

# 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 34

26. August 1943

63. Jahrgang

	Seite		Seite
Das Turbogebälde oder Gasgebälde für die Hochofen-Windversorgung. Von Ferdinand Thönnessen in Gleiwitz . . . . .	609	abkühlung. — Beitrag zur photometrischen Kobaltbestimmung in Stählen.	
Die Roheisen-Gießmaschine Bauart GHH. Von Rudolf Hahn in Oberhausen (Rhld.) . . . . .	617	Patentbericht . . . . .	622
Umschau . . . . .	619	Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 8 . . . . .	624
Kalibrierungen mit geringsten Maßabweichungen. — Besondere Form des Zunders auf Stahlwürfeln bei regelmäßiger Zwischen-		Wirtschaftliche Rundschau . . . . .	630
		Buchbesprechungen . . . . .	631
		Vereinsnachrichten . . . . .	632

## Das Turbogebälde oder Gasgebälde für die Hochofen-Windversorgung.

Von Ferdinand Thönnessen in Gleiwitz.

[Bericht Nr. 101 des Maschinenausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT.\*.]

(Entwicklungsmöglichkeiten der Dampfturbine und der Gasmaschine: Bauliche Verschiedenheiten in bezug auf Platzbedarf, Eisenbedarf und Anlagekosten. Betriebswerte nach Bedienung, Instandhaltung, Schmierung, Kühlwasser- und Wärmeverbrauch. Überbetriebliche Gesichtspunkte bei Wahl der Gebäldeart.)

### Die Entwicklungsmöglichkeiten der Dampfturbine.

Durch die ständig fortschreitende Entwicklung der Dampfkesselbauarten sind Dauerwirkungsgrade von 86% erreicht worden, so daß nicht mehr die Verminderung des Wärmeverbrauchs, sondern die Errichtung von Einheitskesseln sowie die Werkstoff- und Kostenersparnis das weitere Ziel sind. Der Röhrenkessel mit Zwangsdurchlauf, der trommellose Kessel (Benson- und Sulzer-Kessel) sowie Kessel mit Zwangsumlauf und mit Trommeln (La Mont- und Löffler-Kessel) bezeichnen den weiteren Weg des Kesselbaues.

Über den Gesamtwärmeaufwand eines Dampfkraftwerkes in Abhängigkeit von Dampfdruck und Temperatur hat zuletzt W. Güldner berichtet<sup>1)</sup>.

Die Steigerung der Dampftemperatur bringt im Vergleich zur Steigerung des Dampfdruckes einen sehr wesentlichen Gewinn. E. Pfeleiderer, der die Kohlenersparnis mit 2% für eine Drucksteigerung von 80 auf 100 atü und mit 1½% für die Steigerung von 100 auf 125 atü angibt<sup>2)</sup>, bemißt die Wärmeersparnis für eine Steigerung der Dampftemperatur von 500 auf 520° mit etwa 1½% an Drücken von 100 und 125 atü.

Der heutige Stand der Entwicklung ist durch einige Spitzenwerte kurz zu kennzeichnen. Bis vor einigen Jahren arbeiteten die Wärmekraftwerke mit einem Aufwand von 5000 bis 7000 WE/kWh, während z. B. die Berliner Elektrizitätswerke heute mit 4000 WE fahren. Auch diese Zahl ist hoch; sie ist dadurch bedingt, daß erhebliche Spitzen abzufahren sind, während die durchschnittliche Belastung nur 25 bis 30% der Leistungsfähigkeit beträgt. Außerdem handelt es sich zum Teil noch um Mitteldruckanlagen (Klingenberg-Kraftwerk 23 atü). Zum Vergleich sei auf die Ausführungen von Pfeleiderer<sup>2)</sup> verwiesen, der 4400 WE als

„den in Deutschland noch immer üblichen mittleren Wärmeverbrauch“ erwähnt.

Von einer Benson-Anlage mit zwei Kesseln zu 90 t Dampfleistung bei 435° Dampftemperatur und 135 atü Kesseldruck, 120 atü vor der Vorschaltturbine, Zwischenüberhitzung von 250 auf 370° und mit 17 atü vor der Kondensationsturbine sind folgende Zahlen bekannt:

Wärmeverbrauch . . . . . 3370 WE/kWh bei Bestlast  
Wärmeverbrauch . . . . . 3413 WE/kWh bei Vollast  
Thermischer Wirkungsgrad für Kessel und Maschine . . . . . 25,5%

Wärmeverbrauch bei Dampfabgabe für Heizung 3050 WE

Von amerikanischen Kraftwerken werden Bestzahlen von 3000 bis 3200 WE genannt. Diese Werte können nur bei dauernder Höchstlast und bei einem Generatorwirkungsgrad von 95 bis 96% erreicht werden. Ist an Stelle des Generators ein Turbogebälde anzutreiben, so wirkt sich der im Vergleich zum Kolbengebälde schlechtere Wirkungsgrad des Turbogebäldes aus, und der Wärmeverbrauch je m<sup>3</sup> geförderte Luft steigt so weit an, daß das Gasgebälde auch ohne Ausnutzung der in den Abgasen und im Kühlwasser enthaltenen Wärme überlegen ist. Die Vorteile, die der Dampfturbobetrieb bietet und die zu seinem gewaltigen Vordringen geführt haben, müssen also auf einem anderen Gebiet liegen. Hier ist zunächst festzuhalten, daß ein Wärmeverbrauch von 3000 bis 3400 WE/kWh für die weitere Entwicklung des Dampfbetriebes das erreichbare Ziel absteckt und daß dieser Wert nur bei Höchstdruck, Vorschaltmaschinen, Zwischendampfentnahme und Zwischenüberhitzung erreichbar ist. Die Vorbedingungen hierzu müssen jedoch in Industriekraftwerken erst geschaffen werden. Um die Zahl und Größe der ausgeführten Hochofenturbogebälde zu kennzeichnen, sei erwähnt, daß eine einzige Firma bis 1937 200 Hochofenturbogebälde gebaut hat, 45 davon elektrisch angetrieben und 155 mit Antrieb durch Dampfturbinen. Die niedrige Durchschnittsleistung der Maschinen fällt auf. Die größten Hochofenturbogebälde wurden für das Ausland gebaut und haben folgende Daten:

Angesaugte Luftmenge . . .	2400 m <sup>3</sup> /min	3300 m <sup>3</sup> /min
Enddruck . . . . .	2,4 atü	2,8 atü
Leistungsaufnahme . . . . .	8000 kW	9000 kW

\* ) Vorgetragen in der 32. Vollsitzung am 28. Januar 1943 in Düsseldorf und in der 6. Sitzung des Maschinenausschusses der Eisenhütte Oberschlesien am 29. Oktober 1942 in Hindenburg. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 835/93 u. 1055/58 (Masch.-Aussch. 99 u. Mitt. Wärmestelle 309).

<sup>2)</sup> Z.VDI 86 (1942) S. 529/34 u. 571/78.



Eine Gasmaschine DTZ 15 leistet demgegenüber etwa 7400 kW. Entwürfe für größere Maschinen liegen vor.

Die Entwicklungsmöglichkeiten der Gasmaschine.

Der Wärmewirtschaftler findet die Ansatzpunkte für die Verbesserung einer Anlage im Wärmestrombild (Bild 1).

Die Hauptverlustquelle der Gasmaschine ist die Auspuffwärme mit 45% der der Maschine zugeführten Wärme.

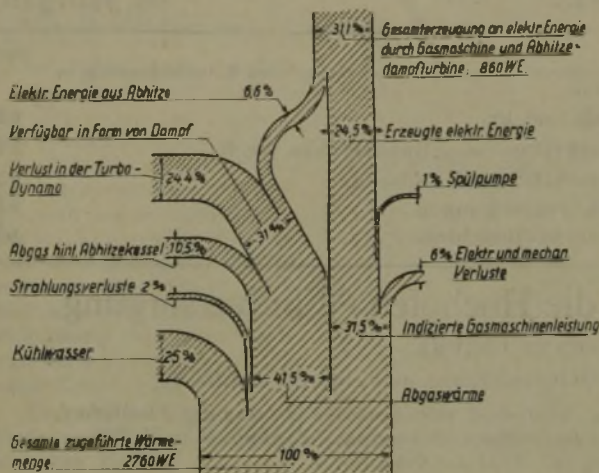


Bild 1. Wärmeverbrauch einer Hochleistungs-Gasmaschine mit Abhitzeessel.

Schon im Jahre 1904 wurde mit der Ausnutzung der Abwärme in einer für Spanien gebauten Anlage begonnen, und von 1910 an wurden Abhitzeessel allgemein eingeführt. Sie nutzen etwa 70% der in den Abgasen enthaltenen Wärme aus und führen zu einer erheblichen Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades. Bei der Planung eines Hüttenwerkes mit Gasmaschinen für Strom- und Winderzeugung wirkt sich dies beispielsweise so aus, daß bei Betrieb von drei Gasdynamos und vier Gasgebläsen DT 14 a eine Dampfturbine für 3600 kWh zu erstellen ist, d. h. für etwa ein Fünftel der insgesamt errichteten Leistung.

Eine weitere erhebliche Verlustquelle ist das Kühlwasser. In ihm sind etwa 18 bis 22% der insgesamt der Maschine zugeführten Energie enthalten, also etwa halb soviel Wärme wie in den Auspuffgasen. Für den heutigen Stand der Wärmeausnutzung ist es untragbar, daß diese Wärme mit Hilfe von Pumpen und Kühltürmen vernichtet wird, während beispielsweise im Kesselbau durch sorg-

Baujahr	Fa.	PS/Zyl.	D	Hub	
1	1899	Deutz	200	1000	1300
2	1903	M.A.N.	750/800	1000	1300
3	1909		1000/1250	1200	1300
4	1911		1500	1300	1400
5	1920		2500	1500	1500
6	1930		2900	1500	1700
7	Vorschlag Soll	5150	1650	2200	

6 und 7 = Entwürfe

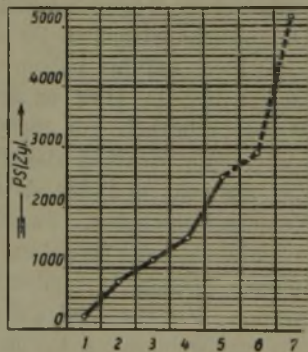


Bild 2. Zylinderleistung von Gasmaschinen.

fältigste Planung und Betriebsführung um jedes Prozent Wirkungsgrad mit Erfolg gekämpft wird. Es haben sich bis heute nur wenige Werke zur Verwertung der Kühlwasserwärme entschließen können. Gelingt es bei Anwendung der Heißkühlung oder durch Einschaltung einer Wärmepumpe, die Hälfte der im Kühlwasser enthaltenen Wärme für Heiz- und Vorwärmzwecke auszunutzen, so ergibt dies eine weitere

Verbesserung der Gesamtwärmeausnutzung um wenigstens 5%. Damit kommt man zu folgenden Zahlen: 3050 WE/kWh für Gasmaschinen allein, 2400 WE/kWh für Gasmaschinen mit Abhitzeverwertung, 2150 WE/kWh für Gasmaschinen mit Abhitzeverwertung und Ausnutzung der Kühlwasserwärme.

Dies sind Werte, die auch in Zukunft von einer anderen Antriebsart nicht annähernd erreicht werden dürften.

Die Gasmaschine blickt auf eine 45jährige Entwicklung zurück. Bild 2 zeigt die Entwicklung der Zylinderleistung, die von 200 PS zu 2500 PS je Zylinder geführt hat. Der Kolbendurchmesser wurde von 800 auf 1600, der Hub von 800 auf 1700 vergrößert. Es liegen Entwürfe für Maschinen mit einer Zylinderleistung von 5400 PS bei 1700 Bohrung mit 2200 Hub vor.

In der Entwicklung der einzelnen Maschinenteile der Gasmaschine sind folgende Einzelheiten zu erwähnen.

a) Zylinder<sup>3)</sup>: Bild 3 zeigt

1. einen zweiteiligen Zylinder mit unmittelbar gekühlter Laufbüchse (Bauart Demag),
2. einen zweiteiligen Zylinder mit unmittelbar gekühlter Laufbüchse (Bauart Ehrhardt & Sehmer).

Der erste aus Stahl geschweißte Zylinder (Bauart MAN.) ist seit sechs Jahren in Betrieb. Er hat sich in dieser Zeit gut bewährt, so daß mit einer langen Lebensdauer zu rechnen ist<sup>4)</sup>.

Auch Zylinder aus Stahlguß wurden verschiedentlich ausgeführt.

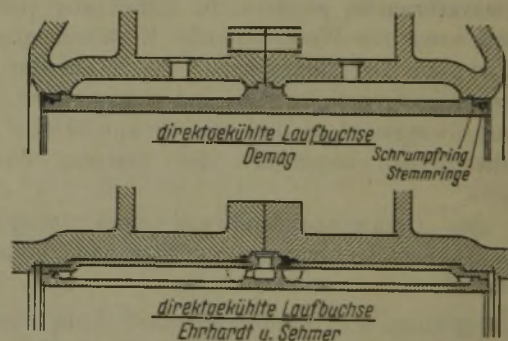


Bild 3. Mehrteilige Gaszylinder.

- Kolben: Hier ist vor allem der Übergang von Gußkolben auf den Stahlgußkolben mit auswechselbarem schmiedeeisernem Mantel zu nennen, der sich gut bewährt hat.
- Stangen- und Triebwerk: Die Verlegung des Kühlwasserein- und -austritts in dem nichtbeanspruchten Teil der Stange innerhalb der Kupplung sowie die bessere Einspannung in langen Kupplungen mit hinterschnitttem Gewinde haben sich eingeführt und bewährt.
- Die Hubtakttschmierung hat zu einer Verminderung des Ölverbrauchs und des Verschleißes geführt. Auf die Schmierung mit Ölemulsion wird später noch hingewiesen.
- Meßvorrichtungen für die Lenkstangenbolzen gestatten die genaue Einhaltung der erforderlichen Vorspannung, so daß Schraubenbrüche mit ihren schweren Folgen vermieden werden.
- Windventile: Die Einführung von Hochhubventilen mit kleinen Windgeschwindigkeiten und geringem Durchgangswiderstand hat eine Leistungserhöhung des Gebläses bis zu 8% eingebracht.

<sup>3)</sup> Vgl. Reimer, F.: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 569/80 (Masch.-Aussch. 67).

<sup>4)</sup> Maduschka, L.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 941/48 (Masch.-Aussch. 85).



Auf die umwälzenden Vorschläge, die der verstorbene Gasmaschinenkonstrukteur der Skoda-Werke, R. Solt, in „Stahl und Eisen“<sup>5)</sup> niedergelegt hat, sei hier kurz verwiesen. Solts Ziele waren:

- Verringerung der Anlagekosten,
- Steigerung der Dauernutzleistung von 3400 auf 10000 kW,
- Verringerung des Aufwandes für Betrieb und Instandhaltung.

Er wollte sie erreichen durch

- leichtes Triebwerk,
- nicht allzu hohe Umdrehungszahlen,
- möglichst großen Hub.

Je Prozent Mindergewicht des Triebwerkes tritt eine Leistungserhöhung von 0,5% ein. Diesem Ziel dient die Bauart des Triebwerkes mit frei schwebendem Kolben auf einer durchgehenden Kolbenstange ohne Kupplung, ohne Mittelführung und ohne hintere Führung. Die Baulänge der ganzen Maschine verringert sich um 27%. Die zulässige Drehzahl ist 107, der mechanische Wirkungsgrad steigt gegenüber den bisherigen Ausführungen nach Berechnungen von Solt von 89 auf 92%.

Unter den baulichen Änderungen ist noch die strömungsgerechte Gestaltung der Gas-, Luft- und Abgasleitung sowie die Öldrucksteuerung der Ein- und Auslaßventile zu erwähnen. Die Raumersparnis zeigt sich in der Gegenüberstellung des Platzbedarfes für eine 1000-kW-Maschine DT 12 mit einer 7000-kW-Maschine, Bauart Solt (Bild 4).

Für die Gasgebälde kommt Solt mit Rücksicht auf billige Windzylinder und geringe Massenkräfte zu einer Zwillingbauart (Bild 5), die wegen der hohen Zylinderleistung von der Tandemanordnung abgehen kann und mit einer Einzylinderanordnung auskommt.

Die Vorteile, die sich aus diesen umwälzenden Konstruktionsänderungen für Anlagekosten, Eisenbedarf usw. ergeben würden, werden später näher erörtert. Solt hat auf die hervorragende Eignung einer derartigen Gasmaschine für den Antrieb von Kompressoren und schnellaufenden Walzenstraßen hingewiesen; erwähnt sei, daß die Nürnberger Gasmaschine Nr. 1, die über 40 Jahre alt ist, noch heute als Antriebsmaschine einer älteren Drahtstraße in Betrieb ist und hier geringste Energiekosten je t Walzgut im Vergleich zu anderen Antrieben ergibt.

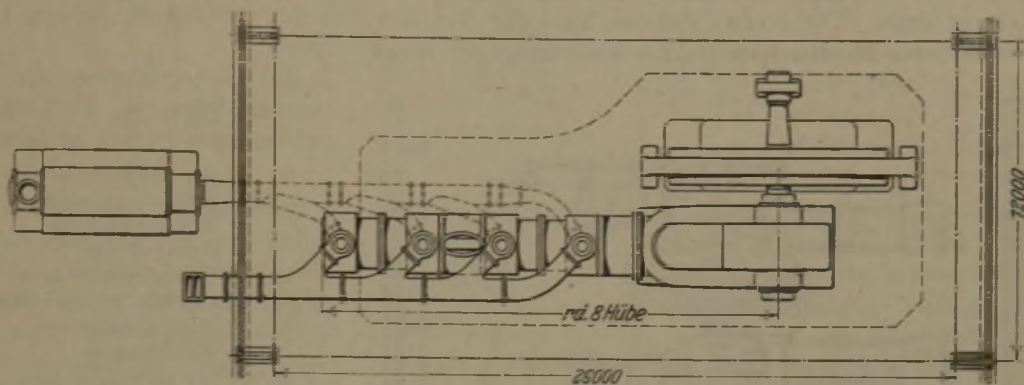
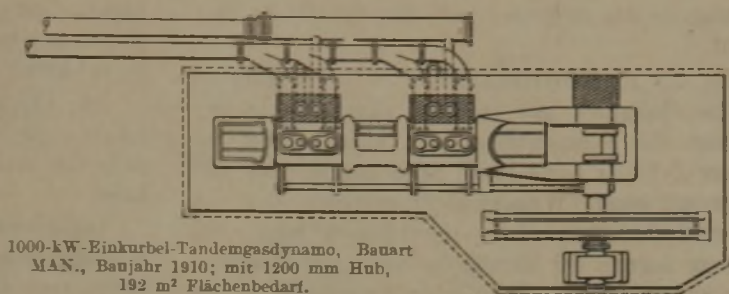


Bild 4. Platzbedarf von Gasdynamos.

Die MAN. ist zur Einsparung an Werkstoff und Raum einen anderen Weg gegangen und hat eine schnellaufende kurzhubige Maschine entwickelt. Eine derartige 5000-PS-Maschine ist in Bau. Der Entwurf der MAN. sieht nach Angaben vor der Brennkrafttechnischen Gesellschaft die gegenläufige Anordnung von zwei Maschinen vor, die auf eine Kurbelwelle mit in der Mitte angeordnetem Generator arbeiten.

Die Massenkräfte erster und zweiter Ordnung werden innerhalb der Maschine aufgenommen. Die Drehzahl kann auf etwa 250 erhöht werden. Dies ist nur bei leichtem Triebwerk möglich. Beide Kolben werden daher auf einer Stange angeordnet. Die Zwischenstücke zwischen den Zylindern

Die Massenkräfte erster und zweiter Ordnung werden innerhalb der Maschine aufgenommen. Die Drehzahl kann auf etwa 250 erhöht werden. Dies ist nur bei leichtem Triebwerk möglich. Beide Kolben werden daher auf einer Stange angeordnet. Die Zwischenstücke zwischen den Zylindern

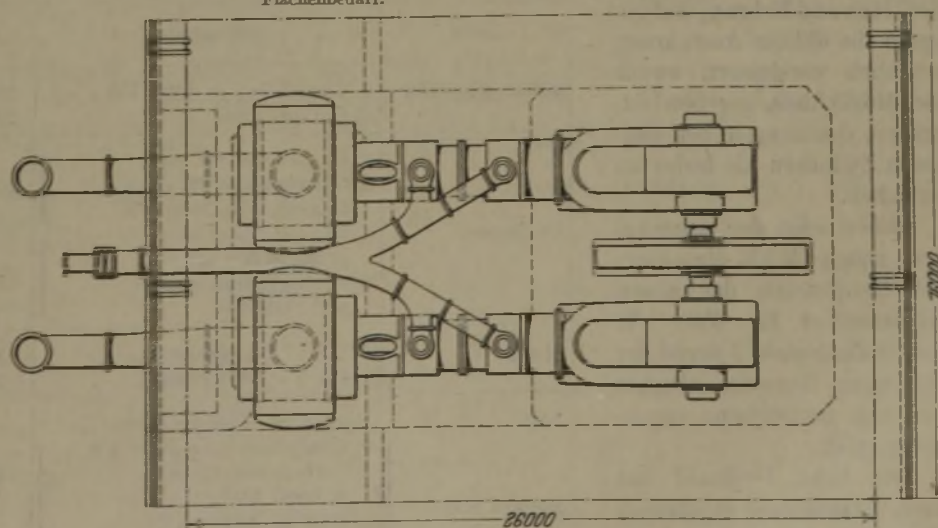
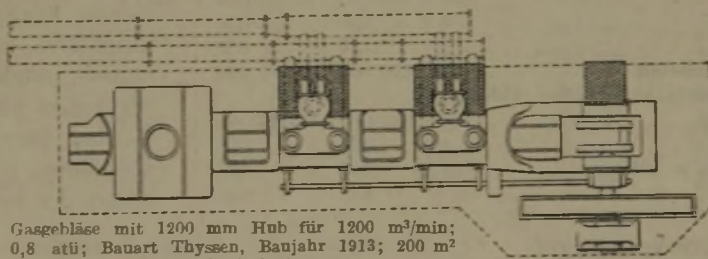


Bild 5. Platzbedarf von Gasgebläsen.

<sup>5)</sup> Jg. 56 (1936) S. 1353/62.



sind sehr kurz, so daß sich ein erheblicher Gewinn an Bau-  
länge ergibt.

An Stelle der Flanschverbindungen zwischen Rahmen,  
Zylinder, Zwischenstück usw. werden Längsanker vorge-  
sehen. Damit die Vorspannung der Anker bei der Er-  
wärmung der Zylinder keine große Änderung erleidet, sind  
diese Anker mit einem Wassermantel umgeben, der vom  
abfließenden Zylinderkühlwasser durchflossen wird. Die  
Auspuffleitung liegt in der Mittelachse unter der Maschine,  
wobei die Auspuffgehäuse als Verbindungsstücke in der  
Leitung sitzen. Der hintere Zylinder kann zur Kontrolle  
der mittleren Stopfbüchsen und der Kolbenringe mit einem

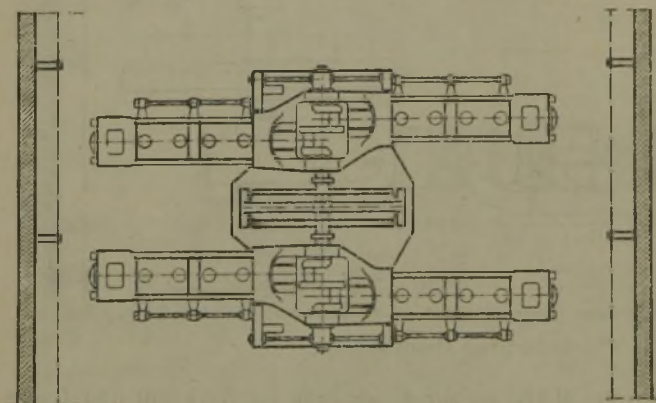


Bild 6. MAN.-Großgasmaschine für 5000 PS, neueste Bauart.

Zahlentafel 1. MAN.-Maschinen alter und neuer  
Bauart für 5000 PS (3500 kW).

Bauart	DS 7 a	DT 15
U/min	214	94
Bohrung	750	1 500
Hub	750	1 500
Maschine einschließlich Aufstellung	500 000	505 000
Gewicht	311	531
Generator mit Schaltanlage und Auf- stellung	182 000	216 000
Gewicht	60	140
Fundament	30 000	65 000
Beton	850	2 350
Eisen	27	250
Kran und Gebäude	120 000	260 000
Anlage komplett, jedoch ohne Abhitze- verwertung	832 000	1 046 000
Eisenbedarf	423	976
Anlagekosten je kW	245	308
Grundfläche	312	540

Schaltwerk zurückgerollt wer-  
den. Hub und Bohrung werden  
gegen die übliche Ausführung  
erheblich verkleinert, womit  
die Möglichkeit gegeben ist,  
größere Leistungen bei klei-  
neren Zylindern als bisher zu  
erreichen.

Bild 6 zeigt den Grundriß  
der neuen MAN.-Maschine;  
die Hauptdaten der neuen  
Konstruktion für 3500 kW  
sind in Zahlentafel 1 denen der  
bisherigen Bauweise gleicher  
Leistung nachstehend gegen-  
übergestellt.

Die hohe Drehzahl hat  
auch Veranlassung gegeben zu  
einer veränderten Bauart der  
zugehörigen Gebläsemaschine,

nämlich zum Übergang vom Kolbengebläse zu einer Rota-  
tionsmaschine. Eine Erstaussführung dieser Gebläsemaschine  
ist in Arbeit.

Die Ersparnis an Eisen, Fundamentkosten, Gebäude-  
kosten und Raum ist so bedeutend, daß man der Bewäh-  
rung der ersten Ausführung mit Spannung entgegensehen  
kann.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der Bau von  
Kolbenmaschinen nach der Anwendung der neuen, kon-  
struktiven Erkenntnisse ruft und dafür einen erheb-  
lichen Gewinn an Kosten, Leistung und Verbrauch ver-  
spricht.

Zur Kennzeichnung der Bautätigkeit in den letzten  
zwanzig Jahren sei die Lieferung zweier deutscher Groß-  
gasmaschinen-Firmen in dieser Zeitspanne hier angegeben:

a) für Deutschland	
Stahlwerksgebläse	1
Hochofengebläse	14
Gasdynamos	17
Kompressorantriebe	44
b) für die Sowjetunion	
Hochofengebläse	22
Gasdynamos	6
c) für sonstige Länder	
Stahlwerksgebläse	5
Hochofengebläse	23
Gasdynamos	19

151

**Bauliche Richtwerte.**

Die Grenze der Maschinenleistung liegt für Gasmaschinen  
zunächst bei 10 000 kW, für Dampfturbinen bei etwa  
100 000 kW. Schon diese Zahlen lassen erwarten, daß der  
Dampfturbobetrieb der Gasmaschine im Platzbedarf weit  
überlegen ist (vgl. Zahlentafel 2).

Für den Antrieb von Gebläsen werden jedoch solch große  
Einheiten nicht benötigt. Die bisher höchste Turbinen-  
leistung zum Antrieb eines Turbogebälse wurde mit  
11 000 kW erstellt. Der Platzbedarf für Turboanlagen wird  
mit etwa 1/3 bis 1/2 gegenüber Gasmaschinen mittlerer Größe  
angegeben. Hierbei ist zu beachten, daß zahlreiche Hilfs-  
anlagen, wie Speisewasseraufbereitung, Pumpenhäuser, Kühl-  
türme usw., meist nicht in den Platzbedarf hineingenommen  
werden, sondern daß nur die Größe der Maschinenhalle  
angegeben wird. Rechnet man die Nebenanlagen hinzu,  
die bei Dampftrieb umfangreicher sind als bei Gas-  
maschinen, so verringert sich der Unterschied im Platz-  
bedarf der beiden Antriebsarten erheblich. Weiter sind in

Zahlentafel 2. Platzbedarf von Gasmaschinen und Dampfturbinen.

