

## Untersuchungen an Chromkohlenstoffstählen für permanente Magnete.

Von E. Gumlich.<sup>1)</sup>

(Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.)

*(Herstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften der Proben. Äußere Einflüsse. Einfluß des Chroms. Einfluß des Anlassens auf die magnetischen Eigenschaften. Chromstähle bilden einen guten Ersatz für die Wolfram-Magnetstähle.)*

Da während des Krieges das zur Herstellung der Wolframagnetstähle erforderliche Wolfram zu fehlen begann, wurde die Reichsanstalt vom Verband Deutscher Elektrotechniker im Jahre 1916 ersucht, möglichst umgehend für einen einigermaßen vollwertigen Ersatz zu sorgen und in erster Linie durch Versuche festzustellen, ob der schon teilweise im Gebrauch befindliche Chrom-Magnetstahl sowohl in bezug auf Leistungsfähigkeit als auch namentlich in bezug auf Haltbarkeit für die Verwendung in Elektrizitätszählern usw. in Betracht kommen könne. Da über die Abhängigkeit der Magnetisierbarkeit von der chemischen Zusammensetzung der Chromstähle noch wenig Erfahrungen vorlagen, stellte die Gußstahlfabrik Fried. Krupp, Essen, auf Ersuchen und nach Angaben der Reichsanstalt trotz der schwierigen Zeitlage in außerordentlich dankenswerter Weise eine größere Anzahl von Chromlegierungen mit planmäßig verändertem Kohlenstoff- und Chromgehalt her. Die Proben wurden dann in der für die Untersuchung im kleinen Joch geeigneten Form zylindrischer Stäbe von etwa 22 cm Länge und 0,6 cm Durchmesser bei verschiedenen Temperaturen abgeschreckt, magnetisch untersucht, gealtert usw.; außerdem wurde der elektrische Widerstand je mm<sup>2</sup> in Abhängigkeit von den verschiedenen Bearbeitungszuständen ermittelt.

Die damaligen Versuche, deren Ergebnisse aus leicht ersichtlichen Gründen nur einem kleinen deutschen Interessentenkreise mitgeteilt werden konnten, sind inzwischen noch nach verschiedenen Richtungen hin ergänzt worden, und da aus den häufig bei der Reichsanstalt einlaufenden Anfragen hervorgeht, daß auch jetzt noch Chromstahl-Magnete dauernd in Gebrauch genommen werden, so erscheint eine eingehendere Wiedergabe der in der Reichsanstalt gewonnenen Versuchsergebnisse im Interesse der Technik erwünscht.

<sup>1)</sup> An den Messungen haben sich auch die Herren Schön, Licht und Sengel beteiligt.

Die zunächst von der Firma Krupp erbetenen und in Form von Platinen von 25 × 10 × 2 cm gelieferten Proben, die außer von Krupp in dankenswerter Weise auch noch vom Stahlwerk Hoesch, Dortmund, genau analysiert wurden, sollten einen Chromgehalt von rund 1 %, 2 %, 3 %, 6 %, 9 % haben; bei jeder dieser Sorten sollte der Kohlenstoffgehalt etwa 0 %, 0,5 %, 0,75 %, 1 % betragen, während die sonstigen Verunreinigungen möglichst niedrig zu halten wären. Die Ausführung dieser Bedingungen, welche die Ermittlung des Einflusses der beiden Hauptbestandteile Kohlenstoff und Chrom getrennt und vereint zu verfolgen gestattet haben würde, konnte leider nicht vollständig innegehalten werden. Es ergab sich nun, daß Schwankungen von mehreren Zehnteln Prozent im Chromgehalt keine erhebliche Rolle spielen, wohl aber solche des Kohlenstoffgehaltes. Dies machte sich namentlich bei den Proben außerordentlich störend bemerkbar, die eigentlich kohlenstoff frei sein sollten, um den Einfluß des Chroms auf die magnetischen Eigenschaften des reinen Eisens festzustellen. Da auch hier der Kohlenstoffgehalt unter Umständen bis zu 0,3 % stieg, überwog sein Einfluß bei der Härtung weitaus denjenigen des Chromgehaltes; es gelang jedoch der Firma Krupp, drei Legierungen von rund 3 %, 6 %, 9 % Chrom herzustellen, bei welchen die Verunreinigung durch Silizium nur etwa 0,03 %, durch Mangan etwa 0,15 % und durch Kohlenstoff etwa 0,08 % betrug; außerdem erhielt die Reichsanstalt von der Firma Heraeus, Hanau, einen Stab aus reinem Elektrolyteisen mit angeblich etwa 1,5 % Chrom, der ebenfalls zur Entscheidung der obigen Frage herangezogen wurde.

