

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 4

24. JANUAR 1929

49. JAHRGANG

Verwendbarkeit und Eigenschaften von Schlackenwolle.

Von Dr. phil. Arthur Guttman in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 14 des Ausschusses für Verwertung der Hochofenschlacke des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Verwendungsmöglichkeiten von Schlackenwolle. Ihre Herstellung und die Eignung verschiedener Hochofenschlacken. Beschaffenheit von Schlackenwolle, wie Aussehen, Fadenstärke, Brechungszahl, Sintertemperatur, unter Hervorhebung der wärme- und schallisierenden Eigenschaften, wie Raumgewicht und Wärmeleitfähigkeit. Wasseraufnahme und Rostangriff durch Schlackenwolle.)

Von den Erzeugnissen aus Hochofenschlacke ist die Schlackenwolle, die in ihren besseren Sorten den Eindruck einer richtigen Watte erweckt, das auffallendste und auch das teuerste, beträgt doch ihr Preis angeblich 100 bis 130 *N.M./t*. Als hygienischer und nicht brennbarer Wärme- und Schalldichtungsstoff wird sie sicher noch zu wenig gewürdigt. Besonders der Betonbau und der Stahlskelettbau, soweit sie Wohn- und Büroräume erstellen, sollten sich dieses vorzüglichen Wärme- und Schallisierstoffes bedienen, der heute fast nur in der Technik Verwendung findet, sei es zur Umhüllung von Dampfrohren, Dampfkesseln oder zum Schutze von Wasserleitungen, Eiskellern, Kühlräumen, Bier- und Fleischwagen. Auch als Filtriermasse, z. B. in den Skrubbern der Gasreinigungsanlagen, sowie als Packstoff für leicht zerbrechliche Gegenstände wird sie benutzt.

Für die Herstellung von Schlackenwolle werden kieselsäurereiche und schwefelarme Schlacken bevorzugt; man kann sie aber auch aus verhältnismäßig basischen Schlacken gewinnen. Auch Flugwolle aus magnesiahaltigen Mineralien (z. B. Hornblende, Speckstein u. a.) ist bekannt. Ueber das Herstellungsverfahren in Deutschland war nur wenig zu ermitteln. Meist entsteht sie — mehr gelegentlich — bei der Granulation kieselsäurereicher Schlacken. Nur zwei Betriebe schmelzen die Schlacke in besonderen Oefen um, bevor sie verblasen wird; deren Erzeugnis ist natürlich gleichmäßiger als das erste.

In Amerika verwendet man nach G. Wolf²⁾ für die Gewinnung der Schlackenwolle besondere Oefen, in denen die Hochofenschlacke oder auch andere Schlacken von geeigneter Zusammensetzung besonders gemöllert und so abgestochen werden, daß ein gleichmäßig starker und ruhiger Schlackenstrom durch den Luft- oder Dampfstrahl verblasen werden kann. Nach Versuchen mit verschiedenen Ofenarten bevorzugt man dort gewöhnliche Kuppelöfen mit Saugzug von etwa 0,05 kg/cm² und Oelfeuerung; der Brennstoffverbrauch beträgt bei Oel etwa 8 % der durchgesetzten Schlackenmenge oder 10 bis 11 % Koks oder Braunkohlenbriketts. Am vorteilhaftesten hat sich eine vereinigte Koks-Oel-

Feuerung erwiesen. Die Abstichttemperatur beträgt zweckmäßig etwa 1100°, und das Verblasen erfolgt unter einem Luftdruck von 6 kg/cm² im rechten Winkel zum Schlackenstrahl. Die Düse ist dabei 10 cm von der Kante des Schlackenstrahles entfernt, und auch die Oeffnung des Raumes für die Aufnahme der Wolle befindet sich im gleichen Abstand vom Schlackenstrahl; der Käfig hat dort eine Länge von 18 m und eine Breite von 3,5 m. Ein derartiger Ofen liefert täglich etwa 25 t, die durch ein 1 m breites endloses Stahlband, das durch den ganzen Raum bis etwa 1 m außerhalb der Rückwand verläuft, weggeschafft werden.

Um einen Ueberblick über die Eigenschaften der deutschen Schlackenwolle geben zu können, hat der Verfasser von einigen Werken, bei denen der Stoff entweder gelegentlich entsteht oder planmäßig hergestellt wird, Proben erbeten; der gesamte Untersuchungsbefund ist in *Zahlentafel 1* wiedergegeben. Die ersten Proben a und e stammen aus Betrieben, die die Schlacke vor dem Verblasen umschmelzen, die anderen drei aus Hochofenwerken mit gelegentlichem Entfall von Schlackenwolle.

Was zunächst das Aussehen betrifft, so sind die beiden ersten angeführten fast rein weiß, die anderen licht hellbraun bis graubraun, also weniger ansehnlich. Bei näherer Betrachtung zeigt sich die Wolle in den drei ersten Fällen aus größeren Wattedeballen zusammengesetzt, in den beiden letzten aus kleineren Wattedklümpchen. Es ist klar, daß man mit größeren Wattedeballen Umhüllungsarbeiten von Rohren schneller durchführen kann als mit kleinen Klümpchen.

Sämtliche Muster enthalten neben den langen Fasern der Wolle auch kleine Kügelchen aus Hochofenschlacke, das sind Schlackenteilchen, die wegen zu großen Abstandes von der Düse vom Dampf- oder Luftstrahl nicht richtig erfaßt und zu einem Faden auseinander gezogen worden sind. Es gibt aber auch Kügelchen mit daran hängendem Faden; hier hat das Verblasen zwar eingesetzt, ist aber nicht vollständig zu Ende geführt worden. Man mißt dieser Kugelbildung teilweise großen Wert bei und hat auch versucht, nach dem Gehalt der Wolle an Kugeln den Stoff zu beurteilen. Eine einwandfreie Feststellung der Menge der Kügelchen ist aber wegen ihrer unregelmäßigen Verteilung in der Wolle sehr schwierig, so daß man heute auf ihre nähere Feststellung meist verzichtet, und zwar mit

¹⁾ Erstattet in der 7. Sitzung am 27. September 1928. — Sonderdrucke sind durch den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Ueber die Herstellung von Schlackenwolle in Amerika. In: Wärme 51 (1928) S. 483/5.

Zahlentafel 1. Eigenschaften der untersuchten Proben von Schlackenwolle.

Lfd. Nr.	Probe Datum	a	e	p	s	h h
		6. 3. 1928	1. 3. 1928	19. 3. 1928	16. 3. 1928	29. 2. 1928
1	Aussehen im gewöhnlichen Licht	fast weiß, größere Watteballen mit kleinen Kugeln unter- mischt	weiß mit Stich ins Bräunliche, sonst wie a	licht hell- braun, sonst wie a	graubraune Watte- klümp- chen mit feinen Körnchen und Kugeln unter- mischt	wie s, doch etwas dunkler und ohne Körnchen
	im ultra- violetten Licht	hellrosa mit Stich ins Braungelbe	hellrosa nach violett zu	braunviolett nach violett	braun- schwarz mit deutlichem Stich ins Rote, viele hellblaue und braun- rote Teil- chen an staubigen Stellen	braun- schwarz mit Stich ins Rote
2	Raumgewicht kg/10 l	0,77	0,69	0,75	3,42	1,28
3	Hohlräume Raum %	93,5	93,5	93,1	83,3	92,7
4	Fadenstärke mittlere Dicke μ	3,6	3,8	3,3	11,0	7,0
	größte Dicke μ	30,0	16 ÷ 18	16,0	45,0	45,0
4	Anteil der mehr als 10 μ dicken Fäden %	2	8	2	15	6
	Brechungs- exponent ¹⁾ ($\lambda = 576/79 \mu\mu$)	1,651	1,643	1,700	1,659	1,67
6	Wärmeleit- zahl λ bei 50° } kcal .. 100° } h·m·°C .. 200° } .. 300° }	0,048	0,035			
		0,054	0,041		bei 25 ÷ 128°	
		0,066	0,056		0,09	
		0,077	0,074			
7	Feuerfestig- keit					
	Sintertempera- tur °C	830	830	1100 ÷ 1150	900 ÷ 950	1200 ²⁾
7	Schmelzpunkt °C	1350	1350	1220	1280	1300
	Zusammen- setzung ³⁾					
8	FeO %	0,72	0,73	0,54	1,72	2,70
	MnO %	0,44	0,34	15,00	0,44	4,68
	SiO ₂ %	32,31	32,96	30,50	33,95	33,97
	Al ₂ O ₃ %	19,02	19,93	14,24	13,63	9,05
	CaO %	39,69	39,96	32,89	44,37	38,71
	MgO %	5,01	3,38	3,98	2,50	6,16
	CaS %	2,74	2,48	2,76	2,78	3,76
	CaSO ₄ %	0,07	0,22	0,09	0,61	0,97
9	Wasserauf- nahme der trockenen Schlackenwolle in feuchter Kammer %/24 h	0,59	0,34	0,30	0,51	0,99
10	Gewichtszu- nahme von Eisenblechen infolge Rost ⁴⁾ in geschlossenen Gefäßen ⁵⁾					
	mg/100 cm ² offen in feuch- ter Luft	(0,5)	(0,2)	(0,2)	1,0	0,7
	mg/100 cm ²	(0,2)	2,1	1,9	3,1	9,5

¹⁾ Fehler $\pm 0,002$ außer bei Probe h h. ²⁾ Zerfall in Pulver. ³⁾ Auf glühverlust-freien Stoff berechnet. ⁴⁾ Eisenbleche $3\frac{1}{2}$ Monate in Schlackenwolle gelagert. ⁵⁾ Die eingeklammerten Werte liegen innerhalb des Bestimmungsfehlers von $\pm 0,2$ mg.

Recht; ist doch ihr mengenmäßiger Anteil im Vergleich zum großen Rauminhalt der Wolle gewöhnlich recht gering. Durch eine mechanische Reinigung kann er noch weiter vermindert werden; diese wird vor allem dort am Platze sein, wo mit ständigen Erschütterungen der Packung zu rechnen ist. Die größere Masse der Kügelchen begünstigt dann durch ihre große kinetische Energie die innere Reibung und Zerstörung der Wolle³⁾. Die Deutschen Prioformwerke verwenden daher beispielsweise für die Isolierung von Rohrsträngen eine Schlackenwolle, die in besonderen Aufbereitungsmaschinen gesichtet und in demselben Arbeitsgang mit einem pulverförmigen Schutzmittel, nämlich Kieselgur oder Magnesia (basisches Magnesiumkarbonat, $MgCO_3 \cdot 3 H_2O$), innig vermengt wird; der letzte Stoff wird für Heißdampfleitungen bevorzugt. Die feinen Staubteilchen sollen sich dicht an die Fäden anlagern und sie vor Zerreibung und Zerstörung schützen. Das Gemisch hat bei der günstigsten Stopfungsdichte etwa die gleiche Wärmeleitfähigkeit wie Schlackenwolle allein⁴⁾. Seltener als das Vorkommen von Schlackenkügelchen ist das von Schlackensandkörnchen in der Wolle (vgl. Schlackenwolle s in Zahlentafel 1). Hier scheint der Druck des Dampfstrahles zu gering gewesen zu sein.

Weiter ist in der Zahlentafel der Befund im ultravioletten Licht wiedergegeben. Dabei zeigen sich kennzeichnende Unterschiede, die für eine laufende Betriebsüberwachung nutzbar gemacht werden könnten.

Von praktischer Bedeutung ist das Raumgewicht der Wolle, das sich je nach der loseren oder festeren Packung verschieben wird. Um vergleichbare Zahlen zu erhalten, wurde die Wolle in etwa faustgroßen Stücken lose in ein

³⁾ Deutsche Prioformwerke Bohlander u. Co., G. m. b. H., Köln: Wärme- und Kälteschutz in Wissenschaft und Praxis (Köln: Selbstverlag 1928) S. 170.

⁴⁾ Deutsche Prioformwerke: a. a. O., S. 131.

10-l-Maß eingelegt. Aus den wiedergegebenen Werten berechnet sich für die drei ersten Schlackenwollproben ein Gewicht von 70 bis 75 kg/m³. Bei versandfertiger Verpackung in Ballen ist das Raumgewicht etwa doppelt so groß; bei ganz loser Schüttung der Wolle ist es natürlich sehr viel kleiner als beim Einlegen in das 10-l-Maß und beträgt dann für eine gute Wolle etwa 20 kg/m³. Die „günstigste Stopfungsdichte“, bei der die niedrigsten Wärmeleitahlen erreicht werden*), betrug bei Prüfung einer reinen, faserigen Schlackenwolle 400 kg/m³.

Die Hohlraumbestimmung geschah durch langsames Einlaufenlassen von Wasser in das mit Schlackenwolle gefüllte 10-l-Maß. Nach *Zahlentafel 1* weisen fast ausnahmslos alle Proben annähernd gleich viel Hohlräume auf. Eine gegebene Menge von Schlackenwolle schließt demnach etwa 93 % Luft ein, die, in ihrem Umlauf durch die durcheinander liegenden Schlackenfasern gestört, einen äußerst schlechten Wärmeleiter darstellt. Berechnet man den Hohlraum aus Raumgewicht und spezifischem Gewicht (dieses ergab sich bei Probe e zu 2,882 und bei Probe s zu 2,840), so werden die Werte noch größer, und zwar bis zu 97,5%.

Ein wichtiges Merkmal einer Schlackenwolle ist ihre Fadenstärke. Je dünner und entsprechend auch länger die Mehrzahl der Fasern ist, um so schmiegsamer ist die Wolle, und um so besser kann sie ihren Zweck als Wärmepackung erfüllen. Betrachtet man die Proben unter dem Mikroskop, so fällt sofort der Unterschied in der Fadenstärke auf. Schlackenwolle a, die bei 46facher Vergrößerung aufgenommen wurde (*Abb. 1*), zeigt ein Gewirr feiner Fasern und nur wenig Kügelchen. Die Aufnahme von Wolle s (*Abb. 2*) läßt viel stärkere Fasern erkennen und gewährt einen lehrreichen Einblick in die verschiedenen Bestandteile der Wolle und in ihre Entstehung. Man sieht neben feineren und stärkeren Fasern kleine Kügelchen, ferner eine größere, durch die Druckluft bereits abgeplattete Kugel, weiter an anderer Stelle eine noch größere Abplattung zum Ellipsoid mit beginnender Fadenbildung und schließlich die Walzenbildung, die zum Faden führt. Auch Schlackensandkörner sind deutlich sichtbar. Bei guter Wolle ist der Faden nur etwa $\frac{3}{1000}$ bis $\frac{4}{1000}$ mm dick, während die Fasern bei Probe s im Mittel etwa $\frac{11}{1000}$ mm stark sind.

Die folgende wagerechte Spalte der *Zahlentafel 1* enthält Angaben über die Größe der Lichtbrechung der Glasfasern, die für gelbes Quecksilberlicht bestimmt wurde. Im optischen Sinne kann man die Schlackenwolle ebenso wie einen gut granulierten Schlackensand als Glas bezeichnen, da ihr Brechungsindex innerhalb desjenigen von technischen Gläsern, nämlich von 1,46 bis 1,96, schwankt.

Erhebliche Bedeutung kommt der Wärmeleitfähigkeit der Schlackenwolle zu. Eigene Bestimmungen wurden hierüber nicht durchgeführt; die angeführten Zahlen entstammen vorwiegend Ermittlungen des Forschungsheims für Wärmeschutz in München. Hinzugefügt sei, daß nach einem Schaubild der Priiformwerke die Wärmeleitahl reiner

faseriger Schlackenwolle bei einer Stopfungsdichte von 250 bis 500 kg/m³ zwischen 0,05 und 0,06 lag und einen Tiefstwert von 0,043 bei 400 kg/m³ hatte. Zum Vergleich sei die Wärmeleitahl von Luft mit 0,02 und die von Korkersatz- und harten Torfplatten mit 0,09 erwähnt; Bims kies hat bei 20° eine Wärmeleitahl von 0,16, Kesselschlacke von 0,14 und Kies von 0,32. Demnach sind auch die schlechteren Sorten von Schlackenwolle in ihrer Wärmeleitahl etwa von gleichem Rang wie Korkersatz- und harte Torfplatten; die Wärmeleitahl guter Schlackenwolle liegt etwa so hoch wie die von Torfmull und Strohfasern.

Bei einem Versuchs-Stahlhaus in Kapfenberg ist die Wärmedurchlässigkeit der Außenwände, die einmal ungefüllt gelassen wurden, bei einer Versuchsreihe mit Holz wolle, bei einer anderen mit Schlackenwolle gefüllt waren, durch die Physikalisch-Technische Versuchsanstalt für Wärmeschutz in Wien untersucht worden*). Das Haus wurde dauernd bis zur Untersuchung geheizt und hatte eine Gesamtwandstärke von 143 mm (10 mm Außenputz + 50 mm Heraklithplatten + 80 mm Luftzwischen schicht

× 46



Abbildung 1. Schlackenwolle a im durchfallenden Licht unter dem Mikroskop.

× 46

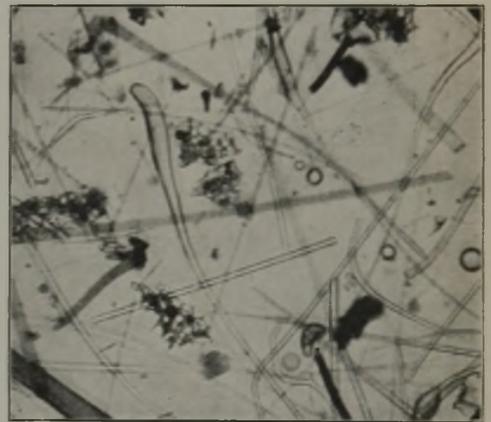


Abbildung 2. Schlackenwolle s im durchfallenden Licht unter dem Mikroskop.

+ 3 mm Stahlplatte). Als Mittelwert mehrerer Bestimmungen ergab sich eine

Wärmedurchgangszahl A in kcal/m ² · h · °C für	
die ungefüllte Wand von	1,03
die mit Holz wolle gefüllte Wand von	0,54
die mit Schlackenwolle gefüllte Wand von	9,35
und die Wärmeleitahlen λ in kcal/m · h · °C für	
die ungefüllte Wand zu	0,144
die mit Holz wolle gefüllte Wand zu	0,077
die mit Schlackenwolle gefüllte Wand zu	0,050

Nimmt man für trockenes Ziegelmauerwerk eine Wärmeleitahl von 0,65 an, so erscheint die 14,3 mm starke, mit Schlackenwolle gefüllte Stahlhauswand gleichwertig einer 174 cm starken Vollziegelmauer. Nachrechnungen auf Grund von Angaben aus dem Forschungsheim für Wärmeschutz in München führten zu etwas höheren, also ungünstigeren Werten. Jedenfalls hat dieser Versuch aber den großen Vorzug der Hohlraumfüllung von Wohnbauten durch Schlackenwolle, auch im Vergleich zu anderen schlechten Wärmeleitern, klar dargetan.

Obwohl Schlackenwolle im allgemeinen wohl kaum bis zur Sintertemperatur auf Isolierfähigkeit beansprucht wird, so sind doch auch Versuche über das Verhalten bei höheren Temperaturen durchgeführt worden. Die Sintertemperatur von Marke a und e (*Zahlentafel 1*) lag sehr viel

*) Nach Hans Spiegel: Der Stahlhausbau, Wohnbauten aus Stahl (Leipzig-Gohlis: A. Fröhlich 1928) S. 103.

tiefer als die der übrigen Muster. Die Ursache dürfte weniger in der chemischen Zusammensetzung als in der Feinheit der Fäden dieser Proben zu suchen sein. Der Schmelzpunkt lag andererseits bei den beiden angeführten Proben am höchsten, so daß bei ihnen Sinterpunkt und Schmelzpunkt etwa 500° auseinanderliegen. Ein großer Bereich zwischen beiden Punkten ist aber auch für die Schmelze von Vorteil; denn je größer der Temperaturunterschied zwischen dem Erweichungs- und Schmelzpunkt ist, desto größer wird auch der Plastizitätsbereich sein und um so länger (nach Wolf) auch die gebildeten Fäden.

Die chemische Zusammensetzung der fünf Proben ist im 8. Abschnitt von *Zahlentafel 1* aufgeführt. Man sieht, daß die drei ersten und die letzte Probe einen sehr niedrigen Kalk und hohen Kieselsäuregehalt besitzen und Roheisenschlacken ähneln, wie sie beim Betrieb auf Ferro-silizium oder Stahleisen entfallen; Schlackenwolle s dagegen zeigt die Zusammensetzung einer basischen Gießerei-Roh-eisenschlacke. Es ist klar, daß saure Schlacken der erstgenannten Zusammensetzung als lange Schlacken für die

Herstellung von Schlackenwolle dienen, jedoch gebührt den von vornherein sauren und an Eisen- und Manganoxydul sowie Schwefel armen Schlacken der Vorzug⁶⁾.

Weiter wurde noch bestimmt die Wasseranziehung der Schlackenwolle, d. h. die Menge von Wasser, die eine trockene Schlackenwolle während der Lagerung in feuchter Kammer innerhalb 24 h aufnimmt. Nach den Angaben in *Zahlentafel 1* zeigt nur Schlackenwolle h h eine größere Neigung zur Wasseraufnahme.

Schließlich ist noch der Rostangriff an Eisenblechen untersucht worden, und zwar in der Weise, daß Eisenbleche von 1 mm Stärke und den Abmessungen 8,1 × 2,6 cm in Glasfläschchen gesteckt wurden, die mit Schlackenwolle gefüllt waren. Bei der einen Versuchsreihe wurden die Fläschchen verschlossen im Zimmer aufgestellt; die Eisenbleche unterlagen also hier dem gleichen Einfluß wie in einer dichten Packung. Bei der zweiten Versuchsreihe wurden die Fläschchen im Freien aufgestellt und durch ein Dach vor unmittelbarer Durchfeuchtung durch Regen geschützt; es fand hier also eine Einwirkung von feuchter Luft stat,



Wolle: a e p s h h
Die Proben wurden von Schlackenwolle umhüllt, im Freien gelagert, jedoch vor unmittelbarer Einwirkung der Niederschläge geschützt.
Abbildung 3. Rostversuche mit Eisenblechen in Schlackenwollen während 3½ Monate.

Herstellung von Schlackenwolle geeigneter sein werden als basische, kurze Schlacken. Man kann aber auch, wie man an Probe s sieht, aus verhältnismäßig basischen Schlacken Wolle herstellen; sie erfordern jedoch wegen ihres höheren Schmelzpunktes einen größeren Brennstoffverbrauch oder Zusätze, die den Schmelzpunkt herabdrücken. Die chemische Zusammensetzung ist aber nicht nur für die Herstellung, sondern auch für die Eigenschaften des Erzeugnisses von Bedeutung. Hierbei spielt der Gehalt an Eisen- und Manganoxydul anscheinend eine größere Rolle als der an Kalziumsulfid. Besonders wichtig erscheint ein möglichst geringer Gehalt an Eisenoxydul, das wohl die Umetzung mit den Atmosphärien begünstigt und die Wolle dunkel färbt. Man wird daher besonders auf die Herabsetzung dieser beiden Bestandteile sein Augenmerk richten müssen, daneben aber auch auf eine Verminderung eines zu großen Gehaltes an Kalziumsulfid, da dieses zwar nicht in unmittelbarer Beziehung zum Rostangriff steht, aber bei Durchfeuchtung der Wolle zur Entwicklung des unangenehmen Schwefelwasserstoffgeruchs Anlaß geben kann.

Allgemein gesagt, kann also Hochofenschlacke recht verschiedener Zusammensetzung als Grundlage für die Her-

stellung von Schlackenwolle dienen, jedoch gebührt den von vornherein sauren und an Eisen- und Manganoxydul sowie Schwefel armen Schlacken der Vorzug⁶⁾.
ähnlich wie sie beim Undichtwerden einer Umwicklung eintritt. Die Plättchen wurden zu Beginn des Versuches und nach 3½ Monaten gewogen. Die Gewichtszunahme, in mg/100 cm² berechnet, liefert eine Maßzahl für den Rostangriff. Ein Blick in *Zahlentafel 1* zeigt, daß bei der Lagerung im verschlossenen Gefäß in allen Fällen der Rostangriff nur recht harmloser Art war; betrug er doch im ungünstigsten Falle nur 1 mg/100 cm².

Schlechter war natürlich das Verhalten an feuchter Luft (*Abb. 3*). Bei Schlackenwolle a lag die Gewichtszunahme innerhalb der Beobachtungsfehler. Bei den drei nächsten Mustern war aber eine merkliche Gewichtszunahme zu verzeichnen und die größte bei der letzten Schlackenwolle. Da die ersten vier Proben von Schlackenwolle etwa den gleichen Sulfidschwefel-Gehalt besitzen, so kann das günstigere Verhalten von Schlackenwolle a gegenüber den Proben e, p und s nicht mit jenem zusammenhängen. Auch der Sulfidschwefel-Gehalt der letzten Probe ist nicht so viel größer als der der anderen Proben, daß man auf ihn ihr sehr viel schlechteres

⁶⁾ Bemerkte sei, daß für gewisse Verfahren zur Herstellung guter Schlackenwolle Schutzrechte bestehen.

Verhalten gegenüber der Eiseneinlage zurückführen könnte. Eher erscheint eine Gleichläufigkeit zwischen Rostangriff und Gipsgehalt vorhanden. Wahrscheinlich verlaufen auch bei den Mustern mit höherem Eisenoxydulgehalt chemische Umsetzungen, die die Rostbildung begünstigen. Daß derartige Schlacken sehr reaktionsfähig sind, ergibt sich aus dem sogenannten „Eisenerfall“ von Rohgangschlacken, der bekanntlich mit dem Zerrieseln der Schlacke nichts zu tun hat und bei feuchter Witterung eintritt⁷⁾. Nach dem Befund der Rostversuche erscheint es jedenfalls bedenklich, eiserne Leitungen mit Schlackenwolle von der Beschaffenheit der Muster s oder h h zu isolieren, sofern nicht die Möglichkeit vorhanden ist, eine Durchfeuchtung der Wolle sicher zu vermeiden.

Ich hoffe, daß diese Mitteilungen Herstellern und Verbrauchern einige neue Anregungen für Fertigung und Ver-

⁷⁾ A. Guttman: Die Ursachen des Zerfalls von Hochofenschlacke und ihre Beständigkeitsprüfung. In: St. u. E. 47 (1927) S. 1047/8.

Verwendung von Rollenlagern in Walzwerken.

(Allgemeine Bedingungen für die Wahl von Rollenlagern. Beispiele von Rollenlagern. S. K. F.-Zweitagerbauarten für gewöhnliche Warmwalzwerke und ihre Ergebnisse. Verwendungsmöglichkeiten der Rollenlager bei Universal-Blech- und Kaltwalzwerken.)

In den letzten Jahren ist die Verwendung von Rollenlagern bei Walzwerken zur Tagesfrage geworden. Eine Reihe eingehender Versuche sowohl mit Gleitlagern als auch Rollenlagern ist gemacht worden. Mit Gleitlagern hat man unzweifelhaft gute Ergebnisse erzielt, doch kann man mit ihnen unter keinen Umständen dasselbe erreichen wie mit Rollenlagern. Versuche in Deutschland und Amerika haben sämtlich gezeigt, welche außerordentlichen Vorteile die Rollenlager an Kraftersparnis, geringem Verschleiß und Genauigkeit in der Einstellung haben. Trotzdem haben die Rollenlager noch keine allgemeine Verbreitung im Walzwerksbau gefunden, was hauptsächlich seinen Grund darin hat, daß die Ausführungsarten, die vielfach versucht wurden, in der einen oder anderen Hinsicht unzweckmäßig waren. In verschiedenen Fällen wurden Lagerausführungen gebraucht, die von vornherein untauglich waren, in anderen dagegen sind zwar gute Lager verwendet worden, sie waren aber entweder zu schwach gewählt oder unzweckmäßig eingebaut.

Die Svenska Kullager Fabriken und ihre Werke bemühen sich seit sechs Jahren darum, eine Rollenlagerbauart für Walzwerke zu finden, die die Ansprüche an eine wirkliche Lösung dieser Aufgabe erfüllt; die Versuche wurden in dem angegliederten Stahl- und Walzwerk Hofors ausgeführt. Es mögen im folgenden diejenigen Ausführungen der Rollenlager beschrieben werden, die sich dabei bewährt haben und über die G. Palmgren auf einer Versammlung des „Jernkontoret“ im Juni 1928 berichtet¹⁾.

I. Allgemeine Bedingungen für die Wahl von Rollenlagern.

Zuerst sollen einige Bedingungen angegeben werden, die bei der Ausführung von Walzwerks-Rollenlagern zu beachten sind:

1. Die Lager müssen unbedingt längere Zeit unter schwierigen Betriebsverhältnissen arbeiten können, d. h. es muß von vornherein eine Lagerbauart gewählt werden, von der man erwarten darf, daß sie einen Erfolg gewährleistet.

2. Die Lager müssen eine solche Tragfähigkeit haben, daß man eine lange Lebensdauer von ihnen erwarten darf. Nur nach der „Katalog-Belastung“ zu gehen ist falsch; für

wendung dieses eigenartigen Erzeugnisses aus Hochofenschlacke geben und dazu beitragen, ihm neben den bereits auf dem Markt befindlichen zahlreichen und geschätzten Baustoffen aus Hochofenschlacke den ihm als hochwertigen Isolierstoff zukommenden Platz zu sichern.

Zusammenfassung.

Zur Herstellung von Schlackenwolle eignen sich am besten lange, dünnflüssige, also kieselsäurereiche, und schwefelarme Hochofenschlacken. Ein Merkmal für die Güte einer Schlackenwolle ist ihre Fadenstärke, die möglichst gering sein soll. Dementsprechend ist auch das Raumgewicht sehr klein, so daß bei guten Schlackenwollen etwa 93% des Raumes von Luft eingenommen werden. Hierauf beruhen die guten wärme- und schalldichtenden Eigenschaften, die, wie der Bericht zeigt, denen vieler anderen Schutzstoffe überlegen sind. Schädliche Einwirkungen der Schlackenwolle auf Eisen sind nicht zu befürchten, solange Feuchtigkeit ferngehalten wird und der Gipsgehalt der Schlacke gering ist.

die Verwendung in Walzwerken muß man auch berücksichtigen, daß die Lager der Ermüdung ausgesetzt sind. Der Zusammenhang zwischen Lagerdruck in Tonnen und Lebensdauer bei einem kugeligem Rollenlager mit umlaufendem Innenring ist durch die Lebensdauer-Schaulinie in *Abb. 1* veranschaulicht, auf dessen Wagerechte die Lebensdauer in Millionen Umdrehungen aufgetragen ist.

Eine gewisse Rolle spielen auch die Betriebsverhältnisse; so z. B. muß man für eine Drahtstraße eine andere Beanspruchung, bezogen auf die Einheit, wählen als für eine Vorstraße, wo die Belastung sehr wechselt.

Eine Grundbedingung für die Bauart eines zuverlässigen Walzenrollenlagers ist also, daß man alle Eigenschaften der einschlägigen Lagerausführungen kennt.

3. Volle Kenntnis der auftretenden Beanspruchungen ist Bedingung. Da ein Belastungsschaubild oft wie *Abb. 2* aussieht, also stark wechselnde Zapfenbelastung zeigt, und die Aufnahmefähigkeit der Lager bis aufs äußerste in Anspruch genommen wird, ist es notwendig, nicht nur die höchsten Belastungen zu kennen, sondern auch alle übrigen etwa auftretenden Drücke und ihre Dauer.

4. Es genügt nicht, eine geeignete Lagergröße für die errechnete Tragfähigkeit zu wählen, sondern das ganze Lager muß so ausgeführt werden, daß es nach dem Einbau den Druck in der beabsichtigten Weise richtig verteilt, eine Regel, gegen die viele Hersteller gesündigt haben.

5. Die Bauart muß erlauben, genügend starke Walzenzapfen anzuwenden.

6. Die Rollenlager müssen auf den Walzenzapfen fest sitzen und dürfen sich nicht auf ihnen drehen können.

7. Das Auswechseln der Walzen darf nicht längere Zeit in Anspruch nehmen als bei Gleitlagern.

8. Die Walzen müssen schnell gestellt werden können, und zwar so, daß sie genau liegen, ohne Gefahr zu laufen, durch Fahrlässigkeit oder Wärmeausdehnung überlastet zu werden.

9. Bei Walzenbruch dürfen die Lager nicht beschädigt werden.

10. Es muß möglich sein, Rollenlager in bestehende Walzenstände einzubauen.

Gewöhnliche Kugellager sind wegen ihrer verhältnismäßig geringen Tragfähigkeit ausgeschlossen.

¹⁾ Jernk. Ann. 112 (1928) S. 116.

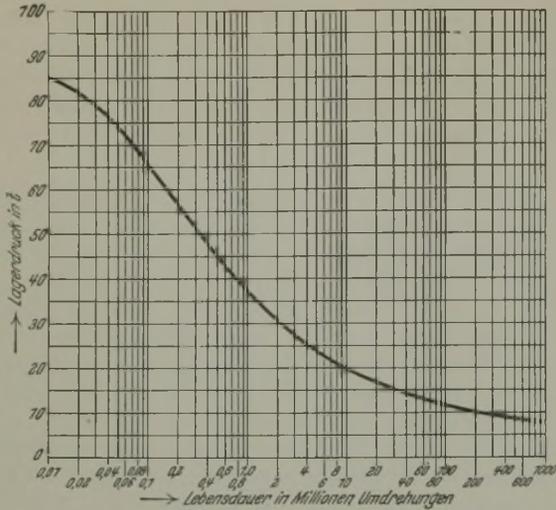


Abbildung 1. Zusammenhang zwischen Lagerdruck und Lebensdauer.

