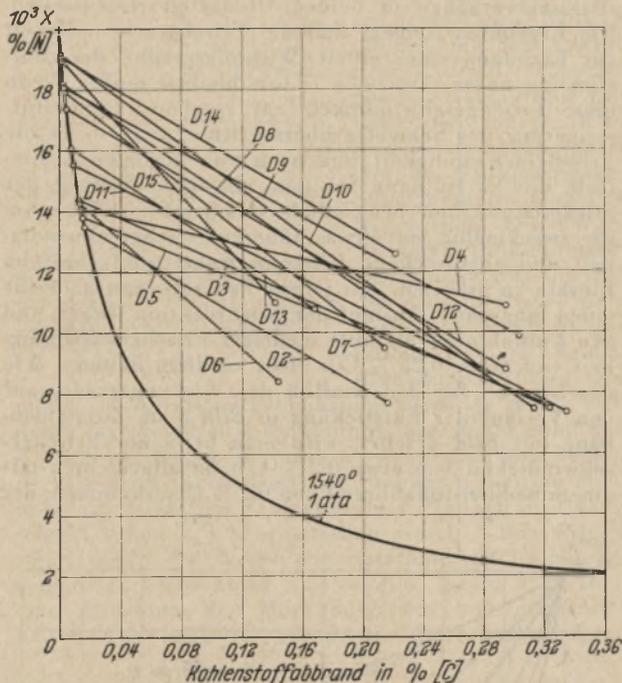


Bild 1. Abnahme des Stickstoffgehaltes im Einsatz der Schmelzen D 2 bis 15 bis zur ersten Probenahme in Abhängigkeit vom Kohlenstoffabbrand im Vergleich zum theoretischen Verlauf der Entstickung.

Für die Schmelzen D 2 bis 15 ist in Bild 1 die Abnahme des Stickstoffgehaltes im Gesamteinsatz bis zur ersten Probenahme nach dem vollständigen Einlaufen der Schmelze im Ofen in Abhängigkeit von der herausgefrieschten Kohlenstoffmenge wiedergegeben. Diese Darstellung ist in erster Näherung berechtigt, da gleichzeitig mit der Hauptmenge des Stickstoffs im Thomasvormetall auch die Hauptmenge des Kohlenstoffs eingebracht worden ist (siehe Zahlentafel 1). Zum Vergleich mit der theoretisch bestmöglichen Entstickung sind die Verbindungsgeraden so weit nach rechts parallel verschoben, daß der Anfangsgehalt jeweils auf der theoretischen Kurve liegt. Man erkennt, daß die Endgehalte alle weit oberhalb der theoretischen Kurve liegen. Trotzdem ist aber beim Einschmelzen und während der Bildung einer dichten Schlackendecke bereits eine beträchtliche Senkung der hohen Anfangsgehalte auf 0,007 bis 0,013 % N erreicht worden. Die theoretische Kurve ist nach den allgemeinen Gesetzmäßigkeiten der Entgasung flüssiger Metallbäder⁷⁾ aus der Gleichung

$$\Delta [C] = 0,428 \left(\frac{P}{K_2} \cdot \frac{\Delta [N]}{[N]_a \cdot [N]_e} - \Delta [N] \right) \quad (1)$$

für den Anfangsgehalt $[N]_a = 0,02 \%$ berechnet worden.

Für die Gleichgewichtskonstante K_2 nach den von Th. Kootz⁸⁾ bestimmten Löslichkeitswerten für den Stickstoff in reinem Eisen⁹⁾ (Bild 2) wurde eine mittlere Temperatur von 1540 ° zugrunde gelegt. Als Gesamtdruck P wurde unter Vernachlässigung des statischen Drucks der Schlackendecke der Wert von 1 ata eingesetzt¹⁰⁾.

⁶⁾ Mitt. K.-Willh.-Inst. Eisenforschg. 21 (1939) S. 243/60; Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 353/60 (Stahlw.-Aussch. 366).

⁷⁾ Geller, W.: Z. Metallkde. demnächst.

⁸⁾ Arch. Eisenhüttenw. 15 (1941/42) S. 77/82.

⁹⁾ Die von Th. Kootz⁸⁾ ermittelte Abnahme der Löslichkeit durch den Kohlenstoffgehalt wurde vernachlässigt.

Bild 3 zeigt den Verlauf der Entstickung bei den Schmelzen ohne Zusatz von Kohlenstoffträgern nach der ersten Probenahme. Zum Vergleich sind die theoretischen Kurven nach Gleichung (1) für eine mittlere Temperatur von 1645 ° eingezeichnet. Die theoretisch mögliche Entstickung

wird bei keiner Schmelze erreicht. Zur Beurteilung des Wirkungsgrades der Entstickung im basischen Siemens-Martin-

Ofen wurden die einzelnen Entkohlungsabschnitte von Probe zu Probe der Schmelzen D 1 bis 15 und BT 1, sowie die Einzelangaben von Schwarz³⁾ ausgewertet. Der Wirkungsgrad η ist dabei definiert als das Verhältnis des sich in den Gasblasen tatsächlich einstellenden

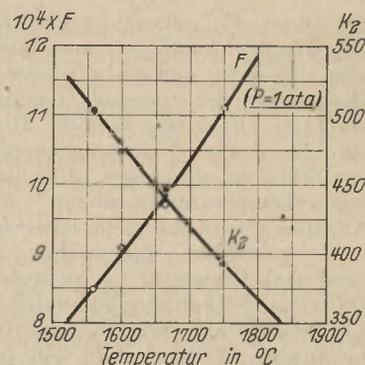


Bild 2. Gleichgewichtskonstante K_2 der Stickstofflöslichkeit in reinem Eisen nach Th. Kootz⁸⁾ und Faktor F zur Berechnung des Wirkungsgrades der Entstickung für $P = 1 \text{ ata}$ in Abhängigkeit von der Temperatur.

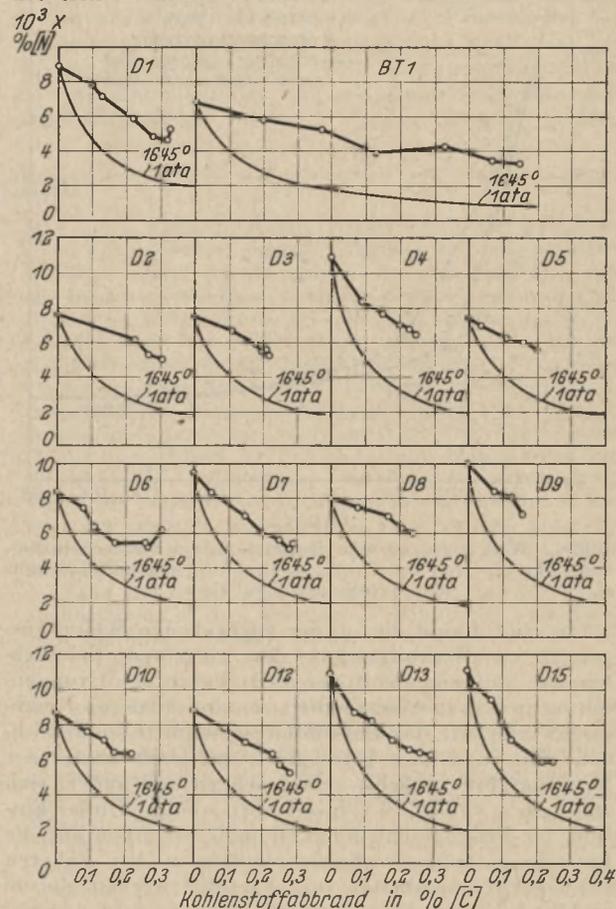


Bild 3. Verlauf der Entstickung einiger Schmelzen nach der ersten Probenahme im Vergleich zum theoretischen Verlauf.

Teildrucks des gelösten Gases zum theoretisch möglichen. Dann ist⁷⁾

$$\eta = \frac{0,428 \cdot P \cdot \Delta [N]}{K_2 \cdot \Delta [C] \cdot [N]_a \cdot [N]_e} = \frac{F \cdot \Delta [N]}{\Delta [C] \cdot [N]_a \cdot [N]_e} \quad (2),$$

wenn das zweite Glied $\Delta [N]$ des Klammerausdrucks in

¹⁰⁾ Häufig wird der statische Druck des Stahlbades mitberücksichtigt. Das scheint jedoch nicht notwendig zu sein, da die Gasblasen beim Verlassen des Bades nicht mehr unter diesem Druck stehen.

Gleichung (1) vernachlässigt wird, was bei den vorliegenden Stickstoffwerten zulässig ist. Naturgemäß ergibt sich dabei nur ein mittlerer Wirkungsgrad für die Gesamtzahl der einzelnen Gasblasen während des betrachteten Frischabschnittes. Die Werte des Faktors F sind für den zu 1 ata angenommenen Gesamtdruck P aus Bild 2 zu entnehmen. Für die Schmelzen D 1 bis 15 lagen Temperaturmessungen¹¹⁾ vor. Bei den übrigen Angaben wurde mit einem mittleren Faktor von $F = 9,5 \cdot 10^{-4}$ gerechnet. Zu erwähnen ist, daß der Wirkungsgrad nach Gleichung (2) auch das Verhältnis des theoretischen Entkohlungsabschnittes für eine gegebene Entstickung zum tatsächlich notwendigen angibt. Bei bekanntem Wirkungsgrad läßt sich also für eine gewünschte Entstickung der notwendige Kohlenstoffabbrand berechnen, indem man den theoretischen Kohlenstoffabbrand nach Gleichung (1) durch den Wirkungsgrad η teilt.

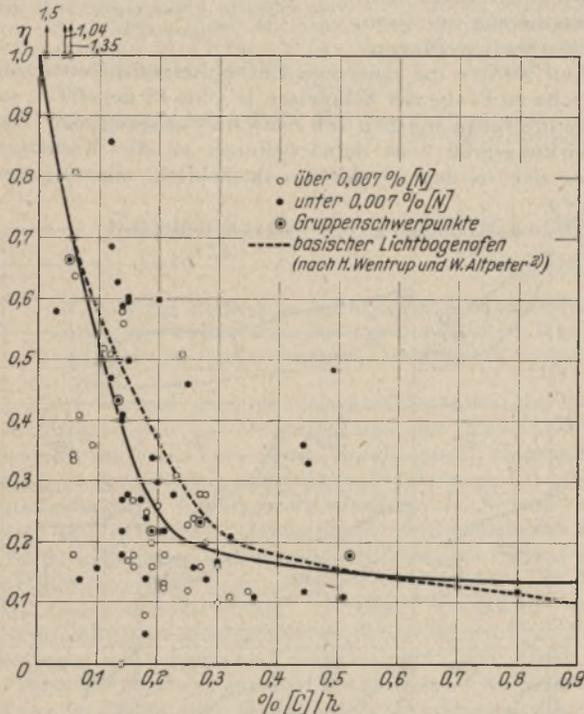


Bild 4. Wirkungsgrad der Entstickung im basischen Siemens-Martin-Ofen von Probe zu Probe in Abhängigkeit von der Frischgeschwindigkeit.

In Bild 4 sind die in der angegebenen Weise ausgewerteten Wirkungsgrade der einzelnen Frischabschnitte zusammen mit der Mittelkurve der Gruppenschwerpunkte in Abhängigkeit von der mittleren Frischgeschwindigkeit der Entkohlungsabschnitte eingezeichnet. Mit steigender Frischgeschwindigkeit nimmt der Wirkungsgrad zunächst sehr rasch ab und ändert sich oberhalb etwa 0,25 % C/h nur noch wenig. Dieser Einfluß der Frischgeschwindigkeit muß vor allem auf die Entstehung größerer Kohlenoxydblasen bei höheren Frischgeschwindigkeiten zurückgeführt werden, die im Stahlbad rasch hochsteigen und nur eine sehr mangelhafte Gleichgewichtseinstellung zulassen⁷⁾. Außerdem wird wahrscheinlich eine stärkere Aufstickung der hochgeschleuderten Stahltropfen in der Atmosphäre der Heizgase auftreten. Eine Auswertung der Ergebnisse für die Entkohlungsabschnitte mit Anfangsstickstoffgehalten von über und unter 0,007 % N läßt vermuten, daß der Wirkungsgrad für gleiche Frischgeschwindigkeiten bei höheren Stickstoffgehalten etwas geringer ist als bei niedrigen Gehalten.

Zum Vergleich ist die Mittelkurve von Wentrup und Altpeter für den basischen Lichtbogenofen eingezeichnet.

¹¹⁾ Wahre Temperaturmessungen mit dem Bioprix, zusätzlich 30° für die Abkühlung im Löffel.

net¹²⁾. Unter Berücksichtigung der großen Streuungen, die vor allem durch die Fehlergrenze der analytischen Bestimmungen von Kohlenstoff und Stickstoff und auch durch die Ungleichmäßigkeiten der Frischvorgänge bedingt sind, ist eine gute Übereinstimmung der Entstickungsvorgänge in beiden Ofenarten festzustellen. Die Ergebnisse zeigen, daß die Frischgeschwindigkeit zur Erzielung eines guten Wirkungsgrades der Entstickung unter etwa 0,25 % C/h bleiben muß. Wenn diese Frischgeschwindigkeit zur raschen Temperatursteigerung der Schmelze überschritten wird, so ist die Frischgeschwindigkeit nur noch von geringerem Einfluß, und es ist dann für den absoluten Betrag der Stickstoffabnahme bei gleichbleibender Frischdauer sogar zweckmäßig, mit etwas höherer Frischgeschwindigkeit und entsprechend höherem Kohlenstoffgehalt im Einsatz zu arbeiten. In jedem Fall soll man aber für einen langsamen Auslauf der Kochreaktion sorgen und den Entkohlungsabschnitt niedriger Frischgeschwindigkeit von unter 0,25 % C/h nicht zu klein halten. Wie das Beispiel für den Einfluß des Wirkungsgrades auf den Verlauf der Entstickung in Bild 5 im Zusammenhang mit Bild 4 lehrt, wird man bei einer Frischgeschwindigkeit von etwa 0,2 % C/h im allgemeinen mit einem Kohlenstoffabbrand von 0,2 % C auskommen, der

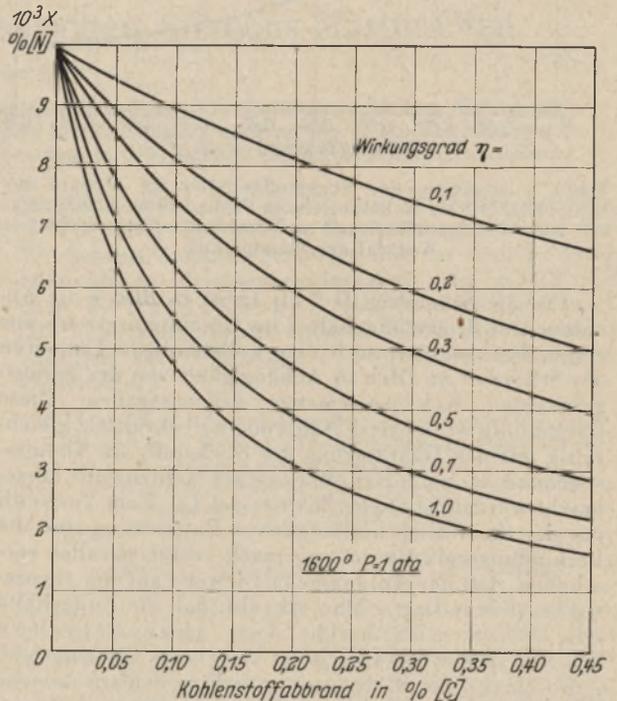


Bild 5. Einfluß des Wirkungsgrades η auf die Entstickung bei 1600° und P = 1 ata für 0,01 % [N] als Anfangsgehalt.

bei weiter abnehmender Frischgeschwindigkeit noch gesenkt werden kann, da der Wirkungsgrad dann rasch ansteigt. Die alte Stahlwerksregel zur Erzielung einer guten Temperatursteigerung und einer hohen Stahlgüte im Anfang rasch zu entkohlen und dann gegen Ende der Schmelze die Frischgeschwindigkeit stärker abklingen zu lassen, bringt also für eine gute Entstickung keine besonderen Nachteile, wenn die Entkohlungsdauer bei niedriger Frischgeschwindigkeit nicht zu kurz gehalten wird. Ein hoher Wirkungsgrad der Entstickung ist gegen Ende der Schmelze auch deshalb erwünscht, weil die Entfernung des Stickstoffs bei kleinen Gehalten nach den Gesetzmäßigkeiten der Entstickung (vgl. Bild 5) besonders schwierig wird.

¹²⁾ Aus der Mittelkurve für alle K-Werte in Bild 33 von Wentrup und Altpeter²⁾ berechnet. Gemäß der Definition von K ist $\eta = K \cdot F$. Es wurde mit dem Faktor $F = 9,1 \cdot 10^{-4}$ gerechnet.