Von den sonstigen Verunreinigungen spielt bei den zu härtenden Stählen das Silizium eine ungünstige Rolle (vgl. später); die Firma Krupp hatte daher die Freundlichkeit, von allen den Proben, deren Siliziumgehalt etwa 0,3 % überstieg, noch besondere Ersatzproben mit erheblich weniger Sili-



zium herzustellen. Schließlich erwies es sich, da die Koerzitivkraft mit wachsendem Kohlenstoffgehalt dauernd anzusteigen schien, als vorteilhaft, auch noch einige Legierungen mit 2 %, 3 %, 6 % Chrom, aber erheblich höherem Kohlenstoffgehalt, nämlich rund 1,25 %, 1,5 %, 1,75 % zu untersuchen, welche ebenfalls von der Firma Krupp nachgeliefert wurden. (Vgl. Zahlentafel 1, Nr. 21 bis 29.)

Es standen somit 33 Proben recht verschiedener Zusammensetzung zur Verfügung, die eine planmäßige Untersuchung gestatteten. Die Stäbe wurden nach dem Gehalt an Chrom und Kohlenstoff bezeichnet, und zwar gab die zugehörige Zahl den Gehalt in 0,1 % an; außerdem bedeutete die dazu gesetzten Buchstaben C, D, E, F, G die Abschrecktemperatur 800°, 850°, 900°, 950°, 1000°; demnach

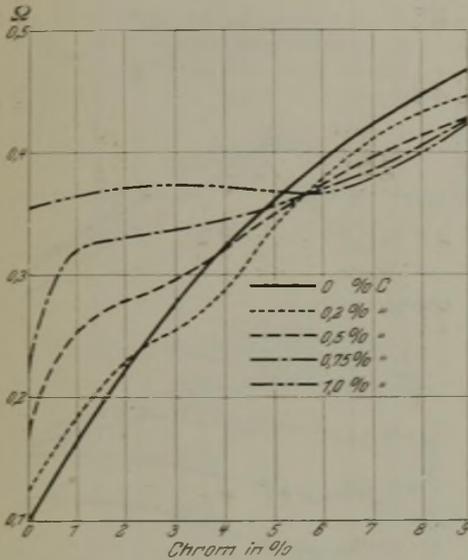


Abbildung 1. Chrom-Kohlenstoff-Legierungen. Widerstand nach dem Härten bei 850°.

würde beispielsweise der mit Cr 20 C 14 E bezeichnete Stab eine bei 900° in Wasser abgeschreckte Probe von der Zusammensetzung 2,0 % Cr, 1,4 % C bedeuten.

Die Härtung der Proben erfolgte mit Hilfe des kippbaren Härteofens<sup>1)</sup> bei den oben erwähnten Temperaturen, und zwar wurden die Proben mit niedrigem Kohlenstoffgehalt bis zu 1,2 % C durchweg bei 850° und 900° gehärtet, bei 800° nur einzelne; die Proben mit höherem Gehalt bei 900° und 950°, da der höhere Kohlenstoffgehalt eine höhere Härtungstemperatur zur völligen Lösung im Eisen erfordert; diese Lösung ist aber notwendig, da ein Rest von ungelöstem Eisenkarbid die magnetischen Eigenschaften außerordentlich ungünstig beeinflusst haben würde. Die drei reinen Chromlegierungen mit nur 0,08 % C wurden sowohl nach langsamer Abkühlung von 900° als auch nach Abschreckung bei 850° und 1000° untersucht.