Name	Maschinenart	kW	Hallengröße		%	m <sup>2</sup> /kW
			m × m	m <sup>2</sup>		
Schattschneider	5 Gasgebläse je 4500 kW	22 500	105 × 35	3700	100	0,16
	5 Dampfturbos	22 500	55 × 34	1880	52	0,08
Doggererz	4 Gasgebläse DT 14 a 5 Gasdynamos DT 14 a 1 Dampfturbo 3600 kW	25 200		5175	100	0,20
	4 Dampfturbogebälse je 80/96 000 m <sup>3</sup> /h 2 Turbogeneratoren je 12 000 kW	25 200		1782	35	0,07
MAN.	1 DT 15 Gasdynamo	3 500		540	100	0,15
	1 DS 7 a Gasdynamo	3 500		312	58	0,09
Solt	Derzeitige Gasmaschinen 5 Gasdynamos je 7000 kW				100	0,15
	2 Turbogeneratoren je 6000 kW	4 300	28,5 × 84	2400	37	0,056
Bauart Solt	5 DTZ je 14 000 kW					
	2 Turbogeneratoren je 6000 kW	87 000	28,5 × 112	3200	25	0,037



Zahlentafel 2 die Fortschritte herausgestellt, die der Übergang zur schnellaufenden kurzhubigen Maschine (Bauart DS 7a der MAN.) sowie zur langhubigen Maschine (Bauart Solt) ergibt. Der Platzbedarf der von Solt entworfenen Maschine würde sämtliche übrigen Zahlen ganz erheblich unterschreiten.

Im Eisenbedarf ist derzeit die Turboanlage der Gasmaschine weit überlegen. In Zahlentafel 3 sind neben den üblichen Konstruktionen auch die neuen Entwürfe der MAN. und von Solt aufgeführt. Die neue MAN.-Maschine bringt gegenüber der Type DT 15 eine Eisensparnis von rd. 45%. Für die langhubige Maschine DT 22 beträgt die Ersparnis ebenfalls fast die Hälfte gegenüber der üblichen Ausführung. Die Doggererz-GmbH. hat eine vollständige Gaskraftanlage, bestehend aus vier Gasgebläsen, vier Gasdynamos mit zugehörigen Abhitze-kesseln und Dampfturbinen, und ein Dampfkraftwerk mit vier Turbogebälde und zwei Turbogeneratoren für die gleiche gesamte Hochofenwind- und Stromerzeugung verglichen und für den Gasmaschinenbetrieb den zweieinhalbfachen Eisenbedarf wie für den Turbobetrieb errechnet. Dieser Vorsprung kann nur durch bauliche Neuschöpfung der Gasmaschine eingeholt werden.

Ebenso wie im Eisenbedarf hat der Turbobetrieb in den Anlagekosten einen Vorsprung vor der Gasmaschine. Einzelne Werte sind in Zahlentafel 4 zusammengestellt.

Die Kosten für die Gasmaschine allein betragen bei der

Zahlentafel 3. Eisenbedarf von Gasmaschinen- und Dampfturboanlagen.

Bemerkungen	Berichter	Maschinen	Typen	kW	t	kg/kW	%
Gasmaschine allein, ohne Fundament, Gebäude, Kran usw.	MAN.	Gasmaschine	DT 12 b	1 700	233	136	
	MAN.	Gasmaschine	DT 13 b	2 400	286	119	
	Doggererz	Gasdynamo	DT 14 a	2 400	400	167	
	Doggererz	Gasgebälde	DT 14 a	2 400	600	250	
	Solt	5 Gasmaschinen	DT 22	32 000	2000	63	
	Solt	5 Gasdynamos	DT 22	32 000	2950	92	
Vollständige Anlage mit Gründung, Gebäude usw.	MAN.	Gasmaschine	DT 15	3 500	760	217	100
	MAN.	Gasmaschine	DS 7 a	3 500	440	126	58
	MAN.	Gasdynamo	DT 15	3 500	970	277	100
	MAN.	Gasdynamo	DS 7 a	3 500	530	152	55
	Doggererz	5 Gasgebälde 5 Gasdynamos	DT 14 a DT 14 a	25 200	7200	285	100
	Doggererz	4 Turbogebälde 2 Turbogeneratoren					

üblichen Bauart etwa 150  $\mathcal{M}$ /kW, während die Gesamtanlage einschließlich Gründung, Gebäude, Kran usw. rund das Doppelte kostet. Kennzeichnend ist, daß bei der MAN., Bauart DS 7 a, die 20prozentige Verbilligung nicht in den reinen Maschinenkosten, sondern in der Einsparung an Gebäude-, Gründungskosten usw. liegt. Am Schluß der Angaben über Gasmaschinen sind die Zahlen des Solt-Entwurfes angeführt, die etwa nur halb so hoch sind wie für Gasmaschinen üblicher Bauart. Es folgen Angaben der MAN. für vollständige Gebäldeanlagen, wobei bemerkenswert ist, daß die Dampfturboanlage 4% teurer erscheint als die Gaskraftanlage. Zu einem ähnlichen Ergebnis ist übrigens auch der sowjetische Gutachter M. P. Belikow<sup>6)</sup> gekommen. Zum Vergleich sind in der Spalte MAN. die Kosten für Elektroturbogebälde angegeben. Mit  $\frac{1}{4}$  der Anlagekosten anderer Antriebsarten ist das Elektroturbogebälde mit Fremdstromversorgung das billige Notaggregat, das in keiner Windzentrale fehlen sollte.

<sup>6)</sup> Teori. prakt. Met. 12 (1940) Nr. 7, S. 9/11.

Zahlentafel 4. Baukosten von Gasmaschinen- und Dampfturboanlagen.

Berichter	Bemerkungen	Maschinen	Typen	kW	$\mathcal{R}\mathcal{M}$	$\mathcal{R}\mathcal{M}/\text{kW}$	%
MAN.	Maschine allein	Gasmaschine	DT 13 b	2 400	315 000	130	
MAN.		Gasmaschine	DT 12 b	1 700	265 000	155	
MAN.	Vollständige Anlage mit Maschinenhaus, Abhitze-kessel, Rückkühl-anlage usw.	Gasmaschine	DT 15	3 500	505 000	144	100
MAN.		Gasmaschine	DS 7 a	3 500	500 000	142	99
MAN.	Vollständige Anlage mit Maschinenhaus, Abhitze-kessel, Rückkühl-anlage usw.	Gasdynamo	DT 15	3 500	1 121 000	321	100
MAN.		Gasdynamo	DS 7 a	3 500	917 000	263	81
Solt	Gasdynamo allein	5 Gasdynamos	DT 22	35 000	2 970 000	85	100
Solt	Vollständige Anlage (wie vor)	5 Gasdynamos	DT 22	35 000	5 600 000	158	184
Froitzheim		Gasmaschinen				300	

Berichter	Bemerkungen	Maschinen	Typen	m <sup>3</sup> /min	kW	$\mathcal{R}\mathcal{M}$	$\frac{\mathcal{R}\mathcal{M}}{100} \frac{1000}{\text{m}^3/\text{min}}$	$\mathcal{R}\mathcal{M}/\text{kW}$	%
MAN.	Mit Maschinenhaus, Abhitze-kessel, Rückkühl-anlage usw.	2 Gasgebälde	DG 15	3900	(6 300)	1 725 000	442	273	100
MAN.	Mit Wasseraufbereitung, Kesselhaus, Rohrleitung, Gebäude, Aufstellung, Kondensator-Rückkühl-anlage	2 Dampfturbogebälde		3900	(6 300)	1 800 000	460	285	104
MAN.	Mit Motoren, Schaltanlage, Gebäude usw.	2 Elektroturbogebälde		3900	(6 300)	400 000	27 kW/100 m <sup>3</sup> /min		
							102	64	23
Doggererz	Mit Gebäude, Rohrleitung, Gründung, elektrischer Einrichtung, Kran usw.	4 Gasgebälde 5 Gasdynamos 9 Abhitze-kessel 1 Turbogenerator	DT 14 DT 14		25 000	10 800 000		431	100
Doggererz	Mit Kessel- und Maschinenhaus, Kühlwasserpumpen usw., ohne Rückkühlung	3 Kessel je 50 t 4 Turbogebälde je 80/96 000 m <sup>3</sup> /min 2 Turbogeneratoren je 12 000 kW			25 000	8 200 000		327	75



Die folgende Spalte zeigt eine Gegenüberstellung einer Gas- und Dampfkraftanlage mit dem Ergebnis, daß die Anlagekosten der Dampfturboanlage nur 75 % derjenigen der Gasmaschinenanlage betragen. Die Wahl der Maschinengröße und Maschinenleistung, die vorgesehene Reserve usw. sind von entscheidendem Einfluß auf die errechneten Anlagekosten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei verbesserter Bauart die Gasmaschine in Zukunft mit dem Turbobetrieb in den Anlagekosten wettbewerbsfähig sein oder wieder werden kann.

#### Betriebswerte.

Dem bereits angeführten Gutachten von Belikow, das auf Grund der Erfahrungen auf zahlreichen sowjetischen Hüttenwerken ausgearbeitet wurde, sei folgendes entnommen:

„Einfachheit des Aufbaues und der Bedienung

1. für Turbogebälde. Die Gebälde selbst sind einfach in Aufbau und Bedienung. Die Turbogebäldezentrale aber, die aus Wasseraufbereitung, Kohlaufbereitung, Kohlenförderanlage, Dampfkesseln und Leitungen, Turbine, Kondensationseinrichtungen, vielen Pumpen, Lüftern und Hilfsmaschinen besteht, ist eine sehr komplizierte Anlage, die nicht einfach zu bedienen ist.
2. Die Gasgebäldezentrale ist viel einfacher in Aufbau und Bedienung.“

Nun mag für sowjetische Verhältnisse die Bedienung einer solchen Anlage eine schwerer zu lösende Aufgabe sein als für den deutschen Facharbeiter. In der jetzigen Zeit des Mangels an Fachkräften muß aber auch bei uns eine einfachere zu bedienende Anlage bevorzugt werden. Ein wesentlicher Unterschied im Personalbedarf besteht für beide Anlagearten nicht, unter der Voraussetzung, daß man Anlagen neuzeitlicher Bauart und Größe miteinander vergleicht.

Die Instandhaltung der Gasmaschine setzt Erfahrung und eingearbeitetes Personal voraus, wenn ein sicher und wirtschaftlich arbeitender Betrieb gewährleistet sein soll. H. Froitzheim hat in seinen Veröffentlichungen<sup>7)</sup> verschiedentlich darauf hingewiesen, welche Folgen eine Vernachlässigung der Maschinen bald für die Betriebsbereitschaft und die Betriebskosten nach sich zieht. In einer Untersuchung, die zu Gesamtbetriebskosten von 2,11  $\text{₰}/\text{kWh}$  bei Gasmaschinenbetrieb und 2,3  $\text{₰}$  für Turbobetrieb kommt, werden für Ersatzteile und Reparaturlöhne eingesetzt:

- a) bei der Gasmaschine 0,14  $\text{₰}/\text{kWh}$ ,
- b) bei dem Turbobetrieb 0,10  $\text{₰}/\text{kWh}$ .

Andere Verfasser kommen zu Kosten zwischen 0,1 und 0,19  $\text{₰}/\text{kWh}$  für die Gasmaschine. Durch Vernachlässigung der Überwachung oder Wahl ungeeigneter Zylinderbauart, durch schlechtes Kühlwasser usw. kann es im Betrieb zu Rahmenbrüchen, Bruch von Zwischenstücken, Kolbenstangen und Kurbelwellen sowie vorzeitigem Verschleiß der Zylinder kommen. Dies führt zu einer sprunghaften Steigerung der Instandhaltungskosten, beispielsweise in einem Fall von 0,3 auf 0,7  $\text{₰}/\text{kWh}$ .

Bei Turbobetrieb sind andererseits die Folgen mangelhafter Überwachung des Speisewassers, der Kessel oder der Kondensatoren ebenso schwerwiegend. Auch ist hier beim Vergleich immer darauf zu achten, daß nicht neuzeitlichen Turboanlagen veraltete Gasmaschinenanlagen gegenübergestellt werden. Neuere Gasmaschinen haben in bezug auf Instandhaltungskosten glänzende Ergebnisse gezeitigt. In

einem Falle lief beispielsweise ein Hochofengebläse vier Jahre lang mit den gleichen Kolben und Stangen ohne jede größere Reparatur; ein Stahlwerksgebälde, das vor fünf Jahren in Betrieb kam, erforderte bislang überhaupt keine größere Reparaturarbeit.

Bei einem gut gewarteten Betrieb spielen die Instandhaltungskosten im Rahmen der Gesamtkosten eine verhältnismäßig geringe Rolle, so daß sie bei der Wahl der Maschinenbauart nicht entscheidend sind.

Die Anzahl der Schmierstellen und die von Kolben, Stangen und Lagerzapfen durchlaufene Schmierfläche ist für Gasmaschinen vielfach so groß wie für Turbobetrieb. Die Doggererz-GmbH. hat folgenden Schmierölverbrauch für eine Jahresleistung von 137 Mill. kWh errechnet:

- a) bei Turbobetrieb 8,5 t/Jahr,
- b) bei Gasmaschinenbetrieb 120 t/Jahr, also etwa das 15fache.

Im Gasmaschinenbetrieb trifft man auf Werte zwischen 0,6 und 0,8 g/kWh bei guten Anlagen und 1,9 g/kWh bei schlechten Anlagen. Bei Maschinen mit Hubtaktschmierung und unmittelbar gekühlter Laufbuchse ist der angegebene niedrigste Wert leicht einzuhalten. Setzt man diese Zahl ein, so ergibt sich bei Gasmaschinenbetrieb immer noch etwa der 10fache Ölverbrauch des Turbobetriebes. Hier liegt ein Nachteil der Gasmaschine, der in der heutigen Zeit schwer wiegt, wenn er auch kostenmäßig nicht von Bedeutung ist, da die Ölkosten von 0,03  $\text{₰}$  bei einem Strompreis von 1,5  $\text{₰}/\text{kWh}$  nur 2 % ausmachen.

Die Schmierung mit Ölemulsion statt mit reinem Öl gestattet eine Einsparung von  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$ . Der Dortmund-Hoerder Hüttenverein schmiert seit längerer Zeit sechs Maschinen DT 13 mit einer Emulsion, die 50 % Öl enthält und bei 50° eine Viskosität von 8 bis 15° E aufweist. Hier wurde eine 50prozentige Ölersparnis erreicht und im neunmonatigen Dauerversuch ein befriedigendes Ergebnis erzielt.

Vielmehr muß die Entscheidung „Gasgebälde oder Turbogebälde“ von der Wasserfrage abhängig gemacht werden. Die örtlichen Verhältnisse liegen hierfür sehr verschieden. Bei Heißkühlung von Gasmaschinen ist man in dieser Richtung völlig unabhängig. Durch Heißkühlung eintretende Komplikationen des Betriebes müssen in Kauf genommen werden. Bei Wasserknappheit, wie z. B. in Oberschlesien, ist auf dem Hüttenwerk der Turbobetrieb im Nachteil gegenüber der Gasmaschine. Folgende Grenzfälle treten auf:

- a) Ein Werk hat reichlich und kaltes Flußwasser von 9° mittlerer Jahrestemperatur zur Verfügung, das ohne Vorbehandlung für die Kondensatoren geeignet ist. Das Wasser kann durch die Kondensatoren zum Hochofen gefördert werden, so daß der Turbobetrieb nicht mit den Kosten für den Betrieb der Pumpen belastet werden muß.

- b) Auf einem anderen Werk ist das Frischwasser so knapp, daß das Kühlwasser nur im Kreislauf verwendet werden kann und das nötige Zusatzwasser sorgfältig aufbereitet werden muß. Hier muß mit einer Wassertemperatur bis zu 40° im Sommer gerechnet werden.

Zwischen diesen beiden Fällen gibt es zahlreiche Abstufungen, und jeder Einzelfall bedarf sorgfältiger Prüfung. Der Turbobetrieb braucht viel gutes und kaltes Kühlwasser, das Gasmaschinenbetrieb weniger, aber auch gutes Kühlwasser.

Welche Mengen an Umwälzwasser und Zusatzwasser werden für den Turbobetrieb und Gasmaschinenbetrieb benötigt?

Die Doggererz-GmbH. legt für 137 Mill./kW Jahreserzeugung folgende Zahlen zugrunde:

<sup>7)</sup> Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1417/32 (Masch.-Aussch. 49).



- a) bei Gasmaschinenbetrieb
  - 3 Gasgebläse DT 14 A und
  - 4 Gasdynamos DT 14 A
  - mit einem stündlichen Wasserverbrauch von je 90 m<sup>3</sup>;
- b) bei Turbobetrieb
  - 3 Turbogebläse je 80 000 m<sup>3</sup>/h Wind
  - 1 Turbogenerator je 12 000 kW
  - Bedarf an Kühlwasser: 55 m<sup>3</sup>/h reines Kühlwasser,
  - 5000 m<sup>3</sup>/h Kondensatorkühlwasser.
  - Für diese Verhältnisse beträgt der Jahresbedarf an Kühlwasser
    - bei Gasmaschinenbetrieb . . . . . 5 Mill. m<sup>3</sup>
    - bei Turbobetrieb . . . . . 38 Mill. m<sup>3</sup>.

Die umzuwälzende Wassermenge ist also bei Turbobetrieb rund achtmal so groß wie bei Gasmaschinenbetrieb. Es hängt von den örtlichen Verhältnissen ab, ob unaufbereitetes Frischwasser zu einmaliger Verwendung in ausreichendem Maße zur Verfügung steht, oder ob das Wasser nach Aufbereitung im geschlossenen Kreislauf umgepumpt werden muß. Für den letzten Fall, der für oberschlesische Verhältnisse im allgemeinen zutrifft, ist der Zusatzwasserbedarf zu bestimmen. Er beträgt für die oben zugrunde gelegte Leistung bei Gasmaschinenbetrieb 0,4 m<sup>3</sup>/min, bei Turbobetrieb 1,2 m<sup>3</sup>/min, also das Dreifache. Für Betriebe, denen nur wenig oder teures Frischwasser zur Verfügung steht, bietet also die Gasmaschine einen Vorteil.

Der Wärmeverbrauch ist neben dem Kapitaldienst entscheidend für die Gesamtbetriebskosten. Je nach dem Preis der Wärmeinheit sind die Energiekosten zumindest gleich den Kapitalkosten. Vom Betrage Betriebskosten ausschließlich Kapitalkosten macht der Wärmepreis mit rd. <sup>2</sup>/<sub>3</sub> mehr aus als sämtliche übrigen Werte, wie Ersatzteile, Reparaturlöhne, Bedienungslöhne, Schmieröl und Kühlwasser zusammen. Als Spitzenwärmeverbrauch für Turbobetrieb sei die Zahl von 3050 WE der schon erwähnten Benson-Anlage festgehalten. Die besten amerikanischen Kraftwerke verbrauchen, wie ebenfalls schon erwähnt, 3000 bis 3200 WE. Zum Vergleich sei die Dampfturboanlage eines großen Hüttenwerkes angeführt, die mit einem Dauerverbrauch von 3650 WE arbeitet. Diese Zahlen sind als äußerst günstig zu betrachten.

Der Vergleich des Wärmebedarfs verschiedener Anlagen und Bauarten bereitet erhebliche Schwierigkeiten, da die Bezugsgrößen häufig verschieden gewählt werden. Weiter werden jeweils Bestzahlen, Garantiezahlen und praktische Betriebszahlen angeführt. Über den heute erreichbaren Wärmeverbrauch von Dampfturboanlagen geben die nachstehenden Gewährleistungszahlen Auskunft:

Firma	Bauart	Betriebs-	Wärme-	Wir-
		druck	verbrauch	kungs-
		atü	WE/kWh	grad
BBC.	mit Vorschaltmaschine . .	125	3030	28,3
	mit Vorschaltmaschine . .	80	3180	27,0
	mit Kond.-Maschine . . . .	40	3610	23,8
SSW.	mit Vorschaltmaschine . .	125	2980	28,9
	mit Kond.-Maschine . . . .	40	3440	25,0
Kesselwirkungsgrad			86 %	

Für die Gasmaschine ohne Abhitzeverwertung kann heute ein Verbrauch von 3400 WE und mit Abhitzeverwertung 2700 WE zugrunde gelegt werden. Bei Ausnutzung der Kühlwasserwärme fällt der Verbrauch auf etwa 2400 WE.

Für den besonderen Fall der Erzeugung von Hochofenwind ist außer der Antriebsmaschine, also der Dampfturbine oder der Gasmaschine, noch der Wirkungsgrad des Verdichters, des Kolbengebläses oder Turbogebläses zu berücksichtigen, so daß man je m<sup>3</sup> Hochofenwind zu den folgenden Wärmeverbrauchszahlen kommt:

Wärmeverbrauch je m<sup>3</sup> Hochofenwind.

Berichter	Voraussetzung	Wärmeverbrauch WE/m <sup>3</sup> Wind
F. Kluge <sup>1)</sup>	η Gebläse . . . . . 76 % Bestpunkt	114 bis 116 120 130 bis 140
	69 % <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Last	
	65 % <sup>1</sup> / <sub>4</sub> Last	
	η Turbine . . . . . 73,5 bis 80 %	
η Kessel . . . . . 82 %		
	Dampfturbinen 125 atü	
	40 atü	
	14 atü	
M. Steffes <sup>2)</sup>	Hochdruck . . . . .	108
MAN.	Elektroturbogebläse . . . . .	138
	Dampfturbogebläse . . . . .	121
	Gasgebläse ohne Abhitze . . . . .	81
	Gasgebläse mit Energieausnutzung aus Abhitze . . . . .	75
	Gasgebläse mit Abwärmeverwertung für Heizung . . . . .	53

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 561/67, 588/91 u. 608/12 (Masch.-Aussch. 98).

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 573/80.

Je m<sup>3</sup> Hochofenwind gibt F. Kluge den Wärmeverbrauch für Dampfturbogebläse einschließlich Kessel mit 116 WE bei 40 atü Dampfdruck an. Selbst wenn man dem Turbogebläse im Gegensatz zum Kolbengebläse die im Wind enthaltene fühlbare Wärme gutschreibt, so bleibt der Wärmeverbrauch noch 111,4 WE. Demgegenüber gab in der an den Vortrag anschließenden Erörterung M. Steffes die entsprechende Zahl für Gaskolbengebläse mit 72,5 WE an.

Für eine neuzeitliche Anlage ist also der Wärmeverbrauch bei Turbobetrieb etwa <sup>1</sup>/<sub>2</sub>mal so groß wie für Gasmaschinenbetrieb. Die stetige Senkung des Wärmeverbrauches bei Dampfturbobetrieb ist für die vergangenen zwei Jahrzehnte ebenso hervorzuheben wie die Tatsache, daß in Zukunft gleiche Fortschritte nicht mehr zu erwarten sind.

Auch die Wasserverhältnisse beeinflussen den Wärmebedarf. Bei der Verwendung von Frischwasser tritt nach F. Kluge gegenüber der Umlaufkühlung eine Wärmersparnis von 10 % ein. Die Gasmaschine ist demnach wärmewirtschaftlich der Turboanlage weit überlegen. Liegt auf einem Werk Gichtgasüberschuß vor, ein Fall, der heute wohl selten eintritt, und stellt man die Ersparnis an Anlagekosten und Platz in den Vordergrund, so wird der Entscheid für den Turbobetrieb fallen; geht man jedoch von der Wärme als einem kostbaren Gut aus, das unter allen Umständen aufs sparsamste zu verwalten ist, so werden weder hohe Anlagekosten noch der einmalige höhere Eisenaufwand geeignet sein, die Gasmaschine auszuschalten.

Es muß immer problematisch bleiben, den Entscheid über die Antriebsart nur im Hinblick auf die Gesamtwirtschaftlichkeit zu fällen, zumal da es für den Preis des Gichtgases als Kuppelerzeugnis keine einwandfreie Errechnungsart gibt.

Auch Gichtgas ist schließlich Kohle und stellt ein wertvolles Gut dar, das mit einem hohen Aufwand an menschlicher Arbeitskraft gewonnen wurde. Ersparnisse auf dieser Seite sollten also bei einer Wirtschaftlichkeitsrechnung mit einem höheren Wert eingesetzt werden als beispielsweise Anlagekosten und Kapitaldienst. Aus ähnlichen Erwägungen kommt E. Pfeleiderer für Dampfbetrieb zu dem Schluß, daß „in Anbetracht unserer Kohlenversorgungslage der höhere Druck auch dann zu wählen ist, wenn der gesamtwirtschaftliche Gewinn infolge erhöhter Anlagekosten zweifelhaft wäre“.



Wenn immer wieder darauf hingewiesen wird, daß die Spitzen im Energieanfall eines Hüttenwerkes, abgesehen vom Gasometer, zweckmäßig nur im Kesselhaus untergebracht werden können, so heißt die Aufgabe heute nicht zunächst Verwertung von Überschußenergie, sondern wirtschaftlichste Verwertung der vorhandenen Energie.

Wenn Zusatzenergie benötigt wird, so kann nur im Einzelfall entschieden werden, ob diese durch Verbrennung von Kohle im Kesselhaus oder durch Vergasung zu gewinnen ist. Im letzten Falle ist allerdings mit dem schlechten Vergasungswirkungsgrad von nur 70 % zu rechnen. Der richtige Weg zum Ausgleich des Spitzenbedarfs oder Spitzenangebots von Energie auf Hüttenwerken scheint demnach nicht die Errichtung von Kesselhäusern auf jedem einzelnen Werk, sondern eine weitgehende Kupplung der benachbarten Hüttenwerke auf der Gas- und Stromseite und der Anschluß an die öffentliche Stromversorgung zu sein.

#### Überbetriebliche Gesichtspunkte bei der Wahl der Gebläseart.

Es bleibt zu untersuchen, welche allgemeinen Gründe für die Wahl dieser oder jener Antriebsart in einem Betriebe maßgebend sein können.

Der Energiehaushalt ist auf den einzelnen Hüttenwerken sehr verschieden geartet, und er ist starken zeitlichen Schwankungen ausgesetzt. Um nur einige Möglichkeiten zu nennen:

Werk A fährt mit niedrigstem Kokssatz an den Hochöfen, höchster Windtemperatur und bringt das anfallende Gichtgas vollständig im Hochofen und Kokereibetrieb sowie für sonstige Wärmezwecke unter. Der Bedarf an Energie ist bei weitgehender Verfeinerung der Erzeugnisse so groß, daß Fremdbezug in Form von Kohle, Strom oder Gas nötig ist. In diesem Falle ist die wärmesparende Gasmaschine besonders am Platze.

Werk B fährt mit höherem Kokssatz und niedrigeren Windtemperaturen, um ausreichend Gichtgas für die verschiedenen Stellen zu gewinnen. Auch hier besteht die Aufgabe, den Wärmeinhalt des Gichtgases möglichst wirtschaftlich zu verwerten.

Werk C hat unverhältnismäßig hohen Gichtgasanfall und keine Möglichkeit, das Gas im eigenen Betrieb unterzubringen oder Kraft in Form von Koksofengas oder Strom nach außen abzugeben. In diesem Falle tritt der Vorsprung der Turboanlage in bezug auf Anlagekosten und Platzbedarf voll in Erscheinung.

Beim Bau von Gebläsen handelt es sich in vielen Fällen nicht um Neubauten, sondern um die Erweiterung bestehender Anlagen, so daß der Entschluß für die eine oder andere Antriebsart meist gegeben ist.