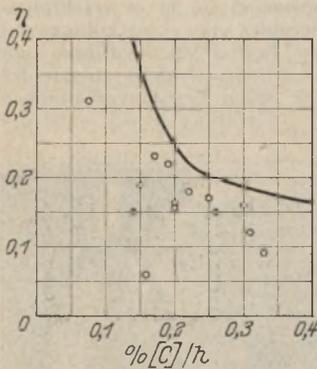


Bild 6. Wirkungsgrad der Entstickung des Einsatzes der Schmelzen D 2 bis 15 bis zur ersten Probenahme in Abhängigkeit von der Frischgeschwindigkeit.

Zum Abschluß ist noch der Wirkungsgrad der Stickstoffabnahme vom Einsatzgehalt bis zur ersten Probenahme für die Schmelzen D 2 bis 15 (Bild 1) mit dem Faktor $F = 8,3 \cdot 10^{-4}$ für eine mittlere Temperatur von 1540° berechnet und in Bild 6 in Abhängigkeit von der Entkohlungsgeschwindigkeit eingetragen worden. Für den jeweiligen Entkohlungsabschnitt wurde hierbei die Zeitdauer von dem mittleren Zeitpunkt der Einleerung der beiden Pfannen mit Thomasvornmetall bis zur ersten Probenahme zugrunde gelegt, weil damit erst gleichzeitig die Hauptmenge an Stickstoff und Kohlenstoff eingebracht wurde, wenn auch von Beginn des Einsatzes von Schrott und Stahleisen bis zum mittleren Zeitpunkt der Einleerung der Pfannen im Durchschnitt schon 1,5 h verstrichen waren. Wie Bild 6 zeigt, liegen die Werte alle unterhalb der miteingezeichneten Mittelkurve von Bild 4, lassen aber auch eine Abnahme des Wirkungsgrades mit steigender Frischgeschwindigkeit erkennen. Der Wirkungsgrad

ist noch verhältnismäßig hoch, wenn man bedenkt, daß der Einsatz während des Einschmelzens längere Zeit der aufstickenden Wirkung der Heizgase ausgesetzt ist und sich erst eine dicht abschließende Schlackendecke bilden muß. Vielleicht ist auch die Feststellung von Bedeutung, daß der Wirkungsgrad bei den hohen Anfangsgehalten des Stickstoffs an sich wahrscheinlich etwas geringer ist.

Zusammenfassung

Aus Angaben des Schrifttums wird der Verlauf der Entstickung im basischen Siemens-Martin-Ofen, vor allem beim Einsatz von Thomasvornmetall, in Vergleich zum theoretisch möglichen dargestellt. Der Wirkungsgrad der Entstickung, berechnet als Verhältnis des mittleren Teildrucks in den Kohlenoxydblasen zum theoretisch möglichen, zeigt für die einzelnen Entkohlungsabschnitte von Probe zu Probe eine starke Abnahme mit steigender Frischgeschwindigkeit auf etwa 0,2 bei einer Frischgeschwindigkeit von 0,25 % C/h und sinkt dann nur langsam weiter ab. Dieser Befund steht in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von H. Wentrup und W. Altpeter²⁾ über die Entstickung im basischen Lichtbogenofen. Bei höheren Anfangsgehalten an Stickstoff ist der Wirkungsgrad wahrscheinlich etwas kleiner als bei niedrigen. Während des Einschmelzens bis zur ersten Probenahme nach dem Einlaufen der Schmelze ist der Wirkungsgrad kleiner, nimmt aber ebenfalls mit steigender Entkohlungsgeschwindigkeit ab.

Umschau

Erfahrungen im Kriegsversehrten-Einsatz in Hüttenwerken (I)

Es ist nicht notwendig, im fünften Kriegsjahr noch besonders zu betonen, daß der Einsatz Kriegsversehrter nichts mit einem „Unterbringen“ zu tun hat, sondern die Erfüllung einer Ehrenpflicht bedeutet. Ausgehend von der Erkenntnis, daß es nicht darauf ankommt, einen Kriegsversehrten, der auf seinen früheren Arbeitsplatz infolge seiner Verletzung nicht mehr zurückkehren kann, irgendwie unterzubringen, sondern daß es notwendig ist, diesen so einzusetzen, daß vor allem ihm selbst die Entfaltung der in ihm noch steckenden Leistungen und Fähigkeiten möglich ist, und daß dabei auch die Arbeitseinsatzplanung¹⁾ eines Betriebes berücksichtigt werden muß, ist es erforderlich, für den Einsatz Kriegsversehrter im Rahmen eines industriellen Betriebes eine besondere Organisation aufzuziehen. Nicht umsonst ist es unter anderem auch eine Aufgabe der neuerdings vom Reichsminister für Rüstung und Kriegsproduktion eingesetzten Betriebs-Arbeitseinsatz-Ingenieure, sich hiermit zu beschäftigen. Erwähnt sei noch, daß nach dem Schwerbeschädigten-Gesetz jeder Betrieb mindestens 2 % seiner Arbeitsplätze mit Schwerbeschädigten besetzen muß und verpflichtet ist, Arbeitsräume, Betriebsvorrichtungen, Maschinen und Gerätschaften so einzurichten und den Betrieb so zu regeln, daß möglichst viele Schwerbeschädigte eingesetzt werden können.

Der Einsatz eines Versehrten in einem industriellen Betrieb erfordert planmäßiges Arbeiten. Es gibt Fälle der Versehrung, die sich wiederholen können und daher für den Einsatz ein Schema abgeben könnten. Im allgemeinen aber sind die Möglichkeiten des Einsatzes sowohl vom Betrieb aus gesehen als auch vom Versehrten her so mannigfaltig und unterschiedlich, daß die Entscheidung nur im Betrieb selbst, und zwar am Arbeitsplatz gefällt werden kann. Das setzt voraus, daß die mit der Durchführung betrauten Männer über Kenntnisse verfügen müssen, die sich aus den Erfahrungen mit diesen Dingen in der Vergangenheit und Gegenwart ergeben. Sicherlich eignet sich hierfür gut der Sicherheits-Ingenieur, der sich schon immer neben der Aufgabe der Verhütung von Unfällen mit dem Einsatz von Werksversehrten beschäftigte und daher

über einen Erfahrungsschatz verfügt, oder der Arbeitseinsatz-Ingenieur, damit alle Fragen des Arbeitseinsatzes von ihm zentral gelenkt werden. Auf alle Fälle aber muß ein Ingenieur mit dieser Aufgabe betraut werden, der den Betrieb genau kennt und dem alle Arbeitsplätze des Werkes geläufig sind. Diesem Ingenieur sollte man alle mit dem Kriegsversehrten-Einsatz zusammenhängenden Fragen zur verantwortlichen Bearbeitung übertragen. Anordnungen des Betriebsführers müssen es jedem Betriebschef und Betriebsangehörigen untersagen, sich mit einem Kriegsversehrten über seinen Einsatz im Betrieb zu unterhalten, wenn hierfür nicht die ausdrückliche Zuweisung des Arbeitseinsatz-Ingenieurs vorliegt. Nur so können falsche Einsätze und oft zwar gut gemeinte, aber störende Äußerungen, unter Umständen auch Hoffnungen, die später nicht erfüllt werden können, verhindert werden.

Nicht alle wissen, daß Versehrte häufig bei der Wiedereingliederung in den Arbeitsgang mißtrauisch sind. Es ist auch aus diesem Grunde richtig, sie von ihrem ersten Wiedereintreffen im Betrieb an durch eine Hand leiten zu lassen. Es sollte daher grundsätzlich jeder Kriegsversehrte, der sich im Betrieb zur Arbeitsaufnahme oder zur Aussprache über seine Einsatzmöglichkeiten meldet, ohne Einschaltung von Zwischenabteilungen sofort dem Arbeitseinsatz-Ingenieur zugeleitet werden. In einer eingehenden Aussprache mit dem Versehrten verschafft dieser sich zunächst Kenntnis über seinen bisherigen beruflichen Werdegang, gewinnt in der Aussprache mit ihm Einblick in seine Gedanken über seinen Einsatz und lernt dabei auch seine Ansichten und Wünsche kennen. Bei dieser Aussprache steht zweckmäßig eine Aufstellung über Arbeitsplätze des Werkes zur Verfügung, an denen Kriegsversehrte je nach ihren Verletzungen eingesetzt werden können. Diese Aufstellung ist in Zusammenarbeit zwischen dem Arbeitseinsatz-Ingenieur und den einzelnen Betriebsabteilungen entstanden und wird laufend ergänzt. Eine solche Aufstellung kann naturgemäß nicht alle Möglichkeiten eines Einsatzes erfassen, da bei dem Einsatz selbst der Wille des Versehrten und seine Einstellung zur Arbeit eine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Aufstellung soll den Weg vorbereiten und dient im übrigen dazu, bereits bei der ersten Aussprache mit dem Versehrten diesem einen Ueberblick über diesen und jenen von ihm möglicherweise einmal einzunehmenden Arbeitsplatz oder die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten zu geben. Die Erfahrung zeigt, wie wichtig eine der-

¹⁾ Vgl. Kotze, G.: Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 909/15 (Betriebsw.-Aussch. 208).

artige Aufstellung auch für die Versehrten ist, weil aus der Vielheit der dort aufgeführten Plätze schon manch einer das Vertrauen dafür gewann, daß für ihn in diesem Werk ein Arbeitsplatz vorhanden ist.

Jedem Kriegversehrten sollte grundsätzlich die Möglichkeit gegeben werden, sich diejenigen Arbeitsplätze, die für seinen Einsatz in Frage kommen, vorher selbst einmal anzusehen. Bei dieser Gelegenheit soll sich auch der zukünftige Betriebschef, Meister oder Vorarbeiter mit dem Versehrten unterhalten, damit der Versehrte auf diese Weise die Anforderungen, die der Arbeitsplatz stellt, und die Möglichkeiten, die er bietet, schon vor Aufnahme der Arbeit kennen lernt. Dieses Verfahren hat sich bewährt; es kostet zwar Zeit, aber es bewahrt vor Rückschlägen. Man erreicht im übrigen auch noch, daß sich der Versehrte schon vor Aufnahme der Arbeit in seinen Gedanken auf seinen zukünftigen Arbeitsplatz einstellt und mit einer gewissen innerlichen Vorbereitung die Arbeit aufnimmt. Es mag sein, daß sich der eine oder andere Versehrte, dem so verschiedene Möglichkeiten gezeigt werden, in seiner eigenen Entscheidung beschwert fühlt und damit unentschlossen wird. Es zeigt sich aber, daß diese Fälle selten sind und ihnen keine Bedeutung beizumessen ist, da der Arbeitseinsatz-Ingenieur die letzte Entscheidung über das, was geschieht, trifft.

Grundsätzlich ist zunächst zu versuchen, jeden Kriegversehrten in seinem erlernten, zumindest aber in einem artverwandten Beruf einzusetzen. Es gibt bestimmt eine Fülle von Möglichkeiten, einen Versehrten, der in seinem alten Beruf nicht mehr eingesetzt werden kann, in einem

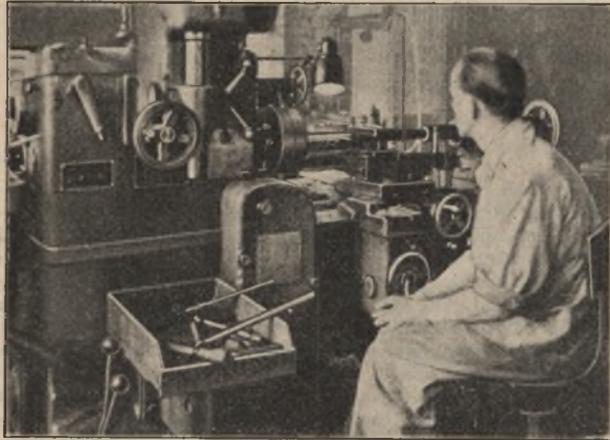


Bild 1. Kriegversehrter als Dreher. Jahrgang 1915. Vers.-Stufe II; Versehrung: Oberschenkel-Schußbruch rechts mit Verkürzung 5 cm — Splitter. Früher: Hilfsarbeiter in der Bauabteilung, heute: angelernter Dreher.

diesem artverwandten zu beschäftigen, der es ihm gestattet, seine Berufskennntnisse und Berufserfahrungen auszunutzen, wobei der bestmögliche Einsatz oft von der Beschaffung geeigneter Arbeitshilfsgeräte oder zweckentsprechender Arbeitsplatzgestaltung abhängt.

Warum soll beispielsweise ein Dreher mit amputiertem Bein nicht Dreher bleiben, wenn für die Drehbank, an der er zu arbeiten hat, entsprechende Vorrichtungen, die auf seine Kriegversehrung zugeschnitten sind, geschaffen werden können. Diese Vorrichtungen müssen allerdings, wenn an der Drehbank auch noch andere, nicht versehrte Gefolgschaftsmitglieder arbeiten, beiden das Benutzen der Maschine ermöglichen. Man wird sich daran gewöhnen müssen, daß es in Zukunft Dreher gibt, die bei ihrer Arbeit sitzen (Bild 1). Die Bedienung von Arbeitsmaschinen und -geräten muß gegebenenfalls durch Vereinfachung der Einrichtung, Anbringung eines Verbindungsstückes zwischen Arbeitsgerät und Prothese, ermöglicht werden (Bild 2 und 3).

Man sollte an den Fragen der Schaffung geeigneter Arbeitshilfsgeräte und der Arbeitsplatzgestaltung für Kriegversehrte alle Angehörigen eines Werkes im Rahmen des betrieblichen Vorschlagswesens beteiligen; hieraus ist schon mancher brauchbarer Vorschlag gekommen. Auch wurden häufig von den Versehrten selbst Anregungen gegeben, dieses oder jenes Arbeitshilfsgerät zu schaffen.

Ist der Einsatz eines Versehrten wegen erhöhter Unfallgefahr oder aus anderen Gründen an einem seinem früheren Beruf artverwandten Arbeitsplatz nicht möglich, sondern eine grundsätzliche Anlernung oder Umschulung

für einen anderen Beruf notwendig, so ist es erfahrungsgemäß am besten, diese Anlernung oder Umschulung von Anfang an in dem zukünftigen Betrieb durchzuführen, um den Versehrten vom Tage der Arbeitsaufnahme an mit der neuen Umgebung und mit den neuen Betriebsverhältnissen vertraut zu machen. Ist dieses Verfahren jedoch entweder



Bild 2. Werkversehrter als Umdrucker und Sortierer. Jahrgang 1908; Versehrung: Oberschenkel-Splitterbruch beider Beine. Kniee steif, Bruch des linken Handgelenks. Früher: Anhänger in der Blockputzerei, heute: Drucker und Sortierer.

aus betrieblichen Gründen oder auch aus Gründen, die bei dem Versehrten selbst liegen, nicht möglich, so empfiehlt es sich, die Lehrwerkstatt zu Hilfe zu nehmen. Außerordentlich bewährt hat sich auch eine eigens hierfür geschaffene Versehrtenwerkstatt, in der unter wesentlich erleichterten Arbeitsbedingungen, die Rücksichtnahme auf das notwendige langsame Eingewöhnen zulassen, die Ausbildung durchgeführt wird. Die Versehrtenwerkstatt gestattet im übrigen auch noch außerhalb der rauhen Betriebswirklichkeit, sich im Kreise von ebenfalls Versehrten mit jenen Männern zu beschäftigen, über deren zukünftigen Einsatz bei den Beratungen zunächst keine Klarheit zu erreichen war, oder bei denen die Beobachtung ihrer Fähigkeiten bei der Aus-

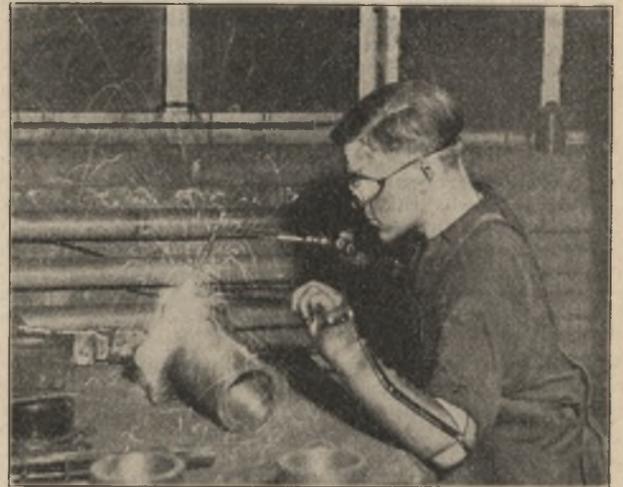


Bild 3. Kriegversehrter als Schweißer. Jahrgang 1920. Vers.-Stufe II; Versehrung: Unterarmschuß links, Knochensplinterung — heilt nicht mehr zusammen — Finger bewegbar, aber kraftlos. Früher: gelernter Diamantschleifer, heute: angelernter Schweißer.

führung dieser oder jener Arbeiten notwendig ist, z. B. Hirnverletzte. Bekanntlich sind Kopfverletzte und besonders Hirnverletzte diejenigen Versehrten, deren Einsatz am schwierigsten ist. Aber es gibt auch bei den Hüttenwerken Möglichkeiten, Hirnverletzte einzusetzen, und zwar nicht nur in einer Versehrtenwerkstatt. So konnten u. a.

zwei Hirnversehrte mit gutem Erfolg in der Werkstoffprüfanstalt und in der Klein-Ankerwicklei eingesetzt werden.