Abb. 3 zeigt einige Lagerausführungen für Walzen desselben Durchmessers (320 mm). Hierbei ist noch keine Rücksicht auf die Anordnung zur Aufnahme des Axialdruckes genommen worden. Der Einfachheit halber ist die Tragfähigkeit der Lager mit der Stribeckschen Formel

$$P = k \cdot \frac{n \cdot d \cdot \ell}{5}$$

ausgerechnet, worin P die Lagerbelastung,

k den spezifischen Rollendruck, n die Anzahl der Rollen, d den Rollendurchmesser, ℓ die Rollenlänge bedeutet.

Die Ergebnisse für die verschiedenen Lagerausführungen sind in Abb. 3 angegeben. Da die Lebensdauer von der Belastungsfähigkeit abhängt und diese ungefähr im gleichen Verhältnis wie die dritte Potenz wächst, kann die Lebensdauer der verschiedenen Lagerausführungen verhältnismäßig miteinander verglichen werden. Die Lebensdauer des schwächsten Lagers ist dabei = 1 gesetzt. Diese Art zu rechnen ist natürlich angenähert, zeigt aber deutlich die Richtung an, die man hierbei einschlagen muß. Die erreichbaren Zapfendurchmesser für die verschiedenen Ausführungsformen gehen ebenso aus Abb. 3 hervor.

Zylindrische Rollenlager nach Abb. 3a genügen in der Regel den Ansprüchen nicht. In Lagern mit langen Rollen ist es schwierig, eine gleichmäßige Druckverteilung und Rollenführung zu bekommen. Mehr als zwei Reihen zylindrische Rollen nebeneinander können nicht angebracht werden, weil es nicht möglich ist, den Druck gleichmäßig auf mehrere Reihen zu verteilen. Im besten Falle wird die verhältnismäßige Lebensdauer für diese Ausführungsart, wie früher erwähnt, = 1.

Kegelige Rollenlager nach Abb. 3b sind grundsätzlich nicht zu empfehlen. Voraussetzung für eine gleich-

mäßige Druckverteilung ist ja, daß die beiden inneren Ringe sich in axialer Richtung frei einstellen können. Diese Ringe müßten dann lose auf dem Zapfen sitzen, so daß der Zapfen, besonders bei schnell laufenden Straßen, bald verschleifen würde. Der Axialdruck muß vom Lager des einen Zapfens in der einen Richtung und von dem Lager des zweiten

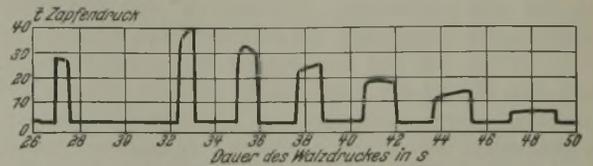


Abbildung 2. Schaubild für den Zapfendruck an einer 350er Triostraße zum Auswalzen von Chromstahl.

Zapfens in der anderen Richtung aufgenommen werden. Da ein axialer Spielraum beim Walzen in Kalibern nicht vorkommen darf, würden die Lager bei dem ziemlich kräftigen Anspannen viel zu stark gegeneinander gedrückt werden. Dazu kommt dann die Verlängerung der Walze durch Erwärmung, und die natürliche Folge ist eine ungewöhnliche axiale Ueberlastung. Rechnet man jedoch mit einer idealen Druckverteilung, die allerdings nie zu erreichen ist, so wird die verhältnismäßige Lebensdauer der Bauart = 2,0.

Verwendet man Pendelrollenlager nach Abb. 3c und setzt sie übereinander, so erhält man dieselbe Tragfähigkeit

Abb. 3a. $P = k \cdot \frac{34 \cdot 37 \cdot 45}{5} = k \cdot 9500$
verhältnismäßige Lebensdauer = 1,0
 $\frac{d}{D} = 0,525$

Abb. 3b. $P = k \cdot \frac{704 \cdot 25 \cdot 27}{5} = k \cdot 10900$
verhältnism. Lebensdauer = 2,0
 $\frac{d}{D} = 0,590$

Abb. 3c. $P = k \cdot \frac{50 \cdot 33 \cdot 38}{5} = k \cdot 9500$
verhältnism. Lebensdauer = 7,0
 $\frac{d}{D} = 0,525$

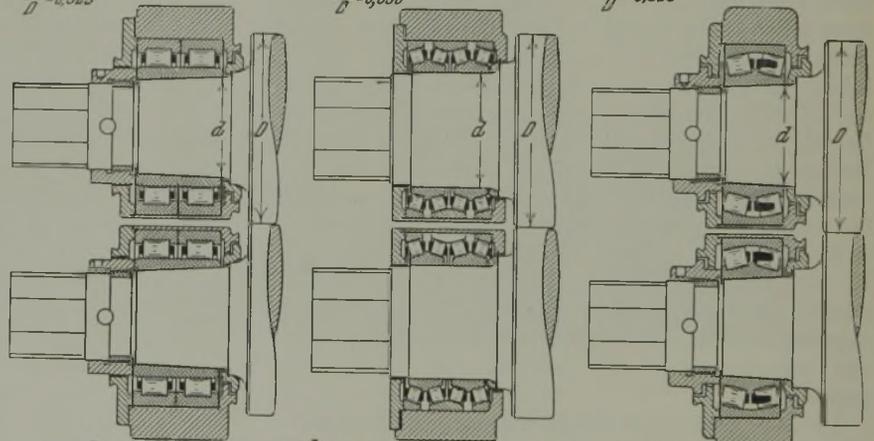


Abb. 3d. $P = k \cdot \frac{34 \cdot 37 \cdot 45}{5} = k \cdot 11800$; $\frac{d}{D} = 0,590$; verhältnismäßige Lebensdauer = 3,0

Abb. 3e. $P = k \cdot \frac{720 \cdot 27 \cdot 27}{5} = k \cdot 13600$; $\frac{d}{D} = 0,590$
verhältnismäßige Lebensdauer = 5,0

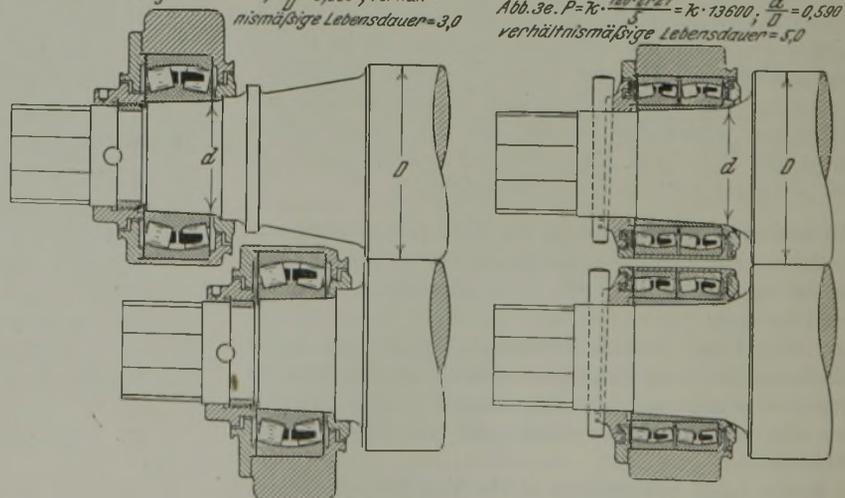


Abbildung 3 a bis 3 e. Ausführungsarten von Rollenlagern und ihre Tragfähigkeit sowie verhältnismäßige Lebensdauer.

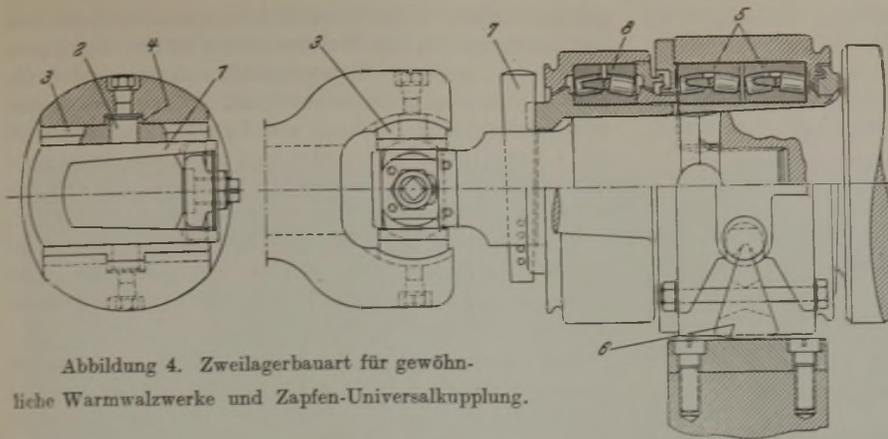


Abbildung 4. Zweilagerbauart für gewöhnliche Warmwalzwerke und Zapfen-Universalkupplung.

wie in Abb. 3a. In der Regel ist jedoch diese Tragfähigkeit zu gering und kann nur bei kleinen Straßen mit geringer Erzeugung verwendet werden.

Besser ist es deshalb, die Lager im Zickzack übereinander zu legen nach Abb. 3d. Hierbei bekommt man mehr Platz für die Lager, wodurch eine höhere Tragfähigkeit und ein größerer Walzenzapfen erreicht wird. Die verhältnismäßige Lebensdauer wird = 3,0. Die Ausführung der Rollenlager gestattet es, den Druck immer gut zu verteilen. Der Nachteil ist aber, daß die eine Walze länger gemacht werden muß und ein vollständiger Umbau des ganzen Walzgerüstes notwendig wird.

Da keine der vorerwähnten Anordnungen ohne Mängel ist, bleibt nur die Ausführung mit zwei auf demselben Zapfen nebeneinander angeordneten kugelligen Lagern nach Abb. 3e übrig. Bei dieser Ausführung ist es möglich, eine größere Tragfähigkeit als bei jeder anderen Anordnung und eine verhältnismäßige Lebensdauer von 5,0 zu erreichen. Gleichzeitig bekommt man auch einen genügend starken Walzenzapfen und kann die Bauart so ausführen, daß der Druck unter allen Umständen richtig verteilt wird.

Alle anderen Forderungen nach einer zuverlässigen Walzenlagerbauart werden hiermit auch erfüllt. Für Kalt- und Blechwalzwerke müssen jedoch andere Ausführungsarten gewählt werden.

II. Beschreibung der Zweilagerbauarten für gewöhnliche Warmwalzwerke.

Abb. 4 zeigt einen Schnitt durch die Lagerbauart mit Walze und Spindeln. Der Radialdruck wird von zwei kugelligen Rollenlagern (5), die dicht beieinander sitzen, aufgenommen. Um eine unter allen Verhältnissen gleichmäßige Druckverteilung auf sämtliche Rollen zu erhalten, muß sich das Lagergehäuse ohne jede Schwierigkeit nach dem Zapfen einstellen können, sonst kann das eine Lager leicht die ganze Belastung bekommen, während das zweite unbelastet bleibt. Es genügt nicht, das Lagergehäuse mit einer kugelligen Auflagefläche (wie ein gewöhnliches doppelreihiges Radiallager in seinem Stellungring) zu versehen, denn sonst würde in der Anlagefläche ein zu großer Reibungswiderstand entstehen, der eine Selbsteinstellung des Walzenlagers unmöglich machen würde. Anstatt der kugelligen Lagerfläche werden keilförmige Tragwulste oder -schneiden (6) aus gehärtetem Kugelstahl benutzt, die sich gegen gehärtete, stählerne Unterlagsscheiben im Lagergehäuse und im Walzenständer stützen.

Das Lagergehäuse schwebt frei auf den Schneiden und ist dabei axial beweglich, weil die Tragwulste auf den geraden Unterlagsscheiben wälzend oder rollend gelagert sind. Ein Axialdruck kann also nicht von den Lagern (5) aufgenommen werden. Diese Lager sitzen auf einer ge-

meinsamen Hülse auf dem kegeligen Walzenzapfen. Sie bilden mit Gehäuse und Deckeln eine geschlossene Einheit und sind gut gegen Staub und Schmutz geschützt, auch wenn sie beim Walzenwechsel herausgenommen werden. Um die Selbsteinstellung der Lager zu sichern, haben ihre Außenringe im Gehäuse ein wenig Spiel.

Der Axialdruck in beiden Richtungen wird von anderen kugelligen Rollenlagern (8) aufgenommen, die bei jeder Walze nur auf einer Seite des Ständers eingebaut sind.

Die Lager werden mit einem durch den Walzenzapfen gehenden Keil (7) gehalten. Die Walze sitzt also axial nur an einem Ende fest und kann sich an dem anderen Ende in der Längsrichtung frei bewegen. Daß besondere Lager zur Aufnahme des Axialdruckes verwendet wurden, beruht auf verschiedenen Gründen. Der Axialdruck ist in der Regel verhältnismäßig unbedeutend, aber doch so groß, daß er die Lebensdauer der Radiallager bedeutend verkürzen würde, wenn er auf sie übertragen würde. Dieses gilt für Kaliberwalzen, in Band- oder Streifenwalzwerken hingegen sind Axiallager nicht nötig. Der Hauptgrund für die Trennung der Radial- und Axiallager ist der, daß sie sich, weil voneinander unabhängig, frei einstellen können. Bei der gewählten Lagerbauart wird die Selbstregelfähigkeit des kugelligen Lagers ausgenutzt, so daß die Einstellung der Walze besonders einfach und bequem vor sich geht. Abb. 5 zeigt das Axialdrucklager in Draufsicht. Das Lagergehäuse ist seitlich mit zwei Kugelzapfen (1) versehen, wovon der eine mit einem durchgehenden, senkrecht beweglichen Bolzen (2) festgehalten wird, während der zweite mit dem Bolzen (3) axial eingestellt werden kann. Die Walze wird also nur mit dieser

Schraube seitlich eingestellt, wobei das Lagergehäuse eine pendelnde Bewegung macht. Die Ausführung ist derart, daß eine fehlerhafte Einstellung der Walzen dem Lager nicht schadet. Beim Heben oder Senken der Walze während des Walzenstellens ist es nicht nötig, die Bolzen 2 und 3 zu stellen, denn der Mittelpunkt des Axiallagers kann sich innerhalb gewisser Grenzen senkrecht frei bewegen. Die Längenausdeh-

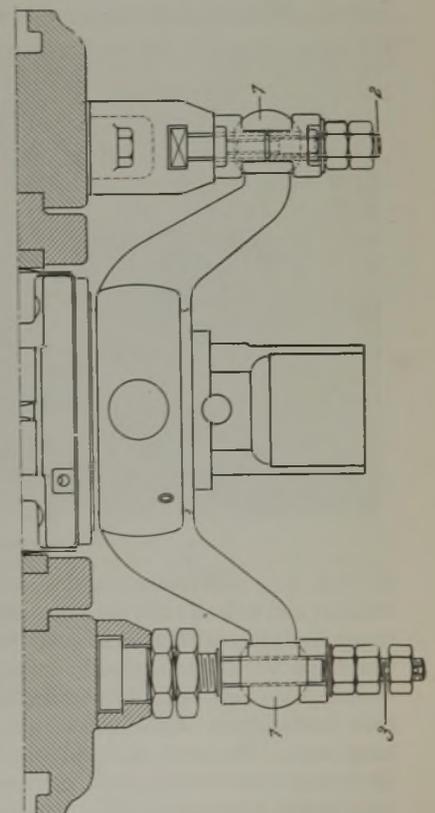


Abbildung 5. Einstellbares Axialdrucklager.

nung der Walzen hat keinen nachteiligen Einfluß, weder für die Lager noch für die genaue Einstellung.

Ein weiterer Vorteil muß noch hervorgehoben werden. Man kann in Walzwerken nicht verhindern, daß hin und wieder Walzenbrüche vorkommen. Durch die Wirkung der

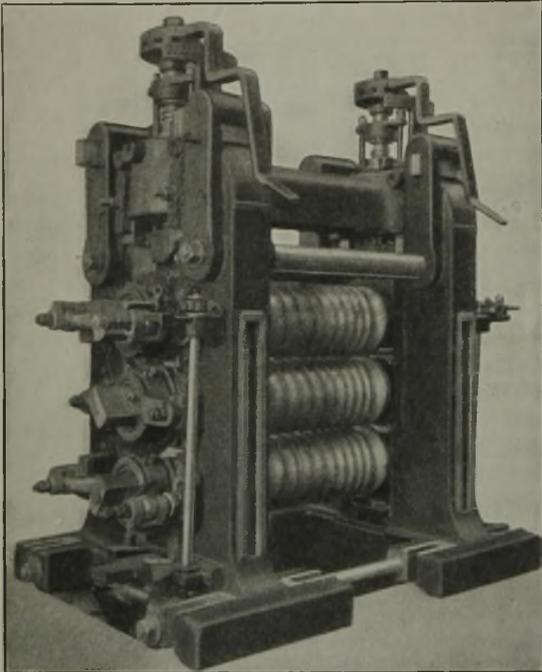


Abbildung 6. 350er Triogerüst.

hierbei etwa entstehenden schiefen Bruchflächen werden die beiden Walzenstücke mit großer Kraft auseinander geschoben und zersprengen dann oft in gewöhnlichen Gerüsten Teile der Einbaustücke. Bei der vorbeschriebenen Rollenlager-Bauart liegt nur der eine Zapfen in der Achsen-

arbeiten sollten. Diese Frage ist jetzt zur vollen Zufriedenheit gelöst worden. Der Walzenzapfen wird mit zwei gegenüber etwas abgeschrägten Flächen ausgeführt (Abb. 4); hierauf sitzt eine Universalkupplung, die sehr einfach ein- und auszubauen ist. Gleich auf dem Walzenzapfen sitzt eine Gabel (1) mit zwei runden Zapfen (2), von denen jeder mit einer zylindrisch abgedrehten Gleitbacke (3) versehen ist. Diese Backen haben dort, wo der Zapfen hindurchgeht, eine Querleiste (4), die in einer Nute im Kupplungskopf gleitet. Die Kupplung kann vom Zapfen dadurch leicht gelöst werden, daß eine durch eine Plattendfeder festgehaltene Scheibe um 90° gedreht wird.

Diese Kupplungsart gibt dem Walzwerk einen ruhigen stoßfreien Gang, und die Walzenzapfen werden nicht in ungewöhnlicher Weise verschlissen. Die Anordnung ist ferner sehr gedungen, folglich wird der Abstand zwischen den Walzenständern kurz.

Beim Umbau von bestehenden Walzwerken auf Rollenlager muß man die alten Walzenzapfen verlängern und verändern, wie dies in Abb. 4 dargestellt ist.

Das Walzenwechsell geht ebenso schnell vor sich wie bei Gleitlagern. Eine Bedingung ist allerdings, daß die Walzenständer mit abnehmbaren Kappen ausgeführt werden. Diese Verbindung muß recht stark ausgeführt werden, am besten mit kräftigen ausklappbaren Bügeln, anstatt der oft üblichen Bolzen mit Keil.

Auch die Schmierung der Lager ist gut gelöst worden, und selbst das Eindringen von etwas Wasser schadet der Bauart nicht im geringsten.

Einige der vorbeschriebenen Bauarten sind in Abb. 6, 7 und 8 dargestellt.

III. Betriebsergebnisse.

Ausgeführt oder in der Ausführung begriffen sind bis jetzt 12 Walzenstraßen, bei denen kein Rollenlager hat umgewechselt werden müssen, weder durch Bruch, noch durch

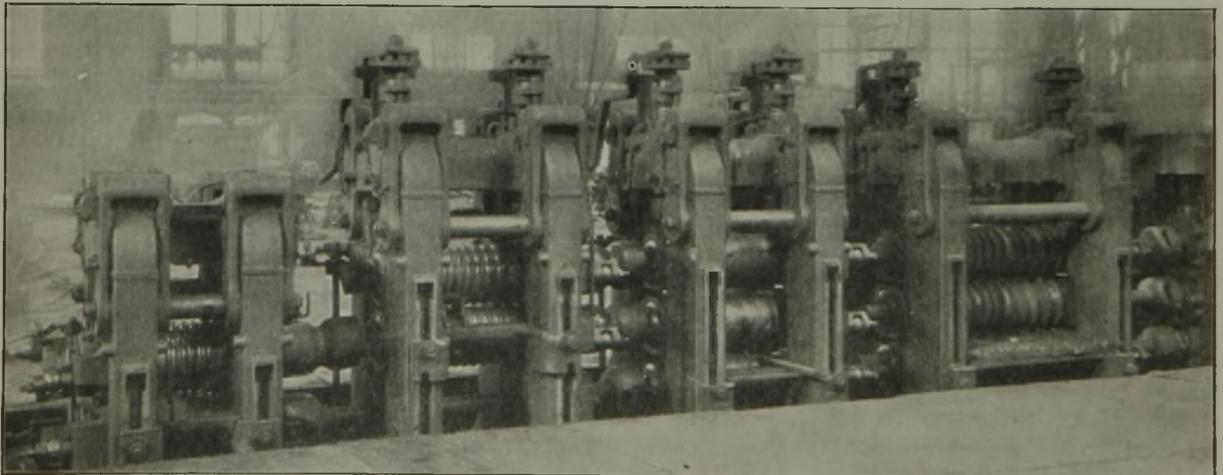


Abbildung 7. Gesamtansicht einer 350er Triostraße mit Rollenlagern.

richtung fest, während der andere mit seinem Lager ganz frei liegt und sich also mit der gebrochenen Hälfte der Walze verschieben kann. Die Erfahrung hat gezeigt, daß eine Gefahr für die Lager hierbei nicht vorhanden ist.

Schon bei den ersten Versuchen machte man eine wertvolle Beobachtung. Jeder Walzwerker weiß, daß die Muffenkupplungen, besonders bei größeren Walzenstraßen, sehr oft unliebsame Schläge und Schwierigkeiten hervorrufen. Um die Spindelbrüche und das Krummwerden des vorderen Stabendes zu vermeiden, wurden verschiedene Versuche mit neuen Kupplungsarten gemacht, die ohne Schläge

Verschleiß. Zwar ist bisher in keinem Werk so viel ausgewalzt worden, wie der berechneten Lebensdauer der Lager entspricht, doch liegt kein Grund vor, an der Richtigkeit der Berechnung zu zweifeln.

Ein Beweis für die außerordentliche Tragfähigkeit der Lager sind die an der 350er Mittelstraße in Hofors gemachten Erfahrungen, wo Chromstahl von 22 bis 75 mm Dmr. und Stahlbänder von 50 bis 130 × 2 mm gewalzt werden. Als die Rollenlager hier eingebaut wurden, hatte man die Absicht, gleichzeitig die Geschwindigkeit zu erhöhen, um die Bänder bei einer höheren Endtemperatur fertig walzen zu

können. Aus gewissen Gründen wurde aber die bisherige niedrige Geschwindigkeit beibehalten, und deshalb ist die Endtemperatur des Walzgutes recht niedrig, so daß der Zapfendruck in den letzten Gerüsten sehr hoch ist, etwa 40 bis 50 t. Deswegen brachen die Walzen recht häufig,

nis also etwa 65 %. Beim Auswalzen von 103 bis 70 × 2 mm Stahlbändern wurden die in *Zahlentafel 2* angegebenen Zahlen erreicht.

Die Ersparnis an Kraft beim Walzen beträgt also zwischen 40 und 50 %, trotzdem nicht alle Gerüste mit Rollenlagern versehen sind.

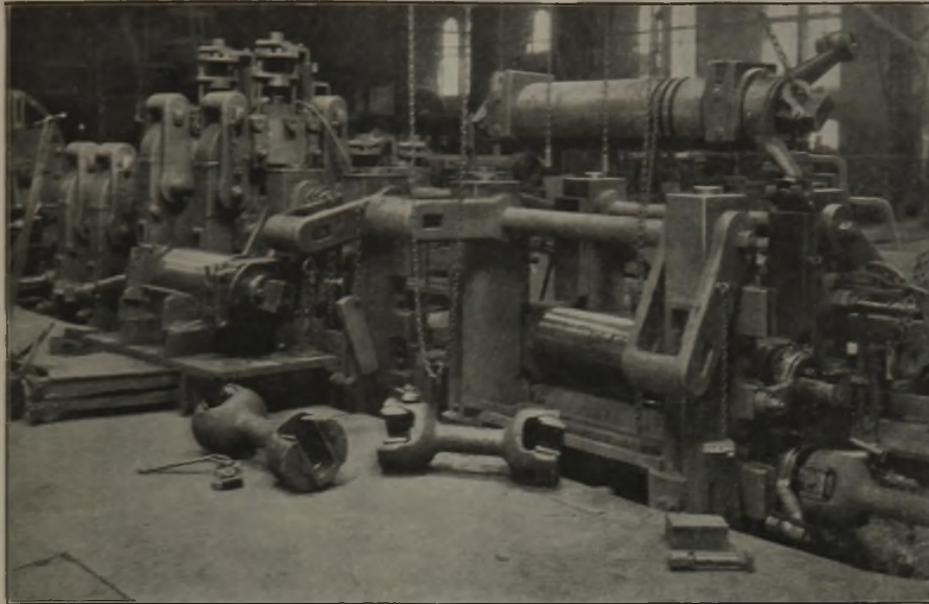


Abbildung 8. Ausgebautes 350er Triogerüst.

aber weder die Lager noch die Tragwulste haben dadurch den geringsten Schaden erlitten. Um die Walzenbrüche zu vermindern, hat man die Walzen mit durchgehenden Stahlachsen versehen, und diese Anordnung hat sich bis jetzt gut bewährt.

Daß ein Walzwerk mit Rollenlagern bedeutend weniger Kraft verbraucht als eins mit Gleitlagern, ist überall, wo sie eingebaut wurden, nachgewiesen worden. Die Messungen an der Drahtstraße in Hofors haben gezeigt, daß die Ersparnis an der den Motoren zugeführten gesamten Kraft während längerer Walzdauer 35 bis 42 % beträgt (*Zahlentafel 1*).

Der verminderte Reibungswiderstand geht aus der Schaulinie in *Abb. 9* hervor.

Wie früher erwähnt, wurde festgestellt, daß die Rollenlager, wenn sieriichtig ausgeführt werden, tatsächlich frei von Verschleiß sind, so daß die Kaliber ihre Lage beibehalten, nachdem die Walzen einmal richtig eingestellt worden sind.

Man kann also mit Rollenlagern ein genaues Profil, ohne Nachstellen der Walzen, viel länger beibehalten als mit Gleitlagern, sonst gleiche Verhältnisse vorausgesetzt. Um dies festzustellen, hat man eingehende Versuche an der früher erwähnten Mittelstraße in Hofors gemacht, und zwar in der Weise, daß in zwei nebeneinander liegenden Gerüsten genau gleiche Walzen für Rundstahl von 67 mm Dmr., das eine Paar mit Rollenlagern und das andere mit Gleitlagern, eingebaut wurden. Nach dem Auswalzen

gemacht, und zwar in der Weise, daß in zwei nebeneinander liegenden Gerüsten genau gleiche Walzen für Rundstahl von 67 mm Dmr., das eine Paar mit Rollenlagern und das andere mit Gleitlagern, eingebaut wurden. Nach dem Auswalzen

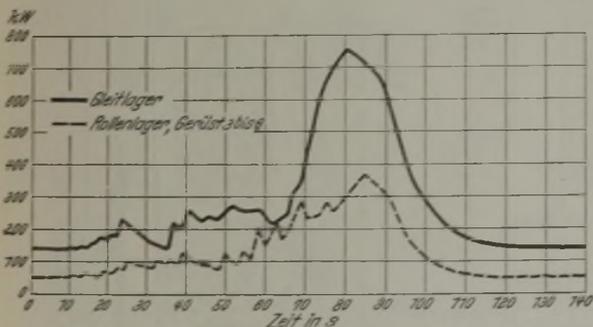


Abbildung 9. Leistungsschaubild beim Walzen von Bändern aus Stahl von 92 × 2 mm auf einer 350er Triostraße mit 150 U/min und 46 kg Knüppelgewicht.

Auch an der Mittelstraße in Hofors sind Vergleichsversuche beim Walzen von Stahlbändern gemacht worden. Die Straße hat sechs Triogerüste, von denen vier im Fertigungsstrang stehen und mit Rollenlagern versehen sind, während Gleitlager noch in den beiden anderen Gerüsten und im Kammwalzgerüst beibehalten sind. Die Straße macht 150 U/min.

Der Kraftbedarf bei Leerlauf war durchschnittlich vor dem Umbau 145 kW und nach dem Umbau 50 kW; Erspar-

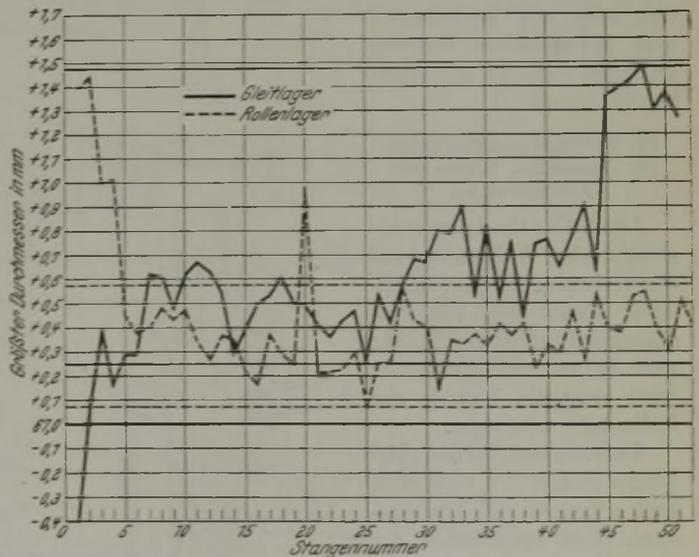


Abbildung 10. Abweichungen im Durchmesser von Rundstahlstangen beim Walzen mit Gleit- und Rollenlagern ohne Nachstellung der Walzen.

wurde jede Stange genau gemessen. Das Ergebnis ist in *Abb. 10* veranschaulicht.

Die Senkrechte gibt die Abweichungen der Durchmesser in $\frac{1}{10}$ mm an, und auf der Wagerechten sind die ausgewalzten Stangen angegeben. Es wurde abwechselnd im Rollenlager-Walzenpaar und im Gleitlager-Walzenpaar gewalzt. Die ausgezogene Linie zeigt das Ergebnis für die Gleitlager, die punktierte Linie für die Rollenlager.

Zahlentafel 1. Kraftersparnis an der 225er Drahtstraße in Hofors.

Lagerart	Abmessung	Werkstoff	Erzeugung in t	Kraftverbrauch kWh je t Walzgut (im Mittel)	Leistung in kW		Ersparnis in %
					in t/h	insgesamt	
Gleitlager	Herunterwalzen in der Vorstraße von 110 mm \square -Knüppel bis auf 19 mm vierkant	0,85 bis 1,10 % C 1,15 % C, 0,35 % Cr, 0,30 % Mn	98,6	48,0	2,2	105	35
			167,1	62,8	1,6	100	
Rollenlager		0,95 bis 1,05 % C 1,15 % C, 0,35 % Cr, 0,30 % Mn	71,2	31,2	2,2	68,5	35
			140,5	38,05	—	60,6	39,4
Gleitlager	Fertigwalzen in der Fertigstrecke von 19 mm vierkant auf 5,5 mm ϕ	0,85 bis 1,10 % C 1,15 % C, 0,35 % Cr, 0,30 % Mn	96,7	176,0	2,2	387	42,4
			96,16	193,7	1,6	309	
Rollenlager		0,85 bis 1,10 % C 1,15 % C, 0,35 % Cr, 0,30 % Mn	69,4	101,2	2,2	223	40,8
			52,1	114,5	1,6	183	

Zahlentafel 2. Kraftersparnis beim Walzen von Stahlbändern in der 350er Triostraße in Hofors.

Lagerart	Abmessungen in mm	Werkstoff % C	Walzzeit in h	Erzeugung in der Versuchszeit t	Erzeugung je h t	Kraftverbrauch in kWh	Kraftverbrauch je t in kWh	Leistung in kW (im Mittel)	Ersparnis		Erhöhung der Erzeugung in %
									in kWh	in %	
Gleitlager in 6 Gerüsten	103 x 2	1,0	63,9	97,78	1,53	18 200	187	283	—	—	—
	93 x 2	1,0	86,3	138,95	1,61	21 400	154	248	—	—	—
	83 x 2	1,0	71,1	130,33	1,84	19 070	146	269	—	—	—
	70 x 2	1,0	34,9	56,50	1,62	8 380	148	239	—	—	—
Rollenlager in 4 Gerüsten	103 x 2	1,0	22,0	36,97	1,675	3 419	92,5	154	94,5	50,5	9,5
	93 x 2	1,0	89,2	155,22	1,74	14 288	92	160	62,0	40,5	8
	83 x 2	1,0	63,9	124,48	1,95	10 380	84	164	62,0	42,5	6
	70 x 2	1,15	10,3	16,52	1,60	1 464	88,6	141,5	59,4	40,3	0

Während des Walzens der Stangen 1 bis 4 wurden die Walzen eingestellt, Stange 20 ist im Kaliber umgeschlagen. Aus diesem und ähnlichen Versuchen geht demnach hervor, daß man mit Rollenlagern eine viel genauere Walzung einhalten kann als mit Gleitlagern.