\*

An den Vortrag schloß sich folgende Aussprache an.

M. Steffes, Esch: Es wäre von Bedeutung zu erfahren, ob die Soltsche Gasmaschinenbauart bereits ausgeführt ist, nachdem Solt schon vor Jahren mit verschiedenen Großgasmaschinen-Fabriken in Verhandlung stand, um seine Neuerung durchzusetzen.

H. Meyer, Rheinhausen: Die MAN.-Maschine ist lediglich aufgebaut auf den wissenschaftlichen Überlegungen des Herrn Solt. Ich halte die Soltsche Arbeit für grundlegend für die weitere Entwicklung der Gasmaschine; wenn wir überhaupt vorankommen wollen, müssen die von Solt aufgedeckten Tatsachen in die Wirklichkeit umgesetzt werden. Das geht überall mit etwas gutem Willen. Aber es steht natürlich dahinter ein ganz gewaltiges Risiko für die übernehmende oder durchführende Firma; und das war in der schweren Zeit, in der wir uns damals befanden, ausschlaggebend, nicht nur für uns allein, sondern auch für andere große Werke. Herr Solt ist bei allen großen Firmen, die sich mit dem Bau von Gasmaschinen beschäftigen, gewesen und hat seine Gedanken dort vorgetragen. Sie sind überall geprüft, aber leider mit ablehnendem Bescheid wieder zu den Akten gelegt worden. Es ist eben außerordentlich schade, daß dieser große Ingenieur, für den ich Herrn Solt unbedingt halte, zu früh von uns gegangen ist und es nicht mehr erlebt hat, seine Gedanken in die Tat umgesetzt zu sehen.

Herr Thönnessen sagt in seinem Vortrag: „Es muß immer problematisch bleiben, den Entscheid über die Antriebsart nur im Hinblick auf die gesamte Wirtschaftlichkeit zu fällen, da es für den Preis des Gichtgases als Kupplungsprodukt keine ein-

Bei reinem Gasmaschinenbetrieb ist es zweckmäßig, als billige Notreserve ein elektrisch angetriebenes Turbogebälde für Fremdstromanschluß vorzusehen, während bei Dampfbetrieb die Ausrüstung der Kessel mit Kohlenzusatzfeuerung eine billige Notreserve darstellt.

#### Zusammenfassung.

Eingangs wurden die Entwicklungsmöglichkeiten der Dampfturbine und Gasmaschine behandelt. Bei der Dampfturbine ist nach den gewaltigen Fortschritten der letzten zwanzig Jahre eine Beruhigung der Entwicklung zu erwarten. Eine Steigerung der Dampftemperaturen ist zunächst von der Werkstoffseite her nicht möglich.

Für die Gasmaschine bestehen durch Beschreiten neuer baulicher Wege Möglichkeiten zur Senkung von Platzbedarf, Eisenbedarf und Anlagekosten.

Ein Vergleich ergab die Überlegenheit des Turbogebäldes gegenüber der derzeitigen Ausführung der Gas- und Kesselgebälde in Platzbedarf, Eisenbedarf und Anlagekosten, ein Vorsprung, der nur durch grundlegende Fortschritte im Gasmaschinenbau ausgeglichen werden kann.

Die Betriebseigenschaften beider Antriebsarten zeigen in bezug auf Bedienung und Instandhaltung keine erheblichen Unterschiede. Der Schmierölverbrauch ist bei Gasmaschinenbetrieb wesentlich höher.

Der Kühlwasserverbrauch und Zusatzwasserbedarf ist für Turbobetrieb mehrfach so groß wie für Gasmaschinen. Im Wärmeverbrauch ist der Gasmaschinenbetrieb dem Turbobetrieb klar überlegen.

Die Möglichkeit, verschiedene Brennstoffe, wie Kohle, Schmelzkoks, Gichtgas, Koksofengas, zu verwerten, ist ein Vorteil, den das Kesselhaus bietet, wogegen die Gasmaschine nur mit einer Energieart zu betreiben ist.

Es ist zu wünschen, daß der Gasmaschinenbau eine entscheidende Förderung erfährt, damit in den Fällen, in denen es auf äußerste Energieausnutzung ankommt, den Hüttenwerken eine Gasmaschine, vor allem ein Gasgebälde, angeboten wird, das neben dem heute schon gegebenen Vorteil geringerer Betriebskosten auch im Eisenbedarf und in den Anlagekosten einer neuzeitlichen Turboanlage gleichwertig ist.

\*

wandfreie Berechnungsart gibt.“ Diese Schwierigkeit läßt sich ausschalten, und zwar wie vorhin schon im Vortrage von Herrn Steffes erwähnt wurde, durch den Ansatz, den er überall zugrunde gelegt hat: ein Normalkubikmeter = 0,3  $\mathcal{M}$  und der Wärmewert = 1000 kcal. Es geht natürlich auch, daß man andere Grundzahlen nimmt, z. B. wie einige Hüttenwerke rechnen, indem man den Preis des Gichtgases = 0 setzt. Selbstverständlich muß die Grundlage überall gleich sein.

K. Rummel, Düsseldorf: Solche Aufgaben löst man zweckmäßig durch eine vergleichende Kostenrechnung. In jedem der beiden zu vergleichenden Fälle setzen sich die Kosten aus verschiedenen Kostenarten zusammen, z. B. Brennstoff a + Wartung und Instandhaltung b + Kapitaldienst c. Man setzt dann  $a_1 + b_1 + c_1 = a_2 + b_2 + c_2$ . In dieser Gleichung sind sämtliche Glieder bekannt bis auf die Gichtgaskosten  $c_2$ , die man aus der Gleichung errechnet; diesen Betrag kann man für das Gichtgas bezahlen.

A. Runkel, Rheinhausen: Der Wettbewerb zwischen Gasmaschine und Turbine wird wohl nur auf Hüttenwerken ausgetragen, weil nur dort die Gasmaschine angewendet wird. Man wird auch sagen können, daß viele der größeren Hüttenwerke bei normalem Betrieb noch mit Gichtgasüberschuß arbeiten. Daher wird man als Betriebsmann geneigt sein, den theoretisch niedrigeren Wärmeverbrauch der Gasmaschine beiseite zu schieben, wenn auch heute in der Zeit der Kohlenklaus-Bekämpfung so etwas nicht gemacht werden sollte.

Der Hochofenbetrieb verlangt nicht nur einen Wind von bestimmtem Druck und bestimmter Menge, er verlangt auch bei



Mehrfachbetrieb den Wind etwas individuell für jeden Ofen. Ein hängender Ofen muß zeitweise höheren Druck haben und verlangt eine Überlastung der Winderzeuger, die eine Gasmaschine nicht ohne weiteres aufbringen kann. Jeder Betriebsmann, der die Möglichkeit hat, Gasmaschinen und Dampfturbinen in genügender Zahl einzusetzen, wird gefühlsmäßig den Turbinenbetrieb vorziehen.

Die Turbine bedeutet auch größere Betriebssicherheit, wenn man Stillstände und Reparaturen eines längeren Zeitraumes vergleicht. Eine Überholung der Turbine, die bei der sorgfältigen Überwachung nur alle paar Jahre notwendig und von ausgezeichneten Spezialisten vorgenommen wird, gewährt eine größere Betriebssicherheit, wenn man bedenkt, daß bei der Gasmaschine die verhältnismäßig häufigen Kolben-, Ventil-, Stopfbuchsen- und Zylinderwechsel von den Betriebsschlossern meist noch an Sonn- und Feiertagen ausgeführt werden müssen.

Die meßtechnische Überwachung der Turbine gestattet es, gewissermaßen dauernd die Hand am Pulsschlag der Maschine zu halten und die kleinste Unregelmäßigkeit augenblicklich festzustellen, während man bei der Gasmaschine lediglich auf Indikator und Abgasanalyse angewiesen ist.

Ch. Klinck, Saarbrücken: Bei der Prüfung, ob man Gasmaschinen oder Turbogebälde wählen soll, ist auch die Auswirkung auf den Hochofenbetrieb zu berücksichtigen.

Nach meinen Beobachtungen wirkt vor allem dort, wo große Hoehöfen vorhanden sind und jeder Hoehofen getrennt mit Wind versorgt wird, das Turbogebälde infolge seiner gleichmäßigen Windlieferung auf den Ofengang günstiger als die Gasmaschine mit ihrem pulsierenden Luftstrom.

Ferner ist zu beachten, daß bei den Hütten, die über eigene Kokereianlagen verfügen, meistens bereits große Lieferverpflichtungen für Koksofengas bestehen und noch mit einer steigenden Forderung nach Lieferung zu rechnen ist. Daher ist die Reichsstelle für Energiewirtschaft der Ansicht, daß man auf diesen Werken das Gichtgas soweit als möglich in die Verbundbatterien leiten soll, um dadurch wertvolles Koksofengas frei zu machen. Z. B. wird man künftighin den Strom und Dampf mit minderwertiger Kohle erzeugen müssen statt mit Gichtgas.

Die Verwendung von Turbogebälde statt Gasmaschinen würde eine weitere Möglichkeit bieten, um Gichtgas über den Verbundbetrieb in wertvolles Koksofengas zu verwandeln.

M. Steffes: Wenn Herr Runkel einerseits die Ansicht vertritt, der theoretisch errechnete Wärmeverbrauch der Gasmaschine liege gegenüber der Dampfturbine zwar niedriger, dagegen sei der Turbinenbetrieb aber einfacher und sicherer, so halte ich dem entgegen: Die in den Bildern 7 und 8 meines Berichtes<sup>9)</sup> wiedergegebenen Gas- und Dampfverbrauchskurven beruhen auf tatsächlich erreichbaren Werten, die von meinen Mitarbeitern und mir bei Betriebs- und Abnahmeversuchen mehrfach bestätigt werden konnten. Im übrigen hatte ich nur das Ziel im Auge, der Wirklichkeit möglichst nahezukommen, nicht aber die durch weiteren technischen Fortschritt überhaupt erreichbaren, niedrigsten Wärmeverbrauchszahlen zu verwenden.

Daß der alleinige Betrieb der Eingehäuse-Dampfturbine einfacher ist als jener der Großgasmaschine einschließlich Wasserhaltung, sei dahingegenommen. Nun gehören aber zur Dampfstrom-Erzeugung gleichwohl Kessel, Speisewasserbeschaffung und -pflege. Unter Einbeziehung dieser Nebenanlagen wird wohl jeder einverstanden sein, daß Gaskolbenmaschinen und Dampfturbinen gleiche Betriebssicherheit aufweisen.

H. Meyer: Auf unseren Werken arbeiten Gasmaschinen und Dampfturbinen zufriedenstellend sowohl in der Strom- als auch in der Winderzeugung. Gewisse kleine Unterschiede sind vorhanden. Es ist klar und wiederholt gesagt worden, daß die Gasmaschine wärmetechnisch überlegen ist, daß sie selbst, wenn die von Herrn Solt der MAN. zur Verfügung gestellten Gedanken verwirklicht werden, bezüglich des Eisenbedarfs, des Platzbedarfs

und der Anlagekosten mit den Turbinen gleichgestellt werden kann. Wenn das durchgeführt ist und zutrifft, so daß wir dort vollkommene Gleichheit haben, ist immer noch die Entscheidung in der Weise zu treffen, wie sie Herr Steffes in seinem Vortrag<sup>8)</sup> klargestellt hat, indem wir die Grenzkurven feststellen zwischen dem Gebiete „die Gasmaschine, die Dampfturbine“. Wir werden finden, daß es eine gewisse Grenze gibt, die bedingt ist durch die Größe und durch den Belastungsgrad. Die Entscheidung darüber, ob wir Dampfturbine oder Gasmaschine wählen, wird noch bedingt durch den großen Vorteil der Dampfturbine als Antriebsmaschine, der darin liegt, daß man im Kesselhaus auch andere Brennstoffe als nur Gichtgas verwenden kann. Es fällt unter Umständen die ganze Notreserve weg, weil in dieser Eigenschaft schon eine Notreserve in genügendem Maße vorhanden ist, wodurch unter Umständen ein ganz gewaltiger Vorteil erzielt werden kann.

K. Rummel: Wenn Sie alle Gesichtspunkte untereinander schreiben, die hier zur Sprache gekommen sind, dann würden wir eine lange Liste erhalten, und wenn Sie die einzelnen Gesichtspunkte bewerten wollten, werden Sie im Zweifel sein, ob der oder jener Gesichtspunkt wichtiger ist. Eine allgemeine Lösung der Wahl zwischen Dampfturbine und Gasmaschine oder zwischen Kolbengasgebälde und Turbogebälde gibt es nicht. In jedem Falle kommt es auf die Fragestellung an. Diese Fragestellung müssen wir uns aber ganz genau überlegen. Herr Steffes hat sie bezüglich der verlangten Leistung und des Wertes der Reservehaltung präzisiert. Würde Herr Steffes die Frage aber anders gestellt haben, z. B. 20000 kW und Reservehaltung durch Kupplung mit anderen Werken, dann wären die Kurven auch wieder anders ausgefallen und wahrscheinlich die Dampfturbine überlegen. Herr Thönnessen kommt für die projektierte Gasmaschine unter 3000 Wärmeeinheiten heraus. Die Zahl von Steffes lautete über 4000 bei vorhandenen Anlagen, mit denen man vorab wohl noch rechnen muß.

M. Steffes: Den von Herrn Rummel entwickelten wirtschaftlichen Gedanken ist beizupflichten. Im Monatsmittel beträgt der Wärmeverbrauch für Gasmaschinen ohne Abhitzeverwertung etwa 4000 kcal/kWh gegenüber einem Bestwert bei Vollast von:  $(a_2 + b_2) 1000 = 3250$  kcal/kWh. Unter Berücksichtigung einer zusätzlichen Stromerzeugung von 20% durch Abhitzedampf sinkt dieser bis auf 2700.

Das Rechenbeispiel eines Kraftwerkes von 20000 kW Dauerleistung sollte für einen der vielen möglichen Fälle den einschlagenden Weg weisen. Daß örtliche Verhältnisse mitunter Abweichungen ergeben, ist bereits dargelegt worden.

Sodann zeigt Bild 12 meines Berichtes<sup>9)</sup> die Grenzlinie gleicher Wirtschaftlichkeit am Ende der Abschreibungszeit, d. h. für  $p_1 = 0$ . Insbesondere rückt für  $\beta = 1,00$  und  $\varphi = 0,75$  der Schnittpunkt von 3750 auf 6500 kW.

Ergänzend zu den Angaben über Druckverlustminderung bei Anwendung von Hochhubventilen an den Windzylindern statt gewöhnlicher Plattenventile seien die Ergebnisse vergleichender Versuche aus dem Jahre 1941 mitgeteilt. Die Messungen wurden an einer doppeltwirkenden Viertakt-Gasgebäldemaschine DTG 13b, Windzylinderbohrung 2700 mm, Hub 1300 mm bei 70 Uml/min und 52,5 cm QS im Ausgleichbehälter vorgenommen. In die vordere Hälfte des Windzylinders waren saug- und druckseitig 10-mm-Hochhubventile (Ventilplatten, Lenkerplatten und Schließfedern), auf der Zylinderhinterseite Plattenventile von 8 mm Hub eingebaut. Es wurde festgestellt, daß der Einbau von Hochhubventilen statt gewöhnlicher Plattenventile eine Verminderung der Reibungsverluste um rd. 4,5%, bezogen auf die indizierte Leistung des Gebläsezyklinders, ergab. Dies besagt, daß für sonst gleiche Leistungsverhältnisse eine Gasersparnis von 4,5% eintritt, oder aber, daß bei gleichem Gasverbrauch 4,5% mehr Wind gefördert werden können. Da die Plattenventile ursprünglich 15%, die Hochhubventile hingegen nur 10,5% der indizierten Gebläseleistung aufzeigten, beträgt die Steigerung der Ventilgüte

$$\frac{4,5}{15,0} 100 = 30\%$$

<sup>9)</sup> Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 573/80 (Masch.-Aussch. 100).

## Die Roheisen-Gießmaschine Bauart GHH.

Von Rudolf Hahn in Oberhausen (Rhld.).

(Beschreibung der Roheisen-Gießmaschine. Unmittelbares Vergießen ohne Pfannenausschmelzen. Gestaltung der Kokillenbänder und der Ketten. Kraftbedarf. Nebeneinrichtungen. Betriebserfahrungen.)

Seit einiger Zeit läuft auf einem westdeutschen Hüttenwerk eine von der Gutehoffnungshütte Oberhausen, Abteilung Sterkrade, gebaute Roheisen-Gießmaschine, die mit ihren Nebeneinrichtungen so angelegt ist, daß sie in 24 h 1200 t Roheisen vergießen kann und daß auch die

nötigen Pfannenausschmelzen in der Gießmaschinenhalle vorgenommen werden können.

In Bild 1 ist die Anlage im Auf- und Grundriß wiedergegeben. Vor dem Gebäude der eigentlichen Gießmaschine liegt im Anfuhrgleis für die Gießpfannen eine Roheisen-



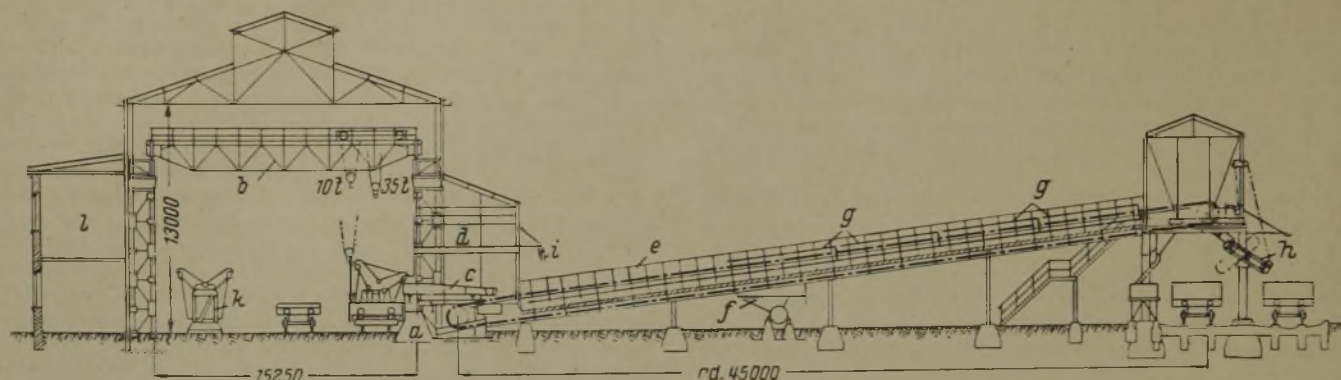


Bild 1. Roheisen-Gießmaschine.

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| a = Gießbock              | g = Wasserspritzrohre            |
| b = Laufkran              | h = Abwurfrutsche                |
| c = Gießrinne             | i = Flaschenzug                  |
| d = Steuerstand           | k = Pfannenböcke                 |
| e = Gießbänder            | l = Unterkunfts- und Lagerräume. |
| f = Kalkspritzvorrichtung |                                  |

waage. Hier werden die etwa 40 t Roheisen fassenden, mit Deckel versehenen Pfannen auf dem dazugehörigen Wagen gewogen. Falls sich eine größere Schlackenmenge auf dem Roheisen befindet, kann sie vor der Halle an einer besonderen Bühne in einen Kübel abgezogen werden. Nach dem Abschlacken werden die Pfannenwagen zu dem Kippbock gezogen. Hier wird der Pfannendeckel mit dem Hilfshub des Gießkranes abgehoben, dann wird die Pfanne mit dem Haupthub gekippt. Dabei dreht sie sich zuerst im Auflagerbock des Roheisenwagens, bis sie sich mit den Pfannenhörnern auf den Kippbock legt. Durch weiteres Anziehen des Kranes wird dann die Pfanne weitergekippt, wobei die Auflage auf dem Kippbock den Drehpunkt bildet. Hierdurch wird erreicht, daß sich die Pfannenschnauze immer in etwa gleicher Höhe über der Gießrinne befindet. Die Fallhöhe des Roheisenstrahls wird dabei sehr niedrig gehalten. Das Kippen geschieht vollkommen ruhig und ohne Schwankungen.

Das Roheisen läuft über eine Gießrinne, die sich am unteren Ende gabelt, auf die beiden Kokillenbänder der eigentlichen Gießmaschine. Die Gießrinne ist um ihre Längs-

achse kippbar, so daß wahlweise auch nur eines der Bänder benutzt werden kann. Die Bewegungen des Kranes, der Gießbänder und der Gießrinne werden von einem hochgelegenen Steuerstand gesteuert.

Die beiden Bänder der Gießmaschine haben einen Achsenabstand von etwa 45 m und enthalten je 300 Kokillen aus Hämatitguß. Die in den Kokillen gegossenen Masseln haben ein Gewicht von rd. 45 kg bei 500 mm Länge mit zwei Kerben.

Die Geschwindigkeit der beiden Bänder kann vom Steuerstand aus zwischen 6 und 9 m/min geregelt werden. Die Kokillen werden auf dem rücklaufenden Trumm von unten mit Kalkmilch bespritzt, die ein Anbacken des Roheisens verhindert. Über den oberen zwei Dritteln der ansteigenden Bänder sind mehrere Gruppen von Spritzrohren angeordnet, um die Roheisenmasseln so weit abzukühlen, daß sie beim Abwurf genügend erstarrt sind. In den meisten Fällen wird nur auf dem mittleren Drittel gespritzt. Dadurch tritt eine Belästigung durch Dampfschwaden beim Abwurf nicht ein. Am oberen Umkehrpunkt der Bänder fallen die Masseln von selbst aus den Kokillen heraus; bei gerissenen Kokillen lassen sie sich durch einen leichten Stoß mit einer Stange lösen. Sie fallen über eine Rutsche auf die unter dem Abwurf stehenden Eisenbahnwagen. Dort werden sie durch Brausen vollständig abgekühlt. Die Rutschen sind durch Kippen so einstellbar, daß zwei Verladegeleise bedient werden können.

Wie Bild 2 zeigt, besteht ein Gießband der Gießmaschine aus zwei Kettensträngen, auf denen die Kokillen mit ihren Traglaschen ruhen. Diese Kokillentragslaschen bestehen aus Flachstahlstücken, die um Zapfen der Kettenstränge greifen und mit durch Splinte gesicherten Keilen festgehalten werden. Durch die Zapfen ist eine gelenkartige Beweglichkeit der Traglaschen gegenüber den Kettensträngen gegeben. Bei ungleichmäßigem Verschleiß der Kettenstränge können deshalb die Traglaschen auch größere Verschiebungen aufnehmen, ohne daß die Kokillen auf Biegung beansprucht werden und dadurch frühzeitig brechen. Auf diese Weise wird der Kokillenverbrauch niedriggehalten.

Die Befestigung der Laschen durch oben sitzende, leicht zugängliche Keile ermöglicht ein schnelles Auswechseln verschlissener Kokillen. Dieses Auswechseln geschieht im übrigen mit Hilfe eines Kettenzuges. Die Stellen der Kettenglieder, an denen gleitende oder rollende Reibung auftritt, sind aus verschleißfesten Werkstoffen hergestellt. Die Schmierung der Ketten geschieht durch Berieselung mit Wasser; dadurch wird ein vollkommen gesicherter und fast geräuschloser Lauf erzielt.

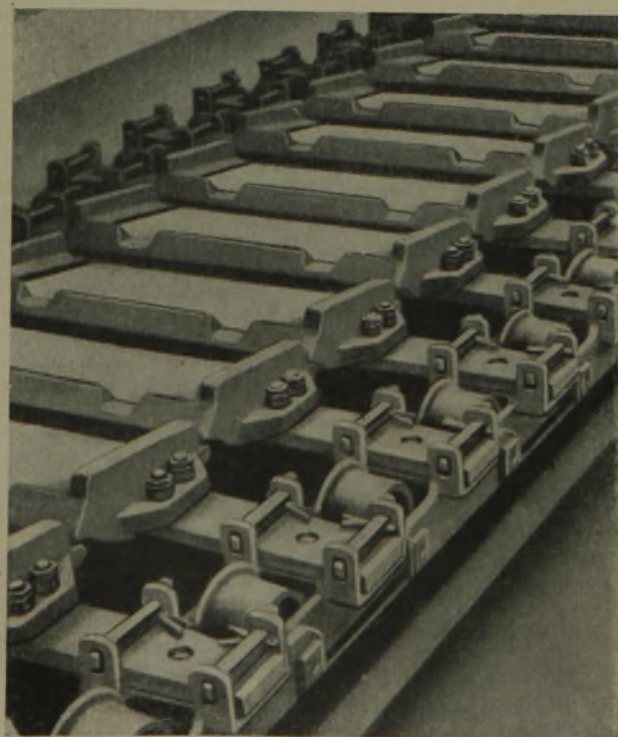


Bild 2. Gießband.



Im übrigen wird der Verschleiß dadurch niedriggehalten, daß die Bolzen, um die sich die Kettenglieder drehen, im äußeren Kettenglied gegen Verdrehen gesichert sind. Daher tritt Verschleiß nur im inneren Kettenglied ein. Die Kokillen liegen schuppenartig übereinander und weisen je zwei Einkerbungen am unteren Rand auf. Falls einmal zuviel Eisen einer Kokille zugeführt wird, läuft dieses durch die beiden Kerben in die darunterliegende noch leere Kokille, so daß ein bestimmtes Masselgewicht nicht überschritten werden kann und ein Aneinanderhängen der Masseln vermieden wird.

Die Bänder werden mit zwei Drehstrommotoren von je 16 kW angetrieben; der Kraftbedarf beträgt je Band etwa 12 kW. Der Pfannenkrane hat in seinem Haupthub eine Tragfähigkeit von 35 t; der Hilfshub zieht 10 t. Der Kran brauchte nicht stärker ausgeführt zu werden, da die Hälfte des Pfannengewichtes beim Kippen von dem Gießbock übernommen wird. Die Halle, in der der Kran läuft, ist so weit gespannt, daß in ihr zwei Gleise sowie mehrere Böcke zur Aufnahme auszubessernder Pfannen untergebracht werden können. An der freien Außenwand der Halle sind Unterkunftsräume, Lagerschuppen, Umspannzellen sowie ein Kompressor und eine Gleiswaage untergebracht. Auf dieser werden die von der Gießmaschine und dem umliegenden Roheisenlager abzuführenden Roheisenwagen gewogen. Der Kompressor liefert die Luft zum Bespritzen der Kokillen mit Kalkmilch und zum Ausstampfen der Roheisenpfannen. Da das Bespritzen der Kokillen mit Kalkmilch nicht immer störungsfrei möglich war und die Füllung des Beckens unter der Gießmaschine mit Sackkalk nur schwierig durchzuführen ist, ist eine außenliegende Kalklöschleinrichtung mit Rühr- und Pumpwerk vorgesehen, die in Kürze in Betrieb genommen wird.