Wie die nachfolgende Aufzählung verschiedener Arbeitsplätze für Versehrte in Hüttenbetrieben zeigt, sind die Einsatzmöglichkeiten vorwiegend in den angeschlossenen Maschinen- und Hilfsbetrieben zu suchen. Im übrigen läßt sich — wie aus dem Vorhergesagten bereits hervorgeht — kein Schema aufstellen. Nachfolgende Aufstellung enthält daher nur Arbeitsplätze, an denen Kriegsversehrte eingesetzt waren oder sind.

Hochofen: Erzzapfer, Mölleriester, Winderlitzerführer, Meßhaus.

Stahlwerk: Blockwieger, Schmelzer, Probenräger.

Walzwerk: Revidierer, Rollgangfahrer, Steuerleute, Drahtbinder, Scherenarbeiter.

Elektro- und Maschinenbetriebe: Werkzeugschlosser, Maschinisten für Walzenzugmotoren, Schweißer (Elektro- und Autogen-), Kranfahrer, Installateure, Fernmeldemonteur, Kesselwärter, Schalttafelwärter.

Sonstige Betriebe: Lokomotivführer, Rangieraufseher, Kraftfahrer, Wagennotierer, Wagenputzer, Werkzeugschleifer, Werkzeugdreher, Einrichter für Dreherei. Schreiner, Anstreicher, Walzendreher, Feinmechaniker, Werkstoffprüfer, Autogenhärter. Säger, Kernmacher, Anreißer, Schleifer, Lehrgeselle für Lehrwerkstatt.

Zu beachten ist: Nicht jeder Meister oder Vorarbeiter eignet sich zur Betreuung und Anlernung von Versehrten. Man erlebt es leider häufiger, daß der Versehrte kurze Zeit nach Arbeitsaufnahme erklärte, die vorgesehene Arbeit nicht ausüben zu können. Bei der Suche nach der Ursache dieser Ablehnung stellte sich dann heraus, daß der Meister oder Vorarbeiter den Versehrten nach wenigen Tagen mit anderen Arbeiten beschäftigte, als es vereinbart worden war, oder daß die verabredeten, im Anfang notwendigen Erleichterungen nicht gegeben wurden. Wenn der Versehrte, gestärkt durch das Vertrauen, das der Arbeitseinsatz-Ingenieur ihm gab, seine Arbeit aufnimmt und dann nach wenigen Tagen schon verschiedene Enttäuschungen erlebt, so wird er mißtrauisch. Es ist deshalb nicht damit getan, daß der Arbeitseinsatz-Ingenieur den Versehrten an den Arbeitsplatz bringt, sondern er muß ihn auch weiterhin beobachten und in Fühlungnahme mit ihm bleiben, bis sein Einsatz sichergestellt ist. Eine Gefahr dabei ist, daß der eine oder andere Versehrte dies falsch versteht und mit allen möglichen Dingen kommt. Zur Betreuung von Versehrten benötigt man neben Takt und Offenheit auch Härte; notfalls muß man diese dann anwenden. Es ist sicherlich leichter, Wünschen nachzugeben, als sich dagegenzustellen, aber wenn es dem Versehrten dient, muß man hart bleiben können. Hierher gehört auch das Eingehen auf die oft vorgebrachten Wünsche wegen der Mittags-, Nacht- und Sonntagsschichten. Manche Versehrte lehnen es ab, Nachtschichten zu verfahren, obgleich sie auf Grund ihrer Versehrung wohl dazu in der Lage wären. Wo es notwendig erscheint, sollte man in einem solchen Fall das Urteil des Vertrauensarztes oder Betriebsarztes der zu treffenden Entscheidung zugrunde legen.

Wesentlich leichter wird die Bearbeitung des Versehrtenesatzes, wenn Kriegsversehrte, die sich hierfür besonders eignen, als Mitarbeiter des Arbeitseinsatz-Ingenieurs tätig sind. Wenn ein Versehrter zum Versehrten spricht, so wirkt das anders, als wenn ein Gesunder zum Versehrten spricht. Deshalb gehört in die Arbeitseinsatzstelle als Mitarbeiter ein Versehrter, aber nicht einer, der im Büro sitzt, sondern einer, der draußen im Betrieb arbeitet.

Manche Versehrte erklären gleich zu Anfang, daß für sie nur eine Tätigkeit im Büro in Frage komme. Aus dem Wehrmachts-Fürsorge- und -Versorgungsgesetz ist bekannt, daß aus einer Versehrung kein Anspruch auf eine höhere soziale Stellung hergeleitet werden kann. Es ist selbstverständlich und braucht nicht besonders betont zu werden, daß die Begabtenförderung von allen Werken seit jeher betrieben wurde und auch in Zukunft dafür gesorgt werden wird, daß demjenigen, der auf Grund seiner Leistungen und seines Könnens die Voraussetzungen zum Aufstieg in technische oder kaufmännische Berufe hat, die Möglichkeit hierzu gegeben wird. Grundsätzlich sollte der Versehrte zunächst wie bisher im Arbeitsverhältnis bleiben. Wenn er in der folgenden Zeit beweist, daß er durch seine Leistungen das in ihn gesetzte Vertrauen rechtfertigt, so kann man der Anstellung näher treten. Als nützlich hat es sich in solchen

Fällen erwiesen, psychotechnische Eignungsprüfungen einzuschalten. Gute Erfahrungen wurden mit der Ausbildung von Versehrten, die früher Handwerker wie Schlosser, Dreher usw. waren, als Akkordrechner, Zeitnehmer, Kalkulatoren, Termin-Sachbearbeiter, Meßgehilfen gemacht, wobei es sich nicht — das sei besonders betont — um Nollösungen, sondern um vollwertige Tätigkeiten handelte.

Bei einem Bericht über die Erfahrungen des Einsatzes Kriegsversehrter in Hüttenwerken muß noch die Lohnfrage angeschnitten werden, die schwieriger zu lösen ist als der Arbeitseinsatz selbst. Soweit es sich bei der Wiedereingliederung in den Arbeitsgang um frühere Facharbeiter oder Hilfsarbeiter handelt, ist die Lohnfrage kein Problem. Schwieriger wird es allerdings, sobald es sich um sogenannte erste Leute aus den Produktionsbetrieben handelt, wie Schmelzer, Walzer usw., die höhere Löhne als die Handwerker haben. Die Anlernung oder Umschulung eines solchen Mannes zum Facharbeiter wird nicht immer ermöglichen, daß er sein früheres Einkommen erreicht. Nur in einem solchen Fall wird bei der Frage des zukünftigen Einsatzes nicht nur die Einsatzmöglichkeit, sondern auch die Lohnfrage mitbestimmend wirken müssen, da sowohl die Wehrmachtsfürsorgestellen als auch die Hauptfürsorgestelle grundsätzlich den Standpunkt vertreten: Jede Umschulung muß dazu führen, zumindest das frühere Einkommen sicherzustellen. Es ist aber falsch, wenn in einem solchen Falle die Lösung immer lautet: Arbeit in einem Büro. Es besteht (und wird in Zukunft noch mehr vorhanden sein) ein solcher Mangel an deutschen Facharbeitern, daß man jede Abwanderung in eine Bürotätigkeit lediglich der Lohnfrage wegen verhindern sollte. Jeder Kriegsversehrte, der bisher beispielsweise Produktionsmann war und nun als Handwerker umgeschult wird, wird in diesem seinem neuen Fach in Zukunft wesentlich wertvollere Dienste leisten, und sei es nur als Aufsichtsführender über anzulernende oder angelernte ausländische Arbeiter, als in einer der üblichen Bürotätigkeiten kleineren Umfanges oder im Lager usw.

Es läßt sich kein Schema dafür aufstellen, wie man in solchen Fällen zurechtkommt. Es scheint aber so zu sein, als ob hier noch eine Lücke wäre. Fest steht sicherlich, daß der Betreffende das Mindereinkommen in irgendeiner Weise ersetzt bekommen muß; nur ist noch fraglich, von wem und auf wie lange Zeit es gezahlt werden soll und kann. Alle Versehrten, die über die Entlassungsstellen zu den Werken kommen, können den Unterschied zwischen ihrem früheren Einkommen während der Anlernungs- oder Umschulungszeit vergütet bekommen, und zwar, wenn die Versehrtenstufe festliegt, auf dem Wege der Ausgleichunterstützung; wenn die Versehrtenstufe noch nicht festliegt, durch den Mindereinkommenausgleich. Anders ist es dagegen bei jenen Männern, die auf dem Wege der Rüstungstauschaktion in das Werk kommen und bei denen eine Kriegsversehrung wohl vorliegt, sie aber noch nicht anerkannt ist. Diese haben, solange ihre Kriegsversehrung nicht anerkannt ist, keine Möglichkeit, einen Lohnausgleich zu erhalten. Wenn später einmal die Versehrung anerkannt ist, so werden die Beträge wohl nachgezahlt; der seelische Schaden allerdings, der bei diesen Männern während der Anlernungs- oder Umschulungszeit durch das Mindereinkommen entstanden ist, wird in vielen Fällen damit nicht wieder gutgemacht.

Mit diesen Ausführungen werden einige Erfahrungen im Kriegsversehrten-Einsatz weitergegeben; sie sollen ein Beitrag zu dem notwendigen Erfahrungsaustausch über den Einsatz Versehrter sein. Kurt W u h r m a n n.

Geochemische Untersuchungen an den Eisenerzen des Grängesberg-Feldes

Im Rahmen einer großzügigen geochemischen Untersuchung der schwedischen Eisenerze berichtet S. L a n d e r g r e n¹⁾ über die Ergebnisse bei den sowohl für die schwedische Eisenindustrie als auch für die Ausfuhr wichtigen Grängesberg-Erzen. Geochemisch betrachtet ist ein Erz das Ergebnis einer Reihe von innen und von außen wirkender Anreicherungs Vorgänge in Verbindung mit dem Ablauf der Entwicklung des oberen Teils der Lithosphäre. Die Erforschung der Anreicherung selbst ist somit eine grundlegende geochemische Aufgabe. Zweck der vorliegenden Untersuchung ist, auf Grund analytischer Unterlagen die Verteilung bestimmter Elementgruppen im Erz

¹⁾ Ing. Vetensk. Akad. Handl. 172 (1943). 71 S.

klarzustellen und dadurch eine Vorstellung von der Art des Anreicherungs Vorganges zu bekommen, der zur Entstehung der Eisenerze im Gebiet von Grängesberg führte. Die untersuchten Erze und Gangarten sind teils allgemeine Proben des Apatit enthaltenden Eisenerzes aus dem Grängesberg-Gebiet, teils Proben der verschiedenen dort vorkommenden Arten von Eisenerzen. Untersucht wurden 46 Erzproben aus den Gruben Norra Hammar, Timmer, Lönnfall und Granlund sowie aus den Lagern Exportfeld, Nord, Süd und Mitte, Risberg, Lomborg, Gudmundberg, Björneberg und Pullero, ferner 14 Proben von Gangarten und 32 Proben von Aufbereitungserzeugnissen, d. h. Schlichen und Bergen.

Die Untersuchungen wurden teils als chemische, teils als spektrographische Analysen durchgeführt. In den meisten Fällen wurden die untersuchten Proben magnetisch aufbereitet, um ein Bild von der Verteilung bestimmter Elemente auf den Magnetit und die Gangart zu gewinnen.

Landergren faßt unter dem Sammelbegriff Ferride die Elemente Titan, Vanadin, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt und Nickel zusammen. In einer Anzahl von Zahlentafeln, deren Wiedergabe hier zu weit führen würde, sind die Ergebnisse der analytischen Untersuchungen zusammengefaßt. In Verbindung damit erörtert der Verfasser die Geochemie der untersuchten Elemente. Für die eisenhüttenmännisch wichtigeren Begleitelemente ergibt sich dabei in großen Zügen folgendes: Vanadin ist in den Grängesberg-Erzen zu durchschnittlich 0,15 % enthalten, wobei die Grenzwerte bei 0,001 und 0,45 % liegen. Da der Vanadinhalt der Lithosphäre auf etwa 0,015 % geschätzt wird, so ergibt sich daraus eine zehnfache Anreicherung in den Grängesberg-Erzen. Das Verhältnis V:Fe beträgt in der oberen Lithosphäre 0,3:100, in den Grängesberg-Erzen 0,25:100. Der Schluß, daß also der Vanadinhalt im Grängesberg-Feld normal sei, trifft nicht zu, denn von den schwedischen Eisenerzen führen nur die phosphorhaltigen und die Titanerze (Taberg und Ruotivaara) Vanadinhalt der genannten Größenordnung, während sie bei den phosphorarmen bedeutend geringer sind. Chrom ist in den Grängesberg-Erzen in so geringen Mengen (unter 0,001 %) enthalten, daß sogar das Verhältnis Cr:Fe = 0,4:100 in der Lithosphäre erheblich unterschritten wird. In technischer Hinsicht sind die Grängesberg-Erze manganarm; sie enthalten im Mittel 0,14 % Mn, das ist etwas mehr als der Mangangehalt der Lithosphäre von 0,1 % Mn. Trotzdem ist in den Erzen das Verhältnis Mn:Fe kleiner als in der Lithosphäre, da sich das Mangan zum überwiegenden Teil in der Gangart vorfindet. Eisen, Kobalt und Nickel werden als chemisch und physikalisch einander nahestehend zusammen behandelt. Ihre Verteilung ist folgende:

In der Lithosphäre	5 % Fe,	0,002 % Co,	0,02 % Ni
In Grängesberg-Erz	59 % Fe,	0,003 % Co,	0,005 % Ni
Anreicherungsgrad im Erz	11,8	1,5	0,25

Dabei ergibt sich, daß sich das Verhältnis Co:Ni von 1:10 in der Lithosphäre zu 6:10 im Grängesberg-Erz verschoben hat; praktische Bedeutung hat es aber nicht. Molybdän und Wolfram ließen sich zwar in einzelnen Proben nachweisen, jedoch sind die Gehalte äußerst niedrig. Wolfram wurde in faustgroßen Drüsen von Scheelit (CaWO_3) im Strandbergfeld beobachtet. Etwas höher sind die Gehalte an Zinn, doch überschreiten sie nur bei zwei Proben 0,1 %; in den meisten Proben werden nur Werte unter 0,05 % Sn erreicht.

In der Besprechung der Analysenbefunde gibt der Verfasser einen Ueberblick über die Verteilung bestimmter Elementegruppen, besonders der Ferride auf die Oxyd- und die Silikatphase in den magnetisch getrennten Fraktionen. Mit Hilfe der Hauptverteilungsgesetze von V. M. Goldschmidt¹⁾ zeigt Landergren, daß Eisen und die anderen Ferride sich während der primären magmatischen Trennung gleichartig verhalten. Auf Grund der vorliegenden Analysenwerte zeigt er weiter die Gültigkeit der von Goldschmidt begründeten Auffassung über die Verteilung der Elemente in der Silikatphase der Erde. Nach den Verteilungsgesetzen der Ferride ergibt sich weiter, daß die apatithaltigen Eisenerze von Grängesberg einen so großen Mangel an Ferriden, mit Ausnahme des hier dem Phosphor folgenden Vanadins haben, daß das Erz nicht das Ergebnis eines primären magmatischen Trennungsvor-

gangs in der oberen Lithosphäre sein kann. Da die gesteinsbildenden Elemente Lithium, Rubidium, Strontium und Barium in den Grängesberg-Erzen im Vergleich zu ihrer Verteilung in der oberen Lithosphäre keine tatsächliche Anreicherung zeigen, so schließt Landergren daraus, daß die Eisenerze von Grängesberg nicht als pneumotekisches Restmagma eingepreßt sein können, wie dies von anderer Seite für die geologisch in mancher Beziehung ähnlichen Apatit-Eisenerze der Kiruna-Art behauptet wird. Unter solchen Bedingungen muß eine Anreicherung dieser für Restlösungen eines Magmas kennzeichnenden Elemente erwartet werden, wie zahlreiche geochemische Untersuchungen über die Verteilung der in Rede stehenden Elemente gezeigt haben.

In dem Abschnitt über geochemische Anschauungen von der Entstehung der Erze im Grängesberg-Berzirk vertritt Landergren mit Hilfe geochemischer Begründungen seine Auffassung, daß die Eisenerze von Grängesberg bestimmt als magmatisch auf Grund ihrer geologischen Entstehung, aber als sekundär magmatische oder paläogene Gebilde anzusehen sind. Die Trennungsvorgänge, von denen man annehmen muß, daß sie bei der Erzbildung eine Rolle gespielt haben, und die den Eisenerzen ihren geologischen Stempel aufgeprägt haben, sind sekundär oder metamorphisch. Sie haben auf einem Stoff eingewirkt, bei dem die Eisenanreicherung während eines Entwicklungsabschnittes in der oberen Lithosphäre stattgefunden hat, wobei diese Anreicherung hauptsächlich in der exogenen Phase vor sich gegangen ist.

