



P. 770/44

# STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE  
EISENHÜTTENWESEN



HEFT 9

2. MÄRZ

64. JAHRG.

---

VERLAG STAHEISEN M·B·H· DÜSSELDORF

WT

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



### **BERGWERKSANLAGEN**

Stahlbauwerke Schachteinbauten Grubenausbau Förderanlagen über- und untertage Bergwerksmaschinen

### **HÜTTENWERKSANLAGEN**

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

**GHH**

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE  
OBERHAUSEN-RHLD.



# 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 . . . . . 27	Fördereinrichtungen und -geräte . . . U. 2, 27	Mischmaschinen und -anlagen . . . . . 6	Schweißdraht und Elek- troden . . . . . 27
Akkumulatoren, elektrische . . . . . 8	Fräsmaschinen . . . . . 15	Mörtel, feuerfester . . . . . 26	Schweißmaschinen, elektrische . . . . . 27
Akkumulatoren, hydraulische . . . . . 4	Gasbrenner II, 21, 26, U. 4	Nahtlose Rohre . . . . . 6, 14	Schweißumformer . . . . . 27
Anlaßöfen . . . . . 7	Gaserzeuger . . . . . U. 4	Nichtrostende Stähle . . . . . 18	Seilbahnen . . . . . 27
Antriebe . . . . . 25	Gasreinigungs- anlagen . . . . . U. 4	Neutralisations-, Absauge- und Absorp- tionsanlagen . . . . . 10	Silberstahl . . . . . 18
Austragebänder . . . . . 6	Gelbbrennanlagen . . . . . 10	Normalglühöfen . . . . . 7	Silikasteine . . . . . 4
Automatenstahl . . . . . 14, 18	Gesenkschmiede- und Kalibrierpressen . . . . . 13	Oberbaumaterial . . . . . 18	Siloverschlüsse . . . . . 6
Azetylenanlagen . . . . . 27	Getriebe . . . . . 20	Oelbrenner . . . . . II, 21, 26	Sonderstähle . . . . . 13, 23
Bagger . . . . . 2, 18	Gießereianlagen und -ein- richtungen . . . . . 14	Ovalradzähler . . . . . 15	Spills . . . . . 24
Bandeisen und -stahl . . . . . 3, 18	Gießpfannen . . . . . 12	Phosphatierungs- Verfahren . . . . . U. 2	Spiral- u. Flachfedern . . . . . 26
Baustähle, legiert und unlegiert . . . . . 13	Glühöfen . . . . . 7, 22, U. 3	Photogr. Wiedergabe- u. Umzeichnungsgeräte . . . . . 22	Spitzendrehbänke . . . . . 5
Beizanlagen, Beizmaschinen, Ausrüstung . . . . . 10	Gurtförderer . . . . . 27	Pressen . . . . . 13, 16	Stahl . . . . . 3, 7, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 21, 23, 28, U. 4
Benzol- und Benzin- gewinnungsanlagen . . . . . 22	Hängebahnen . . . . . 27	Preßluftwerkzeuge . . . . . 23	Stahlbauwerke . . . . . U. 2, 27
Bergwerksanlagen und -maschinen . . . . . U. 2	Härteöfen . . . . . 7, 11	Pumpen aller Art . . . . . 24	Stahlformguß . . . . . 23, U. 4
Blankglühöfen . . . . . 7	Hartmetall- Werkzeuge . . . . . U. 4	Rangieranlagen . . . . . 24, 27	Stahlwerksanlagen und -einrichtungen . . . . . 11, 12
Bohrmaschinen . . . . . 25	Hochofenanlagen . . . . . 11	Rekuperatoren . . . . . U. 4	Stahlwerksöfen . . . . . 21
Chemikalien . . . . . 9	Hohlkörper, Stahl- . . . . . 6	Roheisen . . . . . 3, 17, 28	Stampf- und Flickmasse, feuerfeste . . . . . 26
Dampfentöler . . . . . 23	Hubbalkenherd- Öfen . . . . . 21, 25	Rohre, geschweißte Stahl- . . . . . 14	Stapler . . . . . 27
Drehbänke, alle Bauarten . . . . . 5	Hütten-Neben- produkte . . . . . 14	Rohre, nahtlose Stahl- . . . . . 6, 14	Steinkohle . . . . . 3, 17
Drehlinge . . . . . 21, 23	Hüttenwerksanlagen und -einrichtungen . . . . . U. 2, 12	Rohrleitungen . . . . . 26	Stickstoffgewinnungs- anlagen . . . . . 27
Drehscheiben . . . . . 24	Hydraulische Pressen . . . . . 13, 16	Rollöfen . . . . . 25	Stoßöfen . . . . . 7, 25
Drehstähle . . . . . 21	Industrieöfen 7, 8, 11, 17, 21, 22, 23, 25, 26, U. 3, U. 4	Salzbadöfen . . . . . 7	Technische Üebersetzungen . . . . . 26
Druckmesser . . . . . 27	Keram-chem. Verklei- dungen . . . . . 10	Sauerstoffgewinnungs- anlagen . . . . . 27	Temperaturregel- anlagen . . . . . 11
Druckwasseranlagen . . . . . 4	Kettenförderer . . . . . 27	Säurefeste Aus- kleidungen . . . . . 10	Temperöfen . . . . . U. 4
Durchlauföfen . . . . . 7	Klebsand . . . . . 26	Säurefeste Lager- und Arbeitsbehälter . . . . . 10	Tieföfen . . . . . 7, 17
Edelmetalle . . . . . 9	Kohlenwäschen . . . . . 6	Säurefeste Steine . . . . . 4	Transportanlagen . . . . . 2, 6
Edelstähle . . . . . 7, 9, 10, 13, 17, 18, 21, 23, U. 4	Kohlenwertstoff- anlagen . . . . . 19	Schachteinbauten . . . . . U. 2	Umsteuerungen für Regenerativöfen . . . . . 19
Eisenbahnmaterial . . . . . 18	Kokereianlagen und -maschinen . . . . . 19	Schachtöfen . . . . . 7	Ventile . . . . . 23, 26
Eisenbahnwagen . . . . . 18	Kokillenglasuren . . . . . 27	Schamottsteine . . . . . 4	Vergüteöfen . . . . . 7, 11, 22
Elektrische Lokomotiven . . . . . 18, 24	Kokillenlack . . . . . 27	Scherenmesser . . . . . 21	Verkehrsfahrzeuge . . . . . 18
Einrichtungen für Hütten- u. Industrie-Ofenbau . . . . . 23	Kompressoren (Luft und Gas) . . . . . 16	Schiebemeßer . . . . . 21	Verzinnungs- u. Ver- zinkungsanlagen . . . . . 7
Erz-Aufbereitungs- anlagen . . . . . 11	Kondenstöpfе . . . . . 23	Schiebebühnen (Eisenbahn) . . . . . 24	Wabensteine . . . . . 4
Erze . . . . . 17	Legierte Stähle . . . . . 7, 9, 10, 13, 17, 18, 21, 23, U. 4	Schieberumsteuerungen . . . . . 19	Walzerzeugnisse . . . . . 14
Federn . . . . . 26	Leichtsteine . . . . . 26	Schleifscheibenabrichter . . . . . 24	Walzwerksanlagen und -einrichtungen . . . . . 5, 11
Ferngasversorgung und -verwendung . . . . . 20	Lokomotiven (alle Bauarten) . . . . . 18, 24	Schmelzöfen . . . . . 11	Walzwerksöfen . . . . . 21, 22
Ferrolegierungen . . . . . 12, U. 3	Luftfilter . . . . . 23	Schmiedeöfen . . . . . 7, 11, 21, 22, 25	Wärmeschutzsteine . . . . . 26
Feuerfeste Erzeugnisse . . . . . 4, 26, 27, 28	Magnesitsteine . . . . . 28	Schmiedestücke . . . . . 6	Wärmöfen . . . . . 7, 11, 21, 25
Feuerlöschmaschinen u. Fahrzeuge . . . . . 23	Magnete . . . . . 21	Schneid- u. Schweißanlagen u. -einrichtungen . . . . . 27	Waschölvverfahren . . . . . 22
Fließarbeits-Einrich- tungen . . . . . 27	Meßgeräte . . . . . 15	Schnellarbeitsstähle, Schnellstähle, Schnell- drehstähle . . . . . 13, 18, 21, 23	Werkzeuge . . . . . U. 4
	Metalle und Legierungen . . . . . 9, 12, U. 3	Schrappieranlagen . . . . . 24	Werkzeugmaschinen . . . . . 5, 15, 25
		Schutzsalben . . . . . 25	Werkzeugstähle . . . . . 7, 13, 21
		Schweißbrenner . . . . . 27	Widerstandsmaterial . . . . . 18, 21
			Zerkleinerungs- maschinen . . . . . 2
			Ziegeleimaschinen . . . . . 2

# KLÖCKNER SONDER-ERZEUGNISSE



bekannt  
und  
bewährt

# W E S E R H Ü T T E

**Universalbagger  
Zerkleinerungsmaschinen  
Ziegeleimaschinen  
Groß-Transportanlagen**

**WESERHÜTTE OTTO WOLFF G.M.B.H.**  
**BÜRO BERLIN**

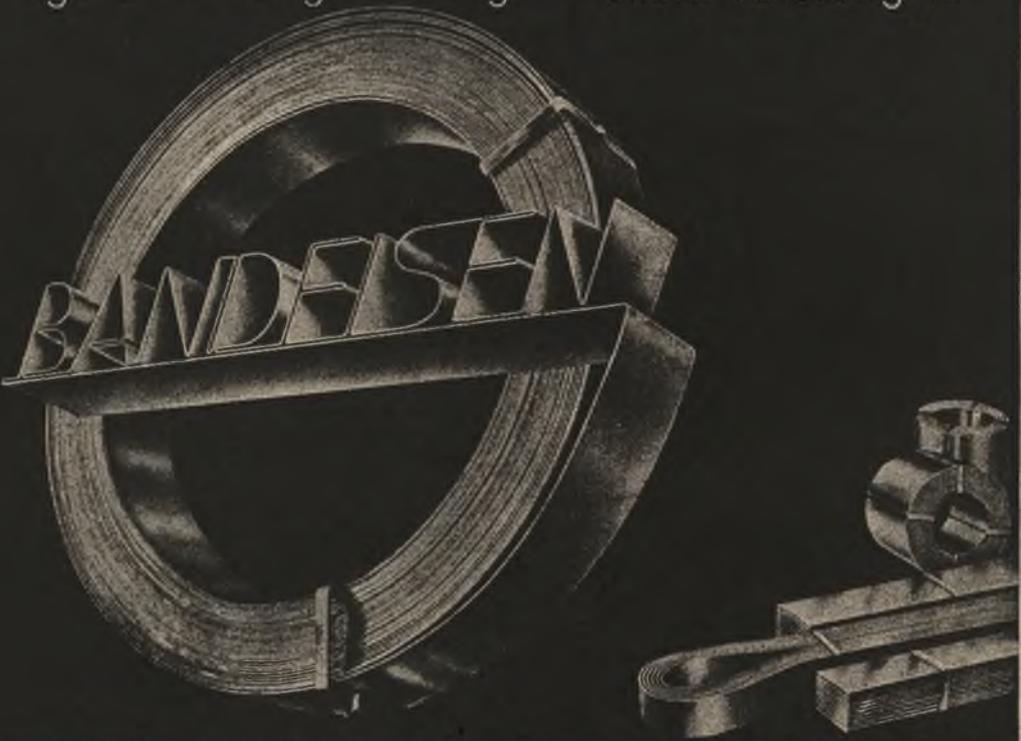
Berlin - Wilmersdorf, Pfalzburger Straße 17



# WOHLE EISEN STAHL

**VEREINIGTE STAHLWERKE  
AKTIENGESELLSCHAFT**

70 jährige Erfahrung verbürgt höchste Leistung in



**WESTDEUTSCHES BANDEISENKONTOR G. M. B. H.**



## Lüngen-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, Schacntöfen.



*Geb. Lüngen* KOM-  
GES.

Fabriken feuerfester und säurefester Erzeugnisse / Grubenbetriebe

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

569

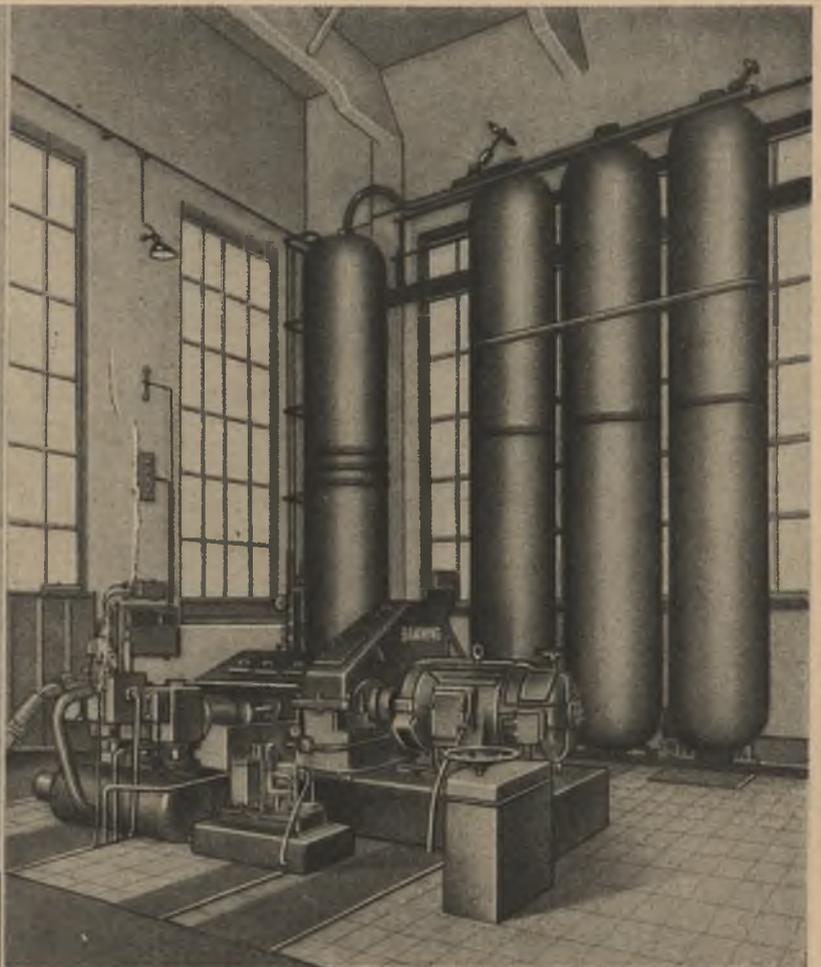
HYDRAULISCHE HOCH-  
DRUCKWASSERANLAGE  
(DRUCKLUFT- AKKU D. R. P.)

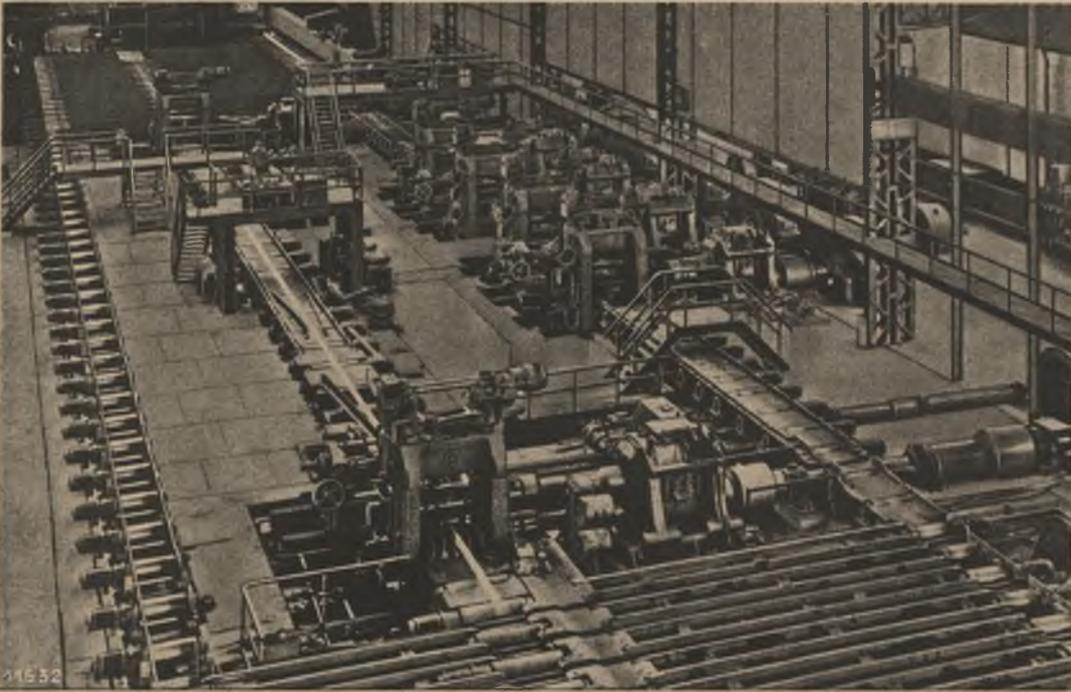
UMBAU VERALTETER  
ANLAGEN

LIEFERUNGEN BIS  
20000 l NUTZINHALT AUSGEFÜHRT



MASCHINENFABRIK  
**J. BANNING**  
AKTIENGESELLSCHAFT





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

# SCHLOEMANN

AKTIENGESELLSCHAFT - DÜSSELDORF

Hochleistungs-Spindeldrehbank  
Spindelhöhe über Bett = 1000 mm  
Spindelweite = 10000 mm  
Größter Drehdurchmesser  
über Bettschienen = 1520 mm  
Flankendrehen > 2000 mm  
Größter Werkstückgewicht zwischen  
den Spindeln ohne Lagerunterstützung  
60000 kg

# WAGNER

## DORTMUND

Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., Dortmund



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

baut für den Hüttenbetrieb:

**Transport- und Verladeanlagen aller Art**

**Siloverschlüsse / Austragebänder**

**Kohlenmischanlagen**

**Kokskohlenwäschen**

785

**PRESS- UND WALZWERK**  
AKTIENGESELLSCHAFT DÜSSELDORF



**NAHTLOSE ROHRE UND HOHLKÖRPER  
SCHMIEDESTÜCKE**



Spritzgußform für ein Gehäuse  
aus einer Magnesiumlegierung

# DEW

## WERKZEUGSTÄHLE

für

### Spritzgußformen

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE  
AKTIENGESELLSCHAFT

# MELISSANT KOM.-GES.



FÜR INDUSTRIEOFENBAU GASTECHNIK UND GASCHEMIE

**DÜSSELDORF** Schließfach 10075 · Ruf 35982

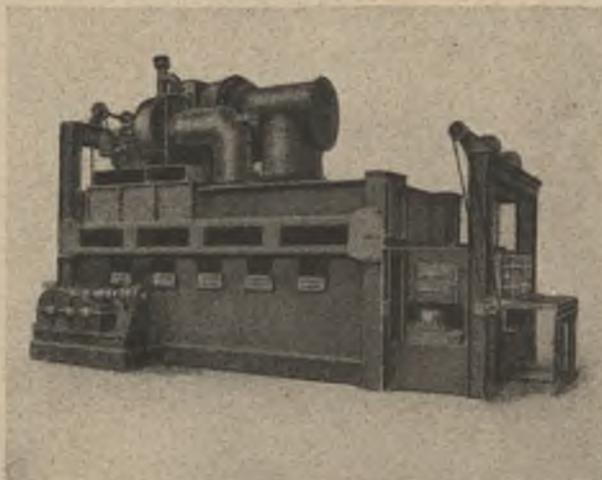
Wir liefern für die  
**Eisen- und Stahlindustrie**

Wärm- und Glühöfen als Tieföfen,  
Stoßöfen, Schmiedeöfen, Vergüte- und  
Anlaßöfen, Normalisieröfen

Glüh-, Härte- und Anlaßöfen  
als Herd- und Durchlauföfen, Schacht-  
und Tropfalühöfen für Bänder und  
Drähte sowie Blankglühöfen

Metall-, Salz- und Ölbadöfen sowie  
Verzinnungs- und Verzinkungsöfen

Kontinuierliche Durchgangsöfen  
zum Wärmen, Glühen und Vergüten



Vollautomatischer Durchlaufwärm- und Anlaßofen  
mit Injektor-Gasbeheizung

9783



# Akkumulator- Oberleitungslokomotiven

mit **AFA** - Batterien haben sich für Hüttenwerke und ähnliche Betriebe bei größeren Anforderungen in betrieblicher und wirtschaftlicher Hinsicht ausgezeichnet bewährt. Sie entnehmen ihren Fahrstrom entweder der mitgeführten leistungsfähigen Batterie oder einer Fahrleitung. Einfache Bedienung, große Zuverlässigkeit und Fehlen von Rauch, Ruß oder Abgasen sind einige ihrer Vorzüge.



# AFA

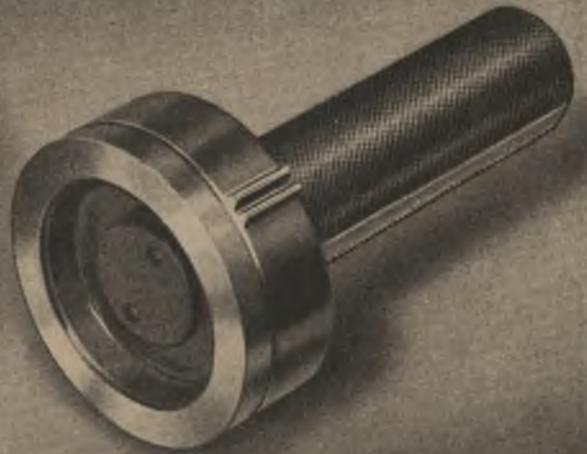
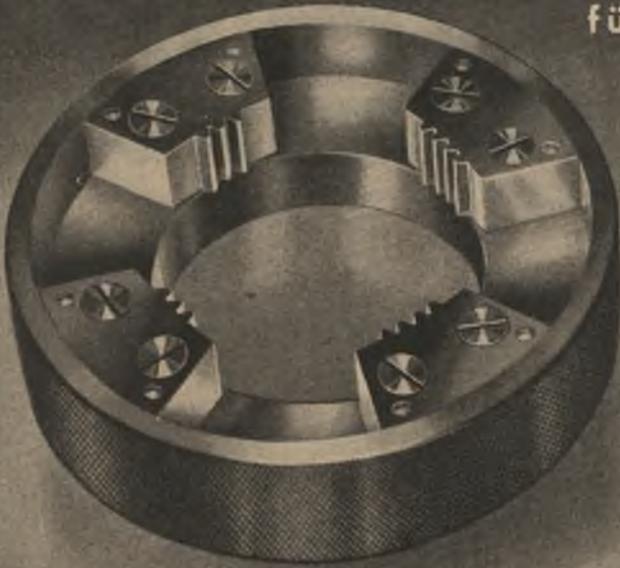
ACCUMULATOREN - FABRIK AKTIENGESELLSCHAFT

*Just*

**INDUSTRIE ÖFEN**  
ALLER ART

**KARL AUGUST HEIMSOOTH**  
INDUSTRIE-U. TUNNEL-OFENBAU  
HANNOVER

**RHEINMETALL-EDELSTÄHLE**  
für alle Verwendungszwecke



**RHEINMETALL-BORSIG**  
AKTIENGESELLSCHAFT

167321



**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-SCHNEIDANSTALT VORMALS ROESSLER, FRANKFURT (MAIN)

# SCHMIDT & CLEMENS

E D E L S T A H L W E R K E

HOCHFREQUENZSCHMELZE  
EDELSTAHLFORMGIESSEREI  
HAMMERWERKE / PRESSWERK  
BEARBEITUNGSWERKSTÄTTEN  
PRÄZISIONSZIEHEREI

M Ä R K E R - E D E L S T Ä H L E

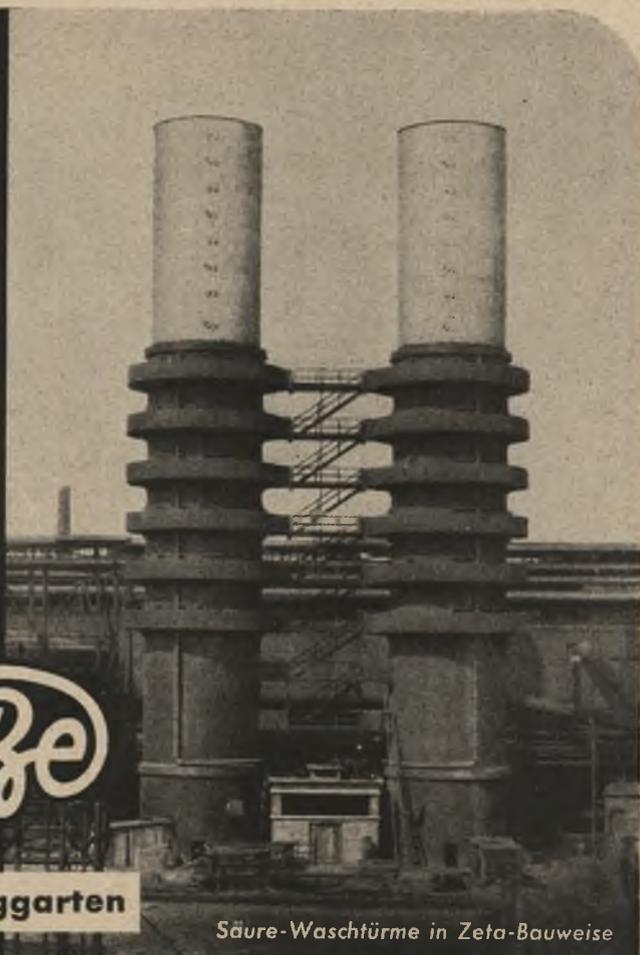
489

*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 keram-chemische  
Verkleidungen.*