Die Anlage ist seit Mitte 1942 in Betrieb und hat vom ersten Tage an voll befriedigt. So sind auf ihr laufend alle Roheisensorten vergossen worden. Das Vergießen von 50prozentigem Ferromangan ist versuchsweise durchgeführt worden. Auch hierbei zeigten sich keine Schwierigkeiten. Betriebsmäßig soll es erst nach Fertigstellung der Kalklöschleinrichtung aufgenommen werden. Über den Kokillenverbrauch können genaue Angaben noch nicht gemacht werden; er war bisher erstaunlich gering. Die Anlage konnte noch nicht mit der vorgesehenen Leistung belastet werden, da die hierzu benötigte Anzahl an Pfannen und Pfannenwagen noch nicht vorhanden ist. Es besteht aber kein Zweifel, daß sie erreicht und auch noch überschritten werden kann. Eine 40-t-Pfanne läßt sich einschließlich Ab- und Auflegen des Deckels in etwa 20 min vergießen. Durch eine geschickte Ausbildung der Gießrinnen sowie der Kokillen ist der Spritzeisenverlust sehr gering; er beträgt 1 % des vergossenen Roheisens. Größer ist der Anfall von

Rinneneisen in der Gießrinne und bei grauen Roheisensorten an Pfannenbären, was aber zum größten Teil auf die weite Entfernung der Gießmaschine von den Hochöfen (etwa 3 km) und auf die infolge der Verhältnisse manchmal langen Fahrzeiten der Gießpfannen zurückzuführen ist. Der Gesamtentfall an nicht versandfähigem Eisen liegt aber bei nur etwa 3 % des in die Pfanne abgestochenen Roheisengewichtes gegenüber einem Verlust an Rinneneisen von 5 bis 8 % beim Gießen in Sandbetten. Die Gießpfannen haben eine Laufzeit von 180 Füllungen, bevor sie ausgebrochen werden müssen. Die Gießmaschine arbeitet in zweischichtigem Betrieb. Zu ihrer Bedienung werden je Schicht ein Aufseher und fünf Arbeitskräfte benötigt. Da es sich um durchweg leichte körperliche Arbeit handelt, kann der größte Teil der Belegschaft aus nicht voll einsatzfähigen Kräften bestehen.

Nach halbjähriger Betriebsdauer hat sich die Gießmaschine schon derartig in den Betriebsverlauf eingeordnet, daß ein störungsfreies Arbeiten der Hochofenanlage ohne sie nicht mehr denkbar wäre. Die Leistungsfähigkeit des Werkes an Sonderroheisen konnte um etwa 50 % gesteigert werden, da die vorhandene Gießhalle bisher nur die Erzeugung von zwei auf Sonderroheisen gehenden Hochöfen aufnehmen konnte, während jetzt das Vergießen der Erzeugung von drei Öfen möglich ist. Weiterhin ist durch die Gießmaschine in starkem Maße die schwere Arbeit des Masselschlagens und -verladens durch Maschinenarbeit ersetzt und so eine erhebliche Einsparung an Arbeitsstunden erreicht worden. Besonders groß ist die Ersparnis an menschlicher Arbeit beim Vergießen nichtmagnetischer Eisensorten wie Spiegeleisen und Ferromangan. Diese brauchen beim Vergießen auf der Gießmaschine überhaupt nicht mehr mit der Hand angefaßt zu werden, da sie aus der Gießmaschine in auf Roheisenwagen stehende Kübel fallen, die vom Kran auf das Roheisenlager entleert werden.

#### Zusammenfassung.

Anlage und Betrieb einer von der Gutehoffnungshütte Oberhausen, Abteilung Sterkrade, gebauten Roheisen-Gießmaschine werden beschrieben. Die Bauart der Maschine gestattet die Verwendung der vom Hochofen kommenden Roheisenpfannen, die allerdings besonders gestaltet sind, ohne das Roheisen in eine besondere Pfanne umgießen zu müssen. Kokillenbänder und Laufketten sind in die Betriebssicherheit erhöhender und ein leichtes Auswechseln gestattender Weise ausgebildet worden. Der Kraftbedarf der Maschine ist gering. Weitere Hilfseinrichtungen dienen zur Zusammenfassung des Gießereibetriebes unter weitgehender Einsparung von Arbeitskräften. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, daß die Maschine die in sie gesetzten Erwartungen voll erfüllt hat.

## Umschau.

### Kalibrierungen mit geringsten Maßabweichungen.

In zunehmendem Maße bemüht man sich, die heute allgemein üblichen Maßabweichungen für Walzwerkserzeugnisse immer mehr einzuengen. Wenn auch durch die Zwischenschaltung eines weiteren Arbeitsverfahrens — das Kaltziehen von Stabstahl — dieses Walzgut für den weiteren Verwendungszweck, z. B. der Bearbeitung auf selbsttätigen Drehbänken, die beste Oberflächengestaltung erfahren kann, so werden doch noch viele Verbrauchsstellen eine solche zusätzliche kostenmäßige Belastung mit Rücksicht auf den beabsichtigten Verwendungszweck ausschalten müssen. Für solche Verwendungszwecke ist dann ein gewalzter Stabstahl mit kleinsten Maßabweichungen ausschlaggebend.

Abgesehen von derartigen Ausnahmefällen, für die der Walzwerker auch heute schon durchweg sein besonderes Können

durch Einhaltung engster Maßabweichungen unter Beweis stellt, sollte die Notwendigkeit der Werkstoffeinsparung vielmehr dazu zwingen, engere Maßabweichungen allgemein einzuführen, da sie unter gewissen Voraussetzungen ohne weiteres einzuhalten sind.

E. A. Lendl setzt sich in einer für alle Walzwerker besonders anregenden Arbeit<sup>1)</sup> mit den Bedingungen auseinander, unter denen man Rund-, Quadrat- und Flachquerschnitte mit engsten Maßabweichungen, wie sie für die Bearbeitung auf selbsttätigen Drehbänken gefordert werden, walzen kann. Vorausgesetzt werden gute bauliche Ausrüstung der Walzenstraßen und stets gleichmäßige Werkstoffe.

In seinen Betrachtungen über das Walzen von Rund- und Quadratstahl folgt Lendl im großen und ganzen den Ausführungen

<sup>1)</sup> Iron Steel 14 (1941) S. 146/50.



von W. Tafel<sup>2)</sup>. Er rechnet nur die Breitung des Ovals im Fertiggrund und des Spießkants im Fertigquadrat genau nach der Breitenformel von S. Ekelund<sup>3)</sup> aus. W. Tafel und auch andere Sachkenner geben für die Breitung des Ovals im Rund feste Zahlen an, z. B. 1 mm für Rundabmessungen von 5 bis 10 mm Dmr., 4 mm für 200 mm Dmr.

In Bild 1 sind für die Rundabmessung 48 mm Dmr. (1,89'') das Fertiggrund- und Schlichtovalkaliber mit ihren Mittelpunkten ineinandergezeichnet. Die Begrenzungslinien der beiden Kaliber schneiden sich in den Punkten 1, 2, 3 und 4. Die mittlere Höhe des Ovals zwischen diesen Punkten ist  $h_1$ . Die mittlere Höhe des Rundkalibers zwischen den Punkten 1, 2, 3 und 4 ist  $h_2$ .

Die Daten für die Berechnung sind:

- $h_1 = 50,5 \text{ mm (1,99'')}$  mittlere Höhe vor dem Stich
- $h_2 = 42,5 \text{ mm (1,675'')}$  mittlere Höhe nach dem Stich
- $\Delta h = h_1 - h_2 = 8 \text{ mm (0,315'')}$
- $B_1 = 44 \text{ mm}$  Breite vor dem Stich
- $B_2 =$  zu errechnende Breite nach dem Stich
- $\lambda = h_1 : h_2 = 1,19$
- $b = B_2 : B_1 = 1,09$
- $D = 450 \text{ (17}^3/4\text{'')}$  Walzendurchmesser
- $t = 850^\circ$  Walzguttemperatur.

Aus diesen Unterlagen errechnet sich  $B_2 = 48 \text{ mm (1,89'')}$ .

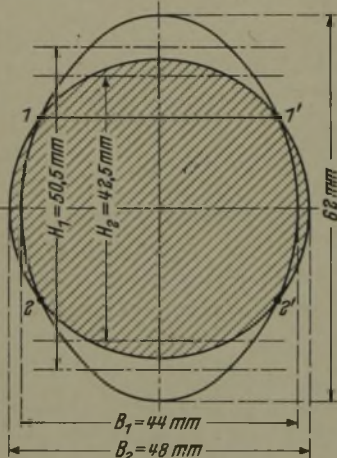


Bild 1. Breiten- und Höhenverhältnisse für den Fertigstich des Rundquerschnittes 48 mm Dmr. mit dem zugehörigen Schlichtoval.

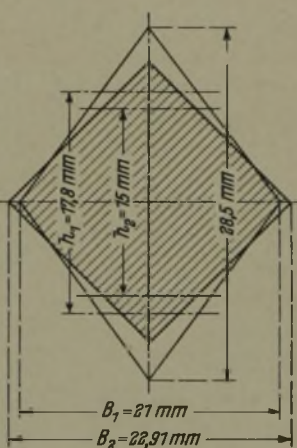


Bild 2. Breiten- und Höhenverhältnisse für den Fertigstich des Quadratquerschnittes 16 mm² mit der zugehörigen Schlichttraute.

Die Berechnung erfolgte mit dem Rechenschieber von A. V. Mogiljansky nach der Ekelundschen Formel<sup>3)</sup>, die ebenso eine Berechnung von  $B_1$  aus  $B_2$  als Ausgangspunkt ermöglicht. Bei dem angeführten Beispiel handelt es sich um einen Wolframstahl, womit die verhältnismäßig niedrige Temperatur von  $850^\circ$  erklärt wird.

Dieselben Berechnungen sind für den Walzquerschnitt, der in das Schlichtoval eingeführt wird, anzustellen, ganz gleich ob es ein Quadrat, ein Quadrat mit nach außen gewölbten Seitenflächen oder ein Bastard-Rundquerschnitt ist.

Bild 2 zeigt die gleichen Überlegungen für das Walzen eines Quadrates von 16 mm (0,63'') Seitenlänge aus einem Spieß-

<sup>2)</sup> Walzen und Walzenkalibrieren. Dortmund 1923.

<sup>3)</sup> Jernkont. Ann. 111 (1927) S. 84.

kantquerschnitt  $28,5 \cdot 21 \text{ mm}^2 (1,122 \cdot 0,827\text{'})$ , entnommen aus dem Buch von Tafel: Walzen und Walzenkalibrieren, S. 135.

Die Berechnungsgrundlagen ergeben sich zu:

- $h_1 = 17,8 \text{ mm (0,7'')}$  mittlere Höhe vor dem Stich
- $h_2 = 15,0 \text{ mm (0,59'')}$  mittlere Höhe nach dem Stich
- $\Delta h = h_1 - h_2 = 2,8 \text{ mm (0,11'')}$
- $B_1 = 21 \text{ mm (0,827'')}$  Breite vor dem Stich
- $B_2 =$  zu berechnende Breite nach dem Stich
- $\lambda = h_1 : h_2 = 1,19$
- $b = B_2 : B_1 = 1,092$
- $D = 330 \text{ mm (13'')}$  Walzendurchmesser (angenommen)
- $t = 1000^\circ$  Walzguttemperatur (angenommen).

Daraus folgt  $B_2 = 22,91 \text{ mm (0,902'')}$ . Das ist aber die Querlinie eines Quadrates von 16 mm Kantenlänge.

In der gleichen Art sind die Vorkaliber zu berechnen. Es muß noch einmal betont werden, daß die Rechnungen nur dann Gültigkeit haben, sofern auf den Kalibern immer nur der gleiche Werkstoff ausgewalzt wird.

An einen Flachquerschnitt, der auf einer selbsttätigen Drehbank verarbeitet wird, werden neben den geringsten Maßabweichungen noch folgende andere Forderungen gestellt:

1. scharfe Kanten,
2. genau rechte Winkel,
3. genau parallele Seitenflächen.

Diese Forderungen können jedoch nur dann erfüllt werden, wenn das Stauchkaliber genau berechnet wurde. Lendl benutzt auch hier wieder die Ekelundsche Formel<sup>3)</sup>, da sie die genauesten Ergebnisse liefert, berechnet jedoch die Einziehung  $\beta$  für das Stauchkaliber (Bild 3) gesondert.  $\beta$  ist abhängig von  $\Delta h$  und  $h_1$  und kann nach folgender Formel gefunden werden:

$$\beta = c \cdot \frac{\Delta h^2}{h_1}$$

Die Formel hat allerdings nur für Abnahmen von  $h_1 : h_2$  bis 1,3 Gültigkeit und trifft daher für die Auswalzung von Flachquerschnitten besonders zu, da größere Abnahmen hierbei kaum vorkommen. Die Einflußgröße  $c$  ist stets gleichbleibend mit dem Wert 1,4 angegeben.

Die Verhältnisse, die bei der Umformung des Stauchstiches in den fertigen Flachstichen vorherrschen, werden durch Bild 4 veranschaulicht. Für die Berechnung der gemessenen Breite  $B_2$  ist die Anfangsbreite  $B_1$  als Breite zwischen den eingezogenen Seitenflächen des Stauchstiches einzusetzen. Die Anfangshöhe  $h_1$  ergibt sich wieder aus der mittleren Höhe zwischen  $h_1'$   $h_1''$ .

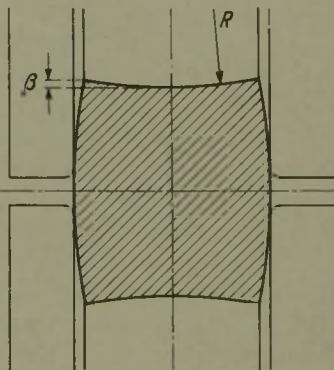


Bild 3. Erforderliche Einziehung des Stauchkalibers für Flachquerschnitte.

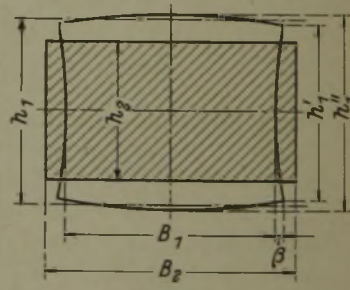


Bild 4. Breiten- und Höhenverhältnisse eines beliebigen Flachquerschnittes mit seinem zugehörigen Stauchstich.

Zahlentafel 1. Vergleich von gemessenen und errechneten Breitungsergebnissen an zwölf Flachquerschnitten.

Nr.	Flacheisen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	B mm	16,00	25,52	23,00	13,00	24,00	30,00	22,20	17,53	20,02	23,00	26,00	31,50
2	h mm	6,00	6,50	9,00	10,00	10,00	10,00	12,10	13,55	15,50	16,51	20,02	27,94
3	B <sub>2</sub> mm	16,10	25,52	22,91	12,80	23,80	30,00	21,80	17,30	19,91	23,00	26,00	30,86
4	B <sub>2</sub> mm	16,10	25,52	22,91	13,10	24,13	30,10	22,00	17,53	20,24	23,20	26,00	31,50
5	h <sub>2</sub> mm	6,14	6,40	9,00	10,11	10,11	10,00	12,06	13,55	15,75	16,64	20,14	27,94
6	B <sub>1</sub> mm	14,30	24,00	21,10	12,20	23,40	29,10	20,70	16,40	19,43	22,00	25,17	30,28
7	h <sub>1</sub> mm	7,40	8,10	10,50	11,40	11,00	11,00	13,41	15,01	17,20	18,19	21,51	29,46
8	beta mm	0,30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,20	0,30	0,30	0,30	0,30	0,10	0,50
9	D mm	279,30	279,30	279,30	279,30	279,30	279,30	279,30	279,30	279,30	279,30	279,30	450,80
10	Delta h mm	1,25	1,70	1,50	1,30	0,90	1,05	1,35	1,50	1,45	1,55	1,37	1,52
11	t°	900	900	850	900	900	900	900	900	900	900	900	900
12	Walzenwerkstoff	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß	Hartguß
13	b	1,11	1,085	1,07	1,056	1,025	1,026	1,043	1,052	1,04	1,03	1,025	1,025
14	B <sub>2b</sub> mm	15,90	26,10	22,61	12,90	24,00	29,84	21,60	17,30	20,19	22,73	25,86	31,04
15	B <sub>2b</sub> : B <sub>2</sub>	0,99	1,02	0,987	1,01	1,008	0,995	0,99	1,0	1,015	0,988	0,995	1,005
16	beta' mm	0,30	0,50	0,30	0,21	0,11	0,14	0,19	0,21	0,17	0,19	0,12	0,12
17	k mm	0	0	0	0,13	0,17	0,06	0,09	0,11	0,17	0,10	0	0,32
18	beta'' mm	0,30	0,50	0,30	0,17	0,13	0,14	0,21	0,19	0,13	0,20	0,01	0,18
19	beta' : beta''	0,988	1,0	1,0	1,205	0,765	1,03	0,9	1,13	1,27	0,935	0,19	0,657



Zahlentafel 1, in der errechnete und gemessene Maße für zwölf verschiedene Flachabmessungen zusammengestellt sind, zeigt die Brauchbarkeit dieser Formel. Die in der Zahlentafel verwendeten Bezeichnungen bedeuten:

- B = verlangte Breite,  
 h = verlangte Höhe,  
 $B_2$  = gemessene Breite nach dem Stich (in der Mitte der Seitenkanten gemessen),  
 $B'_2$  = gemessene Breite nach dem Stich (an den Kanten gemessen),  
 $h_2$  = gemessene Höhe,  
 $B_1$  = Breite vor dem Stich (zwischen den eingezogenen Seitenflächen gemessen),  
 $h_1$  = mittlere Höhe vor dem Stich,  
 $\beta$  = Höhe der im Stauchkaliber vorgesehenen Kaliberwölbung.  
 D = Walzendurchmesser,  
 $\Delta h = h_1 - h_2$ ,  
 t = Walzguttemperatur in °C,  
 $\lambda = h_1 : h_2$ ,  
 b =  $B_2 : B_1$  Breitenverhältnis,  
 $B_{2b}$  = berechnete Breite im Fertigungskaliber,  
 $\beta'$  = berechnete Einziehung =  $1,4 \cdot \frac{\Delta h^2}{h_1}$ ,  
 k = Maß der Abweichung von der Parallelität der Seitenflächen  $\frac{B_2 - B'_2}{2}$ ,  
 $\beta'' = \beta - k$  berechnete Einziehung muß sich auch als Unterschied zwischen der im Stauchkaliber vorgesehenen Wölbung und der Abweichung von der Parallelität der Seitenflächen ergeben,  
 $B_{2b} : B_2$  zeigt die Abweichungen der gemessenen von den errechneten Werten,  
 $\beta' : \beta''$  zeigt die Abweichung zwischen dem errechneten Maß der Einziehung und dem tatsächlichen notwendigen Maß.

Bei einem Vergleich der Ergebnisse zwischen Rechnung und wirklich gemessenen Werten, bei dem die Betrachtung der Reihen 15, 16, 18 und 19 der Zahlentafel 1 ein besonders klares Bild über das Verhältnis von Rechnung und Wirklichkeit vermittelt, zeigt sich, daß die Abweichungen der Breitenwerte zwischen 0,3 und 2% schwanken. Die Unterschiede in der für das Stauchkaliber errechneten Wölbung mit der tatsächlich vorhandenen hielten sich in den Grenzen zwischen - 37 und + 27%. Bei der Kleinheit dieser Maße und der Schwierigkeit ihrer Messung ist das als ein sehr gutes Ergebnis anzuspochen.

Aloys Fischnich.

### Besondere Form des Zunders auf Stahlwürfeln bei regelmäßiger Zwischenabkühlung.

Über eine eigenartige Ausbildung der Zunderform auf Stahlwürfeln wird von N. T. Belaiew<sup>1)</sup> berichtet. Auf Grund einer zufälligen Beobachtung im Versuchsofen eines Hüttenwerks ge-



Bild 1. 164 h ohne Zwischenabkühlung gegläht. Bild 2. 164 h mit 11 Zwischenabkühlungen gegläht. Bild 3. 356 h mit 27 Zwischenabkühlungen gegläht.  
 Bilder 1 bis 3. Zunderausbildung auf Würfel aus Stahl mit 0,12% C, 0,25% Si und 0,50% Mn nach Glühung an Luft bei 950 bis 980° (rd.  $\times$  1,5).

lang es ihm, bei Würfeln aus Stahl die Bildung von Zunder in Form eines räumlichen „Eisernen Kreuzes“ oder Malteserkreuzes auch bei eigenen Versuchen zu erzielen (Bilder 1 bis 3). Eine derartige Ausbildung des Zunders ist schon beschrieben worden bei solchen Metallen und ihren Legierungen, z. B. Wolfram<sup>2)</sup> und Molybdän<sup>3)</sup>, auf denen porige Oxydschichten entstehen, so

daß keine Diffusion im festen Oxyd, sondern ein Zutritt des Sauerstoffs durch das porige Oxyd an das Metall und daher ein Abheben der Oxydschicht von der regelmäßig kleiner werdenden Metalloberfläche aus stattfindet. Bei Eisen, Kupfer und anderen Metallen und Legierungen erfolgt dagegen das Anwachsen des Zunders durch Diffusionsvorgänge in der Oxydschicht, wobei das Eisen oder das Kupfer nach außen wandert. In diesem Falle entstehen gewöhnlich abgerundete Zunderoberflächen auf den ursprünglich scharfen Kanten der Metallproben, und Fremdkörper auf dem Zunder werden umwachsen<sup>1)</sup>. Bei Eisen und Stahl tritt eine Zunderausbildung in Form eines räumlichen Eisernen Kreuzes (vgl. Bilder 1 bis 3) nur dann auf, wenn bei regelmäßiger Zwischenabkühlung der Proben der Zunder an den Kanten aufplatzt. Die dabei entstehenden Pyramiden auf jeder Basisfläche des Eisenwürfels unterscheiden sich von denen bei den wolfram- und molybdänhaltigen Legierungen daher auch darin, daß sie beim Eisen Treppenstufen aufweisen, deren Zahl und Höhe von der Zahl der Zwischenabkühlungen und der Glühdauer und Temperatur bestimmt werden.

Die von Belaiew ausgesprochene Hoffnung, daß sich aus dieser bemerkenswerten Erscheinung insofern eine Nutzanwendung ziehen läßt, als man durch sehr häufige Zwischenabkühlung kleiner würfelförmiger Proben die erwünschte Vergrößerung der Oberfläche von Zunderproben umgehen kann, kann der Berichterstatter nicht in vollem Umfange zustimmen. Es ist zwar bekannt und schon mehrfach vorgeschlagen, die Stärke der Zunderung in Angleichung an technische Bedingungen durch eine bestimmte Anzahl von Zwischenabkühlungen zu erhöhen<sup>2)</sup>. Das ist für eine technologische Zunderprüfung zulässig und ratsam, jedoch wird beim mehrfachen Lockern der Oxydschicht die übliche Ausbildung und Wachstumsgeschwindigkeit des Zunders in drei Schichten (Wüstit,  $Fe_3O_4$  und  $Fe_2O_3$ ) gestört, so daß für manche Fragestellung bei wissenschaftlichen Prüfungen die Zwischenabkühlungen nicht vorgenommen werden können. Gerhard Bandel.

### Beitrag zur photometrischen Kobaltbestimmung in Stählen.

Die notwendig gewordene schärfere analytische Überwachung der Stahlerzeugung erfordert auch für die Kobaltbestimmung die Anwendung einer möglichst schnellen und allgemein anwendbaren Arbeitsweise. Die schon lange bekannten kolorimetrischen Verfahren für die Bestimmung des Kobalts lassen sich auf die Verhältnisse, wie sie in Lösungen des Stahles vorliegen, nicht ohne weiteres übertragen. Daher sind für diesen Sonderfall verschiedene Verfahren ausgearbeitet worden. E. Bischof und G. Geuer<sup>3)</sup> benutzen den rosafarbenen Kobaltamminkomplex zur Messung mit Hilfe eines Pulfrich-Photometers. H. Pinsl<sup>4)</sup> wertet die Blaufärbung des Kobaltchlorids in konzentrierter Salzsäure ebenfalls im Pulfrich-Photometer aus. Eine von K. Dietrich<sup>5)</sup> angegebene Arbeitsweise benutzt das Pinslsche Verfahren und bringt nur einige Abänderungen zur Erweiterung des Meßbereichs unter Verwendung des „Leifo“. Schließlich gibt B. Mader<sup>6)</sup> das Azetonverfahren an, das auf der Löslichkeit des Kobaltrhodanidkomplexes in Azeton mit blauer Farbe beruht; er arbeitet mit einem Weka-Photzellenphotometer.

Im Hinblick auf die vielseitige Erzeugung in Edelstahlwerken prüfte E. Stengel<sup>7)</sup> die praktische Verwendbarkeit dieser Verfahren mit Hilfe eines Polarisationsphotometers von Zeiß, wobei sich folgende Hinweise ergaben:

Das Verfahren von Bischof und Geuer ist für reine Kobaltstähle mit Gehalten von 1 bis 10% Co brauchbar. Unter 1% Co darf in Abweichung von der Angabe der Verfasser nicht mit dem angegebenen Eichfaktor gerechnet werden, sondern es muß mit einer Eichkurve gearbeitet werden. Nachteilig ist die starke Beeinflussung der Kobaltbestimmung durch Nickelgehalte über 1%, die bekannt sein und berücksichtigt werden müssen. Für die all-

<sup>1)</sup> Pfeil, N. B.: J. Iron Steel Inst. 119 (1929) I, S. 501/47.

<sup>2)</sup> Bandel, G., und K. E. Volk: Arch. Eisenhüttenw. 15 (1941/42) S. 369/78 (Werkstoffaussch. 575); Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 5 (1942) S. 99/110.

<sup>3)</sup> Angew. Chemie 54 (1941) S. 238/40.

<sup>4)</sup> Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 333/36.

<sup>5)</sup> Metallwirtsch. 20 (1941) S. 600/01.

<sup>6)</sup> Chemie 55 (1942) S. 206/07.

<sup>7)</sup> Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 6 (1943) S. 69/73; Chemie 56 (1943) S. 47/49.

<sup>1)</sup> Belaiew, N. T.: Bull. Soc. Trans. de Mineralogie 64 (1942) S. 200/27.

<sup>2)</sup> Scheil, E.: Z. Metallkde. 29 (1937) S. 209/14 (Abb. 2 bis 4).

<sup>3)</sup> Bandel, G.: Arch. Eisenhüttenw. 15 (1941/42) S. 271/84 (Werkstoffaussch. 566), Bild 47; Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 4 (1941) S. 193/215, Bild 20.



gemeine Verwendung ist zu beachten, daß höhere Mangengehalte stören.

Das Verfahren von Pinsl ist gut brauchbar und allgemein für Gehalte von 0,1% aufwärts anwendbar. Zweckmäßig ist, die Einwaage dem Kobaltgehalt anzupassen und nicht mit wechselnden Filtratanteilen zu arbeiten. Außerdem bereitet das Arbeiten mit kürzeren Küvetten als 150 mm keine Schwierigkeit, da diese zur Vermeidung der Belästigung durch Salzsäuredämpfe abgedeckt werden können. Höhere Mangengehalte stören nicht. Die Nickelfärbung bedingt eine kleine Berichtigung, die man aber beim Arbeiten mit dem Filter S 66 durch Anwendung einer Kompensationslösung umgehen kann. Beim Arbeiten mit dem Filter Hg 578, also bei Kobalgehalten über etwa 15%, kann nicht kompensiert werden. Eine geringe Berichtigung ist aber nur bei Nickelgehalten über 20% notwendig. Bei der Verwendung eines „Leifo“ nach Dietrich stellten sich Mängel ein, die auf der Störung durch die Säuredämpfe beruhen und sich auch nach Einführung einer besonderen Abschlußkappe für das Tauchgefäß nicht völlig beheben ließen. Neuere von Leitz hergestellte verschließbare Gefäße vermeiden diese Mängel.

Das Azetonverfahren, das schon seit längerer Zeit vom Verfasser angewendet wird, hat sich als günstigstes Verfahren herausgestellt. Man arbeitet am besten im monochromatischen Licht der Hagephotlampe unter Verwendung des Filters Hg 578. Die kräftigste Färbung wird etwa bei 50% Azeton erreicht. Die Färbung gehorcht dem Lambert-Beerschen Gesetz und ist unabhängig von Temperatur und Zeit. Daher eignet sie sich besonders für Reihenuntersuchungen. Mangengehalte bis etwa 20% beeinflussen das Verfahren nicht. Dagegen übt Nickel von etwa 10% an einen geringen Einfluß aus, der sich durch Kompensation nicht völlig ausschalten läßt. Je nach der Höhe des Nickelgehalts muß daher eine kleine Berichtigung erfolgen.