Die Untersuchung der Proben bezog sich natürlich im wesentlichen auf die magnetischen Eigenschaften, doch bestimmte man auch den elektrischen

Widerstand nach dem Abschrecken bei 850° sowie die Umwandlungspunkte für eine Anzahl von Proben. Außerdem wurde auch noch eine Reihe von mikroskopischen Aufnahmen durch Herrn Steinhagen in dem von Herrn Professor Hanemann geleiteten metallographischen Laboratorium der Technischen Hochschule Charlottenburg ausgeführt.

Umwandlungspunkte. Zur Bestimmung der Umwandlungspunkte diente für die Punkte A<sub>1</sub> und A<sub>2</sub> die Methode von Roberts-Austen, für A<sub>2</sub> die magnetometrische Methode<sup>1)</sup>; es ergab sich dabei folgendes:

Bei den Legierungen mit hohem Chromgehalt ließ sich der Punkt Ac<sub>1</sub> nur beim ersten Temperaturanstieg, der Punkt Ar<sub>1</sub> dagegen überhaupt nicht beobachten; allerdings trat bei den Legierungen mit

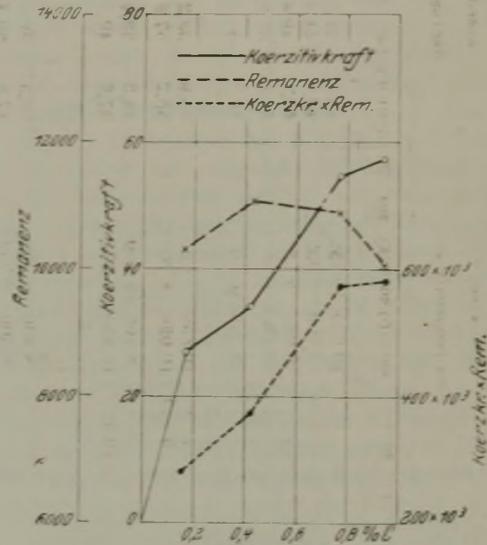


Abbildung 2. Chrom-Kohlenstoff-Legierungen (1,85 % Cr). Koerzitivkraft und Remanenz nach dem Härten bei 850°.

hohem Kohlenstoffgehalt auch bei den durch das Magnetometer unzweifelhaft als Ar<sub>2</sub> festgestellten Temperaturen eine so starke Wärmeentwicklung auf, daß sie als Rekaleszenzerscheinung gedeutet werden muß. Auch die Lage des Punktes A<sub>2</sub> war selbst bei den Proben mit geringem Kohlenstoffgehalt einwandfrei nur schwer festzustellen, dagegen ließ sich der Punkt A<sub>2</sub> magnetometrisch mit ziemlicher Genauigkeit festlegen. Bei den Legierungen mit sehr wenig Kohlenstoff lag Ac<sub>2</sub> zwischen 760° und 770°, also da, wo er bei nahezu reinem Eisen liegen sollte, und zwar unbeschadet des darin enthaltenen Prozentgehaltes an Chrom; Ac<sub>2</sub> sinkt auch bei höherem Kohlenstoffgehalt nicht erheblich (etwa 8° bis 10°), wenn reichlich Chrom vorhanden ist, wohl aber Ar<sub>2</sub>; es tritt also auch hier, wie bei reinen Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, eine gewisse Temperaturhysterese auf. Geeignete Hinweise auf die richtige Härtungstemperatur ließen sich leider den Beobachtungen der Umwandlungspunkte nicht entnehmen.

<sup>1)</sup> Wissenschaft. Abh. der PTR. IV, Heft 3, S. 283.

<sup>1)</sup> Wissenschaft. Abh. der PTR. IV, Heft 3, S. 284.