**Kafo**

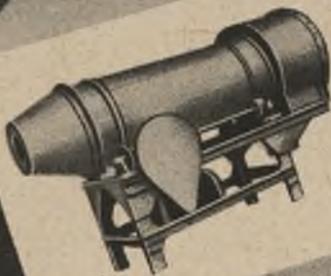
**Gewerkschaft Keramchemie-Berggarten**



Säure-Waschtürme in Zeta-Bauweise

# SELAS

## INDUSTRIEÖFEN SIND WÄRMEMASCHINEN HÖCHSTER LEISTUNG



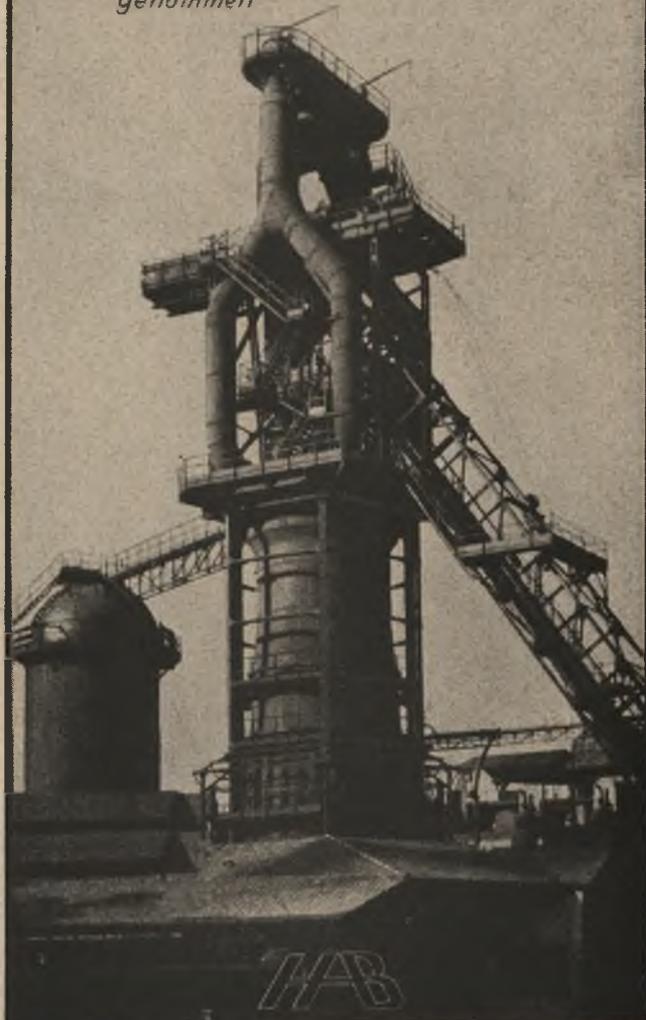
Vergüteeinrichtungen, Wärmöfen,  
Härtereianlagen, Schmiedeöfen,  
Metallschmelzöfen, Heißgas-  
Umwälzöfen, Sonderanlagen,  
Gasbrenner, Öl- und Gasbrenner, Sefas-  
Gas-Luft-Mischmaschinen,  
Automatische Temperaturregel-  
anlagen, Sicherheitsvorrichtun-  
gen gegen Gas- und Strommangel

# SELAS

INDUSTRIEÖFENBAU · WERNER SCHLEBER

## BERLIN

*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**

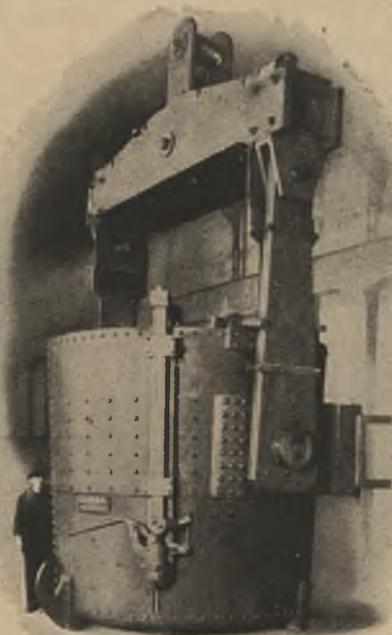
M · B · H

INGENIEURE

BAU UND BETRIEB VON HÜTTENWERKEN

**BERLIN**

BAU VON  
STAHLWERKEN  
UND  
HÜTTENWERKS-  
EINRICHTUNGEN



Stahlgießpfanne  
80t Fassung  
mit Lamellengehänge

417

**B A M A G K Ö L N**

FERROLEGIERUNGEN  
STAHLVEREDELUNGSMETALLE

HERMANN C. STARCK AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN W 9 • BELLEVUESTRASSE 13

# EDELSTÄHLE

FÜR JEDEN  
VERWENDUNGSZWECK

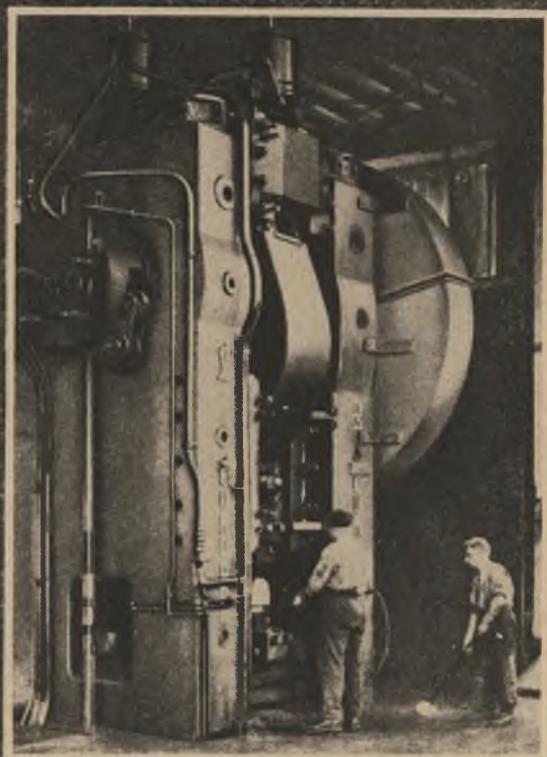


SCHNELLARBEITSSTÄHLE  
WERKZEUGSTÄHLE  
BAUSTÄHLE  
SONDERSTÄHLE

**Steirische  
Gusstahlwerke A.G.**



**EUMUCO** AKTIENGESELLSCHAFT  
SEIT 1869 FÜR MASCHINENBAU



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



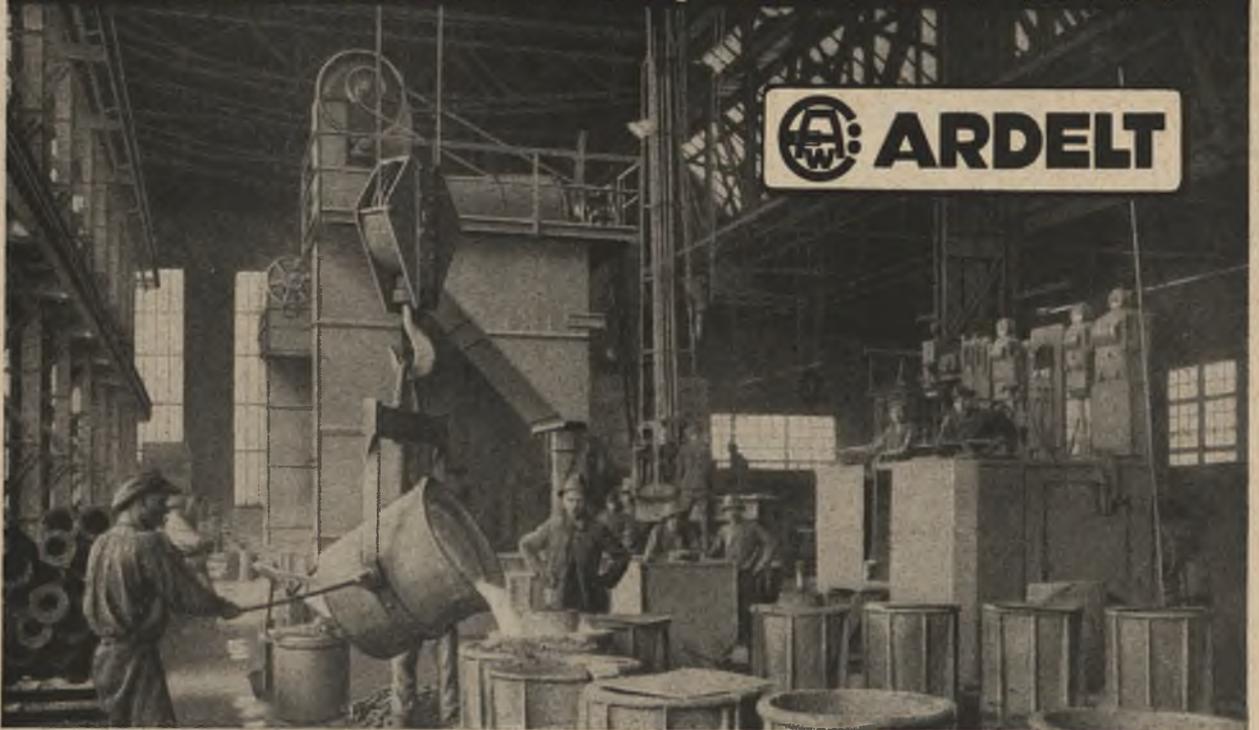
SEIT 1869

**EUMUCO**  
AKTIENGESELLSCHAFT  
FÜR MASCHINENBAU

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

# VOLLSTÄNDIGE GIESSEREI-ANLAGEN

Röhrengießerei: Abgießen der Formen



**ARDELT**

**ARDELTWERKE · ZWEIGBÜRO BERLIN**

## NEUNKIRCHER EISENWERK

AKTIENGESELLSCHAFT / VORMALS GEBRÜDER STUMM



### WALZERZEUGNISSE

in allen Thomas- und Siemens-Martin-Güten

### AUTOMATENSTÄHLE

gewalzt und blank gezogen

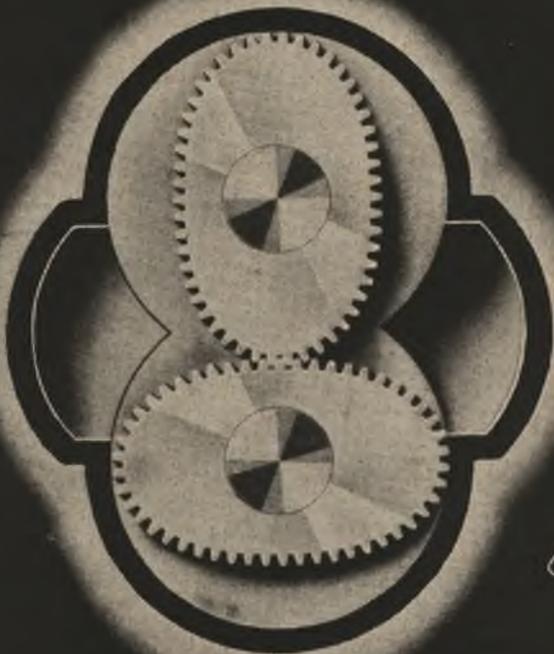
### RÖHRENERZEUGNISSE aller Art

nahtlos, autogen-, elektrisch- und feuerschweißbar

### HÜTTEN-NEBENPRODUKTE

# OVALRADZÄHLER

D.R.P. u. AUSL.PAT.



Das Meßgerät für

Kraftstoffe  
Schmieröle  
Chemische  
Flüssigkeiten  
Heißwasser



BOPP & REUTHER <sup>GM</sup><sub>BH</sub>  
MANNHEIM

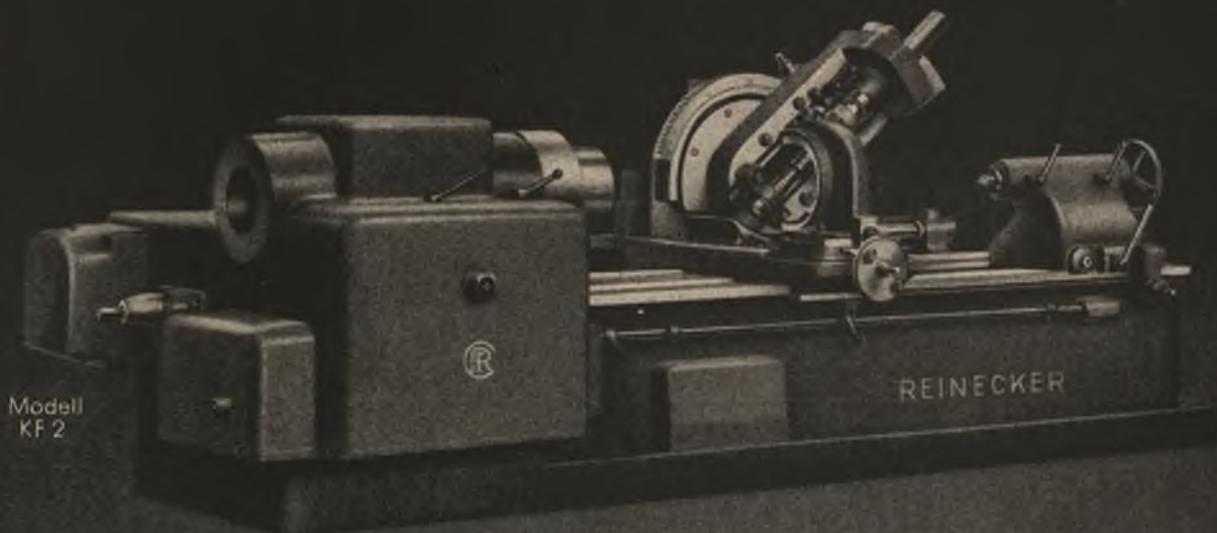
# REINECKER



KEILWELLEN-, RITZEL- UND GEWINDESPINDEL-FRÄSMASCHINEN

für höchste Leistungsfähigkeit und größte Arbeitsgenauigkeit

MODELL KF-GF-KGF 0-1-2



Modell  
KF 2

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

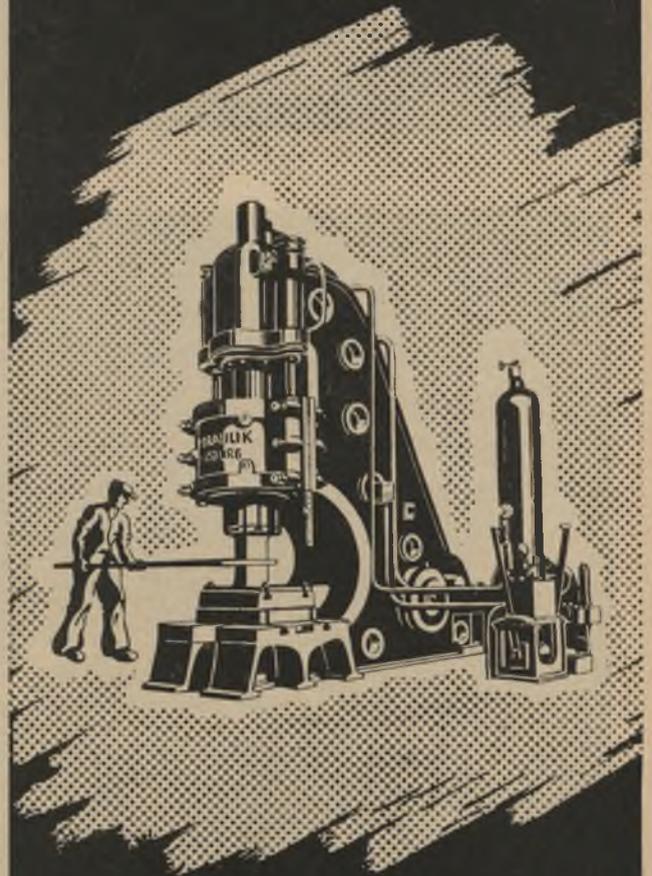


enthält im Mittel die Luft, die an einem einzigen Tage von einem Rotationskompressor mit 3600 cbm Stundenleistung angesaugt wird. Würde das Filter den Staub nicht zurückhalten, so gelangte er in den Kompressorzylinder und führte dort zu vorzeitigem Verschleiß. Sie tun deshalb gut daran, wenn Sie das Filter Ihres DEMAG-Kompressors laufend reinigen und pflegen, damit es immer voll wirksam bleibt.

# DEMAG

A 5078

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 9

2. März 1944

64. Jahrgang

	Seite		Seite
Richtlinien zur kriegsbedingten Vereinfachung betriebswirtschaftlicher Arbeiten	137	bis 1943. — Ueberwachung von Feuerungsanlagen durch Rauchdichtemesser. — Archiv für das Eisenhüttenwesen.	
Die Schlagzähigkeit von Stahlguß.		Patentbericht	151
Von E. Piwowarsky und A. Evers	142	Wirtschaftliche Rundschau	152
Umschau	144	Vereinsnachrichten	152
Fortschritte auf dem Gebiete des Gußeisens in den Jahren 1940			

## Richtlinien zur kriegsbedingten Vereinfachung betriebswirtschaftlicher Arbeiten

[Bericht Nr. 212 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute\*].

(Vereinfachungsvorschläge für Arbeitsvorbereitung und Akkordwesen, Lohn- und Gehaltsabrechnung, Materialwesen, Betriebsbuchhaltung und Kalkulation, Geschäftsbuchhaltung, Einkauf, Verkauf und Verbandswesen sowie allgemeine Organisation.)

Die folgenden Ausführungen sind das Ergebnis einer Gemeinschaftsarbeit der beteiligten Eisenhüttenwerke und sind von einzelnen Werken bereits mit Erfolg durchgeführt worden.

Der totale Krieg verpflichtet die Wirtschaft, selbstverantwortlich alles zu tun, was zu Einsparungen an Arbeitskräften und Werkstoff führen kann. In den Werken, vor allem in deren technischen und kaufmännischen Verwaltungsabteilungen, sind bereits viele Kräfte freigestellt worden. Wenn man daran geht, noch weitere Einsparungen vorzunehmen, darf nicht übersehen werden, daß die Anforderungen der Behörden und übergeordneten Organisationen an den Verwaltungsapparat der Wirtschaft immer größer geworden sind. Wesentliche weitere Einsparungen werden auch von der Möglichkeit von Vereinfachungen der behördlichen Vorschriften abhängen. Die Preisvorschriften z. B. verlangen vielfach bis ins einzelne gehende Kostennachweise. Es ist daher nicht möglich, den Aufbau der Kostenrechnung über ein bestimmtes Maß hinaus zurückzubilden. Die an das Rechnungswesen gestellten Anforderungen sind nicht allein in den Mengenangaben, sondern auch in der Lohnerfassung und in den Zuschlagsätzen für die Zurechnung der Gemeinkosten oft bedeutend und erfordern zusätzlich hochwertiges Personal. Soweit ferner einzelne behördliche Dienststellen, unabhängig voneinander, nach verschiedenen Blickpunkten aufgezogene, stark gegliederte Meldungen über Rohstoffbewegung, Erzeugung, Gefolgschaftsstand, Arbeitsstunden usw. haben müssen, sind hierfür zusätzlich Kräfte erforderlich, ganz zu schweigen von dem Aufwand, den Sondererhebungen verursachen.

Unabhängig von den behördlichen Anforderungen an die Verwaltung und an das betriebliche Rechnungswesen kann die Betriebsführung auf ein Mindestmaß von betriebswirtschaftlichen Arbeiten nicht verzichten. Wie aus den Ministererlassen bei der Einführung des Kontenrahmens, der Kostenrechnungs-Richtlinien und sonstiger Vorschriften hervorgeht, ist ein geordnetes und gegliedertes Rechnungswesen Voraussetzung für Wirtschaftlichkeit und Leistungssteigerung. Das betriebliche Rechnungswesen vermittelt den Ueberblick über den Wertefluß in den Betrieben; es zeigt an, wo gut und wo schlecht mit den knappen Gütern „Arbeits-

kraft und Werkstoff“ gewirtschaftet wird; es ist deshalb sowohl privatwirtschaftlich als auch volkswirtschaftlich unentbehrlich, wie auch H. Kreis<sup>1)</sup> in seiner Arbeit über die Bedeutung der Kostenrechnung im Kriege nachweist. Diese Arbeit stellt das Wesen der Kostenrechnung und ihre Unentbehrlichkeit gerade in der Kriegswirtschaft mit den vielen zusätzlichen Sonderaufgaben heraus. Darüber hinaus befassen sich Beiträge von W. Kalveram<sup>2)</sup> und F. Reuter<sup>4)</sup> mit praktischen Möglichkeiten der Vereinfachung des betrieblichen Rechnungswesens. Die Grundlagen des betrieblichen Rechnungswesens müssen unter allen Umständen erhalten bleiben, um die Betriebe unter den durch die Kriegsverhältnisse vielfach außerordentlich stark wechselnden Voraussetzungen führen zu können. Das Rechnungswesen muß gerade in der heutigen Zeit das Spiegelbild des Betriebes sein, das schnell und sicher alle eintretenden wesentlichen Veränderungen erkennen läßt und die jeweils geeigneten Maßnahmen auslöst. Um so nachdrücklicher muß andererseits gefordert werden, daß auf Feinheiten, die in normalen Zeiten notwendig waren, jetzt verzichtet wird. Man muß „entfeinern“. Wo kein einheitliches Rechnungswesen vorhanden ist, ist auch keine einheitliche „Entfeinerung“ möglich. Diese muß vielmehr dem Stand des Rechnungswesens im einzelnen Betrieb angepaßt werden.

Ebenso kann eine Vereinfachung nicht schematisch durch eine gleichmäßige Verkleinerung aller vorhandenen Abteilungen erreicht werden, sonst würden u. U. trotz aller Bemühungen nicht kriegsnotwendige Arbeiten weitergeführt und kriegswichtige nicht gemacht werden. Wie im einzelnen vorgegangen werden kann, sollen in der Praxis durchgeführte und bewährte Maßnahmen zeigen. Jedoch dürfen die im folgenden entwickelten Vorschläge grundsätzlich nicht dazu führen, daß die eingesparten laufenden Arbeiten auf verwaltungstechnischem Gebiet in die Betriebe verlagert werden und dort zusätzlich technische Kräfte binden.

### Arbeitsvorbereitung und Akkordwesen

Voraussetzung für reibungslosen Erzeugungsablauf ist die rechtzeitige und lückenlose Pla-

<sup>1)</sup> Kreis, H.: Stahl u. Eisen 63 (1943).

<sup>2)</sup> Wirtschaftskurve 22 (1943) Novemberheft, S. 801/08 (Betriebsw.-Aussch. 207).

<sup>3)</sup> Dtsch. Volkswirtsch. 12 (1943) S. 1057/60.

\*) Sonderdrucke sind vom Verlag Stalbleisen m. b. H., z. Z. Pössneck, Postschließfach 146, zu beziehen.

nung, d. h. Bereitstellung von Arbeitskräften, Zeichnungen, Akkordzetteln, Werkstoffen und Werkzeugen sowie die Ausstellung klarer Betriebsaufträge, möglichst mit genauer Bezeichnung der einzelnen Arbeitsstufen. Von der Ordnung und Aufmachung der betrieblichen Unterlagen für die Erzeugung hängt auch die Güte des betrieblichen Rechnungswesens ab. Der Stab der Kräfte kann um so geringer gehalten werden, je einwandfreier die Uraufschreibungen erstellt werden.

Die lohnordnenden Maßnahmen haben mitunter zu ins einzelne gehenden **Akkordfestsetzungen** geführt. Es wird in manchen Fällen möglich sein, Einzelvorgaben mit starker Zeitunterteilung zu einem umfassenderen Akkord zusammenzufassen. Weiter kann man, im Notfall und wenn die Arbeitsbedingungen dazu geeignet sind, von Einzel- zu Gruppenakkorden übergehen, wie sie sich z. B. in Walzwerken schon lange bewährt haben. Andere Ersparnisse auf diesem Gebiet lassen sich dadurch erzielen, daß man die Gefolgschaft der vor- und nachgelagerten Hilfsbetriebe, z. B. Transport, Zureicherei und Instandhaltung, lohnmäßig an die Hauptbetriebe anhängt, d. h. auf eigene Lohnfestsetzungen verzichtet. Wenn für Akkorde infolge geringer Stückzahlen keine ausreichenden Unterlagen oder Erfahrungen vorliegen, ist es u. U. besser, ein Prämiensystem auf Zeitlohngrundlage anzuwenden oder bei kleineren Stückzahlen und wechselnder Auftragszusammensetzung den reinen Zeitlohn anzuwenden.

#### Lohn- und Gehaltswesen

Der Uebergang von der mehrmaligen zur einmaligen Lohnabrechnung je Monat, verbunden mit einmaliger Lohnzahlung zwischen dem 10. und 15. des Monats für den vorhergehenden Monat, bringt eine erhebliche Arbeitsvereinfachung. Diese Abrechnungs- und Zahlungsweise ist ratsam, zumal da im Augenblick weder materielle noch psychologische Bedenken bestehen. Bei der Umstellung empfiehlt sich ein Ueberbrückungsvorschuß. Die Erweiterung des Lohnabrechnungszeitraumes auf ein Vierteljahr ist dagegen weniger günstig. Hier entstehen Schwierigkeiten, z. B. durch Änderungen der Lohnstufen während des Abrechnungszeitraums, ferner durch die Fülle der stoßweise anfallenden Unterlagen und die mangelhafte Möglichkeit der Ueberwachung der Lohngestaltung. Die Einführung einer Vierteljahrs-Gehaltsabrechnung stößt zwar nicht auf die gleichen Schwierigkeiten, jedoch ist die wichtigste Voraussetzung, daß die Bezahlung der Steuern und sozialen Abzüge ebenfalls vierteljahrsweise mit den Behörden geregelt werden kann, auch hier noch nicht gegeben.