IV. Rollenlagerausführungen für Universal-, Blech- und Kaltwalzwerke.

Das früher Gesagte gilt für gewöhnliche Walzwerke, auf denen Draht, Bänder, Flach-eisen, Rund- und Vierkantstäbe usw. gewalzt werden. Aber auch bei anderen Walzwerken kann man die Vorteile der Rollenlager ausnutzen.

Universalwalzwerke bisheriger Bauart sind verwickelt und erfordern viel Ausbesserung. Das Auswechseln der Stehwalzen und Nachstellen verschlissener Gleitlager ist kostspielig und zeitraubend. Die Verwendung von Rollenlagern in diesen Walzwerken würde daher bedeutende Vorteile bieten, es war aber schwierig, genügend Platz für geeignete Lager zu finden. Die Rollenlager schafften jedoch hier wie in manchen anderen Fällen neue Voraussetzungen für Ausführungen, die vom

Hergebrachten abweichen. Der Antrieb der Stehwalzen z. B. kann mit Vorteil unten angebracht werden, weil die Rollenlager gegen Zunder usw. wirksam geschützt werden können. Dieses hat den großen Vorteil, daß die Ständer mit abnehmbaren Haubengemacht werden können, wodurch die Liegewalzen auf dieselbe einfache Weise wie in einer mit Rollenlagern ausgerüsteten Triostraße ein- und ausgebaut werden können. Auch die Stehwalzen sind mit Rollenlagern versehen. Die Bauart geht aus Abb. 11 hervor. Alles ist zweckmäßig und gedungen gebaut, die Gehäuse für Lager und Treibräder sind so ausgeführt, daß Schmutz nicht eindringen kann.

Die Lagerung der Liegewalzen ist dieselbe wie bei Triostraßen gewöhnlicher Bauart. Die Mittelwalze liegt fest, die Ober- und Unterwalzen können mit Hilfe eines auf dem Verbindungsstück angebrachten Motors verstellt werden. Die Walzen sind mit getrennten Lagern zur Aufnahme des Axialdruckes versehen, so daß man auch in Kalibern walzen kann.

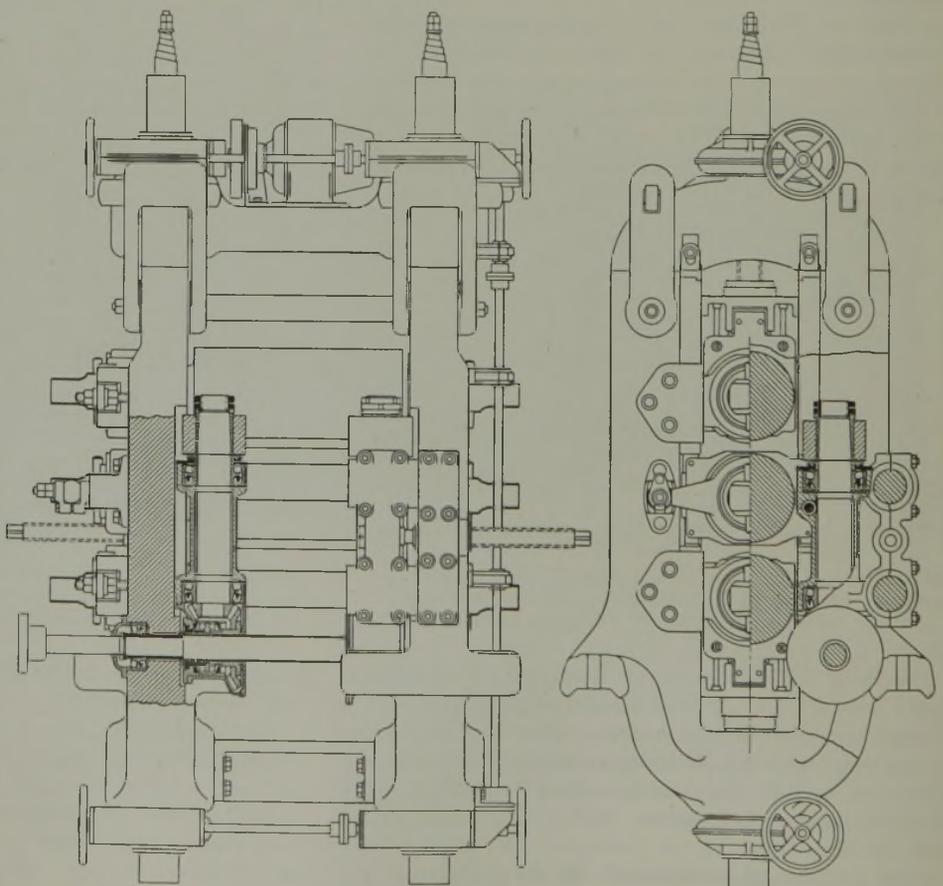


Abbildung 11. Universalwalzwerk mit Rollenlagern.

Bei Blechstraßen, kontinuierlichen Feinblechwalzwerken und Bandstahlwalzwerken für größere Leistungen ist man bereits, besonders in Amerika, zum Gebrauch von Rollenlagern übergegangen. Die hierbei verwendeten Vierwalzengerüste sind bekanntlich so angeordnet, daß die Arbeitswalzen einen kleinen Durchmesser bekommen, während die Stützwalzen einen der Walzbreite entsprechenden Durchmesser haben und mit kräftigen Rollenlagern versehen sind.

Diese Lagerung gewährleistet große Abnahme und schnelles Walzen, also große Leistung, gerade und genaue Bleche und große Kraftersparnis gegenüber Gleitlagern an dieser Stelle.

Bei den bisherigen Bauarten hatten die Arbeitswalzen Gleitlager aus Bronze, da der Druck in diesen Lagern

hältnismäßig sehr gering wird, kommt man mit einem einfachen Kammwalzgerüst für die Arbeitswalzen aus. Ein solches Walzgerüst ist in *Abb. 12* dargestellt.

Die Anordnung von besonderen Arbeits- und Stützwalzen kann natürlich auch für Kaltwalzwerke mit Vorteil verwendet werden, und für größere Bandbreiten dürfte es wohl kaum eine andere Lösung geben. Für kleine Kaltwalzwerke ist dagegen eine neue Bauart ausgearbeitet worden, die den bisherigen Ausführungen gegenüber große Vorteile bietet. In kleinen Kaltwalzwerken

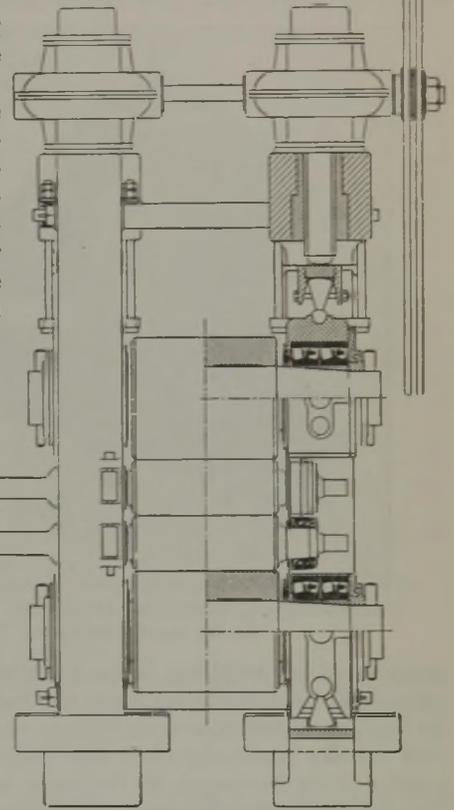
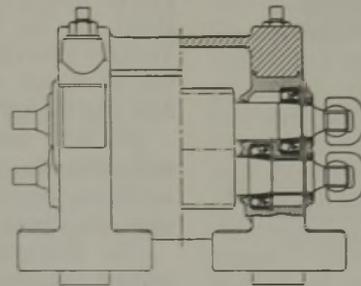
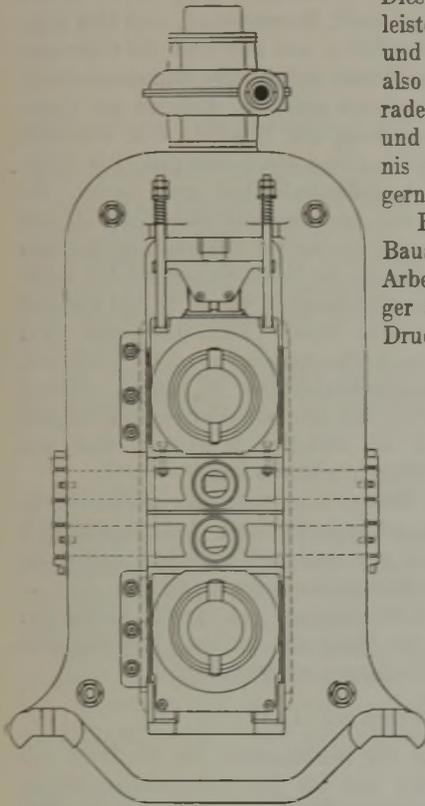


Abbildung 12. Blechwalzgerüst mit Rollenlagern an den Arbeits- und Stützwalzen.

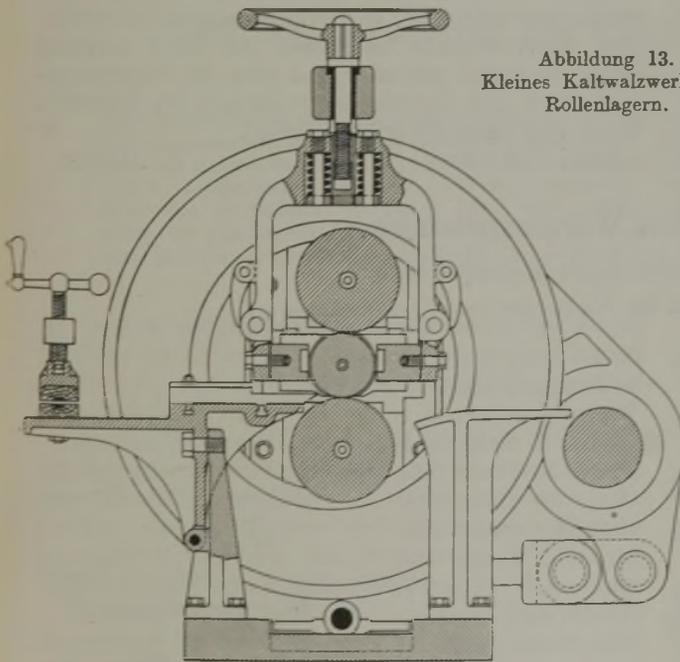
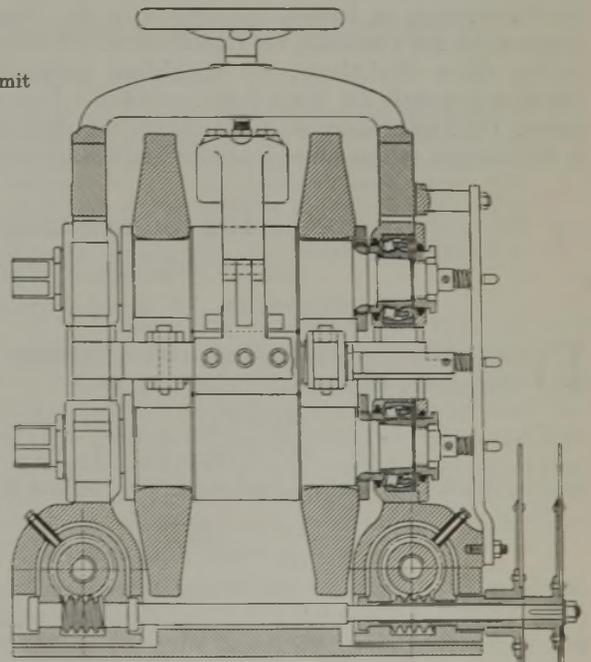


Abbildung 13. Kleines Kaltwalzwerk mit Rollenlagern.



verhältnismäßig gering ist; sie können aber mit großem Vorteil mit Rollenlagern versehen werden. Da nur die Arbeitswalzen angetrieben zu werden brauchen und der Kraftbedarf auf Grund der Rollenlagerung der sämtlichen Walzen

verwendet man kurze, gehärtete Walzen, die sehr großen Druck aushalten müssen. Würde man hierbei Rollenlager benutzen, so würde der spezifische Rollendruck in solchen Walzwerken

bedeutend höher werden als in Warmwalzwerken, also größere Lager erfordern, als die Walzendurchmesser erlauben. Man hat diese Aufgabe nun auf andere Weise von Grund aus gelöst. *Abb. 13* veranschaulicht die Bauart und *Abb. 14* ist ein Lichtbild der ersten Ausführungsart.

Drei Walzen, wovon die mittlere einen kleineren Durchmesser hat, werden verwendet, um mit größerer Abnahme walzen zu können und auch um die Abmessungen des Walzwerkes zu verkleinern. Das Walzen wird zwischen der

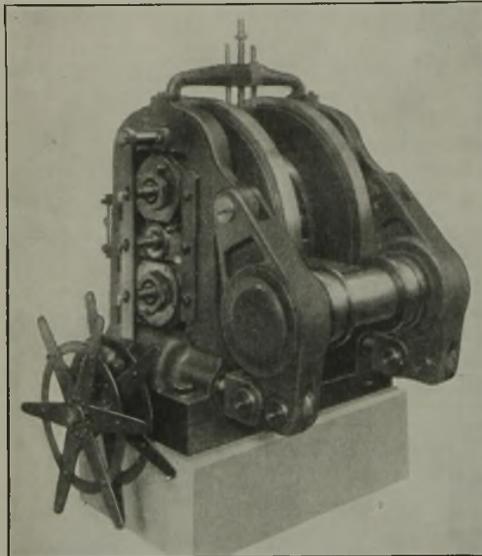


Abbildung 14. Erste Ausführung eines Kaltwalzwerkes mit Rollenlagern.

unteren und der mittleren Walze ausgeführt. Die Mittelwalze dreht sich unter Druck gegen die Oberwalze, wodurch die Lager der Mittelwalze wenig belastet werden. Der Druck wird von den Zapfen der Ober- und Unterwalzen auf zwei kräftige Ringe übertragen, die frei liegen und sich also mit den Walzen drehen können. Die großen Radialdrücke werden demnach zu inneren Spannungen in den Ringen umgewandelt mit Umgehung von Lagerdrücken. Die Walzen werden durch Rollenlager, die in kleinen gußeisernen Ständern außerhalb der Ringe liegen, in richtiger Lage gehalten. Die Außenkanten der Ringe stützen sich gegen eine in Rollenlagern gelagerte und wagerecht einstellbare Achse,

mit der die großen Ringe im Verhältnis zu den Walzen seitlich verschoben werden können. Die Verschiebung der Ringe ergibt eine Verkleinerung oder Vergrößerung des Abstandes zwischen den Berührungspunkten der tragenden Walzenzapfen, und dabei entstehen wagerechte Radialbeanspruchungen in den sonst unbelasteten Rollenlagern, aber diese Kräfte werden nie größer als 20 bis 30% der Zapfendrucke.

Das Walzwerk ist so gebaut, daß beim Walzen nur rollende Reibung entsteht. Nur die Unterwalze ist an den treibenden Motor gekuppelt, Kammwalzen sind also nicht erforderlich. Die Mittelwalze und also auch die Oberwalze werden durch eine in Federn aufgehängte Balkenanordnung nach oben gegen die Ringe gedrückt, wodurch das Ganze wie eine Art Reibungskupplung arbeitet. Das Walzwerk arbeitet außerordentlich genau und leistet viel. Die Kraftersparnis hat sich als außergewöhnlich groß gezeigt. Bei Vergleichsversuchen mit einem neuzeitlichen Kaltwalzwerk gewöhnlicher Bauart mit Walzen von 210 mm Dmr. und dem zuerst gebauten Walzwerk der vorbeschriebenen Art wurde beim Kaltwalzen von Stahlbändern von 82 x 2,07 mm und 0,20% C sowie einem Druck von 0,55 mm (von 2,07 bis 1,53 mm) eine Kraftersparnis von rd. 60% erreicht. Dabei war die Walzgeschwindigkeit 26 m/min. Spätere Versuche haben gezeigt, daß man mit einer Geschwindigkeit von 50 m/min und mit Drücken in einem Stich von 2,07 mm bis auf 0,64 mm arbeiten kann.

Mit Hilfe dieser Bauart kann man also kontinuierliche Kaltwalzwerke von außergewöhnlicher Leistungsfähigkeit herstellen, bei denen nur wenige Walzgerüste und daher auch eine kleine Bedienungsmannschaft nötig ist.

Die heutigen Anforderungen an große Erzeugung, genaues Einhalten der Maße und billigste Betriebskosten können nur mit Rollenlagern erreicht werden.

Zusammenfassung.

Nach Erörterung der Bedingungen für die Wahl von Walzwerksrollenlagern und für ihre Lebensdauer werden verschiedene Ausführungen von Rollenlagern auf ihre Verwendbarkeit untersucht, die Zweilagerbauarten für gewöhnliche Warmwalzwerke beschrieben, die damit erreichten Betriebsergebnisse mitgeteilt und über die Verwendungsmöglichkeit und Vorteile der Rollenlager bei Universal-, Blech- und Kaltwalzwerken berichtet.

Falun (Schweden).

H. Almqvist.

Die Berechnung von Wärmespeichern.

Von Dr.-Ing. W. Heiligenstaedt in Saarbrücken.

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

Die gebräuchliche Gleichung für den Wärmeaustausch im Gegenstrom (Bezeichnung siehe *Abb. 1*)

$$H \cdot k = \frac{G' \cdot c_p}{\eta} \cdot \frac{\vartheta'_1 - \vartheta'_2}{(\vartheta_1 - \vartheta'_1) - (\vartheta_2 - \vartheta'_2)} \ln \frac{\vartheta_1 - \vartheta'_1}{\vartheta_2 - \vartheta'_2}$$

oder in einfacherer Form bei geradlinigem Temperaturverlauf

$$H \cdot k = \frac{2 G' \cdot c_p}{\eta} \cdot \frac{\vartheta'_1 - \vartheta'_2}{(\vartheta_1 - \vartheta'_1) + (\vartheta_2 - \vartheta'_2)}$$

ist auch die Grundlage der Wärmespeicherberechnung (H = Heizfläche, G' = vorzuwärmende Gasmenge in nm³, k = Wärmedurchgangszahl, 1 - η = Wandverlust in %).

Da beim Regenerator das Zeitmaß nicht die Stunde, sondern die volle Periode = Heizzeit + Entheizzeit ist, wird

an die Stelle der Wärmedurchgangszahl k die Wärmedurchgangszahl ε gesetzt. Es verhält sich k : ε = 1 : t, wenn t die Dauer der Periode ist. Dementsprechend sind auch die Abgas- und Luftmengen in m³ je Periode einzusetzen.

Die Wärmeaustauschzahl wird durch folgende Betrachtungen

gewonnen: Man errechnet den Verlauf der Temperaturen im Stein am Ende der Heizzeit und am Ende der Entheizzeit und bildet die Mittelwerte aus den beiden er-

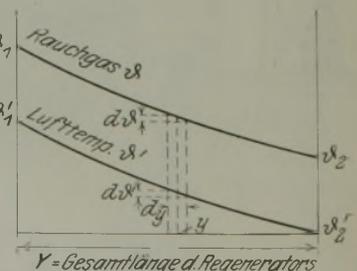


Abbildung 1.

Darstellung des Wärmeaustausches im Gegenstrom.

¹) Auszug aus Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 151. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 217/22 (Gr. B. Nr. 26).

rechneten Temperaturkurven. Der Unterschied dieser Mittelwerte multipliziert mit dem Wärmefassungsvermögen des einem Quadratmeter Heizfläche zugeordneten Steingewichtes ergibt unter Beziehung auf 1° Temperaturunterschied Rauchgas—Luft die Wärmeaustauschzahl ϵ , d. h. die zwischen Rauchgas und Luft ausgetauschte Wärmemenge in kcal/m², °C, Periode. Die Formel für ϵ ist:

$$\epsilon = \frac{c \cdot \gamma \cdot \delta}{2} \left[1 - \frac{(\nu\varphi - \nu'\varphi\varphi') \frac{\sin nX}{nX} + (\nu'\varphi' - \nu\varphi\varphi') \frac{\sin n'X}{n'X}}{1 - \varphi\varphi'} \right]$$

Hierin ist δ die Steinstärke, c und γ die spezifische Wärme und das Gewicht des Steines; ν , φ und $\frac{\sin nX}{nX}$ sind Werte, die in Zahlentafeln zusammengestellt sind.

Die Formel gilt unter der Voraussetzung, daß die Gas-temperaturen zeitlich konstant sind. Der Vergleich von ϵ mit Werten, die mit einem Verfahren errechnet sind, das nicht die Voraussetzung konstanter Temperaturen hat, ergibt, daß diese Annahme nur geringen Einfluß auf das Ergebnis hat.

Der Temperaturabfall der Heizfläche, dem der Abfall der Lufttemperatur etwa gleichgesetzt werden kann, ist

$$\Delta \vartheta_x = (\vartheta_m - \vartheta'_m) \left[1 - \frac{(\nu\varphi - \nu'\varphi\varphi') \cos nX + (\nu'\varphi' - \nu\varphi\varphi') \cos n'X}{1 - \varphi\varphi'} \right]$$

worin $\vartheta_m - \vartheta'_m$ der mittlere Temperaturunterschied Rauchgas—Luft ist. Die Gleichung ist dieselbe wie die zur Berechnung von ϵ unter Abänderung der Sinusfunktion von nX in die Cosinusfunktion.

Für halbstündige Umstellzeiten, also für die Wärmespeicher von Siemens-Martin-Oefen, Stoßöfen, Koksöfen u. ä. vereinfacht sich das Verfahren dadurch, daß die Größe der Steinstärke von 30 mm aufwärts keinen Einfluß auf die

Wärmeaustauschzahl ausübt. Auch bei 20 mm Steinstärke wird ϵ nur um etwa 5 % bei kleinen Wärmeübergangszahlen, um etwa 10 % bei großen Wärmeübergangszahlen kleiner. Es bleiben dann als Einflußgrößen von ϵ nur die Wärmeübergangszahlen α während der Heizzeit und α' während der Entheizzeit übrig. Deshalb läßt sich die

Wärmeaustauschzahl für die angeführten Oefen in Abb. 2 vollständig wiedergeben. Lediglich die Größe der Wärmeleitzahl kann kleine Aenderungen verursachen. In dem Schaubild ist die Wärmeleitzahl λ zu 1,0 angenommen; für eine Aenderung um $\pm 0,1$ Einheiten verändert sich die Wärmeaustauschzahl um $\pm 2\%$. Da die Steinstärke keinen Einfluß auf das Ergebnis hat, kann man schließen, daß bei gleichen Wärmeübergangszahlen auch die Art des Gitters, ob Rost- oder Glattschachtpackung, keinen wesentlichen Einfluß auf das Ergebnis hat.

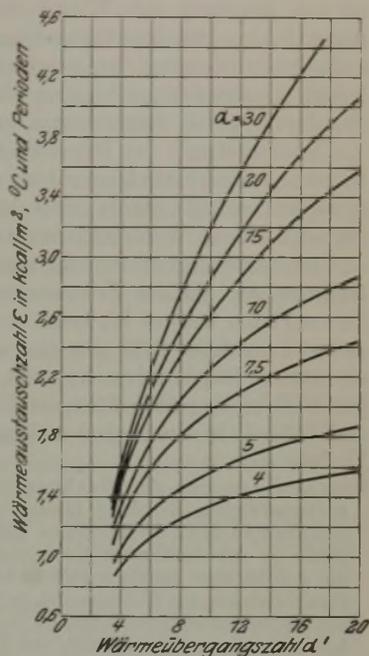


Abbildung 2. Wärmeaustauschzahl für 1/2-stündige Umstellzeit.

Das Rechnungsverfahren wird an Hand eines Winderhitzerversuches nachgeprüft, wobei sich vollständige Uebereinstimmung ergibt.

Die deutsche Volkswirtschaft im ersten Normaljahr des Dawes-Planes (1928/29) nach der Darstellung des neuen Reparationsagenten-Berichtes.

Von Dr. J. W. Reichert, M. d. R., in Berlin.

(Der neueste Jahresbericht des Reparationsagenten versucht einerseits den Eintritt normaler deutscher Wirtschaftsverhältnisse nachzuweisen, enthält aber andererseits Zeugnisse für das Fortbestehen anormaler Arbeits- und Geldverhältnisse; es fehlt an Untersuchungen der ursächlichen Zusammenhänge zwischen der Reparationsbelastung und den wirtschaftlichen Folgen. Demgegenüber ergibt eine ernsthafte Betrachtung: Die Reparationen halten die deutsche Kapitalbildung weit unter dem Normalmaß; sie haben schon bisher einen hohen Bedarf an Auslandskrediten hervorgerufen; sie halten ferner die inländischen Zinssätze weit über denjenigen des Auslandes. Die Hauptvoraussetzung des Dawes-Planes für die Ueberführung großer Zahlungsbeträge ins Ausland aus Ausfuhrüberschüssen fehlt. Die neuen Sachverständigen müssen die Leistungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft sorgfältig prüfen.)

Im Aufbau des Dawes-Planes spielen die Erwartungen einer baldigen Rückkehr normaler deutscher Wirtschaftsverhältnisse eine geradezu ausschlaggebende Rolle.

„Deutschland müßte, wenn sein Haushalt zwei Jahre von Reparationslasten freigehalten wird, bis zum Jahre 1928 einen normalen Stand seiner Wirtschaft erreichen... Wir glauben, daß die Finanz- und Wirtschaftsverhältnisse Deutschlands am Ende des Steuerjahres 1928/29 zum normalen Stand zurückgekehrt sein werden.“

In diesen Worten der Dawes-Sachverständigen liegt die Begründung für die Stufenleiter der von Jahr zu Jahr steigenden Reparationsauflagen, die betragen sollten:

1924/25 im	1. Reparationsjahr	des Dawes-Planes	1000 Mill. RM
1925/26	„ 2. „	„	1220 „
1926/27	„ 3. „	„	1500 „
1927/28	„ 4. „	„	1750 „
1928/29	„ 5. „	„	2500 „

Das fünfte Jahr wird im Dawes-Plan auch das erste „Standardjahr“ oder das erste „Normaljahr“ genannt. In ihrem geradezu unbegreiflichen Optimismus ließen sich nämlich die Dawes-Sachverständigen zu der Annahme verleiten, die deutsche Wirtschaft werde sich dank ihrer „Entschuldung in der Inflationszeit“ innerhalb von vier Jahren so weit erholen, daß sie ihren früheren Stand wieder erreiche und deshalb vom 1. September 1928 an die Normallast von 2,5 Milliarden Mark tragen könne.

„Der deutsche Steuerzahler—so behaupteten die Dawes-Sachverständigen—kann 2,5 Milliarden ohne Besorgnis betrachten; denn sie stellen eine geringe Belastung der deutschen Industrie dar, der wesentliche Sondergewinne zugute gekommen sind.“

Als „Sondergewinne“ sind bekanntlich gewisse Wirkungen der Geldentwertung betrachtet worden, die angeblich zu einer Entschuldung und Bereicherung der deutschen Industrie

geführt haben; in Wirklichkeit handelt es sich dabei um den Verlust des Betriebskapitals, also um eine Verarmung der Industrie und nicht um eine Bereicherung. Nichtsdestoweniger baute der Dawes-Plan auf diesen scheinbaren Sondergewinn eine auf viele Jahre hinaus laufende, überaus schwere Belastung auf. Werden wohl bei den kommenden neuen Sachverständigenverhandlungen aus der inzwischen außerordentlich stark angewachsenen Verschuldung und hohen Zinsbelastung Schlüsse für eine entsprechende Herabsetzung der Reparationen gezogen werden?

Der Optimismus der Dawes-Sachverständigen ging noch weiter; vom sechsten Dawes-Jahr ab, beginnend mit dem 1. September 1929, wurde außer der Normallast auch noch ein sogenannter Wohlstandszuschlag vorgesehen.

Der Generalagent für Reparationszahlungen, Parker Gilbert, der mit der Ueberwachung der Ausführung des Dawes-Planes betraut ist, kennt natürlich das Dawes-Gutachten vom Jahre 1924 sehr gut; er gibt sich in seinem neuesten Reparationsbericht über das Reparationsjahr 1927/28 die größte Mühe, den Eintritt normaler Finanz- und Wirtschaftsverhältnisse in Deutschland nachzuweisen. Er behauptet u. a.:

Die Erwartungen der Sachverständigen hinsichtlich der wirtschaftlichen Erholung Deutschlands und der Reichseinnahmen sind durch die Ereignisse vollkommen bestätigt worden (Seite 51 der englischen Textausgabe). Die Schwankungen, die sich bis zum Frühjahr 1928 in kurzen Zwischenräumen im Geschäftsleben, im Außenhandel, in den Warenpreisen und in den allgemeinen wirtschaftlichen Bedingungen gezeigt hatten, haben sich in ihrer Ausdehnung und Häufigkeit vermindert, mit dem Ergebnis, daß Deutschlands Gütererzeugung, Handel und Finanzen das Ansehen einer Festigkeit angenommen haben, wie niemals seit dem Kriege (S. 94).

In den letzten vier Jahren ist ein Wachstum des Handels, ein Ausbau und eine Erneuerung der Industriebetriebe entstanden, wie niemals früher in einem gleichen Zeitraum (S. 109). Bei 360 Industriefirmen, die mit einem Kapital von insgesamt 8281 Millionen Reichsmark arbeiten und 38,4 % aller deutschen Aktiengesellschaften ausmachen, sind für das Geschäftsjahr 1926/27 bzw. für 1927 Betriebsgewinne von durchschnittlich 14,56 % (gegen 10,95 % im Vorjahr) und Gewinnauszahlungen von durchschnittlich 6,97 % (gegen 5,76 % im Vorjahr) des Aktienkapitals festzustellen (S. 44).

Die landwirtschaftlichen Ernteerträge sind offenbar die größten seit dem Krieg (S. 154).

Wesentliche Fortschritte sind im vergangenen Jahre gemacht worden, den Außenhandel näher zu dem Stand der Stabilität und des Ausgleichs (der passiven Handelsbilanz) zu bringen (S. 130).

Das Wachstum des Außenhandels ist nicht nur eine Folge der Mäßigung der heimischen Nachfrage, sondern — strukturell gesprochen — auch ein Ausdruck fortgesetzter Ausweitung des Außenhandels (S. 136).

Offenbar haben normale Kräfte in vielen Zweigen der deutschen Volkswirtschaft begonnen, sich wieder einzustellen (S. 94).

Der allgemeine Verbrauch hat sich 1928 auf oder über dem hohen Maße des Vorjahres gehalten. Es ist ein wichtiges Zeichen für den Lebensstand, den die breiten Massen in Deutschland erreicht haben. Seit Ende 1924 stieg die allgemeine Höhe der Löhne um etwa 40 %, und nach Berücksichtigung der Lebenshaltungskostenbewegung stieg in derselben Zeit der Reallohn um 23 % (S. 96).

Die Entwicklung der Sparkassen lehrt, daß die Gewohnheit zu sparen wiederkehrt, und daß man auch wieder sparen kann (S. 117).

So wichtig das Auslandskapital auch bei der Neubildung des deutschen Kapitals sein mag, so ist doch das hauptsächlichste Anwachsen der Kredite Jahr für Jahr aus heimischen Quellen geflossen (S. 115).

Die in Deutschland neu geschaffenen Werte haben den Betrag der aufgenommenen Auslandsschulden mehrmals angehäuft (S. 109).

Normale Kräfte haben sich in der Gestaltung der Bankzinsen behauptet. Die starken Schwankungen früherer Zeit haben einer gewissen Festigkeit auf dem Geldmarkt Platz gemacht, und es ist möglich gewesen, Notmaßnahmen durch gewöhnliche Kontrollmethoden zu ersetzen (S. 106).

Die gewöhnlichen Kräfte, die die Goldbewegung bestimmen, haben wieder ihren Platz eingenommen (S. 108). Die Goldtransaktionen von London nach Berlin waren in jeder Hinsicht gewöhnliche Bankgeschäfte, die ohne jeden Anreiz seitens der Reichsbank vorgenommen worden sind, abgesehen von dem Diskontsatz und der darin liegenden Ursache (S. 111).

Die gewöhnlichen Kräfte, die die internationale Kapitalbewegung kontrollieren, haben sich nicht nur wieder eingestellt, sondern auch mit wachsender Freiheit und Kraft in der Kapitalbewegung nach und von Deutschland gewirkt (S. 112).

Die Finanzierung vieler Firmen auf dem heimischen Markt zeigt, daß der heimische Markt wieder neue Emissionen aufnehmen kann (S. 113).

Nach einer Schätzung der Reichskreditgesellschaft kommt man für 1927 zu einer Nettokapitalbildung Deutschlands in Höhe von 7600 Millionen Reichsmark und für das erste Halbjahr 1928 zu einem entsprechenden Betrag (S. 118).

Im deutschen Wohnungsbau sind seit der Stabilisierung schätzungsweise 8800 Millionen Reichsmark verbraucht worden (S. 153).

Der Prosperität und der Geschäftsbelegung des Landes entsprechen am besten die Steuern (S. 63).

Die am meisten überraschende und befriedigende Entwicklung, die dem Budget des Reiches in fünf Jahren zugute kam, ist die große Ergiebigkeit der Steuern, trotzdem im Jahre 1925 Steuersenkungen vorgenommen worden sind (S. 51).