Elektrischer Widerstand. Zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes diente die in der Reichsanstalt stets verwendete Methode, welche auf der Messung des Spannungsabfalles längs eines stromdurchflossenen Probestabes mittels zweier auf den Stab aufgelegter und mit dem Galvanometer verbundener Schneiden beruht<sup>1)</sup>. Das Ergebnis der wegen der sonstigen Verunreinigungen in mehrfachem Annäherungsverfahren durchgeführten Rechnungen ist in Abbildung 1 in Form von Kurven wiedergegeben, welche den je mm<sup>2</sup> gemessenen Widerstand von Eisenlegierungen mit 0%, 0,2%, 0,5%, 0,75%, 1,0% C in Abhängigkeit vom Chromgehalt darstellen. Während bei 0% C die Kurve vollkommen glatt und gleichmäßig verläuft, zeigt

Die wesentlichsten Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt, die neben der maximalen Induktion für  $\mathfrak{H} = 300$ , der Remanenz R und der Koerzitivkraft K für die verschiedenen Härtungstemperaturen auch noch das zugehörige Produkt  $R \times K$  enthält, denn dies gibt unter sonst gleichen Verhältnissen einen gewissen Anhalt zur Vergleichung der Brauchbarkeit verschiedener Stahlsorten. Was man nämlich in letzter Linie von einem fertigen Magnet bestimmter Form erwartet, das ist eine möglichst hohe scheinbare Remanenz; diese hängt ab von der hier gemessenen wahren Remanenz und von der Gestalt des Magnets; denn durch die entmagnetisierende Wirkung der freien Enden und der Streulinien bei den Hufeisenmagneten usw. wird die

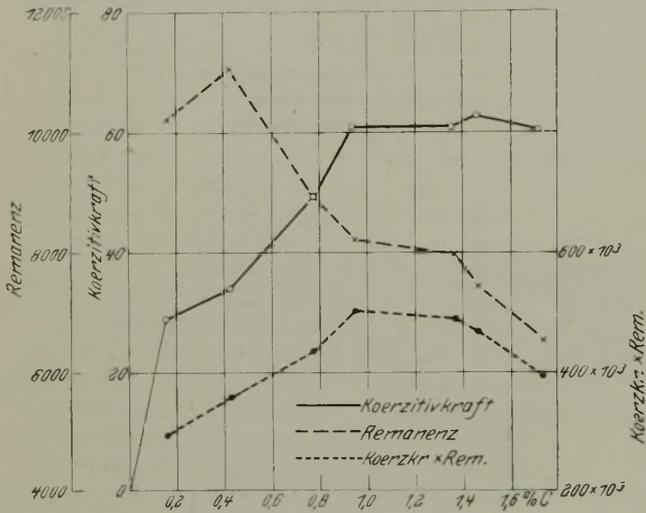


Abbildung 3. Chrom-Kohlenstoff-Legierungen (1,85% Cr). Koerzitivkraft und Remanenz nach dem Härten bei 900°.

sich schon bei 0,2% C eine mit wachsendem Kohlenstoffgehalt immer stärker werdende Einbuchtung bzw. Abflachung zwischen 2% und 5% Cr, die vielleicht auf die Bildung des bei den Chromstählen auftretenden Doppelkarbids zurückzuführen sein könnte. Eigentümlich ist jedenfalls die Erscheinung, daß der Widerstand der Legierungen mit Kohlenstoff bei einem Gehalt von 5 bis 6% Cr unter denjenigen der reinen Eisen-Chrom Legierungen sinkt, während andererseits der Widerstand der Legierung mit 1% C bei 6% Cr ungefähr nur ebenso hoch ist wie bei 0% Cr.

Magnetische Untersuchung. Die magnetische Untersuchung der ursprünglich 22 cm langen Stäbe erfolgte im kleinen Joch<sup>2)</sup>, und zwar wurden stets Schleifen bis zur Feldstärke  $\mathfrak{H} = 300$  aufgenommen und bei der Berechnung durch eine Scherung verbessert; die angegebenen Werte für die Remanenz R bezeichnen also die wahre Remanenz; die Bestimmung der wahren Koerzitivkraft wurde in der üblichen Weise mit dem Magnetometer ausgeführt, welche unabhängig von den Abmessungen der Proben auch bei etwas gekrümmten Stäben durchaus zuverlässige Werte liefert.