#### Materialwesen

Die seit einiger Zeit für Eisen und Stahl fertigestellte Reichswarenummerierung ermöglicht es, das Lagerwesen für diesen Bereich nach einheitlichen Grundsätzen auszurichten, so daß Lagerung und Lagerabrechnung nicht unwesentlich vereinfacht werden können.

Auf Grund der im Zuge der Reichswarenummerierung eingeführten Güteklassen für Stähle kann man viele Stähle unter Verzicht auf eine gegliederte Einsatzkostenrechnung in den Einsatzkosten so zusammenfassen, daß nur noch wenige Klassen analysenähnlicher Stähle anfallen. Diese lediglich nach den wichtigsten kostenwirksamen Eigenschaften, wie Thomas- oder Siemens-Martin-Güte und Bearbeitungszustand, unterteilt, lassen sich auf einem Bruchteil der sonst üblichen Konten erfassen. Abgesehen davon, wird durch die Einführung einer überbetrieblichen Ordnung der Stähle die Möglichkeit geschaffen, Meldungen an Fachgruppen, Ringe und Ausschüsse, die man bisher mühsam von Hand aufstellen mußte, nunmehr auch lochkartenmäßig und vor allem nach wenigen Punkten (heute nach Güte-

klassen; früher nach Einzelstählen, höchstens Stahlgruppen) zu erstellen. Darüber hinaus bietet die einheitliche Klassenbildung die Möglichkeit einer leichteren Verständigung und in Konzernen die der einheitlichen Kontierung der Stähle. Auf letzte Genauigkeit muß verzichtet werden. Daher ist die gröbere Einsatzdurchschnittsrechnung auch insofern unbedenklich, als ohnehin nicht immer in der Nachkalkulation scharf nach Einsatzstoffen getrennt wird und auch die Erlösrechnung nicht immer entsprechend aufgebaut ist.

Auf dem Gebiete des Materialwesens läßt sich weiterhin manche Arbeitersparung durch Verzicht auf Feingliederung der Konten und auch durch Bildung von Kleinmaterialgruppen für die Verrechnung der Lagerentnahmen erzielen, ohne daß die Ueberwachung einer sparsamen Bewirtschaftung und angemessenen Kostenverteilung zu leiden braucht. Es kann beispielsweise darauf verzichtet werden, für Kraftwagenöl, Bohröl, Kompressorenöl, Glycerin usw. oder für jede Schraubenart und Abmessung in der Betriebsbuchhaltung je ein Konto zu führen. Die Zusammenfassung auf einem Konto „Öle“ oder „Schrauben“, die man nach Preisgruppen in sich staffeln kann, macht sich bei Kontenführung von Hand bezahlt. In großen Betrieben werden tausend und mehr Einzelkonten geführt, die auf diese Weise auf einige Gruppen vermindert werden können. Werkstoffe, die preislich sehr vom Durchschnitt abweichen, werden besonders erfaßt. Man kann weiterhin die Lager-Wertkartei als einfache Preiskartei führen, die dann als Grundlage für die Durchschnittspreisrechnung der einzelnen Werkstoffsorten dient. In kleineren Betrieben und bei zentraler Lageranordnung kann man andererseits die mengenmäßigen Lagerkarteien mit jeweils zu verändernden Einstandspreisen versehen und die besondere Wertkartei wegfallen lassen. Selbst in der verbindlichen Aufgliederung des Kontenrahmens können entsprechende Zusammenfassungen zweckmäßig sein. Inventuren brauchen entsprechend den gesetzlichen Vorschriften nur alle zwei Jahre durchgeführt zu werden. Die Aufnahmearbeiten werden vereinfacht, wenn man auf den einzelnen Lagern im Laufe der zwei Jahre nach und nach Teilinventuren macht, was nach dem Gesetz möglich ist, da es nicht eine Bestandsaufnahme zum Bilanzstichtage vorschreibt. Auf diese Weise lassen sich störende Betriebsstillegungen vielfach vermeiden.

#### Betriebsbuchhaltung und Kostenrechnung

Eine Verminderung der Uraufschreibungen ist allgemein nicht zu empfehlen. Sie sind als Unterlagen für Lohn- und Materialwesen unentbehrlich und ermöglichen es, bei eingeschränkter Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung, falls Sonderrechnungen aufzumachen. Die Vereinfachungsmöglichkeiten liegen in der Auswertung der Uraufschreibungen, indem man zu „globalen“ Rechnungen übergeht.

Nachdrücklich wird auf den Wert richtiger Kontierung im Betriebe aufmerksam gemacht. Hier werden erfahrungsgemäß vor allem durch die Aushilfskräfte grobe Fehler begangen. Durch Aufstellung eines einfachen und übersichtlichen Betriebskontenplanes, der allen beteiligten Betriebsstellen zweckmäßig in einem Auszug für den eigenen Verantwortungsbereich vorliegen muß, können diese Fehlermöglichkeiten stark vermindert werden.

Der Grundsatz der Gruppen- und Klassenbildung, wie er beim Materialwesen erläutert wurde, bewährt sich auch in der Zusammenlegung von Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern. Unter den Lohnkostenarten kann man z. B. gewisse Hilfslohne, wie Werkzeugmacherlohne, Instandsetzungslöhne, Betriebshilfslohne, Vorarbeiterlohne und Anlernlohne, zu einer Kostenart „Hilfslohne“ zusammenfassen. Weiter lassen sich die bezahlten Fehl-

zeiten, die sozialen Zulagen, Urlaubs- und Feiertagsvergütungen usw. unter einem Sammelbegriff vereinigen.

Soweit Unterkostenstellen in gleichbleibendem Verhältnis an der Erzeugung beteiligt sind, können sie zu größeren Kostenstellenbereichen zusammengefaßt werden. Es steht sogar, wenn dies dem organischen Arbeitsablauf entspricht, nichts im Wege, ganze Betriebsabteilungen als eine Kostenstelle abzurechnen. Natürlich ist es in diesem Falle unausbleiblich, daß man auf eine kostenmäßige Ueberwachung des Erhaltungsbedarfs, Energieverbrauchs usw. der Unkostenstellen verzichtet; hier genügt es vielfach, lediglich den mengenmäßigen Verbrauch festzustellen.

Die Kostenträgerrechnung ist heute durchweg sehr fein gegliedert. Zusammenlegungen auf diesem Gebiet wirken sich überall arbeitssparend aus, gleichgültig, ob die Unterlagen von Hand oder lochkartenmäßig erstellt werden. Man ist hier zum Teil schon ziemlich weit gegangen und rechnet z. B. im Stahlwerk nur noch wenige Stahlsorten laufend ab. Die Kosten der anderen Sorten kann man, da das Mengengerüst erhalten bleibt, bei Bedarf ermitteln, ebenso wie sämtliche statistischen Meldungen, die über das Stahlwerk und seinen Mengenverbrauch abzugeben sind, hieraus gemacht werden können. Unter der gleichen Voraussetzung der Erhaltung des Mengengerüsts kann man sich unter Umständen in Profil- und Universalwalzwerken mit der Abrechnung von Halbzeug oder Stabstahl insgesamt begnügen. Bei Blechen und Rohren werden zweckmäßig die Abmessungen stärker zusammengefaßt. Die Notwendigkeit, die feine Sortengliederung in Kriegszeiten aufzugeben, führt weiter dazu, daß die Erzeugnisse der Preß- und Hammerwerke, der Gesenkschmieden, der Stab- und Drahtziehereien ebenfalls weitgehend zusammengefaßt werden, letztere z. B. in die Gruppen Schweißdraht, gezogener, geschälter und geschliffener Werkstoff.

Alle die vorgenannten, zum Teil einschneidenden Maßnahmen können jedoch nicht allgemein empfohlen werden. Bei der Zusammenfassung von Sorten in der Kostenträgerrechnung müssen die betrieblichen Einzelverhältnisse berücksichtigt werden; denn durch Verlagerung der Erzeugung können erhebliche Kostenverschiebungen eintreten, und damit eine Verwässerung der Fabrikate-Erfolgsrechnung. Ein genauer Erfolgsausweis ist notwendig, um die Preisgestaltung fest in der Hand zu behalten sowie für die Beurteilung der betrieblichen Leistungsentwicklung. Dem Vorteil, daß durch die oben erwähnten Zusammenfassungen Arbeit erspart wird, steht der Nachteil gegenüber, daß eine laufende Einzelüberwachung nicht mehr möglich ist und daß der Grundsatz größtmöglicher Kostensparsamkeit unter Umständen vernachlässigt wird.

Die Normalkostenrechnung vereinfacht besonders die Kostenstellenrechnung. Ferner kann die Nachkalkulation, ohne daß die Ergebnisse der monatlichen Kostenstellenrechnung abgewartet zu werden brauchen, frühzeitig erstellt werden, da Fertigungslöhne und Fertigungszeiten durch die Lohnabrechnung vorliegen und die Normalkostensätze nur mit den anteiligen Fertigungszeiten zu vervielfachen sind. Hierdurch ist es möglich, die Kostenstellenrechnung in größeren Zeiträumen durchzuführen. Auch für die Erfolgsrechnung und Vorkalkulation bringt die Normalkostenrechnung wesentliche Vorteile. Die angewandten Zuschlagsätze müssen jedoch an Hand der ermittelten Ueber- oder Unterdeckung von Zeit zu Zeit geprüft werden, um sie größeren, durch technische Änderungen bedingten Abweichungen rechtzeitig anzupassen.

Bei allen Erzeugnissen, die eine gewisse Einheitlichkeit und Beständigkeit aufweisen, ist die Verteilung der Gemeinkosten oder auch aller Kosten auf die

Kostenträger nach Äquivalenzziffern ein empfehlenswertes Verfahren. Unter der Voraussetzung gleichartiger und beständiger Erzeugungs- und Kostelage geht man sogar so weit, nur noch einen Teil der Kostenrechnung (z. B. Löhne und Werkstoff) nach der Uraufschreibung anzufertigen und den Rest (Gemeinkosten) nach Erfahrungs- und Schätzwerten zu berechnen. In diesen Fällen ist es jedoch erforderlich, in größeren Abständen eine vollständige Nachrechnung durchzuführen.

In manchen Unternehmen wird heute noch jeder Auftrag nachkalkuliert. Bei langfristiger Einzelherstellung ist dies notwendig. Es sollte jedoch bei größeren Stückzahlen jeweils untersucht werden, ob man sich nicht mit Stichproben begnügen kann oder nur solche Aufträge nachkalkuliert, für die auf Grund der Preisvorschriften Einzelnachweise nötig sind. Infolge der heute meist vorhandenen gleichartigen Auftragszusammensetzung ist es auch vielfach angebracht, zur Sorten- oder Serienkalkulation überzugehen.

Bei der Bewertung des Bestandes an Halb- und Fertigerzeugnissen kann man anstatt mit Istwerten mit festen Preisen, zum Beispiel Verrechnungs-, Markt- oder Inventurpreisen, rechnen. Hierdurch wird bei der Abrechnung Zeit gespart, da die Ergebnisse der Vorstufen nicht abgewartet zu werden brauchen. Die Salden aus den Bewertungsunterschieden werden auf Fabrikateumwertungskonten aufgefangen.

In der Betriebsbuchhaltung kann auch die statistische Verbuchungsart weiter ausgedehnt werden. Z. B. können am Monatsende die Zahlen der Geschäftsbuchhaltung in einer Summe in die Betriebsbuchhaltung übernommen werden und umgekehrt. Weiter ist es dann möglich, nach Ermittlung der Selbstkosten in einem Sammelbeleg den Verbrauch als Gutschrift auf den Rohstoffkonten und die Erzeugung als Belastung auf den Fabrikatekonten darzustellen. Alle übrigen dazwischenliegenden Vorgänge, wie die Sammlung der Kostenarten auf Kostenstellen, Hilfsbetriebsabrechnung, Verteilung der Kostenstellenkosten auf Warengruppen usw., werden ausschließlich statistisch dargestellt.

Eine Verlängerung des Ausweiszeitraumes für die kurzfristige Erfolgsrechnung über einen Monat hinaus ist nur dann anzuraten, wenn die Auftragszusammensetzung keinen großen Schwankungen unterworfen ist. Abgesehen davon, daß ein großer Abrechnungszeitraum vielfach keine allzu große Arbeitsersparnis mit sich bringt, weil viele der Unterlagen von Haus aus monatlich anfallen, sind die Ergebnisse besonders bei schwankenden Erlösen oft von keinem Nutzen mehr, weil sie zu spät kommen. Kostenberichte dagegen sollte man heute nur noch vierteljährlich aufstellen. Da jedoch von den Reichsstellen, Behörden und Fachgruppen nach wie vor die Monatsberichterstattung aufrechterhalten wird, muß ein Großteil der Zahlen im Betriebe doch noch monatlich aufbereitet werden. Erläuterungen zu den kurzfristigen Erfolgsrechnungen sollten, wenn überhaupt, auf 1 bis 2 Seiten zusammengefaßt werden. Der Uebergang von Monats- zu Vierteljahresbilanzen ist ebenfalls eine Frage der betrieblichen Einzelverhältnisse.

Es ist selbstverständlich, daß unter den heutigen Zeitumständen alle Betriebsstatistiken, Kurven, Schaubilder usw. nur noch so weit erstellt werden, als sie von tatsächlichem Gebrauchswert sind und wichtige Erkenntnisse vermitteln. Vor allem muß man sich davor hüten, statistische Unterlagen, die nur vorübergehend gebraucht wurden, gewohnheitsmäßig weiterzuführen. In Konzernen kann mitunter Doppelarbeit dadurch vorkommen, daß in den Werksabteilungen und in der Hauptverwaltung getrennt die gleichen Werte dargestellt werden; dazu kommt dann noch, daß von den

Organisationen und Behörden statistische Unterlagen verlangt werden, die untereinander nicht immer abgestimmt sind. Außerdem entwickeln sich in den Betrieben im Laufe der Zeit Aufzeichnungen, Aufstellungen, Bücher und Berichte, die, zumal da sie teilweise selbständig angelegt werden, in den technischen und kaufmännischen Verwaltungsbüros nur bedingt notwendig sind. Die Meister, Ingenieure und Abteilungsleiter sind mitunter bestrebt sich durch eigene Aufzeichnungen, die bereits an anderen, z. B. zentralen Stellen vorhanden sind, für ihren Verantwortungsbereich Kenntnisse zu verschaffen. Ferner haben die Betriebsbüros zur Ueberwachung der Werkstoffbewegung, des Verbrauchs mancher Betriebs- und Hilfsstoffe, des Versandes usw. vielfach nicht unbedingt notwendige Bücher in Gebrauch. Versandbücher für Auslieferungen innerhalb eines Werkes sind durch einfache Versandzettel zu ersetzen. Materialienbücher brauchen nicht mehr geführt zu werden. Dekadenberichte über Werkstoffbewegung kann man durch monatliche oder vierteljährliche Aufstellungen ersetzen. Aus früheren Aufzeichnungen ist der Verbrauch an feuerfesten Steinen bekannt. Errechnet man sich hieraus eine Kennzahl, z. B. Verbrauch/Tonne Rohstahl (Blöcke), so kann man mit dieser den Verbrauch in Abhängigkeit von der jeweiligen Erzeugung feststellen, so daß die bisher hierfür in Büchern oder sonstwie festgehaltenen Einzelaufschreibungen fortfallen können. Alle in den Betriebsbüros gemachten Arbeiten müssen auf ihre Notwendigkeit hin untersucht werden. Die Sammlung und Aufbereitung der an die Behörden und Organisationen zu meldenden Zahlen muß zentral erfolgen. Viele Konzerne haben in ihren Werksabteilungen betriebswirtschaftsstellen errichtet und in den Hauptverwaltungen eine Zentralstelle, bei der alle Monatsmeldungen, z. B. über Einsatz, Erzeugung, Verbrauch an Edelmetall, Rohstoffbewegung usw., zusammenfließen und auf den vorgeschriebenen Vordrucken ausgewertet werden.

Aehnliche Zusammenfassungen sind auch für kleinere Unternehmungen ratsam.

Die jährliche **Abschreibung** auf den einzelnen Karten der Anlagekartei erfordert einen Arbeitsaufwand, der sich durch eine summarische Rechnung vermeiden läßt. Innerhalb gleichartiger Anlagegruppen werden die Karten nach Anschaffungsjahren zusammengestellt. Für jedes Anschaffungsjahr wird eine Hauptkarte ausgestellt. Auf den Hauptkarten werden ausgewiesen: Anschaffungsjahr, Summe der Anschaffungswerte, Summe der Abschreibungen, Summe der Buchwerte, Prozentsatz des Buchwertes vom Anschaffungswert (für Anlageabgänge) und Abschreibungssatz. Es ist dann nicht mehr erforderlich, Abschreibung und Buchwert für jedes einzelne Gut zu ermitteln.

Eine weitere Vereinfachung besteht darin, daß man auch noch auf die Hauptkarte verzichtet und nur für den Gegenstand Abschreibungs- und Restkaufwert einträgt, der abgebrochen oder verkauft wird. Dann ist die Anlagekartei der Nachweis für Anschaffung und technische Daten.

### Geschäftsbuchhaltung

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, Abrechnungsvorgänge, die im Rahmen der Geschäftsbuchhaltung bisher nach dem System der Doppik erfolgten, teilweise statistisch zu führen. Es werden bestimmte Konten der Bilanzbuchhaltung zu einem Konto zusammengefaßt und für den kurzfristigen Erfolgsnachweis lediglich statistisch gegliedert. Dieses Verfahren ist z. B. so angewandt worden, daß sämtliche Aufwendungen und Erträge über das Monats-Gewinn- und -Verlustkonto der Klasse 9 summarisch gebucht werden. Bei maschineller Buchung können Durchschriften der Kontenkarten — ohne daß man auf den Abschluß der Bilanzbuchhaltung zu warten braucht — von den Sachbearbeitern für die

betriebliche Erfolgsrechnung bearbeitet und nach den Aufwands- und Ertragsbegriffen der Klasse 8 gegliedert werden. Eine enge Verbindung zwischen Betriebs- und Geschäftsbuchhaltung sichert, daß mehrfache Kontenführung vermieden wird.

Weiter kann man viele kleine Einzelbuchungen zu einem Sammelbeleg zusammenfassen. Zum Jahresende wird es heute durchweg genügen, im Einvernehmen mit der Wirtschaftsprüfung lediglich eine Auswahl von Saldenbestätigungen anzufordern.

Für Mitteilungen an einen Zahlungsempfänger über die Rechnungsposten, die durch die Zahlung ausgeglichen werden sollen, können vielfach die Durchschriften der Ueberweisungsvordrucke der Kreditanstalten noch besser ausgenutzt werden. Abgesehen von Wechseldiskontabrechnungen, die zugleich Eingangsbestätigungen der Wechselzahlungen sind, erübrigen sich alle Empfangsbestätigungen von Zahlungen, einschließlich solcher mit Verrechnungsscheck, nicht aber mit Barscheck. Die Sammlung der monatlichen Fakturen ein und desselben Lieferers zum Zwecke einmaliger Bezahlung im Monat erspart unnötige Einzelzahlungen. Wenn Skonto- und Verzugszinsfragen dem entgegenstehen, sollten sie in vorheriger Vereinbarung mit dem Lieferer bereinigt werden. Es ist selbstverständlich, daß im Konzernverkehr sich Buchungsbestätigungen für durchgeführte Last- oder Gutschriften erübrigen.

Konzernwerke können durch buchhalterischen Verrechnungsverkehr unter sich und mit den Muttergesellschaften den gegenseitigen Zahlungsverkehr auf ein Mindestmaß herabsetzen. Schließen sich zwei oder mehrere Konzerne zu einem solchen Verrechnungskreis zusammen, so wird ein weiterer Teil des allgemeinen Zahlungsverkehrs, der nicht nur die Gesellschaft, sondern auch die Kreditanstalten, Reichsbank und Reichspost belastet, ausgeschaltet.

### Mechanische Hilfsmittel

Die verwaltungstechnischen Arbeiten für Lohn- und Werkstoffrechnung, Kalkulation, Buchhaltung und Statistik bedingen die Zusammenfassung einer Unzahl von Vorgängen, die sich von ihrer Entstehung im Betriebe an in vielfacher Staffelung und Auswertung bis zur Bilanz und Erfolgsrechnung fortwälzen. Die damit verbundenen elementaren Rechen-, Sortier- und Auszugsarbeiten treten in einer derartigen Vielheit auf, daß es für Unternehmen bestimmter Größenordnungen notwendig wird, sie durch Einsatz mechanischer Hilfsmittel nach Möglichkeit abzulösen. Da heute an derartigen Hilfsmitteln Mangel herrscht, müssen die vorhandenen Maschinen in der besten Weise genutzt werden, indem die zu bewältigenden Arbeiten zusammengefaßt und vereinfacht und vor allem planmäßig erledigt werden. Die Vereinfachungsmöglichkeiten auf diesem Gebiete aufzuzeigen, geht über den Rahmen dieser Richtlinien hinaus.

### Einkauf

Die Werkstoffknappheit läßt heute keine erhebliche Lagerhaltung zu; rechtzeitige und schnelle **Disposition** ist deshalb erforderlich. Da zum großen Teil **Festpreise** (Verbands-, Stopp-, Gruppenpreise) bestehen und andererseits meist die gleichen Lieferanten in Frage kommen, kann vielfach die umfangreiche Anfragetätigkeit stark eingeschränkt werden oder ganz fortfallen. Die Zusammenfassung der Anfragen und überflüssige Verhandlungen mit verschiedensten Lieferanten werden dadurch eingespart; außerdem sollten es die Unternehmungen und die Wirtschaft begrüßen, wenn statt des früheren Gegeneinanderauspiels qualitativ ungleicher Lieferanten das notwendige Vertrauensverhältnis zwischen Einkauf und Lieferer, mit

Anpassung an die Preise des gleichwertigen Wettbewerbers und an die veränderte Marktlage, geschaffen wird.

Bestellungen, die dem Angebot des Lieferers genau entsprechen, können ohne weiteres kurz bestätigt werden, ohne daß der ganze Text des Angebots durch den Einkauf erneut abgeschrieben wird. In diesen Fällen genügt die Mitteilung, daß der Auftrag in der angebotenen Weise ausgeführt werden soll. Mit Erfolg haben viele Unternehmungen große Abschlüsse mit den Lieferanten für Roh-, Betriebs- und sonstige Werkstoffe, deren Bedarf laufend auftritt, getätigt, aus denen die Werksabteilungen die benötigten Werkstoffmengen abrufen, so daß Einzelbestellungen hierfür ganz fortfallen. Eine weitere Vereinfachung bringt die Zentralisierung des Einkaufs insgesamt oder von bestimmten vielgebrauchten Stoffen bei größeren Unternehmungen für ihre vielen Werksabteilungen mit sich. Durch diese Zentralisierung wird vermieden, daß in den einzelnen Werken oder Betriebsabteilungen die gleiche Arbeit geleistet wird. Dazu bringt die zusammengefaßte Bestellung der Werkstoffe den Vorteil, daß Güte und Preise für den gesamten Konzern gleichartig sind. Darüber hinaus wird die Mannigfaltigkeit in der Werkstoffbeschaffung beschränkt. Für kleinere Bestellungen dagegen ist es zweckmäßig, daß die Werke und Werksabteilungen selbständig einkaufen, weil derartige Einkäufe am Standort und vielfach nach telephonischen Uebereinkünften in einfachster Weise abgeschlossen werden können.

Im Bestellwesen gibt es bei der Vielzahl der Organisationen manche Vereinfachungsmöglichkeiten. Manche Kartei, die heute noch von Hand ausgefüllt wird, kann man durch Durchschläge ersetzen, soweit es sich nicht um Sammelbestellungen handelt. Nimmt der Schriftwechsel größeren Umfang an, so sind Bestellmappen zweckmäßig.

Die Zahlungsbedingungen können, soweit die Zahlung am 15., 20. oder am Ende des der Lieferung folgenden Monats erfolgen muß, auf einen Termin vereinheitlicht werden, wodurch eine Entlastung sowohl der Rechnungsprüfung als auch bei Buchung und Zahlung eintritt.

Die Kontingentierung ist eine Sonderwissenschaft. Die Einkäufer müssen sich laufend über die neuen Bestimmungen unterrichten. Da es eine erhebliche Arbeit macht, die Verordnungen auf diesem Gebiete zu lesen, ist es zu begrüßen, wenn von den Fachorganisationen kurze und sachdienliche Auszüge gemacht werden. In Konzernen hat sich die Errichtung einer besonderen Kontingentstelle bewährt. Dadurch wird erreicht, daß sich die Einkäufer lediglich allgemein über die geltenden Bestimmungen zu unterrichten brauchen, während die Kontingentstelle, die alle Verhandlungen auf diesem Gebiete führt, sich eingehend mit den Vorschriften beschäftigt.

#### Verkauf und Verbandswesen

Im konzerneigenen Verkehr können oft an Stelle von mehreren Einzelrechnungen Sammelrechnungen für die Lieferungen zwischen den Schwesterwerken verwendet werden, indem man bestimmte, sich wiederholende Preisgruppen bildet und monatlich die versandte jeweilige Gesamtmenge zu den Endpreisen berechnet. Wo durchweg große Beträge anfallen, kann man auf die Pfennigrechnung verzichten: das bringt beim Schreiben und auch beim Addieren Entlastung.