Folgende Arbeitsvorschrift wird angegeben.

0,5 g der Probe — bei Gehalten unter 1% Co 1 g — löst man in einem bedeckten Becherglas oder Erlenmeyerkolben mit 40 cm<sup>3</sup> Salzsäure (1 + 1), oxydiert mit einer gerade hinreichenden Menge Salpetersäure und dampft dann ohne Uhrglas bis fast zur Trockne ein. Bei hochgekohlten chromhaltigen Stählen löst man besser mit 100 cm<sup>3</sup> Salzsäure (1 + 1), kocht auf etwa 40 cm<sup>3</sup> ein, oxydiert mit Salpetersäure ohne Überschuß und verdampft bis fast zur Trockne. Nach Zusatz von 20 cm<sup>3</sup> Salzsäure (1 + 1) kocht man gut durch, bis die nitrosen Gase vertrieben sind. Nun spült man die Lösung in einen 250-cm<sup>3</sup>-Meßkolben — bei Gehalten über 20% Co in einen 500-cm<sup>3</sup>-Meßkolben —, verdünnt auf etwa die Hälfte und gibt vorsichtig und unter gutem Schütteln so lange kleine Mengen aufgeschlämmtes Zinkoxyd hinzu, bis der Niederschlag eben gerinnt und die überstehende Lösung klar ist. Dann füllt man bis zur Marke auf, mischt den Kolbeninhalt durch Schütteln und filtriert unter Verwendung eines dichten Rundfilters in ein trockenes Becherglas, wobei das erste durchlaufende Filtrat zu verwerfen ist. 25 cm<sup>3</sup> des Filtrats gibt man in einen trockenen 100-cm<sup>3</sup>-Meßkolben, fügt 20 cm<sup>3</sup> Ammoniumrhodanid (25%) und eine Messerspitze (etwa 0,02 g) Natriumfluorid (p. a.) hinzu und schüttelt den Kolbeninhalt durch. Nun füllt man mit Azeton bis fast zur Marke auf. Die entstehende Mischungswärme beseitigt man durch Einstellen in kaltes Wasser, füllt dann mit Azeton zur Marke auf und schüttelt die Lösung durch. Man photometriert mit Hilfe des Polaphots im monochromatischen Licht der Hagephotlampe unter Benutzung des Filters Hg 578 gegen Wasser. Der Kobaltgehalt ergibt sich aus der Eichkurve oder läßt sich berechnen nach  $c = m \cdot 14,2 = \% \text{ Co}$ , bei 0,5 g Einwaage und 250 cm<sup>3</sup> Ausgangsvolumen.

Erwähnt sei noch, daß sich das Azeton aus den anfallenden azetonhaltigen Lösungen ohne Schwierigkeiten durch zweimalige Destillation fast völlig zurückgewinnen läßt.

Erich Stengel.

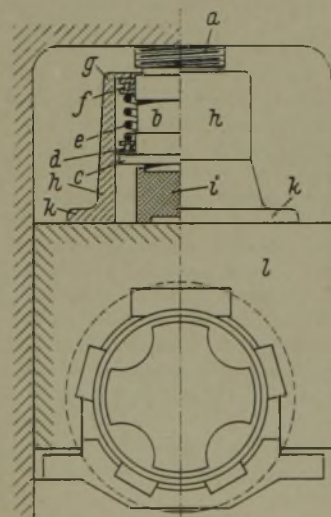
## Patentbericht.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 40 a, Gr. 46<sub>10</sub>, Nr. 732 696, vom 9. Juni 1937; ausgegeben am 9. März 1943. Fried. Krupp AG. in Essen. (Erfinder: Dr.-Ing. Hugo Bansen in Rheinhausen.) *Verfahren zur Anreicherung des Mangans in Schlacken.*

Die oxydierende Behandlung eines manganhaltigen Roh Eisens zwecks Bildung einer manganreichen Schlacke, die auf eine Eisen-Mangan-Legierung mit hohem Mangangehalt verarbeitet wird, erfolgt mit einer flüssigen, im wesentlichen aus Eisenoxyden und Eisensulfiden bestehenden Schlacke. Diese Schlacke wird zweckmäßig aus oxydischen und sulfidischen Eisenerzen durch Niederschmelzen im Schachtofen hergestellt und zwecks guter Durchmischung in feinem Stahl dem in die Pfanne fließenden Roh-eisenstrahl zugesetzt.

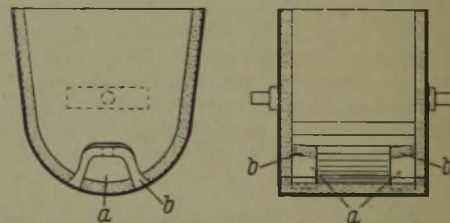
Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 732 740, vom 19. September 1939; ausgegeben am 10. März 1943. Rudolf Laquay in Stuttgart. (Erfinder: Rudolf Laquay in Stuttgart.) *Anstellvorrichtung für die Walzen von Walzwerken.*



Die Anstellspindel a besitzt die Verlängerung b, die in den Bund c ausläuft. Auf diesen Bund sind ein Druckkugellager d, eine Druckfeder e und ein zweites Druckkugellager f aufgelagert. Letzteres wird vom einwärts gebogenen Rand g der Haube h übergriffen, die die Druckspindelverlängerung und den Brechtopf i umschließt und mit ihrem Flansch k am Einbaustück unter Vorspannung der Feder e befestigt ist. Durch die Federspannung wird das Einbaustück l über den Brechtopf stets gegen die Spindelverlängerung angedrückt, so daß es einer nach oben gerichteten Spindelbewegung folgt.

Kl. 31 c, Gr. 27<sub>01</sub>, Nr. 732 761, vom 8. Mai 1941; ausgegeben am 11. März 1943. Carl Rein in Hannover. (Erfinder: Carl Rein in Hannover.) *Gießgefäß für Eisen- oder Metallguß.*

Die Gießpfanne besitzt am Boden kappenförmige Nischen a, die aus in der feuerfesten Auskleidung des Gefäßes auswechselbar befestigten Steinen b gebildet sind und zur Aufnahme von Legierungszusätzen od. dgl. dienen, die spezifisch leichter als die Schmelze sind und am Auftrieb gehindert werden sollen.

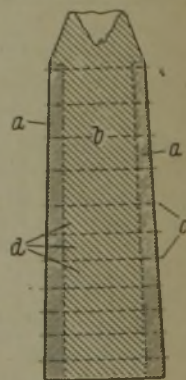


Kl. 1 b, Gr. 2, Nr. 732 799, vom 18. Februar 1939; ausgegeben am 12. März 1943. Carl Schunck in Köln-Sülz. (Erfinder: Willy Stelkens in Köln-Marienburg.) *Verfahren zur Aufbereitung eisenführender Stoffe hohen Kieselsäuregehalts.*

Verschmelzbare Stoffe, wie Braun- und Steinkohle, werden in einem besonderen Ofen verschwelt und die anfallenden Schwelgase in einem anderen Ofen auf das zerkleinerte, kieselsäurereiche, arme Eisenerz bei Temperaturen bis 600° zur Einwirkung gebracht. Anschließend wird das durch die Reduktion mit den Schwelgasen magnetisierbar gewordene Erz von der Gangart getrennt.

Kl. 49 i, Gr. 8, Nr. 732 946, vom 26. Februar 1938; ausgegeben am 16. März 1943. Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation AG. in Bochum. (Erfinder: Hermann Poech in Bochum.) *Herstellung von ringförmigen Werkstücken, wie Eisenbahnrädern, Radreifen, Rohren od. dgl.*

Der nach dem Hohlgußverfahren hergestellte Verbundblock, der z. B. eine aus hartem Stahl bestehende Randzone a und eine aus weichem Stahl bestehende Kernzone b besitzt, wird durch Trennschnitte c in einzelne Scheiben d unterteilt, die in bekannter Weise durch Schmieden, Walzen oder Pressen zu Rädern, Zahnkränzen oder anderen ringförmigen Körpern, die in ihren Umfangszonen anderen Beanspruchungen ausgesetzt sind als in ihren inneren Zonen, weiterverarbeitet werden.

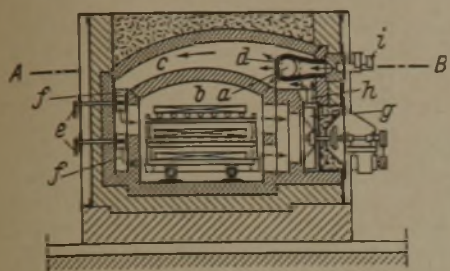




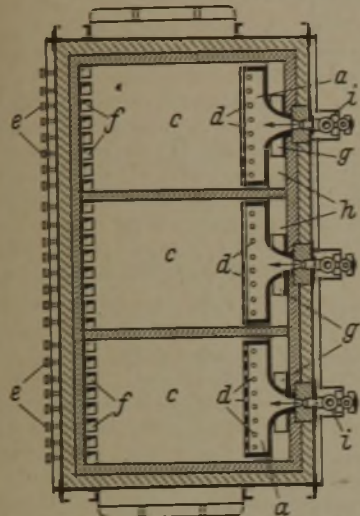
Kl. 18 c, Gr. 11<sub>10</sub>, Nr. 732 898, vom 2. August 1940; ausgegeben am 15. März 1943. Ludwig Kirchhoff in Bergisch-Gladbach.

(Erfinder: Ludwig Kirchhoff in Bergisch-Gladbach.)  
*Aufheizvorrichtung für Umwälzgase in Wärmöfen.* Zusatz zum Patent 728 367 [vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 290].

Die Strahlrohre a liegen gleichachsig nebeneinander in den oberhalb des Ofennutzraumes b angeordneten, getrennten Kammern c. Die aus den Löchern d austretenden Brenngase heizen die am Wärmgut abgekühlten Umwälzgase innerhalb der Kammern c auf und treten durch die zwecks Regelung mit Drosselklappen e versehenen senkrechten Seitenkanäle f in den Nutzraum ein, von wo sie durch die Lüfter g abgesaugt und durch den senkrechten Kanal h den Gewölbekammern c wieder zugeführt werden.



Schnitt A-B



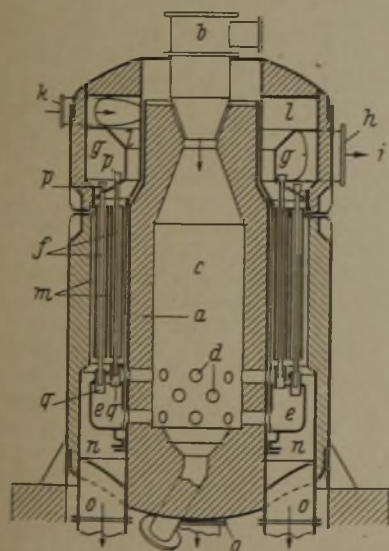
Die T-förmige Gestaltung der Strahlrohre ermöglicht die bequem zugängliche Anordnung der Brenner i an nur einer Ofenseite.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 732 939, vom 6. Mai 1937; ausgegeben am 16. März 1943. Fried. Krupp AG. in Essen. (Erfinder: Dr.-Ing. Friedrich Badenheuer, Dr.-Ing. Lothar Luckemeyer-Hasse und Dipl.-Ing. Heinrich Müller in Essen.) *Verfahren zur Herstellung von manganarmen, wolframhaltigen Stahllegierungen im Elektroofen.*

Die Herstellung manganarmer, wolframhaltiger Stahllegierungen aus manganhaltigen, oxydischen Wolframern erfolgt im Elektroofen unter saurer Schlacke, wodurch wenigstens ein Teil des Mangans verschlackt wird. Nach beendeter, z. B. durch Kohlenstoff, Silizium oder Aluminium betriebener Reduktion des eingesetzten Wolframs wird die saure Schlacke entfernt und die Schmelze unter der üblichen basischen Schlacke fertiggemacht.

Kl. 24 c, Gr. 5<sub>02</sub>, Nr. 733 028, vom 14. März 1939; ausgegeben am 17. März 1943. Dipl.-Ing. Oktawian Popowicz in Rabka, Distr. Krakau. (Erfinder: Dipl.-Ing. Oktawian Popowicz in Rabka, Distr. Krakau.) *Doppelrohrwinderhitzer, insbesondere für Hochöfen.*

Dem aus dem Schacht-Ofen a bestehenden Winderhitzer werden die Verbrennungsgase in den oberen Feuerraum durch die Rohre b zugeführt. Die im Schacht c verbrannten Gase treten durch die Öffnungen d in die den Schacht umgebende Kammer e ein, von wo sie durch die Rohre f in die obere Ringkammer g geleitet werden und durch den Stutzen h in Richtung des Pfeiles i entweichen.

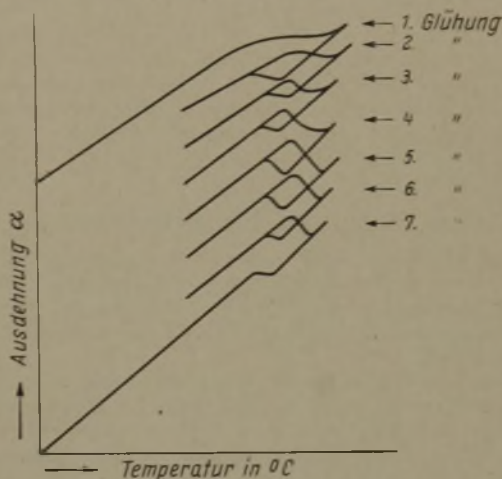


zu erwärmende Luft tritt bei k in die Ringkammer l, durchströmt im Gegenstrom zu den Heizgasen die Rohre m, sammelt sich in der Ringkammer n und verläßt den Winderhitzer durch die Rohrleitungen o, um dem Hochofen zugeführt zu werden.

Die Heizrohre f sind mit ihren oberen, trichterförmig erweiterten Enden p im Boden der Gaskammer g dicht eingewalzt, dagegen mit ihren unteren Enden in den Hülsen q längsbeweglich geführt und labyrinthartig abgedichtet. Die Luftrohre m sind mit ihren oberen Enden gasdicht im Boden der Luftkammer l befestigt, während sie mit ihren unteren Enden frei herabhängen.

Kl. 18 c, Gr. 8<sub>50</sub>, Nr. 733 082, vom 22. August 1941; ausgegeben am 18. März 1943. Waggon-Fabrik Uerdingen AG. in Krefeld-Uerdingen. (Erfinder: Wilhelm Klougt in Essen.) *Wärmebehandlung zur Erzielung eines schweißrißunempfindlichen Thomasstahles.*

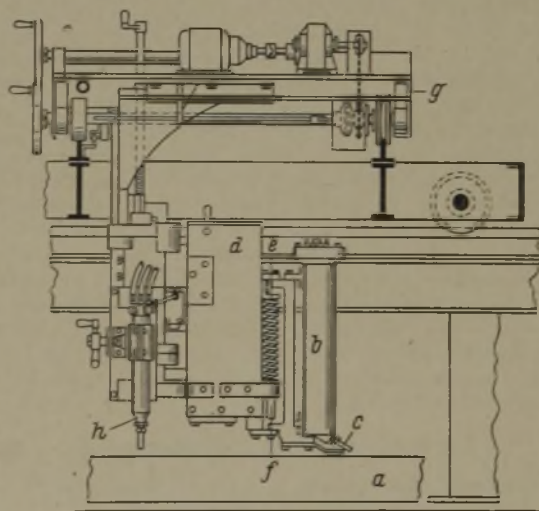
Die Schweißrißempfindlichkeit des Thomasstahles wird durch häufige, z. B. acht- bis zehnfache, Pendelglühungen des Stahles zwischen 650 und 950° bei geringen Erwärmungs- und Abkühlungsgeschwindigkeiten von 2 bis 5° je Minute beseitigt. Die erforderliche Anzahl der Glühungen läßt sich durch Dilatometerversuche



feststellen, da die im Bild dargestellten Umwandlungskurven charakteristische Unterschiede für schweißrißempfindliche (1. Glühung) und -unempfindliche (7. Glühung) Stähle zeigen.

Kl. 49 h, Gr. 37, Nr. 733 110, vom 23. April 1938; ausgegeben am 19. März 1943. USA.-Priorität vom 24. April 1937. The Linde Air Products Company in Neuyork, V. St. A. (Erfinder: James Harold Bucknam und Alfred John Miller in Cranford, New Jersey, V. St. A.) *Schälvorrichtung für Gußblöcke.*

Das Schälen des Werkstückes a erfolgt mit dem Brennerkopf b, der mit einer Anzahl im spitzen Winkel zur Werkstückoberfläche gerichteten Sauerstoffdüsen c ausgestattet und an der



Platte d um die Achse e-f schwenkbar angebracht ist. Diese Schälvorrichtung ist am Tragschlitten g aufgehängt und seitlich sowie senkrecht dazu verfahrbar, so daß die Blockoberfläche beliebig bestrichen werden kann. An der Platte d ist erfindungsgemäß ein Schneidbrenner h senkrecht heb- und senkbar zum Abtrennen von Blockabschnitten, z. B. Blockköpfen, angebracht. Die Schälvorrichtung verhindert eine Längsverschiebung der Schälvorrichtung, während der Brenner h in Tätigkeit ist. Die beim Abtrennen des Blockkopfes durch den Brenner h bewirkte Erhitzung der Blockstirnfläche reicht aus, um anschließend ohne Vorwärmung das Schälen der Blockoberflächen vornehmen zu können.



# Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 8<sup>1)</sup>

## Allgemeines.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus den Siemens-Werken. Hrsg. von der Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Forschungsarbeiten der Siemens-Werke. Berlin: Springer-Verlag. 4<sup>o</sup>. — Bd. 21, H. 2, abgeschlossen am 1. November 1942. Mit 203 Bildern. 1943. (VI, 252 S.) 18,80 *RM*. ■ B ■

## Geschichtliches.

Technikgeschichte. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure im NSBDT. hrsg. von Conrad Matschoss. Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H. 4<sup>o</sup>. — Bd. 30, 1941. Mit 157 Bildern und 9 Bildnissen im Text und auf 36 Taf. (1943.) (3 Bl., 190 S.) Geb. 12 *RM*, für VDI-Mitglieder 10,80 *RM*. ■ B ■

Robert Mayer und das Energieprinzip. 1842—1942. Gedenkschrift zur 100. Wiederkehr der Entdeckung des Energieprinzips. Hrsg. im Auftrage des Reichsforschungsrates durch den Verein deutscher Ingenieure im NSBDT. Schriftwaltung: Erich Pietsch und Hans Schimank. Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1942. (VIII, 387 S.) 4<sup>o</sup>. Geb. 12 *RM*, für VDI-Mitglieder 10,80 *RM*. ■ B ■

## Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. Darwin, Charles Galton: Die Grenzeigenschaften des Stoffes.\* Grenze der Festigkeits-, elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Elemente. Deutung des Festigkeitsverhaltens aus dem Atomgitteraufbau. [J. Instn. civ. Engrs. 1943, Nr. 4, S. 207/23.]

Chemie. Sauerwald, Franz: Zur Systematik der schmelzflüssigen Metalle und Legierungen. I.\* Vergleichende Betrachtung sämtlicher bekannter Eigenschaftswerte schmelzflüssiger Legierungen: Mischungswärme, molare Bildungsarbeit, Aktivität, Volumenänderung, Oberflächenspannung, innere Reibung, elektrischer Widerstand und Temperaturkoeffizient, magnetische Suszeptibilität. Unterscheidung der schmelzflüssigen Systeme nach Arten mit und ohne Verbindungsbildung. [Z. Metallkde. 35 (1943) Nr. 5, S. 105/11.]

## Bergbau.

Lagerstättenkunde. Amburger, W. P.: Molybdänit im Shitomirgebiet. Fund von Molybdänitkristallen in Pegmatit auf dem rechten Ufer des Flusses Trostjaniza beim Ort Guta-Potijewskaja zwischen dem porphyrtartigen amphibolen Granit. [Geologitschni Shurnal 6 (1939) Nr. 3, S. 87/90.]

Boericke, W. F.: Chromerzvorkommen auf den Philippinen.\* Angaben über Chromerzverbrauch in den Vereinigten Staaten von Amerika und den von den Philippinen bezogenen Anteil. Starke Entwicklung der Ausfuhr der Philippinen von 1935 bis 1941 auf rd. 400000 t jährlich. Davon die Hälfte mit weniger als 35 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bei etwa 15 % FeO, 4 % SiO<sub>2</sub>, 30 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> als Rohstoff für feuerfeste Steine. Rest mit 48 bis 52 % Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> für metallurgische und chemische Zwecke. Analysenvergleiche mit anderen ausländischen Vorkommen bei einem Chrom-Eisen-Verhältnis von 2,4 bis 2,9: 1. [Engng. Min. J. 142 (1941) Nr. 11, S. 38/40.]

Jurk, Ju. Ju.: Über das Vorkommen von Molybdän im Pokrowskoje-Rayon des Dnepropetrowskgebietes. Der Fund von Molybdäniteinschlüssen in Pegmatitadern bei Pokrowskoje am Fluß Gaitschur läßt das Schürfen nach Molybdän in dem Gebiet zwischen den Flüssen Gaitschur und Mokraja Moskowska als erfolgversprechend ansehen. [Geologitschni Shurnal 6 (1939) Nr. 3, S. 81/86.]

## Aufbereitung und Brikettierung.

Brikettieren und Sintern. Kintzinger, Karl: Betriebliche Maßnahmen beim Sintern von Eisenerzen.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 23, S. 453/56 (Hochofenaussch. 215).]

## Erze und Zuschläge.

Eisenerze. Klein, R.: Die Eisenspatgänge am Südhang des Djumbir-Gebirges der Niederen Tatra.\* Mineralogisch-geologische Beschreibung der noch wenig erforschten Eisenspatvorkommen des Djumbir-Gebirges. Aufteilung in drei Gangzüge. Analysenangaben. Vorräte. [Berg- u. hüttenm. Mh. 91 (1943) Nr. 3, S. 42/48.]

<sup>1)</sup> ■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — \* bedeutet Abbildungen in der Quelle.

Manganerze. Bring, Gust. G.: Manganhaltige Anreicherungsabfälle und Versuche, daraus manganreichere Erzeugnisse zu gewinnen. In Aufbereitungsbergen vorkommende Manganminerale. Im allgemeinen erfolglose Versuche zur Anreicherung des Mangans durch mechanische Naßaufbereitung, schwach- und starkmagnetische Scheidung mit und ohne vorhergehende Wärmebehandlung, magnetische Trennung mit Wechselstromscheidern sowie durch Flotation. Abscheidung von Quarz und Glimmer ohne nennenswerte Mangananreicherung wegen der gleichmäßigen Verteilung des Mangans. [Jernkont. Ann. 127 (1943) Nr. 5, S. 129/49.]

## Brennstoffe.

Koks. Bennett, J. G.: Die Zukunft des Kokes.\* Anteil des Kokes und der Kohlenwertstoffe an der Energieversorgung. Aufteilung der Kokserzeugung für die verschiedenen Verwendungszwecke. Vergrößerung der Kokskohledecke durch Aufbereitung und Mischung. Verschiedene Vergasungsverfahren und ihr Wirkungsgrad. Technisch-wirtschaftlicher Vergleich zwischen Verkokung und Vergasung. Koksgefeuerten Öfen. Erzeugung und Anwendung von Wassergas. [Engineering 153 (1942) Nr. 3975, S. 236/37; Nr. 3976, S. 244/45; Nr. 3978, S. 297/98.]

## Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

Gaserzeugerbetrieb. Reddet, François: Neuzeitliche Gaserezeuger. Fortschritte. Gasreinigung.\* Besprechung der Besonderheiten der verschiedenen bekannten Typen. Plan einer Gasreinigungsanlage mit elektrischer Reinigung. Ergebnisse der Überwachung. Diagramme von Druck, Temperatur und Kohlensäure. Wirkungsgrad 80 %. Verhältnis der Kosten des ungeeigneten Gases zum gereinigten wie 5,9 zu 7,25. [Rev. Metall., Mém., 39 (1942) Nr. 5, S. 129/40.]

Verflüssigung der Brennstoffe. Fischer, Franz: Überblick über die Synthesen aus Kohlenoxyd und Wasserstoff. Kohlenwasserstoff aus CO und H<sub>2</sub>. Methan- und Kogasinthese. Weiterverarbeitung der Kogasinerzeugnisse. Sauerstoffhaltige Erzeugnisse aus CO und H<sub>2</sub>. Arbeitsweise mit verschiedenen Katalysatoren. Synthol- und Methanolverwertung. Formaldehyd und andere Kohlenhydrate. Direkte Darstellung von Fettsäuren. Geschichtliche Übersicht. [Oel u. Kohle 39 (1943) Nr. 21/22, S. 517/22.]

## Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. Veröffentlichungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Silikatforschung in Berlin-Dahlem, hrsg. von Dr. phil. nat. Wilhelm Eitel, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin und Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Silikatforschung in Berlin-Dahlem. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn. 4<sup>o</sup>. — Bd. 11. (Mit zahlr. Abb. u. Zahlentaf.) 1942. (1 Bl., 213 S.) 12 *RM*. ■ B ■

Second Report on Refractory Materials des Iron and Steel Institute. Kurz gedrängte Zusammenstellung der von dem Ausschuß durchgeführten bzw. in Angriff genommenen Arbeiten über stabilisierten Dolomit; Lebensdauer der Gewölbe; Anwärmung der Siemens-Martin-Öfen; Verwendung basischer Steine; feuerfeste Einschüsse im Stahl. Beständige und halbbeständige Dolomitsteine als Ersatz für Magnesitsteine. Untersuchung mit X-Strahlen. Schwierigkeiten bei Dolomitsteinen durch Reißen. Während des Krieges konnte durch Einführung von Dolomitsteinen trotz gestiegener Stahlerzeugung die Einfuhr von Magnesit auf die Hälfte verringert werden. Darin u. a.: Rait, J. R., u. A. T. Green: Der Aufbau gebrannter Dolomitmikler. Untersuchungen über die Anwendbarkeit dolomitreicher Mischungen für feuerfeste Zwecke. Rait, J. R., u. H. J. Goldschmidt: Röntgenuntersuchungen gebrannter Mischungen von Dolomit mit Steatit, Zirkonerde oder sonstigen Stabilisatoren. Rigby, G. R., und A. T. Green: Der Einfluß der Betriebsbedingungen auf die Haltbarkeit von Hochofenausmauerungen. Behandlung vor allem des Einflusses der Kohlenoxydzersetzung und des Angriffs von Alkalien. Einfluß der Dichte der Steine und der Kühlung des Mauerwerks auf die Haltbarkeit. Rigby, G. R., H. Booth und A. T. Green: Untersuchungen über den Temperaturverlauf im Mauerwerk eines Hochofens mit eingebauten Kühlkästen. [Iron Steel 15 (1942) Nr. 11, S. 350/52; Nr. 12, S. 382/84; Engineering 153 (1942) Nr. 3989, S. 505; 154 (1942) Nr. 3990, S. 5; J. Iron Steel Inst. 145 (1942) S. 303/22; vgl. Iron Coal Tr. Rev. 145 (1942) S. 3874, S. 193/94.]