Das Wachstum der Steuereinnahmen des Reiches war in den letzten drei Jahren mehr als doppelt so groß wie das Anwachsen der Reparationszahlungen in der gleichen Zeit (S. 53).

Die verpfändeten Reichseinnahmen haben über 100 % mehr an Einnahmen eingebracht, als der normale Reparationsbeitrag des Reichshaushalts von 1250 Millionen Reichsmark ausmacht (S. 2).

Die Deutsche Reichsbahn ist in einer festen Finanzlage. Ihre Geschäftsentwicklung bestätigt vollkommen, daß sie die volle Jahreslast für den Dienst ihrer Reparationsobligationen tragen kann (S. 2).

Die große Steuerergiebigkeit zeigt, daß der Reichshaushalt in der Lage ist, für den vollen Betrag der Standardkontribution des Dawes-Planes Vorsorge zu treffen (S. 3).

Die deutsche Reichsmark ist, vom Standpunkt der ausländischen Wechselkurse betrachtet, die festeste Währung (S. 4).

Genug der Darlegungen, die der neue Bericht des Reparationsagenten im Jahre 1928 für die Verwirklichung der alten Sachverständigenvoraussagen glaubt anführen zu können! Wer einseitig unserer so wenig erfreulichen Wirtschaftslage nur glänzende Seiten abgewinnen will, wie es bereits in der französischen, englischen, belgischen usw. Presse zu beobachten war, dem gibt Parker Gilberts Bericht mit seinen schönfärberischen Uebertreibungen Gelegenheit genug. Parker Gilbert gibt jedoch zugleich zahlreiche Zeugnisse für das Vorhandensein anormaler Arbeits- und Kapitalverhältnisse. Insofern widerspricht sich sein Bericht an zahlreichen Stellen. Hier sollen einige Beweise über die Unstetigkeit, mangelnde Festigung und über anormale Verhältnisse gegeben werden, die Parker Gilberts Bericht entnommen sind:

In der Gütergewinnung wichtiger Industriezweige stand das Jahr 1928 hinter der des Vorjahres zurück, z. B. in Eisen und Stahl, in Textilien, in keramischen, Glas- und Porzellanwaren, in Leder und dergleichen (S. 144 ff. der englischen Textausgabe).

Der Gesamtproduktionsindex des Instituts für Konjunkturforschung steht bereits seit dem Frühjahr 1928 unter dem Durchschnitt von 1927 (S. 146).

Das Anwachsen der Löhne und sozialen Lasten hat stark die Rationalisierungersparnisse verringert (S. 145).

Die Ertragssteigerung der Landwirtschaft hat zu keiner Ausweitung der landwirtschaftlichen Kaufkraft geführt, weil die Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse sinken (S. 155).

Die Preise der Landwirtschaft sind fortgesetzt die unstabilsten und nach vielen Schwankungen jetzt noch etwas niedriger als im Vorjahr (S. 164).

Die Zahl der Wechselproteste, ferner die der in Schwierigkeiten geratenen Firmen und die der aufgelösten Unternehmungen ist gegen 1927 gewachsen (S. 126).

Die Arbeitslosigkeit war während des zweiten Halbjahrs 1928 höher als im Jahr zuvor (S. 160).

Deutschland sollte für seine Ausfuhr von Fertigwaren nach einer günstigen Stellung im Außenhandel suchen (S. 135).

Die Hauptgläubigerländer England, Frankreich und Belgien bezogen von der deutschen Gesamtausfuhr im Kalenderjahr 1913 nicht weniger als 27,5 %, aber in den zwölf Monaten von Oktober 1927 bis September 1928 nur 18,8 %. Letzterer Anteil umfaßt auch die Reparationssachlieferungen (S. 138).

Wenn die Lage der Arbeitnehmer sich wieder besserte, bleibt dagegen die Lage gewisser anderer Bevölkerungskreise, insbesondere derjenigen, die früher einen Teil ihres Einkommens von Papiermarkobligationen bezogen, schwierig (S. 96).

Trotz vergleichsweiser Festigung des Geldmarktes bleiben die Zinssätze in Deutschland hoch. Im Grunde genommen ist dies natürlich der Tatsache zuzuschreiben, daß die neue Kapitalbildung hinter dem Kapitalbedarf zurückbleibt. Nach gewissen Bankberichten bestanden 1927 zwischen 30 und 40 % ihrer Gesamtdepositen aus ausländischen Depositen (S. 119).

Die Reichsanleihe vom Februar 1927 im Nennbetrag von 500 Millionen Reichsmark zeigt (mit 5 % Zinsen) mehr oder weniger eine Ueberschätzung des Marktes (S. 121).

Achtprozentige Pfandbriefe sind 1928 meist unter pari angeboten worden (S. 122).

Die Verschuldung der Landwirtschaft ist hoch. Manche Güter sind so hoch verschuldet, daß ihre Gesamtschuld den Kapitalwert des Besitzes überschreitet (S. 124).

Offenbar kann eine Erleichterung auf dem Geldmarkt allein von einer Verminderung der Nachfrage oder von einem Anwachsen der Kreditquellen kommen (S. 116).

In der internationalen Zahlungsbilanz Deutschlands waren folgende Beträge durch Auslandskapital zu decken:

1924/25	3250	Millionen Reichsmark
1925/26	1925	„ „
1926/27	3075	„ „
1927/28	3650	„ „

Insgesamt 11900 Millionen Reichsmark (S. 140 ff.)

Die von Deutschland übernommenen langfristigen Auslandskredite haben bisher 5750 Millionen Reichsmark erreicht (S. 109).

Nach deutschen Schätzungen haben die kurzfristigen Auslandsschulden im Laufe von 1927 einen Betrag von 4600 bis 5100 Millionen Reichsmark erreicht (S. 114).

Die Hervorhebung solcher ernster Seiten unserer volkswirtschaftlichen Entwicklung in den letzten vier Jahren zeigt aufs deutlichste, daß wir noch weit von einer Wirtschaftsfestigung aus eigener Kraft entfernt sind und daß der unter sehr erschwerten Umständen erreichte Ausgleich unserer Wirtschaftsbilanz nur sehr unvollkommen ist.

Dem Bericht des Reparationsagenten ließen sich zweifellos noch andere Belege entnehmen, die durchaus seiner wiederholten Behauptung widersprechen, die deutsche Wirtschafts- und Finanzentwicklung sei bereits wieder normal. Parker Gilbert geht am liebsten natürlich an den anormalen Erscheinungen der deutschen Volkswirtschaft und den krassen Notständen vorbei. Der Riesenfehlbetrag von fast 12 000 Millionen *RM* in unserer Zahlungsbilanz der letzten vier Jahre — andere Beobachter rechnen übrigens mit erheblich höheren Beträgen — ist für Parker Gilbert kein Anlaß, sich in die hiermit zusammenhängenden Dinge besonders zu vertiefen und etwa der Frage nachzugehen, wo eine solche Wirtschaftsführung einmal enden soll. Der Reparationsagent schließt dieses Kapitel mit einem den theoretischen Lehrbüchern entnommenen Satz: „Eine Erleichterung auf dem Geldmarkt kann allein von einer Verminderung der Nachfrage oder von einem Anwachsen der Kreditquellen kommen.“ Wir danken für diesen Trost!

Der Reparationsagent macht den Fehler, daß er die bisher erlangte Erholung nicht mit dem normalen Wirtschaftsstand der Vorkriegsjahre vergleicht, sondern mit der Wirtschaftszerrüttung, die durch den Weltkrieg, die Staatsumwälzung, die Geldentwertung und den Ruhrkrieg verursacht worden ist. Parker Gilberts Vergleich, den er bewußt anstellt, wie er ausdrücklich hervorhebt, muß natürlich zu einem günstigen Ergebnis führen. Mit Hilfe eines solch unzulässigen Vergleichs hätte er bereits im Jahre 1927, ja schon 1925 mit einem gewissen Recht behaupten können, die deutschen Wirtschafts- und Finanzverhältnisse hätten erfreuliche Fortschritte gemacht. Solch gewagte Beweise hätte Parker Gilbert besser nicht geführt, sondern richtiger daran getan, die wirklichen deutschen Wirtschaftsverhältnisse der Vorkriegszeit eingehend zu untersuchen, um die heutige gefahrvolle Wirtschaftsentwicklung überhaupt erkennen zu können.

Die bisherigen Fortschritte in der Erholung können zweifellos nicht darüber hinwegtäuschen, daß Deutschland noch einen weiten und beschwerlichen, von vielen Gefahren umlauerten Weg zurückzulegen hat, bis es sich hoffentlich einmal wieder normaler Verhältnisse zu erfreuen haben wird.

Wie zukunftsfröhlich die Voraussage der den deutschen Verhältnissen so fremd gebliebenen Dawes-Sachverständigen: „Bevölkerungszuwachs, technische Geschicklichkeit, fortschrittliche Landwirtschaft, Zusammenarbeit von Industrie und Wissenschaft, hochmoderne Industrieanlagen und natürliche Hilfsmittel lassen eine Entwicklung der Produktivität erwarten, daß vom Jahre 1929/30 ab auch ein Wohlstandszuschlag begründet ist.“

Bevölkerungszuwachs! Deutschland hat einen Zuwachs auch an werktätiger Bevölkerung, aber Parker Gilbert schreibt in seinem neuesten Bericht:

Die Geburtenhäufigkeit der letzten Vorkriegsjahre mit ihrer jährlichen Vergrößerung der arbeitenden Bevölkerung hat einen Komplikationsfaktor während des schwierigen Zeitraums des Wiederaufbaues seit der Stabilisierung dargestellt, und zeitweise ist dadurch das Problem der Arbeitslosigkeit, das schon in anderer Hinsicht schwer genug ist, noch erheblich schwieriger gemacht worden (S. 161).

Der Agent berichtet ferner, die Zahl der Arbeitslosen sei seit dem vergangenen Jahre um nahezu 400 000 gestiegen. Inzwischen sind neue Zahlen bekanntgegeben worden, die auf 2 Millionen Arbeitslose zueilen, also auf die Höhe der Krisenzeit 1925/26. Es scheint beinahe so, als ob wir bis in die Jahre 1932 bis 1934 hinein warten müßten, bis der Geburtenausfall während des Krieges zu einer Verminderung der werktätigen Bevölkerung führen und damit vielleicht auch auf dem Arbeitsmarkt zu einem Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage von Arbeitskräften führen dürfte. Zunächst aber bleibt ein erneutes Anwachsen der Arbeitslosenzahl in Deutschland ein die Wirtschaft und die Politik belastender und beunruhigender Umstand.

„Fortschrittliche Landwirtschaft!“ so sagten ferner die Dawes-Sachverständigen. Gewiß, es verlohnte sich, einmal alle die kostspieligen Anstrengungen zusammenzuzählen, welche die deutsche Landwirtschaft seit der Stabilisierung der Währung unternommen hat, um gegenüber dem ausländischen Wettbewerb und gegenüber den verschiedenen inländischen Wirtschaftszweigen zur Selbstbehauptung zu kommen. Offenbar ist unsere Landwirtschaft leider noch weit von diesem Ziel entfernt. Parker Gilbert beschönigt in diesem Falle keineswegs die gefahrbringende Lage, aber sein Ratschlag, die Landwirtschaft müsse nach größerer Wirtschaftlichkeit sowie nach billigerer und besserer Erzeugung und Verteilung streben, dürfte allein wohl nicht

zur Rettung genügen. Ohne Senkung der Steuern und Zinslasten, d. h. ohne Senkung der allgemeinen Staats- und Wirtschaftslasten einschließlich der Reparationen, kann die Landwirtschaft zweifellos nicht zu gesunden Verhältnissen kommen.

Dann haben die Dawes-Sachverständigen die „Zusammenarbeit von Industrie und Wissenschaft“ und die „hochmodernen Industrieanlagen“ gelobt und von „Sondergewinnen der deutschen Industrie dank der Inflation“ gesprochen. Handelt es sich hierbei nicht um einen der schwersten und bedauerlichsten Irrtümer der Dawes-Sachverständigen? Ohne Zweifel! Auch Parker Gilbert sagt in seinem Bericht, daß die Geldentwertung zum Verlust des Betriebskapitals und zu Fehlinvestierungen geführt hat, also keineswegs zur Bereicherung, sondern zu großen Verlusten der Wirtschaft. Die „hochmodernen Anlagen“ waren bei näherer Betrachtung in ihrer Verwendbarkeit für Friedenslieferungen keineswegs so zweckmäßig eingerichtet, wie sie für Kriegszwecke gebaut waren, sondern sie waren voller Mängel und erforderten deshalb große Beträge für die Rationalisierung. Sicherlich pflegt man in der deutschen Wirtschaft die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft und fährt dabei nicht schlecht, aber auch die geistvollsten technischen Neuerungen und die besten organisatorischen Vorschläge können das Abbröckeln der Wirtschaftlichkeit nicht aufhalten, wenn die Erträge nicht im Einklang mit den Auflagen des Staates, der Gläubiger, der Reichsbahn usw. stehen; deren Forderungen an Steuern, Zinsen, Frachten usw. sind aber entscheidend von den Reparationslasten mitbestimmt.

Uebrigens scheinen für Parker Gilbert die Reparationen nur eine Angelegenheit seiner Verwaltungs- und Transferierungsarbeiten zu sein, aber nicht eine solche der Wirtschaftsbelastung. Denn überall in seinen Wirtschaftsbetrachtungen über Kredit, Arbeit, Kapital, Preise, Handel, Industrie, Landwirtschaft usw. findet man kaum ein einziges Mal das Wort „Reparationen“, geschweige denn eine ernste Untersuchung der ursächlichen Zusammenhänge zwischen den hohen Reparationsbelastungen und ihren wirtschaftlichen Folgen. Zwar deutet der Bericht einmal kurz an, daß höhere Löhne und höhere soziale Abgaben die Ergebnisse der Rationalisierung beeinträchtigen, also auch die Wirtschaftlichkeit schmälerten. Aber von ähnlichen Einflüssen der Reparationen auf die einzelnen Wirtschaftszweige oder auch nur auf die hauptsächlichsten Lastenträger ist mit keinem Wort die Rede. Wenn die Reichsbahn infolge ihres Reparationsdienstes von fast einer Milliarde Reichsmark in geldliche Schwierigkeiten gerät, dann ist Gilbert geneigt, die Ursachen mehr im Mangel eines gut durchdachten und streng durchgeführten Finanzprogramms zu suchen, als im Reparationsdienst der Reichsbahn. Aehnlich denkt er hinsichtlich des Fehlbetrages im neuen Reichshaushalt; ihm kommt es nur darauf an, daß ein „anderer richtiger Finanzausgleich“ zwischen Reich und Ländern sowie Gemeinden zustande kommt, und dann ist alles in schönster Ordnung. Denn, so wiederholt er gern, die Ergebenheit der Steuern ist trotz ihrer Senkung im Jahre 1925 erstaunlich groß. Es gibt deshalb für Parker Gilbert nur eine Finanzfrage, nämlich die der Beschränkung der öffentlichen Ausgaben. Wir sehen dagegen neben den Fragen der Ausgabenverringerung natürlich auch die Fragen der Steuersätze und der Steuerbelastung für die Steuerzahler. Nachdem aber Parker Gilbert die Steigerung der Reallöhne um 23 % innerhalb von vier Jahren festgestellt und außerdem gehört hat, daß im Massenverbrauch „die Fünfpennig-

Zigarette mehr und mehr an die Stelle der Zwei- und Dreipennig-Zigarette getreten“ ist, ist es für ihn eine ausgemachte Sache, daß der deutsche Steuerzahler die Reparationen wohl tragen kann. Von den fortgesetzten lebhaften Klagen des Mittelstandes, des Handwerks, der Industrie, des Handels, der Landwirtschaft, ferner von all den begründeten Klagen zahlreicher Wirtschaftsvertretungen nimmt der Agent keine Kenntnis. Diese Klagen bestehen für ihn ebensowenig wie die Vernichtung der Kaufkraft der Kleinrentner, der Rheinschiffahrt, die Not des Kohlenbergbaues usw.

Es wäre gar nicht so schwierig, sich einmal auszurechnen, wieviel niedriger bei Entlastung von den Reparationen die Selbstkosten und Verkaufspreise gewisser Waren deutscher Erzeugung gehalten werden könnten, wenn jetzt nämlich wegfielen:

	Millionen RM
1. die jährlichen Reichshaushaltsbelastungen von	1250
2. die jährliche Reichsbahnbelastung von . . .	950
3. die jährliche Industriebelastung von	300
zusammen	2500

Die Kohlenfrachten sollen allein etwa 40 % Güterfrachteinnahmen der Reichsbahn erbringen. Wieviel wettbewerbsfähiger könnten Kohlen und andere Erzeugnisse bei einer Senkung der Reichsbahnfrachten um 25 % werden! Wie stark könnten ferner die unerträglich hohen Realsteuern usw. gesenkt werden, wenn der Reichshaushalt nichts an Reparationen abzugeben hätte!

Mit deutlich erkennbarer Absicht weist Gilbert auf eine sehr angreifbare Schätzung der Reichskreditgesellschaft hin, wonach 1927 und wohl auch 1928 die Nettokapitalbildung in Deutschland etwa 7600 Millionen Reichsmark betragen habe. Im Vergleich zu einem solchen Betrag deutscher Kapitalbildung würde die Normallast der jährlichen Reparationen etwa ein Drittel ausmachen. Parker Gilbert gibt sich den Anschein zu glauben, daß bei so großen heimischen Hilfsquellen die Aufbringung und Uebertragung der Jahreszahlungen gesichert sei. In einer solchen Berechnung stecken zweifellos mehrere schwere Fehler. Zunächst bekümmert sich Parker Gilbert gar nicht um das Verhältnis der heimischen Kapitalbildung zum Bevölkerungszuwachs und dem entsprechenden Wirtschaftsbedarf. Ebensowenig nimmt er Kenntnis davon, daß genannte Reichskreditgesellschaft betont, daß die jährliche Kapitalbildung beträchtlich unter der Vorkriegshöhe, also unter dem Normalmaß zurückbleibt und daß sie nicht ausreichen kann, den aus laufendem und bisher unterdrücktem Wachstum entspringenden Bedarf zu befriedigen und außerdem gleichzeitig Reparationen in bisheriger Höhe zu zahlen.

Im übrigen wäre es falsch anzunehmen, die Tributlasten machten gegenwärtig nur 2,5 Milliarden Reichsmark aus. In Wirklichkeit zahlt Deutschland mehr. Das ergibt sich aus folgender Erwägung. Der Kapitalausfuhr in Gestalt der Reparationsleistungen steht seit 1924/25 eine Kapitaleinfuhr an langfristigen und kurzfristigen Anleihen gegenüber. Es betragen in Millionen Reichsmark:

im Jahre	die Reparationsleistungen	die langfristigen Anleihen allein
1924/25	1000	1256
1925/26	1220	1696
1926/27	1500	1523
1927/28	1750	1261
zusammen	5470	5736

Die langfristigen Auslandskredite haben danach in den verflossenen vier Jahren die Reparationsleistungen um etwa 250 Millionen oder etwa 6% übertroffen. Parker Gilbert schätzt jedoch, daß etwa 350 Millionen von den langfristigen Auslandskrediten bereits getilgt seien. Danach decken sich die im Inland verbliebenen langfristigen Auslandskapitalien fast genau mit dem Betrag der durch Reparationen verursachten Kapitalentziehung. Es ist sicher kein Zufall, daß diese Werte so nahe beieinander liegen. Die Kapitaleinfuhr mußte den durch die Kapitalausfuhr verringerten Kapitalvorrat wieder ergänzen. Zu den langfristigen Krediten ist außerdem eine zunehmende kurzfristige Verschuldung hinzutreten, die wohl eher über als unter 5000 Millionen Reichsmark liegen dürfte.

Hätten wir keinerlei Reparationen in den letzten vier Jahren zu zahlen gehabt, dann hätten wir eine Kapitaleinfuhr von nahezu 5500 Millionen Reichsmark und eine ebenso große neue Verschuldung sparen können. Der jährliche Zinsaufwand für diese Auslandsschuld verlangt etwa im Durchschnitt 8%, also 440 Millionen Reichsmark. Insofern zahlen wir für die bisher in vier Jahren geleisteten Reparationen noch nachträglich alljährlich eine zusätzliche Zinslast von 440 Millionen Reichsmark. Die Gesamtlast an Reparationen beträgt demnach nunmehr im fünften Reparationsjahr 2500 Millionen zuzüglich 440 Millionen, also insgesamt 2940 Millionen Reichsmark.

Nun bringt die mit der Wirtschaftsentwicklung nicht im Einklang stehende, sondern ihr völlig zuwiderlaufende Kapitalentziehung durch Reparationen eine immer wieder erneute Verknappung auf dem Kapitalmarkt, der durch Kapitaleinfuhr nicht regelmäßig abgeholfen werden kann. Unregelmäßigkeiten sind Störungen, die sich in einer Erhöhung oder zumindest in einer Hochhaltung der Zinssätze äußern. Deshalb ist die gesamte Zinshöhe Deutschlands zweifellos von der Kapitalentziehung durch Reparationen aufs stärkste beeinflusst. Die Reparationen verteuern also die inländische Gütererzeugung erheblich, ganz abgesehen davon, daß sie alljährlich einen großen Teil der tatsächlichen Erzeugung überhaupt verschlingen. Nimmt man die Verteuerung der Zinssätze in mäßigem Grade, also z. B. nur um 2 bis 3% an, so entspringen hieraus bei einer Erhöhung der Kredite um 40 000 Millionen Reichsmark seit der Marktstabilisierung (Gilbert auf Seite 95) weitere jährliche Wirtschaftsbelastungen, die zwischen 800 und 1200 Millionen Reichsmark, wenn nicht noch höher, liegen.

Ferner erfolgt die Bewertung der Reparations-sachlieferungen oft nicht zu den üblichen Inlandspreisen,

sondern überall dort, wo auf dem Weltmarkt eine niedrigere Preisstellung zu beobachten ist, muß Deutschland Preisopfer bringen. Auch insofern erhöht sich zweifellos die jährliche Reparationslast, vielleicht um 100 bis 200 Millionen Reichsmark.

Die Wirtschaftsstörungen und -belastungen zeitigen noch viele andere Mißstände. An all dem geht Parker Gilbert absichtlich mit geschlossenen Augen vorüber. So läßt uns der Zwang zur Ausfuhr in fremden Absatzgebieten nicht zum vollen Gegenwert der deutschen Ausfuhrwaren kommen. Entweder müssen die hohen Einfuhrzölle von deutscher Seite getragen werden, oder es müssen Preisopfer gebracht werden. Dabei ist es höchster Beachtung wert, daß unsere Ausfuhr nach den großen Reparationsempfangsländern einschließlich der unentgeltlichen Sachlieferungen bei weitem hinter den früheren Ausfuhranteilen dieser Länder zurückgeblieben ist. Hier liegt ein deutlicher Beweis dafür vor, wie selbst die Empfangsländer ihrer Zoll- und Wirtschaftspolitik so starke protektionistische Züge geben, daß Deutschland beim besten Willen nicht zu den Ausfuhrüberschüssen kommen kann, die an Stelle der Auslandskredite nach dem Dawes-Plan die Umwandlung der deutschen Reichsmarkreparationen in ausländische Währung erleichtern sollen. Aber was braucht der Reparationsagent über die eigentlichen Ursachen des Transfermechanismus der Öffentlichkeit zu berichten? Täte er es der Wahrheit gemäß, dann müßte er bestätigen, daß die Hauptvoraussetzung für die Ueberführung großer Zahlungsbeträge ins Ausland aus Ausfuhrüberschüssen fehlt und daß sich der Transfer außerhalb, ja entgegen dem Dawes-Plan vollzieht. Deutschland hat demnach bisher mehr getan, als der Dawes-Plan von ihm verlangte. All das geschah außerhalb des normalen Dawes-Planes, außerhalb der normalen Wirtschaft.

Der schönfärberisch gehaltene Bericht Parker Gilberts, der, wie dargelegt, in so vielen Punkten in krasssem Widerspruch mit den tatsächlichen Wirtschaftsverhältnissen steht, und der sehr wesentliche und bedeutende Erscheinungen unseres Wirtschaftslebens sowie die äußerst schädlichen Auswirkungen der bisherigen Ausführung des Dawes-Planes auf die deutsche Volkswirtschaft fast völlig übersieht, zeigt, daß es die erste und wichtigste Aufgabe des unabhängigen Sachverständigenausschusses sein muß, sich ein eigenes Urteil zu bilden, indem er selbst in gänzlich unvoreingenommener und sachverständiger Weise mit der größten Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit die deutsche Wirtschaft auf ihre Leistungsfähigkeit prüft.

Umschau.

Feuerfeste Stoffe für Stahlschmelzöfen.

Ein größerer zusammenfassender Bericht über feuerfeste Stoffe aus Magnesia für Stahlschmelzöfen von G. M. Carrie und C. F. Pascoe¹⁾ bringt u. a. eine ausführliche Behandlung der Frage der feuerfesten Stoffe im Siemens-Martin-Ofen, besonders bei der Beanspruchung durch Temperatur, Schlackenangriff, Abrieb usw. Trotzdem über diese besonderen Beanspruchungen im allgemeinen wenig bekannt ist, kann man klar erkennen, daß die sauren Steine zu einer größeren Brauchbarkeit entwickelt worden sind als die basischen. Um die Entwicklung der letzteren auf die gleiche Höhe zu bringen, ist die genaue Kenntnis der

Betriebsbedingungen Voraussetzung. Dabei darf nicht vergessen werden, daß die Verschiedenheit der Oefen, der Arbeitsverfahren, der Rohstoffe und Zuschläge, die Güte des Enderzeugnisses usw., die nicht nur von Werk zu Werk, sondern oft auch innerhalb des gleichen Betriebes großen Schwankungen unterworfen sind, den Weg zu einer genauen Kenntnis der Vorgänge sehr schwierig gestaltet. Die Steigerung der Leistung von Stahlerzeugungsverfahren durch Verbesserung der feuerfesten Baustoffe kann auf zwei Wegen erreicht werden: 1. durch bessere und geschicktere Verwendung von bereits im Handel verfügbaren Steinarten, 2. durch Entwicklung von Steinarten, die die Steigerung der Leistungsfähigkeit der bestehenden Verfahren ermöglichen würden. Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit des feuerfesten Mauerwerkes sind alle Posten zu berücksichtigen, also nicht nur die Anschaffungskosten und Erstellungskosten allein, sondern auch die Kosten für Ausbesserungsarbeiten, die verlorene Zeit bei zeit-

¹⁾ Proc. 2. Empire Mining and Metallurgical Congress, Montreal, 1927, Teil 4 (1928) S. 435/521; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 2047/8.

lichen Stilllegungen usw. Nach Cornell¹⁾ beträgt in einem Stahlwerk mit basischen 50-t.-Ofen, bei einer größeren Ausbesserung nach vier Monaten Betriebsdauer oder im Mittel nach 189 Schmelzungen, der Leistungsausfall etwa 3400 t Stahl jährlich für jeden Ofen, wobei die zusätzlichen Verluste durch kleinere Ausbesserungsarbeiten anscheinend noch nicht berücksichtigt sind. Der gleiche Verfasser gibt die für einen basischen 80-t.-Herdfen erforderlichen Steinmengen an, wie aus *Zahlentafel 1* zu ersehen ist.

Zahlentafel 1. Erforderliche Mengen feuerfester Stoffe für einen basischen 80-t.-Herdfen nach Cornell¹⁾.

Silikasteine	141 000 Stück
Magnesitsteine	20 000 „
Schamottesteine Nr. 1	250 000 „
Schamottesteine Nr. 2	84 000 „
Gewöhnliche Steine	350 000 „
Gekörnter Magnesit	80 t
Andere Stoffe	in kleineren Mengen

Als für Siemens-Martin-Ofen üblich wird von einem großen Stahl erzeugenden Werk folgendes angegeben:

1. Brennstoffe: Zwei Gaserzeuger für jeden Ofen, mit einem Durchsatz von je 27,13 t Kohle im Tag.
2. Leistungsfähigkeit: 100 t, Badfläche an der Schlackenlinie 60,39 m².
3. Herd: Pfannenartiger Herd, 30,5 cm Sintermagnesit auf 30,5 cm Magnesitsteinen, mit einer Schicht von 61 cm Schamottesteinen als Unterlage.
4. Gewölbe: 30,5 cm dick aus Normalsteinen, nur in einer Richtung gewölbt mit 61 cm Scheitelhöhe.
5. Türen und Rahmen: Wassergekühlt; die Türen werden elektrisch gezogen.
6. Eisenarmierung: Platten, wassergekühlt.
7. Stirn- und Rückwand: In Höhe der Schlackenlinie mit Wasserkühlung versehen.
8. Brenner: An den gefährdetesten Stellen ist Wasserkühlung vorhanden.
9. Ofenköpfe: Wassergekühlt.
10. Wärmespeicher: Luftkammer. Der Mindestkammerraum beträgt 1,926 m³/t Stahl bei einer Mindestheizfläche von 13,9 m²/t; bei einem 100-t.-Ofen sind vorhanden 192,6 m³ Kammerraum und 1390 m² Heizfläche. Gaskammer. Hier beträgt der Mindestkammerraum 1,302 m³/t, die Heizfläche 9,29 m²/t.
11. Ventile: Für jedes Gas- und Luftventil 0,929 m² Fläche.
12. Ofenklappe: Gußeisen, gebogen und luftgekühlt.
13. Schornstein: 1,83 m Dmr., 54,86 m Höhe.
14. Abhitzeessel: Werden als normale Ausrüstung betrachtet.

Die Anwendung von Kippöfen hat wegen der größeren Leistungsfähigkeit und wegen der Möglichkeit, die Betriebskosten auszugleichen, viel Beachtung gefunden. Cort²⁾ gibt einen Vergleich zweier basischer Ofen, von denen der eine kippbar, der andere feststehend ist (*Zahlentafel 2*).

Zahlentafel 2. Vergleich zwischen den Leistungen zweier basischer Siemens-Martin-Ofen nach Cort.

	75-t.-Ofen feststehend	200-t.-Ofen kippbar
Gewicht der Schmelzung in t	82,8	2 Pfannen zu je 107 t
Mittlere Jahreserzeugung in t	59 538	110 639
Herdflächenleistung in kg/m ² ·h	149,6	208
Kohlenverbrauch in kg/t Stahl	266,3	215,9
Dauer der Schmelzung von Abstich bis Abstich	12 h 7 min	17 h 50 min
Dauer des Herdflickens je Ofen und Jahr	236 h 9 min	15 h 10 min
Einsatz:		
flüssiges Roheisen in % . . .	49,89	22,30
festes Roheisen in %	1,73	0,15
Stahlschrot in %	42,84	76,63
Erz in %	4,11	0,01

Die größere Leistungsfähigkeit des Kippofens, bedingt durch den geringen Zeitverlust durch Stilllegung für Ausbesserungsarbeiten, ist daraus anschaulich zu erkennen.

¹⁾ J. Am. Ceram. Soc. 7 (1924) S. 670/81.

²⁾ Year-Book Am. Iron Steel Inst. 1926, S. 149/70; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1438/41.

Die angegebenen Zahlen lassen sowohl nach Menge der erforderlichen feuerfesten Stoffe als auch nach den Leistungen der verschiedenen Ofenarten schon erkennen, daß eine sachgemäße Wahl der Baustoffe die Wirtschaftlichkeit des Betriebes erhöhen kann. Für die Auswahl geeigneter Steine muß zuerst die Temperaturbeanspruchung, der sie im Siemens-Martin-Verfahren unterworfen werden, einer Würdigung unterzogen werden. Nach Larsen und Campbell¹⁾ ist die Temperatur des Schmelzraumes nach unten begrenzt durch die Temperatur des schmelzenden Stahles und liegt bei etwa 1482°; die obere Temperatur ist festgesetzt durch das Schmelzen oder Tropfen der Gewölbesteine bei etwa 1635 bis 1677°. In langsam arbeitenden Ofen schwanken die Herdraumtemperaturen von 1510 bis 1540°, in scharf arbeitenden Ofen von etwa 1593 bis 1635°. Ueberhitzungen bis zu 1650 bis 1700° treten häufig auf. Die Temperaturen der Wandflächen an den oberen Kanalmündungen liegen in der Regel 40 bis 90° niedriger als die der Kammern selbst. Die Höchsttemperatur im oberen Gitterwerk ist sehr verschieden, wahrscheinlich liegt sie zwischen 1260 und 1430°. Besonders hingewiesen wird auf die Wirkung, die geschmolzene Oxydteilchen auf die Haltbarkeit des Gewölbes und der Ofenwände ausüben, sowie auf die schädlichen Wirkungen von Staubablagerungen im Gitterwerk der Kammern.

Die Verfahren zum Bau der Ofenherde haben sich mit der Verbesserung der Arbeitsverfahren weiter entwickelt. Gegenwärtig wird in Amerika allgemein der Herd auf einer Unterlage aus Magnesitsteinen aus einer Mischung von gekörntem Magnesit und einem Bindemittel Lage für Lage an Ort und Stelle gesintert. Die während des Krieges weit verbreitete Verwendung von Dolomit als Ersatz für österreichischen Magnesit ist größtenteils wieder aufgegeben worden.

Bei der Verwendung von österreichischem Magnesit ist es gebräuchlich, 20 bis 25 % basische Siemens-Martin-Schlacke mit 75 bis 80 % Magnesit zu mischen, um ein gutes Sintern zu ermöglichen; reiner Magnesit wird im allgemeinen nicht verwendet. Der Widerstand gegen physikalische Einflüsse, besonders gegen Abrieb, hängt vom Erweichungszustand des Herdes ab. Der Abrieb ist am größten, wenn die Schlacke schwach basisch und dünnflüssig ist.