Auf dem Gebiete der Verbandsabrechnung sind schon Vereinfachungen durchgeführt worden. Von den zuständigen Stellen wird zur Zeit noch geprüft, ob weitere Vereinfachungsmaßnahmen durchführbar sind.

#### Allgemeine Organisation

Empfehlenswert ist es, Betriebs- und Verwaltungsorganisationen durchzukämmen. Dabei wird sich zeigen, daß manchmal Sachbereiche zusammen-

gelegt werden können, so daß auf diese Weise auch eine bleibende organisatorische Verbesserung erzielt wird. Z. B. kann man die Aufgaben von Angebotsabteilung, Vorkalkulation, Auftragsbuchhaltung, Lagerverwaltung und Versandabteilung einerseits und von Betriebsbuchhaltung, Nachkalkulation, Betriebsstatistik und Lohnbüro andererseits zu je einer Abteilung zusammenfassen, wobei die Abteilungen Betriebsrevision und Lochkartenabteilung für beide Arbeitsbereiche tätig sind. Bürotechnisch legt man zweckmäßig Auftrags-, Fabrikate-, Lager- und Versandwesen unter einer einheitlichen Büroleitung zusammen, wodurch Doppelarbeiten eingeschränkt werden. Die Möglichkeit, nachdrücklich auf eine Vereinfachung und zweckmäßige Gestaltung des Schriftverkehrs und der guten Zusammenarbeit aller Abteilungen hinzuwirken, ist vielfach durch die Vordruckstelle gegeben. Bei ihr sollen alle neu zu beschaffenden Vordrucke durchlaufen und auf ihre Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit sowie auf Papier- und Arbeitersparnis geprüft werden. Wo eine solche Vordruckstelle noch nicht vorhanden ist, können ihre Aufgaben der Betriebswirtschaftsstelle oder einer anderen hierfür geeigneten Abteilung ohne zusätzlichen Personalaufwand angegliedert werden.

Bei Benachrichtigungen kann man den Umfang der Mitteilungen beschränken, indem nur das Wesentlichste in knapper Form niedergeschrieben wird. Der Kreis der Empfänger soll so abgestimmt sein, daß alle Beteiligten einbezogen sind und Rückfragen vermieden werden. Mit Postbrettern oder Umlaufmappen, in denen Durchschläge des wichtigsten Schriftwechsels eines Tages zusammengestellt sind, kann eine umfassende Unterrichtung über die geschäftlichen Vorgänge erreicht werden. Auf besondere Höflichkeitsformen sollte man nur im Verkehr mit dem Ausland Wert legen.

#### Durchführung der Vereinfachungsmaßnahmen

Es wird empfohlen, ein organisatorisch befähigtes und fachkundiges Gefolgschaftsmitglied mit der Durchführung der Vereinfachungsarbeiten zu betrauen. Unter Heranziehung von Mitarbeitern in den einzelnen Abteilungen werden dann die Maßnahmen vorbereitet und der Betriebsführung zur Entscheidung vorgelegt. Ein bewährtes Verfahren zur Ueberprüfung der Aufzeichnungen aller Betriebs- und Verwaltungsbüros ist folgendes. Der Beauftragte fragt in jedem Büro:

Was wird aufgeschrieben?

An wen wird gemeldet?

Was macht der Empfänger mit der Meldung?

Auf Grund der Antworten lassen sich gute Ueberblicke gewinnen und manche überflüssigen Arbeiten abstellen.

Umfassende organisatorische Veränderungen und Versuche sind zur Zeit zwecklos, da sie in der Regel zusätzlichen Aufwand von Fachkräften erfordern, zur Durchführung längere Zeit benötigen und Einsparungen erst zu einem späteren Zeitpunkt erwarten lassen.

So wie in den kaufmännischen Verwaltungsbetrieben, lassen sich auch in den technischen Abteilungen Vereinfachungen und Einsparungen erzielen, wenn die technisch-betriebswirtschaftlichen Arbeiten ebenfalls nach den obenerwähnten Grundsätzen untersucht werden. Auch hierfür werden entsprechende Maßnahmen empfohlen.

Die Vereinfachungsmöglichkeiten auf Sondergebieten, wie Organisation mit Buchungsmaschinen und Lochkartenmaschinen, bedürfen einer besonderen und ins einzelne gehenden Behandlung. Es bleibt vorbehalten, hierauf in Nachträgen zu den vorstehenden Richtlinien einzugehen.

#### Zusammenfassung

Es wird dargelegt, welche Veränderungen in den Aufgaben vor allem des gesamten Rechnungswesens im Laufe des Krieges eingetreten sind und wie infolge

des fortschreitenden Personal mangels deshalb auf weniger wichtigen kaufmännischen und verwaltungstechnischen Gebieten Arbeitseinsparungen durchgeführt werden müssen. Vereinfachungsvorschläge, die auf einzelnen Werken bereits mit Erfolg durchgeführt worden sind, werden für folgende Gebiete behandelt: Arbeitsvorbereitung und Akkordwesen, Lohn- und Gehaltswesen, Materialwesen, Betriebsbuchhaltung und Kosten-

rechnung, Geschäftsbuchhaltung, Einkauf, Verkauf und Verbandswesen. Auf die Vereinfachungsmöglichkeiten in den technischen und kaufmännischen Verwaltungsabteilungen, die mit mechanischen Hilfsmitteln erzielt werden, wird nicht eingegangen; dagegen werden allgemeine Organisationsfragen und einige praktische Winke für die Durchführung der Vereinfachungsmaßnahmen gegeben.

## Die Schlagzähigkeit von Stahlguß

Von Eugen Piwowarsky und Alfons Evers

In einer kürzlich<sup>1)</sup> veröffentlichten Arbeit über das Glühen von unlegiertem sowie mit geringen Gehalten an Chrom und Molybdän legiertem Stahlguß mittlerer

Festigkeit konnte festgestellt werden, daß zur Erreichung von Höchstwerten der Kerbschlagzähigkeit die richtige Einstellung von Glüh Temperatur und Glühzeit notwendig ist.

Die Herkunft der untersuchten Schmelzen, deren chemische Zusammensetzung und oberen Umwandlungspunkte zeigt *Zahlentafel 1*. Es wurden vier um je 30° auseinanderliegende Glühstufen untersucht. Da die  $A_{c3}$ -Punkte mit Ausnahme der Schmelze M nicht mehr als 10 von 850° abwichen, so waren die Glühtemperaturen einheitlich zu 820, 850, 880 und 910° festgelegt

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung und  $A_{c3}$ -Punkte der untersuchten Schmelzen

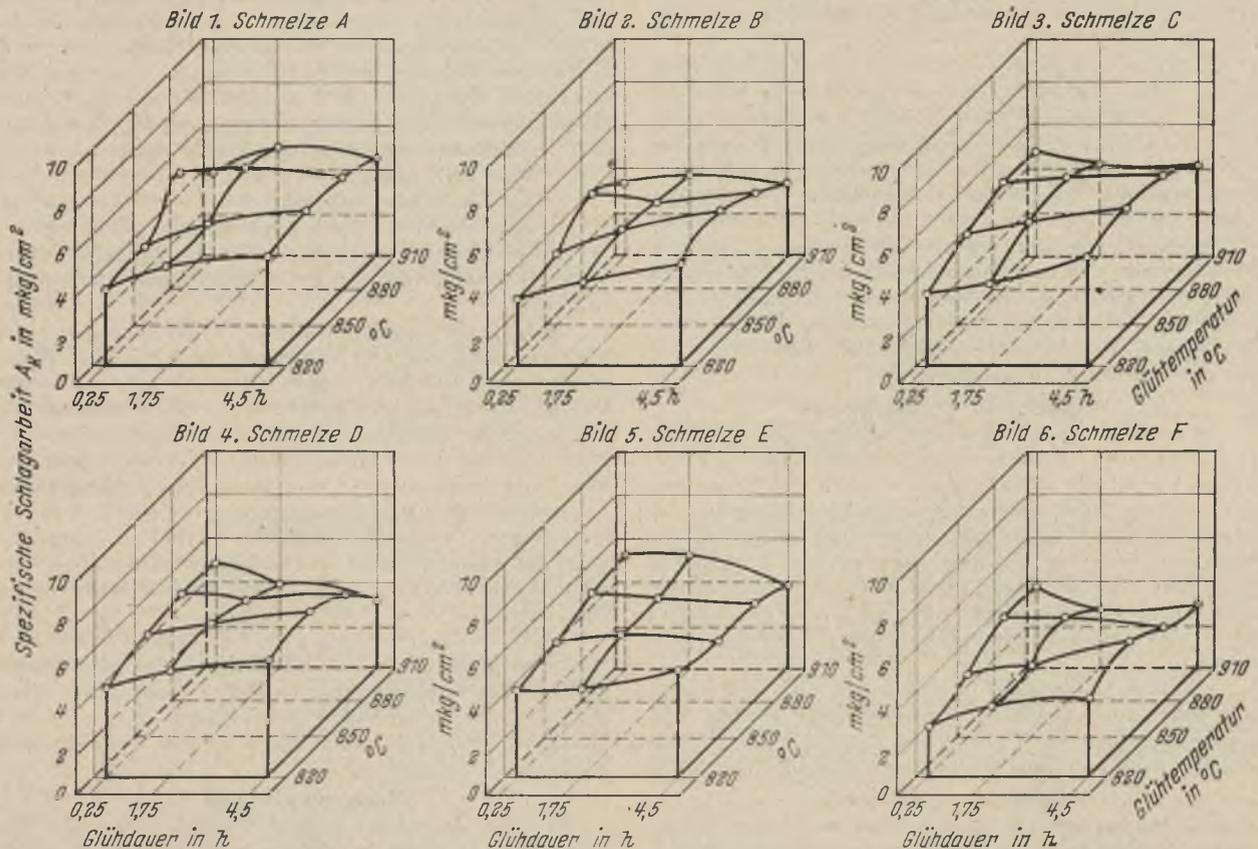
Schmelze	Herkunft	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cr	% Mo	$A_{c3}$
A	aus dem sauren	0,29	0,29	0,47	0,065	0,043	—	—	859
B	S.-M.-Ofen	0,30	0,39	0,62	0,067	0,040	0,35	—	854
C	aus dem basischen	0,28	0,36	0,55	0,061	0,046	0,37	0,30	855
D	Elektroofen	0,32	0,40	0,56	0,061	0,012	—	—	855
E	aus dem sauren	0,38	0,38	0,69	0,058	0,014	0,47	—	841
F	basischen	0,39	0,32	0,68	0,054	0,013	0,51	0,29	842
G	Elektroofen	0,29	0,25	0,52	0,011	0,016	—	—	857
H	aus dem sauren	0,29	0,25	0,49	0,010	0,018	0,12	—	859
J	basischen	0,29	0,26	0,67	0,024	0,017	0,20	0,23	860
K	S.-M.-Ofen	0,29	0,26	0,67	0,024	0,017	0,20	0,23	860
L	aus der Bessemerbirne	0,38	0,46	0,75	0,038	0,070	—	—	849
M	aus der Bessemerbirne	0,36	0,48	0,76	0,084	0,060	0,48	—	844
N	aus der Bessemerbirne	0,41	0,31	0,67	0,083	0,061	0,54	0,31	824

Zahlentafel 2. Glühplan

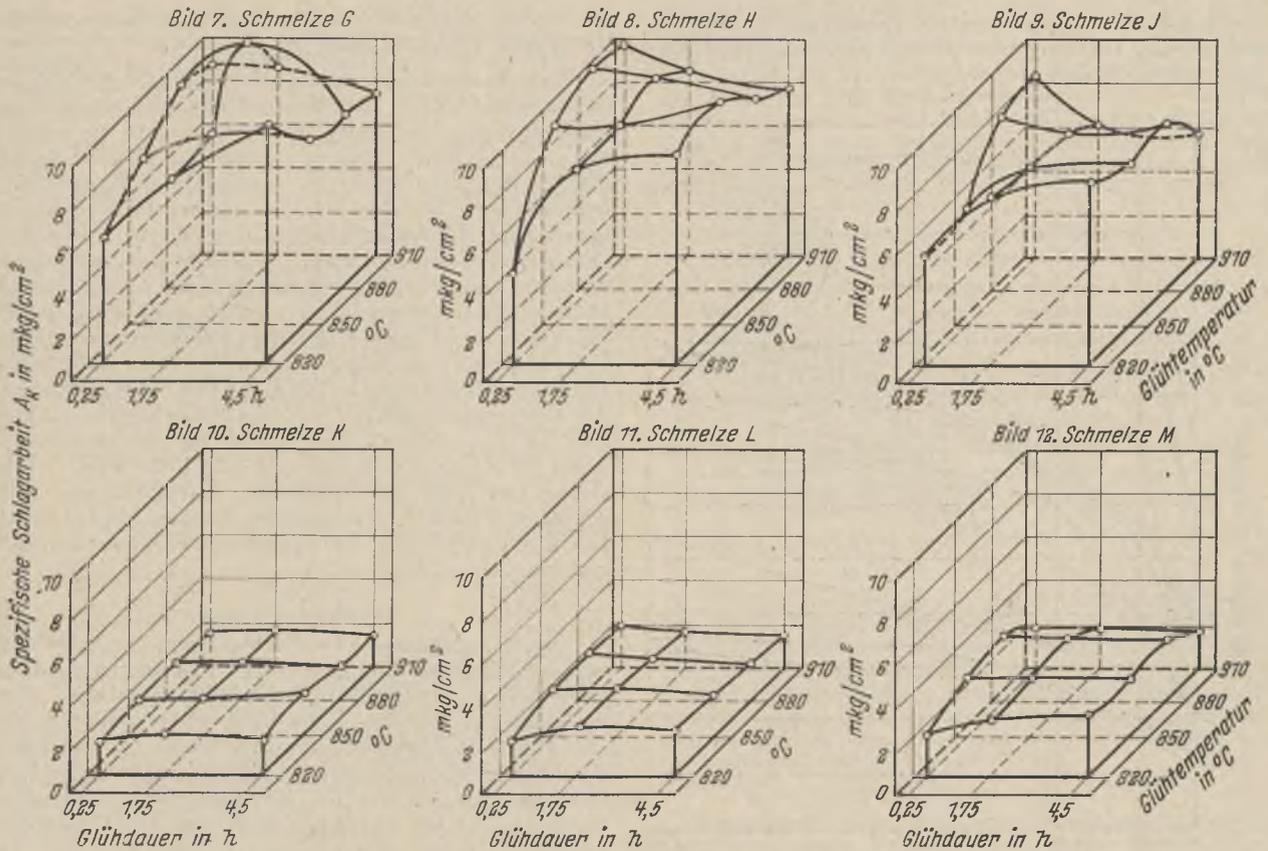
Glüh Temperatur	Glühzeit					
	lang	norm.	kurz	lang	norm.	kurz
820°						
850°						
880°	4,50 h	1,75 h	0,25 h	4,50 h	1,75 h	0,25 h
910°						
Abkühlung	Luft			Ofen		

worden. Den Glühplan zeigt *Zahlentafel 2*. Zu kurzes Glühen bei Temperaturen unterhalb  $A_{c3}$  oder zu langes Glühen bei Temperaturen oberhalb  $A_{c3}$  führte zu geringeren Schlagzähigkeitswerten als bestimmte Glühzeiten bei  $A_{c3}$  wie auch kurz oberhalb oder unterhalb

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 17 (1943/44) S. 35/42.



Bilder 1 bis 6. Abhängigkeit der Kerbschlagzähigkeit von Glühzeit und Glüh Temperatur bei den Schmelzen A bis F.



Bilder 7 bis 12. Abhängigkeit der Kerbschlagzähigkeit von Glühdauer und Glühtemperatur bei den Schmelzen G bis M.

Ac<sub>3</sub>. Am besten sprachen die dem basischen Siemens-Martin-Ofen entstammenden Schmelzen auf die Aenderungen des Glühens an, die für die günstigsten Glühbedingungen auch die besten Schlagzähigkeitswerte (10 bis 12 mkg/cm<sup>2</sup>) zeigten. Auf Grund der ausgeprägten Beziehungen konnten die Verfasser in der bereits erwähnten Arbeit hierüber zwei idealisierte Schaubilder aufstellen, obwohl die auf Grund der tatsächlichen Zahlenwerte aufgestellten Schaubilder 7 bis 9 in verschiedener Richtung von diesem Idealschaubild ab-

Schmelzen aus dem sauren Siemens-Martin-Ofen sowie die aus dem basischen Lichtbogen-Elektroofen eine wesentlich geringere Abhängigkeit von der Glühdauer und der Glühtemperatur im Bereich der gewählten Temperatur- und Glühdauergrenzen (Bilder 1 bis 6). Die

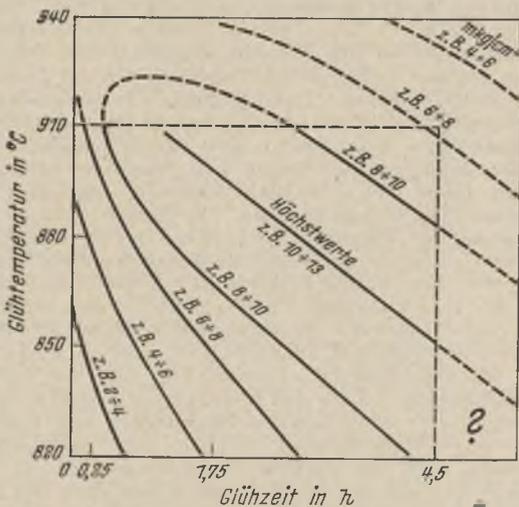


Bild 13. Kurven gleicher spezifischer Schlagfestigkeit von geglühtem Stahlguß mittlerer Festigkeit in Abhängigkeit von der Glühtemperatur und der Glühdauer.

wichen. Die Abweichungen lagen jedoch nicht außerhalb der durch die betriebsmäßig zu erwartenden Einflüsse verursachten Größenordnung. In Abweichung von dem basischen Siemens-Martin-Ofen zeigten die

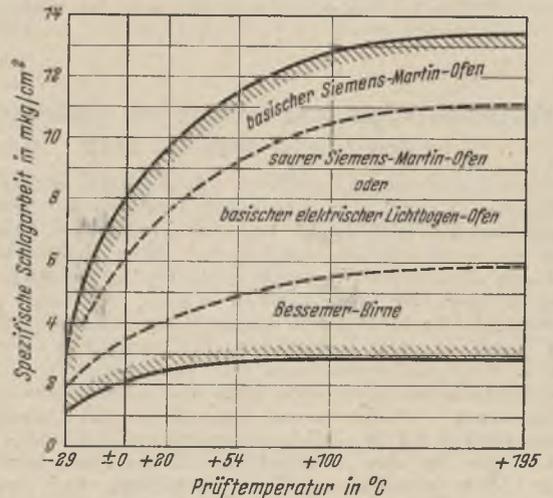


Bild 14. Streugebiet der spezifischen Schlagfestigkeit von geglühtem Stahlguß mittlerer Festigkeit in Abhängigkeit von der Prüftemperatur.

Bestwerte der spezifischen Schlagfestigkeit lagen mit 6 bis 8 mkg/cm<sup>2</sup> merklich unterhalb der entsprechenden Werte aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen. Die niedrigsten Werte für die Schlagzähigkeit und eine noch geringere Abhängigkeit von den Glühbedingungen ergaben die der Bessemerbirne entstammenden Proben (Bilder 10 bis 12). Die Werte lagen mit 2 bis 4 mkg/cm<sup>2</sup> nur wenig oberhalb der Werte für den ungeglühten Zustand. Diese an sich in Fachkreisen bekannte Tatsache

stellt jedoch eine noch aufzusuchende eigene Wärmebehandlung für Bessemerstahlguß als zeitgemäße Aufgabe erneut heraus.

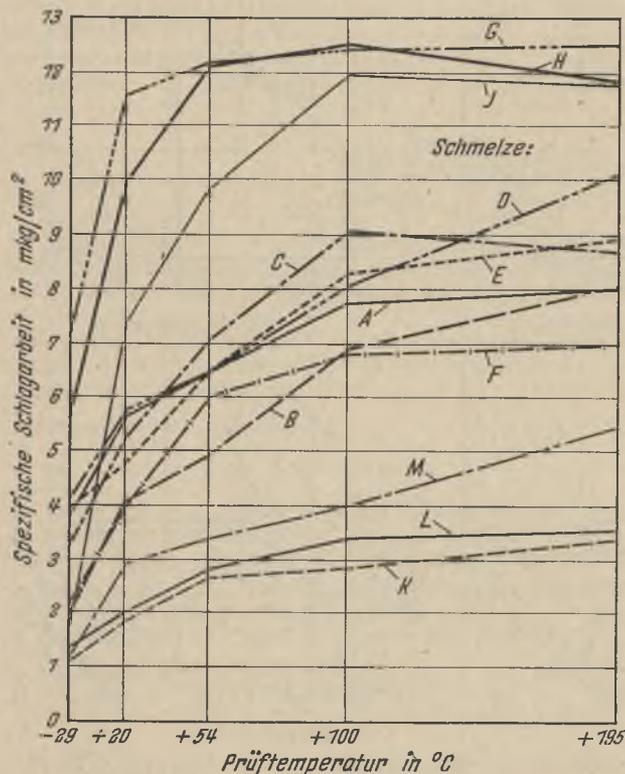


Bild 15. Verlauf der spezifischen Schlagzähigkeit der Schmelzen A bis M in Abhängigkeit von der Prüftemperatur bei 1,75 h Glühzeit und  $880^{\circ}$  Glühtemperatur.

Versucht man, durch Projektion der Schlagfestigkeitswerte auf die Zeit-Temperatur-Ebene zu Kurven gleicher Schlagfestigkeit zu gelangen, so weisen nur die dem basischen Siemens-Martin-Ofen entstammenden

Proben die erwartete systematische Beziehung auf, wie sie in Bild 13 schematisch dargestellt ist.

Was die Beziehung zur Prüftemperatur betrifft, so ließen sich die über 18 000 Einzelwerte der spezifischen Schlagfestigkeit zwanglos in ein Schaubild einordnen, wie es durch Bild 14 gekennzeichnet ist. Danach laufen die Kurven aller Stähle im untersuchten Temperaturbereich von  $-30$  bis  $+200^{\circ}$  zu geringeren Werten der spezifischen Schlagfestigkeit mit erhöhtem Zähigkeitsabfall im Bereich der Zimmertemperaturen zusammen. Je höher die spezifische Schlagfestigkeit im Bereich oberhalb Zimmertemperatur war, um so größer war der Zähigkeitsabfall mit sinkender Prüftemperatur. In Übereinstimmung damit zeigten die Bessemer-Schmelzen die geringste Abhängigkeit von der Prüftemperatur. Als belegendes Beispiel für diese Beziehungen sind in Bild 15 die tatsächlichen Werte für die Schmelzen A bis M für eine Glühzeit von 1,75 h bei  $880^{\circ}$  Glüh-temperatur und anschließender Luftabkühlung aufgetragen. Weitere Einzelheiten können einer Arbeit von A. Evers<sup>2)</sup> oder der erwähnten Veröffentlichung<sup>1)</sup> entnommen werden.

#### Zusammenfassung

Die Schlagzähigkeit von Stahlguß steht in Beziehung zu dem gewählten Glühgeschehen. Die ausgeprägtesten Beziehungen zu Glühzeit und Glühtemperatur zeigt Stahlguß aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen, der für die besten Glühbedingungen auch die höchsten Werte für die spezifische Schlagzähigkeit aufwies. Bessemerstahlguß hat die niedrigste Schlagfestigkeit bei weitgehender Unabhängigkeit von den Glühbedingungen. Mittlere Zähigkeitswerte und mittlere Abhängigkeit von den Glühbedingungen zeigten die Schmelzen aus dem sauren Siemens-Martin-Ofen und dem basischen Lichtbogen-Elektroofen. Ähnliche Beziehungen bestehen wegen des Einflusses der Prüftemperatur, indem die Zähigkeitswerte um so mehr zum Steilabfall unterhalb Zimmertemperatur neigten, je höher die Werte oberhalb Zimmertemperatur lagen.

<sup>2)</sup> Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochschule Aachen 1942.

## Umschau

### Fortschritte auf dem Gebiete des Gußeisens in den Jahren 1940 bis 1943

Abweichend von der früheren Gepflogenheit, eine halbjährliche oder jährliche Uebersicht über das gesamte Gießereiwesen umfassende in- und ausländische Schrifttum zu veröffentlichen, soll diesmal unter Beschränkung auf den eigentlichen Werkstoff „Gußeisen“ ein Schriftumsbericht über vier Jahre gegeben werden, um damit eine fühlbare Lücke in dieser Berichtreihe zu schließen. Hierbei wird an den letzten von H. Jungbluth und P. A. Heller\*) erstatteten Bericht angeknüpft. Unter Außerachtlassung aller form-, gieß- und schmelztechnischen Neuerungen — die letzten nur, insoweit sie keinen unmittelbaren Einfluß auf die Gußeiseneigenschaften ausüben — soll dabei eine für den Werkstoffachmann und gleichermaßen den Gießer wissenswerte Zusammenstellung und Besprechung des neueren Schrifttums erfolgen. Bedingt durch die außerordentliche Fülle des zu verarbeitenden Stoffes und der in diesem Rahmen notwendigen Umfangsbeschränkung mußte der Berichterstatter einerseits auf eine ausführlichere Wiedergabe mancher Aufsätze verzichten, wie er andererseits, infolge teilweisen Fehlens ausländischer Zeitschriften, nicht den Anspruch auf eine völlig erschöpfende Berichterstattung erheben kann.