Eigenschaften. Oliver, H., und J. S. Rigby: Der Einfluß der Erhitzung auf die Eigenschaften von Kieselgur-



Isoliersteinen.\* Untersuchung des Einflusses einer Erhitzung auf Temperaturen von 900 bis 1050° auf die Schrumpfung, Dichte, das wahre spezifische Gewicht, die Wärmeausdehnung, Druckerweichung und das Wärmeisoliervermögen von gebrannten Proben mit 83,5% SiO<sub>2</sub>, 0,6% TiO<sub>2</sub>, 9,8% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2,6% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1,1% CaO, 0,8% MgO und 1,2% Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O. [Trans. Brit. ceram. Soc. 40 (1941) Nr. 9, S. 335/62.]

Richardson, H. M., F. H. Clews und A. T. Green: Die Wirkung von Chlor auf feuerfeste Steine. II. Versuche über den Einfluß von Chlor auf gewisse Oxyde, Silikate und Spinelle. Umwandlung verschiedener Oxyde in Chloride durch Chlorangriff bei 1000°. Reihenfolge der Umwandlungsneigung: Eisenoxyd, Magnesit, Kalk, Titandioxyd, Zirkonoxyd, Tonerde, Silika. Einfluß der Wärmevorbehandlung der Proben. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 8, S. 196/205.]

Sonstiges. Rigby, A., und R. A. Green: Verwendung eines besonderen gebrannten China-Tones als feuerfesten Steines.\* Druckerweichung und Temperaturwechselbeständigkeit von „Molochit“ mit 43,3% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 53,6% SiO<sub>2</sub>, 0,05% TiO<sub>2</sub>, 0,8% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,06% CaO, 0,14% MgO und 1,4% K<sub>2</sub>O. Verwendung zur Ausmauerung von Öfen. [Trans. Brit. ceram. Soc. 40 (1941) Nr. 8, S. 320/33.]

Rybnikow, W. A., und P. P. Alimowa: Feuerfeste Massen aus Abfällen von elektrisch geschmolzenem Mullit.\* Herstellung von feuerfesten Massen für Stahlgießereien aus Abgängen bei der Mulliterzeugung mit rd. 5% Korund, 85% Mullit und 10% Glas in Mischungen mit geeigneten Bindetonen. [Promyschlenost Stroitelnych Materialow 1941, Nr. 5, S. 45/52.]

### Wärmewirtschaft.

Wärmetheorie. Bauer, Bruno: Die Wärmepumpe. Physikalische und energiewirtschaftliche Grundlagen.\* [Elektrizitätswirtsch. 42 (1943) Nr. 10, S. 224/27.]

Hoffmann, Walter, und Fritz Florin: Zweckmäßige Darstellung von Dampfdruckkurven.\* [Verfahrenstechn. 1943, Nr. 2, S. 47/51.]

Rumberg, Alfred: Die Ermittlung des Wasserinhalts, des Wärmehalts und des spezifischen Gewichts feuchter Gase nach dem Zweithermometerverfahren.\* Angabe des Rechnungsganges und der Auswertung durch Rechentafeln. [Meßtechn. 19 (1943) Nr. 3, S. 45/49; Nr. 4, S. 74/80; Nr. 5, S. 98 u. 100/02.]

ten Bosch, M.: Fortschritte und Probleme der Wärmeübertragung.\* Strahlung von Wasserdampf und Kohlensäure. Wärmeübergang bei turbulenter Strömung für Körper mit Stromlinienform. Körper ohne Stromlinienform. [Schweiz. Bauztg. 121 (1943) Nr. 16, S. 197/200.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. Schiz, R.: Senkung der Belastungsspitzen und des Stromverbrauchs in der Eisenhüttenindustrie.\* [Gas u. Elektrowärme 1943, Nr. 1, S. 11/14.]

Dampfkessel. Michel, R.: Die Speicherfähigkeit des Bensonkessels. Ergebnisse von Rechnung und Versuch.\* Versuchsmäßig festgestellte Speicherfähigkeit wesentlich kleiner als rechnerische. Ausgleich der geringen Speicherfähigkeit des Bensonkessels gegenüber Trommelkesseln durch größeren zulässigen Druckabfall und schnelle Leistungssteigerung. [Arch. Wärmewirtsch. 24 (1943) Nr. 3, S. 49/50.]

Speisewasserreinigung und -entölung. Leick, J.: Verhütung wasserseitig entstandener Schäden in Dampfkraftanlagen.\* Zweck und Art der Wasseraufbereitung für Speisewasser und Kühlwasser. Enthärtungsverfahren, Korrosionsschutz, Entkieselung, Wartung. [Masch.-Schad. 20 (1943) S. 33/43.]

Dampfturbinen. Melan, H.: Neuere Entwicklungen im Hochdruckturbinenbau.\* Turbinenwirkungsgrad und Dampf-volumen. Werkstoff- und Baustofffragen. Neue Aufgaben für den Turbinenbauer. [Elektrizitätswirtsch. 42 (1943) Nr. 9, S. 207/11.]

Kondensationen. Köppe, Paul: Das Reinigen von Kondensatoren.\* [Arch. Wärmewirtsch. 24 (1943) Nr. 1, S. 19.]

Rau, A.: Erfahrungen beim Reinigen von Kondensatoren.\* [Arch. Wärmewirtsch. 24 (1943) Nr. 3, S. 63.]

Anzapfungen. Thomann, E.: Schäden an Läufern von Turbogassaugern.\* Schäden durch Überdrehzahl, durch Anpressen und durch interkristalline Korrosion. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 10 (1943) Nr. 2, S. 25/29.]

Gas- und Ölturbinen. Nusselt, Wilhelm: Energieumsatz in der Gas- und Ölturbine.\* Entwicklung der Wirtschaftlichkeit der Wärmekraftmaschine. Turbinenverfahren. Temperatur der Schaufeln. Abwärmeverwertung. [Wärme 66 (1943) Nr. 15, S. 139/43.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. Mohler, F.: Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung in der Stahlindustrie während des Jahres 1941.\* Verbesserungen elektrischer Einrichtungen in Stahlband-Kalt- und -Warmwalzwerken, Blockwalzwerken, Drahtwalzwerken, Drahtziehereien, an Ziehbänken, fliegenden Scheren, Bearbeitungseinrichtungen, Gleichrichteranlagen, Hochfrequenzanlagen für Warmbehandlung, Lichtbogenöfen. [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 1, S. 55/58.]

Riemen- und Seiltriebe. Heumann, Hermann: Die Mitnahmefähigkeit gewöhnlicher Drahtseil-Treibscheiben.\* Vorgang der Arbeitsübertragung: Mitnahmefaktor, Dehnungsschlupf, Transmissionsscheiben, Seilumlenscheiben. Mittel zur Erhöhung der Mitnahmefähigkeit: Futter aus organischen Stoffen: Aluminiumfutter und deren Betriebseigenschaften. [Glückauf 79 (1943) Nr. 20/21, S. 273/80.]

Gleitlager. Hertrich, H.: Über den Einfluß der Eigenschaften der Zinn- und Bleilagermetalle sowie der Ausgußdicke auf die Lebensdauer der Gleitlager.\* Metallwirtschaftliche Grundlagen der Aufgabenstellung und Streiflichter zum Stand der Forschung. Bedeutung der üblichen Werkstoffprüfwerte. Beschränkung der Zahl der Sn- und Pb-Lagerlegierungen. Lagermetalleigenschaften als quantitative Grundlage für die Lagerbemessung und Gestaltung sowie deren Auswirkung bei der Werkstoffumstellung. Formänderungen des Lagerausgusses und deren Wirkungen bei den verschiedenen Reibungszuständen und ruhender Welle. Einfluß der Korngröße. Wahl der Ausgußdicken. Weitere Versuchsaufgaben. [Metallwirtsch. 22 (1943) Nr. 13/14, S. 195/200.]

Schmid, Erich: Weiterentwicklung gehärteter Bleilagermetalle.\* Härteunbeständigkeit eines gewöhnlichen Bn-Metalls durch Strukturänderungen infolge von Natriumübersättigung. Durch Herabsetzung des Natriumzusatzes und Ersatz des Lithiumzusatzes durch Magnesiumzusatz wird unter Aufrechterhaltung der sonst guten Eigenschaften die Korrosionsanfälligkeit vermindert. [Z. Metallkde. 35 (1943) Nr. 4, S. 85/92.]

Schmierung und Schmiermittel. Beuerlein, P.: Der Austausch der Fettstoffe in der Metallbearbeitung. Spanabhebende Formung: Bohr- und Schneidöle, Schleif- und Poliermittel. Spanlose Formung: Tiefziehen und Kaltspritzen, Rohrzug, Drahtzug, Kaltwalzen. Wärmebehandlung. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 15/16, S. 205/08.]

Kauffeld, George H.: Sammelschmierung für kontinuierliche Walzwerke.\* Grundsätzliche Anforderungen. Verunreinigungen. Umlaufpumpen. Filter. Reinigung. [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 1, S. 59/63.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen und -verfahren.

Bearbeitungs- und Werkzeugmaschinen. Werkzeugmaschinen für die autogene Oberflächenhärtung.\* [Werkstattstechnik 37 (1943) Nr. 5/6, S. 116/18.]

Trennvorrichtungen. Johnston, A.: Einbau und Unterhaltung von Scherenmessern.\* [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 2, S. 253.]

Schleifmaschinen. Späth, W.: Zur Physik der Schleifscheibenhärte.\* Statische und dynamische Festigkeit. Festigkeit des Schleifkornes. [Werkstattstechnik 37 (1943) Nr. 5/6, S. 100/04.]

### Förderwesen.

Förder- und Verladeanlagen. Sturmsicherung für fahrbare Verladeanlagen.\* Beschreibung der neuen Demag-Sicherung. [Z. VDI 86 (1942) Nr. 49/50, S. 752.]

Sonstiges. Ricken, Theodor: Die Instandhaltung der Werkstattfördermittel. [Werkstattstechnik 37 (1943) Nr. 5/6, S. 114/16.]

### Werkseinrichtungen.

Gründung. Discher, O.: Schwingungstechnische und dynamische Betrachtungen bei Maschinenründungen.\* [Elektrotechn. u. Masch.-Bau 61 (1943) Nr. 25/26, S. 286/92.]

Rauch- und Staubbeseitigung. Banik, Emil: Die Grundlagen und technische Anwendung der elektrischen Gasreinigung.\* [Zbl. Gew.-Hyg. 30 (1943) Nr. 5, S. 89/94.]

### Roheisenerzeugung.

Allgemeines. Durrer, Robert, Professor, Dr.-Ing.: Verhütten von Eisenerzen außer dem Verhütten im Kokshochofen. Mit 34 Abb. u. 5 Zahlentaf. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1943. (XII, 133 S.) 8°. Geb. 12,40  $\mathcal{M}$ , für Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT. 11,15  $\mathcal{M}$ . (Stahleisen-Bücher. Bd. 3.)

Vorgänge im Hochofen. Scheepers, Léon: Erzreduktion durch Kohlenoxyd.\* Versuchsanordnung zur Bestimmung des



Sauerstoffabbaues durch Kohlenoxyd. Ergebnisse mit Magnetitzern und einer Mischung von Eisenoxyd und Tonerde. Einfluß der Temperatur und der Dauer der Einwirkung. Verschiedene Arten der Kohlenstoffabscheidung und ihre Einwirkung auf feuerfeste Baustoffe. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 19 (1943) Nr. 5, S. 121/31.]

**Roheisen.** Rennerfelt, Ivar: Das Rennerfelt-Kalling-Verfahren zur Entkohlung von Roheisen und Ferrolegierungen.\* Beschreibung des Rennerfelt-Kalling-Verfahrens zur Entkohlung von Roheisen in kohlenstoffhaltigen Gasen. Anwendung des Verfahrens bei Ferrolegierungen. Neuester Stand der praktischen Anwendung. [T. Kjemis Bergves. Metall. 3 (1943) Nr. 6, S. 84/89.]

**Hochofenschlacke.** Grün, Richard: Der Energieinhalt der Hochofenschlacke. [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 24/26, S. 478/80.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Allgemeines.** Sparwirtschaft und Kriegersatzstoffe in der Gießerei. Maßnahmen zur Einsparung oder zum Austausch von Kernsandern und Kernbindern, Azetylen, Brennstoffen. Sparmaßnahmen in Deutschland. [Foundry Trade J. 69 (1943) Nr. 1377, S. 11/12.]

**Schmelzöfen.** Twigger, T. R.: Elektroöfen zur Erzeugung von hochwertigem Gußeisen.\* Voraussetzungen für die Anwendung von Elektroöfen. Ofenarten für Gießereizwecke. Zustellung und Betrieb von Elektroöfen. Betriebskosten. Elektroden und Stromverbrauch. Der Elektroofen als Sammelbehälter. Erörterung. [Foundry Trade J. 69 (1943) Nr. 1377, S. 3/7; Nr. 1378, S. 25/29.]

**Stahlguß.** Kain, C. H., und L. W. Sanders: Herstellung von gleichmäßigem Stahl für leichten Stahlformguß. Elektroöfen und Kleinkonverter zur Erzeugung von leichtem Stahlguß. Betrieb des Elektroofens. Zustellen und Anwärmen des Ofens. Einsetzen und Schmelzen. Oxydationsvorgänge und Schlackenführung. Abziehen der Oxydationsschlacke. Betrieb des Kleinkonverters. Betriebsanlage und Zustellung des Konverters. Einschmelzen im Kupolofen und Entschwefeln vor dem Beschießen des Konverters. Verblasen, Fertigmachen und Vergießen der Schmelze. Physikalische Eigenschaften des Stahles, besonders Flüssigkeitsgrad. Erörterung. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1353, S. 281/86 u. 292; Nr. 1358, S. 393/97.]

Titow, N. D., und I. I. Bobrow: Herstellung von Stahl für Formguß in kleinen Bessemerkonvertern.\* Zwecks Sicherstellung eines niedrigen Schwefel- und Phosphorgehaltes in einem gesunden Stahlformguß wird bei der Gattierung die Verwendung von Hämatit, Bessemer-Roheisen und Schmiedestahlabfällen empfohlen. Entschwefelung des flüssigen Roheisens durch ein Soda-Kalk-Gemisch. Desoxydation des Stahles mit 10%igem Ferrosilizium. [Liteinoje Delo 12 (1941) Nr. 5, S. 14/16.]

### Stahlerzeugung.

**Siemens-Martin-Verfahren.** Bertrand, P., und E. Dupuy: Die Siemens-Martin-Öfen in Frankreich.\* Gegenüberstellung der Rohstoffe, Löhne und Transportkosten im Jahre 1913 und 1939. Zahl und Größe der französischen sowie amerikanischen Siemens-Martin-Öfen. Crespi-Herd, ein beachtenswerter Fortschritt. Vergleich der Leistung des Brennstoffverbrauchs bei französischen und einigen deutschen sowie englischen Öfen. Vergleich der Gitterwerksgrößen und Schmelzleistungen. Rückblick auf die Jahre 1905 bis 1910. Erzeugung und Brennstoffverbrauch des Bidermann-Harvey-Ofens. Maerz-Öfen mit Chrom-Magnesit-Zustellung in Deutschland. Schönwälder-Ofen. Chapman-Generator. Die Amerikaner und Engländer stellen den Kohlenverbrauch hinter die Bequemlichkeit der Belegschaft, das Umgekehrte ist in Frankreich der Fall. Infolgedessen ist die für Frankreich passende Ofengröße 35 bis 40 oder 60 bis 70 t. [Rev. Métall., Mém., 39 (1942) Nr. 6, S. 161/71; Nr. 7, S. 193/200.]

Pearson, Stanley W.: Siemens-Martin-Ofen mit kaltem Einsatz.\* Behandlung der Stahlwerkspraxis, angefangen vom Einsetzen bis zum Fertigmachen und Gießen. Feinungszeit in Abhängigkeit von dem Einlaufkohlenstoffgehalt in Beziehung zum Endkohlenstoffgehalt. Kennzeichnende Zusammensetzung von Schlacke und Stahl in verschiedenen Stadien des Schmelzverlaufs. Temperaturüberwachung. Gefahr der Überhitzung. [Iron Steel 16 (1942) Nr. 4, S. 113/16.]

**Sonstiges.** Ruff, Wolfram: Neuere Gießprobenergebnisse beim Erschmelzen von nickellegierten und nickelfreien Chrom-Molybdän-Stählen im basischen Lichtbogen- und Siemens-Martin-Ofen.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 22, S. 438/43 (Stahlw.-Aussch. 412.)]

### Metalle und Legierungen.

**Allgemeines.** Tafel, Viktor: Die Grundlagen der Naßmetallurgie.\* Wahl des Aufschluß- oder Lösungsmittels und die übrigen Bedingungen beim Laugen der verschiedenen Gruppen von Ausgangsstoffen: Oxyde und Hydroxyde, Sulfide, Arsenide, Halogenide und Sauerstoffsalze, gediegene Metalle. Weiterverarbeitung der Laugen durch Fällung des Metalls in metallischer Form oder als Verbindung. [Metall u. Erz 40 (1943) Nr. 9/10, S. 148/56.]

**Pulvermetallurgie.** Kieffer, Richard, Dr., Betriebsführer der [Fa.] Metallwerk Plansee, G. m. b. H. (Deutsche Edelstahlwerke, A.-G.), Reutte (Tirol), und Dr. Werner Hotop, Leiter der Versuchsanstalt der [Fa.] Metallwerk Plansee, G. m. b. H. (Deutsche Edelstahlwerke, A.-G.), Reutte (Tirol): Pulvermetallurgie und Sinterwerkstoffe. Mit 244 Abb. Berlin: Springer-Verlag 1943. (IX, 403 S.) 8°. 27 M., geb. 28,20 M. (Reine und angewandte Metallkunde in Einzeldarstellungen. Hrsg. von W. Köster. Bd. 9.) ■ B ■

**Sonstige Einzelerzeugnisse.** Zeerleder, Alfred von, Dr.-Ing., Titularprofessor, Eidgen. Techn. Hochschule Zürich, Direktor des Forschungsinstituts in Neuhausen der Aluminium-Industrie, A.-G., Chippis: Technologie des Aluminiums und seiner Leichtlegierungen. Mit 359 Abb. u. 70 Tab. 4. Aufl. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Becker & Erler, Kom.-Ges., 1943. (X, 567 S.) 8°. 18 M., geb. 20 M. ■ B ■

Maier, C. G.: Die Erzeugung von Chromschwamm. Herstellung eines Chrompulvers mit hoher Reinheit (bis 99,8 % Cr) durch Reduktion mit Wasserstoff, von chlorbehandelten heimischen Erzen ohne Sintervorgang. Verwendung des Chrompulvers als Legierungsmittels bei Sonderstählen. [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 4, S. 30.]

### Verarbeitung des Stahles.

**Walzwerksantrieb.** Killinger, J.: Stromrichter für durchlaufende Walzwerksregelantriebe.\* Stromrichter ermöglichen Regelaufgaben, deren Beherrschung bei der Verwendung von Maschinenumformern Schwierigkeiten macht. Schaltbeispiele. [Elektrotechn. u. Masch.-Bau 61 (1943) Nr. 19/20, S. 205/10.]

**Walzwerkszubehör.** Richt- und Ausdrehmaschine.\* [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 5, S. 564/65.]

Kenyon, A. F.: Entwicklung elektrischer Walzwerkeinrichtungen.\* Angaben über die elektrische Ausrüstung neuzeitlicher Stahlband-Kaltwalzwerke, einer neuen Stahlwerksanlage, einer umgebauten kontinuierlichen Knüppelstraße, neuzeitlicher Blechstraßen, Nichteisenmetall-Walzwerke und Lichtbogenöfen. [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 1, S. 64/66 u. 75.]

Rademacher, Otto: Neuzeitliche Walzenschärfung.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 22, S. 446/47.]

Redepning, W.: Walzdruckmessung mit Hilfe eines elektrischen Längenmeßgerätes.\* Messung der Längenänderung des Walzenständers mit Hilfe einer Eltas-Lehre. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 17/18, S. 265/66.]

**Kalibrieren.** Rademacher, Otto: Verbesserung der Kalibrierung des Magnitogorsker Blockwalzwerks. [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 22, S. 445/46.]

**Feinblechwalzwerke.** Hoare, W. E., und E. S. Hedges: Herstellung und Prüfung von Weißblechen.\* Kurzer Überblick über die Entwicklung der Herstellungsverfahren. Verbesserung des Warmwalzverfahrens. Walzenbehandlung. Fehlerquellen. Weiterentwicklung über die Breitbandwalzung. [Sheet Metal Ind. 17 (1943) Nr. 189, S. 57/65 u. 67; Nr. 190, S. 239/42 u. 252; Nr. 191, S. 421/25 u. 438.]

**Schmieden.** Knorr, Franz: Elektro-Lufthammer und mit Dampf oder Preßluft betriebener Hammer unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 22, S. 433/37; Nr. 23, S. 456/62 (Walzw.-Aussch. 174).]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Ziehen und Tiefziehen.** Boehm, Fritz: Leistungssteigerung in der Stabzieherei durch Mehrstangenzug.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 24/26, S. 469/76; Nr. 27/28, S. 495/502 (Blankstahl.-Aussch. 2).]

**Pressen, Drücken und Stanzen.** Muir, W. P.: „Ein-Schlag“-Verfahren zum Pressen von Granaten.\* Angaben über das von der Dominion Engineering Works, Ltd., Montreal, Kanada, entwickelte Verfahren. Verwendung von Lochdornen aus einem besonderen Gußeisen. [Iron Age 149 (1942) Nr. 9, S. 43/46.]

**Einzelerzeugnisse.** Lickteig, Ernst, Dr.-Ing.: Schraubenherstellung. Mit 168 Abb. u. 13 Zahlentaf. Düsseldorf: Verlag



Stahleisen m. b. H. 1943. (XII, 253 S.) 8°. Geb. 18 M., für Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT. 16,20 M. (Stahleisen-Bücher. Bd. 4.) ■ B ■

### Schneiden, Schweißen und Löten.

**Allgemeines. Schweißen von Gußeisen.** Hrsg. vom VDI-Fachausschuß für Schweißtechnik. Mit 193 Bildern u. 14 Zahlentafeln. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1943. (VIII, 152 S.) 8°. Brosch. 6 M., für VDI-Mitglieder 5,40 M. ■ B ■

**Schweißung verschiedener Stähle.** Auswertung amerikanischen und anderen Schrifttums über die Schweißbarkeit. Beziehung zwischen der Stahlzusammensetzung und Aufhärtung. Einfluß von Schweißgeschwindigkeit, Blech- und Elektrodenstärke sowie die metallurgischen Merkmale dieser Erscheinungen beim Schweißen. [Metal Treatm. 7 (1941) S. 58/63.] ■ B ■

**Elektroschmelzschweißen.** Meller, Karl: Taschenbuch für die Lichtbogenschweißung. 3., neubearb. Aufl. Mit 101 Abb. Leipzig: S. Hirzel 1943. (X, 229 S.) 8°. Geb. 5 M. ■ B ■

**Auftragschweißen.** Das Plurameltverfahren. Aufschmelzen von Ferrolegierungen durch Strom auf die unlegierte Stahloberfläche. Schmale Zwischenschicht zwischen dem Grundmetall und der legierten Stahloberfläche. Bleche können in einem Arbeitsgang von der legierten Stahlseite aus lichtbogengeschweißt werden. Eignung der Bleche vor allem zur Herstellung von Küchengerät und Vorrichtungen der Erdölaufbereitung, Behältern für Lebensmittel, Chemikalien, Farben usw. [Metal Treatm. 7 (1941) S. 71/74.]

Kautz, K.: Möglichkeiten des Oberflächenschutzes chemischer Apparate unter Anwendung der Lichtbogenschweißung.\* Möglichkeiten des Aufschweißens von nichtrostenden Stählen auf unlegierten Grundwerkstoffen, des Verschweißens von diffusionsverchromten Stählen miteinander. Vergleich des Oberflächenschutzes durch Auftragschweißung und durch Verkleidung nach Arbeitszeit, Werkstoffbedarf und Herstellungskosten. [Elektroschweißg. 14 (1943) Nr. 6, S. 73/79.]

**Eigenschaften und Anwendung des Schweißens.** Anders, W.: Schweißtechnische Erfahrungen bei der Verwendung von Stahl St 52 an Großgeräten des Braunkohlenbergbaus.\* Untersuchungen über Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Kerbschlagzähigkeit und Ergebnisse des Aufschweißbieveversuchs an 15 mm dickem Blech aus Stahl mit 0,25 % C, 0,14 % Si, 0,43 % Mn, 0,015 % P, 0,038 % S und 0,28 % Cu, der in einer geschweißten Schwinge eines Baggers gerissen war. [Braunkohle 42 (1943) Nr. 12, S. 137/40; Nr. 13, S. 149/52.]

Cornelius, Heinrich, und Franz Bollenrath: Festigkeitseigenschaften hochfester Lichtbogen-Schweißverbindungen aus Stahl.\* Untersuchungen über Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung sowie Zugschwellfestigkeit in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur bei Schweißverbindungen mit und ohne Schweißbraupe aus 3, 4 und 6 mm dicken Blechen folgender Stähle:

	% C	% Si	% Mn	% Cr	% Mo	% V
1.	0,26	0,38	1,25	0,85		0,17
2.	0,26	0,40	0,70	1,07	0,22	
3.	0,29	0,25	0,75	1,19		0,21

Eignung der verwendeten Elektroden aus Stahl mit rd. 0,15 % C, 0,1 % Si, 0,7 % Mn, 0,5 % Cr, 0,2 % Mo und 0,25 % Ni zur Erzielung einer dem Grundwerkstoff entsprechenden Zugfestigkeit in der Schweißnaht. [Luftf.-Forschg. 20 (1943) Lfg. 6, S. 175/80.]

Leroy, A.: Nutzbarmachung von Fortschritten der Schweißtechnik für die Werkzeugfertigung.\* Befestigen von Schneiden aus Schnellarbeitsstählen auf Haltern von unlegiertem Stahl durch Schweißen. Günstigste Bedingungen für das Sauerstoff-Azetylen-Verfahren (Flammgas Mischung, Flammenform, -stärke und -stellung) und für das elektrische Bogen- und Widerstandsschweißen (Stromdichten). Mechanische und thermische Vor- und Nachbearbeitungen sowie Gestaltungspunkte. [Mécanique 26 (1942) Nr. 298, S. 25/34.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Allgemeines.** Meyer, Walter R.: Einfluß von Verunreinigungen in galvanischen Bädern. Untersuchung auf Fremdstoffe. Saure Kupferbäder sind wenig empfindlich gegen Verunreinigungen. Angabe des Einflusses der als Verunreinigung in Frage kommenden Fremdelemente sowie der schädlichen Konzentration für Kupfercyanidbäder, Nickel-, Kadmium- und Zinklösungen. [Metal Ind., Lond., 59 (1941) S. 154/56.]

**Beizen.** Pamelý-Evans, O. G.: Das Beizen von Stahl in Schwefelsäure.\* Das Vorhandensein der drei verschiedenartigen Eisenoxyde FeO, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> und Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wird in Zweifel gezogen und versucht, den Beizvorgang durch Überlegungen zu erklären, die mit den gemachten Beobachtungen übereinstimmen und

gleichzeitig zu beweisbaren Ableitungen führen. Fettentfernung, Wiederbenutzung des Lowig-Verfahrens. Beizbadüberwachung durch selbsttätige Anzeige der Eisenanreicherung. [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 2, S. 224/26.]