Die zum Flickern des Herdes aufzuwendende Zeit und Arbeit sind beträchtlich. Vorwiegend wird zum Ausbessern Dolomit verwendet, die Verwendung von Magnesit ist jedoch wirtschaftlicher. Sehr ausgedehnt ist die Verwendung von Dolomit zur Ausbesserung von Ausfressungen in Höhe der Schlackenlinie. Der am besten geeignete Baustoff für die Herstellung und Ausbesserung der Herde wäre zweifellos ein solcher, der ohne Zusatz von Bindemitteln verwendet werden könnte, um unerwünschte Beimengungen fernzuhalten.

Besondere Beachtung soll dem Verhalten des Herdes nach der Inbetriebnahme geschenkt werden. Es scheint festzustehen, daß ein mit einer kalkarmen Masse ausgestampfter Herd Kalk aus der Schlacke aufnimmt, ohne daß der Umfang dieses Vorganges bekannt ist.

Die Lebensdauer des Gewölbes und der Wände des basischen Siemens-Martin-Ofens ist beschränkt, da die sauren Silikasteine, die dafür im allgemeinen zur Verwendung kommen, auf die Dauer den Einflüssen basischer Flußmittel nicht widerstehen können. Die Arten der auftretenden Zerstörungen werden beschrieben, jedoch kann an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen werden. Trotz dieses Nachteils sind Silikasteine z. Zt. die besten verfügbaren Steine für diesen Zweck. Bei einem Werk konnte die Lebensdauer der Ofenwände durch Auftragen einer basischen oder neutralen Aufstrichmasse mehr als verdoppelt werden. Der erfolgreichste Versuch, die Lebensdauer der Rückwand zu vergrößern, besteht in der bekannten Abschrägung der Rückwand. Bei Kippöfen ist die Rückwand an und für sich schon die Fortsetzung des Herdes und wird wie dieser aufgebaut und ausgebessert. Die ideale Lösung der Steinfrage für das Gewölbe und die Wände basischer Ofen wäre die Ausarbeitung eines basischen Steines, der den scharfen Anforderungen des Siemens-Martin-Ofenbetriebes gewachsen ist, und zwar in seiner chemischen Beschaffenheit, der Porosität, der Feuerstandfestigkeit sowie in der Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel und mechanische Einwirkungen.

Für die Ausmauerung der Züge wird ebenfalls ein Stoff gefordert, der den hierbei auftretenden Beanspruchungen besser gewachsen ist und besonders eine Verwendung ohne Wasserkühlung zuläßt. Das gleiche gilt für die oberen Teile der Köpfe, wo ebenfalls die geforderten basischen Steine von Vorteil sein würden.

¹⁾ Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 245/59; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 463/4.

Störungen in den Kammern werden größtenteils durch Staubablagerungen verursacht, die zu Verschlackungen führen und, wie durch neuere deutsche Arbeiten bekannt ist¹⁾, die Wärmeübertragungsverhältnisse wesentlich verschlechtern können. Schmelzererscheinungen treten in erster Linie in der Gaskammern auf. Die Temperaturen werden angegeben für die Gaskammern zu 1200 bis 1320°, für die Luftkammern zu 1320 bis 1430°.

Die Lebensdauer der Kammersteine ist bei der Verwendung verschiedener Brennstoffarten verschieden. Die *Zahlentafel 3* gibt dafür einige Beispiele.

Zahlentafel 3. Lebensdauer von Kammersteinen bei verschiedenen Brennstoffen nach Quigley²⁾ und Cornell.

Brennstoffe	Lebensdauer	
	Quigley Schmelzungen	Cornell Schmelzungen
Naturgas	300 bis 600	1000
Koksofengas und Teer	200 „ 300	—
Oel oder Generatorgas	200 „ 300	500
Teer	175 „ 250	—
Staubkohle	75 „ 125	250

Zum Ausbessern der Dämme, hauptsächlich an der Schlackenlinie, wird allgemein Dolomit verwendet. Bei der Erzeugung von hochwertigem, niedrig kohlenstoffhaltigen und legierten Stählen muß zum Ausbessern größtenteils Magnesit benutzt werden.

Zur Ausmauerung der Pfannen wird ebenfalls die Entwicklung eines basischen Futters empfohlen, besonders für die Herstellung hochwertiger, legierter Stähle. Zu Ausbesserungsarbeiten haben sich bei kleineren Pfannen Magnesitanstriche gut bewährt.

Zum Schluß wird noch auf die Vorteile, die durch die Entwicklung eines besonders feuerfesten basischen Steines zu erwarten sind, verwiesen. Wesentlich ist, daß zur Verwirklichung dieses Zieles Hersteller feuerfester Steine und Verbraucher zusammen arbeiten.

A. Kanz.

Die Reinigung von Hochofengas.

Auf Grund seiner Erfahrungen in den Vereinigten Staaten und seiner Studien auf einer Europareise im Jahre 1927 gibt Arthur J. Boynton³⁾ über die Gichtgasreinigung einen Bericht, wobei er weniger die einzelnen Verfahren beschreiben als die Hauptmerkmale der wesentlichsten Arbeitsweisen kennzeichnen will. Er stellt dabei einleitend fest, daß insbesondere in Deutschland der Gasreinigung eine größere Aufmerksamkeit geschenkt worden ist als in den Vereinigten Staaten, was neben anderen Ursachen auf die hohen Brennstoffkosten im Verhältnis zu den Löhnen zurückzuführen sei.

Unter den Verwendungszwecken des Hochofengases erwähnt Boynton u. a. die Beheizung der verschiedenen Walzwerköfen mit einem Gemisch von Hochofen- und Koksofengas. Hierzu sei ergänzend auf die neueren Stoßofen-Bauarten hingewiesen, bei denen nur mit Hochofengas gearbeitet wird, beim Vierkammer-Ofen mit Vorwärmung von Gas und Luft⁴⁾, beim Zweikammer-Ofen mit ausschließlicher Vorwärmung der Luft auf 1200 bis 1250°, wobei schon ein Gas mit einem Heizwert von etwa 900 kcal/m³ zur Erzeugung hinreichender Temperaturen genügt.

Mit der Reinigung des Gases durch Wasser ist an sich schon eine sehr starke Abkühlung des Gases verbunden; bei der Reinigung mit Trocken- oder Elektrofiltern ist technisch eine höhere Temperatur möglich. Es ist dabei jedoch zu beachten, daß die Niederschlagung der verschiedenen im Gase enthaltenen Dämpfe erst bei etwa 90° praktisch beendet ist, so daß eine höhere Temperatur bei der Reinigung eine völlige Abscheidung dieser Beimengungen unmöglich macht. Boynton ist aber der Ansicht, daß man in jedem Falle das Gas nicht nur auf diese Temperatur, sondern so tief wie möglich, d. h. auf mindestens 30°, abkühlen sollte, um den Feuchtigkeitsgehalt des Gases zu vermindern. Der Schlammfall ist möglichst niedrig zu halten, und aus diesen Gründen erfolgt der letzte Teil der Kühlung bei der Trocken- und Elektroreinigung zweckmäßig nach der Reinigung.

Daß bei der elektrischen Reinigung für die Abscheidung der Staubteilchen ein bestimmter Feuchtigkeitsgehalt gewahrt werden muß, hält Boynton für eine Erschwerung des Betriebes.

¹⁾ A. Schack: Der Einfluß des Staubbelags auf den Wirkungsgrad von Gitterwärmespeichern. Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 287/92 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 153).

²⁾ Year-Book Am. Iron Steel Inst. 1923, S. 382/413.

³⁾ Am. Inst. Min. Met. Eng. Techn. Publication Nr. 125 (1928).

⁴⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 361/8.

Dieser Vorwurf ist nicht verständlich, denn die Einführung des Wassers in das Gas ist durchaus nicht verwickelt. Sie und damit die Temperatur wird durch den Maschinisten an der Schalltafel geregelt, wo sämtliche Meßgeräte angebracht sind und von der aus die ganze Anlage geleitet wird.

Boynton berührt auch die Möglichkeit, die elektrische Staubabscheidung mit oder ohne die sogenannte Gegenreinigung, d. i. die Reinigung der Abscheidegefäße mit gereinigtem Gas im Gegenstrom, durchzuführen. Nach ihm ist das Verfahren ohne Gegenreinigung billiger unter der Voraussetzung, daß der gleiche Reinheitsgrad erreicht wird. Diese Annahme trifft aber bei einfachem Gasdurchgang nicht zu, wie durch eingehende Versuche nachgewiesen ist¹⁾. Derselbe Reinheitsgrad kann nur durch Verlängerung der Abreinigungszeit, durch Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit oder durch einen längeren Durchgangsweg erzielt werden. Boynton sagt selbst, daß bei Anwendung der Gegenreinigung das Gas einen Weg von etwa 3,4 m, im anderen Falle einen Weg von etwa 9,2 m im elektrischen Feld, d. h. innerhalb der elektrischen Reinigungsgefäße, zurücklegt. Uebrigens befindet sich in Witkowitz die einzige elektrische Großanlage für die Feinreinigung von Hochofengas, über die bis jetzt etwas bekannt geworden ist, und bei ihr wird sowohl das Gegengasverfahren als auch die Einstellung eines gewissen Feuchtigkeitsgehaltes mit gutem Erfolg und ohne Beschwerden durchgeführt.

Die Reinigungskosten in Witkowitz werden von Boynton zu etwa 21 Pf./1000 m³ angegeben. Er fügt hinzu, daß zur Erreichung eines Maschinengasreinheitsgrades die Kosten etwa 31 Pf. betragen würden, was einer Steigerung von 50 % entsprechen würde. Nach früheren Angaben²⁾ von Witkowitz beträgt der Reinheitsgrad bei einer Gasgeschwindigkeit von etwa 3 m/s 0,015 bis 0,020 g/m³; dieser gegenüber der kleineren Dillinger Anlage³⁾ etwas geringere Reinheitsgrad ist auf die besondere Staubbzusammensetzung in Witkowitz zurückzuführen. Um den Staubgehalt unter 0,01 g/m³ herabzudrücken, müßte die Geschwindigkeit auf etwa 2,5 m/s vermindert werden, wodurch die Ausnutzung der Anlage auf fünf Sechstel zurückgehen, die Reinigungskosten sich also um ein Fünftel steigern würden. Unterstellt man die Angaben von Boynton (21 Pf./1000 m³) als richtig, so würden sich diese Kosten bei Erreichung des Dillinger Reinheitsgrades auf etwa 27 Pf. erhöhen. Tatsächlich liegen aber die Kosten für die elektrische Reinigung in Witkowitz heute bei etwa 16 Pf./1000 m³, sind also gegenüber den früher angegebenen Werten²⁾ zurückgegangen, was im wesentlichen auf die inzwischen gesammelten Erfahrungen, angebrachten Verbesserungen und auf die Vergrößerung der Anlage zurückzuführen ist. Es ist zu erwarten, daß die Kosten durch den vollständigen Ausbau der Anlage eine weitere Senkung erfahren werden. Als Durchschnitt der Kosten für Naßreinigung in Deutschland gibt Boynton 26 Pf./1000 m³ an, während sie sich bei der Halberg-Beth-Reinigung auf 42 Pf., in einem Falle allerdings auch nur auf 24 Pf. belaufen sollen.

Die Ausführungen über die Naß- und Trockenreinigung bringen dem deutschen Hüttenmann nichts Neues. Boynton zieht aus seiner Studie die Schlußfolgerung, daß die allgemeine Anwendung der Feingasreinigung in Amerika zu befürworten ist, und daß die Arbeiten und Erfahrungen in Deutschland auf diesem Gebiete für Amerika eine genügende Grundlage bilden.

R. Durrer.

Elektrische Einsatzöfen für Kraftwagenteile.

Bei der Wärmebehandlung von Kraftwagenteilen aus Stahl findet die Anwendung des elektrischen Stromes immer größere Verbreitung. So wurden in einer der größten Kraftwagenfabriken Detroit's vier elektrisch heizbare Öfen in Betrieb gesetzt⁴⁾, von denen jeder eine Leistung von 444 kW hat und vier Reihen Einsatzkasten aufnehmen kann. Die Öfen sind 15,24 m lang und haben 1,83 m lichte Breite; zwischen den Kastenreihen sind keine Trennwände vorhanden.

Zwei Öfen dienen zum Einsetzen von Kegelräderringen und die beiden anderen für Zapfen usw., die sofort nach Entleeren der Kasten in Oel gehärtet werden. Die Öfen sind in drei Räume eingeteilt, deren Temperatur einzeln durch selbsttätige Meßgeräte überwacht wird, und zwar bestehen sie aus dem Vorwärmraum von 3,7 m Länge, dem Aufheizraum von 4,3 m Länge und dem Dauer-glühraum von 7,3 m Länge. Die Heizkörper in dem Vorwärmraum sind sowohl über als auch unter dem Herd angeordnet und haben eine Leistung von 264 kW; im Aufheizraum sind sie nur über dem Herd angebracht und haben eine Leistung von 90 kW, während

¹⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 812.

²⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1937.

³⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 809/14.

⁴⁾ Fuels Furn. 6 (1928) S. 1395/8.

sie in dem Dauerglühraum sowohl über als auch unter dem Herd angeordnet sind und ebenfalls eine Leistung von 90 kW haben. Sie werden mit Drehstrom von 440 V betrieben.

Die Einsatzkasten werden durch Druckstangen, die durch Zeitregelgeräte in bestimmter Folge mittels Drucköl bewegt werden, auf vier doppelten Rollenreihen in den Ofen befördert. Die Rollen, Schienen, Abstandsstücke usw. sind aus besonderer hitzebeständiger Legierung hergestellt; die Schienen stehen 103 mm auseinander. Jede Kastenreihe hat ihre eigene Einsatztür, die sich gleichzeitig mit der Betätigung der vier Einstoßstangen selbsttätig öffnet und schließt. Eine Pumpe für Drucköl bedient zwei Oefen, und ein Meßgerät zeigt den Druck beim Vorwärtsschieben einer Kastenreihe an.

Am Austrittsende des Ofens gelangen die Kasten auf einen Rost, auf den ihr Inhalt ausgekippt wird, so daß das Kohlunsmittel hindurchfallen kann, während die kleineren Kraftwagenteile durch Kippen des Rostes in einen Härtebehälter gleiten, in dem sich Härteöl in starkem Umlauf und ein Drahtkorb zur Aufnahme der Teile befindet, dagegen werden die größeren Kraftwagenteile einzeln aus den Kasten heraus in einem nebenstehenden Behälter gehärtet. Für zwei Oefen sind fünf Mann nötig, zwei zum Füllen, einer zum Einsetzen der Kasten und zwei Mann beim Härten.

Die Kasten werden in zwei Größen benutzt; die größeren fassen 52 kg Kraftwagenteile und 11 kg Kohlunsmittel, die kleineren Kasten dagegen etwa 10 Kegelradringe im Gewicht von 23 kg und etwa 8 kg Kohlunsmittel. Die Temperatur wird in dem Vorwärmraum auf 880°, in dem Dauerglühraum auf 915° und für andere Teile auf 880° und 900° gehalten.

Die Tiefe der Einsatzschicht beträgt 1,1 bis 1,3 mm für Personenwagen-Kegelradringe bei einer Einsatzzeit von 11 h, dagegen bei Lastwagen-Kegelradringen 1,4 bis 1,5 mm bei einer Einsatzzeit von 12 h. Der Ofen leistet etwa 4,5 bis 5,4 kg je kWh und kann 140 Kasten oder 35 Kasten je Reihe aufnehmen; alle $4\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$ min wird ein Kasten eingesetzt, so daß die gesamte Einsatzzeit 10 bis 12 h beträgt. Die Durchschnittsleistung jedes Ofens beträgt 120 Kegelradringe je h. Dipl.-Ing. H. Fey.

Maschine zum Vorrollen von Blöcken.

Zur Ergänzung der Mitteilungen über diese Maschine¹⁾ sei noch eine der beiden Maschinen wiedergegeben (Abb. 1), die bei der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz, Mähren, in Betrieb sind und nicht nur zum Vorrollen

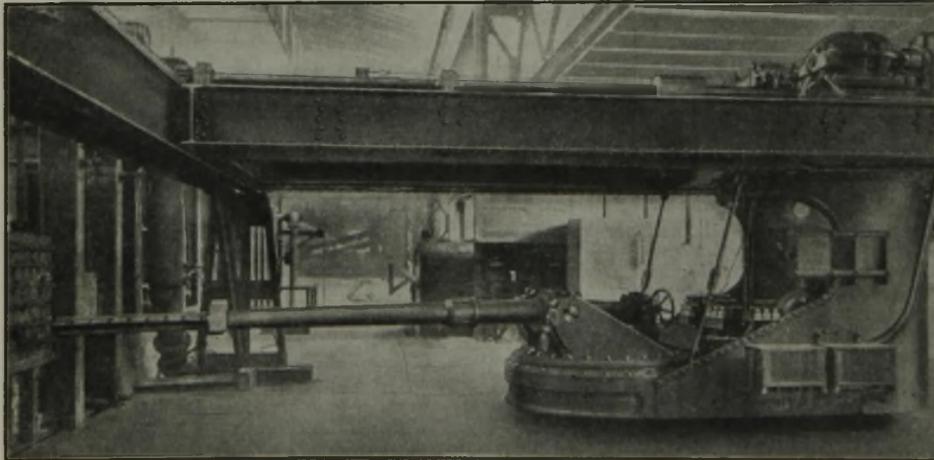


Abbildung 1. Blockvorroll- und Verschiebevorrichtung.

von runden Blöcken, sondern auch zum Vorschieben von Brammen dienen können. Die größten Brammen haben 200 × 1000 × 2000 mm und wiegen etwa 3,2 t, während die kleinsten Brammen 50 × 500 × 800 mm und ein Gewicht von etwa 200 kg haben; es können aber mit der Maschine noch Blöcke von 5000 kg vorgerollt werden.

Die Maschinen sind von der Maschinenfabrik Witkowitz hergestellt worden.

Leistungsprüfung von Schnellstahlfräsern.

Um zu untersuchen, welche Umstände auf die Leistung von Schnellstahlfräsern von Einfluß sind, benutzten J. B. Mudge und F. E. Cooney²⁾ eine Prüfvorrichtung, deren Besonderheit darin

¹⁾ St. u. E. 48 (1928) S. 625 u. 772.

²⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) S. 221.

Zahlentafel 1. Vergleich der untersuchten Fräser.

Fräser Nr.	Härtungsart	Zusammensetzung in %			Rockwell- härte	Gesamtdreh- dauer in min
		W	Cr	V		
20	Flammofen	18	4	1	61	27,7
27	"	18	4	1	60	27,3
13	"	18	4	1	64	25,7
11	"	18	4	1	64,4	24,86
12	"	18	4	1	65	23,56
26	"	18	4	1	64,4	23,16
17	"	18	4	1	64	23,06
22	"	18	4	1	64	23,00
24	"	18	4	1	63	23,00
28	"	18	4	2	64	21,66
23	"	18	4	1	65	21,83
15	"	18	4	1	63	21,63
25	"	18	4	1	64	21,33
31	"	18	4	1Co	65	20,73
14	Salzbad	18	4	1	65	17,33
16	Bleibad	18	4	1	63	17,16
18	"	18	4	1	59	16,76
10	Salzbad	18	4	1	64	15,5
19	Bleibad	18	4	1	58	13,53
30	gegossener Fräser	18	4	1	65	5,0
21	"	18	4	1	63	4,7

bestand, daß die für die Versuche eigens hergestellten Fräser während der Arbeit mit einem Wattmeter in Verbindung standen, wodurch sich ein Maß für die im Verlauf des Schneidens auftretenden Aenderungen des Druckes ergab. Als Werkzeug wurde der in Abb. 1 dargestellte einfache Fräser, als Werkstücke vergütete Chrom-Nickel-Stahlblöcke mit einer Brinellhärte von etwa 290 Einheiten benutzt. Die Energiemessung verfolgte den Zweck, anzuzeigen, wenn die Fräser bis zu einem gewissen Grade abgenutzt waren. Man nahm dabei an, daß Abnutzung und Kraftverbrauch einander parallel laufen, und brach den Schnittversuch ab, wenn der anfänglich bestehende Energieverbrauch von 0,4 auf 0,6 kW gestiegen war. Aus Abb. 2 ist ersichtlich, in welcher Weise der Kraftverbrauch bei verschiedenen Fräsern zunahm. Um einen Fräser nachzuprüfen, wurde er dreimal nachgeschliffen und die gesamte Schnittdauer als Maß seiner Leistungsfähigkeit genommen. Die Schnittzeiten waren verhältnismäßig kurz; die Verfasser wollen aber durch Vorversuche festgestellt haben, daß die Reihenfolge der Leistungsfähigkeit von der Umdrehungszahl unabhängig ist, d. h. daß der beste Fräser immer der beste ist, ganz gleichgültig, ob die Drehzeiten kurz oder lang sind, eine Annahme, der man mit einigem Vorbehalt zustimmen kann.

Das Ergebnis der Versuche ist in Zahlentafel 1 kurz zusammengefaßt.

Wenn man auch zugeben kann, daß in der beschriebenen Weise Leistungsversuche gemacht werden können, so können doch nicht alle

von den Verfassern gezogenen Schlußfolgerungen als richtig anerkannt werden. Danach ergäbe sich z. B. aus Zahlentafel 1, daß die Erwärmung zum Härten im Flammofen der Härtung aus dem Salzbad fraglos vorzuziehen wäre. Diese Feststellung muß starken Zweifel begegnen, denn es wird im Salzbad immer leichter sein, das ganze Werkzeug auf eine gleichmäßig hohe Temperatur zu erwärmen, ohne die Zähne zu beschädigen, was besonders bei feinen Schneiden wichtig ist. Die Verfasser geben übrigens gar nicht an, bei welcher Temperatur aus dem Salzbad und bei welcher aus dem Flammofen gehärtet wurde. Einem unzweckmäßigen Härteverfahren dürfte es wohl auch zuzuschreiben sein, daß die Kobaltstähle in ihrer Leistung gegen die kobaltfreien zurückstehen, da erstere einer besonders hohen Härtebehandlung bedürfen.

Die Angaben über die gegossenen Fräser haben keinen besonderen Wert, weil Analyse und Wärmebehandlung fehlen.

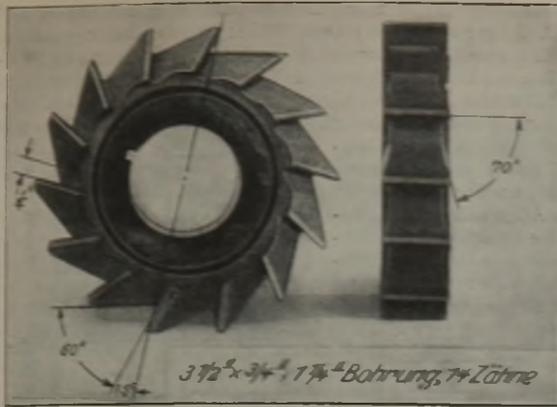


Abbildung 1. Ansicht der Versuchsfräser.

Möglicherweise meinen die Verfasser einen Stahl mit 12% Cr und 2% Co.

Was die Verfasser über das Gefügeaussehen und über den Einfluß der sogenannten Karbidseigerungen sagen, ist vollkommen wertlos, da sie nicht angeben, aus welchen Stellen die Bilder entnommen sind. Bekanntlich ist die Karbidbildung trotz der Ver-

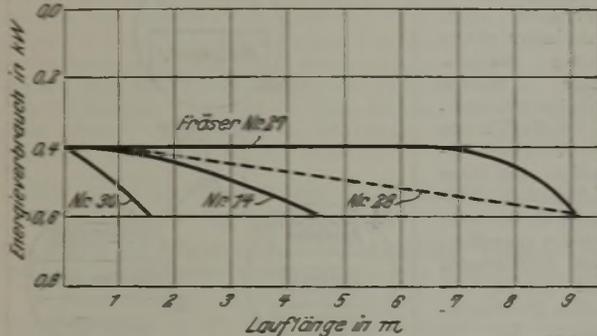


Abbildung 2. Zunahme des Kraftverbrauchs in Abhängigkeit von der Lauflänge für verschiedene Fräser.

schmiedung in der Mitte eines Fräasers immer größer als am Rande; auch sind Karbidzeilen bei Schnellstahl in Stabform unvermeidlich¹⁾. Die Verfasser begehen den auch in Deutschland oft gemachten Irrtum, daß man, ohne die Gesetzmäßigkeiten, die hier herrschen, genau zu kennen, unvermeidliche Erscheinungen als Fehler hinstellt.

Bemerkenswert ist schließlich noch, daß sich beim Vergleich von Fräsern aus Stabstahl und gestauchten Scheiben keine merklichen Leistungsunterschiede ergaben. D'Arcambal schränkte in der Erörterung diese Feststellung dahin ein, daß sie nur für kleinere Fräser gilt, etwa bis zu einem Durchmesser von 100 mm. Der Berichterstatter pflichtet dem bei, bemerkt aber, daß der Unterschied nicht übertrieben werden darf.

F. Rapatz.

Die Anomalien der Nickelstähle und ihre praktische Verwertung.

Ueber das magnetische Verhalten und über den Ausdehnungskoeffizienten verschieden legierter Nickelstähle und deren Verwendung berichtet Ch.-Ed. Guillaume²⁾.

Der Forscher bringt zunächst das bekannte Schaubild über das magnetische Verhalten derartiger Stähle bei verschiedener Temperatur (Abb. 1). Eisen-Nickel-Legierungen bis zu etwa 27% Ni, sogenannte irreversible Nickelstähle, werden beim Erwärmen unmagnetisch beim Durchschreiten der Kurve A—C. Die Umwandlungstemperatur bei der Wiedera b küh lung liegt auf der Kurve A—B. Die Kurve D—E zeigt an, daß bei Nickelstählen mit mehr als 27% Ni die magnetische Umwandlung sowohl bei der Erhitzung als auch

bei der Abkühlung bei der gleichen Temperatur erfolgt. Bei diesen reversiblen Nickelstählen entspricht sowohl bei der Erwärmung als auch bei der Abkühlung einer bestimmten Temperatur eine ganz bestimmte magnetische Sättigung. Abb. 2 zeigt das Verhalten des Ausdehnungskoeffizienten dieser Stähle, von denen besonders der unter der Bezeichnung Invarstahl bekannte Stahl mit 36% Ni, sowie die Stähle mit 42 bis 44% Ni, die die Ausdehnung des Glases zeigen, wichtig sind. Erwähnt wird ferner ein Stahl mit etwa 58% Ni, der die Ausdehnung der üblichen Stahlorten besitzt und für Normal-Maßstäbe, die nicht rosten sollen, im allgemeinen Maschinenbau Verwendung findet. Guillaume weist ferner darauf hin, daß verschiedene Eisen-Nickel-Legierungen unter dem Namen „Anibal“ für Unruhen von Chronometern Verwendung finden, um einen vollständig gleichmäßigen, von der Temperatur unabhängigen Gang zu erzielen.

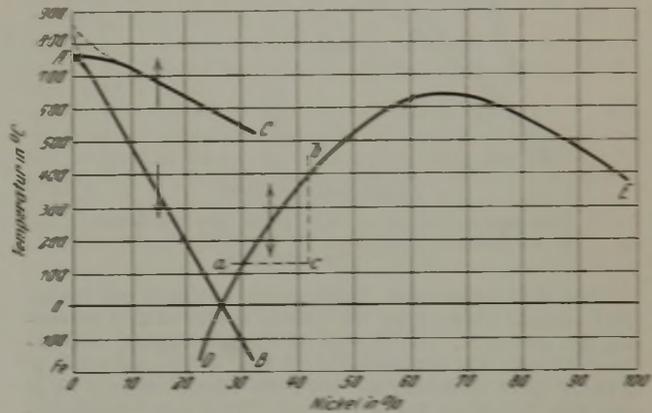


Abbildung 1. Magnetische Umwandlungstemperaturen der Eisen-Nickel-Legierungen.

Die Arbeit enthält weiterhin Kurven, die die Beeinflussung des Ausdehnungskoeffizienten von Stählen, die etwa 36% Ni enthalten, durch teilweise aus metallurgischen Gründen unvermeidliche Beimengungen wie Mangan und Kohlenstoff, ferner Chrom und Kupfer zeigen. Abb. 3 zeigt zunächst die Beeinflussung des Ausdehnungskoeffizienten der Nickelstähle durch Manganzusatz. Jede Lamelle entspricht einer Steigerung des Manganzusatzes um 1%. Abb. 4 zeigt, daß Kohlenstoff den Ausdehnungskoeffizienten am stärksten erhöht. Etwas geringer ist der Einfluß von Mangan, Chrom und Kupfer. Aber auch diese Zu-

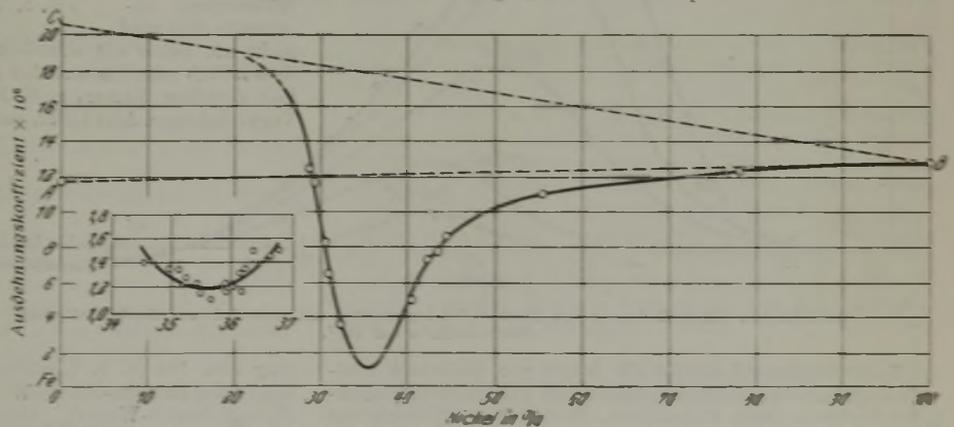


Abb. 3. Ausdehnungskoeffizienten der Eisen-Nickel-Legierungen bezogen auf den wahren Wert bei 20°.

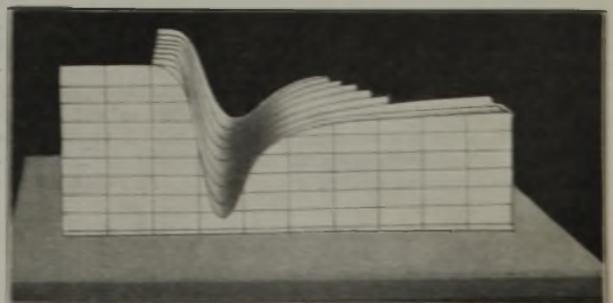


Abbildung 3. Veränderung der Ausdehnungskoeffizienten der Eisen-Nickel-Legierungen durch Manganzusatz (Baummoell).

¹⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 1133.

²⁾ Rev. Mét. 25 (1928) S. 35/43.

sätze erhöhen den Ausdehnungskoeffizienten in beträchtlichem Maße.

In der Arbeit wird ferner darauf hingewiesen, daß die verschiedenen legierten Nickelstähle nicht nur hinsichtlich des Ausdehnungskoeffizienten, sondern auch bezüglich des Elastizitätsmoduls starke Verschiedenheiten aufweisen.

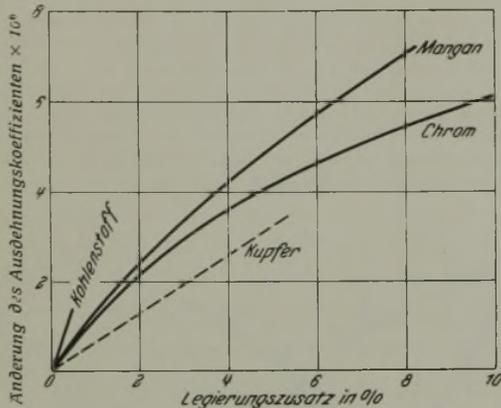


Abbildung 4. Einfluß von Kohlenstoff, Mangan, Chrom und Kupfer auf den Ausdehnungskoeffizienten der Eisen-Nickel-Legierungen.

Von Wichtigkeit ist die Veränderung der Länge von Stäben aus Invarstahl mit der Zeit. Die Ursache hierfür ist die Umwandlung des Zementits. Abb. 5 zeigt die Längenänderung verschiedener Nickelstähle mit unterschiedlichem Kohlenstoffgehalt je m Länge durch Erhitzung auf 100°. Die Längenänderung ist je nach dem Gehalt an Kohlenstoff und Nickel ganz verschieden. Durch längeres Anlassen auf 100 bis 150° mit nachfolgender sehr langsamer Abkühlung, sogenanntes Altern, kann die Längenänderung auf ein geringes herabgesetzt werden. Bei 43% Ni ist sie ungefähr Null, wird dann negativ und erreicht bei etwa 70% Ni wiederum den Wert Null.