Im Schlußabschnitt werden die geologischen und geochemischen Anschauungen von der Entstehung der Grängesberg-Erze miteinander verglichen. Die hier besprochenen Erze liegen in einer Erzprovinz Schwedens, Bergslagen, in der nach manchen Forschern paläogene Vorgänge eine große Rolle bei der Erzbildung gespielt haben, was der Verfasser für eine weitere Stütze seiner hier gegebenen Deutung der Erzbildung im Grängesberg-Berzirk ansieht.

Hans Schmidt.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung

Das Weichglühen von mittel- und hochkohlenstoffhaltigen kaltgewalzten Bandstählen im Durchziehofen

In einer früheren Veröffentlichung¹⁾ ist über Glühversuche im Durchziehofen berichtet worden, bei denen Tiefziehbandstahl als Versuchswerkstoff diente. Der Glühvorgang wurde durch Messung der Temperatur des Bandes beim Durchgang durch die eigentliche Glühstrecke verfolgt, und es konnte die Brauchbarkeit dieses verhältnismäßig jungen Glühverfahrens gegenüber dem üblichen Hauben- oder Topfglühen nachgewiesen werden. Die Versuche umfaßten einen Temperaturbereich von 600 bis über 900°, wobei das Band die jeweilige Glühtemperatur (als „Endtemperatur“ bezeichnet) nur für Bruchteile einer Minute erreichte und anschließend verhältnismäßig rasch abkühlte. Bei dieser Arbeitsweise lag die Ofentemperatur immer oberhalb der vom Band erreichten Endtemperatur, was einem häufig angewandten Verfahren beim Durchlaufglühen entspricht.

Eine andere Arbeitsweise besteht darin, die Erwärmung des Bandes bis zur Temperatur des umgebenden Glühraumes fortschreiten zu lassen. Hierbei kann die Dauer des Aufenthaltes in der Glühstrecke mittels der Durchlaufgeschwindigkeit geregelt werden, was bei dem zuerst beschriebenen Verfahren nicht möglich ist. Es kann daher nicht zu einer Ueberschreitung der gewünschten Temperatur und dadurch bedingten Schädigung des Glühgutes kommen, da Schwankungen der Durchlaufgeschwindigkeit innerhalb nicht zu weiter Grenzen lediglich zu einer Aenderung der Glühzeit, nicht aber der Temperatur, führen.

A. Pomp und G. Niebel²⁾ berichten nun über Versuche, bei denen diese zweite Arbeitsweise zur Anwendung kommen und damit das Weichglühen von mittel- und hochkohlenstoffhaltigen kaltgewalzten Bandstählen im Durchziehofen untersucht werden sollte. Insbesondere galt es hierbei den Einfluß der Haltezeit auf Glüh-

¹⁾ Pomp, A. und G. Niebel: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 22 (1940) S. 121/36; vgl. Arch. Eisenhüttenw. 14 (1941/42) S. 179/86; Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 958/59.

²⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 24 (1942) Lfg. 16, S. 235/41. — Gleichzeitig Vortrag vor der 49. Vollversammlung des Walzwerksausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT, am 11. Dezember 1942.

¹⁾ Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente I bis VIII, Videnskapsselskapets skrifter, Oslo 1923/27.

temperatur bei der ohnehin sehr kurzzeitigen Behandlung festzustellen. Sodann sollte geprüft werden, ob ein seinerzeit beobachteter kleiner Festigkeitsunterschied zwischen den im Topföfen und den im Durchziehofen geblühten Proben durch eine langsamere Abkühlung des Bandes beim Durchlaufverfahren beseitigt werden kann; veranlaßt war dieses Vorhaben durch die bei anderen Versuchen¹⁾ gemachte Beobachtung, daß Proben aus weichem Stahl, die zum Teil unterhalb der unteren Umwandlungstemperatur geblüht waren, bei Ofenabkühlung eine rd. 10 Brinelleinheiten niedrigere Härte als nach Luftabkühlung hatten.

An drei jeweils mit mehreren Abnahmen kaltgewalzten Bandstählen von $40 \times 1 \text{ mm}^2$ Querschnitt, deren Kohlenstoffgehalt 0,6 bis 1 % betrug, wurden Glühversuche in einem elektrisch beheizten Durchziehofen bei 650 und 700° ausgeführt. Die Arbeitsweise war so, daß sich die Bänder bis auf die Temperatur des Glühräumens erwärmen und diese Temperatur je nach der Durchziegeschwindigkeit verschieden lange hielten; außerdem wurde durch geeignete Einstellung der Glühstrecke eine gegenüber dem üblichen Durchlaufglühen wesentlich verlangsamte Abkühlung erzielt. Mittels eines am Bandstahl angeschweißten Thermo-

¹⁾ Pomp, A. und G. Niebch: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 24 (1942) S. 47/59; vgl. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 802/03.

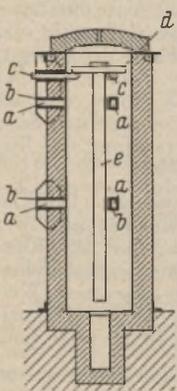
tes wurde der Erwärmungs- und Abkühlungsverlauf beim Durchgang durch den Ofen gemessen. An den geblühten Bändern wurden Zugversuche und Gefügeuntersuchungen vorgenommen und die Ergebnisse mit den Festigkeitseigenschaften von betriebsmäßig topfgeblühten Ringen der betreffenden Stähle verglichen.

Bei 650° trat, insbesondere bei den um 10 % kaltgewalzten Bändern, keine durchgreifende Entfestigung der kaltgewalzten Bänder ein, dagegen wurden bei 700° die gleichen Festigkeitseigenschaften wie mit der Topfglühung erzielt. Sowohl nach der Topf- als auch nach der Durchlaufglühung bestand eine deutliche Abhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von dem Grad der vorhergegangenen Kaltverformung, der sich besonders in niedrigen Zugfestigkeits- und Streckgrenzenwerten bei den um 20 % kaltgewalzten Bändern äußerte. Der Einfluß der verschiedenen Arbeitsbedingungen machte sich hauptsächlich in einem ziemlich stetigen Fallen der Streckgrenze mit zunehmender Haltezeit auf Glühtemperatur bei kaum veränderter Zugfestigkeit und Bruchdehnung geltend; dabei zeigten die mit 10 % Abnahme kaltgewalzten Bänder eine größere Beeinflussung als die stärker verformten. Auch nahmen die Änderungen mit steigendem Kohlenstoffgehalt zu. Die verlangsamte Abkühlung ergab etwa die gleichen Festigkeitswerte wie die längste Haltezeit, brachte aber keinen besonderen Vorteil.

Patentbericht

Kl. 18c, Gr. 11₂₀, Nr. 738 896, vom 5. September 1941.

Ausgegeben am 4. September 1943. Stahlwerke Röchling-Buderus AG. in Wetzlar. (Erfinder: Ernst Maase in Wetzlar.) *Schachtofen zur Wärmebehandlung langgestreckter Werkstücke.*



In der Wand des Schachtofens sind in verschiedenen Höhenlagen Öffnungen *a*, die mit einer Auskleidung *b* aus hitzebeständigem Stahl versehen sind, angebracht, in welche die Stäbe *c* eingeführt werden, die als Auflager für das Gehänge *d* dienen, an dem die zu behandelnden Werkstücke *e* aufgehängt sind. Je nach deren Länge werden die Stäbe *c* in die nebeneinander liegenden Öffnungen der jeweils passenden Höhenlage gesteckt und die jeweils unbenutzten Öffnungen von außen verschlossen. Kurze Werkstücke können

stockwerkweise übereinander eingebracht werden.

Kl. 18 c, Gr. 6₁₀, Nr. 738 928, vom 3. Oktober 1937. Ausgegeben am 4. September 1943. Benno Schilde Maschinenbau-AG. in Hersfeld. (Erfinder: Dr.-Ing. Wilhelm Pohl und Dipl.-Ing. Ernst Schmidt in Hersfeld.) *Verfahren zum Vergüten von Stahldraht.*

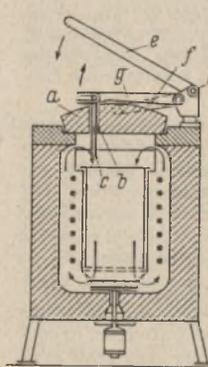
Zum Vergüten von Stahldraht in Ziehereien wird der erhitzte Draht, anstatt durch ein Blei- oder Salzbad, durch eine Vorrichtung hindurchgeführt, in der er mit Luft von sehr großer Geschwindigkeit angeblasen und im Anschluß an diese Abschreckung in genau temperierter Luft, die im Kreislauf geführt sein kann, angelassen wird.

Kl. 10 a, Gr. 19₀₁, Nr. 738 976, vom 31. März 1939. Ausgegeben am 7. September 1943. Steinkohlengewerkschaft der Reichswerke Hermann Göring in Hamm, Westf. (Erfinder: Dr. Wilhelm Schlüter in Heessen, Westf.) *Verfahren zum Betrieb von Koksöfen.*

Um bei Koksöfen, deren obere Gassammelräume am einen Ende an eine Saugvorlage und am andern Ende an eine Ausgleichsvorlage angeschlossen sind, eine besonders hohe Ausbeute an Nebenerzeugnissen zu erzielen, werden unmittelbar nach dem Füllen, wenn die stürmische Gasentwicklung einsetzt, die oberen Gassammelräume zunächst an beide Vorlagen angeschlossen, bis sich an den Türöffnungen die dichtenden Kondensate abgeschieden haben. Alsdann wird bis Ende der ersten Hälfte der Garungszeit die Saugvorlage abgesperrt, so daß das Gas in die Ausgleichsvorlage treten muß, wo es heruntergekühlt wird und von wo es auf dem Umweg über die oberen Gassammelräume derjenigen Kammern, die sich in der zweiten Hälfte der Garungszeit befinden, in die Saugvorlage gelangt. In der zweiten Hälfte der Garungszeit sind die Kammern wieder an beide Vorlagen angeschlossen.

Kl. 18 c, Gr. 11₀₁, Nr. 738 984, vom 13. Januar 1942.

Ausgegeben am 8. September 1943. Dipl.-Ing. Otto Michaelis, Glüh- und Härtetechnik, in Düsseldorf. *Schachtofen mit durch den heb- und schwenkbaren Deckel geführtem Temperaturfühlgorgan.*



Um beim Abheben und Ausschwenken des Ofendeckels *a* eine Beschädigung des durch die Bohrung *b* in das Ofeninnere ragenden Temperaturmeßgerätes *c* zu verhindern, wird dieses beim Anheben des Deckels mit Voreilung gegenüber dem Deckel ausgehoben, was z. B. durch eine Nockensteuerung geschieht, die auf der Achse *d* des Hebels *e* sitzt und einerseits auf die am Deckel angelenkten Hebel *f*, andererseits auf den den Thermometerkopf umgreifenden Hebel *g* einwirkt.

Kl. 40 b, Gr. 14, Nr. 739 217, vom 16. November 1939. Ausgegeben am 15. September 1943. Fried. Krupp AG. in Essen. (Erfinder: Dr. phil. Hermann Fahlenbrach in Essen-Steele.) *Werkstoff für magnetisch beanspruchte Gegenstände.*

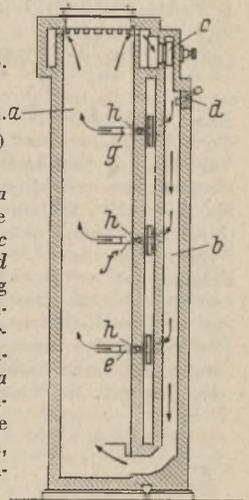
Der Werkstoff enthält 76 bis 78 % Ni, 5 bis 6 % Cu, 3,5 bis 4,5 % Mo, 0,5 bis 1 % Mn, Rest Eisen. Nach einer Glühung oberhalb 900° in neutraler Atmosphäre werden Werte von 36500 für die Anfangspermeabilität bei Höchstpermeabilitäten von 64 000 erzielt.

Kl. 18 c, Gr. 11₁₀, Nr. 739 241, vom 6. September 1940.

Ausgegeben am 15. September 1943.

Selas Industrieofenbau Werner Schleber in Berlin. (Erfinder: Gerhard Markert, Berlin.) *Schachtofen mit Heizgasumwälzung.*

Der Ofen mit dem Schachtraum *a* wird mit Heizgasen betrieben, die durch den Kanal *b* mit dem Lüfter *c* umgewälzt und durch den Brenner *d* aufgeheizt werden. Zur Erzielung gleichmäßiger Beheizung und gleichbleibender Temperaturen sind erfindungsgemäß zwischen dem Umwälzkanal *b* und dem Schacht *a* in ungefähr gleichen Höhenabständen mehrere, tangential einmündende Verbindungskanäle *e*, *f*, *g* vorgesehen, die mit getrennt regelbaren Heizungen *h* ausgestattet sind.



Kl. 80 b, Gr. 5₀₇₅, Nr. 739 079, vom 18. Juli 1937. Ausgegeben am 10. September 1943. Deutsche Eisenwerke AG. in Mülheim, Ruhr. (Erfinder: Dr.-Ing. E. h. Adolf Wirtz in Mülheim, Ruhr.) *Verfahren zur Herstellung von zementgebundenen Mineralwoll-, insbesondere Schlackenwollkörpern.*

Dem aus Luft und/oder Dampf bestehenden Verblasestrahler wird Zementstaub beigegeben, der sich bei der Zerstäubung auf den Schlackenwollfasern ablagert und mit diesen eine innige Verbindung eingeht. Diese mit Zementstaub behafteten Wollfäden lassen sich zweckmäßig unmittelbar nach ihrer Zerfaserung, gegebenenfalls unter Zugabe der erforderlichen Abbindeflüssigkeit, zur Herstellung von Rohren oder Platten auf Trommeln aufwickeln.

Kl. 31 c, Gr. 1₀₁₅, Nr. 739 157, vom 26. August 1941. Ausgegeben am 14. September 1943. Deutsche Eisenwerke AG. in Mülheim, Ruhr. (Erfinder: Dipl.-Ing. Helmut Timmerbeil in Gelsenkirchen.) *Masse zum Herstellen von Formen und Kernen.*

Die Masse besteht aus 30 bis 100 % auf 0 bis 5 mm Korngröße zerkleinerter Kupolofenschlacke oder saurer Hochofenschlacke und 70 bis 0 % tonfreier Formstoffe, wie Silbersand. Die Mischung wird mit etwa 15 bis 20 % Flüssigkeit angebracht und die geformten Kerne werden an der Luft oder im Ofen getrocknet.

Kl. 49 h, Gr. 34₀₁, Nr. 739 169, vom 23. April 1940. Ausgegeben am 14. September 1943. Deutsche Röhrenwerke AG. in Düsseldorf. (Erfinder: Dipl.-Ing. Gerhard Lautenbusch in Düsseldorf.) *Verfahren zur Vermeidung der Schweißbrissigkeit von Stählen.*

Die zu verschweißenden Teile insbesondere aus Stahl mit über 0,2 % C werden in der Umgebung der Schweißstellen schon vor dem Schweißen in den groben Gefügezustand gebracht, in dem sie sich nach dem Schweißen befinden. Die Behandlung erfolgt entweder durch kurzzeitiges Ueberhitzen mit dem Schweißbrenner oder durch entsprechend lang dauernde Wärmebehandlung bei niederen Ueberhitzungstemperaturen.

Wirtschaftliche Rundschau

Ausbaupläne der Stahlindustrie in den wichtigsten südamerikanischen Staaten und in Mexiko

Die Bemühungen der südamerikanischen Staaten um den Ausbau ihrer Stahlindustrie scheinen nach allem, was darüber bekannt geworden ist, eine starke Kluft zwischen der Planung und der tatsächlichen Durchführung aufzuweisen. Der Ausbau der Stahlindustrie ist in Argentinien, Chile, Peru und Columbien, aber auch in Mexiko, im ganzen nur gering. Soweit sich Anzeichen einer stärkeren Ausdehnung erkennen lassen, spielt nordamerikanisches Kapital eine führende Rolle.

Im nachfolgenden seien einige Angaben über den gegenwärtigen Stand und die Ausbaupläne der Eisenindustrie in den verschiedenen Staaten Südamerikas und in Mexiko gemacht. Wegen der Kohlen- und Erzvorkommen in den südamerikanischen Ländern verweisen wir auf den in unserer Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz von R. Stappenebeck: „Die Erzlagerstätten der Eisenmetalle in Südamerika“¹⁾.