**Verzinken.** Hull, R. O., und C. J. Wernlund: Elektrolytisches Verzinken in Zyanbädern.\* Verfasser unterscheiden drei Badarten: 1. die reinen Zyanidbäder, 2. die Zink-Quecksilber- und 3. die Glanzzinkbäder. Die Vorteile der zyanidischen Verzinkung bestehen in der Möglichkeit, 1. halbgänzende bis hochglänzende Niederschläge herzustellen, 2. in der Erzeugung kräftiger und gleichmäßiger Niederschläge und 3. in den niedrigen Betriebsmittelkosten (Stahlwannen). Die Nachteile sind: 1. längere Niederschlagszeit, 2. höhere Badlösungs- und Unterhaltungskosten und 3. die Unmöglichkeit, gewisse Grundmetalle, z. B. Grau- und Temperguß, zu verzinken. Wirkungsweise, Zusammensetzung und Überwachung der Bäder werden im einzelnen beschrieben, wobei Hinweise gegeben werden über die Betriebsbedingungen (Temperatur, Stromstärke und Spannung), Zusätze, insbesondere für die Glanzverzinkung und Auswahl der Anoden. Die Methoden der Schichtdickenprüfung werden hierbei erörtert. [Metal Ind., Lond., 60 (1942) Nr. 4, S. 58/60; Nr. 6, S. 116/18.]

**Anstriche.** Henning, A., und E. Gebauer: Schutz eiserner Kühler- und Kondensator-Rohre durch Phenolharz-Einbrennlacke.\* Innerhalb gewisser Grenzen und unter Beachtung besonderer Arbeitsvorschriften sind gute Ergebnisse zu erzielen, sogar Verlängerung der Lebensdauer und Erhöhung des Wärmedurchganges gegenüber Messingrohren. [Kunststoffe 33 (1943) Nr. 6, S. 161/63.]

**Emailieren.** Hurst, T. L., und A. I. Andrews: Untersuchung des Einflusses löslicher Salze in den Mühlenflüssigkeiten der Emailscllicker.\* Betrachtungen über den Lösungsvorgang des löslichen Anteils der Fritte im Emailscllicker während des Mahlvorganges. Einfluß verschiedener löslicher Salze auf die Auftragsfähigkeit, Ribbildung und Festigkeit des Emails. [J. Amer. ceram. Soc. 24 (1941) Nr. 5, S. 171/78.]

Paschke, Max, und Hans Kohl: Borfreie Grundemails unter Verwendung von Sodaentschwefelungsschlacke.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 24/26, S. 476/78.]

**Sonstiges.** Wallquist, Gunnar: Entzunderung des Stahles vor und während des Walzens und Schmiedens.\* Insbesondere Ausbildung von Wasserstrahldüsen; Abmessungen, Druck. [Jernkont. Ann. 127 (1943) Nr. 3, S. 61/89.]

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Glühen.** Baukloh, W.: Theoretische Grundlagen des Glühens von Metallen unter Schutzgasen.\* Grundlagen der Schutzgasgleichgewichte. Gleichgewichtsschaubilder und Möglichkeiten ihrer Berechnung. Einfluß der Legierungselemente auf die Zusammensetzung von Schutzgasen. [Gas u. Elektrowärme 1943, Nr. 1, S. 5/8.]

Dohns, A. H.: Neuartige Elektroöfen zur entkohlungs-freien Wärmebehandlung unter Schutzgas.\* Beschreibung einiger Schutzgas-Fließöfen. [Gas u. Elektrowärme 1943, Nr. 1, S. 8/11.]

**Härten, Anlassen und Vergüten.** Awbery, J. H.: Bemerkung zu der Theorie des Abschreckens.\* Gesetzmäßigkeiten für die Wärmeübertragung beim Abschrecken des erhitzten Körpers in einer Abschreckflüssigkeit unter Dampfschichtbildung. [J. Iron Steel Inst. 144 (1941) S. 119/26.]

Asimow, M., W. F. Craig und M. A. Grossmann: Zusammenhang zwischen dem Härteversuch nach W. E. Jominy und der Härteprüfung durch allseitiges Abschrecken zylindrischer Proben. Beziehung zwischen den Verfahren der stirnseitigen Abschreckung von Proben und der Bestimmung des kritischen Durchmessers, bei dem gerade noch Durchhärtung eintritt. Als Verbindungsgröße wird der Begriff „Halbzeit“ als die Zeit bis zum Erreichen der mittleren Temperatur zwischen Werkstück und Abschreckmittel beim Abschrecken eingeführt. Nachweis der guten Übereinstimmung beider Verfahren an Härte-Halbzeit-Kurven von unlegiertem und Manganvergütungsstahl. [S. A. E. J. 49 (1941) Nr. 1, S. 283/92.]

Boegehold, A. L.: Anwendung von Härtebarkeitsuntersuchungen bei der Auswahl und Bestellung von Stählen für den Kraftfahrzeugbau.\* Die Bedeutung der Härtebarkeit von Stählen für die zweckmäßige Verarbeitung und Verwendung. Eignung der Prüfung von W. E. Jominy. Untersuchungen an folgenden Stählen über den Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit im Umwandlungsbereich auf die Rockwell-C-Härte an der Oberfläche und im Kern: unlegierte, Mangan-, Chrom-Mangan-, Chrom-Nickel-, Chrom-Nickel-Molybdän- und Chrom-Vanadin-



Stähle mit 0,30 und 0,45 % C. Einfluß der Korngröße. [S. A. E. J. 49 (1941) Nr. 1, S. 266/76.]

McCleary, F. E., und R. Wuerfel: Härtbarkeitsprüfung bei kleinen Probestücken. Härtbarkeitsprüfung von Proben bis herab zu rd. 3 mm Dmr. Untersuchungen an Stahl mit 0,29 % C, 0,24 % Si und 0,22 % Mo und Vergleich der Ergebnisse mit dem Prüfverfahren von M. A. Grossmann (Bestimmung des gerade noch durchhärtenden Durchmessers) und dem von W. E. Jominy (stirnseitige Abschreckung einer zylindrischen Probe). [S. A. E. J. 49 (1941) Nr. 1, S. 276/78.]

Junghans, Kurt: Das „Röchling-O-Ce-Verfahren“ für Zahnradgetriebe.\* Härten von Zahnradern aus Stählen mit 0,8 % C ohne vorherige Einsatzbehandlung durch Abschrecken im Salzbad von rd. 200°. Endhärte der Zähne etwa 60 Rockwell-C-Einheiten. Abstufung der chemischen Zusammensetzung der Stähle, vornehmlich durch den Mangengehalt, nach dem Zahnquerschnitt. [Fertigungstechn. 1943, Nr. 1, S. 17/18.]

Oberflächenhärtung. Andrés, Wilhelm: Einige Erfahrungen mit der Flammenhärtung.\* Untersuchungen über den Verlauf der Eigenspannungen in flammgehärteten Wellen mit Durchmessern bis zu 90 mm. [Tekn. T. 73 (1943) Mechanik Nr. 6, S. 67/68.]

Hollmann, Christian: Nitrieröfen mit Gasumwälzung.\* Beschreibung von Hauben- und Kammeröfen. [Fertigungstechn. 1943, Nr. 1, S. 19/20.]

Sonstiges. Lempert, G., und Pfeil: Betriebsversuche mit einer neuen Schutzgasanlage.\* Es handelt sich um eine Schutzgasanlage, welche mit unvollkommen verbranntem Koks- oder Leuchtgas arbeitet. [Gas u. Elektrowärme 1943, Nr. 2, S. 37/39.]

## Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Buchmann, W.: Einfluß der Querschnittsgröße auf die Dauerfestigkeit. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 21/22, S. 325/27.]

Gußeisen. Marechal, Jean R.: Untersuchungen über den Einfluß des Phosphors auf die Sprödigkeit von Grauguß.\* Verschiedene Gußeisensorten mit 0,66 bis 1,56 % P und 0,15 bis 1,36 % Cu wurden mit einem neuen Pendelhammer von H. Thyssen und Ch. Baron von 1 mkg Schlagkraft untersucht. Die Werte für Durchbiegung und Schlagfestigkeit nehmen bei steigendem Phosphorgehalt ab. Der Gehalt an Kupfer scheint bei gleichem Phosphorgehalt die Schlagfestigkeitseigenschaften günstig zu beeinflussen. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 19 (1943) Nr. 4, S. 80/82.]

Baustahl. Mayenborn, Rolf: Untersuchungen über das unterschiedliche Durchvermögen von Baustählen. (Mit 13 Zahlentaf. u. 33 Abb.) Schreibmaschinenschrift. Vervielfältigung. (1942.) (26 S.) 4<sup>o</sup>. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Bissell, Thomas A.: Verwendung von Austauschstoffen im Kraftwagenbau.\* Hinweis u. a. auf den Ersatz nickelhaltiger Einsatz- und Vergütungsstähle durch nickelfreie oder nickelarme Stähle für verschiedene Kraftwagenteile. [S. A. E. J. 49 (1941) Nr. 1, S. 249/59.]

Franks, Russell, W. O. Binder und C. M. Brown: Eignung austenitischer Manganstähle für Bauzwecke. Untersuchungen über Zugfestigkeit, Streckgrenze, Druckfestigkeit und Elastizitätsmodul in Abhängigkeit von der Kaltwalzung und Wärmebehandlung an dünnen Blechen aus folgenden drei Stahlgruppen: 1. 16 % Mn mit Kupfergehalten bis zu 1 % und Nickelgehalten bis zu 2 %; 2. mit rd. 16 % Mn, 3 % Cr und 1 % Cu; 3. mit 16 % Mn und 12 % Cr. Einfluß von Wärmebehandlung und Kohlenstoffgehalt. Witterungsbeständigkeit der Stähle und Eignung zur Punktschweißung. [Iron Coal Tr. Rev. 146 (1943) Nr. 3910, S. 199/200.]

Sutton, H.: Stähle im deutschen Flugzeugbau.\* Untersuchungen über die für verschiedene deutsche Flugzeugbaumuster verwendeten Stähle, besonders für Fahrgestelle, Schildbleche, Kurbelwellen, Pleuelstangen, Getriebe, Zylinder und Ventile. [Iron Steel 16 (1942) Nr. 4, S. 99/112.]

Werkzeugstahl. Schmidt, Max, Dr. mont., Ing.: Werkzeugstähle. Stähle für Kalt- und Warmarbeitswerkzeuge. Mit 173 Abb. u. 46 Zahlentaf. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1943. (XI, 263 S.) 8<sup>o</sup>. Geb. 18,50 *RM*, für Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT. 16,65 *RM*. (Stahleisen-Bücher. Bd. 5.) ■ B ■

Haufe, W.: Über die Härtung von Höchstleistungsstählen aus 12%igem Cr-Stahl.\* Messungen über Verzug und Härte an einer Platte aus 30 und 100 mm dicken Platten aus

Stahl mit 12 % Cr nach unterschiedlichem Härten und Anlassen. [Fertigungstechn. 1943, Nr. 2, S. 41/44.]

Haufe, W.: Die Nitrierung als Härteverfahren für große Kunststoff-Preßformen.\* Härtespannungen und Verzug als Nachteile der Abschreckhärtung großer Preßformen. Verwendbarkeit von Nitrierstählen — 1. mit 0,9 bis 1,0 % Al und 1,2 bis 1,3 % Cr; 2. mit 2,4 % Cr und 0,2 % V — für Kunstharz-Preßformen. Instandsetzung beschädigter nitrierter Formen durch Schweißung. [Kunststoffe 33 (1943) Nr. 6, S. 151/58.]

Mickel, Ernst: Beanspruchung der Spritzgußformen im Betrieb.\* Wirkung des Spritzvorganges auf den Formwerkstoff. Messungen über auftretende Temperaturen beim Spritzen von Leichtmetall-Legierungen. Folgerungen über die auftretenden Wärmespannungen. Überlegungen über Maßnahmen zur Erhöhung der Haltbarkeit der Formen. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 23/24, S. 341/45.]

Werkstoffe mit besonderen magnetischen und elektrischen Eigenschaften. Lipson, H., D. Shoenberg und G. V. Stupart: Die Beziehung zwischen der Atomanordnung und der Koerzitivkraft bei einer Legierung aus Eisen und Platin. Untersuchungen an einer Legierung mit 50 Atomprozent Eisen und 50 Atomprozent Platin. [J. Inst. Met. 67 (1941) S. 333/40.]

Michels, A., und J. W. van Sante: Einfluß des Druckes auf den Widerstand dreier ferromagnetischer Eisen-Nickel-Legierungen.\* Untersuchungen an Stählen mit 36, 42 und 48 % Ni bei Temperaturen zwischen 25 und 125°. [Physica, Haag, 9 (1942) Nr. 7, S. 737/40.]

Eisenbahnbaustoffe. Hesse, Walter: Stand und Entwicklungsrichtungen der leistungssteigernden, werkstoffsparenden Verfahren zur Umrißberichtigung von Eisenbahnraden.\* Vergleich der Verfahren zur Wagen-, Tender- und Lokomotivraden-Umrißberichtigung mit Spurradschweißung und Bearbeitung mit Werkzeugen aus Hartmetallegerungen. Veränderung des Radreifenumrisses im Betrieb. [Org. Fortsch. Eisenbahnw. 98 (1943) Nr. 9/10, S. 131/39.]

Draht, Drahtseile und Ketten. McNicholas, F. S.: Überblick über die die Bewahrung von Drahtseilen bestimmenden Einflüsse. Zusammenstellung und Vergleich verschiedener Ansichten über die Eignung von Drahtseilbauarten mit vorgeformten und gewöhnlichen Drähten. [Engng. Min. J. 141 (1940) Nr. 5, S. 44/45.]

Federn. Sonntag, Rudolf: Die Spiralringfeder.\* Vorschlag der Verwendung von Spiralringfedern an Stelle von Kreisringfedern, um beliebig große Federwege zu erzielen. Leichte Herstellbarkeit, große Sicherheit, keine Ausknickgefahr. [Ing.-Arch. 14 (1943) Nr. 1, S. 53/74.]

Einfluß von Zusätzen. Hume-Rothery, William, Geoffrey Vincent Raynor, und Alexander Torrance Little: Karbid- und Nitrideinschlüsse in Titanstählen.\* Gefügeuntersuchung von Stählen mit 0,1 bis 1 % C und 0 bis 6 % Ti auf mikroskopischem, röntgenographischem und chemisch-analytischem Wege. Farbtonungen der Titanitrid- und Titankarbideinschlüsse. Fortgesetzte Reihe fester Lösungen zwischen TiC und TiN. [J. Iron Steel Inst. 145 (1942) S. 129/41.]

## Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

Prüfmaschinen. Jacker, O.: Einsatz von Werkstoffprüfmaschinen für Bauteilversuche im Flugzeugbau.\* Zweckmäßigkeit der Prüfung ganzer Bauteile. Zusatzeinrichtungen zur Anwendbarkeit der üblichen Werkstoff-Prüfmaschinen für diesen Zweck und Sonderprüfgeräte. [Metallwirtsch. 22 (1943) Nr. 21/23, S. 326/34.]

Festigkeitstheorie. Smith, S. L., und W. A. Wood: Ein Zugspannungsdiagramm für das Atomgitter von niedriggekohltem Stahl unter Druck.\* Bestimmung der Netzebenen von Flächen senkrecht zur Beanspruchungsrichtung bei Änderung des Druckes. Vergleich des Verhaltens des Gitters mit der entsprechenden Zugspannung für die äußeren Abmessungen in dem Druckversuch und ebenfalls mit der Zugspannung aus dem Zugversuch. Gleichartige Versuche an reinem Eisen. Auftreten einer Gitterfließ- und Quetschgrenze. Bei äußerster Verformung strebt die bleibende Gitterverspannung einem Grenzwert zu. [Proc. roy. Soc., Lond., Ser. A, 181 (1942) S. 72/83.]

Tiefziehprüfung. Erdmann-Jesnitzer, Friedrich, und Heinrich Hanemann: Ein einfaches Gerät zur Bestimmung des Ziehverhältnisses.\* Ein neues Ziehwerkzeug, das sich in jede Ziehpresse einbauen läßt und das vor allem für Zink und Zinklegierungen entwickelt wurde, wird beschrieben. Es gestattet die



Bestimmung des Ziehverhältnisses als Maß der Ziehgüte im Anschlagzug. [Z. Metallkde. 35 (1943) Nr. 4, S. 104.]

**Abnutzungsprüfung.** Taylor Rolla, H., und William L. Holt: Wirkung der Rauigkeit von Gußeisen-Bremstrommeln bei Verschleißuntersuchungen an Bremsbelägen. Fünf verschiedene Arten von Bremsbelägen wurden gegen Bremstrommeln mit verschiedener Oberflächenrauigkeit auf Verschleiß untersucht. Die Verschleißeigenschaften hängen von der Oberflächenbeschaffenheit der Trommel und der Art des Belags ab. Der Verschleiß wächst mit der Anfangsrauigkeit der Trommeloberfläche und ist im allgemeinen bei gewebten Belägen größer als bei gegossenen. Nach anfänglich stärkerem Abrieb nähert sich der Verschleißverlust einem gleichbleibenden Wert. Versuchsmessungen an Trommeln bestimmten Rauigkeitsgrades der Oberfläche geben Rückschlüsse auf die Auswirkungen in der Praxis. Der Einfluß des Reibungskoeffizienten, der um so kleiner ist, je rauher die Oberfläche ist, kann praktisch vernachlässigt werden. [J. Res. nat. Bur. Stand. 27 (1941) Nr. 4, S. 395/404.]

**Prüfung der magnetischen Eigenschaften.** Kreielsheimer, K.: Die Prüfung magnetischer Werkstoffe mit dem Kathodenzillographen nach elektrostatischem Verfahren. Induktions-, Feld- und Verlustbestimmung mit dem Kathodenzillographen. [J. sci. Instrum. 19 (1942) Nr. 9, S. 137/39; nach Phys. Ber. 24 (1943) Nr. 5, S. 413.]

**Zerstörungsfreie Prüfverfahren.** Berthold, R.: Prüfstand für Magnetpulver.\* Die Empfindlichkeit des Magnetpulvers, Einflußgrößen, Verfahren und Einrichtungen zur Prüfung des Magnetpulvers auf seine Oberflächen- und Tiefenwirkung. Eigenschaften einiger untersuchter Magnetöle. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 25/26, S. 399/401.]

Jay, A. H.: Ein einfaches Photometer zur Prüfung von Röntgenfilmen.\* Beschreibung eines Photometers zur Messung der Schwärzungsintensität von Röntgenfilmen. [Metal Ind., Lond., 61 (1942) Nr. 2, S. 21/23.]

Kukla, O., W. Kuntscher und P. Block: Erfahrungen mit der magnetischen Ribkontrolle im Walzwerksbetrieb.\* [Werkstattstechnik Betrieb 37/22 (1943) Nr. 4, S. 159.]

Matthaes, K.: Selbsttätige Anlage für elektro-induktive Prüfung von Stangen und Rohren.\* [Masch.-Bau Betrieb 22 (1943) Nr. 3, S. 109/10.]

Trost, A.: Nachweis von Werkstofftrennungen in Blechen mit Ultraschall.\* Entwicklung eines Gerätes zum Nachweis von Dopplungen in Blechen unter Verwendung strömenden Wassers als Kopplungsglied zwischen Schwingquarz, Werkstück und Empfänger. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 23/24, S. 352/54.]

Vigness, Irwin, J. E. Dinger und Ross Gunn: Ribprüfung für unmagnetische Werkstoffe.\* Anordnung der Erreger- und Aufnahmespulen in verschiedenen Prüfgeräten. Schalt-schema und Kurvenbeispiele. [Metal Ind., Lond., 61 (1942) Nr. 23, S. 354/57.]

## Metallographie.

**Geräte und Einrichtungen.** Fesefeldt, H.: Eine neue Beleuchtungseinrichtung für Werkstoffaufnahmen bei Makrovergrößerungen.\* Verbesserung der Schliffaufnahmen an Schweißungen durch eine besondere Beleuchtungseinrichtung. [Bl. Untersuch.- u. Forsch.-Instrum. 13 (1939) Nr. 4, S. 55/60.]

**Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge.** Bradley, A. J., und H. J. Goldschmidt: Röntgenographische Untersuchung von Eisen-Nickel-Chrom-Legierungen.\* Untersuchung des gesamten Zustandsschaubildes und Beschreibung der auftretenden Phasen. Vergleich mit den Ergebnissen des Schrifttums. [J. Iron Steel Inst. 144 (1941) S. 273/88.]

Peironel, Giorgio, und Elsa Pacilli: Beitrag zur Kenntnis des Systems Nickel-Schwefel. Mikroskopische, röntgenographische und densometrische Untersuchungen des Systems bis zu 36% S. [Atti Accad. ital., Rend. VII. s. 3 (1942) S. 278/88; nach Zbl. Werkstofforsch. 3 (1943) Nr. 3, S. 129.]

**Gefügearten.** Hume-Rothery, William, Geoffrey Vincent Raynor und Alexander Torrance Little: Gitterabstände und Kristallstruktur von Zementit.\* Röntgenographische Untersuchung der Gitterabstände von Zementit aus drei Stählen mit 1,1% C, 0,75% C und 0,25% Ti sowie mit 0,74% C und 0,99% Ti, alle Stähle mit rd. 0,4% Si und 0,5% Mn. Übereinstimmung der Gitterabstände des Zementits bei den drei Stählen. Bildungsvorgang des Zementits aus Martensit. [J. Iron Steel Inst. 145 (1942) S. 143/51.]

## Fehlererscheinungen.

**Rißerscheinungen.** Andrew, J. H., A. K. Bose, H. Lee und A. G. Quarrell: Die Flockenbildung in Stählen.\* Unter-

suchungen an Stählen mit 0,20 bis 0,6% C, 0,2 bis 1,9% Si, 0,3 bis 1,0% Mn, 0,01 bis 0,04% P, 0,01 bis 0,04% S, teilweise mit 3 bis 4% Ni, 0,7 bis 1,5% Cr, 0,2 bis 0,5% Mo oder 0,3% Ti oder 0,3% Ta oder 0,7% V über den Gasgehalt in Abhängigkeit von der Lagerungszeit bei Raumtemperatur sowie einer vorhergehenden Glühung in Wasserstoff. Vermutlicher Verlauf der Ribbildung. Erörterung. [Iron Steel 16 (1942) Nr. 4, S. 163/67; 16 (1943) Nr. 5, S. 197/200.]

**Sonstiges.** Robinson, R.: Grübchenbildung auf Kuppelzapfen.\* Mitteilung einiger Beobachtungen. [Engineer, Lond., 173 (1942) Nr. 4493, S. 170.]

## Chemische Prüfung.

**Spektralanalyse.** Toppel, T. L.: Die praktische Anwendung spektrochemischer Methoden zur Analyse von Stahl.\* Übersicht über die verschiedenen Apparate und Einrichtungen. [Iron Steel 16 (1943) Nr. 6, S. 224/26.]

**Sonstiges.** Charisius, Kurt, Dr., Ständiges Mitglied des Staatlichen Materialprüfungsamtes, Berlin-Dahlem: Laboratoriumsbuch für die Zementindustrie. Mit 36 Abb. u. 23 Taf. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1943. (VIII, 176 S.) 8°. 11,80 *RM*, geb. 13,80 *RM*. (Laboratoriumsbücher für die chemische und verbandwirtschaftliche Industrie. Hrsg. von Patentanwalt L. Max Wohlgenannt, Naumburg a. d. S. Bd. 38.) ■ B ■

## Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

**Längen, Flächen und Raum.** Dickinson, H. W., und Henry Rogers: Der Ursprung der Draht-, Blech- und Bandstahllehren. Entstehung und Entwicklung der englischen Draht-, Blech- und Bandstahllehren. [Engineering 151 (1941) Nr. 3915, S. 75; Nr. 3916, S. 85/86.]

Theis, A.: Ein neues Meßgerät für langsame und schnelle Längenänderungen. I. Allgemeines.\* Messung nach dem elektrischen Widerstandsverfahren mit Hilfe von Ringgebern. [Arch. techn. Messen 1943, Lfg. 143, V 1121-2, S. T 51/52.]

**Zeit.** Mintrop, Hermann: Messung der Stoßzeiten von Körpern mit Hilfe selbstaufzeichnender Meßverfahren. I. Optische Stoßzeitmessung. II. Zeitlupe und Oszillograph.\* [Arch. techn. Messen 1943, Lfg. 143, V 142-6, S. T 55/56; Lfg. 144, V 142-7, S. T 64/65.]

**Temperatur.** Lindorf, H.: Die Fallbügel-Temperaturregler der AEG.\* [AEG-Mitt. 1943, Nr. 1/4, S. 14/16.]

## Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Allgemeines.** Graeser, H.: Die Leichtbauweise und die Instandsetzung.\* [Techn. i. d. Landw. 24 (1943) Nr. 3, S. 40/42.]

Kachler, P.: Fertigungsgerechtes Konstruieren. Merksätze zur Steigerung der Fertigungsleistung. [Masch.-Bau Betrieb 22 (1943) Nr. 3, S. 85/89.]

Kesselring, Fritz: Die „starke“ Konstruktion.\* Vergleich der Bewertung mit und ohne Berücksichtigung des „Gewichts“ der einzelnen Eigenschaften. Vergleich verschiedener Bewertungsarten bei gleichem Gewicht der einzelnen Eigenschaften. Abhängigkeit der Bewertung von Zahl und Art der technischen Eigenschaften und Geltungsbereich des Gestaltungsgesetzes. [Z. VDI 86 (1942) Nr. 49/50, S. 749/52.]

Volterra, E.: Untersuchungen über die Durchbiegung von Trägern über die Elastizitätsgrenze.\* Versuch der Aufstellung einer Berechnungsformel unter Berücksichtigung der verschiedenen Behandlungszustände des Werkstoffes. [J. Instn. civ. Engrs. 20 (1943) Nr. 5, S. 1/19.]

**Eisen und Stahl im Ingenieurbau.** Bremi, Th.: Leichtbau im Maschinenbau.\* Beispiele für Werkstoffesparung durch zweckmäßige Werkstoffwahl, Durchbildung und Fertigung. Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 9 (1943) Nr. 6, S. 165/76.]

Göbel, Paul: Neuerungen beim eisernen Gruben- ausbau in Oberschlesien.\* [Glückauf 79 (1943) Nr. 5, S. 65/71.]

**Beton und Eisenbeton.** Evans, Rhydwyn Harding: Das gegenseitige Verhalten von vorgespanntem gezogenem Draht und Walzstäben in Spannbeton.\* Geringe Durchbiegung ist beiden Bewehrungen eigen. In der Bruchfestigkeit ist die Drahtbewehrung der Walzstahlbewehrung um etwa das Doppelte überlegen. [J. Instn. civ. Engrs. 17 (1943) Nr. 4, S. 315/29.]

## Normung und Lieferungsvorschriften.

**Allgemeines.** Kienzle, Otto: Normung und Wissenschaft. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 5/6, S. 68/76.]



**Überwachungsvorschriften.** Rissik, H.: Vordrucke für die Güteüberwachung. I/III. Vordrucke für die statistische Erfassung von Fertigungsangaben. Auswertung von Häufigkeitskurven. Ausführungen über die laufende Güteüberwachung durch Großzahluntersuchungen; Vordrucke dafür. [Engineer, Lond., 174 (1942) Nr. 4515, S. 64/65; Nr. 4516, S. 86/89; Nr. 4517, S. 106/08.]

### Betriebswirtschaft.

**Allgemeine Betriebs- und Werkstättenorganisation.** Reckziegel, Max, und Johann Wax: Leistungssteigerung in Walzwerken durch Betriebs- und Leistungsüberwachung.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 23, S. 464/66.]

**Allgemeine Betriebsführung.** Bramesfeld, E.: Untersuchung und Gestaltung der Betriebsarbeit. Im Bereich der menschlichen Arbeitsleistung sind die meisten Reserven zur Leistungssteigerung vorhanden. Die Untersuchung der Arbeitsgeschwindigkeit weist den Weg, durch Beeinflussung von Können und Einsatz die Leistung zu verbessern. Eine Umstellung im Lohndenken ist notwendig. Leistungssteuerung ist eine besondere Führungsaufgabe. Die Rolle der Führung kann nicht wichtig genug genommen werden. Die Unterführer-Nachwuchsfrage ist die schwierigste. [Techn. u. Wirtsch. 36 (1943) Nr. 5, S. 61/65.]