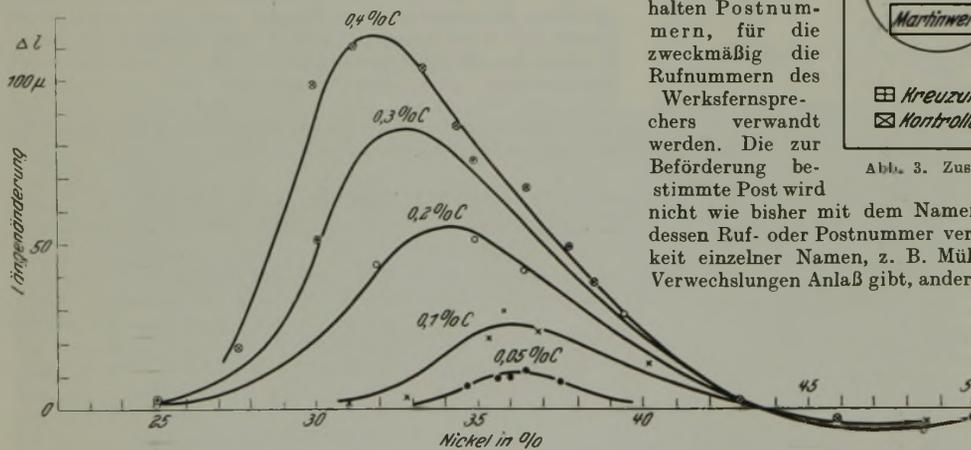


Abbildung 5. Längenänderung von Eisen-Nickel-Legierungen mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt durch Erhitzen auf 100°.

Zusammenfassend enthält die Arbeit von Guillaume wertvolle Angaben über die Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten hochprozentiger Nickelstähle. Bezüglich der Wirkung von Kohlenstoff und Mangan auf den Ausdehnungskoeffizienten dieser Stähle stimmen einige Ergebnisse des Berichterstatters mit den Werten des Forschers im allgemeinen überein. Bei der Kurve, die das verschiedene Verhalten des Ausdehnungskoeffizienten der Nickelstähle wiedergibt, wäre es zweckmäßig gewesen, näher anzugeben, auf welchen Zustand der Proben sich die Ausdehnungsmessungen beziehen, zumal da von dem Forscher selbst auf den Einfluß einer verschiedenen Wärmebehandlung sowie auf die verringerte Wirkung der Kaltbearbeitung auf die Größe des Ausdehnungskoeffizienten hingewiesen wird.

F. Pölguter.

Geregelte Werkspost.

Innerhalb eines größeren Werkes ist eine rasche und sichere Beförderung der Post von nicht zu überschender Wichtigkeit. Die Einführung einer besonderen Abteilung, die zu bestimmten Zeiten Post abholt und zustellt, ist im folgenden kurz beschrieben.

Den Betrachtungen ist ein gemischtes Eisenhüttenwerk mit 3500 Arbeitern zugrunde gelegt. Bisher war die Beförderung der Post in keiner Weise einheitlich geregelt. Bürodienere und Laufburschen mußten oft denselben Weg mit einem oder wenigen Schriftstücken zurücklegen, um den Postverkehr innerhalb der Abteilungen und Betriebe aufrechtzuerhalten. Werkstätten und Betriebe, denen keine geeigneten Boten zur Verfügung standen, mußten Arbeiter mit dieser Aufgabe betrauen. Angestellte kleinerer Abteilungen, die aus Ersparnisgründen mit anderen gemeinsam einen Boten zur Verfügung

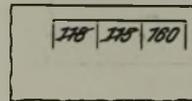


Abb. 1. Postnummern auf Schriftstücken (rechts oben).

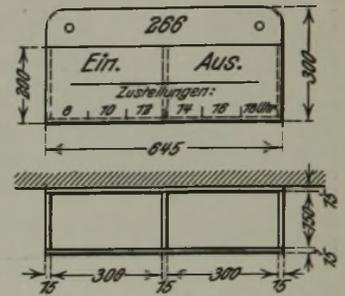


Abbildung 2. Postkasten.

hatten, waren oft gezwungen, ihn durch langwierige Ferngespräche anzufordern oder, was leider genug häufig geschah, eilige Sachen selbst zu erledigen.

Die Einführung der Werkspost beseitigte alle diese Uebelstände. Folgende Maßnahmen wurden getroffen: Alle Abteilungen und Betriebe erhalten Postnummern, für die zweckmäßig die Rufnummern des Werksfernsprechers verwandt werden. Die zur Beförderung bestimmte Post wird nicht wie bisher mit dem Namen des Empfängers, sondern mit dessen Ruf- oder Postnummer versehen, da einerseits die Häufigkeit einzelner Namen, z. B. Müller, Meier, Schmidt, leicht zu Verwechslungen Anlaß gibt, andererseits Zahlen schneller und leserlicher geschrieben werden können als Worte. Vorteilhaft ist es, die Postnummern stets in der rechten oberen Ecke der Schriftstücke anzubringen und bei Vordrucken eine Fläche auszusparen (Abb. 1). Die Zahlen bedeuten: Das Schriftstück

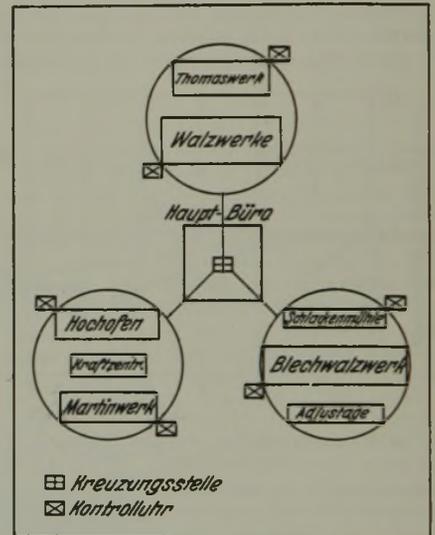


Abb. 3. Zustellungsplan für den Postboten.

ging über 118 (z. B. Vorsteher des Einkaufes) nach 115 (Einkäufer des Siemens-Martin-Werks) nach 160 (Betriebsleitung des Siemens-Martin-Werks). Abteilungen, zwischen denen reger Postverkehr herrscht, werden Rücklaufmappen einführen, die mit umsteckbaren Wechselnummern versehen sind. Zur Beförderung wird die mit den Empfangsnummern versehene Post in den Postkasten geworfen, der eine zweckentsprechende Form haben soll, wie dies aus der Abb. 2 ersichtlich ist. Die Postkasten tragen ihre Postnummer und haben zwei Fächer, je eines für ein- und ausgehende Post.

Zu bestimmten Zeiten berühren die Postboten die einzelnen Arbeitsräume, legen die beispielsweise für 266 bestimmte Post in das Fach „Ein“ und nehmen die in Fach „Aus“ liegende Post zur Weiterbeförderung auf. Drei Postboten genügen in dem zugrunde gelegten Werk, um bei 300 Postnummern eine Zustellung der Post von 2 zu 2 Stunden erfolgen zu lassen. Jedem Postboten wurde ein Zustellungsbezirk innerhalb des Werkes zugewiesen und ein Zustellungsplan aufgestellt (Abb. 3). Die Postzeiten müssen genau eingehalten werden und sind derart bemessen, daß der Postbote auf eine vielleicht nicht fertiggestellte Post nicht warten

Zu bestimmten Zeiten berühren die Postboten die einzelnen Arbeitsräume, legen die beispielsweise für 266 bestimmte Post in das Fach „Ein“ und nehmen die in Fach „Aus“ liegende Post zur Weiterbeförderung auf. Drei Postboten genügen in dem zugrunde gelegten Werk, um bei 300 Postnummern eine Zustellung der Post von 2 zu 2 Stunden erfolgen zu lassen. Jedem Postboten wurde ein Zustellungsbezirk innerhalb des Werkes zugewiesen und ein Zustellungsplan aufgestellt (Abb. 3). Die Postzeiten müssen genau eingehalten werden und sind derart bemessen, daß der Postbote auf eine vielleicht nicht fertiggestellte Post nicht warten

kann. Zur Nachprüfung der Zustellungszeiten müssen die Postboten an bestimmten Stellen Kontrollkarten stechen (□). An der Kreuzungsstelle (□) erfolgt durch einen Postkasten der gegenseitige Postaustausch der Bezirke 1 bis 3. Die Postboten sind mit zweckmäßigen Taschen ausgerüstet, die mehrere Fächer haben, die für die Post von beispielsweise je 10 Postnummern bestimmt sind. Den Postverkehr innerhalb des Hauptbüros besorgt ein Bürodienner.

Der Erfolg bei Einführung der Werkspost ist vor allem erzieherischer Art. Die Post der einzelnen Abteilungen muß zu bestimmten Zeiten fertiggestellt sein. Betriebsberichte und Rapportbücher müssen zur festgesetzten Zeit ausgestellt oder weitergegeben werden. Werkstoffproben und Analysen gelangen rechtzeitig in die Laboratorien. Auch die Verteilung der Post innerhalb der Büros und die Briefablage wird wesentlich erleichtert.

Ein weiterer Erfolg ist die Arbeitersparnis, die sich am deutlichsten aus dem Zeitaufwand ersehen läßt: während früher täglich 260 Stunden von Laufburschen und Dienern fast nur für Postbeförderung zwischen den Büros und Betrieben verwendet wurden, nicht eingerechnet die von den Angestellten und Arbeitern ausgeführten Botengänge, die sich zahlenmäßig schwer erfassen lassen, versehen diesen Dienst jetzt drei Postboten und ein Bürodienner.

Dipl.-Ing. G. Feit.

Neujahrs-Plakette.

Das Hüttenamt Gleiwitz der Preußischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges. hat auch für das Jahr 1929 eine Neujahrs-Plakette herausgegeben. Die Plakette, in der eigenen Kunstgießerei in Eisen nach einem Entwurf von Professor Raemisch, Berlin, hergestellt, stellt einen Arbeitsvorgang in einer Gießerei (Former beim Abguss eines Stückes) dar und trägt auf der Rückseite die Inschrift: „Das einzige Spiel, bei dem man nie verliert, heißt Arbeit.“ Der Preis für die Plakette beträgt 2,50 *M.*; sie kann vom Hüttenamt bezogen werden.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf.

Der Einfluß der Walztemperatur auf Streckung, Breitung und Walzarbeit verschiedener Kohlenstoffstähle bei einer Drahtstraße.

In einer Arbeit von K. Hopfer¹⁾ werden zunächst die Breitungsverhältnisse an der Vorwalze einer Drahtstraße eingehend untersucht. Es wurden dabei die Walztemperaturen, die Werk-

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 10 (1928) Lfg. 14, S. 283/300.

stoffe (weiche und harte Thomas- und Siemens-Martin-Stähle) und die Erhitzungsweise bzw. Vorbehandlung des Walzgutes verändert, indem einmal Knüppel zur Verwalzung kamen, je auf einer kontinuierlichen Vorstraße der Drahtstraße aus Blöcken von 130 mm □ in sechs Stichen heruntergewalzt wurden, andererseits Knüppel verwendet wurden, die in einem Ofen eine besondere Zwischenwärmung erhalten hatten. In allen Fällen zeigte sich eine starke Abhängigkeit der Streckung von der Walztemperatur: die Streckung nahm mit fallender Temperatur ab. An den letztgenannten Walzstäben war die Abnahme der Streckung wesentlich geringer als bei Knüppeln, die ohne Zwischenwärmung verwalzt wurden. Die Ursache dieser Erscheinung liegt in der verschiedenen Breitung des Walzgutes, da die Walzstäbe ohne Zwischenwärmung eine bedeutend höhere Breitung mit fallender Temperatur zeigten, insbesondere standen die Breitungsercheinungen hier auch in einer weit höheren Abhängigkeit von der Walztemperatur als bei den zwischengewärmten Stäben. Die Erklärung für die stärkere Breitung der ohne Zwischenwärmung verwalzten Knüppel dürfte in der Oberflächenbeschaffenheit und in der Temperaturverteilung der Stäbe zu suchen sein.

Als eine eigenartige Erscheinung ergab es sich weiterhin, daß ein Siemens-Martin-Stahl mit 0,45 % C stets die stärkste Breitung aufwies, während bei einer weiteren Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes die Breitung wieder abnahm. Hier dürfte die Erklärung vielleicht dadurch gegeben sein, daß der Formänderungswiderstand dieses Stahles bei 900° bis 1000° nach Versuchen von H. Hennecke ebenfalls höher liegt als derjenige höher oder niedriger gekohlter Flußstähle. Neben der Prüfung der Gesamtkalibrierung der Vorwalzen (fünf Stiche) erfolgte auch eine getrennte Untersuchung der Breitungsercheinungen für den ersten Stich allein. Das Ergebnis war in beiden Fällen gleich.

Der Arbeitsbedarf der kontinuierlichen Vorstrecke sowie der Vorwalze und der Fertigstrecke wurde aus den betriebsmäßigen Unterlagen wie aus den Ablesungen während der vorstehend geschilderten Versuche ermittelt. Da aus den Versuchen von H. Hennecke die Formänderungsfestigkeit der verwalzten Stähle und somit der theoretische Energiebedarf bekannt war, konnte aus den abgelesenen Werten der Wirkungsgrad der Walzung errechnet werden, der sich zu etwa 40% ergab. Den höchsten Arbeitsaufwand benötigte auch hier der Siemens-Martin-Hartstahl mit 0,45% C, während höher und niedriger gekohlte Stähle bei gleicher Walztemperatur einen geringeren Arbeitsbedarf aufwiesen. Im übrigen zeigte der Arbeitsbedarf bei allen Stählen die bekannte starke Abhängigkeit von der Walztemperatur. K. Hopfer.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 3 vom 17. Januar 1929.)

Kl. 7 a, Gr. 12, S 80 558. Vorrichtung zum Wenden des Walzgutes um 90° mittels Rollen an Walzenstraßen für Flachdrähte oder -stäbe. Siemens-Schuckert-Werke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 a, Gr. 22, D 55 034. Auf Sohlplatten verschiebbares Kammwalzgerüst. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 c, Gr. 1, M 106 333. Maschine zum Richten und Glätten von Blech. Maschinenfabrik Fr. W. Schnutz, Weidenau (Sieg).

Kl. 7 c, Gr. 1, U 8847. Maschine zum Richten und Glätten von Blech. Karl Fr. Ungerer, Pforzheim, Arlinger-Weg 6.

Kl. 7 c, Gr. 1, U 8860. Vorrichtung zum Abstützen der Richtwalzen an Blechrichtmaschinen. Karl Fr. Ungerer, Pforzheim, Arlinger-Weg 6.

Kl. 12 e, Gr. 5, M 97 907; Zus. z. Pat. 446 008. Vorrichtung zur elektrischen Gasreinigung. Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt am Main, Bockenheimer Anlage 45.

Kl. 18 a, Gr. 6, H 118 865. Dichtung für Gichtglocken. Hochofenwerk Lübeck, A.-G., Herrenwyk b. Lübeck.

Kl. 18 c, Gr. 6, K 99 488. Vorrichtung zum Abdichten eines zum Glühen von metallischen Bändern bestimmten Durchziehmuffelofens. Dipl.-Ing. Erich-Günther Köhler, Andernach.

Kl. 18 c, Gr. 9, B 132 961. Vorschubvorrichtung für ununterbrochen arbeitende Glühöfen. Otto Basson, Hannover-Linden, Hamelner Str. 9.

Kl. 21 h, Gr. 29, G 71 417. Verfahren zum Elektroschmelzen von Formeisen. Ezio Giacchino, Turin (Italien).

Kl. 24 c, Gr. 3, C 40 504. Sicherheitsvorrichtung für Gasöfen, welche mit dem Getriebe des Gasventils verbunden ist und beim

Nachlassen des Gebläsewindmotorstromes in Tätigkeit tritt. Compagnie des Forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons, Paris.

Kl. 24 c, Gr. 3, C 40 505. Sicherheitsvorrichtung für Gasöfen, welche auf die Winde des Gasschiebers einwirkt und diesen schließt, sobald der Gasdruck unter eine bestimmte Höhe sinkt. Compagnie des Forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons, Paris.

Kl. 24 c, Gr. 7, R 64 771. Umsteuervorrichtung für Regenerativöfen, bestehend aus umgekehrt U-förmigen Gasleitungsrohren. Francisque Paul Roussel, Villefranche, S. Saône (Rhône).

Kl. 24 c, Gr. 10, H 116 694. Verfahren zur gleichzeitigen Verbrennung von Gas, flüssigen Brennstoffen und Kohlenstaub in einem Brenner. Hochofenwerk Lübeck, A.-G., Herrenwyk b. Lübeck.

Kl. 24 e, Gr. 3, T 29 908. Gaserzeuger für staubförmige und körnige Brennstoffe. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., Frankfurt am Main.

Kl. 31 a, Gr. 1, C 37 555. Kupolofen mit Vorherd und Einrichtung zum Beheizen des aus dem Schacht in den Vorherd abfließenden Eisens. Dipl.-Ing. Friedrich Wilhelm Corsalli, Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 68.

Kl. 31 b, Gr. 11, M 91 619; Zus. z. Pat. 379 439. Kastenlose Formmaschine mit durch Preßluft bewegter Abstreifeinrichtung gemäß D. R. P. 379 439. Meier & Weichelt, Eisen- und Stahlwerke, Leipzig-Lindenau.

Kl. 31 c, Gr. 5, G 70 410. Durch Hohlprägen aus Blech hergestellte Zeichen u. dgl., die zur Kennzeichnung der Gußstücke auf den Gußmodellen befestigt werden. Wilhelm Grunewald, Berlin SO 33, Muskauer Str. 22.

Kl. 31 c, Gr. 17, E 36 596. Verfahren zur Herstellung von Verbundguß durch Einbringen von Stahl geringeren Härtegrades in den flüssigen Kern eines Gußstahlblockes von vorzugsweise höherem Kohlenstoffgehalt. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund.

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

Kl. 48 c, Gr. 7, St 44 291. Ofen zum Schmelzen von Massen für Emailleüberzüge u. dgl. Stettiner Schamottefabrik, A.-G., vorm. Didier, Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 81 e, Gr. 22, Sch 84 758. Schlepper zum Verschieben von Stäben in beiden Richtungen mit zwei ineinander geschachtelten Wagen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Schloemannhaus, Steinstr. 13.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 3 vom 17. Januar 1929.)

Kl. 7 a, Nr. 1 059 356. Haspel mit gleichbleibender Umfangsgeschwindigkeit für Walzwerke. Rheinische Walzmaschinenfabrik, G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld, Subbelrather Str. 405/7.

Kl. 10 a, Nr. 1 059 091. Vorrichtung zur Beobachtung hochliegender Heizkanäle von Koksöfen u. dgl. F. J. Colun, A.-G., Dortmund, Beurhausstr. 14.

Kl. 18 a, Nr. 1 059 080. Elektrisch beheizter Schachtofen. Siemens-Schuckert-Werke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 24 e, Nr. 1 059 338. Vorrichtung zum Entaschen von Gaserzeugern. Motorenfabrik Deutz, A.-G., Köln-Deutz.

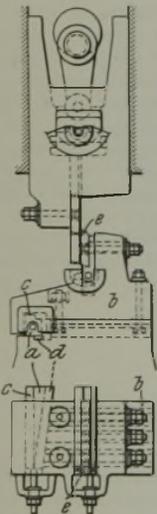
Kl. 31 b, Nr. 1 058 822. Sandschleudervorrichtung mit einem das Schleuderrad teilweise umspannenden endlosen Band. Badische Maschinenfabrik und Eisengießerei, vorm. G. Sebald und Sebald & Neff, Durlach i. B.

Kl. 31 b, Nr. 1 059 211. Handpreß-Wendeplattenformmaschine. Vereinigte Modellfabriken, Berlin-Landsberg a. d. W., G. m. b. H., Berlin N 39, Chausseestr. 86.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 c, Gr. 10, Nr. 465 011, vom 14. Juli 1926; ausgegeben am 10. September 1928. Emil de Donato in Differdingen (Luxemburg). *Metallschere.*

Der zur wagerechten Einstellung des auf dem Sattel b sitzenden Untermessers e dienende Stellkeil a hat auf entgegengesetzten Seiten je einen Vorsprung c und d, von denen der eine parallel zur geraden und der andere parallel zur schrägen Fläche des Keils läuft, wobei sie in entsprechende Nuten von Sattel und Tisch eingreifen, so daß durch Verstellung des Keils a in der einen oder anderen Richtung der Sattel b oder auch das Untermesser e vor- und rückwärts bewegt werden kann.



Kl. 7 b, Gr. 7, Nr. 465 102, vom 6. September 1927; ausgegeben am 5. September 1928. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Verfahren zum Bilden der Enden von Flacheisenstreifen auf Scheren für die Anfertigung von Rohren.*

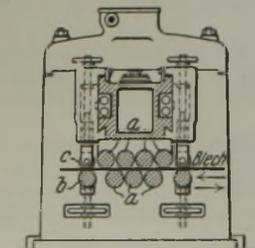
Beim Unterteilen des Walzstabes auf die Fabrikationslängen wird das Bescheiden des Angelendes und das Vorrunden desselben auf ein und derselben Schere vorgenommen.

Kl. 7 b, Gr. 13, Nr. 465 229, vom 13. Mai 1925; ausgegeben am 11. September 1928. Karl Speiser in Duisburg-Meiderich. *Verfahren zum Ausrecken voll- oder hohlwandiger Körper.*

In pilgerschrittähnlich aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen wird das Werkstück mit dem auszureckenden Ende zwischen zunächst drucklose Preßstücke, Preßwalzen od. dgl. eingeführt und dann einem senkrechten oder nahezu senkrechten Druck der Preßstücke ausgesetzt, während gleichzeitig oder nach dem Eindringen der Preßstücke das Werkstück mit einer an ihm angreifenden Antriebsvorrichtung unter den aufgedrückten Preßstücken durchgezogen wird.

Kl. 7 c, Gr. 1, Nr. 465 421, vom 17. Dezember 1926; ausgegeben am 17. September 1928. Weberwerke Siegen in Siegen. *Blechricht- und -spannmaschine.*

Vor und hinter den eigentlichen Richtwalzen a ist eine oder mehrere Druckwalzen c von geringerer Länge als die Richtwalzen derart angeordnet, daß sie zum Zwecke des Richtens und Spannens von Blechen an beliebiger Stelle gegen Hilfswalzen b oder Platten gedrückt werden können.



Kl. 7 b, Gr. 8, Nr. 465 496, vom 24. September 1927; ausgegeben am 19. September 1928. Karl Breitenbach in Siegen i. W. *Verfahren zur Herstellung von Rohren und hohlförmigen Werkstücken mit unbegrenzter Länge und beliebigem Durchmesser durch Umformen aus Blechen.*

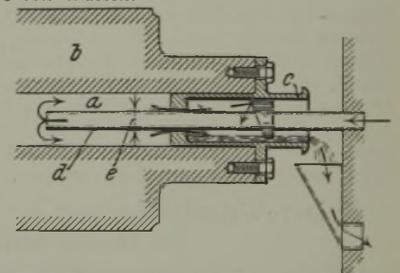
Die Bleche werden durch Formveränderungsvorrichtungen hindurchgeführt, die das Blech während des Umformungsvorganges über den wesentlichen Teil des Innen- und Außenumfanges ohne Unterbrechung in der Bewegungsrichtung umfassen oder mit kürzeren Unterbrechungen, als es Formrollen oder Walzen möglich machen.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 465 621, vom 26. Mai 1927; ausgegeben am 22. September 1928. Rudolf Traut in Mülheim-Ruhr. *Schrägwalzwerk zur Herstellung von Hohlblöcken mit mindestens drei als geschlossene Walzengruppe zusammengestellten und paarweise zusammen arbeitenden Arbeitswalzen mit gemeinsamem Antrieb.*

Die Walzen sind so zueinander angeordnet, daß die einzelnen Walzenpaare wechselweise zum Walzen (zweckmäßig gleicher Erzeugnisse) in gleicher Walzrichtung bestimmt sind.

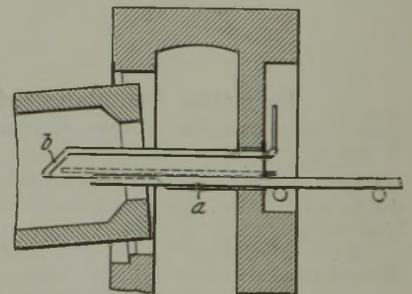
Kl. 7 a, Gr. 21, Nr. 465 622, vom 28. Juni 1927; ausgegeben am 22. September 1928. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., in Köln-Kalk und Heinrich Noleppa in Troisdorf b. Köln. *Vorrichtung zum reibungslosen Ein- und Abführen von Kühlflüssigkeit in das Innere von Walzen.*

In den Kühlraum a der zu kühlenden Walze b ragt ein festes Zuleitungsrohr d, das mit ringförmigem Spielraum e von einem sich mit der Walze drehenden Mundstück c zur Kühlwasserrückleitung umgeben ist. Damit nun der Hohlraum a stets völlig ausgefüllt ist, muß der Spielraum e an Querschnitt kleiner sein als der Querschnitt des Zuleitungsrohres d.



Kl. 18 b, Gr. 15, Nr. 466 134, vom 11. Dezember 1925; ausgegeben am 1. Oktober 1928. Fried. Krupp, Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. *Beschickungsvorrichtung für heißgehende Oefen, insbesondere Drehrohröfen.*

Der in den Ofen hineinragende Teil a, der aus einem Kratzband, einer Schnecke, einer Schüttel- oder Stoßrinne besteht, ist durch eine dachartig ausgebildete Haube b überdeckt, die den Teil a von oben her seitlich umfaßt und über sein vorderes Ende hinwegragt, so wie in bekannter Weise wie bei Greiferarmen von einem Kühlmittel durchflossen werden kann.

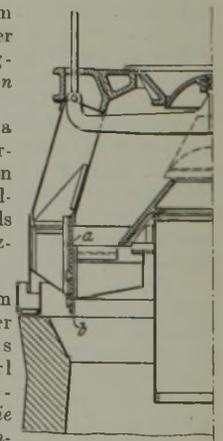


Kl. 18 a, Gr. 6, Nr. 466 627, vom 22. Februar 1927; ausgegeben am 9. Oktober 1928. Heinrich Rösener in Duisburg-Meiderich. *Sturzmantel für die Gicht von Schacht-, insbesondere Hochöfen.*

Der untere Teil des Sturzmantels a ist durch einzelne, auswechselbare Gliederplatten b geschützt. Die Gliederplatten greifen dabei entweder mittels Doppelhaken in Oeffnungen des Sturzmantels ein, oder sie sind am Umfange des Sturzmantels pendelnd aufgehängt.

Kl. 18 a, Gr. 16, Nr. 466 628, vom 1. Juni 1924; ausgegeben am 9. Oktober 1928. Askania-Werke, A.-G., vormals Centralwerkstatt Dessau, und Carl Bamberg-Friedenau in Berlin-Friedenau. *Winderhitzer, bei welchem die gesamte Verbrennungsluft unter Druck eingeführt wird.*

Der Druck wird mit einem injektorartig wirkenden Druckluftgebläse erzeugt, das von der Kaltwindleitung gespeist wird.



Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im Dezember 1928¹⁾.

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg.-Lahn- Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1928	1927
Monat Dezember (1928: 34 Arbeitstage, 1927: 26 Arbeitstage)								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	56 534	1 205	2 611	4 555	648		65 571	84 423
Eisenbahnoberbaumstoffe	76 166	—	3 601		7 589		89 356	123 984
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	51 415	—	28 399		10 260		90 074	108 358
Stabeisen und kleines Formeisen	175 950	4 338	10 203	20 093	13 950	9 446	233 950	292 960
Bandeisen	28 180	3 061		613			31 854	46 315
Walzdraht	88 628	7 641 ⁵⁾		—	—	2)	96 269	96 463
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	45 422	6 347	8 164		2 311		62 444	91 409
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	10 058	3 146	3 042		523		14 769	17 686
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	13 113	9 700	3 874		2 363		28 050	34 724
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	13 293	9 870	8 994				32 757	41 628
Feinbleche (bis 0,32 mm)	3 155	266 ⁴⁾		—	—	—	3 421	6 458
Weißbleche	9 425		—	—	—	—	9 425	11 732
Röhren	63 582	—	7 651		—	—	71 233	68 371
Rollendes Eisenbahnzeug	11 224	—	596	1 507			13 327	23 718
Schmiedestücke	13 828	1 177		850	326		16 691	26 461
Andere Fertigerzeugnisse	2 893	1 177			322		4 392	10 522
Insgesamt: Dezember 1928	657 661	41 415	30 190	76 424	58 335	19 539	863 613	—
davon geschätzt	6 350	715	—	—	—	—	7 065	—
Insgesamt: Dezember 1927	841 137	50 305	38 494	82 508	47 390	25 410	—	1 085 244
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							35 984	41 740
Monat Januar bis Dezember (1928: 306 Arbeitstage, 1927: 304 Arbeitstage)								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	874 340	15 683	46 200	38 294	19 675		994 192	921 620
Eisenbahnoberbaumstoffe	1 091 673	—	75 690		109 591		1 276 954	1 751 968
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	704 108	—	344 198		130 374		1 178 680	1 270 325
Stabeisen und kleines Formeisen	2 304 829	53 801	147 946	300 257	173 500	118 558	3 099 191	3 412 696
Bandeisen	430 033	38 755		3 253			467 041	522 152
Walzdraht	1 067 440	83 133		2)			1 150 572	1 149 219
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	644 964	86 422	121 977		20 486		884 049	1 169 593
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	198 598	23 042	41 533		12 755		265 928	234 633
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	188 453	143 278	41 758		27 493		400 982	382 458
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	163 291	156 342	96 303				418 136	445 064
Feinbleche (bis 0,32 mm)	63 200	9 687 ⁴⁾		—	—	—	72 887	66 439
Weißbleche	135 779 ⁵⁾		—	6)	—	—	135 779	128 357
Röhren	753 463	—	74 769		—	—	828 232	787 439
Rollendes Eisenbahnzeug	133 427	—	9 099	17 211			159 737	223 564
Schmiedestücke	190 803	15 059		12 512	6 729		225 113	296 701
Andere Fertigerzeugnisse	47 864	13 046			4 107		65 017	107 515
Insgesamt: Januar bis Dez. 1928	8 870 694	567 488	414 702	975 118	668 150	268 438	11 562 590	—
davon geschätzt	69 850	715	—	—	—	—	70 565	—
Insgesamt: Januar bis Dez. 1927	9 935 637	574 972	449 728	1 039 769	556 556	510 111	—	12 868 773
davon geschätzt	76 200	—	—	—	—	—	—	76 200
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37 786	42 048

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland. ⁶⁾ Siehe Rheinland und Siegerland.

Die Ruhrkohlenförderung im Dezember und im ganzen Jahre 1928.

Im Dezember 1928 wurden insgesamt in 23³/₈ Arbeitstagen 8 865 909 t Kohle gefördert gegen 8 930 016 t in 24³/₈ Arbeitstagen im November 1928 und 10 130 155 t in 25³/₈ Arbeitstagen im Dezember 1927. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Dezember 1928 379 290 t gegen 366 360 t im November 1928 und 399 218 t im Dezember 1927.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Dezember 1928 auf 2 265 849 t (täglich 73 092 t), im November 1928 auf 1 903 533 t (täglich 63 451 t), im Dezember 1927 auf 2 502 241 t (tägl. 80 717 t). Auf den Kokereien wird auch Sonntags gearbeitet.

Die Brikettherstellung hat im Dezember 1928 insgesamt 243 446 t betragen (arbeitstäglich 10 415 t) gegen 269 824 t (11 070 t) im November 1928 und 329 432 t (12 983 t) im Dezember 1927.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Dezember 1928 auf 365 247 gegen 307 335 Ende November 1928 und 398 043 Ende Dezember 1927.

Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Monat Dezember 1928 — nach vorläufiger Berechnung — insgesamt 221 503 (arbeitstäglich 9426) gegen 580 649 (arbeitstäglich 23 821) im November 1928.

Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohle (das sind die auf Lager, in Wagen, in Türmen und in Kähen einschl. Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende Dezember 1928 auf rd. 3,10 Mill. t gegen 3,35 Mill. t Ende November 1928. In diesen Zahlen sind die in den Syndikatslagern vorhandenen verhältnismäßig geringen Bestände einbegriffen.

In der nachfolgenden Aufstellung ist die Kohlenförderung des Ruhrgebietes in den einzelnen Monaten der Jahre 1928 und 1927, des ersten Nachkriegsjahres 1919 und des letzten Vorkriegsjahres 1913 enthalten. Die arbeitstägliche Förderung ist in Klammern gesetzt.

1913	1919	1927	1928	
			Schichtdauer	unt. Tage (einschl. Ein- und Ausfahrt)
8 1/2 h	8 h bis 31. 3. 7 1/2 h vom 1. bis 8. 4. 7 h seit 9. 4.	8 h	8 h	
Monat	t	t	t	t
Januar	9 786 005 (389 493)	6 263 070 (248 042)	10 288 511 (422 093)	10 295 342 (481 769)
Februar	9 194 112 (383 088)	5 430 776 (226 282)	9 826 231 (409 426)	10 631 212 (461 248)
März	9 181 430 (382 560)	6 299 591 (242 292)	10 869 881 (402 588)	10 857 844 (409 142)
April	9 969 569 (383 445)	2 132 607 (88 859)	9 129 622 (380 401)	9 053 128 (383 614)
Mai	9 261 448 (381 915)	5 826 873 (233 075)	9 479 284 (379 171)	9 087 122 (363 485)
Juni	9 586 385 (383 455)	5 607 977 (241 203)	9 169 515 (388 128)	8 893 277 (359 324)
Juli	10 150 347 (375 939)	6 696 813 (248 030)	9 681 810 (372 377)	9 418 920 (362 266)
August	9 795 236 (376 740)	6 518 894 (250 727)	9 926 411 (367 645)	9 817 489 (363 611)
September	9 696 397 (372 938)	6 580 219 (253 085)	9 692 955 (372 806)	9 141 278 (365 651)
Oktober	9 895 090 (366 484)	6 945 901 (257 256)	9 986 501 (384 096)	10 185 513 (377 241)
November	8 932 276 (386 261)	6 172 248 (265 473)	813 235	8 930 016 (366 360)
Dezember	9 101 858 (377 279)	6 471 130 (266 851)	10 130 155 (399 218)	8 865 909 (379 290)
Januar-Dezember*) .	114 529 928 (379 710)	71 155 612 (236 397)	117 994 111 (389 902)	114 577 050 ¹⁾ (377 986 ¹⁾)

Die Ergebnisse der Bergwerks- und Hüttenindustrie Deutsch-Oberschlesiens im November 1928²⁾.