Ueber die Eisenindustrie Brasiliens haben wir noch kürzlich berichtet²⁾. Entgegen den zuversichtlichen Meldungen aus Washington über die angeblich unmittelbar bevorstehende Inbetriebnahme der großen von der Aus- und Einfuhr-Bank und der brasilianischen Regierung unterstützten Stahlwerke von Volta Redonda ist nach Angaben der Fachzeitschrift „Iron Age“ mit einer Aufnahme der Arbeit vor Ende 1945 nicht zu rechnen.

Ebenso haben wir die Möglichkeiten und Pläne zum Aufbau einer Eisenindustrie in Argentinien bereits ausführlicher erörtert³⁾. Alle Pläne befinden sich weiterhin in der Schwebe, wobei man besonders den reichhaltigen Erzlagerstätten von Fujuy gewisse Beachtung schenkt. Die Durchführung dieser Pläne hängt jedoch von der Bereitwilligkeit der Vereinigten Staaten zur Lieferung der benötigten Anlagen ab. Vorläufig verspürt Washington hierzu offenbar keine Neigung.

Pläne zur Errichtung einer heimischen Eisenhüttenindustrie sind in Chile des öfteren aufgetaucht, aber meist nicht durchgeführt worden, obwohl sich die Regierung ihre Förderung angelegen sein ließ. Das wichtigste Hüttenwerk ist die bereits im Jahre 1910 von einer französischen Gesellschaft gegründete Cia. Elektro-Siderurgica e Industrial de Valdivia in Corral, dem Hafen von Valdivia in Mittelchile. Ein mit Holzkohle betriebener Hochofen war 1910 kurze Zeit in Betrieb, hat dann von 1911 bis 1933, also 22 Jahre, stillgestanden. Er arbeitete in den folgenden Jahren aus verschiedenen Gründen immer nur zeitweise, bis er 1939 vollständig erneuert wurde mit dem Erfolge, daß er eine Tagesleistung von etwa 70 t aufweist und sich der Holzkohleverbrauch wesentlich verringert hat. Ein zweiter Hochofen mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 60 t dürfte inzwischen fertiggestellt worden sein. Vorhanden ist ferner ein Siemens-Martin-Ofen mit 20 t Leistungsfähigkeit je Abstich bei drei bis vier Abstichen täg-

lich und ein stark veraltetes Walzwerk, das 40 t Rundstahl täglich liefert. Die Leitung des Werkes beabsichtigt, einen zweiten Siemens-Martin-Ofen mit einer Leistung von 30 t aufzustellen und das Walzwerk zu erneuern. Zwei weitere Werke arbeiten auf Schrotgrundlage mit Elektroöfen: Die Indac S. A. in Santiago und die Cia. Siderurgica Lamifum S. A. ebenfalls in Santiago; beide liefern zusammen etwa 7 000 t Stahl jährlich. Geschweißte Stahlrohre stellt her die Tuberia Industrial S. A. in Santiago. Ein Werk verfertigt elektrisch geschweißte Leitungs- und Bettstellrohre, zwei weitere machen Wellbleche. Die Regierung erwägt gegenwärtig den Bau eines Stahlwerkes bei Concepcion. Das Werk soll etwa 10 Mill. \$ kosten, und der Betrag zum Teil vom Staate, zum Teil von privater Seite aufgebracht werden. Vorgesehen ist die Herstellung von Blechen, Draht, Röhren und sonstigem Walzstahl.

Das einzige Hochofenwerk Columbiens liegt in Amaga. In Medellin befindet sich ein Stahlwerk mit zwei Elektroöfen, zwei Wärmefür Rohblöcke und mit Walzgerüsten für Stäbe und kleine Träger. Die Leistungsfähigkeit der Walzanlage wird mit 100 t täglich angegeben. Weitere Öfen und eine Walzwerksausrüstung für die Herstellung von Grobblechen, Formstahl und Draht sind im Bau.

In Peru bestehen seit längerer Zeit Bestrebungen, eine Eisen- und Stahlindustrie beschränkter Umfanges zu errichten, für die die Möglichkeiten — ausreichende Kohlen- und Eisenerzvorkommen — an sich gegeben sind. Die Regierung hatte zu dem Zweck bereits vor einigen Jahren unter Hinzuziehung amerikanischer Sachverständiger einen Ingenieur ausschuf gebildet, der auch verschiedene Pläne vorgelegt hat, von denen aber keiner durchgeführt worden ist. Im Herbst 1942 kam es dann zu einem Abkommen zwischen der Aus- und Einfuhr-Bank in Washington und der peruanischen Regierung über den Aufbau einer neuen Kohlen- und Stahlindustrie in Peru. Die Bank gewährte insgesamt einen Kredit von 25 Mill. \$. Hiervon sind 15 Mill. \$ für die Errichtung eines Hochofen-, Stahl- und Walzwerkes mit einer Jahresleistung von 100 000 t bestimmt. Die Anlagen sollen bei Marcona in der Provinz Ica aufgeführt werden, ihre Bauzeit wird auf 2 bis 3 Jahre veranschlagt. Die Belegschaft der Werke soll rd. 5000 Mann betragen. Die Ausführung hat die Firma Brassart und Co. übernommen. Die benötigten Erze liefert der Bezirk von Marcona selbst, wo Bohrungen bisher Vorräte von 10 Mill. t Erze festgestellt haben, die im Tagebau mit einer jährlichen Ausbeute von 500 000 t gewonnen werden sollen. Die restlichen 10 Mill. \$ des bewilligten Kredits sind für die beschleunigte Erschließung der Kohlenvorkommen Perus sowie deren Ausstattung mit Förder- und Versandanlagen bestimmt. Es handelt sich vornehmlich um die Kohlenlager in den Tälern von Santa und Chuquincara, etwa 110 km landeinwärts vom Hafen Chimbote, die größten bekannten Kohlenvorkommen Südamerikas. Die Anthrazitlager wurden bereits im Tagebau in Angriff genommen. Geplant ist zunächst eine Förderung von 500 000 t jährlich für den heimischen Verbrauch und die Ausfuhr; 80 000 t sollen den Hochöfen zugeleitet werden.

Mexiko verfügt über zahlreiche Eisenerzlager. Die Magnetite des „Magnetberges“ bei Durango gelten als die

¹⁾ Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 369/73.

²⁾ Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 447/48 u. 514; 63 (1943) S. 487/88.

³⁾ Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 404/07.

größte einheitliche Lagerung von Magneteisen in der ganzen Welt. Brauchbare Kohle gibt es dagegen nur im Norden des Landes in der Provinz Coahuila. Mexikos größtes Eisen- und Stahlwerk ist gegenwärtig die *Compania Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey S. A.* in Monterrey. Das Werk verfügt über einen Hochofen mit einer täglichen Leistungsfähigkeit von 350 t. Der Bau eines zweiten Hochofens mit einer Leistungsfähigkeit von 500 t täglich ist im Mai 1941 beschlossen worden. Die Gesellschaft glaubt, nach dessen Fertigstellung zu Anfang 1943 den gesamten Bedarf des Landes an Roheisen und Stahl für die nächsten 15 Jahre decken zu können. Vorhanden sind ferner vier basische Siemens-Martin-Oefen von je 50 t Leistung und (seit 1936) eine Bessemeranlage, die die Anwendung des Halb-Duplex-Verfahrens ermöglichen soll. Das Walzwerk und die weiterverarbeitenden Betriebe haben eine ziemlich reichhaltige Fertigung: Halbzeug, Schienen, Stab- und Formstahl, gewisse Bleche, Draht, Schrauben, Bolzen und Muttern, Gußröhren und Räder. Erzeugt werden etwa 100 000 t Roheisen und 114 000 t Stahl.

Das zweitgrößte Werk ist *La Consolidada S. A.* mit dem Sitze in Mexiko-Stadt. Es wurde 1912 gebaut, gehört einer amerikanischen Gruppe und stellt hauptsächlich Betonstäbe und leichte Schienen her. Das Werk verfügt über die einzige Stahlgießerei, Legierungstahlfabrik und Kupferdrahtanlage Mexikos. Es erzeugt ferner Elektroden und Drahtstifte und beschäftigt etwa 1500 Mann. Im Jahre 1938 wurde bei Piedras Negras an der nördlichen Grenze von Coahuila ein neues Siemens-Martin-Stahlwerk mit einer Leistungsfähigkeit von 110 t täglich in Betrieb genommen; die Rohblöcke werden in Mexiko-Stadt verwalzt. Die Gesamtstahlerzeugung betrug 1941 37 000 t.

Ueber sonstige Ausbaupläne gehen die Meldungen sehr auseinander. Bald heißt es, die *Consolidada* sei mit

dem Bau eines Hochofens von 500 t auf nordamerikanischem Gebiet beschäftigt, welcher Entschluß darauf beruhe, daß die Aufnahmefähigkeit des mexikanischen Marktes für einen derartigen Hochofen zu gering sei und die Kohlenkoksgrundlage des Werkes etwa 100 km von der mexikanischen Grenze entfernt auf amerikanischem Gebiet liege. Die Erzgrundlage für den Betrieb des Hochofens sollen der Gesellschaft gehörende Erzgruben in Texas an der Santa-Fe-Eisenbahn bilden. Die Mächtigkeit dieses Vorkommens, das im Tagebau abgebaut werden kann, beträgt angeblich 10 000 000 t eines hochwertigen Erzes mit 60 bis 68 % Fe, 1,7 % Si, 0,2 bis 0,3 % Mn und 0,09 % P. Dann wieder wird gemeldet, es werde von der *Consolidada* der Bau eines Hochofens bei Piedras Negras erwogen, welcher Meldung die größere Wahrscheinlichkeit mit Rücksicht auf das dortige Stahlwerk innewohnt. Pläne über den Bau eines Stahlwerkes in Monclova mit Hilfe der Vereinigten Staaten, die bereits einen Kredit von 6 Mill. \$ zugestanden hätten, oder die Errichtung eines großen Stahlwerkes in Guadalajara zur Erzeugung von Legierungsstahl seien nur am Rande erwähnt.

Von weiteren Werken wäre noch zu nennen die *Cia. Nacional de Clavos S. A.*, die in der Nagelherstellung eine monopolartige Stellung in Mexiko einnimmt. Außer Nägeln stellt die Gesellschaft noch blanken und verzinkten Draht her. Der Rohstoff für die Draht- und Nagelherstellung wird von heimischen Werken bezogen.

Obwohl gegenwärtig der größte Teil der vergebenen Eisenerzrechte überhaupt nicht ausgebeutet wird und wegen des Fehlens von Geld und Erfahrungen auch in naher Zukunft nicht ausgebeutet werden kann, hat die Mexikanische Regierung im Jahre 1940 eine Verordnung erlassen, wonach sämtliche bisher unausgenutzten Eisenerzlager zu „nationalen Reservaten“ erklärt worden sind.

Buchbesprechungen

Zeyen, Karl Ludwig, Dr.-Ing., und Dr.-Ing. Wilhelm Lohmann: *Schweißen der Eisenwerkstoffe*. Mit 359 Abb. u. 51 Zahlentaf. Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1943. (XII, 491 S.) 8°. Geb. 31 RM. (Stahl Eisen-Bücher. Bd. 6.)

War bei der Fülle des Schrifttums über das Schweißen ein neues Buchwerk auf diesem Gebiete notwendig? Die Zielsetzung, die die Verfasser des neuen Stahl Eisen-Buches herausstellen, läßt die Frage voll bejahen: Das Schweißen soll als metallurgischer Vorgang behandelt und in dieser Richtung dem Leser nähergebracht werden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Eigenart des Schweißvorgangs als eines Geschehens mit metallurgischen Reaktionen in der Entwicklung vielfach zu wenig beachtet wurde und daß manche Fehlschläge gerade auf diese Unterlassung zurückzuführen sind.

Diese Feststellung beantwortet zugleich die zweite Frage bejahend, ob der vorliegende Band in seiner Zielsetzung den grundsätzlichen Richtlinien für die Stahl Eisen-Bücher entspricht: Es liegt hier die Behandlung eines Grenzgebietes vor, das Bedeutung hat für den Eisenhüttenmann, für den Werkstoff-Fachmann und für den gestaltenden Ingenieur.

Bleibt schließlich die wichtigste Frage: Erfüllt der Inhalt die Zielsetzung? Auch hier ist eine Bejahung am Platze. Beide Verfasser sind aus zahlreichen Veröffentlichungen als berufene Fachleute auf dem Gebiet des Schweißens bekannt, den dadurch gegebenen Erwartungen wird das Buch gerecht. Nach einem Ueberblick über die Entwicklung und die Grundlagen der verschiedenen Schweißverfahren werden die Zusatzwerkstoffe für die Schmelzschweißung behandelt und dann die wichtigen Beziehungen zwischen dem Grundwerkstoff und dem Schweißen dargelegt. Der Schweißbrissigkeit, Schweißempfindlichkeit, Schweißnahtbrissigkeit und den beim Schweißen entstehenden Spannungen sind Sonderabschnitte gewidmet, die diese bedeutsamen Fragen umfassend behandeln. Weitere Abschnitte sind die Technik des Schweißens, die Eigenschaften und die Prüfungen der Schweißungen, die Anwendungsgebiete und die Wirtschaftlichkeit des Schweißens. Den Schluß machen eine Zusammenstellung der für das Schweißen bedeutsamen Normen und Vorschriften und die Besprechung der Grenzgebiete: Brennschweißen, Löten, autogene Oberflächenhärtung. Auch die Ausbildung von Schweißern und die Unfallverhütung haben ihren Platz gefunden.

In einer Richtung wäre für eine spätere neue Auflage ein Wunsch auszusprechen: Gegenüber der Lichtbogen- und Gas-Schmelzschweißung treten in der Behandlung die anderen Verfahren, d. h. die Widerstandsschweißung usw., etwas stark zurück; ein Ausbau dieser Kapitel wäre unbedingt anzustreben.

Alles in allem stellt der Band die sachlich ausgezeichnete Behandlung eines grundlegend bedeutsamen Gebietes der heutigen Technik dar.

Der Verlag hat es in sehr anerkennenswerter Weise verstanden, trotz der zeitbedingten Schwierigkeiten dem Inhalt auch das Gewand zu geben, das ihm und den Stahl Eisen-Büchern überhaupt voll entspricht.

Ernst Hermann Schulz.

Osann, Bernhard, Geheimer Bergrat, Dr.-Ing. e. h., Professor i. R. der Bergakademie Clausthal: *Kurzgefaßte Eisenhüttenkunde in leichtverständlicher Darstellung für Ingenieure, Techniker und Studierende des Eisenhüttenfachs, Angehörige der verwandten Berufe: Metallhütten- und Bergleute, Maschinenbauer und Chemiker sowie in Industrie und Wirtschaft und ihren Organisationen tätige Beamte, Wirtschaftler und Kaufleute*. 3., neubearb. Aufl. von Dr.-Ing. Bernhard Osann jun. Mit 117 Bildern. Leipzig: Dr. M. Jäneckel 1943. (VIII, 231 S.) 8°. 3,80 RM.

(Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 383.)

Wenn der Sohn im Vorwort der 3. Auflage schreibt, daß der Inhalt des Buches dem neuen Stand des Eisenhüttenwesens „angepaßt, im übrigen aber im großen und ganzen unverändert“ geblieben sei, so mag dies als Ausdruck der Pietät dem Vater gegenüber gelten. Tatsächlich ist aber die Neubearbeitung eine durchgreifende, bei der kaum ein Satz stehengeblieben ist. Schon die einführenden, geschichtlichen und wirtschaftlichen Abschnitte, ebenso die über Brennstoffe und Wärmelehre, über Erze und ihre Vorbereitung sind vollständig neu geschrieben und atmen ganz neuzeitlichen Geist. Die späteren Teile schildern die Roheisenerzeugung und die Stahldarstellung; sie bringen auch für das Verständnis wichtige, dem Betrieb entstammende Angaben mit Zahlen. Auf nur wenigen Seiten ist die Formgebung von Eisen und Stahl durch Walzen, Schmieden, Ziehen und durch Gießen besprochen, während der letzte Abschnitt den Werkstoffeigenschaften und ihrer Prüfung gewidmet ist.

Das Büchlein, das für den im Eisenhüttenfach stehenden Nichtfachmann, aber auch für den künftigen Eisenhüttenmann einen zutreffenden Ueberblick bietet und wertvolle Kenntnisse zu übermitteln vermag, kann gut empfohlen werden.

Karl Geiger.

Mayer-Sidd, Eugen, und Franz Hutterer: Merkbuch für Fehler bei der Warmbearbeitung von Eisen und Stahl. Fehler des Stahls, Stahlauswahl, Schmieden, Glühen, Härten, Anlassen, Vergüten, Nieten usw. Mit 35 Abb. und mehreren Tabellen. Berlin: Union Deutsche Verlagsgesellschaft Roth & Co. (1943). (102 S.) 8°. Kart. 3,80 RM.

In der Uebersicht über die zur Verarbeitung und zur Behandlung kommenden unlegierten Werkzeugstähle, Schnellarbeitsstähle, Gesenkstähle und Baustähle hält sich die Beschreibung eng an die Angaben von Werbeschriften verschiedener stahlherstellender Firmen. Bei den Einsatzstählen ist die Entwicklung nur bis zu den Chrom-Molybdän-Stählen berücksichtigt, während die über zwei Jahre genormten Chrom-Mangan-Stähle unerwähnt bleiben.