**Zeitstudien in Betrieb und Verwaltung.** Kapteina, Rudolf: Vorgebene und verbrauchte Zeit. Aus der Praxis der Leistungsgestaltung. Die tatsächlich gebrauchte Zeit. Stimmen die Angaben über die gebrauchte Zeit? Das praktische Beispiel. Leistungsüberwachungskarte. Schäden durch falsche Sparmaßnahmen. [Z. Organ. 17 (1943) Nr. 4/6, S. 54/57.]

**Arbeitszeitfragen.** Bunyodi, Fritz von: Der Leistungslohn und seine Verrechnung.\* Die Vorschreibung auf dem Akkordzettel. Wertigkeit der Arbeit. Unterschiedslohn. Zeitlohnarbeit. Gruppenakkord. Beispiel. Akkorddurchschnittsverdienst und Stundenlohn. [Z. Organ. 17 (1943) Nr. 4/6, S. 58/60.]

**Rummel, Kurt:** Mehrleistung, Mehranstrengung und Mehrverdienst.\* Der „Mischakkord“ als Mittel zur Mobilisierung der Leistungsreserven. Die Anstrengungsschwelle. Polarität der Anschauungen des Leistenden und des die Leistung Empfangenden. Notwendigkeit der Berücksichtigung der Anstrengung. Das „Zweipunktverfahren“. Stufen des Tempos. Beispiele. [Techn. u. Wirtsch. 36 (1943) Nr. 6, S. 77/83.]

**Kostenwesen.** Schulz-Mehrin, Otto: Die kalkulatorischen Posten (Abschreibung, Verzinsung, Unternehmerlohn, Wagnis) in der Kostenrechnung, Preiskalkulation und Erfolgsrechnung. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1943. (37, 12 S.) 4°. Brosch. 3,50 *RM*, für VDI-Mitglieder 3,15 *RM*. ■ B ■

**Dichgans, Dr.,** Oberregierungsrat beim Reichskommissar für die Preisbildung, und **Dr. Roesen,** Rechtsanwalt, z. Z. Sachbearbeiter beim Reichskommissar für die Preisbildung: Die Einheits- und Gruppenpreise. Stuttgart-O: Forkel-Verlag (1943). (64 S.) 8°. 2,80 *RM*. ■ B ■

**Danert, Günter:** Fertigungsgemeinkosten-Verrechnung auf Grund der Fertigungszeit. Die Prüfung der Kostenabhängigkeit. Beispiel aus der Kostenträgerrechnung. [Z. Organ. 17 (1943) Nr. 4/6, S. 73/74.]

**Büroorganisation und Bürohilfsmittel.** Blotner, Reinhard: Die Organisationsabteilung des Industriebetriebes. Die Notwendigkeit der Organisationsabteilung. Betriebsorganisatorische Entwicklungsvorgänge. Das betriebsorganisatorische Ziel: Planung. Vorbedingungen. Abgrenzung der allgemeinen Organisationsarbeiten. Zuständigkeitsverteilung. Organisationsmittel. Die funktionellen allgemeinen Organisationsgebiete. Auf- und Ausbau sowie Arbeitsverfahren der Organisationsabteilung. Der Organisationsleiter. [Z. Organ. 17 (1943) Nr. 4/6, S. 61/65.]

**Hagen, Hermann:** Arbeitspläne im Gefolgschaftsamt.\* Die Methode der Arbeitsvorbereitung wird auf das Gefolgschaftswesen angewendet, ist aber auch für andere Zweige der Verwaltung (Einkauf, Verkauf, Versicherung usw.) brauchbar. Drei Beispiele. [Z. Organ. 17 (1943) Nr. 4/6, S. 66/70.]

### Volkswirtschaft.

**Eisenindustrie.** Deutscher Einfluß auf die europäische Eisenindustrie. Ausgehend von einem Vortrag des Reichswirtschaftsministers werden die in den einzelnen Gebieten getroffenen Maßnahmen zur Einbeziehung der Eisenerzeugung in die deutsche Wirtschaft ausführlich dargestellt. Die finanzielle und technische Einflußnahme der deutschen Wirtschaft auf die Kohlen- und Eisenindustrie in den Ländern Belgien, Tschechoslowakei, Frankreich, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Polen, Rußland, Jugoslawien, Bulgarien und Rumänien. Aufzählung der von den Reichswerken angegliederten Betriebe in den genannten Ländern. [Iron Coal Tr. Rev. 146 (1943) Nr. 3908, S. 113/16.]

Die englische Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1942. Eisen- und Schrottgrundlage. Amtliche Verfügungen zur Lenkung der Rohstoffwirtschaft, besonders der Legierungsmetalle. Verlagerung der Erzeugung an Roheisen, Rohstahl und Edelstahl. Veränderungen in der Weißblecherzeugung durch Zinnmangel. [Iron Coal Tr. Rev. 146 (1943) Nr. 3906, S. 39/42.]

Zur Lage der englischen Eisenwirtschaft im Jahre 1942. [Stahl u. Eisen 63, (1943) Nr. 22, S. 449/51.]

**Musa, Hans V.:** Die Eisen- und Stahlindustrie in Australien. Anlagen und Erzeugung (besonders des Broken-Hill-Konzerns für die Jahre 1934/35 bis 1937/38). Rohstoffgrundlage. [Dtsch. Volkswirtsch. 12 (1943) Nr. 19, S. 589/91.]

### Verkehr.

**Wasserstraßen.** Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft im Fachverband „Schiffahrtstechnik“ des NS.-Bundes Deutscher Technik. Bd. 43, 1942. Hrsg.: Schiffbautechnische Gesellschaft, Berlin. (Mit zahlr. Abb. u. 2 Bildnissen.) Berlin SW 68: Deutsche Verlagswerke Strauss, Vetter & Co. i. Komm. 1942. (291 S.) 4°. ■ B ■

### Soziales.

**Unfälle, Unfallverhütung.** Roloff, Paul, Baumeister, und Baumeister Arthur Flohr, Technische Aufsichtsbeamte der Bau-Berufsgenossenschaft Berlin: Betriebssicherheit und Leistungssteigerung durch die Unfallverhütung der Bau-Berufsgenossenschaft. (Mit zahlr. Abb. im Text.) Berlin: Erich Schmidt (1943). (224 S.) 8°. Geb. 13,50 *RM*. (Schriftenreihe zur Unfallversicherung. Hrsg.: Reichsverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, e. V. Bd. 1.) ■ B ■

### Rechts- und Staatswissenschaft.

**Gewerblicher Rechtsschutz.** Weisse, Ernst, Erfinderbetreuer und Leiter der Patentabteilung der Askania-Werke, AG., Mitglied der Reichsarbeitsgemeinschaft „Erfindungswesen“ im Hauptamt für Technik der NSDAP.: Kernfragen der Erfindungskunde für den Gefolgschaftserfinder. Mit 21 Bildern. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1943. (63 S.) 8°. 3 *RM*, für VDI-Mitglieder 2,70 *RM*. ■ B ■

**Schaumann, H.:** Zur gerechten Vergütung für die erfinderische Mitarbeit der Gefolgschaft. [Werkstattstechnik 37 (1943) Nr. 5/6, S. 111/14.]

### Bildung und Unterricht.

**Allgemeines.** Seidel, Gerhard: Ingenieurberufsordnung und Ingenieurwachsbetreuung.\* [ETZ 64 (1943) Nr. 15/16, S. 207/09.]

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Verwendungsbeschränkung für Walzwerkserzeugnisse.

Der kommissarische Reichsbeauftragte für Eisen und Metalle veröffentlicht unter dem 4. August 1943 im Reichsanzeiger Nr. 182 vom 7. August 1943 einen Nachtrag 1 zur Anordnung III der Reichsstelle Eisen und Metalle [Verwendungsverbot für Eisen

und Stahl sowie Erzeugnisse aus Eisen und Stahl vom 5. März 1943<sup>1)</sup>], wonach mit Zustimmung des Reichswirtschaftsministers u. a. angeordnet wird, daß die Verwendung von Walzwerkserzeugnissen, insbesondere Blechen, Bändern und Rohren aus Eisen und Stahl als alleinigem oder wesentlichem Werkstoff zur Herstellung von Badeofenuntersätzen, Badewannen einschließlich Sitzbadewannen, Radiatoren für Zentralheizungsanlagen, Randskesseln, Waschtischen und -becken, Waschrinnen und -brunnen verboten ist.

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 227.



Die Verwendung von Stahlmuffenrohren und ihrer Formstücke zur Herstellung von Gas- und Wasserversorgungsanlagen ist verboten. Das Verwendungsverbot gilt nicht für die Instandsetzung von Teilen bereits vorhandener Leitungen aus Stahlmuffenrohren. Die im Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Nachtrags bei den Herstellern von Gas- und Wasserversorgungsanlagen vorhandenen Bestände an Stahlmuffenrohren und Formstücken dürfen ohne besondere Ausnahme vom Verwendungsverbot noch bis zum 31. Oktober 1943 zur Herstellung solcher Anlagen verwendet werden.

In besonders begründeten Fällen können Ausnahmen von Bestimmungen dieses Nachtrags zugelassen werden. Anträge sind über die für den Antragsteller zuständige fachliche Organisation der gewerblichen Wirtschaft einzureichen und ausreichend zu begründen. Zuwiderhandlungen werden bestraft.

## Buchbesprechungen.

Kuske, Bruno: *Wirtschaftsentwicklung Westfalens in Leistung und Verflechtung mit den Nachbarländern bis zum 18. Jahrhundert.* Mit einem Ausblick auf die Entwicklung bis zur Gegenwart und dem wirtschaftsgeschichtlichen Schrifttum. Münster i. W.: Aschendorfsche Verlagsbuchhandlung 1943. (XVI, 237 S.) 8<sup>o</sup>. 7,50 M.

(Veröffentlichungen des Provinzialinstituts für westfälische Landes- und Volkskunde. Reihe 1: Wirtschafts- und verkehrswissenschaftliche Arbeiten. Heft 4.)

Der bekannte Kölner Wirtschaftshistoriker legt mit seiner Wirtschaftsgeschichte Westfalens eine Schrift vor, die auf nur wenigen Druckseiten ein umfassendes und anschauliches Bild vom Aufbau und von den Eigenarten der westfälischen Wirtschaft in früheren Jahrhunderten sowie ihren Beziehungen zu den Nachbarräumen vermittelt. Das vom Verfasser von jeher bei seinen Untersuchungen verfolgte dynamische Verfahren kennzeichnet auch seine jüngste Schrift, die sich damit in vorteilhafter Weise von den üblichen wirtschaftsgeschichtlichen Arbeiten abhebt, die in breiter, beschreibender Darstellungsweise eine Unzahl von Tatsachen aneinanderreihen und vielfach tote umfangreiche Massenbände zum Ergebnis haben. Aus einer ungeheuren Fülle des Stoffes ist es dem Verfasser gelungen, jeweils die wesentlichen Tatsachen und Zusammenhänge in bündiger Form niederzulegen und so den Sachverhalt eindeutig aufzuzeigen. Dabei ist es ein weiterer Vorzug der Arbeit, daß sie weniger vom abgeleiteten Stoff als vielmehr von den Quellen ausgeht. Dadurch schafft sie nicht nur eine feste Grundlage, sondern sie stellt darüber hinaus manchen in der Wirtschaftsgeschichte weit verbreiteten Irrtum richtig.

Sachlich behandelt die Arbeit im einzelnen die großen Gruppen der früheren westfälischen Wirtschaft, die dem Leser die Voraussetzungen und Grundlagen namentlich des heutigen hochentwickelten gewerblichen Aufbaues Westfalens vor Augen führt. Das dem Eisenhüttenmann besonders naheliegende Gebiet der Eisenindustrie wird in einem besonderen Abschnitt behandelt. Frühzeitig hoben sich bereits die eisengewerblichen Teilgebiete Westfalens, wie das Siegerland, die Mark und die Hellwegstädte, durch besondere Leistungsrichtungen hervor, die nicht allein einen regen Eisenaustausch innerhalb des westfälischen Raumes bedingten, sondern auch bedeutende gewerbliche Ausstrahlungen in die Nachbargebiete ermöglichten. Im Gegensatz zum gegenwärtigen Aufbau der Eisenindustrie Westfalens mit der Eisen schaffenden Erzeugungsstufe im Ruhrgebiet und der Verarbeitungs- und Verfeinerungsindustrie in den Bergländern des Sauer- und Siegerlandes weist die Untersuchung von Kuske eindeutig nach, daß in früheren Jahrhunderten die Unterstufen der Eisenindustrie ihren Standort in den Bergländern, dagegen die Verfeinerung und Verarbeitung ihren Sitz im Ruhrtal hatten.

Zusammenfassend darf auf dem Gebiete der Wirtschaftsgeschichte die Arbeit von Kuske als ein Meisterwerk betrachtet werden, die sich im übrigen durch ein reichhaltiges Quellenverzeichnis auszeichnet, das jedem, der gewissen Einzelheiten weiter nachgehen möchte, recht brauchbare Hinweise an die Hand gibt.

Wilhelm Helmrich.

Kupke, Erich, Dr.-Ing., Berlin-Siemensstadt: *Vom Schätzen des Leistungsgrades.* Ein Beitrag zur systematischen Ausbildung von Zeitstudienmännern im Industriebetrieb. (Mit Abb. u. Taf. im Text.) Charlottenburg 2: Buchholz & Weißwange 1943. (100 S.) 8<sup>o</sup>. 6 M.

Dieser Nachtrag zur Anordnung III tritt am Tage nach seiner Veröffentlichung in Kraft. Er gilt auch in den eingegliederten Ostgebieten und in den Gebieten von Eupen, Malmedy und Moresnet sowie sinngemäß auch im Elsaß, in Lothringen und Luxemburg und im Bezirk Bialystok sowie in der Untersteiermark und in den besetzten Gebieten Kärntens und Krains.

### Ausdehnung der Reichsvereinigung Eisen auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Nach einer im „Reichsanzeiger“ Nr. 186 vom 12. August 1943 veröffentlichten Anordnung des Reichswirtschaftsministers, die am Tage ihrer Verkündung in Kraft tritt, gilt die Anordnung über die Reichsvereinigung Eisen vom 29. Mai 1942 auch im Protektorat Böhmen und Mähren.

Einer der wesentlichsten Grundgedanken des heutigen Zeitstudienwesens ist die Bezugnahme auf das Normale. Normalarbeiter, Normalzeit, Normalleistung, Normalanstrengung u. ä. m. sind Ausdruck dieser Grundeinstellung. Dabei ist normal nicht gleich Durchschnitt zu setzen. Dies führt zwangsläufig dazu, daß alle Abweichungen von dieser Norm mit geeigneten Faktoren oder Graden auf diese Norm zurückgeführt werden müssen.

Einer dieser Grade ist der Leistungsgrad. Er drückt das Verhältnis der Istleistung eines Arbeitenden bei einem bestimmten Vorgang zur Normalleistung (berufsbübliche Leistung) des Normalarbeiters bei normaler Anstrengung aus. Der Leistungsgrad ermöglicht also die Umrechnung einer beliebigen Arbeitszeit auf die Normalzeit, die dann auch anderen als dem beobachteten Arbeiter vorgegeben werden kann.

Nimmt man diesen Ausgangspunkt vom Normalen als richtig hin, so steht und fällt natürlich das ganze Gebäude mit der Treffsicherheit, mit der diese Grade ermittelt werden können. Im Bereich des Menschlichen, d. h. der freien Willensbildung, hört nun die rechenhafte Gesetzmäßigkeit und damit auch die physikalische Meßbarkeit auf, so daß im vorliegenden Falle nur das Schätzen als Hilfsmittel der Erkenntnis übrigbleibt.

Der Verfasser gibt nun aus der Fülle seiner Erfahrungen wertvolle Ratschläge zur Einübung der Zeitnehmer im Schätzen des menschlichen Leistungsgrades. Es ist beachtlich, wie Kupke aus dem schwankenden Untergrund und des mit allen menschlichen Schwächen behafteten Objektes (des Beobachteten) und des Subjektes (des beobachtenden Zeitnehmers) durch kluge Anleitung das Menschenmögliche herausholt. Kennzeichnend für die Sicherheit und damit auch für die Grenze des Verfahrens ist die Feststellung des Verfassers, daß die Schätzungsergebnisse mit Hilfe des geschilderten Verfahrens in der Nähe der 100%-Linie, d. h. um den Normalzustand herum am sichersten sind; woraus folgert, daß die Sicherheit mit der Entfernung vom Normalen abnimmt (S. 95). Dafür kann der Verfasser nichts, das liegt an den Grundlagen. Eine weitere Einschränkung liegt darin, daß der Verfasser zunächst lediglich sogenannte Bewegungsarbeiten, d. h. keine Schwerarbeit oder Gütearbeit untersucht hat, und außerdem den Einfluß der Dauer der Handzeit (d. i. die absolute Größe des beeinflussbaren Zeitwertes) und die Fälle, in denen das Arbeits-tempo durch taktmäßige Arbeitsweise des Betriebsmittels beeinflusst wird, noch nicht berücksichtigt hat. Über die Wichtigkeit der sogenannten beeinflussbaren und unbeeinflussbaren Zeiten innerhalb der Vorgabezeit ist an anderer Stelle<sup>1)</sup> berichtet worden. Hier klafft noch eine beachtliche Lücke, die auch untersuchungstechnisch noch größere Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Bejaht man die Möglichkeit einer hinreichend genauen Schätzung des Leistungsgrades, so bleibt schließlich noch die Schwierigkeit der praktischen Durchführung einer solchen psychologischen Schulung der vielen tausend Zeitstudien-Genieure.

Man sieht also, daß sowohl von der Seite der Treffsicherheit und Brauchbarkeit als auch von der Seite der allgemeinen Anwendbarkeit gegen den Leistungsgrad einige Bedenken erhoben werden können. Das ändert nichts am Wert der Untersuchungen des Verfassers, die einen wichtigen Beitrag zur weiteren Klärung auf dem Gebiete des Zeitstudienwesens bedeuten, und die einmal mehr zeigen, wie schwierig es ist, eine richtige Vorgabezeit zu ermitteln.

Hans Euler.

<sup>1)</sup> Euler, H., und H. Stevens: Arch. Eisenhüttenw. 16 (1942/43) S. 313/27.



## Vereinsnachrichten.

## Walter Schäfer †.

Am 29. Juni 1943 starb unerwartet in Ruhwarden in Oldenburg unser langjähriges Mitglied, der Abteilungsdirektor der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Walter Schäfer, im Alter von 65 Jahren.

Walter Schäfer wurde am 28. September 1877 in Dortmund geboren. Im Jahre 1896 absolvierte er das Realgymnasium in Duisburg und studierte dann in Aachen Eisenhüttenkunde. Nach Abschluß seines Studiums trat er im Mai 1899 als Chemiker in die Dienste der Firma Fried. Krupp AG., der er — 40 Jahre hindurch — seine ganze Lebensarbeit gewidmet hat. Nach kurzer Tätigkeit auf der Johanneshütte in Duisburg-Hochfeld übernahm er auf der neu erbauten Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen die Stellung eines Chemikers; im Jahre 1905 wurde er hier zum Chefchemiker und 1924 zum Abteilungsdirektor befördert. In dieser Eigenschaft unterstanden ihm die Laboratorien, die wissenschaftliche Versuchsanstalt, die Materialprüfung und Abnahme. Außerdem war er der metallurgische Berater und seit 1932 der bevollmächtigte Vertreter der Werksleitung, bis er aus gesundheitlichen Gründen im Juni 1939 in den Ruhestand trat.

Der Fachmann Walter Schäfer war gekennzeichnet durch Sachlichkeit, Gründlichkeit und Verlässlichkeit, und der Mensch durch charakterliche Sauberkeit, Güte und Treue. So ist es kein Wunder, daß er im eigenen Kreise als „das gute Gewissen der Friedrich-Alfred-Hütte“ bezeichnet wurde und nach seinem offiziellen Ausscheiden aus deren Diensten mit der Hütte und den Rheinhausener Hüttenleuten als Freund und hochgeschätzter Berater in steter lebendiger Führung blieb bis zum letzten Atemzuge.

Das Werk hat an ihm einen seiner tüchtigsten Förderer und Führer verloren, der die Wissenschaft und die Kunst ihrer Anwendung in hohem Maße vereinte. In seinem Kameradenkreise hat sein Scheiden eine Lücke hinterlassen, die schwer zu schließen ist.

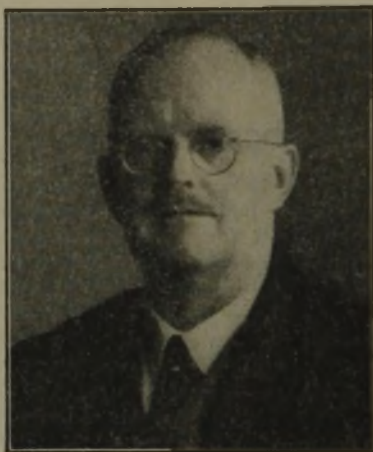
Sein Leben war reich an Liebe und Freundschaft.

Über seinen engeren Wirkungskreis hinaus hat sich Walter Schäfer weitgehend in den Dienst der Gemeinschaftsarbeit gestellt und von seinem Werk aus, wie auch für den Verein Deutscher Eisenhüttenleute, die Verbindung mit den entsprechenden technisch-wissenschaftlichen Verbänden und Instituten gepflegt.

Nachdem er schon lange Jahre an den Arbeiten des Chemikerausschusses teilgenommen hatte, wurde im Jahre 1921 unter seiner Führung der Ausschuß für Verwertung der Hochofenschlacke ins Leben gerufen, dem er durch seine gleichzeitige Tätigkeit auf dem Gebiete der Hüttenzementherstellung wertvolle Dienste leisten konnte. So lag es nahe, daß beim Aufbau der Organisation der gewerblichen Wirtschaft die neugeschaffene Fachgruppe Hochofenschlacke seiner Leitung anvertraut wurde. Auf diesem Gebiet hat er sich mit seiner ganzen Persönlichkeit und seiner reichen Erfahrung für die Anerkennung der verschiedenen Baustoffe aus Hochofenschlacke und zuletzt noch für deren Verwendung als Düngemittel eingesetzt.

Nach dem Verlust seiner über alles geliebten Gattin, die er auf langjährigem Krankenlager mit aufopfernder Hingabe gepflegt hatte, schuf er sich mit seiner einzigen Tochter ein neues eigenes Heim. Die kriegerischen Ereignisse der letzten Zeit, die auch an seinem Heim nicht spurlos vorübergegangen waren, haben ihn aber zu rechter Freude daran nicht mehr kommen lassen. Auf einem alten Erbhof bei Verwandten, die seinem Herzen teuer waren, wollte er Ruhe und Genesung finden, in der kräftigen Seeluft und in der blühenden Natur, der seine ganz besondere Liebe galt, hoffte er neu aufzuleben. Das Schicksal hatte es anders bestimmt, für immer mußten wir uns von dem edlen Kameraden und Freunde Walter Schäfer trennen.

Die deutschen Eisenhüttenleute werden ihrem Vorstandsmitglied die große Wertschätzung und tiefe Verehrung, die sie ihm zu Lebzeiten entgegengebracht haben, über das Grab hinaus bewahren. L.



W. Schäfer

## Änderungen in der Mitgliederliste.

Bockshammer, Hans, Dr.-Ing., Laboratoriumsleiter, Differdingen (Luxemburg); Wohnung: Tetingen (Kr. Esch, Luxemburg), Rümeling Str. 16.	40 017
Fuz, Ferdinand, Dipl.-Ing., Leoben-Donawitz; Wohnung: Kerpely Kolonie 205.	40 373
Goebel, Hermann, Oberingenieur, Altenhundem (Lenne), Lennestraße 21.	98 011
Goldschmidt, Friedrich, Zivilingenieur, Deifeld (Post Referringhausen, Kr. Brilon).	33 036
Hegemann, August, Ingenieur, Kladno.	37 156
Hellbrügge, Josef, Dr.-Ing., Langenbielau; Wohnung: Langenbielau-Oberstadt, Hindenburgstr. 149.	41 093
Hoffmann, Horst-Werner, Dipl.-Ing., Völklingen (Saar); Wohnung: Moltkestr. 25.	34 088
Jackwirth, Günther, Dipl.-Ing., Techn. Geschäftsführer der Drahtgemeinschaft, Berlin-Charlottenburg 2, Verlängerte Lebensstr.; Wohnung: Berlin-Zehlendorf, Forbacher Str. 49.	28 074
Kloß, Alex, Hüttdirektor, Eschweiler-Aue.	23 090
Meurer, Otto, Dr.-Ing., Betriebschef, Thale (Harz); Wohnung: Parkstr. 3.	41 024
Milden, Robert, Dipl.-Ing., Hochofenchef i. R., Jagsthausen (b. Möckbühl, Württ.), Neues Schloß.	01 025
Nahrgang, Friedrich, Dipl.-Ing., Administrator Délégué der Mannesmann Romana S. A. R., Bukarest (Rumänien), Str. Orlando 12.	28 126
Neder, Ludwig, Dipl.-Ing., Rothau (b. Graslitz, Sudetenland).	42 017
Raabe, Karl, Dipl.-Ing., Generaldirektor, Sulzbach-Rosenberg (Hütte).	09 061
Schottky, Ernst, Dipl.-Ing., Essen-Rellinghausen, Hagelkreuz 26.	40 145
Stühlen, Franz-Ludwig, Dipl.-Ing., Köln-Kalk; Wohnung: Köln-Braunsfeld, Hültzstr. 21.	40 278

Thiele, Jürgen, Dipl.-Ing., Direktor, Wohnung: Luxemburg, Jahnstr. 16.	30 154
Thomschitz, Josef, Ingenieur, Betriebsassistent, Linz (Oberdonau); Wohnung: Linz (Donau)-Bindermichl, Werndlstr. 31.	39 360
Ulbrich, Kurt, Ingenieur, Direktor, Langenbielau, Hindenburgstraße 60.	39 069
Wenhake, Karl-Gerhard, Ingenieur, Plettenberg-Oesterau; Wohnung: Plettenberg-Kückelhelm.	29 218
Wiegert, Karl, Dr.-Ing., Sorau (Lausitz); Wohnung: Straße der SA. 4.	30 168
Wintrich, Adolf, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Thale (Harz); Wohnung: Parkstr. 7.	30 169

## Neue Mitglieder.

Fischer, Hugo, Ingenieur, Betriebsleiter, Mannheim-Rheinau; Wohnung: Kasterfeldstr. 192.	43 175
Frielinghaus, Georg, Dipl.-Ing., Betriebschef, Hayingen (Westm.); Wohnung: Schremingen über Hayingen (Westm.), Kirchstraße 15.	43 176
Kleweta, Alfred, Dr.-Ing., Mähr. Ostrau-Witkowitz; Wohnung: Bismarckstr. 27.	43 177
Kovač, Wladimir, Ing., Chemiker, Leoben (Steiermark), Kerschbaumer Gasse 2.	43 178
Krey, Fritz, Dr. rer. pol., komm. Hauptgeschäftsführer der Gauwirtschaftskammer Essen, Essen, Bismarckstr. 5; Wohnung: Essen-Rellinghausen, Renteilichtung 78.	43 179
Schultes, Wilhelm, Dr.-Ing., Professor, Vorsteher des Maschinenlaboratoriums der Techn. Hochschule Aachen, Aachen; Wohnung: Lousbergstr. 58.	43 180
Sommerlatte, Herbert, Dipl.-Ing., Geschäftsführer der Wolframergesellschaft mbH., Berlin W 8, Mohrenstr. 6; Wohnung: Berlin-Zehlendorf, Dühringzeile 35a.	43 181