#### Normung und Systematik

Ein Blick auf die internationalen Bestrebungen zur Schaffung genormter Güteklassen der letzten 10 Jahre zeigt, daß man sich allenthalben bemüht hat, eine sowohl den

praktischen Anforderungen als auch der gesteigerten Güteentwicklung gerecht werdende Systematik des Gußeisens zu schaffen. R. Bertschinger<sup>1)</sup> berichtet über Vergleichsversuche, an denen sich deutsche, elsässische und belgische Firmen beteiligt haben, an elf Gußeisensorten auf Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Durchbiegung, Torsionsfestigkeit, Scherfestigkeit und Härte. Er kommt zu dem Schluß, daß die Zugfestigkeit besonders geeignet ist, als kennzeichnende Normungsgrundlage zu dienen, und bringt in zusammengefaßter Form eine Uebersicht über die englischen und amerikanischen Gußeisennormen. In diesen werden schon weitgehend die Wanddickenverhältnisse berücksichtigt, die auch die Grundlage des neuen deutschen Normblattes DIN 1691 vom August 1942 bilden. Ueber dieses Normblatt, das vom Ausschuß „Gußeisen“ im Werkstoffausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet wurde, berichten ausführlich H. Jungbluth und K. Pardun<sup>2)</sup>, wobei als wesentlich herausgestellt sein soll, daß mit der Berücksichtigung des für den Konstrukteur wichtigen Wanddickeneinflusses die Klasseneinteilung unter dem Gesichtspunkt der Werkstoffklassen erfolgte. Die zahlenmäßige Aufteilung nach den deutschen Abstufungen für die Zugfestigkeit, die sich für den Stab von 30 mm Dmr. fast überall auf dem europäischen Kontinent eingebürgert hat, blieb bestehen und wurde durch Einfügung einer neuen Klasse mit  $30 \text{ kg/mm}^2$  Zugfestigkeit erweitert. Zum Unterschied von den amerikanischen Normen wurden die Werte für die Brinellhärte nicht aufgenommen, da sich bei Gußeisen keine eindeutigen Beziehungen zwischen Brinellhärte und Zugfestigkeit ergeben. In einer vor kurzem erschienenen

\*) Stahl u. Eisen 60. (1940) S. 764/71, 802/05 u. 821/23.

<sup>1)</sup> Gießerei 14 (1941) S. 25/34.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 941/46.

Arbeit von K. Hoefler<sup>3)</sup> werden an Hand laufender Betriebsuntersuchungen die Abhängigkeitsverhältnisse der Zugfestigkeit vom Probestabdurchmesser mit den in DIN 1691 festgelegten Werten nachgeprüft. Danach wurden nur unbedeutende Abweichungen gefunden, die auf die praktische

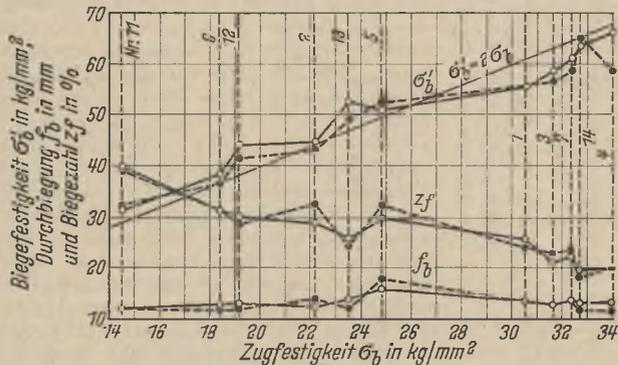


Bild 1. Abhängigkeit verschiedener Festigkeitsmittelwerte von den Mittelwerten der Zugfestigkeit (nach Meyersberg).

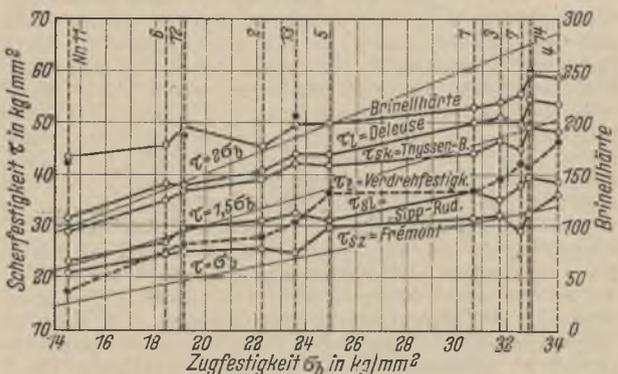


Bild 2. Abhängigkeit der Mittelwerte von Härte und Scherfestigkeiten von den Mittelwerten der Zugfestigkeit (nach Meyersberg).

Verwendbarkeit des neuen Normblattes keinen Einfluß haben. Bei der Nachprüfung der Beziehungen zwischen Zug- und Biegefestigkeit sowie der Durchbiegung in Abhängigkeit von der Biegefestigkeit — beides Werte, die im neuen Normblatt nur als Richtwerte dienen — konnten für die Durchbiegungswerte nennenswerte Erhöhungen festgestellt werden, die in einer späteren Ueberarbeitung des Normblattes berücksichtigt werden müßten. Im Verfolg dieser Fragen hat sich der Gußeisenausschuß des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute mit der Aufstellung einer neuen Norm für dünnwandigen Grauguß befaßt und ein Normblatt, DIN 1692, für Gußteile bis 8 mm Wanddicke entworfen, für das gleichzeitig eine Erweiterung der DIN-Vornorm DVM A 110 für den Biegeversuch notwendig wurde. Beide Vorschläge, die unter Mitwirkung des Fachausschusses „Grauguß“ beim Verein Deutscher Gießereifachleute entstanden sind, wurden bereits dem Deutschen Normenausschuß eingereicht. G. Meyersberg<sup>4)</sup> bringt eine vergleichende Zusammenstellung der Mittelwerte von Biegefestigkeit, Zugfestigkeit, Brinellhärte, Scherfestigkeit und Verdrehfestigkeit nach verschiedenen Prüfverfahren von 14 Gußeisensorten. Der Streubereich der belgischen und deutschen Biegeprobe sowie der verschiedenen Scherfestigkeitsproben nach Sipp-Rudeloff, Frémont, Thyssen-Bourdhoux und Deleuse werden untersucht und ihre Beziehungen zur Zugfestigkeit an Hand der dargestellten Kurvenschaubilder 1 und 2 besprochen. Die Unterschiede zwischen der belgischen und deutschen Biegeprobe sind geringfügig. Der Streubereich der verschiedenen Prüfungen wird durch Bild 3 veranschaulicht. In diesem Abschnitt ist noch auf einige englische Arbeiten hinzuweisen.

die sich ebenfalls mit der Systematik des Gußeisens befassen. So berichtet H. L. Campbell<sup>5)</sup> im Zusammenhang mit den Eigenschaften von grauem Gußeisen über den Einfluß des Probestabdurchmessers auf die Zugfestigkeit und beschreibt eine Einspannvorrichtung zur Vermeidung von Biegespannungen beim Zugversuch. Mc Rae Smith<sup>6)</sup> macht Angaben über die Erweiterung der englischen Gußnormen von 1938, die bekanntlich zwei Gütestufen A und B

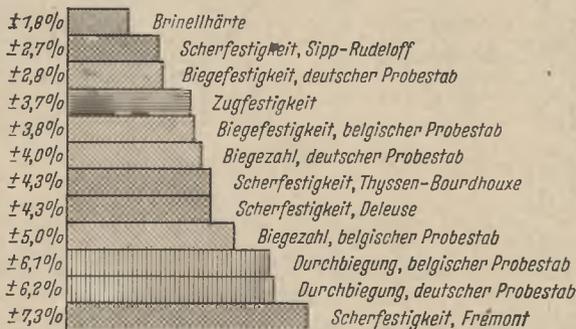


Bild 3. Uebersicht über die verschiedenen Streubereiche (nach Meyersberg).

für „gewöhnliches Gußeisen“ und drei Gütestufen 1, 2 und 3 für „hochwertiges Gußeisen“ enthält, durch Aufnahme einer neuen Gußeisensorte 4 und eines Probestabs von 15,2 mm Dmr. Hierbei soll auch auf die von der British Standards Institution<sup>7)</sup> herausgegebene Schrift über die Kennwerte des Gußeisens hingewiesen werden, die eine Sorteneinteilung nach I bearbeitbarem grauem Gußeisen, II Temperguß und III Hartguß bringt.

**Festigkeitseigenschaften**

Entsprechend seiner steigenden Verwendung für schwingend beanspruchte Bauteile treten in den letzten Jahren die Untersuchungen über das Verhalten von Gußeisen bei dynamischer Beanspruchung in den Vordergrund. Eine umfassende Arbeit hierüber, der auch ein wertvoller Quellenachweis über frühere Veröffentlichungen beigegeben ist, liefern A. Pomp und M. Hempel<sup>8)</sup>. Sie führten an glatten und an mit Querbohrungen oder Spitzkerben versehenen Gußeisenproben Wechselversuche unter Zug-, Druck-, Biege- oder Verdrehbeanspruchung bei verschiedenen Mittelspannungen durch. Die Versuche ergaben an Flachproben ohne statische Vorspannung, sowohl an Vollstäben als auch an Lochstäben, bei allseitiger

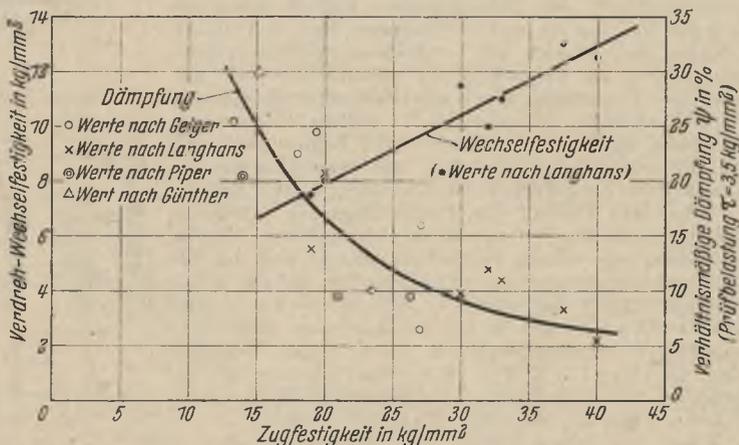


Bild 4. Dämpfung und Wechselfestigkeit von Gußeisen bei Verdrehbeanspruchung in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit (nach Pomp und Hempel).

Bearbeitung eine höhere Biegewechselfestigkeit als an Proben mit Gußhaut. Das Verhältnis der Biegewechselfestigkeit von Lochstab zu Vollstab lag in der Größenordnung zwischen 0,50 und 0,78. Das Verhältnis von Zugdruck zu Biegewechselfestigkeit, gemessen an Vollstäben,

<sup>5)</sup> Iron Age 148 (1941) S. 66/68.  
<sup>6)</sup> Foundry Trade J. 65 (1941) S. 72.  
<sup>7)</sup> British Standards Specifications Nr. 991. Engineer. Lond., 173 (1942) Nr. 4506, S. 427.  
<sup>8)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 439/49; Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 22 (1940) S. 169/201; Gießerei 29 (1942) S. 302/11.

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 64 (1944) S. 76/80.  
<sup>4)</sup> Tekn. T. 73 (1943) S. B. 99/108.

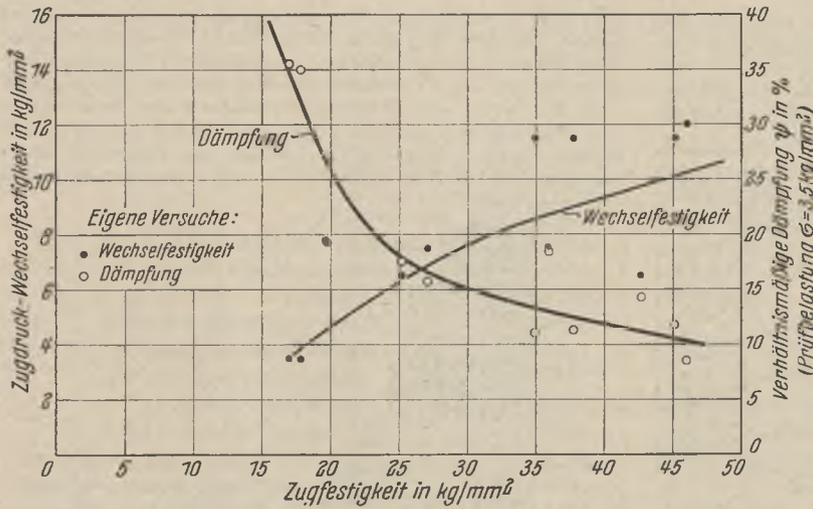


Bild 5. Dämpfung und Wechselfestigkeit von Gußeisen bei Zug-Druck-Bearbeitung in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit (nach Pomp und Hempel).

betrug 0,35 bis 0,58. Von ausschlaggebender Bedeutung bei der Betrachtung der Wechselfestigkeit sind die Dämpfungseigenschaften des Gußeisens, über die die genannten Verfasser ebenfalls berichten<sup>9)</sup>. Die Bilder 4 und 5 zeigen deutlich, daß mit steigender Festigkeit bei zügiger und wechselnder Belastung die Dämpfung sinkt, eine Tatsache, die bei allen schwingungsbeanspruchten Gußteilen insofern berücksichtigt werden sollte, als die Forderungen nach möglichst hoher Zugfestigkeit hier nicht immer richtig sind. Gerade das infolge seines Gefügebauabwärtigen Verhalten des Gußeisens vom Hooke'schen Gesetz bei zügiger Beanspruchung äußert sich durch hohe Ermüdungsfestigkeit und Dauerhaltbarkeit. Hinzu kommt noch die geringe Kerbempfindlichkeit, die ja die Dauerfestigkeit besonders stark beeinflusst. H. Gilgenberg<sup>10)</sup> berichtet über die Dämpfungsfestigkeit an vier Gußeisensorten mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt und perlitischem oder ferritischem Grundgefüge. Danach ist die Dämpfung, die mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt wächst, der Graphitlamellenzahl je Flächeneinheit bei geringen Spannungen nahezu proportional. Eutektische Graphitausbildung bewirkt höhere Dämpfungsfähigkeit. Er folgert daraus, daß ein hochfestes Gußeisen mit einem stark dämpfungsfähigen durchaus zu vereinbaren sei. Die Ueberlegungen, daß die Beanspruchungen bei zügiger und wechselnder Last sich an gekerbtem Stahl ähnlich wie bei Gußeisen verhalten müssen, führten zu Versuchen, die zeitraubende und umständliche Ermittlung der Wechselfestigkeit abzukürzen. A. Thum und C. Petersen<sup>11)</sup> stellten hierfür eine Beziehung zwischen Brinellhärte und Zugfestigkeit auf, die für gewöhnliches Gußeisen mit hinreichender Genauigkeit die Zug-Druck-Wechselfestigkeit angibt (Bild 6).

Über den Einfluß der Prüfbedingungen (Frequenz und Temperatur), der metallischen Grundmasse (Perlitbildung und -anteil, Wärmebehandlung) und der Begleit- und Legierungselemente insbesondere auf die Biegeschwingfestigkeit berichten R. Bertschinger und E. Piwowarsky<sup>12)</sup>, wobei die Ergebnisse zahlreicher angeführter Schrifttumsangaben durch eigene Versuche über den Einfluß des Weichglühens auf die statischen und dynamischen Festigkeitseigenschaften eines Gußeisens mit 1,6 bis 3,3 % C ergänzt werden.

Wenn, wie schon gesagt, die Zugfestigkeit allein kein Kennzeichen für die Dauerfestigkeit des Gußeisens ist, so gilt dasselbe von der spezifischen Schlagfestigkeit als Maßstab für die Zähigkeit, wofür E. Piwowarsky<sup>13)</sup> den Nachweis erbringt. Auch hier ist das Verhalten der Gußstücke im Dauerbetrieb unter kleinen Schlagimpulsen von größter Bedeutung, weshalb die Ermittlung der spezifischen Schlagfestigkeit als Zähigkeitswert bei einmaliger stoßweiser Beanspruchung abwegig ist. Alle Mittel zur Steigerung der Schlagfestigkeit, wie niedriger

Kohlenstoffgehalt, günstige Graphitausbildung und geeignete Wärmebehandlung, bringen im Vergleich miteinander eine wesentlich größere Steigerung der Schlagzahlen bei der Prüfung von Gußbringen mit einem Rammergerät als eine Steigerung der spezifischen Schlagarbeit, die durch ein Pendelschlagwerk ermittelt wurde. Mittels eines für die besonderen Zwecke konstruierten Dauerschlagwerkes untersucht A. Gabriel<sup>14)</sup> die Dauerschlagfestigkeit von Grau- und Stahlguß bei Querschnittsabmessungen von Flugmotorenkolbenringen. Es wurden dabei die Ergebnisse folgender Versuchsgruppen miteinander verglichen: 1. unlegierter Grauguß mit steigendem Phosphorgehalt von 0,27 bis 0,81 %; 2. molybdänlegiertes Gußeisen mit 0,87 % P; 3. Stahlguß mit 0,15 und 0,35 % C; 4. längs- und quergeschweißte Tiefziehblechproben. Die Untersuchungen ergaben Werte für die Dauerbeanspruchung, die bei unlegiertem, phosphorhaltigem Gußeisen (im Mittel 1,88 cmkg/cm<sup>2</sup>) den Werten für Stahlguß (max. 1,2 cmkg/cm<sup>2</sup>) und dem geschweißten Stahlblech (quer zur Schlagrichtung 1,02 cmkg/cm<sup>2</sup>, in Schlagrichtung 0,75 cmkg/cm<sup>2</sup>) erheblich überlegen waren. Die Werte des molybdänlegierten Gußeisens (0,7 cmkg/cm<sup>2</sup>) liegen auffallenderweise viel tiefer als die des unlegierten Gußeisens, was auf die günstigere Form der Graphitausbildung des ersteren zurückgeführt wird. C. H. Lorig und V. H. Schnee<sup>15)</sup> untersuchen 16 im Elektroofen erschmolzene, auf 1540 ° überhitzte und bei 1400 ° gegossene Gußeisenschmelzen mit hohem, mittlerem und niedrigem Kohlenstoffgehalt und Kupfergehalten von 0 bis 3,10 %. Sie stellten dabei folgendes fest: Bei niedriger Beanspruchung im Dauerbiegeversuch unterscheiden sich die verschiedenen Gußeisenlegierungen hinsichtlich des Dämpfungsvermögens unwesentlich. Bei höherer maximaler Randspannung sind die hochlegierten ungünstiger als die niedriglegierten. Die Dauerbiegefestigkeit ist bei zunehmendem Kupfergehalt etwas geringer, was für die hochfesten legierten Gußeisen kennzeichnend ist. Der Einfluß des Kupfergehaltes auf die Wärmeleitfähigkeit ist unwesentlich. Der elektrische Widerstand nimmt

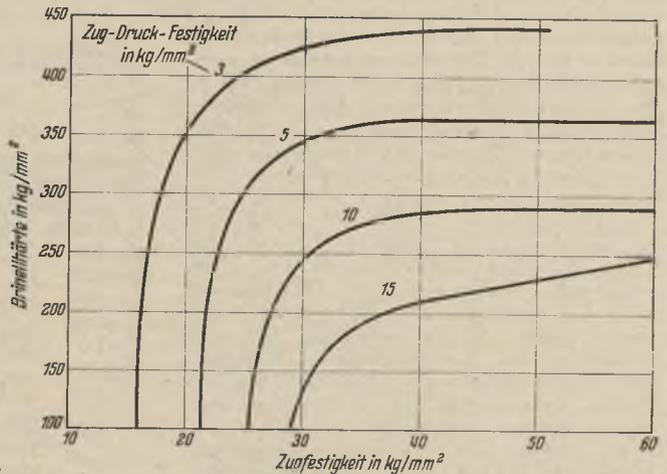


Bild 6. Die Zug-Druck-Wechselfestigkeit von Gußeisen in Abhängigkeit von Zugfestigkeit und Brinellhärte (nach Thum und Petersen).

mit Kupfergehalten bis 1 % Cu wieder ab. Insgesamt ist der Einfluß des Kupfergehaltes als unbedeutend bezeichnet. Der Vollständigkeit halber sei hier noch auf eine Arbeit von J. Geiger<sup>16)</sup> verwiesen, in der die Dämpfungsfähigkeit des Gußeisens als Kurbelwellenwerkstoff behandelt wird, über die früher bereits berichtet wurde<sup>17)</sup>.

<sup>9)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 505/11.

<sup>10)</sup> Dissert. 1942, Techn. Hochschule Aachen.

<sup>11)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) S. 309/12.

<sup>12)</sup> Gießerei 28 (1941) S. 365/72 u. 385/89.

<sup>13)</sup> Gießerei 27 (1940) S. 59/61.

<sup>14)</sup> Dissert. v. 27. 2. 43, Gießerei-Institut, T. H. Aachen.

<sup>15)</sup> Foundry Trade J. 63 (1940) S. 297/99.

<sup>16)</sup> Gießerei 27 (1940) S. 1/9 u. 30/32.

<sup>17)</sup> Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 768.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften untersuchter Graugußschmelzen (nach Patterson und Piwowarsky)

Grauguß Nr.	° C	° Graphit	° Si	° P	Zugfestigkeit	Biegefestigkeit	Kerbschlagzähigkeit <sup>1)</sup>	Biege-wechselfestigkeit	Korrosionszeitfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup> für eine Lastspielzahl von		
					kg/mm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>	11 · 10 <sup>6</sup> <sup>2)</sup>	50 · 10 <sup>6</sup> <sup>2)</sup>	10 · 10 <sup>6</sup> <sup>3)</sup>
11	1,60	0,77	3,58		26,7	44,0	0,73	22,0	15,8	14,6	—
12	2,00	1,01	3,00		37,6	49,7	0,78	21,2	13,9	12,6	12,5
13	2,46	1,63	2,64	rd. 0,2	40,6	62,2	0,87	21,2	13,1	14,4	12,5
14	3,29	2,27	1,53		29,0	50,5	0,99	15,4	11,9	11,3	—
15	3,80	3,46	1,75	0,22	26,6	—	—	15,0 <sup>4)</sup>	—	13,0 <sup>4)</sup>	—
16	3,21	2,26	1,88	0,96	23,0	—	—	12,0 <sup>4)</sup>	—	11,0 <sup>4)</sup>	—

1) Proben von 120×17,5×26 mm<sup>3</sup> mit 8 mm tiefem Spitzkerb von 90°. — 2) Für Leitungswasser. — 3) Für dreiprozentige Kochsalzlösung. — 4) Flachbiegestäbe mit Gußhaut.

Selbst nach einem vorherigen oder gleichzeitigen Korrosionsangriff durch mit Süßwasser verdünntes Seewasser oder Kochsalzlösung zeigt Gußeisen neben guten statischen Festigkeitswerten auch bei wechselnder Beanspruchung Zeitfestigkeitswerte, die in der gleichen Höhe solcher Werkstoffe mit weit höherer Wechselfestigkeit liegen. Es ist klar, daß die stärksten Schäden bei gleichzeitigem Angriff von Wechselbeanspruchung und Korrosion hervorgerufen werden, doch kann bei der Eigenart der dynamischen Spannungskorrosion von einer eigentlichen Wechselfestigkeit hier nicht mehr gesprochen werden. Der Einfluß der Korrosionsermüdung überwiegt. W. Patterson und E. Piwowarsky<sup>18)</sup> stellen deshalb den Wert der Zeitfestigkeit, d. h. die Anzahl der Lastwechsel bis zum Bruch der Probe, bei einer bestimmten Wechselbeanspruchung fest, worüber die Zahlentafel 1 nähere Auskunft gibt. Im Vergleich zu den hochgezüchteten Legierungen mit hoher Zugfestigkeit liegen die Korrosionszeitfestigkeiten ausnahmslos günstig. Es sei erwähnt, daß in der gleichen Arbeit die Verfasser versuchen, einen Zusammenhang zwischen der Korrosionszeitfestigkeit und der chemischen Zusammensetzung, insbesondere dem Siliziumgehalt, aufzuzeigen. Den günstigen Einfluß eines steigenden Siliziumgehaltes auf die Wechselfestigkeit bei Gußeisen mit über 26 kg/mm<sup>2</sup> Zug-

bei Gußstücken von 6 bis 30 mm Dicke befassen sich A. Thum, K. Sipp und O. Petri<sup>19)</sup>. Die Verfasser benutzten hierzu kastenförmige Versuchskörper, wie sie zur Nachahmung wirklichkeitsnaher Verhältnisse u. a. von E. Hugo, E. Piwowarsky und H. Nipper<sup>21)</sup> sowie H. Jungbluth<sup>22)</sup> angewendet wurden. Ihre Untersuchungen bestätigten die Erfahrung, daß perlitisches Gußeisen nur geringe Wanddickenempfindlichkeit aufweist, während mit zunehmendem Gehalt an Silizium und Kohlenstoff der Dickeneinfluß größer wird. Das Verhältnis der Zugfestigkeit in den Kastenwänden zu der in den an die Kastenwände angegossenen Proben zeigt geringe Unterschiede bei der 30-mm-Wand, während der Unterschied der Zugfestigkeiten von Wand und Anguß bei geringeren Wanddicken immer größer wird. Die Verhältniszahlen lassen jedoch erkennen, daß durch entsprechende Bemessung der angegossenen Proben ein Maßstab für die Beurteilung der unteren und oberen Festigkeit im Gußstück gewonnen werden kann, was im Hinblick auf die in DIN 1691 und dem neuen Normentwurf für dünnwandigen Grauguß festgelegten Probestabmessungen von Bedeutung ist. In der jenem Bericht beigefügten Erörterung weist H. Jungbluth auf die Beziehung zwischen Wanddickenempfindlichkeit und Sättigungsgrad bei Gußeisen hin. Auch für dünnere Wanddicken gilt offenbar

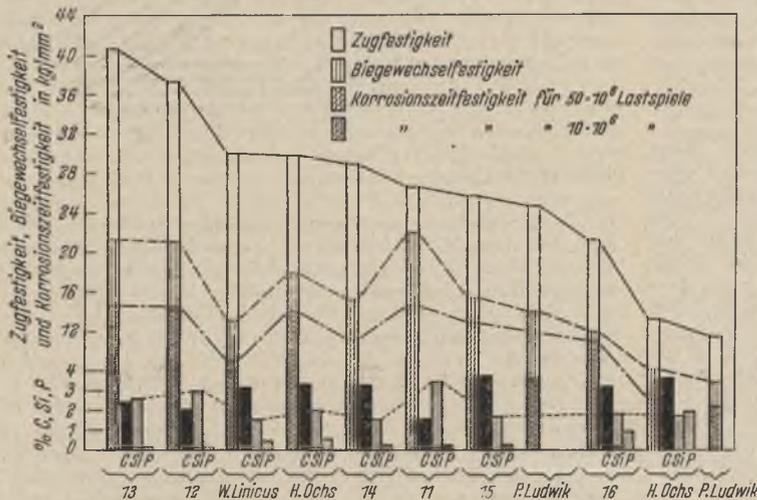
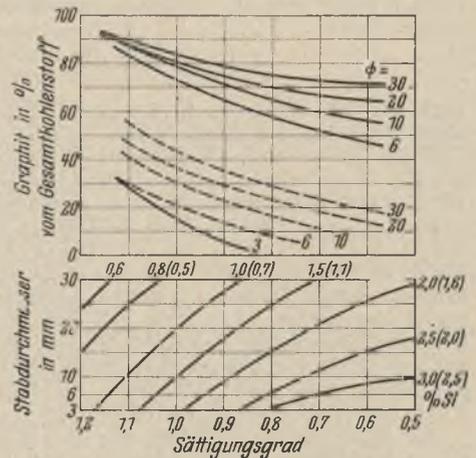


Bild 7. Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit, Biege-wechselfestigkeit, Korrosionszeitfestigkeit in Leitungswasser und der chemischen Zusammensetzung von Gußeisen (nach Patterson und Piwowarsky).