Gegenstand	Oktober 1928	November 1928
	t	t
Steinkohlen	1 849 978	1 734 216
Koks	132 197	132 163
Briketts	34 081	31 185
Rohteer	5 693	5 700
Teerpech und Teeröl	57	52
Rohbenzol und Homologen	1 883	1 939
Schwefelsaures Ammoniak	1 928	1 932
Roheisen	20 176	17 298
Flußstahl	49 392	42 643
Stahlguß (basisch u. sauer)	1 061	906
Halbzeug zum Verkauf	4 027	3 135
Fertigerzeugnisse	31 371	29 240
Gußwaren II. Schmelzung	2 717	2 469

Die Ergebnisse der polnisch-oberschlesischen Bergbau- und Eisenhüttenindustrie im November 1928³⁾.

Gegenstand	Oktober 1928	November 1928
	t	t
Steinkohlen	2 853 245	2 803 051
Koks	142 289	138 490
Rohteer	6 753	6 520
Teerpech	885	1 013
Teeröle	499	549
Rohbenzol und Homologen	1 856	1 774
Schwefelsaures Ammoniak	3 068	2 979
Steinkohlenbriketts	21 782	27 346
Roheisen	42 090	41 840
Flußstahl	90 146	85 327
Fertigerzeugnisse der Walzwerke	66 490	60 970

Luxemburgs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Dezember 1928.

1928	Roheisenerzeugung				Flußstahlerzeugung			
	Thomas-t	Gießerei-t	Puddel-t	zusammen-t	Thomas-t	Siemens-Martin-t	Elektro-t	zusammen-t
Januar	221 997	7560	45	229 602	209 516	2 666	757	212 939
Februar	214 239	5855	20	220 114	202 150	2 180	723	205 053
März	233 149	6155	930	240 234	217 175	2 479	655	220 309
April	219 652	6284	1047	226 983	201 235	722	629	202 586
Mai	226 087	6884	835	233 806	213 456	642	658	214 756
Juni	226 646	3838	—	230 484	213 188	1 482	255	214 925
Juli	221 622	3185	—	224 807	205 645	1 951	91	207 687
August	230 471	3050	—	233 521	222 155	1 722	305	224 182
September	228 477	2880	15	231 372	206 950	1 526	687	209 163
Oktober	232 819	2945	665	236 429	225 116	3 179	678	228 973
November	224 472	2935	1120	228 527	209 910	2 830	674	213 414
Dezember	230 972	3210	—	234 182	214 970	2 104	716	217 790
Insgesamt	2 710 603	54781	4677	2 770 061	2 541 466	23 483	6828	2 571 777

Japans Außenhandel im Jahre 1927⁴⁾.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1926 ⁵⁾ t	1927t	1926 ⁵⁾ t	1927t
Kohle	2 044 726	2 703 125	2 631 761	2 208 224
Koks	6 218	4 419	—	—
Eisenerz	798 089	943 706	—	—
Manganerz	97 237	—	1 634	1 442
Alteisen	80 687	229 716	10 323	8 759
Roheisen	402 290	476 084	—	—
Eisenlegierungen	3 330	50 873	—	—
Rohblöcke und Halbzeug	34 525	88 735	273	331
Stab- und Formeisen	280 141	207 525	10 391	10 604
Walzdraht	118 753	109 813	—	—
Bleche	314 126	304 287	—	—
Draht	36 884	12 129	646	1 064
Bandeisen	15 151	14 941	—	—
Röhren- und Löhrenverbindungsstücke	52 328	56 780	2 567	2 309
Schienen und Eisenbahnbau-zeug	98 940	93 572	10 719	186

Mexikos Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1927⁶⁾.

In Mexiko wurden im Jahre 1927 rd. 41 860 t Roheisen (1926 : 38 600 t) und 52 550 t (1926 : 50 162 t) Stahl erzeugt. Die Walzwerke stellten u. a. 32 537 t Formeisen, 17 275 t Stabeisen, 15 037 t Schienen und 4198 t legierten Stahl her.

Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im vierten Vierteljahr 1928.

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping“ veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im vierten Vierteljahr 1928 waren am 31. Dezember 1928 in der ganzen Welt 622 Handelsschiffe über 100 B.-R.-T. mit 2 618 001 gr. t gegen 587 mit 2 521 342 gr. t im dritten Vierteljahr 1928, ausgenommen Kriegs-

*) Die Jahreszahlen sind durch besondere Erhebungen nachträglich berichtigt, so daß die Aufrechnung der einzelnen Monatszahlen nicht die Summe ergibt. — ¹⁾ Vorläufig.

²⁾ Oberschl. Wirtsch. 4 (1929) S. 54 ff.

³⁾ Vgl. Z. Berg-Hüttenm. V. 68 (1928) S. 50 ff.

⁴⁾ Nach Comité des Forges de France, Bull. 4063 (1928).

⁵⁾ Berichtigte Zahlen.

⁶⁾ Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) S. 912.

schiffe, im Bau. Großbritanniens Anteil hieran ist in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Im Bau befindliche Schiffe in Großbritannien.

	Am 30. Sept. 1928		Am 31. Dez. 1928		Am 31. Dez. 1927	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe						
aus Stahl	160	588 675	192	705 196	232	922 634
aus Holz und anderen Baumstoffen	—	—	—	—	—	—
zusammen	160	588 675	192	705 196	232	922 634
b) Motorschiffe						
aus Stahl	58	497 333	68	335 743	93	632 794
aus Holz und anderen Baumstoffen	2	265	2	265	—	700
zusammen	60	497 598	70	336 008	93	632 894
c) Segelschiffe						
aus Stahl	14	3 487	9	1 680	10	3 905
aus Holz und anderen Baumstoffen	—	—	—	—	2	280
zusammen	14	3 487	9	1 680	12	4 185
a, b und c insgesamt	234	1 089 760	271	1 242 794	338	1 579 713

Zahlentafel 2. Im Bau befindliche Schiffe in der ganzen Welt am 31. Dezember 1928.

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien	192	705 196	70	336 008	9	1 680	271	1 242 794
Andere Länder	130	506 447	187	859 860	14	4 900	331	1 375 207
Insgesamt	342	1 211 643	257	1 395 868	23	10 580	622	2 618 901

In der ganzen Welt war am 31. Dezember 1928 der in Zahlentafel 2 angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

Die zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Tonnage war 153 034 t höher als am Ende des Vorvierteljahrs und 336 919 t geringer als im vierten Vierteljahr 1927. Von der Gesamtzahl wurden 953 464 t für inländische Eigner und 289 330 t für ausländische Rechnung gebaut. Während der Berichtszeit wurden in der ganzen Welt insgesamt 217 Schiffe mit 680 727 B.-R.-T. neu aufgelegt; davon entfielen auf Großbritannien 131 mit 431 758 t und auf Deutschland 3 mit 1500 t; vom Stapel gelassen wurden insgesamt 185 Handelsschiffe mit zusammen 507 875 B.-R.-T., davon in Großbritannien 86 mit

Zahlentafel 3. Größenverhältnisse der am 31. Dezember 1928 im Bau befindlichen Schiffe.

	Unter 9000 t	2000 bis 3000 t	4000 bis 5000 t	6000 bis 7000 t	8000 bis 9000 t	10 000 bis 14 000 t	15 000 bis 19 000 t	20 000 t u. darüber	un- bekannt
Brit. Besitztungen	15	1	—	—	—	—	—	—	14
Dänzig	1	1	1	1	—	—	—	—	5
Dänemark	4	3	11	1	1	—	—	—	30
Deutsches Reich	24	10	5	19	6	2	2	2	70
Frankreich	6	1	1	4	7	—	1	2	22
Großbritannien und Irland	99	34	63	26	12	13	6	7	242
Holland	16	5	5	3	2	4	3	—	38
Italien	13	13	6	3	—	—	—	—	35
Japan	6	3	2	2	2	1	3	—	24
Norwegen	20	1	3	—	—	—	—	—	24
Schweden	9	2	3	5	3	—	—	—	24
Ver. Staaten	11	2	2	—	—	—	—	1	16
Andere Länder	17	17	9	3	—	2	—	—	48
Zusammen	241	94	113	67	33	24	15	12	569

245 875 t, in Deutschland 3 mit 4985 t und in den Vereinigten Staaten 11 mit 5919 t. An Oeltankschiffen von 1000 t und darüber waren zu Ende des Monats Dezember 1928 insgesamt 51 mit 361 972 B.-R.-T. im Bau; davon 24 mit 174 376 t in Großbritannien, 3 mit 27 500 t in Deutschland und 1 mit 6000 t in den Niederlanden.

Außerhalb Großbritanniens waren nach „Lloyds Register“ insgesamt 351 Schiffe mit 1 375 207 B.-R.-T. (ge-

gen 353 mit 1 431 582 t im Vorvierteljahr) im Bau. Davon entfielen auf

	am 31. Dez. 1928	am 31. Dez. 1928
	Anzahl	Anzahl
das Deutsche Reich	70	382 422
Holland	38	183 229
Frankreich	25	161 568
Japan	19	118 580
Schweden	24	99 244
Italien einschl. Triest	37	93 316
Dänemark	30	82 780
die Verein. Staaten	22	47 940
Norwegen	24	28 065
Dänzig	5	18 312
britische Kolonien	17	10 536
sonstige Länder	50	149 708

Ueber die Größenverhältnisse der am 31. Dezember 1928 im den einzelnen Ländern im Bau befindlichen Dampfer und Motorschiffe gibt Zahlentafel 3 Aufschluß.

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat Februar 1929 zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Änderung erfahren.

Die Lage des deutschen Maschinenbaues im Dezember 1928. — Die im November zu beobachtende Zurückhaltung der Inlands- und Auslandskundschaft wurde im Dezember nur zögernd aufgegeben. Dieser Monat brachte nur eine geringfügige Zunahme der Bestellungen, die hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß die wegen des Arbeitskampfes im November zurückgestellten Aufträge als zusätzliche Bestellungen zu den laufenden Dezemberaufträgen hinzukamen.

Die Bemühungen der Firmen, die durch die Arbeitsunterbrechung verursachten Ueberschreitungen der Lieferzeiten soweit wie möglich zu verringern, ließen die durchschnittliche Wochenarbeitszeit im Dezember ein wenig ansteigen und verhinderten ein stärkeres Nachlassen des Beschäftigungsgrades. Dieser sank infolgedessen nicht wie in den vorhergehenden Monaten um 1 oder 2 %, sondern nur um etwa 0,5 %.

Das Jahr 1928 bot für den deutschen Maschinenbau das Bild einer seit dem Frühjahr langsam abbröckelnden Wirtschaftslage. Der Auftragseingang aus dem Inlande, der von seinem letzten Höhepunkt im Frühsommer 1927 sich bis November 1927 ständig verringert hatte, setzte, nach einer geringen Besserung, seit März 1928 seine Abwärtsbewegung wieder fort, die sich im 2. Halbjahr 1928 noch verschärfte. Die Abschwächung auf dem Inlandsmarkt konnte jedoch in gewissem Grade durch vermehrte Hereinnahme von Auslandsaufträgen wieder ausgeglichen werden.

Infolge der Fertigungszeit für Maschinen von durchschnittlich 4 bis 6 Monaten wirkten der Auftragsbestand von Anfang des Jahres 1928 und die Auftragszugänge der ersten 3 Monate noch bis in das 2. Halbjahr 1928 hinein günstig auf den Beschäftigungsgrad, so daß dieser noch auf etwa 75 % der Leistungsfähigkeit gehalten werden konnte. Erst in den letzten Monaten ging er bis auf etwa 70 % zurück.

Trotz sinkender Marktlage sowohl im Maschinenbau als auch in der Gesamtwirtschaft konnten die Selbstkosten nicht gesenkt werden, wie es natürlich und notwendig gewesen wäre, vielmehr haben sie sich in ihren wichtigsten Bestandteilen im Laufe des Jahres noch erhöht. Löhne, Rohstoffpreise und Frachten sind gestiegen. Diese Entwicklung der Selbstkosten, im Widerspruch zur Wirtschaftsbewegung, wird bei weiterer Fortdauer unvermeidlich zu einer Krise und zu entsprechender Arbeitslosigkeit führen.

Als wichtigste Erzeugungsmittel-Industrie wird die Maschinen-Industrie in besonderem Maße auch von dem andauernden schweren Kapitalmangel der deutschen Wirtschaft betroffen. Der Höhe des Zinsfußes entspricht die tatsächlich erreichbare Wirtschaftlichkeit nur in Ausnahmefällen. Auch dies ist ein Zustand, der unbedingt Abhilfe verlangt.

Erhöhung der Saarkohlenpreise. — Mit Wirkung vom 1. Januar 1929 an hat die Verwaltung der Saargruben die Brennstoffverkaufspreise um durchschnittlich 3 % erhöht. Die neuen Preise stellen sich wie folgt¹⁾:

¹⁾ Vgl. Saar-Wirtsch.-Zg. 34 (1929) S. 7.

Kohlensorten	In Fr. je t frei Eisenbahnwagen und Grubenbahnhof bei Abnahme von mindestens 300 t				
	Fettkohlen		Flammkohlen		
	A	B	A 1	A 2	B
Ungewaschene Kohlen:					
Stückkohlen bis 80 oder bis 50 mm	149	146	149	146	143
" " 35 mm	—	—	—	—	139
Grieß aus gebrochenen Stücken	152	149	—	—	—
Förderkohlen (bestmelierte)	116	—	116	113	—
" (aufgebesserte)	127	—	127	124	123
" (geklante)	119	—	—	117	114
" (gewöhnliche)	110	—	110	109	—
Rohgrieß (grobkörnig)	94	92	—	—	—
" (gewöhnlich)	91	89	—	90	—
Staubkohlen	61	—	—	58	—
Gewaschene Kohlen:					
Würfel	162	159	164	162	152
Nuß I	165	162	167	165	159
Nuß II	156	153	155	153	151
Nuß III	149	145	143	140	139
Waschgrieß 0/35 mm	140	137	—	125	—
Waschgrieß 0/15 mm	137	133	—	—	121
Feingrieß	132	—	110	110	94
Koks: Großkoks (gewöhnlich) 175					
Großkoks (Spezial) 197					
Mittelkoks 50/80 mm Nr. 0 187					
Brechkoks 35/50 mm Nr. 1 202					
Brechkoks 15/35 mm Nr. 2 170					

Bei Kaufverträgen von weniger als 300 t und bei Bestellungen außer Vertrag erhöhen sich diese Preise um 7 Fr. je t. Bei Verträgen von mehr als 1000 t werden sogenannte Mengenprämien auf die Listenpreise bewilligt. Für die auf dem Wasserwege abgesetzten Kohlen wird zur Deckung der Kosten für die Beförderung von der Grube nach dem Hafen sowie der Verladekosten eine Nebengebühr berechnet, die bis auf weiteres 12,50 Fr. je t beträgt. Für die im Landabsatz verkauften Brennstoffe erhöhen sich die Grundpreise bei Abnahme auf den Gruben um 7 Fr. je t für Förderkohlen, um 15 Fr. für Stückkohlen > 80 mm, Würfel, Nuß I und Nuß II, um 9 Fr. je t für andere Sorten; um 19 Fr. je t für Förderkohlen, um 31 Fr. für Stückkohlen > 80 mm, Würfel, Nuß I, Nuß II und Koks und um 21 Fr. je t für andere Sorten bei Abnahme im Hafen Saarbrücken¹⁾.

Die bisherigen Preise waren seit dem 16. Juni 1928 in Kraft²⁾.

Gründung eines niederländischen Gießereiverbandes. — Zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen der Eisengießereien der Niederlande ist unter dem Namen „Ijzer-Industrie-Kantoor“ eine Vereinigung der niederländischen Eisengießereien gegründet worden. Der Verband hat seinen Sitz in Amsterdam.

Aus der italienischen Eisenindustrie. — Wer die Entwicklung der italienischen Industrie längere Zeit an Ort und Stelle verfolgt hat, wird einen unzweifelhaften Aufstieg auf der ganzen Linie festgestellt haben. In den verschiedensten Fachzeitschriften wird diese Aufwärtsbewegung an Hand zahlenmäßiger Unterlagen dargestellt. „Il Sole“ z. B. veröffentlicht in ihrem Heft vom 28. Dezember eine übersichtliche Zusammenstellung der ganzen Entwicklung während des Zeitraumes von 1922 bis 1927. Der Aufstieg war, von einem kurzen Rückschlag im Jahre 1927 abgesehen, ununterbrochen. Nachstehend geben wir einige Zahlen wieder, die für uns von besonderer Wichtigkeit sind:

Es gab am 15. Oktober 1927 in Italien 728 150 industrielle Betriebe mit insgesamt 3 965 500 Angestellten. Nach der Zahl der Beschäftigten steht an erster Stelle die Textilindustrie, an zweiter die des Transportwesens und erst an dritter die Maschinenindustrie, letztere mit rd. 1/2 Million Beschäftigter.

Ein besonders klares Bild über den Aufschwung der Industrie geben die Ausfuhr- und Einfuhrzahlen in einer Gegenüberstellung der Jahre 1922 und 1927.

Einfuhr	1922	1927	Erhöhung %
	Millionen	Goldlire	
Rohstoffe	1307,8	1998,4	52,04
Halbzeug	776,5	1116,5	43,78
Fertigerzeugnisse	588,7	863,1	46,81
Lebensmittel	1259,3	1405,9	11,64
	3932,3	5383,9	36,99
Ausfuhr			
Rohstoffe	288,1	493,2	71,19
Halbzeug	704,2	936,7	33,01
Fertigerzeugnisse	781,0	1652,1	111,53
Lebensmittel	546,8	1044,9	91,07
	2320,1	4126,9	77,8

¹⁾ Die Preise für Schmiedekohlen sind die Preise dieses Tarifs mit einem Aufschlag von 4 Fr. je t.

²⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 895.

Besonders kennzeichnend ist die nur wenig erhöhte Einfuhr an Lebensmitteln gegenüber einer stark erhöhten Ausfuhr, eine Folge der zum Teil scharfen Maßnahmen der Regierung zur Besserung der Währung. Uns besonders ins Auge fallend ist die gewaltig gesteigerte Ausfuhr an Fertigerzeugnissen, ein getreues Abbild des gesamten Industrieaufschwunges. Das gleiche Bild gibt der Gesamtverbrauch an Brennstoffen. 1922: 13,6 Mill. t, 1927: 24,8 Mill. t, also 82,17 % mehr! In dieser Zahl dürften allerdings auch die Beträge aufgenommen sein, welche zur Erhöhung der Lagerbestände der Eisenbahn und Industrie gedient haben, und die gerade im Jahre 1927 vorher kaum gekannte Höhen erreicht haben.

Schließlich noch einige andere wichtige Vergleichsangaben:

	1922	1927
Zahl der Arbeiter in Gruben- und Hüttenbetrieben	45 550	49 630
Förderung an Eisenerz und Manganerz	314 410 t	426 300 t
Förderung an Schwefelkies	428 722 t	604 300 t
Förderung an Zink- und Bleierzen	126 241 t	231 120 t
Förderung an Stein- und Braunkohlen	940 754 t	1 106 070 t
Stahlerzeugung	982 519 t	1 630 600 t
Roheisenerzeugung	157 599 t	596 100 t
Installierte elektrische Leistung	1 679 093 kW	2 627 000 kW

Die Aufwärtsentwicklung hat während des Jahres 1928 angehalten; besonders die Eisenindustrie hat gegen den Schluß des Jahres 1928 einen neuen Anstoß bekommen. Mit der bereits früher erwähnten Inbetriebnahme der verschiedenen neuen großen Stahl- und Walzwerke, bei der Terni, der Ilva, der Fiat, der Acciaierie Lombarde, Breda, der Franchi Gregorini usw., dürfte heute die italienische Eisenindustrie wohl in der Lage sein, ohne Schwierigkeit jährlich weit mehr als 2 Mill. t Stahl und Fertigerzeugnisse daraus herzustellen, eine Menge, die heute jedenfalls noch erheblich über dem Bedarf liegt. Im Oktober 1928 wurden rd. 52 000 t Roheisen und 188 000 t Stahl hergestellt; die Stahlerzeugung erreichte einen neuen Höhepunkt und entspricht einem Jahresdurchschnitt von über 2 Mill. t.

Inzwischen wurde auch ein neues Hochofenwerk mit zwei Hochofen von je etwa 150 t Tagesleistung und ein Bessemer-Stahlwerk in Aosta in Betrieb genommen. Das Werk steht ganz unter dem Einfluß des Staates, der sich einen von ihm vollkommen abhängigen Betrieb geschaffen hat.

Zu der auch an dieser Stelle besprochenen Neugründung des italienischen Stahlwerksverbandes, Consorzio Italiano Acciaierie e Ferriere, dem sich die Acciaierie e Ferriere Lombarde, die Magona d'Italia, die Stabilimenti di Dalmine, die Stabilimenti Silvestro Nasturzio und einige andere kleinere Werke nicht angeschlossen haben, sei noch folgendes nachzutragen:

Das Consorzio ist abgeschlossen für die Zeit vom 1. Oktober 1928 bis zum 31. Dezember 1933. Das Gesellschaftskapital von 5 Mill. Lire ist wie folgt gezeichnet worden:

Gesellschaftsanteil Lire	Firma	Aktienkapital Lire
2 023 000	Giulio Foligno, Mailand	—
1 070 000	Soc. Ilva, Genua	300 000 000
300 000	S. A. Fiat, Turin	400 000 000
301 000	E. & Fr. Redaelli, Mailand	32 000 000
227 000	Soc. Ital. Ernesto Breda, Mailand	100 000 000
194 000	Ferriere di Voltri, Genua	45 000 000
154 000	Siderurgica Togni, Brescia	5 000 000
146 000	Franchi Gregorini, Brescia	90 000 000
137 000	Soc. Terni, Genua	300 000 000
105 000	Acciaierie di Venezia	16 000 000
75 000	Acciaierie e Ferriere Nazionali, Genua	5 000 000
73 000	Acciaierie e Laminatoi di Vicenza	2 000 000
68 000	Ferriera di Crema P. Stramezzi, Crema	4 000 000
48 000	Stab. Metallurgico Bussoleno	5 000 000

Società Italiana Ernesto Breda, Mailand (Aktienkapital 100 Mill. Lire). Der Geschäftsbericht des Jahres 1927 schloß mit einem Verluste von 40 Mill. Lire. Zur Sanierung wurden vom Verwaltungsrate folgende Vorschläge gemacht und von einer Hauptversammlung am 22. Dezember 1928 genehmigt: Das Kapital wird von 100 Mill. auf 60 Mill. Lire zusammengelegt. Es wird mit einer amerikanischen Bankengruppe ein Anleihevertrag über 5 Mill. \$ abgeschlossen, der bei erster hypothekarischer Sicherheit und angemessener Tilgung mit 7 % verzinst wird. Die Anleihe wird unter Bürgschaft einer italienischen Gruppe und mit Genehmigung der italienischen Regierung aufgenommen.

Società Metallurgica Italiana, Mailand (Aktienkapital 60 Mill. Lire). In dem am 30. September 1928 abgelaufenen Geschäftsjahr lag stets ein Ueberfluß an Aufträgen vor. Diese betrieblichen Verbesserungen gestatteten eine Erhöhung

der Erzeugung von 15 319 t auf 15 686 t bei gleichzeitiger Herabsetzung der Arbeiterzahl von 4112 auf 3721. Aus dem 7,9 Mill. Lire betragenden Reingewinn kommen 12 % Gewinn (i. V. 10 %) zur Verteilung.

Siemens & Halske, Aktiengesellschaft, Berlin. — Die Werke waren im Jahre 1927/28 im allgemeinen reichlich beschäftigt, aber mit starken Schwankungen im ganzen und namentlich in einzelnen Zweigen. Im letzten Geschäftsjahre gingen z. B. nicht nur die Neubestellungen der Reichspostverwaltung auf einen Bruchteil zurück, sondern auch die monatliche Herstellungsmenge für noch laufende Bestellungen mußte für längere Zeit um mehr als die Hälfte eingeschränkt werden. Der Auslandsumsatz hat sich weiter entwickelt, ist allerdings in vielen Fällen mit Opfern verbunden. Die Gesamtzahl der bei der Berichtsgesellschaft und den Siemens-Schuckertwerken sowie bei den von beiden kontrollierten Gesellschaften Beschäftigten hat sich auf 130 000 erhöht. An Gehältern und Löhnen wurden im abgelaufenen Jahre rd. 240 Mill. *RM* gezahlt. Die gesetzlichen sozialen Leistungen je Kopf erhöhten sich um 11,5 %.

Der Bestelleingang für meßtechnische Apparate steigerte sich auf allen Gebieten stark. Die Entwicklung neuer Apparate wurde auf breiter Basis fortgesetzt. Der Umsatz in wärmetechnischen Meßgeräten hat sich besonders im Zusammenhang mit der stark anwachsenden Zahl und Größe der Dampfkraftwerke im In- und Ausland weiter günstig entwickelt. Die mit zunehmender Verwendung von Hochdruckdampf, Anzapf-Turbinen und Speichern schwieriger werdende Uebersicht über die Energieanlagen fördert in starkem Maße den Einbau umfangreicher wärmetechnischer Meßzentralen, von denen die Gesellschaft auch in diesem Geschäftsjahre eine größere Zahl einrichtete. Auch in anderen Industriebetrieben, besonders den Hüttenwerken, führt die überall angestrebte Rationalisierung der Herstellung zu einer Vermehrung der wärmetechnischen Ueberwachungseinrichtungen. Neben der reinen Messung wurde besonders der Entwicklung selbsttätiger Regeleinrichtungen für wärmetechnische Betriebsanlagen besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Die unter der Firma Gebr. Siemens & Co. betriebenen Anlagen für Kohlefabrikate wurden mit der gleichartigen Fabrik der den Rütgerswerken A.-G. gehörigen Planiawerke in der neugegründeten Firma Siemens-Planiawerke A.-G. vereinigt.

Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt einschließlich 2 516 569,38 *RM* Vortrag einen Rohüberschuß von 30 461 532,44 *RM*. Nach Abzug von 4 074 057,60 *RM* Anleihezinsen, 597 097,50 *RM* Abschreibungen auf Gebäude und 7 337 343,54 *RM* sozialen Leistungen verbleibt ein Reingewinn von 18 453 033,80 *RM*. Hiervon werden 2 500 000 *RM* der Sonderrücklage zugeführt, 530 851 *RM* an den Aufsichtsrat ge-

zahlt, 12 740 000 *RM* Gewinn (14 % gegen 12 % i. V.) ausgeteilt und 2 682 182,80 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen.

Siemens-Schuckertwerke, Aktiengesellschaft, Berlin. — Die erhöhte Beschäftigung der Werke in der zweiten Hälfte des vergangenen Geschäftsjahres hielt auch im Jahre 1927/28 an. Der Umsatz konnte nicht unwesentlich gesteigert werden; das Gewinnergebnis entspricht dieser Zunahme jedoch nur zum Teil, da die Beschäftigung nicht auf allen Arbeitsgebieten gleichmäßig günstig war. Der Ausbau der Betriebe wurde besonders gefördert. Fabrikationsverbesserungen wurden, wo nur möglich, vorgenommen, zusammenfassende, fließende Fertigung weiterhin eingeführt. Der Maschinenpark wurde in ausgedehntem Maße erneuert und neuzeitliche, zeitsparende Arbeitsmaschinen und Arbeitsverfahren eingeführt, selbst wenn die alten Einrichtungen noch nicht abgenutzt waren. In gleicher Weise wurde den Fortschrittsarbeiten in der Ausbildung der Erzeugnisse, bei deren Anwendung und für die zu erstellenden Anlagen volle Aufmerksamkeit zugewendet.

Aus dem umfangreichen Bericht über die einzelnen Arbeitsgebiete der Gesellschaft sei kurz erwähnt, daß im Bergbau an der wichtigen Aufgabe, die Förderkosten herabzusetzen und die Schachtleistung zu erhöhen, erfolgreich weitergearbeitet wurde. Auch die Bestrebungen, die Leistung des Untertagebetriebes durch Sondermaschinen und Verbesserung der Beleuchtung zu steigern, wurden durch Bereitstellung einer Reihe von Sonderbauarten unterstützt. Die deutsche Eisen- und Stahlindustrie war bei der Beschaffung von Neuanlagen stark zurückhaltend; von den Aufträgen, die sie vergab, erhielt das Unternehmen einen angemessenen Anteil. Der größte bisher gebaute Walzenstraßen-Umkehrmotor wurde in Betrieb gesetzt. Seine Höchstleistung ist 32 400 kW. Aus dem europäischen Ausland konnte ein Auftrag für die elektrische Ausrüstung eines großen Hüttenwerkes eingeholt werden. Die Öfen für industrielle Heizung führten sich weiter gut ein, ihr Anwendungsgebiet wurde verbreitert werden. Eine große Ofenanlage für die Wärmebehandlung von Automobilteilen brachte beachtenswerte Betriebsvorteile. Das Schiffsgeschäft hat sich auf der alten Höhe gehalten. Die gesteigerte Anwendung von Dieselmotorschiffen brachte einige bemerkenswerte Aufträge.

Der Abschluß weist einschließlich 980 372,75 *RM* Gewinnvortrag einen Rohüberschuß von 36 183 636,99 *RM* aus. Nach Abzug von 4 066 684,70 *RM* Anleihezinsen, 1 689 608,34 *RM* Abschreibungen auf Gebäude und 13 866 929,87 *RM* sozialen Leistungen verbleibt ein Reingewinn von 16 560 414,08 *RM*. Hiervon werden 3 000 000 *RM* der Sonderrücklage überwiesen, 409 575 *RM* dem Aufsichtsrat zugeführt, 12 000 000 *RM* Gewinn (10 % gegen 9 % i. V.) ausgeteilt und 1 150 839,08 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen.

Buchbesprechungen.

Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Bearb. von Dr.-Ing. K. Andress, Darmstadt (u. a.). Hrg. von Prof. Dr. F. Auerbach und Prof. Dr. W. Hort. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8°.

Bd. 6. Mit 737 Abb. im Text. 1928. (XVIII. 918 S.) 95 *RM*, geb. 99 *RM*.

Bei einem so umfangreichen Werke, wie dem vorliegenden, wird es für die Leser dieser Zeitschrift vielleicht von Wert sein, eine gedrängte Uebersicht des Inhaltes des neu hinzugekommenen Bandes¹⁾ zu erhalten. Das ungeheure Anwachsen des Vorrates an Wissen und an Erfahrungen auch nur auf einem Sondergebiete, wie es die Mechanik innerhalb der Physik ist, gestattet es einem einzelnen kaum mehr, sich mit mehreren Teilen gleich eingehend zu beschäftigen; die „Hydromechanik“, die „Festigkeitslehre“, die „analytische Mechanik“ sind heute nicht mehr, wie noch zu Lebzeiten von Helmholtz oder Kirchhoff oder Lord Kelvin, Teile der Mechanik, sondern sind große selbständige Gebiete geworden, innerhalb deren heute der einzelne sich sein eigenes Sonderfach abgrenzen muß.