Das Buch richtet sich an den Metallhandwerker und Metallarbeiter. Es wird deshalb auf eine allgemein verständliche Darstellung Wert gelegt, die auf wissenschaftliche Begründungen verzichtet und sich bemüht, aus praktischen Erfahrungen heraus einfache Anweisungen zu geben. Manchmal leidet dabei allerdings die Richtigkeit der Erläuterungen. Das gilt besonders dort, wo stahltechnische Erörterungen angestellt werden, so z. B. bei der Schilderung der Erzeugungsfehler von Stahl, über das Auftreten von harten Kernen, oder über die Wirkung eines zu feinen Bruches, weiterhin bei der Beeinflussung der Härtebarkeit durch Legierungszusätze für die Einstufung der Elemente Kobalt und Titan, oder auch für die Aussage, daß die beste Aufnahme-fähigkeit für Kohlenstoff im Stahl bei Temperaturen von 800 bis 900° bestünde, während sie tatsächlich mit der Temperatur fortschreitend zunimmt, u. a. m. Ueber diese Dinge wird man aber hinwegsehen dürfen, wenn man bedenkt, daß es den Verfassern offenbar darauf ankommt, ungeschulten Vorstellungen das Eindringen in dieses Fachgebiet möglichst leicht zu machen.

Hans Schröder.

Schweißen von Gußeisen. Hrg. vom VDI-Fachauschuß für Schweißtechnik. Mit 193 Bildern u. 14 Zahlentaf. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G.m.b.H., 1943. (VIII, 152 S.) 8°. Brosch. 6 RM, für VDI-Mitglieder 5,40 RM.

Das Werk schließt eine Lücke im Schrifttum der Schweißtechnik. Die bisher im Rahmen der gesamten Schweißtechnik gemachten Angaben über die Gußeisenschweißung, die für Ausbesserungsarbeiten heute unentbehrlich geworden ist, beschränkten sich meist auf die Grundlagen und die Schilderung von Einzelausbesserungen. Besondere Bedeutung hat die Gußeisenschweißung heute, wo schadhafte Maschinen und Maschinenteile kurzfristig nicht zu beschaffen sind und diese Teile häufig nur durch Schweißen gerettet werden können. Daneben lassen sich ohne Einbuße an Güte wirtschaftliche Vorteile erzielen. Die behandelten Arbeitsgebiete sind: Werkstoffkundliche Vorbemerkungen für das Schweißen von Gußeisen (von K. Tewes). Gußeisen-Warmschweißung (von C. Stieler). Gußeisen-Kaltschweißung (von K. L. Zeyen). Thermit-Schweißen (von W. Ahlert). Verschweißen von Gußeisen mit Stahl (von H. Le Comte). Schweißen von Temperguß (von F. Roll und W. Eger). Widerstandsschweißen von Temperguß (von E. Rietsch).

Die Aufteilung des Werkes in mehrere Arbeitsgebiete, die von anerkannten Fachleuten bearbeitet wurden, stört den Gesamteindruck nicht, sie vermittelt vielmehr eine gute Uebersicht. Besonders anzuerkennen ist, daß neben den theoretischen Grundlagen der Gußeisenschweißung das Werk mit zahlreichen Ausführungsbeispielen ausgestattet ist und die handwerkliche Ausführung eingehend erläutert wird. So werden vom Bau einer Gußeisenschweißerei bis zum fertigen Stück alle Vorrichtungen, Hilfsmittel einschließlich der erforderlichen Zusatzwerkstoffe, der Vor- und Nachbehandlung angegeben, die zum Gelingen und zur zweckdienlichen Ausführung der Schweißung erforderlich sind. Eingehende Schrifttumsangaben machen es außerdem möglich, sich über Einzelfälle zu unterrichten. Das Werk hat den Vorteil, daß es sowohl dem Schweißfachmann als auch dem Schweißer und dem Lernenden einwandfreie Richtlinien für die Ausführung von Gußeisenschweißungen gibt.

Wilhelm Lohmann.

Vereinsnachrichten

Aenderungen in der Mitgliederliste

Babst, Bruno, Dipl.-Ing., Königsberg (Pr.), Rantauer Str. 1	30 003
Bauer, Hellmut, Oberingenieur u. Prokurist, Heidelberg, Bunsenstr. 15	37 015
Brinckmann, Fritz, Dr.-Ing., Breslau 21, Gräbschnerstr. 201	23 019
Bungardt, Walter, Dr.-Ing., a. o. Professor, Abteilungsleiter, Berlin-Grünau, Dahmestr. 27	35 077
Chelius, Reinhard, Dipl.-Ing. Betriebsleiter, Langenbielau, Reichsbankstr. 9	35 082
Dohm, Adolf, Direktor, Büderich (b. Düsseldorf), Horst-Wessel-Str. 71	23 039
Eibl, Josef, Dipl.-Ing., Linz (Oberdonau), Glimpfinger Str. 59 (Spallerhof)	38 268
Elschenbroich, Helmut, Abnahmeleiter, Hayingen (Westm.), Schloßkasino	41 092
Figge, Willy, techn. Direktor, Gensungen (b. Kassel), Speckenbach	39 285
Haasl, Anton, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent, Berlin-Spandau, Brüderstr. 29	39 166
Hieber, Georg, Dr.-Ing., Rheinhausen, Bliersheimer Str. 86	35 218
Houben, Carl, Oberingenieur i. R., Solingen, Germanenstr. 51	13 047
Kallenborn, Claus, Dr.-Ing. E. h., Generaldirektor a. D., Breslau 18, Gabitzstr. 156	04 028
Kant, Carl, Hüttendirektor i. R., Rheinberg (Rheinl.), Vereinsstr. 12	00 060
Kastelliz, Rudolf, Dipl.-Ing., Marburg (a. d. Drau/Südsteiermark), Arndtgasse 4	36 203
Köhler, Werner, Dipl.-Ing., Peine, Braunschweiger Str. 72 c	35 283
Kolberg, Carl, Dr.-Ing., Oberingenieur, Reisen über Weinheim (Bergstr.)	28 208
Komposch, Leo, Dipl.-Ing., Direktor, Düsseldorf 10, Sybelstr. 17	20 067

Koppenberg, Heinrich, Dr. rer. techn. E. h., Dr.-Ing. E. h., Generaldirektor, Baden-Baden, Kaiser-Wilhelm-Str. 15, Villa Sirius	07 051
Krügelo, Egon, Gießereingenieur, Wermelskirchen, Kölner Str. 39	36 232
Kromer-von Buerle, Carl Theodor, Dr.-Ing., Direktor, Karlsruhe (Baden), Hirschstr. 150	26 060

Neue Mitglieder

Andric, Branko, cand. rer. met., Leoben, Massenbergsiedlung 25 c	44 001
Baumgartner, Leo, Ingenieur, Direktor, Wigstadt (Ostsudetendland), Lerchenfeldstr. 287	44 002
Bieronski, Heinrich, Betriebsingenieur, Königshütte (Oberschles.), Kattowitzer Str. 46	44 003
Dobrowsky, Ferdinand, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Kladno, Siedlung C 1	44 004
Haas, Boris, Ingenieur, Berlin-Charlottenburg 5, Spandauer Str. 38	44 005
Harzheim, Günther, Studierender des Bergfachs, St. Ingbert (Saar), Adolf-Hitler-Str. 26	44 006
Herbst, Hermann, Dr.-Ing. E. h., Dipl.-Ing., Abteilungsleiter, Bochum, Overhoffstr. 3	44 007
Hoffmann, Hugo, Betriebsingenieur, Kleinkamsdorf über Saalfeld (Saale), Hindenburgstr. 4	44 008
Naton, Günther, Dr.-Ing., Direktionsassistent, Friedenschütte (Oberschles.), Schulstr. 10	44 009
Schruff, Rudolf, Assessor, Direktor, Königshütte (Oberschles.), Lentzstr. 5	44 010
Schulte, Josef Horst, Direktor, Vorstandsmitglied, Bad Dürkheim, Weinstraße Süd 66	44 011
Wigge, Ernst, Dipl.-Ing., Direktor, Leverkusen-Schlebusch 1, Bahnstr. 49	44 012
Wilhelm, Wladimir, Dr.-Ing., Abteilungsleiter, Reichshof (Generalgouvernement), Königstr. 8	44 013
Wohlfarter, Friedrich, Betriebsingenieur, Ergste über Schwerte (Ruhr), Schwerter Str. 16	44 014

AEG-Hochspannungs-Meßwandler mit oder ohne Oel?

Geschäftliche Mitteilung der AEG.

Entsprechend der heute allgemein herrschenden Tendenz, das leicht brennbare Oel soweit als irgend möglich aus den elektrischen Anlagen zu entfernen, bemüht sich die AEG seit Jahren mit Erfolg, die zur Isolation und Kühlung der Meßwandler erforderlichen Oelmengen auf ein Mindestmaß zu reduzieren und daneben ganz neue, öllöse Bauformen, vor allem für Innenräume zu entwickeln, ohne dadurch die hohe, den AEG-Wandlern eigene Betriebssicherheit zu gefährden. Bei den bekannten Topfstrom- und Topfspannungswandlern ist es gelungen, in den Jahren 1931 bis 1943 die Oelmenge auf 50 . . . 25 %, in einem Fall sogar auf 5 % des Ausgangswertes zu reduzieren. Die kleine noch verbleibende Oelmenge stört bei diesen Wandlern, die in erster Linie für die Aufstellung im Freien bestimmt sind, nicht im geringsten.

Anders liegen die Verhältnisse bei Innenraumanlagen. Hier möchte man begrifflicherweise wegen der Verqualmungsgefahr auch die kleinste Oelmenge entfernen. Die AEG ist in der Lage, diese Forderung nach einer vollständig trockenisolierten Innenraum-Schaltanlage mit ihren Hartgas- und Druckgasschaltern, öl- und masselosen Strom- und Spannungswandlern in idealer Weise zu erfüllen.

Eine zu diesem Zweck entwickelte, besonders interessante Bauform ist der AEG-Säulenspannungswandler, bei dem es erstmalig gelungen ist, das Prinzip der öl- und masselosen Bauweise auch für allerhöchste Spannungen (60 kV und 110 kV) anzuwenden, ohne sich des bekannten Hilfsmittels der Kaskade bedienen zu müssen. Dieser Wandler steht daher als Innenraum-Type, vor allem was Stoßfestigkeit und Schwingungsfreiheit anbelangt, den altbewährten ölarmen AEG-Topfspannungswandlern durchaus gleichwertig gegenüber. Mit diesem Wandler ist eine jahrelange intensive Entwicklungsarbeit bei der AEG zu einem vorläufigen erfolgreichen Abschluß gebracht worden.

Die AEG ist heute in der Lage, für alle Spannungen Meßwandler zur Verfügung zu stellen, die als ölarme Bauformen in Freiluftanlagen ein Höchstmaß an Sicherheit gegenüber allen Einflüssen des Klimas und der Witterung bieten, während die nach zum Teil völlig neuen Gesichtspunkten entwickelten Trockenwandler

den Wunsch jedes Betriebsmannes nach vollständiger Entfernung des Oeles aus allen Innenräumen voll und ganz befriedigen.



Kaltblechstraße für Leichtmetallbleche

bestehend aus Duo- und Trio-Gerüsten mit Walzen von 1800, 2000 und 2500 mm Ballenlänge. Verwendung des Trio-Gerüsts auch als Duo-Gerüst möglich. Lagerung der Walzen in Preßstofflagern, Anstellung elektrisch durch Druckknopfsteuerung, Feinverstellung durch Differentialgetriebe, Präzisions-Zeigervorrichtung DRP. Antrieb der Ober- und Mittelwalzen über Friktionskupplungen.



KRUPP-GRUSONWERK

FRIED. KRUPP GRUSONWERK AKTIENGESELLSCHAFT

**Zur Erleichterung
der spanlosen
Kaltverformung
von Stahl**

BÜNDNER

**in der Fertigung
von Stahlrohren, Profilen,
Stahlflaschen, Hohlkörpern**

Technische Beratung und Lizenzvergebung:

METALLGESELLSCHAFT A.-G.
TECHNISCHE ABTEILUNG FRANKFURT AM MAIN

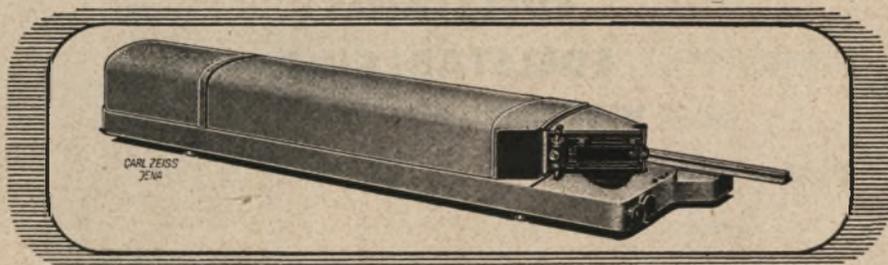
**HOESCH EXPORT GMBH
DORTMUND**

EISEN

Auslandsvertretungen
in allen Ländern

STAHL

Der neue
ZEISS
SPEKTROGRAPH
„Automatischer Littrow-Spektrograph QG 55“



Glas- und Quarzoptik . Automatische Verstellung
beim Übergang von einem zum anderen Spektralbereich.
Dreifache Dispersion des „Q 24“



FERROLEGIERUNGEN
STAHLVEREDELUNGSMETALLE

HERMANN C. STARCK AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN W 9 • BELLEVUESTRASSE 13

D'ÖRRENBERG

**EDELSTÄHLE
EDELSTAHLGUSS
VISTO-HARTMETALL**

STAHLWERKE ED. D'ÖRRENBERG SÖHNE

712

W E S E R H Ü T T E

**Universalbagger
Zerkleinerungsmaschinen
Ziegeleimaschinen
Groß-Transportanlagen**

WESERHÜTTE OTTO WOLFF G.M.B.H.
BÜRO BERLIN
Berlin - Wilmersdorf, Pfalzburger Straße 17

Indugas



INDUGAS- ÖFEN

zum Härten
und
Anlassen
von
Massenteilen
sind
bewährt

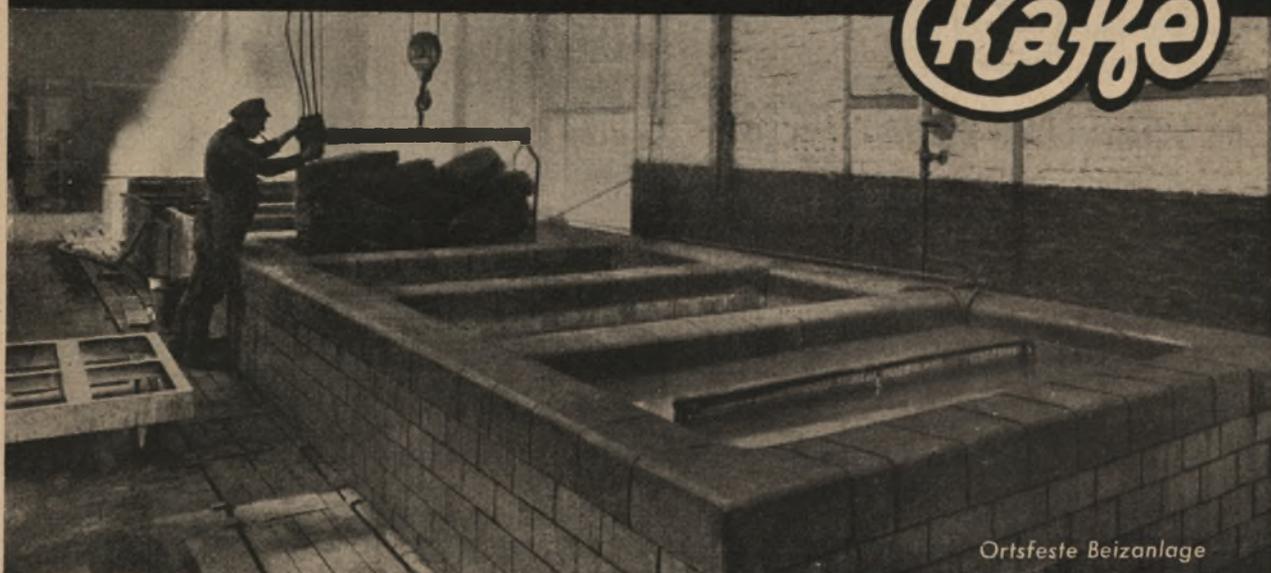
INDUGAS ESSEN

Postschließfach 345

6578

Beizanlagen, Gelbbrennanlagen, Neutralisations-, Absauge- und Absorptionsanlagen. • Säurefeste Lager- und Arbeitsbehälter aller Art mit keram-chemischen Auskleidungen, umsetzbar oder ortsfest. • Schutz von Betriebsanlagen gegen chemische Angriffe durch keramchemische Verkleidungen.