Bilder 8 und 9. Beziehung zwischen Sättigungsgrad, Stabdurchmesser, Siliziumgehalt und Graphitanteil (nach Bischof).

festigkeit glauben die Verfasser auch bei der Korrosionsfestigkeit infolge des ähnlichen Kurvenverlaufs in Bild 7 annehmen zu können. H. W. Russel und H. G. Lowther<sup>19)</sup> stellten an gekerbten Proben mit 8,4 mm Dmr., die sie der Einwirkung von Leitungswasser aussetzten, fest, daß die Korrosions-Biege-wechselfestigkeit bei hochwertigem Gußeisen mit etwa 28 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit fast doppelt so hoch war wie bei gewöhnlichen Gußeisensorten. Sie lag beim gekerbten wie auch beim ungekerbten Probestab eines Gußeisens mit 3,42 % C, 1,49 % Si, 0,75 % Mn, 0,10 % S und 0,23 % P bei etwa 9 kg/mm<sup>2</sup>. Mit der Frage der Wanddickenverhältnisse

das von H. Jungbluth und P. A. Heller<sup>23)</sup> früher aufgefundene logarithmische Gesetz, wonach der Exponent in der Gleichung der Geraden  $y = c \cdot x^m$  als Neigungswert der Geraden ein Maß für die Wanddickenempfindlichkeit angibt. Dieser Wert in Abhängigkeit der Größe (C + Si) bedeutet, steigt im allgemeinen an, wenn auch der Sättigungswert größer wird. F. Bischof<sup>24)</sup> zeigt an Hand der im Schrifttum angegebenen Formeln für

<sup>18)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 561/70.  
<sup>19)</sup> Metals & Alloys 13 (1941) S. 169/71.

<sup>20)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 319/23.  
<sup>21)</sup> Gießerei 22 (1935) S. 421/28 u. 452/58.  
<sup>22)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 10 (1936/37) S. 211/16.  
<sup>23)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 5 (1931/32) S. 519/22.  
<sup>24)</sup> Gießerei 29 (1942) S. 153/56.

den Sättigungsgrad dessen Bedeutung für die Gütebeurteilung des Gußeisens. Er stellt fest, daß bei den Graphitgehalten in Abhängigkeit vom Sättigungsgrad bei 30, 20, 10 und 6 mm dicken Stufenproben ein plötzlicher Anstieg der prozentualen Graphitmenge bei bestimmten Siliziumgehalten eintritt, und entwickelt zwei Kurvenschaubilder (Bild 8 und 9), die die Beziehungen zwischen Sättigungsgrad, Stabdurchmesser, Siliziumgehalt und Graphitanteil wiedergeben, wobei die eingeklammerten Werte den unteren Siliziumgehalt angeben. Auch K. Sipp<sup>25)</sup> beschäftigt sich mit der Frage des Sättigungsgrades und der Wanddicke hinsichtlich ihrer gesetzmäßigen Einwirkung auf die Gefügeausbildung. Er stellt an Hand eines Schaubildes die Beziehungen zwischen Sättigungsgrad, Wanddicke und Gefüge des Gußeisens, das durch die Brinellhärte bestimmt wurde, dar, wodurch in gewissem Sinne eine Vorausbestimmung des Gefüges möglich ist. A. Gimmy<sup>26)</sup> zeigt an Hand eines praktischen Beispiels für die Analysenvorschrift eines Zylindergusses, daß ein starres Festhalten an oberen und unteren

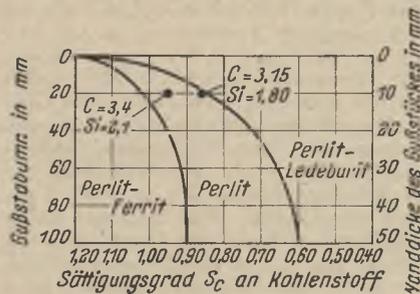


Bild 10. Lage der Sättigungsgrade im Gußeisengefüge-Schaubild von Sipp (nach Gimmy).

dicke gefundenen oberen und unteren s<sub>c</sub>-Werte von 0,86 und 0,95 beide im perlitischen Feld des Sippischen Gußeisengefüge-Schaubildes (Bild 10) und entsprechend den praktischen Erfahrungen s<sub>c</sub> = 0,86 an der Grenze der beginnenden Weißerstarung. Durch Aufstellung einer Handformel zur schnellen Berechnung des Sättigungsgrades soll dessen Anwendung als Wertmaßstab für die mechanischen Eigenschaften des Gußeisens gefördert werden. Die Formel lautet:

$$s_c = \frac{C + \frac{1}{4} Si}{4} - 0,04,$$

wobei die Abweichungen höchstens 2,2 % betragen. Zwei weitere Arbeiten auf diesem Gebiet sind zu nennen, wovon sich die erste von L. I. Kakurin<sup>27)</sup> über die logarithmischen Beziehungen zwischen Wanddicken von 2,5 bis 900 mm und der Gefügeausbildung, ausgedrückt durch den Kohlenstoff- und Siliziumgehalt, beschäftigt, und die zweite von H. Uhlitzsch<sup>28)</sup>, die eine Unterteilung des Maurerschen Gußeisendiagramms in drei für den praktischen Gebrauch im Betrieb bestimmte Gattierungsschaubilder bringt. Das erste gilt für den Guß in getrocknete Formen, das zweite für den Guß in grüne Formen und das dritte für dünnwandigen Guß. Das für den Guß in grünen Sand neu entwickelte Gußeisenschaubild von Uhlitzsch und Weichelt zeigt Bild 11.

Zur Erfassung des Einflusses von Mangan und Phosphor berichtigen G. Brinkmann und P. Tobias<sup>29)</sup> die Formel für den Sättigungswert, indem sie für den Phosphor den Faktor 0,33 und für Mangan den Faktor 0,066 errechnen. Die Formel lautet demnach:

$$s_c \text{ berichtigt} = \frac{0,4 C}{4,23 - 0,312 Si - 0,33 P + 0,066 Mn}$$

d. h., Mangan hat nur ein Fünftel der Phosphorwirkung auf die Beeinflussung des Sättigungswertes. Sie stellen gleichzeitig eine lineare Abhängigkeit zwischen Sättigungsgrad und Zugfestigkeit sowie der Härte fest. Die Verfasser weisen mit Recht darauf hin, daß derartige Formeln für den Betriebsmann zunächst verwirrend erscheinen, und stellen eine vereinfachte Umrechnung zur Bestimmung des

s<sub>c</sub>-Wertes auf graphischem Wege in Aussicht, der man mit Aufmerksamkeit entgegensehen darf. F. Bischof<sup>30)</sup> gibt zu bedenken, daß neben dem Einfluß des betreffenden Elementes auch eine Vielzahl anderer Faktoren wie Schmelzüberhitzung, Gießtemperatur, Abkühlungsgeschwindigkeit usw. berücksichtigt werden muß, und weist auf die Schwierigkeiten hin, die der Schaffung einer alle Momente umfassenden, genauen Formel für den Sättigungsgrad und deren Beziehung zur Festigkeit bei geringstem Streubereich bestehen.

Die Beziehungen zwischen Härte und Zusammensetzung des Gußeisens sind der Gegenstand einer Arbeit von A. N. Gontasowski<sup>31)</sup>, der an 40 bis 90 mm dicken Gußstücken Tabellen über die Abhängigkeit der Brinellhärte von Siliziumgehalt und Wanddicke aufstellt. Mit steigendem Si-Gehalt von je 0,1 % bei Gehalten von 0,5 bis 1,8 % und steigender Wandstärke um je 10 mm werden die Härtewerte stetig kleiner. Ueber den Einfluß des Mengenverhältnisses von Silizium und Gesamtkohlenstoffgehalt auf die Wanddickenempfindlichkeit, ausgedrückt durch die Härte in verschiedenen Querschnitten, berichtet auch F. G. Sefing<sup>32)</sup> und stellt fest, daß mit zunehmendem Si-Gehalt die Festigkeitseigenschaften geringere Werte annehmen, wenn der C-Gehalt 3,5 % beträgt, und höhere Werte, wenn der C-Gehalt nicht mehr als 2,75 % beträgt. Die Untersuchungen an K- und Rundproben aus einem Gußeisen mit 3,4 % C, 2,1 % Si, 0,8 % Mn, 0,45 % P und 0,1 % S, über die H. W. Dietert und E. E. Woodliff<sup>33)</sup> berichten, zeigen den Einfluß der Feuchtigkeit und Gasdurchlässigkeit des Formsandes auf die Festigkeitseigenschaften und Lunkerbildung.

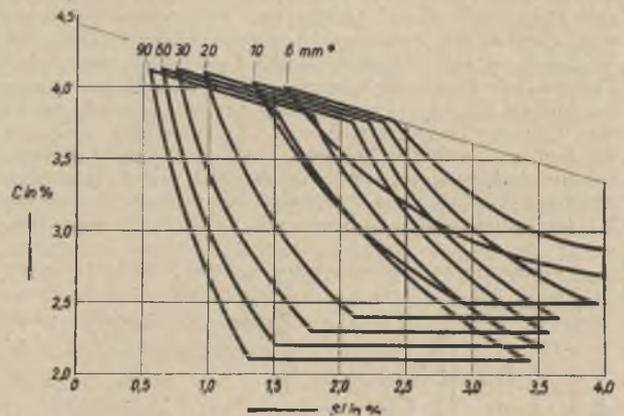


Bild 11. Gußeisenschaubild (nach Uhlitzsch und Weichelt).

Dieser Abschnitt darf nicht abgeschlossen werden, ohne auf eine vom Gußeisenausschuß beim Verein Deutscher Eisenhüttenleute durchgeführte Gemeinschaftsarbeit hinzuweisen, die den Zweck hatte, das Verfahren der Brinellhärteprüfung auf seine Streuungsmöglichkeiten zu überprüfen. Wie bereits H. Reininger<sup>34)</sup> zeigen konnte, ergeben sich bei Anwendung verschieden großer kugelförmiger Eindringkörper schon bei geringen Härten erhebliche Unterschiede, deren Ursache im Gefügebau zu suchen ist. E. Pohl und H. Eisenwiener<sup>35)</sup> werteten in einer gründlichen Arbeit die zahlreichen Untersuchungsergebnisse aus und stellten fest, daß die Härteschwankungen mit zunehmender Härte abnehmen, und zwar von ± 13 Brinelleinheiten bei 120 Einheiten mittlerer Härte auf ± 5 bis 6 Brinelleinheiten bei höherer Härte bis 250 Einheiten. Die Streuung hängt nicht von der perlitischen Grundmasse, sondern von der Menge und Ausbildungsform des Graphits ab. Eine eindeutige Beziehung zwischen dem Sättigungsgrad und der Härtestreuung war nicht zu erkennen.

Ueber die Erzeugung gleichmäßig dichten Gefüges in hochwertigem Gußeisen berichtet M. A. Scott<sup>36)</sup>. Er gibt praktische Hinweise für die Formgebung von Trichter und

<sup>25)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 267/69.

<sup>26)</sup> Gießerei 29 (1942) S. 226/30.

<sup>27)</sup> Liteinoje Delo 11 (1940) S. 1115.

<sup>28)</sup> Gießerei 29 (1942) S. 58/63.

<sup>29)</sup> Gießerei 29 (1942) S. 317/20.

<sup>30)</sup> Gießerei 29 (1942) S. 437/39.

<sup>31)</sup> Liteinoje Delo 11 (1940) S. 22.

<sup>32)</sup> Trans. Amer. Foundrym. Ass. 48 (1940) S. 161/74.

<sup>33)</sup> Trans. Amer. Foundrym. Ass. 48 (1940) S. 393/424.

<sup>34)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 10 (1936/37) S. 29/31.

<sup>35)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 391/96.

<sup>36)</sup> Trans. Amer. Foundrym. Ass. 47 (1940) S. 513/33.

Steiger, um Schrumpfrisse, die durch die höhere Formsandtemperatur an diesen Zonen hervorgerufen werden, zu verhindern. E. Longden<sup>37)</sup> teilt seine Beobachtungen über das Schrumpfen von grauem Gußeisen an Hand der Längenänderungen beim Abkühlen großer Gußstücke mit. Daß die verschiedenen Lunkererscheinungen nicht mit den Werten des linearen Schwindmaßes allein erfaßt werden können, zeigt eine Abhandlung von A. H. F. Goederitz<sup>38)</sup>, der eine mathematische Berechnung des Schrumpfvolumens durchführt. Er kommt zu dem Schluß, daß in erster Linie eine Lunkerung eintritt, wenn die Abkühlung von außen nach innen nicht gleichzeitig und gleichmäßig erfolgt, daß die Größe des Lunkers vom Wärmeinhalt der erstarrenden Masse und der Geschwindigkeit des Wärmeinflusses zur Form hin abhängt, und daß der Mechanismus der Lunkerbildung sich aus der prozentualen Verteilung der Gesamtvolumenschwindung auf die flüssige, halbflüssige und feste Phase ergibt. In zweiter Linie erst beeinflussen Steigerungen, Gasabscheidungen, Gefügewandlungen, Erstarrungsintervall und Diffusionsgeschwindigkeit den Lunkerungsvorgang. E. Scheil<sup>39)</sup> berechnet an rechteckigen, zylindrischen und kegelförmigen Formen die Größe des „idealen“ Lunkers und stellt eine allgemeine Lunkergerleichung auf.

W. M. Y. Buchanan<sup>40)</sup> macht in seiner Arbeit über den im „Balanced-Blast“-Kupolofen erreichbaren Flüssigkeitsgrad des Gußeisens einige allgemeine Bemerkungen über den Einfluß mehrerer Legierungselemente, wie Graphit, Silizium, Schwefel, Phosphor, Blei und Kupfer, auf den Flüssigkeitsgrad, die weit bemerkenswerter sind als seine eigentlichen Ausführungen über den englischen Kupolofen. An Hand der bekannten Auslaufprobe von Sager und Krynitsky wird festgestellt, daß der Einfluß des Graphitgehaltes den aller anderen Elementen überwiegt.

Erich Hugo.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueberwachung von Feuerungsanlagen durch Rauchdichtemesser

Ueber elektrisch arbeitende Rauchdichtemesser liegen schon verschiedene Veröffentlichungen vor<sup>1)</sup>. Ihr Anwendungsbereich ist einmal die Rauchdichtemessung, um die oft störende dunkle Rauchfärbung möglichst durch diese Ueberwachung zu unterbinden, d. h. also schlechte Brennstoffverbrennung anzuzeigen, und im zweiten Fall den Ausbruch von Feuer, d. h. die Rauchtentstehung selbst anzukündigen. R. J. Wey<sup>2)</sup> berichtet über einen mit Photozelle arbeitenden Rauchdichtemesser für das erstgenannte Anwendungsgebiet. Gerade in den letzten Jahren haben zahlreiche Kraftwerke und industrielle Anlagen zur Ueberwachung ihrer Feuerungsanlagen diese mit Rauchdichteprüfern ausgerüstet, obwohl diese Meßgeräte nur eine relative Eichskala aufweisen. Damit wurde aber ein Schritt weiter zur Verminderung der Staub- und Rauchbelastung einerseits und zur Verbesserung und Erreichung einer wirtschaftlichen Verbrennung getan. Meist diente das Gerät allerdings hauptsächlich dazu, um den gesetzlichen Bestimmungen über die Vermeidung von Rauchbelastigungen Genüge zu tun.

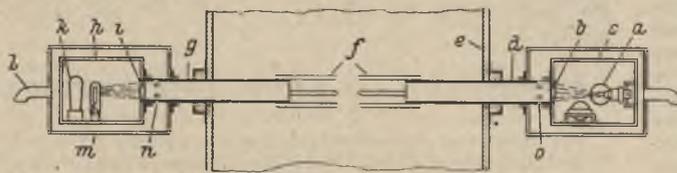


Bild 1. Rauchdichteprüfer.

In Kraftwerken, wo das Gerät oft in Verbindung mit Kesseln oder in anderen Betrieben mit Öfen und Rauchgas-Entstaubungsanlagen aufgestellt wird, dient es zur Ueberwachung für einwandfreie Ofenbetriebsführung

<sup>37)</sup> Foundry Trade J. 62 (1940) S. 432/34 u. 438.

<sup>38)</sup> Metallwirtsch. 20 (1941) S. 261/68.

<sup>39)</sup> Z. Metallkde. 34 (1942) S. 2/9.

<sup>40)</sup> Foundry Trade J. 62 (1940) S. 113/14, 133/34 u. 141.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1789/90; 51 (1931) S. 1099.

<sup>2)</sup> Engr. 173 (1942) S. 283/85, 300/01, 303, 320/22, 342/45. — S. a. Sassford, Fr.: Mech. Engng. 49 (1927) S. 999/1004. Griffin, V. P. u. I. V. Breisky: Engr. 52 (1930) RSP-52-12, S. 79/86.

und der Entstaubungsanlagen. Es werden heute zwei Arten unterschieden: Ein auf der teilweisen Rückstrahlung eines Lichtstrahls durch die Staubteilchen aufgebautes Gerät und eine auf Absorption eines Lichtstrahls durch die Staubteilchen beruhende Bauart. Allerdings hat das erste Gerät wegen verschiedener Bau- und Betriebsschwierigkeiten noch keine allgemeine Verwendung in der Industrie gefunden, während das auf Lichtabsorption beruhende Gerät sich gut im Betrieb eingeführt hat. Bei diesem Gerät (Bild 1) geht ein Lichtstrahl durch den Rauchgas- oder staubhaltigen Abgasstrom zu einer photoelektrischen Zelle. Je nach Dichte und Verteilung der Staubteilchen im Abgasstrom wird der Lichtstrahl mehr oder weniger stark geschwächt und verschluckt.

Ein Rauchdichteprüfer, bei dem ein Teilstrom des staubhaltigen Abgases durch eine Lichtabsorptionskammer geführt wird, wird in dem Bericht von R. J. Wey<sup>2)</sup> eingehend beschrieben. Die Lichtquelle a befindet sich mit der Sammellinse b in einer staubgeschützten Kammer c, die mit der Rauchgasleitung e (Kamin, Abgasleitung usw.) durch ein Strahlrohr d verbunden ist. Durch Verbindungsstangen f ist ein zweites Strahlrohr g, das zu der ebenfalls staubdichten Kammer h mit Linse i und Photozelle k führt, starr verbunden. Das Rauchgas kann ungehindert zwischen den Verbindungsstangen f und damit durch den Lichtstrahl strömen. Um Ablagerungen von Staub usw. auf der Linse i zu verhindern, geht ein Reinluftstrom (l) durch den Zwischenraum zwischen h und m und wird durch die Öffnungen n in das Strahlrohr g geführt. Die Linse b und das Strahlrohr d werden in gleicher Weise wie bei i und g durch Schutzluft, die durch o strömt, sauber gehalten. Diese kleine Reinluftmenge verschwindet im Rauchgasstrom, ohne die Wirkungsweise des Gerätes zu beeinträchtigen. Um vergleichbare Ergebnisse zu bekommen, z. B. an Hand abgestufter Farbskalenkarten, muß die Rauchsäule eine bestimmte Dichte haben und darf diese nicht überschreiten<sup>3)</sup>. Um auf alle Fälle auch ein Eindringen von Staub in die Strahlrohre zu verhindern, ist im Gerät eine Vorrichtung

angebracht, die das Strahlrohr gegen Eintreten von staubhaltigem Abgas verschließt; Bild 2. Ein Klappventil, das an dem Hebel b sitzt und mit diesem frei pendeln kann, wird durch den ständigen bei c eintretenden Reinluftstrom offengehalten. Bleibt die Schutzluft aus, so schließt die Klappe das Strahlrohr. Die Linsen selbst werden außerdem noch durch auswechselbare Glasscheiben vor Verstaubung und Verschmutzung geschützt.

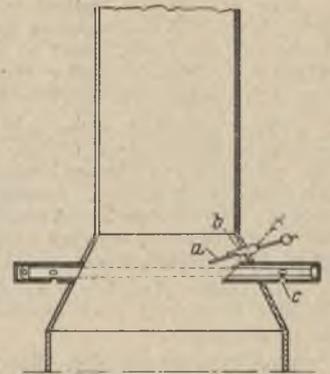


Bild 2. Einbau des Rauchdichteprüfers.

In besonders ungünstigen Fällen muß auch die Schutzluft noch durch ein Luftfilter gereinigt werden. Gerade der Ausbildung dieser Schutzvorrichtungen ist, um jede Trübung der Linse durch Verschmutzung zu vermeiden, die die Arbeitsweise des ganzen Gerätes stärkstens beeinträchtigen würde, ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Ein anderes Verfahren, um die Linsen sauber zu halten, verwendet einen dünnen Wasserschleier, der ständig über die Linsen strömt, um diese sauber zu halten. Der Wasserverbrauch ist gering. Für eine Glasscheibe von 10 cm Dmr. werden 14 bis 18 l Wasser/h verbraucht.

Beim Einbau des Gerätes muß auf zu starke Erwärmung durch Abstrahlung der Wänden der Rauchgasleitungen, von Kaminen usw. geachtet werden, notfalls durch Einbau einer entsprechenden Wärmeschutzisolierung. Im allgemeinen vertragen jedoch Photozellen eine Erwärmung bis etwa 50° und einige Sonderbauarten auch noch höhere Temperaturen. Liegt die Temperatur allerdings höher, so muß die Photozelle mit Luft oder Wasser ge-

<sup>3)</sup> Bumgardner, H. E.: Engr. 166 (1938) S. 372/73; Shaw, J. F.: J. Inst. Fuel 5 (1932) S. 167/75.

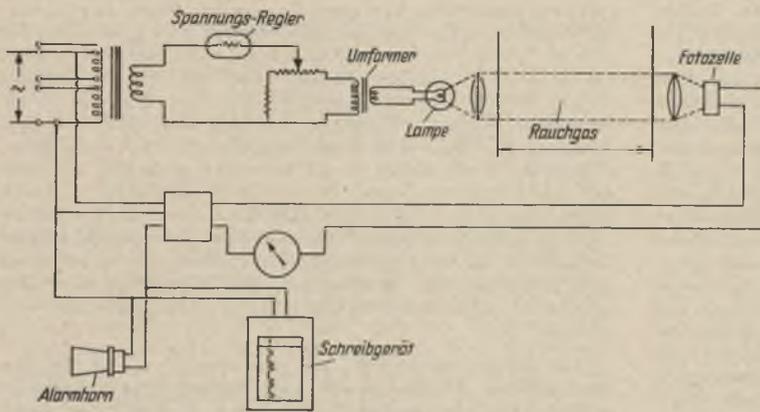


Bild 3. Gesamtanordnung des Rauchdichteprüfers mit Alarmeinrichtung und Schreibgerät.

kühlt werden. Schwankungen der Lichtquelle — meist eine 100-Watt-Lampe — verursachen Ungenauigkeit in der Rauchdichtemessung, so daß besondere bauliche Vorsichtsmaßnahmen getroffen worden sind, die Strahlungsstärke der Lichtquelle möglichst gleichmäßig zu halten.