Der erste große Abschnitt handelt von der Zustandsgleichung der Gase, der zweite von der Aerostatik, mit besonderer Berücksichtigung der Gleichgewichtsverhältnisse der irdischen Atmosphäre und der barometrischen Druckmessungen (Felix Auerbach). Im zweiten Abschnitt sind viele Druckmeßinstrumente eingehender besprochen. Der dritte Abschnitt über Luftpumpen und die Vakuumtechnik hat den um die Ausbildung der Hochvakuum-pumpen verdienten Wolfgang Gaede zum Verfasser; er gibt hier einen Ueberblick über die gebräuchlichen Vorvakuum-

pumpen, beschreibt die wichtigsten Arten der Hochvakuum-pumpen und der Werkzeuge zur Messung sehr geringer Drücke. Die folgenden beiden großen Abschnitte, nämlich der über die Aerodynamik (Felix Auerbach) und der über atmosphärische Bewegungen (Felix M. Exner) mögen hier, mit Rücksicht auf den Leserkreis dieser Zeitschrift, übergangen werden, weil der Gegenstand dieser Abschnitte ihm ferner steht. In dem nächsten Abschnitt, über technische Messungen an Gasen, berichtet Walter Block wieder über Druck-, dann aber über Raum-, Geschwindigkeits-, Gasdichten- und Zusammensetzungsmessungen. Es folgen hierauf ein größerer Abschnitt über die innere Reibung der Gase (Leo Grätz und Karl Stöckl) und umfangreiche Darlegungen von Erwin Bolle über Explosion und Explosionswellen. Hier wird über Gas-, Staub- und über Explosionen fester Stoffe ausführlich berichtet. Neben den verhältnismäßig noch langsam sich ausbreitenden explosiblen Gasreaktionen (Verbrennung) innerhalb kleiner Bomben sind von besonderer Bedeutung die Geschwindigkeiten von ganz anderer Größenordnung der Detonationen von Gasgemischen in langen Röhren. Die un stetige Aenderung des Druckes pflanzt sich jetzt mit einer die Schallgeschwindigkeit bei der betreffenden Temperatur weit übertreffenden Geschwindigkeit fort. Neben einer eingehenden theoretischen Beschreibung der Detonationsvorgänge und ihrer Anwendungen auf die Explosionen von Staub enthaltenden Atmosphären und der festen Sprengstoffe gibt der Abschnitt auch Aufklärung über die technischen Anwendungen der Sprengtechnik, u. a. z. B. im Bergbau. Im nächsten Abschnitt berichtet Walther Deutsch über feste und flüssige Körper in Gasen, wobei die Bildung, Ausscheidung oder Bekämpfung von Schwebeteilen fester oder flüssiger Bestandteile in der Gestalt von Nebeln

¹⁾ Wegen der früheren Teile vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 94.

und des industriellen Rauches gemeint sind, ein Gebiet, das vielfache industrielle Nutzenanwendungen verspricht. Weiter enthält der Band ausführliche Abhandlungen über die Windräder, die Dampf- und die Gasturbinen (Gustav Flügel), über Luftkräfte an Fahrzeugen (Emil Everling), über die Segel- und Rotor-schiffahrt (Heinrich Crosseck), über dynamische Luftfahrt (Mechanik des Flugzeuges) und statische Luftfahrt (Ballone) (Emil Everling), das Berechnen der Luftkräfte in der Flugtechnik (Richard Fuchs), pneumatische Förderung (Kurt Wagner), über Verdichten und Verdünnen von Gasen (Arthur Seligmann) und schließlich über Energieumsetzungen in den Kolbenkraftmaschinen (Wilhelm Hort).

Der reiche Inhalt dieses Bandes steht damit in enger Beziehung zum Aufgabenkreise des Maschineningenieurs. Wer sich schnell über eine Frage aus der Theorie der Dampfturbine oder der Gasturbine, über die Luftkräfte an einem Flugzeugprofil, über die Erklärung des Rotorsegels oder über eine andere Frage der Luftströmungslehre und Technik unterrichten möchte, wird, wenn er nicht ein Fachwerk zu Rate ziehen will, in den betreffenden Abschnitten des Handbuches wertvolle Angaben und Hinweise finden.

Besonders wertvoll sind in dem Werke die unzähligen Hinweise auf das Fachschrifttum, die oft auch lehrreiche geschichtliche Angaben über die Entstehung eines Fachgebietes enthalten, und ferner die zahlreichen Abbildungen von Apparaten, Maschinenbauarten usw. An einzelnen Stellen des Werkes sind mir Wiederholungen aufgefallen. So wird z. B. über die Verfahren zur Messung ganz kleiner Drücke im Abschnitt von Auerbach unter den „Manometern“ berichtet; dort ist auf S. 79 ein „Mikromanometer von F. Levy“ in Figur 53 abgebildet. In dem Abschnitt „Technische Messungen“ an Gasen von Block findet sich ein besonderer Paragraph über den gleichen Gegenstand. Abb. 220 S. 247 zeigt dort ein „Schema des Mikromanometers nach Recknagel“. Beide Abbildungen geben genau die nämliche Bauart eines Mikromanometers wieder.

Man wird eine gewisse Uneinheitlichkeit in der Darstellung, die einem beim Lesen des Handbuches der physikalischen und technischen Mechanik sofort auffällt, bei einem so umfangreichen Werke, wie das eben im Erscheinen begriffene Handbuch ist, an dem so zahlreiche Verfasser mitgearbeitet haben, bis zu einem gewissen Grade entschuldigen können und den Verfassern der einzelnen Abschnitte für die überaus große Mühe dankbar bleiben, die sie zur Darstellung der einzelnen Fachgebiete aufgewendet haben.

A. Nádaí.

Mann, Victor, Dipl.-Ing. Dr.-Ing.: Rohre, unter besonderer Berücksichtigung der Rohre für Wasserkraftanlagen. Mit 138 Abb. München und Berlin: R. Oldenbourg 1928. (XII, 208 S.) 8°. 11,50 *RM.*, geb. 13,50 *RM.*

Die vorliegende Schrift versucht das Gebiet der Rohre, soweit sich diese als Glieder der Leitungen für Wasserkraftanlagen eignen und Anwendung finden, darzustellen.

Inhaltlich gliedert sich das Werk in zwei Hauptteile, einen mechanischen und einen hydraulischen. Im ersten sind die verschiedenen Rohrarten in Metall und anderen Baustoffen — größtenteils auch ihre Herstellung —, ihre Festigkeitsberechnung und Ausbildung zu Rohrleitungen, sowie ihr Verhalten im Betriebe behandelt. Der zweite Teil enthält besonders die Unterlagen zur Leistungsberechnung und zur Berücksichtigung der hydraulischen Kraftwirkungen bei der Festigkeitsberechnung und dem Betriebe. Ueber Messungen ist kurz einiges mitgeteilt. Der Stand der Normung der Rohre wird besprochen. Zahlreiche Hinweise auf Quellschriften dienen als Brücke zu einem ausführlicheren Studium des Gegenstandes einzelner Abschnitte. Es ist eine wissenschaftliche Schrift, die — als Ganzes betrachtet — Beachtung verdient, wenn auch mancher Fachgenosse eine weitergehende Behandlung dieses in jedem Zweige der Technik so wichtigen Elementes Rohr gewünscht hätte, als sie vom Verfasser beabsichtigt ist. Er untersucht unter Anlehnung an die Ergebnisse unserer bedeutendsten Forscher auf dem Gebiete der Hydraulik gründlich alle die vielen Faktoren, die für die Sicherheit und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes eines Wasser-Kraftwerkes zu beachten sind, und deren genaue Untersuchung der Planung und Ausführung eines so wichtigen Gliedes, wie der Druckleitung als Schlagader jedes Kraftwerkes, vorausgehen muß. Er erfährt und zergliedert sie und bewertet ihre Größen rechnerisch.

Leider sind in dem lehrreichen Buche, und das ist eine seiner wenigen schwachen Stellen, die großen Fortschritte, die unsere leistungsfähige deutsche Röhrenindustrie von Weltgeltung in der letzten Zeit gemacht hat, nicht immer genügend berücksichtigt. Das ist um so mehr zu beanstanden, weil das Stahlrohr das weitaus verbreitetste und wichtigste Glied jeder Druckleitung ist, und weil gerade die Fortschritte in der Herstellung der Rohre erst die Ausnutzung der großen Gefälle ermöglicht haben. Eine Ergänzung

nach dieser Richtung wäre bei einer Neuauflage des Werkes unbedingt nötig.

Der in dem Buch erwähnte Fabrikations- und Verwendungsbereich des nahtlosen Rohres ist längst wesentlich überholt¹⁾. Auch fertigen in Deutschland neben den Mannesmannröhren-Werken noch die Vereinigten Stahlwerke nahtlose Rohre großen Durchmessers. Die Fabrikation des als Neuheit bezeichneten spiralgeschweißten Rohres ist seit Jahren eingestellt; es ist durch das wassergas-, das autogen- und elektrischgeschweißte Rohr verdrängt worden. Wegen des beschriebenen amerikanischen Röhrenwalzwerkes sei bemerkt, daß die gesamte Leistungsfähigkeit der deutschen Röhrenwerke in nahtlosen und wassergasgeschweißten Röhren ein Vielfaches derjenigen der Amerikaner ist, die auf diesem Gebiete unsere Schüler sind. Auch im Durchmesser des nahtlosen Rohres, das auch im Auslande durchweg nach den Patenten deutscher Erfinder hergestellt wird, gehen wir weit höher als Amerika. In dem Abschnitt „nahtlose Röhren“ darf das nahtlose gepreßte und gewalzte Rohr nicht fehlen, mit dem das bisher größte Gefälle von 1650 m bei der Kraftanlage Lac de Fully (Schweiz) ausgenutzt wurde. In diesem Zusammenhange sei auch erwähnt, daß die Druckleitungen der weitaus meisten Hochdruck-Wasserkraftanlagen der Erde deutschen Ursprungs sind. Selbst Länder mit eigener fortgeschrittener Röhrenherstellung und -ausfuhr gehören zu den Kunden der deutschen Werke auf diesem Sondergebiete, wo unsere Werke bahnbrechend wirkten.

Die Auffassung, daß das Stahlrohr stärker roste als das gußeiserne, besteht schon seit Jahrzehnten. Trotzdem wird sie durch die stetig wachsende Verwendung des Stahlrohres, so in letzter Zeit wieder durch die langen Ferngasleitungen aus Stahlrohr, widerlegt. In dem wichtigen Abschnitt „Schutzmittel gegen Rost“ müßten auch die Fortschritte²⁾ unserer großen Röhrenwerke durch die Verwendung bituminöser Spezialanstrichmassen und der imprägnierten Wollfilzpappenwicklung Erweichung finden, ebenso die Ergebnisse der Versuche mit gekupferten Stahl.

Bei dem Abschnitt „Fixpunkte“ vermißt man die Berechnung der Mauerklötze. Abbildungen der Absperrorgane, besonders der automatisch wirkenden, wären erwünscht. Eine Besprechung der Vorsichtsmaßnahme beim Füllen und Abpressen der langen Leitungen und solchen großen Durchmessers würde eine wertvolle Ergänzung bilden. Bei den Meßvorrichtungen müßte das in letzter Zeit viel angewandte Venturirohr³⁾ wegen seiner größeren Meßgenauigkeit bei geringstem Druckverlust günstiger beurteilt werden.

Das schön ausgestattete Buch enthält viele klare Abbildungen.

Das Elektrizitätszeitalter, in dessen Anfängen wir uns befinden, wird noch manche Wasserkraft erschließen und dadurch unserer Röhrenindustrie neue Nahrung zuführen. Die internationalen Zusammenschlußbestrebungen der großen kapitalkräftigen Elektrizitätswerke dürften diese Aussichten fördern und beschleunigen helfen. Insofern hat das Werk, das einen Teil der damit zusammenhängenden Fragen behandelt, sofern es die Fortschritte der Technik bucht, dauernden Wert, selbst wenn es teilweise zu Ausstellungen Anlaß gibt.

Karl Benz.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. 3., vollst. neu bearb. Aufl. Im Verein mit Fachgenossen hrsg. von Oberregierungsbaurat a. D. E. Frey. Mit zahlr. Abb. Stuttgart, Berlin und Leipzig: Deutsche Verlags-Anstalt. 4°.

Bd. 5: Masse—Schiffbau. 1928. (2 Bl., 859 S.) Geb. 45 *RM.*

Der neue Band hinterläßt denselben Eindruck wie seine Vorgänger⁴⁾, so daß für eine Besprechung nur Einzelheiten behandelt werden können, wenn man sich nicht wiederholen will. Es ist zu bedauern, daß von den früheren Ausführungen über Mängel nur wenig abzustreichen ist. So vermißt man wiederum einige Stichwörter oder Hinweise darauf, daß sie an anderer Stelle zu finden sind; es seien hier angeführt: Mischer, Möller, nahtlose Rohre, Platine, Rollgang. Manchmal trifft man auch auf sinnenstellende Versehen; so ist in der Tafel über die Zusammensetzung verschiedener Roheisen-sorten aus dem in der Quelle angegebenen Mangangehalt von nicht unter 2% für Thomasroheisen, Marke Mn, ein solcher unter 2% geworden; Ferrosilizium soll 3,0 bis 10% C und 8,0 bis 1,0% Si enthalten; Schiffer-Strack-Steine weisen nach dem Texte 17 bis 19 Kanäle auf, während auf derselben Seite sich die Abbildung eines Sieben-Loch-Steines von Strack findet.

Die fehlende „Feile“, auf deren Rechnung wohl diese Flüchtigkeitsfehler zu setzen sind, verrät sich zuweilen auch in dem Satzaufbau. Im Abschnitt „Metallographie“ heißt es unter Ätzen: Ueberanstrengte Stellen (Kraftwirkungslinien) treten

¹⁾ Vgl. St. u. E. 42 (1922) S. 1113/20.

²⁾ Gas Wasserfach 71 (1928) S. 1190.

³⁾ Siemens-Zeitschrift 8 (1928) S. 553/62 u. 608/16.

⁴⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 846.

nach Fry hervor. Für die elektrische Roheisengewinnung „verwendet man als Oefen dem Girod-Ofen ähnliche elektrische Oefen“; weiter „hängt die Erstarrung des Roheisens als graues Roheisen in erster Linie vom Si-Gehalt und von der Geschwindigkeit der Erstarrung ab“. Die mangelnde Ueberarbeitung äußert sich an anderen Stellen darin, daß Gegensätze gebildet werden, die keine Berechtigung haben, wie die folgende Auswahl zeigen möge: „Das Rösten erfolgt in der Regel in Röstöfen, von denen Fig. 52 einen Siegerländer Röstofen, Fig. 53 einen solchen für Spateisenstein darstellt.“ — „Die Schächte werden aus kleinen feuerfesten Ziegeln oder aus großen Schamottesteinen aufgemauert.“ Während der Fachmann zwar aus dem fehlerhaften Ausdruck das Richtige heraussehen kann, wird der auf den einzelnen Sondergebieten nicht so Bewanderte, für den das Lexikon doch vornehmlich gedacht ist, leicht falsche Schlüsse ziehen.

Im Abschnitt „Metallographie“ ist unter Kaltbearbeitung der Satz: „Glühen, d. h. Herstellen der Modifikationsänderung α - γ -Eisen, stellt das Ursprungsgefüge wieder her“ für den Nichteisenfachmann nicht ganz klar verständlich. Der nächste Satz, nach dem der Werkstoff grobkörnig wird, wenn das Glühen bei so tiefer Temperatur erfolgt, daß noch kein γ -Eisen entsteht, ist in dieser allgemeinen Form falsch, da man durch Rekristallisation — ein Ausdruck, den der Verfasser unerklärlicherweise als falsch ablehnt — auch sehr feines Gefüge erzielen kann. Es müßte daher in diesem Zusammenhange wohl erwähnt werden, daß das grobe Korn durch kritische Glühung (Glühung bei einer kritischen Temperatur) nach kritischer Kaltverformung auftritt. Es dürfte auch nicht völlig den Tatsachen entsprechen, hierbei von „ausgeprägten Kristallisationsrichtungen“ zu sprechen, zumal da die angezogene Abb. 39 keine solchen erkennen läßt. Die Ablehnung des Ausdruckes „Altern“ als unzweckmäßig erscheint nicht gerechtfertigt, besonders weil diese Ablehnung nicht begründet wird. Auch treten die Alterungserscheinungen nicht nur bei Erwärmungen auf verhältnismäßig niedrige Temperaturen (besser als: schwächere Erwärmung) auf, sondern in vielen Fällen auch durch längeres Lagern bei Raumtemperatur.

Einige Zahlenangaben bedürfen einer Nachprüfung. Welcher Hochofen liefert z. B. je t verbrannten Kokes 4800 bis 5300 nm³ Gichtgas? Wenn als größter Gestelldurchmesser eines Hochofens 4,7 m, seine höchste Leistung in Deutschland mit 500 t, in Amerika mit 650 t, der Rastwinkel mit 73 bis 76° angegeben werden, so wird man damit der Entwicklung seit dem Kriege nicht gerecht. In einem Werke, in dem der heutige Stand der Technik zum Ausdruck kommen soll, müßte neben den Schwefelabdruckverfahren nach Baumann und Heyn der Vollständigkeit halber auch die von van Royen und Ammann vorgeschlagene Arbeitsweise¹⁾ genannt werden.

Wie in den früheren Urteilen schon betont worden ist, soll mit diesen Beanstandungen keineswegs der Wert des Nachschlagewerkes gelugnet werden, denn die Fehler werden durch unbestreitbar gute Abhandlungen aufgewogen. So findet man unter „Oefen“ eine mit Liebe und Sorgfalt durchgearbeitete Uebersicht über alle möglichen Oefen, die technischen Zwecken dienen. In Bild und Wort werden die verschiedensten Arten erläutert, angefangen vom kleinen Schmiedefeuer bis zum großen Walzwerksziehofen; selbst der Hochfrequenzofen ist nicht vergessen. Lediglich der Umstand, daß die elektrischen Oefen, Lichtbogenöfen sowie Induktionsöfen im Gegensatz zu den übrigen Stahlerzeugungsöfen unter dem Abschnitt Schmelzöfen behandelt werden, könnte beanstandet werden, da doch gerade diese Oefen in erster Linie metallurgischen Zwecken dienen. Ausgiebige Schrifttumsnachweise und Verweisungen auf andere Stichwörter des Sammelwerkes, in ausgedehnterem Maße als früher, machen diesen Abschnitt besonders wertvoll.

Es wäre zu wünschen, daß die vorgebrachten grundsätzlichen Mängel bei den späteren Bänden noch ausgemerzt würden, so daß Luegers Lexikon als vorbildliches Nachschlagewerk der Technik dienen könnte.

Die Schriftleitung.

Weinreich, Hermann, Dr., Oberstudiendirektor in Stettin: Bildungswerte der Technik. Mit 22 Abb. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (XI, 151 S.) 8°. Geb. 7 *RM.* für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 6,30 *RM.*

Zwischen Bewunderung und dem Vorwurf, sie sei verantwortlich für eine rein materialistische Weltanschauung, steht heute die Technik. Sie erschließe, sagen ihre Widersacher, immer neue Gebiete des Toten und nehme dafür die Seele der Lebenden. Ein unerhörter Vorwurf, der nachgerade zum billigen Schlagwort geworden ist. Es wäre eine trostlose und in ihren Auswirkungen erschütternde Entwicklung einer Kulturerscheinung, wenn es nicht möglich wäre, den Einsichtigen vom Gegenteil zu überzeugen. Hat das Deutsche Institut für technische Arbeitsschulung zu Düsseldorf schon seit einigen Jahren die schwierige, doch

ebenso dankbare Aufgabe unternommen, auf die geistige Verbundenheit zwischen Mensch und Betrieb hinzuwirken, so ist es dankbar zu begrüßen, daß auch das Schrifttum über die allerdings noch nicht befriedigend gelöste Aufgabe durch Gedanken bereichert worden ist; sie haben in dem vorliegenden Buche ihren sachlichen Niederschlag gefunden.

Ausgestattet mit dem für die Beantwortung der Streitfrage notwendigen wissenschaftlichen Rüstzeug, holt der Verfasser weit aus. Er packt die Frage nach dem Kulturwert der Technik an ihren Wurzeln an, indem er uns an ihre Wiege zurückführt. Nicht von Berufs wegen, desto mehr aber mit dem Herzen und einem reichen Wissen den technischen Grundfragen verschrieben, stellt der Verfasser den Anteil der Technik an der Befreiung des Menschen aus dem Tierzustande in den ersten Abschnitten dar. Und hat damit schon die eine Aufgabe gelöst: jenen Wissenschaften, die wie Philosophie, Theologie, Rechts-, Staats- und Wirtschaftsgeschichte, gewiß einen hervorragenden Anteil an der Erforschung des Menschengeschlechts hatten, die Geschichte der Technik in Urzeit, Altertum, Mittelalter und Neuzeit als selbständige Wissenschaft zur Seite gestellt zu haben. Dabei hat die neue Wissenschaft den Vorzug: sie ist in weitestem Maße der praktischen und schöpferischen Anwendung fähig.

Aus Beobachtung, Erfahrung und begrifflichem Denken baut der Verfasser sein Lehrgebäude auf. In unparteilicher Untersuchung gibt er uns die Wahrheit über die Technik. Uns fesselt besonders, was Weinreich sagt vom Widerstreit in der Beurteilung der Technik und seinen Ursachen (Idealismus, Wertung der nützlichen Arbeit, falsch verstandener und wahrer Humanismus, Geist und Stoff), von den Beziehungen zwischen Technik und Zivilisation (die Technik als Ueberwinderin der menschlichen Lebensnot, als wirtschaftliche, politische und soziale Befreierin, als staatenbildende Kraft, als Schöpferin der Industrie, als völkerverbindende Brücke und Beschützerin der Menschheit), von ihrem tiefen Einfluß auf die Beseelung und geistige Durchdringung der Arbeit und ihrer großen Sendung der Versöhnung des Arbeiters mit seiner Arbeit. Die Technik in ihren Beziehungen zur persönlichen Lebensgestaltung, zu Wirtschaft und Geldwesen, zu Krisen und Kriegen werden berührt. Ob der Verfasser von Wort und Werkzeug als den gleichberechtigten Dienern des Geistes spricht, von der reinen Wissenschaft und ihrer Anwendung, von der geistigen Eigenart des Technikers, der seelischen Einstellung des Erfinders, von der Technik als der Kunstwerke schaffenden Schöpferin, von ihrer Verbundenheit mit Dichtkunst, Malerei und Bildhauerkunst, ihren Beziehungen zu Philosophie, Religion und Recht, er bleibt mit reifem Verantwortungsbewußtsein der Wahrheit stets verpflichtet. Ein besonderes Gepräge tragen die Schlußausführungen, die sich mit der Technik im Erziehungs- und Unterrichtsplan allgemein bildender Schulen befassen; sie zeigen zum Teil ganz neue Wege. Berufsschulen und Werkstätten dürfen an diesem Abschnitt nicht achtlos vorübergehen. Wenn auch manches von dem, was zu eigenem Nachdenken anspornen soll, schon vor Erscheinen des Buches in Kleinarbeit, in theoretischem und praktischem Schaffen von Männern erstrebt wurde, die als Pioniere der Technik mitten im Werktag des Lebens stehen, so bleibt es doch Weinreichs Verdienst, auf den Gedanken der Freiheit, die im Zuge der Technik wandelt und ihr die Fackel voran trägt, auf die Anklagen, die von Entseelung, Entpersönlichung und Mechanisierung der Arbeit immer wieder reden, in besonderer Weise hingewiesen und geantwortet zu haben. Allen Freunden der Technik und ihren Widersachern sei das Buch empfohlen.

A.

Wagemann, Ernst, Dr., Professor an der Universität Berlin, Präsident des Statistischen Reichsamts, Direktor des Instituts für Konjunkturforschung: Konjunkturlehre. Eine Grundlegung zur Lehre vom Rhythmus der Wirtschaft. Berlin: Reimar Hobbing 1928. (XVI, 301 S.) 8°. Geb. 14 *RM.*

Die ältere Konjunkturforschung ist im wesentlichen eine gelehrte Angelegenheit des volkswirtschaftlichen Faches geblieben. Im bewußten Gegensatz hierzu hat die neuere Konjunkturforschung ihre Arbeit von vornherein darauf eingestellt, für die Wirtschaftspraxis verwertbare Ergebnisse zu erzielen. Träger dieser neueren Richtung in Deutschland ist seit 1925 das Institut für Konjunkturforschung zu Berlin, sein Leiter der Verfasser des vorliegenden Buches. Die Bedeutung der aus so berufener Hand stammenden Leistung ist darin zu sehen, daß Wagemanns „Konjunkturlehre“ diesen neuesten Zweig der volkswirtschaftlichen Forschung zum ersten Male weitschichtig unterbaut und seine wesentlichen Ergebnisse planvoll zusammenfaßt. Im Zusammenhang hiermit ergab sich aus dem Gegensatz zu der bisher von der Konjunkturforschung eingeschlagenen Wegen eine umfassende kritische Auseinandersetzung mit dem herrschenden Schrifttum. Es ist hier nicht der Ort, im einzelnen den fruchtbringenden Anregungen nachzugehen, die der Konjunktur-

¹⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 631/2.

theorie aus Wagemanns Werk erwachsen. Um so nachdrücklicher sei betont, daß es der Wirtschaftspraxis erstmals die bisher erschwerter Einführung in die neuere Konjunkturforschung ermöglicht.

Im ersten Hauptteil, der allgemeinen Konjunkturlehre, wird die wirtschaftliche Bewegung unter drei verschiedenen Gesichtspunkten untersucht. Die Formuntersuchung unterscheidet die Bewegungserscheinungen als bedingt durch die Struktur oder die Konjunktur, als rythmisch gebunden (Saisonschwankungen) oder rythmisch frei (Konjunkturkreislauf). Die Zeituntersuchung behandelt die Merkmale der Konjunkturphasen nach Konjunkturlagen und Konjunkturspannungen. Hinzu kommt die Sachuntersuchung, die sich mit der wirtschaftlichen Bewegung nach ihrem tatsächlichen Inhalt unter dem Gesichtspunkte der räumlichen, der arbeitsteilig-beruflichen und der fachlich-volkswirtschaftlichen Gliederung befaßt. An diese allgemeinen Darlegungen schließt sich der zweite Teil des Buches, die angewandte Konjunkturlehre. Aus der Fülle seines Inhalts seien nur einige den Praktiker unmittelbar angehende Punkte herausgehoben. Hier werden grundsätzlich die Fragen der Bildung allgemeiner und besonderer Konjunkturbarometer erörtert. Wagemann kommt dabei zur Ablehnung einer Einheitsformel, zu der insbesondere das Harvard-Institut mit seinem „Barometer der drei Märkte“ hinneigt, und zur Entwicklung einer Anzahl von Teilbarometern, deren Brauchbarkeit sich bisher in der Arbeit des Berliner Institutes erwiesen hat. Die sachliche Behandlung des Stoffes gewinnt an praktischer Bedeutung dadurch, daß der Verfasser durch die Erforschung der wirtschaftlichen Verflechtung aller Teilvorgänge den Ansatzpunkt für die Erkenntnis von den Bestimmungsgründen der Wirtschaftsbewegung zu gewinnen sucht. Auf diesem induktiven Wege wird es möglich, an Stelle der bisher üblichen allgemeinen, wenig fruchtbaren Deduktionen greifbare, zahlenmäßige Unterlagen für die Beurteilung der Wirkungen z. B. von Lohn-, Preis- und Zinsveränderungen, der Zusammenhänge von industrieller und landwirtschaftlicher Konjunktur, des Außenhandels, des Kredits, der Preise und Umsätze im Wandel der Konjunkturen zu erhalten. Aus solchen Untersuchungen ergibt sich ferner die Möglichkeit von Vorausbestimmungen der Konjunktur-, Struktur- und Saisonbewegung, die das Bild der Wirtschaftsbewegung in ähnlicher Weise in die Zukunft verlängert, wie dies auch durch die Wirtschaftspläne (Budgetierung) der Unternehmungen geschieht. Die Voraussetzung ist wiederum die Voraussetzung der Konjunkturpolitik, deren Schwerpunkt nach Ansicht des Verfassers nicht beim Staate, sondern bei den Unternehmungen selbst liegt und deren Aufgabe darin besteht, die einzelnen Unternehmungsakte ohne Reibungsverluste in den Gesamtverlauf der Volkswirtschaft einzufügen. Anhangsweise ist eine Einführung in die Technik der Konjunkturstatistik (Saison-, Trend-, Korrelationsrechnungen, Beobachtung der einzelnen Geschäftszweige und privatwirtschaftlicher Konjunkturdienst) beigegeben, die zu selbständigen Arbeiten anzuweisen gestattet.

Wagemanns „Konjunkturlehre“ wird fortan das maßgebende Werk der praktischen Konjunkturforschung bilden, und alle weitere Beschäftigung der Wirtschaftspraxis mit den Aufgaben der Konjunkturforschung wird von ihm ihren Ausgang nehmen müssen.

Dr. W. Däbritz.

Brasch, Hans D., Dr.-Ing.: Betriebsorganisation und Betriebsabrechnung. (Mit 32 Abb.) Berlin: Georg Stilke 1928. (139 S.) 8°. Geb. 5 RM.

(Betriebswirtschaftliche Bücher. Herausgeber Dr.-Ing. Werner Bondi. Band 6.)

Es ist schwer, über diesen Gegenstand in der heutigen Zeit der Organisations- und Rationalisierungsfragen wesentlich neue Dinge zu bringen. Das zeigt die vorliegende Veröffentlichung, die eine kurze Uebersicht über den Gang der heute üblichen Organisationsmaßnahmen in industriellen Betrieben gibt und sich dabei im allgemeinen an die mehr oder weniger bereits bekannten Anschauungen hält.

Der Inhalt gliedert sich in die drei Hauptstufen der Betriebsorganisation: Arbeitsvorbereitung, Arbeitsführung, Betriebsabrechnung. Was diese Ausführungen aber vor vielen anderen Darstellungen unterscheidet, ist die Betonung der großen Gesichtspunkte, die, wie überall, so auch hier System und Methode beherrschen. Hervorgehoben sei der eine Gedanke, daß Organisation in engster Verbindung steht mit dem Worte „organisch“, d. h., „lebendig“. All die Maßnahmen, die auf wenigen Seiten besprochen sind, beruhen hierauf und werden frei von jedem Formenzwang behandelt. Erfreulich ist auch, über die heute mehr und

mehr sich durchbrechende Erkenntnis von der Einheitlichkeit des industriellen Betriebes zu lesen. Neuzeitliche Betriebsabrechnung und neuzeitliche Vertriebstechnik zeigen die immer stärker werdende Verschmelzung der früher getrennt laufenden Verrichtungen von Kaufmann und Techniker.

Diese Ausführungen sollen kurz darauf hinweisen, daß vorliegendes Büchlein sich nicht nur an die Organisationsfachleute wendet, sondern auch an weitere Kreise der industriellen Betriebe.

P.

Meesmann, Paul, Dr. rer. pol. h. c.: Grundfragen der Wirtschaft. Vorlesungen, geh. a. d. Landes-Universität Gießen. Mainz: Verlag des Mittelrhein. Fabrikantenvereins 1928. (140 S.) 8°. 1,25 RM.

Der Geschäftsführer der Süddeutschen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und des Mittelrheinischen Fabrikantenvereins, Dr. Meesmann, sieht in dem vorliegenden jüngst erschienenen Buche die wirtschaftliche Welt mit den Augen des Praktikers, der auf eine langjährige Erfahrung zurückschauen kann. Obwohl es sich um eine Niederschrift von akademischen Vorlesungen handelt, verzichtet er bewußt auf eine theoretisierende Darstellungsweise, die sich auf volkswirtschaftlichem Gebiete ja gerade bei Betrachtung von „Grundfragen“ besonders gerne breitmacht. Meesmanns Sprache ist vielmehr schlicht und einfach, aber sein Wort wirkt darum auch für den wirtschaftlichen Laien besonders überzeugend. Die Vorlesungen sind bereits vor fünf Jahren gehalten worden, als der Verfasser aus dem besetzten Gebiete ausgewiesen war, aber sie sind so sehr auf das Wesentliche eingestellt, daß sie nicht nur heute noch durchaus Geltung haben, sondern diese auch noch auf lange Zeit hinaus behalten werden.

Im Mittelpunkt der heutigen Ertragswirtschaft sieht Meesmann den Unternehmer, der durch bewußte Hinordnung der wirtschaftlichen Arbeit auf wirtschaftliche Ertragszwecke erst wirkliches und erfolgreiches Wirtschaften möglich macht. In dieser Auffassung vom Unternehmertum liegt keine Unterschätzung der anderen an den Wirtschaftsvorgängen mitbeteiligten Stände und Kräfte, wohl aber das Bekenntnis zu der oft übersehenen Wahrheit, daß das Ergebnis der Wirtschaft abhängig ist von dem bewußt gestaltenden Führerwillen. Von dieser Warte aus setzt sich Meesmann mit dem Marxismus aller Schattierungen auseinander. Dabei wird er der eigenartigen Stellung und den Bedürfnissen der arbeitenden Schichten und auch den berechtigten Anforderungen einer gesunden Sozialpolitik durchaus gerecht. Er hat allerdings in diesem Zusammenhang den Mut, einer Sozialpolitik, die lediglich „dem Drängen der Massen“ nachgibt, also aus „Furcht vor der Masse“ handelt, eindeutig den Kampf anzusagen. Ebenso wendet er sich mit erfrischender Deutlichkeit gegen das besonders auch aus kathedersozialistischen Ursprüngen entstandene Geschwätz, das wirtschaftliches Denken in Fragen der Sozialpolitik mit dem Makel unsozialen Verhaltens zu kennzeichnen sucht. Es ist selbstverständlich, daß Meesmann von seinem Standpunkt aus auch den überwuchernden staatssozialistischen Wirtschaftsformen unserer Tage mit aller wünschenswerten Klarheit entgegentritt. Der Staat, dem gegenüber an sich die Wirtschaft eine dienende Rolle hat, verkennt seine Aufgabe, wenn er, der zum Verwalten da ist, den Versuch macht, selber zu wirtschaften. Sein Wirtschaften muß doch, dem Wesen des Staates entsprechend, notwendigerweise im Verwalten stecken bleiben.

Dr. M. Schlenker.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den Fachausschüssen.

Freitag, den 8. Februar 1929, 15.15 Uhr, findet im Eisenhüttenhaus, Düsseldorf, Breite Str. 27, die

15. Vollsitzung des Werkstoffausschusses

statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Warmfeste und hitzebeständige Stähle. (Berichterstatter: Dr.-Ing. E. Houdremont, Essen.)
3. Zur Systematik der Eisenlegierungen. (Berichterstatter: Dr. phil. F. Wever, Düsseldorf.)
4. Einfluß des Sauerstoffs auf das Gefüge und die Eigenschaften verschiedener Stähle. (Berichterstatter: Dr.-Ing. W. Hessenbruch, Bochum.)

Diesem Hefte liegt das Inhaltsverzeichnis zum zweiten Halbjahresbande 1928 bei.