Kaife



Ortsfeste Beizanlage

Gewerkschaft Keramchemie Berggarten

SÜDING -STAHL-



seit 1783



SCHNELLARBEITSSTÄHLE
LEGIERTE U. UNLEGIERTE
WERKZEUGSTÄHLE

GEZOGENE UND
GESCHLIFFENE SPEZIAL-
STÄHLE

EINBAUFERTIGE
SCHERENMESSER

DREHSTÄHLE-DREHLINGE

HEIZ- U. WIDERSTANDS-
DRAHTE UND -BÄNDER

MAGNETE

EDELSTAHLWERKE

J.C. SÜDING & HALBACH

HAGEN-WESTR.

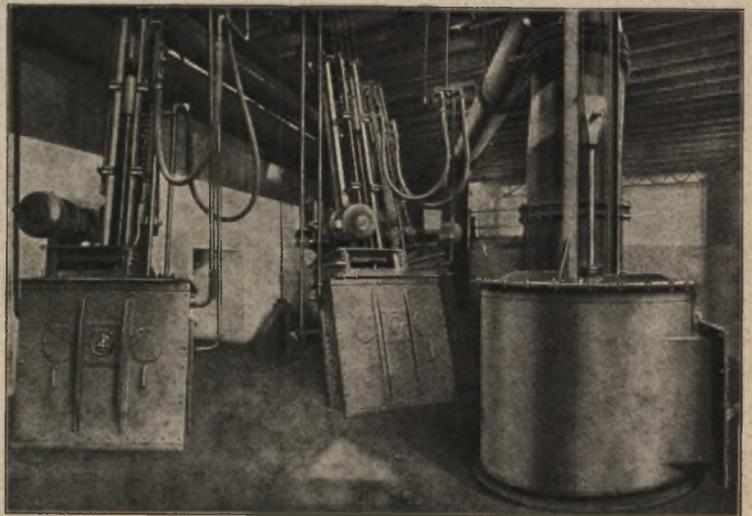
Schieberumsteuerungen

neuzzeitliche Bauart DRP.
für Regenerativöfen



In 6 Jahren über 70 SM.-Öfen

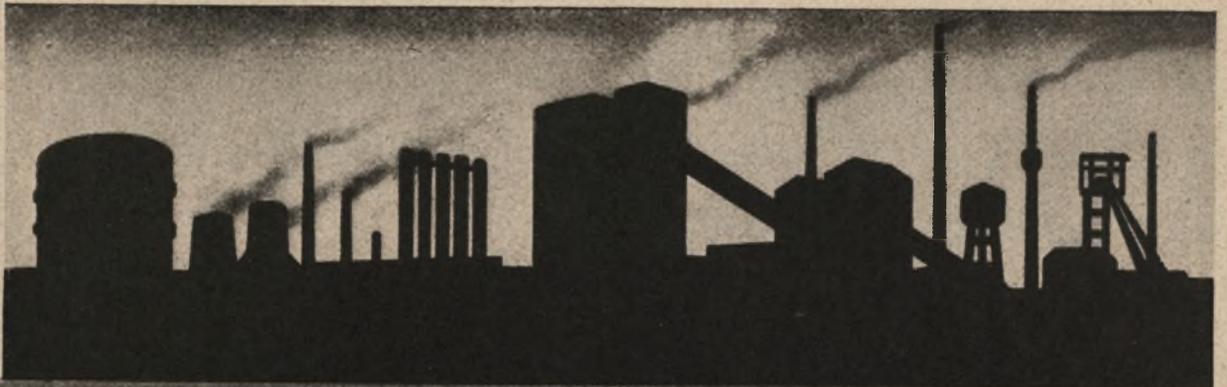
mit unserer Schiebersteuerung
DRP. und Ausl.-Pat. ausgerüstet



- Vorteile:**
1. Dichter Abschluß der Absperrorgane bei allen Gasarten.
 2. Vermeidung von Gasverlusten und bedeutende Verminderung der Zugverluste.
 3. Schnelles und sicheres Umstellen durch Betätigung eines einzigen Druckknopfes.
 4. Kontinuierliches Strömen des Gases zum Ofen auch während des Umstellvorganges, daher keine Druckstöße in der Gasleitung.

Höchste Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit!

ZIMMERMANN & JANSEN GMBH.



DR. C. OTTO & COMP. GMBH. BOCHUM

AUS UNSEREM ARBEITSGEBIET:

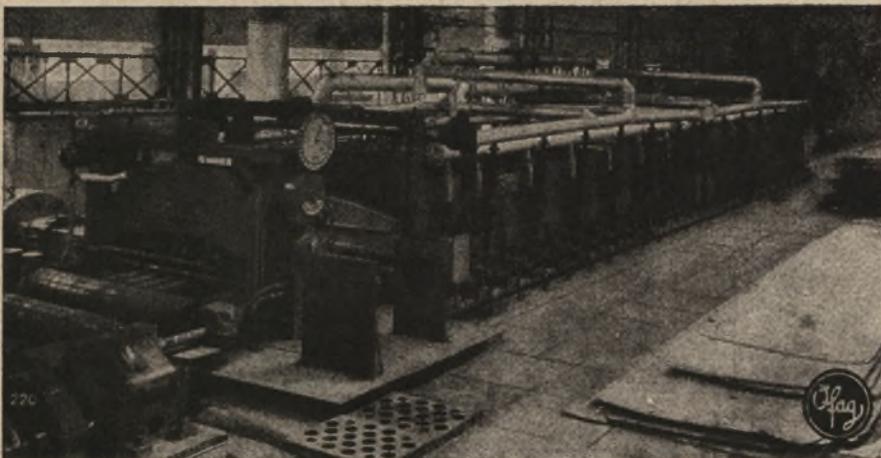
Bau von

KOKEREIEN

Kohlenwertstoffanlagen für Kokereien
und synthetische Treibstoffe, Spalt- und
Polymerisationsanlagen



Industrieöfen



Rollenherdglühofen für Mittelbleche, Beheizung durch gereinigtes Generatorgas (Auslaufselte)

Wir bauen:

Sämtliche Öfen
für Stahlwerke, Walzwerke
und Schmieden

—
Spezialöfen
für die Leichtmetallindustrie

—
Kontinuierlich arbeitende
Öfen mit Hubbalkenherd

—
Brenner
für sämtliche Brennstoffe

»Ofag« Ofenbau AG., Düsseldorf

Fernruf Sa.-Nr. 3 6036 • Drahtwort: Ofag

Ferngas

verbürgt
Leistungssteigerung

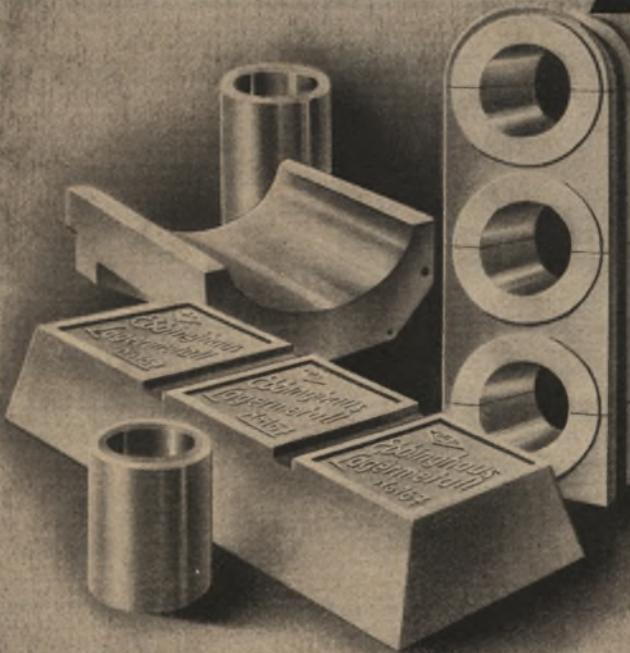
RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT · ESSEN

161

Gleitlager



Massiv- und Verbundguss
roh gegossen u. einbaufertig



aus bewährten Austauschwerkstoffen ge-
mäß Anordnung 39a der Reichsstelle für
Metalle, ferner aus Speziallegierungen und
allen Legierungen nach Din, Hg N, KM u. FL. N.

Fordern Sie Prospekte!

Metallwerke Ww. L. Ebbinghaus

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

**Temperatur-
wechselbeständige**



MAGNESITSTEINE

b 5942

CARL WILHELM - Kommanditgesellschaft

BRESLAU 18

Derfflingerstr. 3-5

ESSEN

Alfredstr. 243

Ein Preisvergleich

FÜR LAGERBUCHSEN

Bei der Werkstoffumstellung an Baumaschinen ergab die Preisgegenüberstellung bei dünnwandigen Buchsen in der Serienfabrikation folgendes Bild:

N-E METALL	PRESSTOFF	ERSPARNIS
2.60	0.80	1.80
2.20	0.60	1.60
2.60	0.85	1.75
2.55	0.80	1.75
2.90	0.90	2.00
4.00	1.10	2.90
5.40	1.30	4.10

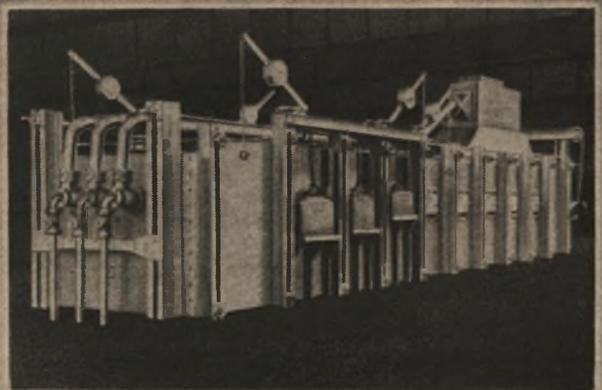
Preßstoff verbilligt also die Fabrikation, steigert infolge besonderer Güteeigenschaften die Fabrikationsleistung und spart außerdem Metalle für wichtigere Aufgaben.

H. RÖMMLER A.G.



BÜRO ESSEN, HERKULESSTRASSE 52-54 · RUF: 3 5719
BÜRO KATTOWITZ OS, LUDENDORFFSTRASSE 60 · RUF: 313 78

F5



Brockmann & Bundt



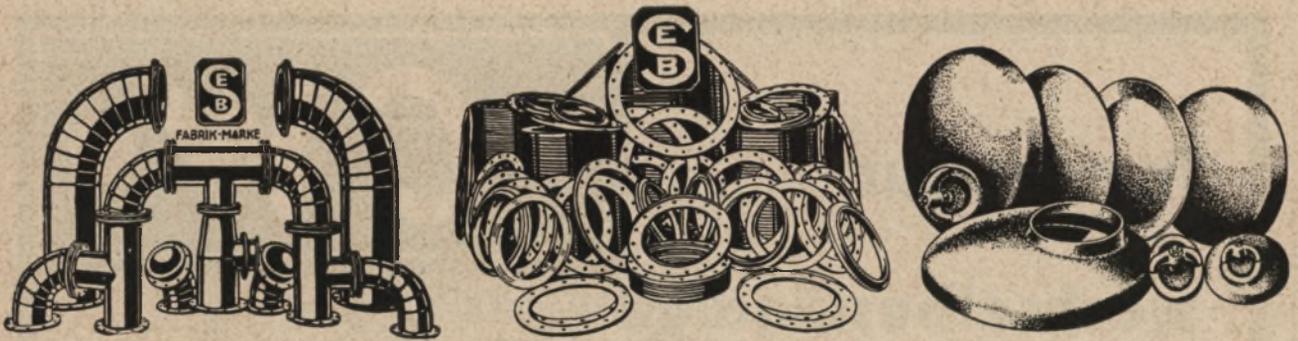
Industrie-Ofenbau · Düsseldorf

Postfach 122

Hubbalkenöfen mit vorgebautem Festherd für den Walz-, Preß- oder Schmiedebetrieb mit unbegrenzter Hublast. Temperaturen bis 1300° C.

Wir liefern ferner:

Sämtliche Spezialöfen für den Fließbetrieb, sowie Stoß-, Roll-, Wärm- und Schmiedeöfen.



Rohrleitungen — Formstücke u. Blechkonstruktionen
nach gegebenen Zeichnungen und Beschreibungen

Flanschen und Bunde, roh und bearbeitet
Böden in allen Ausführungen bis zu einem Durchmesser von
2500 mm und 12 mm Stärke, liefert 567

Siegthaler Eisen- und Blechwarenfabrik, G. m. b. H.



*Kühlanlagenbesitzer,
verhütet Frostschäden!*

Bei Frostgefahr ist das Kühlwasser
rechtzeitig abzusperren und aus
dem Kondensator und sämt-
lichen Rohrleitungen abzulassen

GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMASCHINEN &
ABT. KLEINKÄLTEMASCHINEN



**OEFEN
FÜR DIE
STAHL-
GIESSEREI**

Stahlguß-Glühofen mit Herdwagen

Kammerabmessungen: 1700 mm Breite
1800 mm Höhe
4000 mm Länge

Temperatur: 1050° C.



**MASCHINENFABRIK
HEINR. JOS. BAGGELER
KÖLN**

Tel.: 6 04 45
6 04 46

633



Tonerde und alle anderen Produkte
für metallografische

**LABORATORIEN
JEAN WIRTZ**

Spezialhaus für Laboratoriums-Einrichtungen

Düsseldorf

Generalvertretung der Optischen Werke

C. Reichert

G. Schwartz & Co.

Ingenieurbüro für Walzwerkslagerungen
Düsseldorf-Rheinhof
Ludwig-Knickmann-Straße 20

konstruiert und liefert
auf Grund 45jähriger eigener Walzwerkspraxis.

Walzenlager „Bauart Burbach“

aus einheimischem Akazienholz, DRP. angem.

General-Lizenznehmer der „Arbed“ Vereinigte
Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G.,
Saarbrücken.

FLENDER

Antriebe
und Antriebs-
elemente



FLENDER · DÜSSELDORF

RECKHAMMER-



EDELSTÄHLE

SCHNELLDREHSTÄHLE
im Tiegel erschmolzen

SPEZIALSTÄHLE
für jeden Verwendungszweck

SONDERSTÄHLE
legiert und unlegiert im Hoch-
frequenzofen erschmolzen

DREHLINGE
gebrauchsfertig gehärtet

EDELSTAHLFORMGUSS
korrosions- und hitzebeständig

GEWERKSCHAFT
RECKHAMMER & Co.
EDELSTAHLWERK REMSCHEID



Bewährte Handpyrometer

für Temperaturmessungen
gehören
in jeden neuzeitlichen Betrieb

Sonderdruckschriften, Angebot und Probelieferung auf Wunsch

PYRO-WERK

G. m. b. H.

Spezialfabrik für alle Pyrometerarten

HANNOVER

Kontophot

Die
**photographischen Original-Wiedergabe-
und Umzeichnungsgeräte**

für Büro u. Technik, seit 20 Jahren
auf der ganzen Welt bewährt.

Vom kleinsten und billigsten
Apparat bis zur leistungsfähig-
sten, technisch hochdurchgebil-
deten Maschine für alle erdenk-
lichen Zwecke u. für jeden Bedarf.