Durch Anwendung verschiedener Maßnahmen, die zu einer nichtlinearen Charakteristik der Photozelle führten, ist der Anzeigebereich der Rauchdichte bei Geräten neuer Bauart wesentlich erweitert worden. Die Hauptforderung ist, die Anzeige, soweit wie möglich, mit der durch Augenschein, z. B. beim Verlassen des Kamins geschätzten Rauchdichte, in Uebereinstimmung zu bringen.

Die Geräte sind meist mit einer von der Photozelle gesteuerten Alarmvorrichtung ausgerüstet, die bei einer bestimmten Rauchdichte anspricht. Auf ein zeitlich begrenztes Ansteigen der Rauchdichte — etwa zwischen 10 s und 1 min — spricht das Alarmgerät jedoch je nach der vorherigen Einstellung nicht an.

Eine vollständige Meßanlage mit Anzeige- und Schreibgerät sowie Alarmvorrichtung ist in Bild 3 wiedergegeben. Besonders das Schreibgerät ist wichtig, da sich auch nachträglich die Zeiten großer Rauch- und Staubeentwicklung und damit ungünstige Betriebsverhältnisse feststellen lassen.

Eine ausführliche Uebersicht über die verschiedenen in Gebrauch befindlichen (ausländischen) Rauchdichtemesser, die verschiedenen Photozellenarten, ihre Anwendung, Fehlergrenze, Lichtquellen, Anzeigergeräte und Alarmvorrichtungen, Photozellen-Charakteristik usw. ist dem Originalbericht beigegeben, um eine Lücke im bisherigen Schrifttum über den Rauchdichtemesser auszufüllen.

Als größte Breite für den Rauchgasstrom, die der Lichtstrahl noch durchleuchtet, werden etwa 4 bis 12 m angegeben.

Eine Verwendung dieser Rauchdichteprüfer zur Ueberwachung des Staubgehalts von industriellen Abgasen oder Nutzgasen, wie z. B. Hochofengas, hat sich bisher noch nicht eingeführt, da anscheinend infolge der ständig schwankenden Staubzusammensetzung, der Staubfärbung und der schwankenden Staubkörnunggröße in Abhängigkeit von der Möllierzusammensetzung noch Schwierigkeiten aufgetreten sind, die sich bei diesen Rauchdichtemessern noch nicht haben beseitigen lassen. Immerhin dürfte sich der Rauchdichteprüfer in Kraftwerks-, insbesondere Kesselbetrieben zur Ueberwachung der Verbrennungsverhältnisse der Kessel zunehmender Beliebtheit im Zusammenhang mit der Notwendigkeit der Brennstoffeinsparung erfreuen.

Kurt Guthmann.

## Archiv für das Eisenhüttenwesen

### Untersuchungen über die Aufarbeitung von Vanadinschlacken

Planmäßige Versuche von Josef Klärding<sup>1)</sup> erbrachten den Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der Vorbehandlung der Vanadinschlacke auf die Auslaugfähigkeit. Mit stärkerer Oxydation und höherem Kieselsäure-Basen-Verhältnis wird die Ausbeute verbessert. Während durch die Säurebehandlung einer aufgeschlossenen Vanadin-

schlacke eine Trennung von Phosphor und Vanadin nicht möglich ist, konnte die Phosphorsäure nahezu mengenmäßig durch Herauslösen mit Salzsäure von Vanadin getrennt werden, wenn das Vanadin in niedriger Oxydationsstufe vorliegt. Die Verflüchtigung des Vanadins wird durch vorherigen Aufschluß erleichtert. Für die Durchführung des Chlorierungsverfahrens muß die Vanadinschlacke in dünner Schicht mit dem Gas behandelt werden.

### Wasserstoff- und Sauerstoffbestimmung im flüssigen Stahl

Werner Geller und Tak-Ho-Sun<sup>2)</sup> stellen nach einer Betrachtung der im Schrifttum angegebenen Bestimmungsverfahren des Wasserstoffgehalts im flüssigen Stahl fest, daß diese alle noch mehr oder weniger unzuverlässig sind. Die Verfasser beschreiben ein neues Bestimmungsverfahren, bei dem eine kleine Stahlprobe von 50 bis 60 g Gewicht unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen in eine Quarzpipette aufgesaugt wird. Damit läßt sich der im flüssigen Stahl gelöste Wasserstoff und gleichzeitig auch der Sauerstoff vollständig erfassen. Das Verfahren ist auch für andere Metalle brauchbar. An einer Reihe von zwölf Kleinschmelzen werden Bestimmungen im Vergleich zu einem anderen Verfahren, bei dem Gußproben verwendet werden, durchgeführt. Dabei zeigt sich, daß bei dem Gußverfahren mehr oder weniger große Wasserstoffverluste auftreten. Als Nebenbeobachtung ergibt sich eine starke Oxydationswirkung der Luft beim Abgießen der Proben in die Kokille. Ähnliche Ergebnisse zeigen sich bei einer 50-kg-Schmelze.

### Die Wahl des Abschrecköles für das Härten von Baustahl

Helmut Krainer und Karl Swoboda<sup>3)</sup> berichten über Untersuchungen vorwiegend an Stahl VCMo 140 über die Beziehungen zwischen der Kennkurve eines Abschrecköles zur Bewertung der Abschreckwirkung nach A. Rose<sup>4)</sup> und dem praktischen Verhalten des Oeles beim Härten. Mit Hilfe der Kennkurve des Abschreckmittels ist es möglich, die Abkühlungsgeschwindigkeit im Innern von Stahlstücken zu errechnen. Die Auswertung bezieht sich auf ein übliches Mineralöl, verbesserte Mineralöle, ein neuartiges Hochleistungs-Härteöl, ein daraus hergestelltes, noch etwas günstigeres Gemisch und Wasser von 20 und 60°. Die Temperaturverteilungen und Abkühlungsgeschwindigkeiten bei 650 und 400° in der Probenmitte sowie die Oberflächentemperaturen 1 min nach Durchlaufen einer Temperatur von 450° beim Abschrecken von 25 bis 200 mm dicken Stahlplatten werden errechnet. Nachprüfungen durch Gefüge- und Festigkeitsuntersuchungen an abgeschreckten und vergüteten Proben bestätigen die Ergebnisse. Die verschiedene Abschreckwirkung der Oele hat für den Betrieb große Bedeutung. Sonderhärteöle sind in ihrer Abschreckwirkung Wasser von 60° gleichwertig. Besonders bei der Härtung sparstoffarmer Stähle bietet die Anwendung eines geeigneten Hochleistungsöles wesentliche Vorteile. Die Anforderungen an ein hochwertiges Härteöl für Baustähle werden gekennzeichnet.

### Anlaßsprödigkeit und Warmversprödung legierter Stähle

An Hand von Versuchsergebnissen besonders an Chrom-Nickel- und Chrom-Nickel-Molybdän-Stählen erörtert Prokopi B. Michailow-Michejew<sup>5)</sup> die Einflüsse auf die Ausbildung der Anlaßsprödigkeit und Warmversprödung sowie die Theorien über die Ursache dieser Versprödungserscheinungen. Die Untersuchungen, bei denen die Sprödigkeit durch Kerbschlagprüfungen bei Raumtemperatur ermittelt wurde, hatten folgendes Ergebnis.

Anlaßsprödigkeit und Warmversprödung sind wesentlich gleich und stellen eine Abart der Kaltversprödung des Stahles bei tiefen Temperaturen dar. Die Anlaß- und Warm-

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 17 (1943/44) S. 159/62.

<sup>3)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 17 (1943/44) S. 163/76 (Werkstoff-aussch. 638).

<sup>4)</sup> Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 21 (1939) S. 181/96. Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 345 (Werkstoffaussch. 489).

<sup>5)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 17 (1943/44) S. 177/84.

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 17 (1943/44) S. 153/57.

sprödigkeit bildet sich bei legierten Stählen durch längeres Verweilen in einem kritischen Temperaturbereich, dessen Lage von der Anlaßdauer und der chemischen Zusammensetzung des Stahles abhängt, besonders häufig aber bei 400 bis 550°. Die Beseitigung der Anlaß- und Warmsprödigkeit kann durch das Legieren des Stahles mit solchen Elementen erreicht werden, welche die Verschiebung des Kaltsprödigkeitsbereiches nach höheren Temperaturen verhindert. In dieser Richtung wirkt ein Molybdänzusatz zu Chrom-Nickel-Stahl. Eine Verminderung der Anfälligkeit zur Warmsprödigkeit ist auch durch längeres, mindestens einen Tag währendes Halten des Chrom-Nickel-Stahles bei hohen Anlaßtemperaturen (bis 650°) möglich, sofern diese Wärmebehandlung voraussichtlich die Verschiebung der Kaltsprödigkeits-Temperaturbereiche nach der Raumtemperatur aufhält.

### Graphisches Verfahren

#### zur Ermittlung der Erstarrungsgeschwindigkeit

Zur Kenntnis der Erstarrungsgeschwindigkeit eines Stoffes und der Tiefe, bis zu der der Erstarrungsvorgang während einer beliebigen Zeit vorgedrungen ist, ist die Lösung einer verhältnismäßig verwickelten Kenngleichung für die Erstarrungskonstante — die augenblickliche Lage der Erstarrungsgrenze ist mit der Quadratwurzel der Zeit verhältnismäßig — notwendig. Für die Lösung der Kenngleichung schlagen Miloslav Hampl und Václav Voříšek<sup>6)</sup> zwei graphische Verfahren vor, die das Ergebnis in wenigen Minuten ermöglichen.

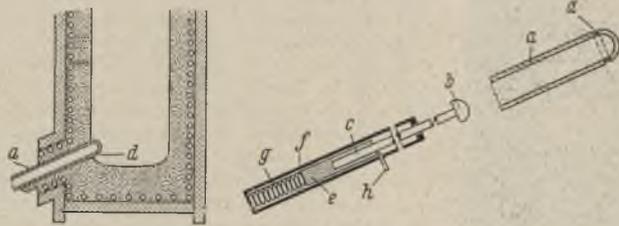
Die graphische Auswertung wird auf das Einfrieren von Wasser und die Erstarrung von Stahl angewendet. Das zeitliche Vordringen der Erstarrungsgrenze im Stahl in Berührung mit einer unendlich dicken Wand aus Gußeisen oder Schamotte wird ermittelt.

<sup>6)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 17 (1943/44) S. 185/91.

## Patentbericht

Kl. 31 a, Gr. 6<sub>20</sub>, Nr. 730 078, vom 22. Dezember 1939. Ausgegeben am 1. November 1943. Heraeus-Vacuum-schmelze AG. in Hanau. (Erfinder: Dr. Wilhelm Rohn in Hanau.) *Abstichvorrichtung für eisenlose Induktionsöfen.*

Die Abstichöffnung ist mit einem einseitig geschlossenen Rohr *a* verschlossen, dessen Boden vor dem Abstich von einem mit dem verdickten Kopf *b* ausgerüsteten Schlagbolzen *c* durchschlagen oder abgesprengt wird. Zur Erleichterung des Absprengens ist der Boden mit einer Ringnut *d* ver-



sehen. Der Schlagbolzen, der während des Abstiches abschmilzt und deshalb zweckmäßig die gleiche Werkstoffzusammensetzung wie die Schmelze hat, ist in einem Führungsteil *e* eingesteckt, der in der Hülse *f* gelagert ist. Der Bolzen wird durch die Feder *g*, die sich nach Zurückziehen der Sperrklinke *h* entspannt, in Bewegung gesetzt.

Kl. 7 a, Gr. 27<sub>01</sub>, Nr. 735 156, vom 29. November 1938. Ausgegeben am 7. Mai 1943. Josef Stadler in Wiesbaden. (Erfinder: Josef Stadler in Wiesbaden.) *Einrichtung zum Sortieren von Blechen oder ähnlichen flachen Werkstücken.*

Die den Förderbändern *a* von der Seite zugeführten Blechtafeln werden bei ihrer Fortbewegung über die Förderbänder *b* auf Oberflächenfehler untersucht. Ist das Blech fehlerhaft, so wird das sich anschließende, mit den Förderbändern *c* versehene Förderglied um die als Drehachse dienende Welle *d* nach unten geklappt und das Blech in die Ablage *e* befördert, während fehlerfreie Bleche über die Fördereinrichtung *f* den Schleuderwalzen *g* zugeleitet werden, die das Blech in ein

Fach des Wendesternes *h* werfen. Die Bleche verlassen den Wendestern über die Rutsche *i* und gelangen auf die Förderbänder *k*, auf denen die jetzt nach oben gekehrte Unterseite der Bleche untersucht wird. Fehlerhafte Bleche werden durch Abklappen des sich anschließenden Förderteils auf den Stapel *l* abgelegt, während die beiderseits als einwandfrei festgestellten Tafeln dem Stapelkasten *m* zugeführt werden.

Kl. 40 b, Gr. 14, Nr. 735 990, vom 6. November 1938. Ausgegeben am 3. Juni 1943. Zusatz zum Patent 730 630 [vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 448]. Heraeus-Vacuum-schmelze AG. in Hanau. *Verwendung von Legierungen für Gegenstände, die bei hohen Temperaturen höchste Warmfestigkeit aufweisen müssen.*

Die mengenmäßigen Anteile der Legierung, die oberhalb 500° und insbesondere oberhalb 600° höchste Warmfestigkeit aufweist, sind, abweichend von der Zusammensetzung nach dem Hauptpatent 730 630, folgende: Mehr als 25 %, höchstens 40 % Cr, 57 bis 1 % Fe, mehr als 3 %, höchstens 12 % Mo, das teilweise oder ganz durch Wolfram ersetzt sein kann, 0 bis 1 % Mn, 0 bis 1 % Si, 0,3 bis 20 % Ta, Nb, Th, Ti, Zr, einzeln oder zusammen, Rest Nickel. Bei Gebrauchstemperaturen unterhalb 700° wird die Legierung in kaltgewalztem Zustand und bei Temperaturen oberhalb 800° in hochgeglühtem Zustand verwendet.

Kl. 40 b, Gr. 14, Nr. 735 991, vom 3. Januar 1939. Ausgegeben am 3. Juni 1943. Zusatz zum Patent 730 630 [vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 448]. Heraeus-Vacuum-schmelze AG. in Hanau. (Erfinder: Dr. Eberhard Both in Hanau.) *Verwendung von Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen für Gegenstände höchster Warmfestigkeit.*

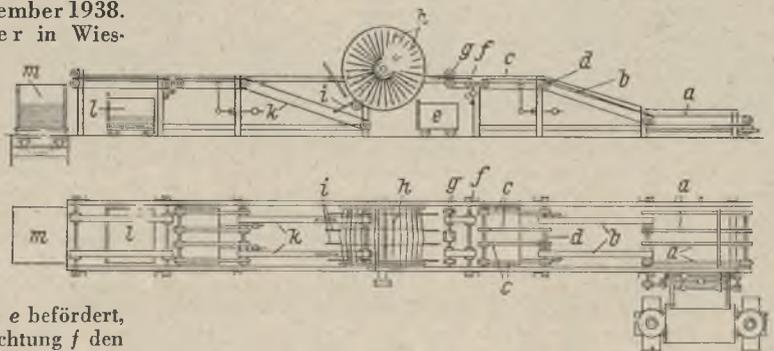
In der Legierung nach dem Hauptpatent werden die Elemente Tantal, Niob, Thorium, Titan ganz oder teilweise durch Bor, insbesondere 0,1 bis 3 % B, ersetzt, wobei die Gesamtmenge der genannten Elemente 8 % nicht übersteigen soll. Der Molybdängehalt dieser Legierung kann auf 0,5 % und der Nickelgehalt bis auf 15 % gesenkt werden. Schließlich kann die Legierung 0,1 bis 6 % Zr enthalten.

Kl. 80 b, Gr. 22<sub>04</sub>, Nr. 736 019, vom 4. Mai 1941. Ausgegeben am 4. Juni 1943. Mitteldeutsche Stahlwerke AG. in Riesa. (Erfinder: Hermann Holtey in Riesa.) *Verfahren zur Herstellung verschleißfester Rohre.*

Zur Herstellung der zum hydraulischen und/oder pneumatischen Transport von Schüttgütern dienenden Rohre werden diese nach dem Ausschleudern mit hochüberhitzter Mansfelder Kupferschlacke unter den Erstarrungspunkt der Schlacke abgekühlt und dann einem zur Herbeiführung eines kristallinen, verschleißfesten Gefüges dienenden Glühvorgang oberhalb des Erweichungspunktes unterworfen, wobei die Rohre geschleudert oder mit Sand od. dgl. ausgefüllt werden müssen, um ein Zusammenfließen der Schlacke zu verhindern.

Kl. 18 d, Gr. 2<sub>10</sub>, Nr. 736 436, vom 29. November 1939. Ausgegeben am 16. Juni 1943. Zusatz zum Patent 731 409 [vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 524]. Fried. Krupp A.-G. in Essen. (Erfinder: Dr. phil. Hermann Fahlenbrach in Essen-Steele und Dr. phil. Hans-Heinz Meyer in Essen.) *Verwendung von Eisen-Chrom-Legierungen für magnetisch beanspruchte Gegenstände.*

Die nach dem Hauptpatent geschützte Legierung eignet sich als Werkstoff für magnetisch beanspruchte Gegenstände der Tonfrequenztechnik; sie ist unabhängig von Frequenzschwankungen.



## Wirtschaftliche Rundschau

### Die Leistungsfähigkeit Lateinamerikas in Stahl

Nach einer Schätzung des „American Iron and Steel Institute“ wird sich die Stahlleistungsfähigkeit Lateinamerikas, nachdem die jetzt im Bau befindlichen Stahlwerke fertiggestellt sind, auf 1,4 Mill. t Rohstahl und Stahlguß belaufen. Sie werde alsdann etwas mehr betragen als beispielsweise die Leistungsfähigkeit Schwedens. Auf Brasilien und Mexiko werden rd. 80 % entfallen; der Rest von 15 % wird sich auf Peru, Argentinien, Chile und Columbien verteilen.

Im Vordergrund steht Mexiko mit 540 000 t; der größte Teil der mexikanischen Anlagen ist schon seit Jahren in Betrieb; die Ausdehnungen während der letzten Jahre sind verhältnismäßig unbedeutend. Nach Fertigstellung der neuen Stahlwerke von Volta Redonda, also frühestens Ende 1944, wird sich die brasilianische Jahresleistung auf 520 000 t stellen; davon werden 300 000 t auf das neue, vom Staat und von der Exportbank in Washington geldlich unterstützte Werk entfallen. Das in Peru im Bau befindliche, aber noch stark in den Anfängen steckende Stahlwerk wird eine Jahresleistung von 127 000 t aufweisen. Argentinien fehlt an sich die Kohle zur Verhüttung von Eisenerzen, seine Stahlleistungsfähigkeit beläuft sich aber dennoch, und zwar weitgehend auf der Grundlage eingeführten Eisens und von Schrott, auf rd. 60 000 t. Die in Chile verfügbaren Stahlwerke haben eine Jahresleistung von 18 000 t, und in Columbien ist ein Werk mit einer Jahresleistung von nur 4500 t im Bau.

### Wilhelm Lennings †

Am 13. Januar 1944 ist unser Vorstandsmitglied Hüttendirektor Dr.-Ing. Wilhelm Lennings, Mitglied des Vorstandes der Gutehoffnungshütte A.-G., Oberhausen, im Alter von 43 Jahren plötzlich verschieden. Mit ihm ist ein Eisenhüttenmann dahingegangen, kernig und gerade, der seinem auch schon vom Vater ausgeübten Berufe mit Leib und Seele ergeben war.

Wilhelm Lennings wurde am 22. November 1900 in Haidhof (Oberpfalz) geboren, wo sein Vater als Gießereichef bei der Maxhütte tätig war. Das letzte Jahr des Weltkrieges machte Lennings als Fahnenjunker bei den Aschaffenburgern Jägern mit. Zurückgekehrt, legte er 1920 die Reifeprüfung ab und entschloß sich, durch seine in hüttenmännischer Umgebung verbrachte Jugend und durch die Tätigkeit seines Vaters angeregt, Hüttenkunde zu studieren. Seine Studienzeit verlebte er in den harten Jahren der Feindbesatzung an der Technischen Hochschule in Aachen; er war keiner von den Stillen, sondern trug Frohsinn und Freude in seinen Freundeskreis, wobei er in glücklicher Weise Arbeit und Ausspannung miteinander zu verbinden wußte. Nach Abschluß seines Studiums trat er sodann im Jahre 1925 als junger Ingenieur bei der Wärmestelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute ein. Rege beteiligte er sich an den damals aufgenommenen Hochofenuntersuchungen. Mit einer Arbeit aus diesem Gebiete promovierte er 1927 in Aachen zum Doktor-Ingenieur.

Nach zweijähriger Tätigkeit in Düsseldorf, die er gern als seine beste Vorschule für die Praxis bezeichnete, ging Lennings als Betriebsassistent zum Hochofenwerk des damaligen Stahlwerks Becker nach Krefeld und 1929 zunächst in gleicher Eigenschaft zur Gutehoffnungshütte nach Oberhausen. Schon in jungen Jahren entwickelte er hier neue Anschauungen über die metallurgischen Vorgänge im Hochofen und bewies ihre Richtigkeit durch großangelegte praktische Versuche; ihren Niederschlag fanden diese Arbeiten in mehreren wissenschaftlichen Veröffentlichungen, z. B. über die Anwendung von sauerstoffangereichertem Gebläsewind und die Verhüttung eisenarmer süddeutscher Erze.

Eiserner Fleiß und zähe, nie erlahmende Ausdauer, verbunden mit großem fachlichem Wissen und Können, ließen ihn dann von Erfolg zu Erfolg schreiten. Eine Studienreise nach Amerika, in die Eisenindustrieregionen der

Die gegenwärtig in Lateinamerika gebaute Fertigstahl-Leistungsfähigkeit wird die gesamte Jahresleistung auf rd. 900 000 t steigern, d. h. auf etwa die Hälfte der Fertigstahleinfuhr des Jahres 1936. Aber ein Großteil des benötigten Fertigstahls einzelner Sorten wird auch nach Kriegsende noch eingeführt werden müssen.

An dem Bericht des Instituts ist die Absicht bemerkenswert, die schwerindustrielle Ausweitung Südamerikas während der letzten Jahre als wenig ins Gewicht fallend und als nur geringe Beeinträchtigung der dortigen Märkte für amerikanischen Stahl hinzustellen.

## Vereinsnachrichten

Eisenhütte Südwest,  
Bezirksverband des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute  
im NSBDT.

Dienstag, den 14. März 1944, vormittags 9.30 Uhr:

Sitzung des Fachausschusses „Hochofen“  
im Haus der Technik Westmark, Saarbrücken, Hindenburgstraße 7.

### Tagesordnung

1. Neuerungen und Rationalisierung im Hochofenbau. Berichtersteller: Dr.-Ing. G. Bulle.
2. Stand der Vereinheitlichung der Hochofen-Blasformen. Berichtersteller: Dipl.-Ing. H. Schmidt.
3. Verschiedenes.

Vereinigten Staaten, vermittelte ihm weitere Erfahrungen und weitete seinen Blick für spätere großzügige Planungen, die seinem Werke zugute kommen sollten. Kurz vor Ausbruch des jetzigen Krieges wurde er durch das Vertrauen des damaligen Generaldirektors als Leiter der Oberhausener Hüttenbetriebe in den Vorstand der Gutehoffnungshütte berufen. Zu jener Zeit trat er — ein Hochofenmann von Weltgeltung — eine Reise nach Ostasien an zur Beratung der dortigen Eisenindustrie in Fragen neuzeitlicher Verhüttungsverfahren.

Der längere Aufenthalt im Fernen Osten sollte ihm zum beklagenswerten Verhängnis werden, denn damals wurde der Keim zu einer schweren, heimtückischen Krankheit gelegt, an deren Folgen er immer wieder litt. Nach seiner Rückkehr — der Krieg war inzwischen ausgebrochen — erwartete ihn die nicht einfache Aufgabe, die Leitung des ihm anvertrauten Werkes verantwortlich zu übernehmen und die Betriebe durch die Nöte des ständig härter werdenden und steigende Anforderungen stellenden Krieges hindurchzusteuern. Er übernahm damit eine schwere Arbeitslast, die zugleich mit seiner Krankheit in den folgenden Jahren seine körperliche und seelische Widerstandskraft in unvorstellbarem Maße in Anspruch nahm. Dazu kamen die nächtlichen Terrorangriffe des letzten Jahres, die auch seine Häuslichkeit heimsuchten, und bei denen er sich unter Einsatz seines Lebens um die Rettung von Menschenleben hervortat.

Nun hat sich das tragische Geschick erfüllt — Wilhelm Lennings ist nicht mehr! Viel zu früh ist er von uns gegangen, viele noch ungelöste Aufgaben, die zu erfüllen er berufen schien, ließ er zurück.

Seine Familie verliert in dem nunmehr Heimgegangenen den treusorgenden, liebevollen Gatten und Vater, die Gutehoffnungshütte ihren unermüdetlich schaffenden Leiter und hervorragenden Fachmann, seine Mitarbeiter den stets verständnisvollen Freund.

Seine große Gefolgschaft beklagt den Verlust eines treuen Helfers in allen Nöten.

So wird das Bild von Wilhelm Lennings auch weiterleben im Kreise des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, in dessen Vorstand er erst vor kurzem berufen worden war. Du bleibst uns, Wilhelm Lennings, das, was Du uns stets gewesen bist: der gute Kamerad!