Verlangen Sie bitte kostenlos ausführ-
liche Unterlagen und Beratungen von

Kontophot, Wedekind
Kommanditgesellschaft
Berlin

463



GENERATOREN

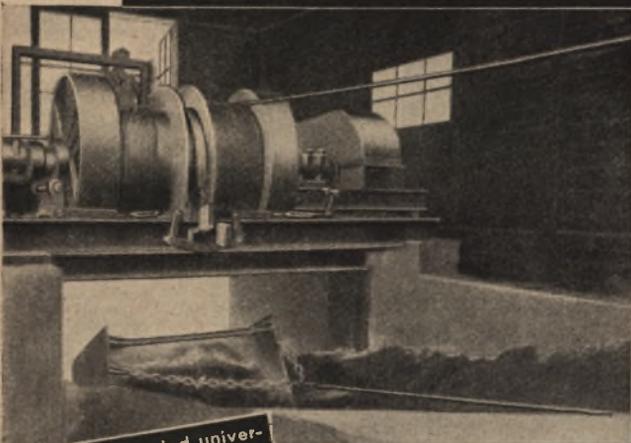
am laufenden Band

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

IMBERT-GENERATOREN GESELLSCHAFT MBH · KÖLN



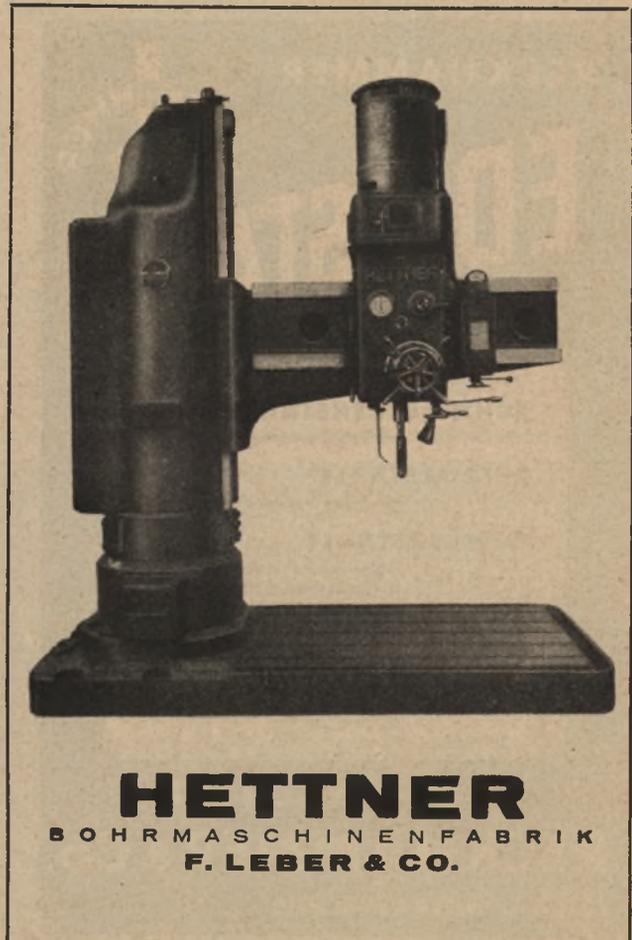
SCHRAPPER- ANLAGEN



Schrapper sind univer-
sal verwendbar zum Gewin-
nen, Fördern, Verladen von
Kalkstein, Klinker, Kies, auch
unter Wasser, Sand, Asche,
Schlämme, Massengüter je-
der Art und Stückigkeit.

erhöhen die Leistung
vermindern den Einsatz
menschlicher Arbeitskraft
sind leicht und
leichtbeweglich
bestreichen eine große
Fläche

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



HETTNER

BOHRMASCHINENFABRIK
F. LEBER & CO.

Hervorragende
Lunkerverhütungsmittel

Abdeckmassen

Kokillenglasuren

Kokillenlacke

liefern

G. OHLER & Co.

HAGEN

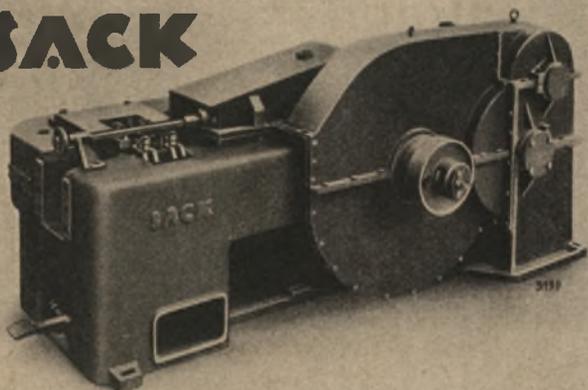
Chemische Fabrik für Gießerei-
und Stahlwerksbedarf

602

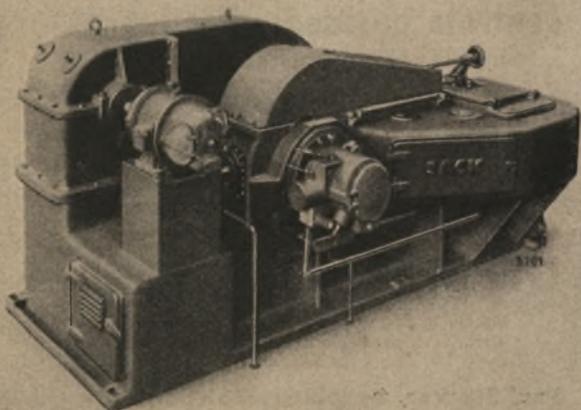
Diamantfreier
Norton-
Schleifscheibenabrichter

Deutsche Norton-Gesellschaft m. b. H.
WESSELING, BEZ. KÖLN
BERLIN SW 68 STUTTGART-N

SACK

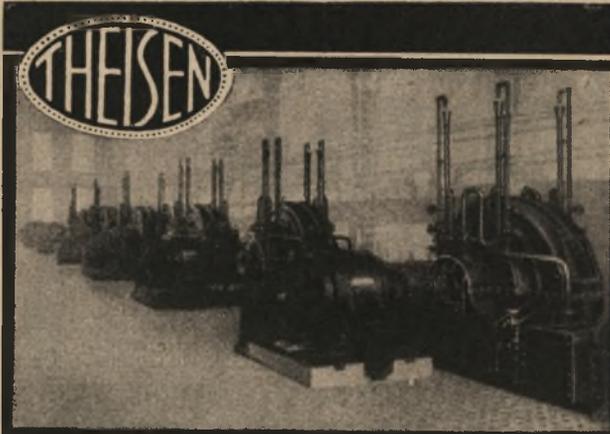


Schmiedemaschinen



MASCHINENFABRIK SACK & CO. DÜSSELDORF

THEISEN



Gasreiniger

FÜR GASE ALLER ART
Desintegrator-Gaswascher für
Entstaubung von Generatorgas,
Wassergas, Hochofengas, Synthesegas
Entteerung von Leuchtgas, Koke-
reigas, Generatorgas aus Braunkohle
oder Steinkohle, Schwelgasen, Kohlen-
wassergas

THEISEN GMBH, MÜNCHEN

Elektro
Kühlmittelpumpen

Modell
AT

Kraft

Pumpen- und Motoren-Fabrik

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

Ein Programm
der Präzision und Zuverlässigkeit

Deutsche Spiralbohrer- und Werkzeugfabriken G. m. b. H.
REMSCHIED

288

KEMOL-Wärmeschutzsteine
bis 1000° C
für alle Zwecke

ALPORIT-Leichtsteine
bis 1400° C S. K. 29/31
der wirtschaftliche Baustoff für Industrieöfen

SUPERPORILL
über 1500° C S. K. 34/36
der Leichtbaustoff für Elektroöfen

INGENIEUR-
BÜRO **KARL KEMPF** DUSSELDORF
SCHILLERSTR. 61
Postfach 40 64 Ruf 6 26 21 und 6 26 24 Drahtwort KEMOL

**OELE-
UND
GASBRENNER**

CALOR

**GAS-
BRENNER**
Für Leucht-,
Fern- u. Gene-
ratorgas liefert
kurzfristig

**ADOLF BAUM
MANNHEIM 9**

Spiral-u. Flachfedern

MUBEA

**MUHR & BENDER
FEDERNFABRIK**

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

486

ROHRLEITUNGEN

geschweißt und genietet, für Wasser
Gas, Dampf und jeden Verwendungszweck
von 150 mm Ø aufwärts bis zu 10 mm
Blechstärke



Eisen- u. Metallwerke Ferndorf

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

Zentrale ausländischer Ingenieure

Spezialtechnische Übersetzungen aller Kultursprachen.
Broschüren, Werbeschriften, Aufsätze, Prospekte.
Einreichungsfertige Patentschriften.
Beschaffung in- u. ausländischer beglaubigter Dokumente.

Dr.-Ing. P. Sessler & W. Erselius - Berlin w 30
Bayreuther Straße 16 / Fernruf: 25 72 91

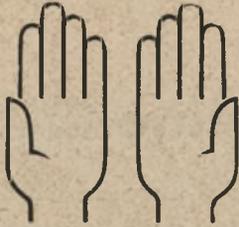
770x

Graphittiegelscherben

wie sie in Bronze- und Aluminiumgießereien entfallen, vorwiegend von großen Tiegeln stammend, liefert als Sonderheit laufend

Paul Stöcker, Graphitschmelztiegel-Vertrieb
Düsseldorf-Oberkassel, Fernruf 53u20

361



SCHUTZ DEN HÄNDEN!

Hautschäden an Händen und Unterarmen sind die Werk tätigen fast aller Berufe ausgesetzt. Häufig treten lästige Ekzeme auf, deren Ausheilung langwierig ist. Durch rechtzeitig einsetzende Vorsorge können solche Störungen der Gesundheit und der Arbeit verhütet werden. Als Hautschutz und zur Hautpflege bewähren sich immer wieder

FISSAN - Schutzsalbe · Fetthaltig
- Schutzsalbe · Fettfrei

die von führenden Industrien gegen Hautschäden verwendet werden

Aufklärendes Schriftgut durch

DEUTSCHE MILCHWERKE · ABT. BERLIN NO 55

Sch F 1/43 122x85 mm

Stetige Förderer

ortsfest und fahrbar

Gurtförderer

Kasten- u. Plattenbänder

Stapler

Bekohlungsanlagen

Fließfertigungsanlagen

für ununterbrochenen

Betrieb u. Taktbetrieb

Seilstreckenförderanlagen

Kettenbahnen

Handhängebahnen

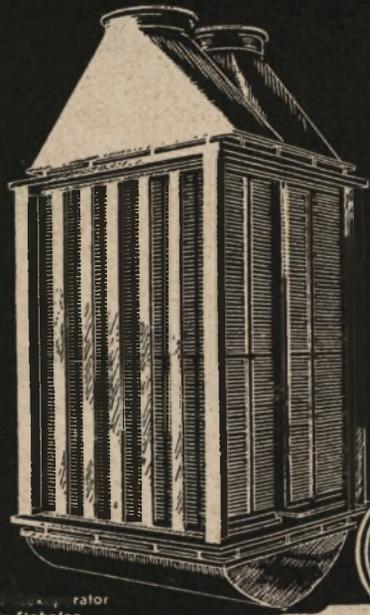
Rangieranlagen

Stahlbau

MACKENSEN

A. W. MACKENSEN GMBH · MAGDEBURG

KLEINWEFERS



Maße des Recuperators
für Stohofen



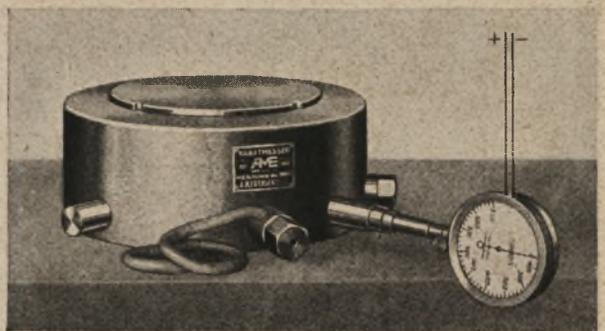
Dem Fortschritt dienen

**KLEINWEFERS
APPARATE**

Wärmeauswechsler für alle
industriellen Zwecke.
Großraumheizung „Llescolherm“.

JOH. KLEINWEFERS SÖHNE
KREFELD BÜROS IN BERLIN · WIEN · HAMBURG
Abt. Rekuperatoren — früher Liesen & Co.

ERICHSEN



Druckmesser 900 t, mit
selbsttätiger Druckauslösung mit Fernsender und Linienschreiber

Walzensicherung und Druckmessung an Walzwerken

Druckmesser Patent Erichsen

messen die Walzdrücke und kontrollieren den Walzvorgang. Bei Überschreitung eines einstellbaren Höchstdrucks tritt die

Sicherheitsvorrichtung

in Tätigkeit. Die Füllung fließt sofort aus (siehe Bild), wodurch der Druck von den Walzen genommen und Bruchschäden vermieden werden. Die Betriebsleitung wird dadurch einer großen Verantwortung entoben.

A. M. ERICHSEN · BERLIN

456

Mechanische Werkstätten



Längen-Wabensteine DRPe und Ausl.-Pe

für Regenerativöfen

in über 1000 Kammern eingebaut und immer wieder nachbestellt.



Silikasteine

für die Eisen- und Stahl-, Berg- und Hütten-,
keramische, chemische und Glas-Industrie

Schamotte-Sondersteine

für heißgehende Dampfkesselfeuerungen, Kohlenstaub- und Öl-
feuerungen, Metallschmelzöfen, Schachtöfen.



Gebr. Lüringen KOM-
Ges.

Fabriken feuerfester und säurefester Erzeugnisse / Grubenbetriebe

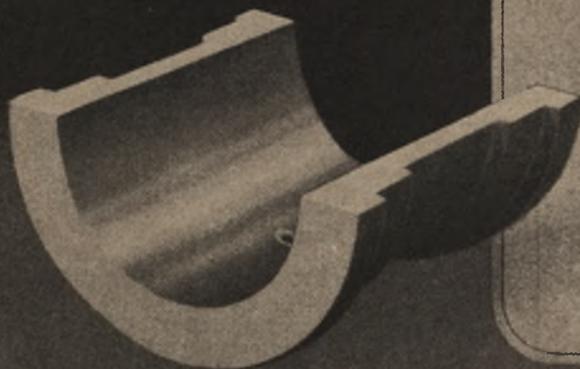
Anfragen zu richten an Verlag Stahleisen m. b. H., Pörsneck.

569

Das bewährte



Ges. gesch.



„BOROTAL“ GLEITLAGER

Aus graphitiertem Leichtmetall

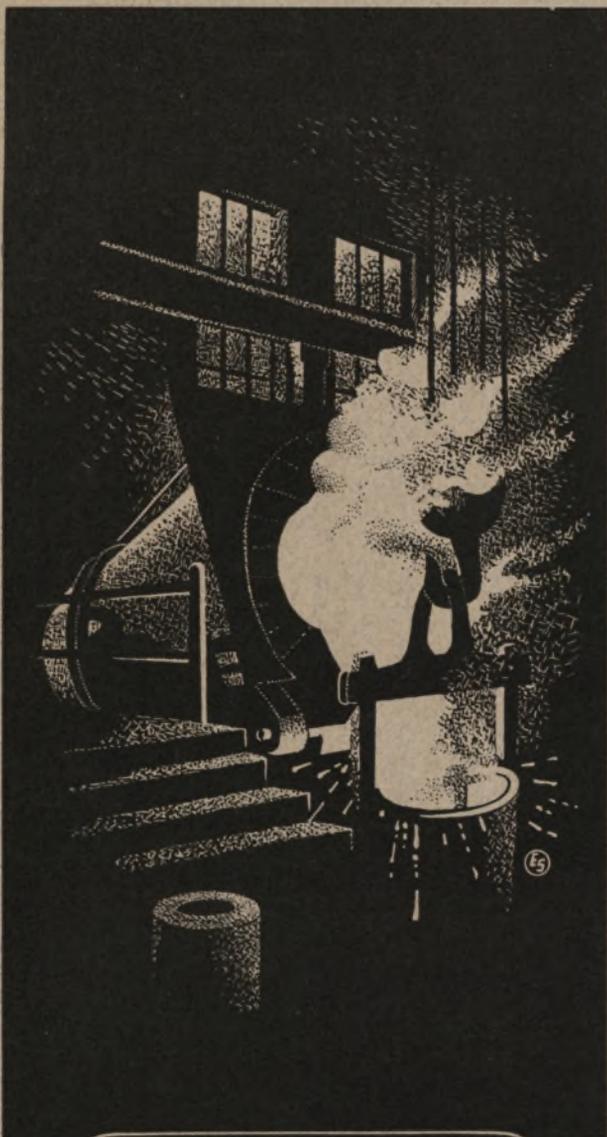
DRP. 672320 und Auslandspat.

in Stangen, Büchsen und Schalen

W. SEIBEL · ALUMINIUMWERK

BÜRO BERLIN SW 68, RITTERSTRASSE 42/43

674



BAILDON-SILESIA

Edelstähle

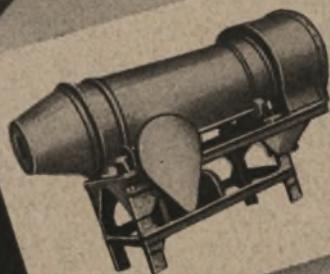
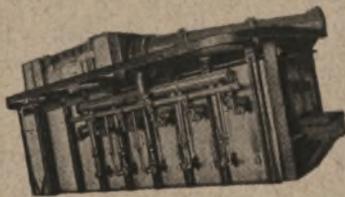


BHH

**BAILDON-SILESIASTAHL GMBH
GLEIWITZ**

SELAS

INDUSTRIEÖFEN
SIND WÄRMEMASCHINEN HÖCHSTER LEISTUNG



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

SELAS

INDUSTRIEOFENBAU · WERNER SCHLEBER

BERLIN



Wir liefern:

Apparate, Maschinen und Hilfsmittel für metallographische Laboratorien

Schleif- und Poliermaschinen,
 Schleif- und Poliermittel,
 fertige Ätzmittel und Hilfsmittel zum Ätzen,
 metallographische Mustersammlungen,
 Zustandsdiagramme als Wandtafeln,
 Hilfsmittel, auch Pressen, zum Einbetten von Probekörpern
 in durchsichtige und undurchsichtige Kunststoffe.

Wir führen im eigenen Laboratorium metallographische Untersuchungen aus.

P. F. Dujardin & Co., Düsseldorf

526

ERZ
 KOHLE
 SEISEN
 STAHL
 EDELSTAHL

REICHSWERKE AKTIENGESELLSCHAFT
 ALPINE MONTANBETRIEBE
 HERMANN GÖRING