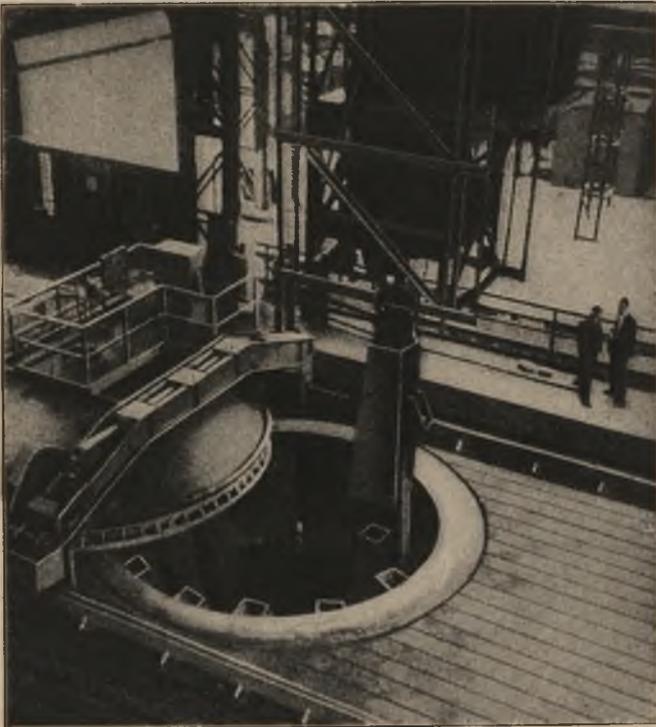
*W. Lennings*

# FRIEDRICH SIEMENS K. G., BERLIN

Gegründet 1856

Telegrammadresse: Industrieofen

Fernsprecher 425051



## Rundtieföfen

zum Wärmen  
von Blöcken und Brammen

ohne Anfall von flüssiger Schlacke,  
mit Herd in Sonderausführung  
DRP. angem.,  
für Block- und Breitbandstraßen.

Wir haben 32 Öfen in Auftrag erhalten,  
wovon bisher 10 mit Erfolg  
in Betrieb kamen.

475

ERZ  
KOHLE  
EISEN  
STAHL  
EDELSTAHL

REICHSWERKE AKTIENGESELLSCHAFT  
ALPINE MONTANBETRIEBE  
HERMANN GÖRING

*Für Schiene und Straße  
Für Bahnen und Bauten*

# MBA

## Erzeugnisse

**MASCHINENBAU UND BAHNBEDARF  
AKTIENGESELLSCHAFT  
BERLIN**

9 TOCHTERGESELLSCHAFTEN  
IM EUROPÄISCHEN AUSLAND

DAMPF- UND  
MOTORLOKOMOTIVEN  
EISENBAHNFahrzeuge  
VERKEHRsfahrzeuge  
INDUSTRIEBAHNMATERIAL  
OBERBAUMATERIAL  
BAGGER

# POUPLIER EDELSTAHL

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

**STAHLWERK KABEL C. POUPLIER JR. / HAGEN i. WESTF.**  
Elektrotiegelstahlwerk / Präzisionsziehereien / Walz- und Hammerwerke



**DR.C.OTTO & COMP.GMBH. BOCHUM**

**AUS UNSEREM ARBEITSGEBIET:**

Bau von

**KOKEREIEN**

Kohlenwertstoffanlagen für Kokereien  
und synthetische Treibstoffe, Spalt- und  
Polymerisationsanlagen

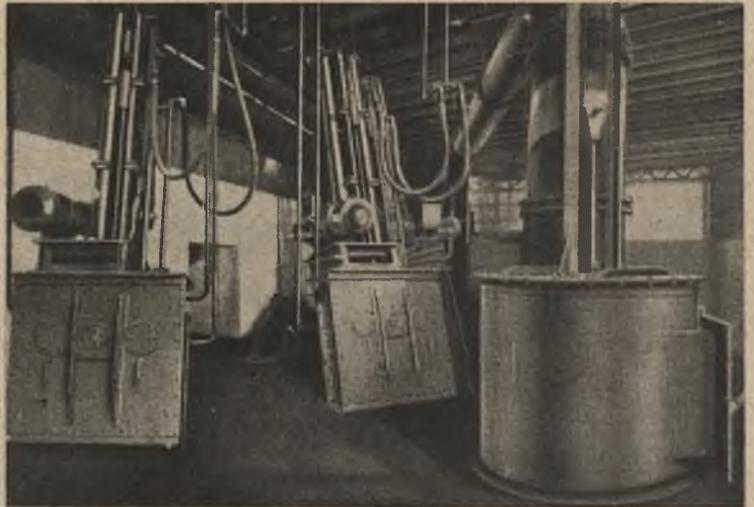


## Schieberumsteuerungen

neuzeitliche 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.**

# Ferngas

verbürgt

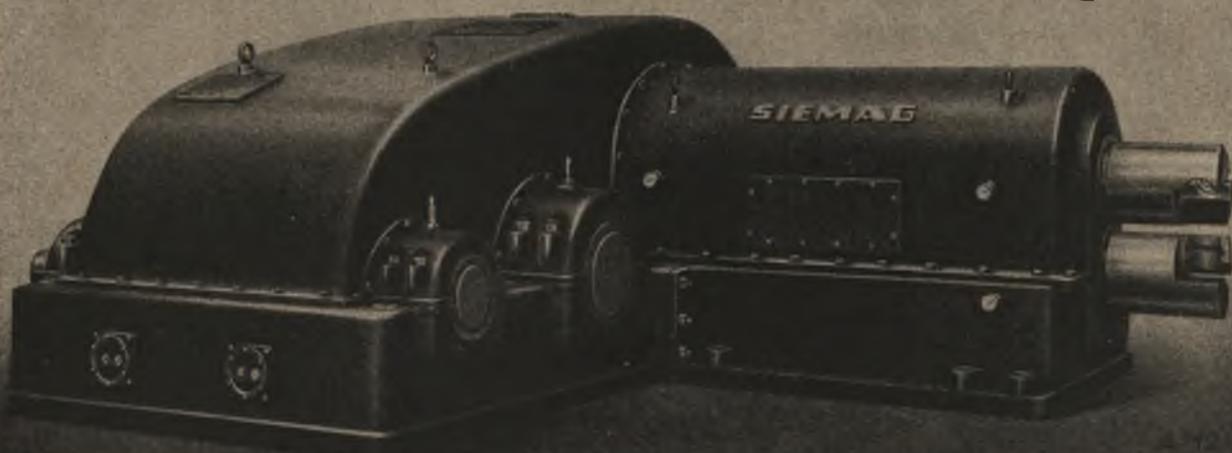
Leistungssteigerung

**RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT · ESSEN**

101

## Hochleistungsgetriebe

mit angebautem Kammwalzgerüst



# SIEMAG

BÜRO BERLIN W 9, BELLEVUESTRASSE 12a

# SÜDING STAHL



seit 1783



SCHNELLARBEITSSTÄHLE  
LEGIERTE U. UNLEGIERTE  
WERKZEUGSTÄHLE

GEZOGENE UND  
GESCHLIFFENE SPEZIAL-  
STÄHLE

EINBAUFERTIGE  
SCHERENMESSER

DREHSTÄHLE · DREHLINGE

HEIZ- U. WIDERSTANDS-  
DÄHTE UND · BÄNDER

MAGNETE

EDELSTAHLWERKE

## J. C. SÜDING & HALBACH

HAGEN-WESTR.



# Industrieöfen



Kontinuierlich arbeitender Platinenwärmofen mit Hubbalkenherd und Auswurfvorrichtung

*Wir bauen:*

Sämtliche Öfen  
für Stahlwerke, Walzwerke  
und Schmieden

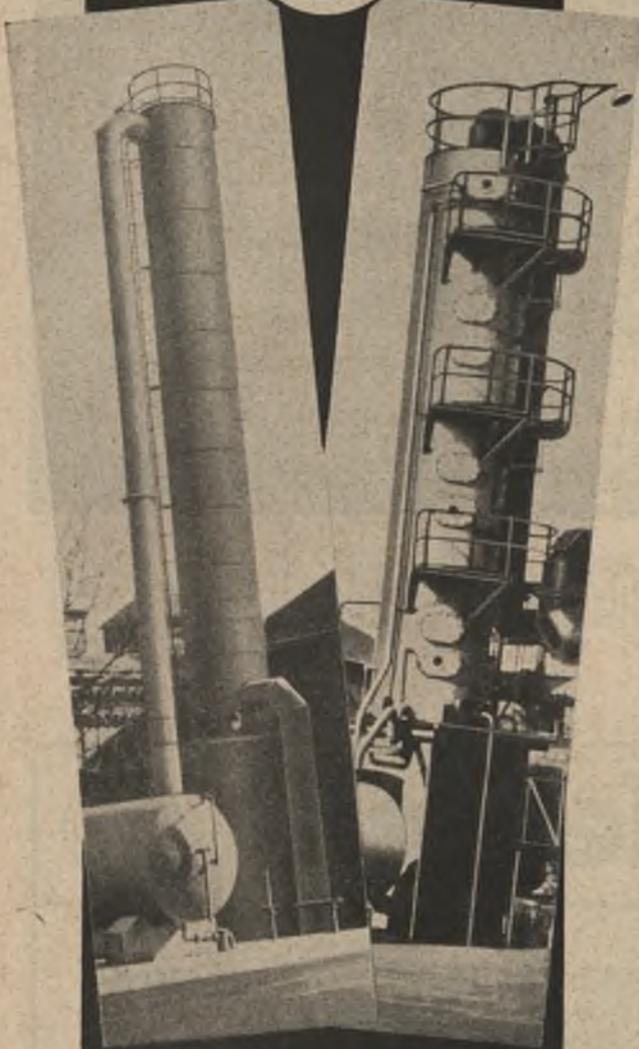
Spezialöfen  
für die Leichtmetallindustrie

Kontinuierlich arbeitende  
Öfen mit Hubbalkenherd

Brenner  
für sämtliche Brennstoffe

## »Ofag« Ofenbau AG., Düsseldorf

1843 · 100 Jahre · 1943



**Benzol aus Gas —**  
ein Aufgabengebiet, das wir seit Jahren erfolgreich bearbeiten. Nach dem Pintsch-Waschölverfahren werden Benzol und Benzin aus Leuchtgas und Kokereigas bzw. aus Erdgasen, Krackgasen, Synthesegasen, Schwelgasen usw. in einfacher und wirtschaftlicher Weise gewonnen.

# PINTSCH

JULIUS PINTSCH K. G. / BERLIN

# 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

Walzwerks-  
Schmiede-  
Vergütungs-  
Ofen

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

# Feuer



Schutz, Brandbekämpfung,  
Schadenverhütung zählen  
zu den wichtigsten Erfordernissen unserer Zeit.  
Wirksame und bewährte  
Mittel für den raschen, erfolg-  
sicheren Einsatz sind  
**M E Y E R - H A G E N**  
Löschmaschinen u. Fahrzeuge.  
Fordern Sie Druckschriften u.  
Angebote direkt vom Werk

## Meyerhagen

HAGEN (WESTF.)

## Spezialeinrichtungen

für

## HÜTTEN- und INDUSTRIE- OFENBAU

wie z. B.

- Blockdrücker für Stoßöfen
- Blockabdrücker für Stahlwerksgießgruben
- Blockausstoßvorrichtungen für Wärmöfen usw.
- Kippvorrichtungen für Wannenschmelzöfen, Trommelöfen usw.
- Türziehvorrichtungen für Schwerindustrieöfen
- Türziehvorrichtungen für mehrtürige Öfen (z. B. Martinöfen)
- Ofentürandrückvorrichtungen mit zentralem Antrieb
- Herdwagen- und Deckelverschiebvorrichtungen DRP.
- Hydraulische Hebebühnen für alle Zwecke usw.

mit kombiniertem Motor- und handhydraulischem Antrieb



## CARL DICKMANN

Spezialeinrichtungen für Hütten- und Industrieofenbau

Telefon 3 31 84

ESSEN

Postfach 1134

570

## RECKHAMMER- EDELSTÄHLE



**SCHNELLDREHSTÄHLE**  
im Tiegel erschmolzen

**SPEZIALSTÄHLE**  
für jeden Verwendungszweck

**SONDERSTÄHLE**  
legiert und unlegiert im Hochfrequenzöfen erschmolzen

**DREHLINGE**  
gebrauchsfertig gehärtet

**EDELSTAHLFORMGUSS**  
korrosions- und hitzebeständig

GEWERKSCHAFT  
**RECKHAMMER & Co.**  
EDELSTAHLWERK REMSCHEID

## „Preßluft“

Bohr-, Bürst- u. Schleifmasch., Öl- und Wasserabscheider, DRP., Scheibenmesser Exakt, Flügelradmesser, Tüch- u. An-treichmasch., Nieffeu- Ventilähne ohne Küken, Kükenähne, Kupplungen, Blasdüsen, neuart. Schlauchverbinder mit Klemmkorb, Selbstschlußventile, Sonderarmaturen, Kondensstöpfe, Luftfilter, Druckminderventile, Dampfentöler — Weltbekannt durch Qualität.

**Preßluft-Industrie Max L. Froning, Dortmund**  
Maschinenfabrik, Armaturenwerk. — Gegründet 1905.

## Industrie-Ofenbau

G. SCHMID, SOLINGEN



**Pumpen- und Motoren-Fabrik**

Anfragen erbeten an Verlag Stahl Eisen m. b. H., Pörsneck.

## Motorlokomotiven

für Rangier- und Streckenverkehr,  
Schmalspur- und Feldbahnlokomotiven

## Drehscheiben und Schiebebühnen

für Wagen und Lokomotiven

## Rangieranlagen

mit offenem und umsteuerbarem Seilzug

## Spills

liefert auf Grund mehr als 50jähriger  
Erfahrung

709

**Windhoff**

Rheinischer Maschinenfabrik Windhoff Aktien-Gesellschaft

## Sand, Kies und Versatz = Gewinnen



## Diamantfreier Norton- Schleifscheibenabrichter

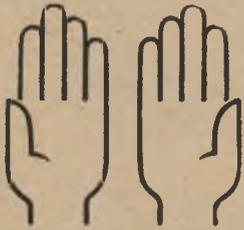


**Deutsche Norton-Gesellschaft m. b. H.**

WESSELING, BEZ. KÖLN

BERLIN SW 68

STUTTGART-N



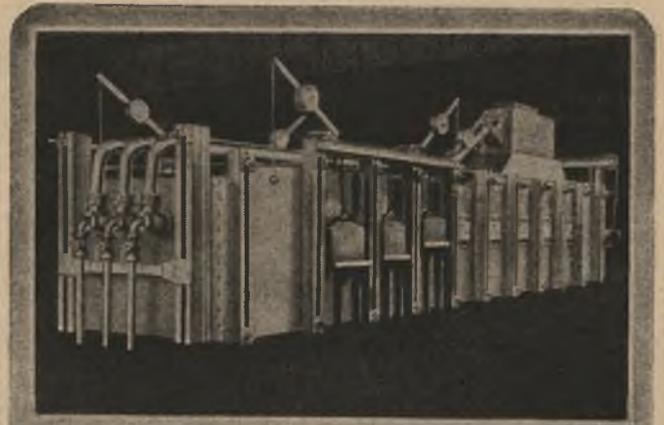
## SCHUTZ DEN HÄNDEN!

Hautschäden an Händen und Unterarmen sind die Werktätigen 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 59



**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:

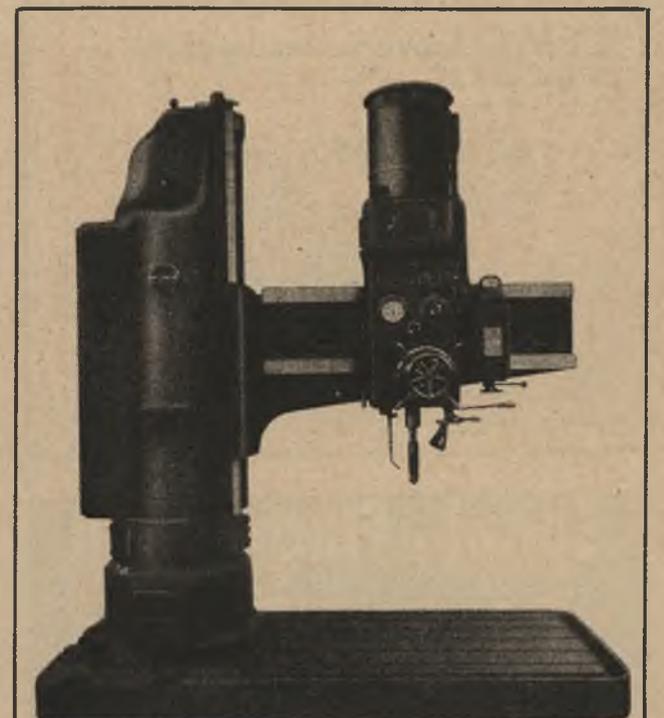
Sämtliche Spezialöfen für den Fließbetrieb, sowie Stoß-, Roll-, Wärm- und Schmiedeöfen.

# FLENDER

Antriebe  
und Antriebs-  
elemente



FLENDER · DÜSSELDORF



**HETTNER**  
BOHRMASCHINENFABRIK  
F. LEBER & CO.

Hochfeuerfester **Eisenberger Klebsand**  
**Spezial-Stampf- und Flickmassen**

„hochfeuerfest, stand- und verschleißfest“

Hochfeuerfester **Silika-Mörtel** „Windsichtmahlung“

**Spezial-Mörtel** für verschiedenste Verwendungszwecke  
„hochfeuerfest, gut bindend, widerstandsfähig“

bergestellt unter Verwendung erstklassiger Rohstoffe in zuverlässig gleichmäßigen Qualitäten

liefern prompt

**EISENBERGER KLEBSAND-WERKE GMBH. / EISENBERG-SAARPFALZ**

Marke



**Hüttenbau-Gesellschaft**

H. u. F. Auhagen, Wien, XIV., Philippsgasse 11

32 Jahre Erfahrung im Bau von  
**INDUSTRIEÖFEN**  
für die Eisen-, Stahl- und Metallindustrie. 771

**Zentrale ausländischer Ingenieure**

Spezialtechnische Übersetzungen aller Kunstsprachen.  
Broschüren, Werbeschriften, Aufsätze, Prospekte.  
Einreichungsfertige Patentschriften.

Beschaffung in- u. ausländischer beglaubigter Dokumente.  
**Dr.-Ing. P. Sessler & W. Erselius · Berlin 30**  
Bayreuther Straße 16 / Fernruf: 257291 7701

**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-BURO **KARL KEMPF** DUSSELDORF  
SCHILLERSTR. 61  
Postfach 4064 Ruf 62621 und 62624 Drahtwort KEMOL

**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.

**Spiral- u. Flachfedern**



Hochleistungsbrenner  
Schnellschluß-Sicherheitsventil

**Gasfeuerungs-Gesellschaft**  
Fritz Ukena & Co., Düsseldorf

a 7768

Hervorragende  
**Lunkerverhütungsmittel**  
**Abdeckmassen**  
**Kokillenglasuren**  
**Kokillenlacke**

liefern

**G. OHLER & Co.**

Fernruf 2 5774 **HAGEN** Fernruf 2 5774

Chemische Fabrik für Gießerei-  
und Stahlwerksbedarf

602

*Im Dienst der Technik*

**Autogene Schweißung**

Azetylen-Entwickler • Schweiß-, Schneid- u.  
Lötbrenner • Druckminderventile • Sicher-  
heitswasservorlagen für Hoch- u. Niederdruck

**Schneidmaschinen**

Autogene Brennschneidmaschine **CORTA**  
Kleinbrennschneidmaschine **SECATOR**  
Raumbrennschneidmaschine **NIVO SEC**

**Widerstandsschweißung**

Einpunkt-, Vielpunkt-, Naht- u. Stumpfschweiß-  
maschinen • Niet-Erhitzer • Elektro-Essen

**Lichtbogenschweißung**

Schweißtransformatoren • Schweißumformer  
Dieselschweißaggregate • Mehrstellen-  
schweißaggregate • Umhüllte Elektroden

**Oberflächenhärtung**

Spezialbrenner • Maschinelle Härtebänke

**Katastrophengeräte**

Tragbare Spezialgeräte f. Industrie u. Luftschutz

**Luftzerlegungsanlagen**

zur Gewinnung von Sauerstoff und Stickstoff

**MESSER & CO GMBH FRANKFURT/MAIN**

**Stetige Förderer**

ortsfest und fahrbar

Gurtförderer

Kasten- u. Plattenbänder

Stapler

Bekohlungsanlagen

**Fließfertigungsanlagen**

für ununterbrochenen

Reisende u. Tagbetrieb

**Seilstreckenförderanlagen**

Kettenbahnen

Handhängebahnen

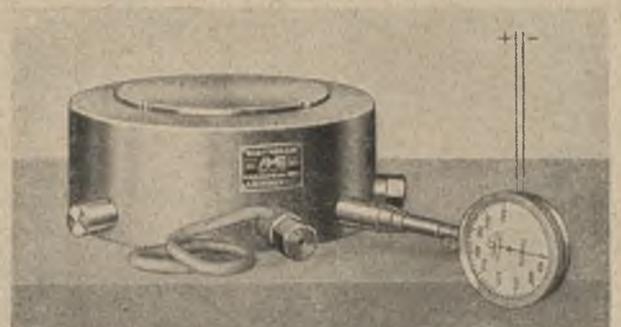
Rangieranlagen

Stahlbau

**MACKENSJEN**

A. W. MACKENSJEN GMBH • MAGDEBURG

**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 ver-  
mieden werden. Die Betriebsleitung wird da-  
durch einer großen Verantwortung enthoben.

**A. M. ERICHSEN • BERLIN**

456

Mechanische Werkstätten

**Temperatur-  
wechselbeständige**



# MAGNESITSTEINE

b 5942

**CARL WILHELM - Kommanditgesellschaft**

**BRESLAU 18**

Derfflingerstr. 3-5

**ESSEN**

Alfredstr. 243



**HOESCH EXPORT GMBH  
DORTMUND**

**EISEN**

Auslandsvertretungen  
in allen Ländern

**STAHL**



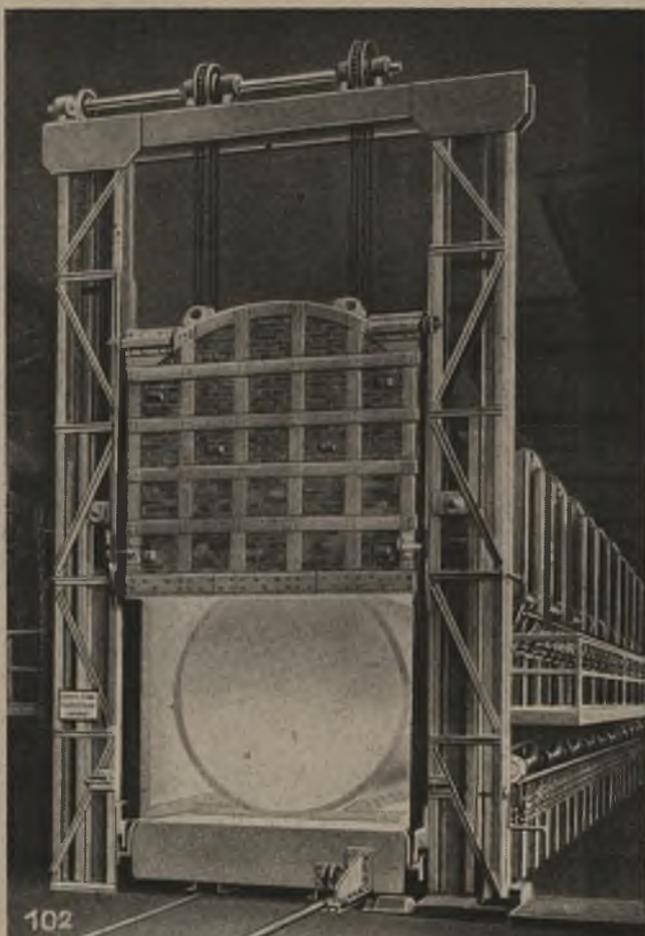
*Legierungen  
veredeln  
den Stahl,  
verbessern  
den Guß*



**Gesellschaft für Elektrometallurgie**

DR. HEINZ GEHM  
HAUPTVERWALTUNG BERLIN

Hersteller  
von Ferrolegierungen  
und Legierungsmetallen



102



## Glühofen

zum Normalisieren von Rohren  
und Eisenkonstruktionsteilen.

Nutzbare Herdlänge 15 000 mm  
Nutzbare Herdbreite 3 200 mm  
Nutzbare Höhe 3 000 mm

**Zweiteiliger Herdwagen  
für 160 t Belastung**

Temperatur-6-Zonen-Steuerung mit  
Programmregler für Temperaturen von  
500 bis 1100° C.

**STAHL & DROSTE  
INDUSTRIEOFENBAU  
DÜSSELDORF**

Rufnummer 60904 · Schließfach 746  
Drahtwort: Stahlofen

# DÖRRENBERG

**EDELSTÄHLE  
EDELSTAHLGUSS  
HARTMETALL-WERKZEUGE**

**STAHLWERKE ED. DÖRRENBERG SÖHNE**



**GASERZEUGER  
GASREINIGER  
GASBRENNER  
STAHL-  
REKUPERATOREN**

**Temperanlage**

mit aushebbaren Töpfen  
ausgerüstet mit  
**Lamellen-  
Gasbrennern**  
und  
**Stahlrekuperator**

## INDUSTRIE-ÖFEN



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