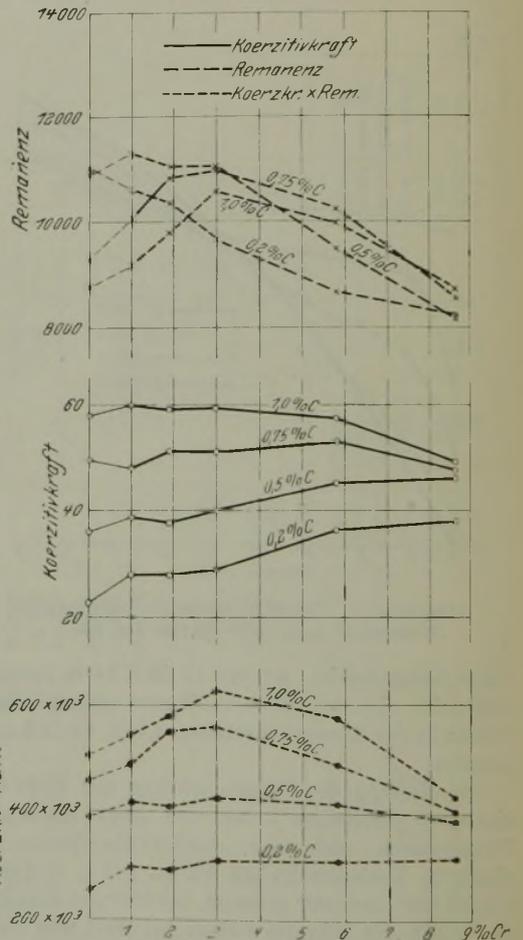


Abbildung 4. Chrom-Kohlenstoff-Legierungen, gehärtet bei 850°. Koerzitivkraft und Remanenz bei gleichem Kohlenstoff-, aber verschiedenem Chrom-Gehalt.

(wahre) Remanenz stets herabgedrückt, und zwar um so mehr, je kürzer, gedrängener, bzw. schlechter geschlossen der Magnet, und andererseits, je geringer die Koerzitivkraft des Materials ist. Man wird also im allgemeinen dasjenige Material bevorzugen, das neben hoher wahrer Remanenz R auch hohe Koerzitivkraft K besitzt, bei dem also das Produkt  $R \times K$  möglichst groß ist. Dies schließt nicht aus, daß in besonderen Fällen nicht das Produkt maßgebend ist,

<sup>1)</sup> Wissensch. Abh. der PTR IV, Heft 3, S. 273.  
<sup>2)</sup> Wissensch. Abh. der PTR. IV, Heft 3, S. 276.

sondern daß beide einzelnen Faktoren sinngemäß zu berücksichtigen sind. Handelt es sich beispielsweise um einen langen Magnetstab von geringem Querschnitt oder um einen sehr gut geschlossenen Hufeisenmagnet von beträchtlicher Schenkellänge, der keinen starken Erschütterungen ausgesetzt ist, so wird man mehr Wert legen auf eine hohe wahre

Zahlentafel 2. Einfluß der Härtungstemperatur.

Nr.	Zusammensetzung		Remanenz R:			Koerzitivkraft K			R K		
	Cr %	C %	R <sub>800</sub>	R <sub>850</sub>	R <sub>900</sub>	K <sub>800</sub>	K <sub>850</sub>	K <sub>900</sub>	RK	RK	RK
									$\times 10^{-3}$ 800 <sup>a</sup>	$\times 10^{-3}$ 850 <sup>a</sup>	$\times 10^{-3}$ 900 <sup>a</sup>
11*	2,85	0,88	11 280	10 900	9 500	49,7	57,4	55,3	561	626	526
12*	2,90	1,12	10 630	10 380	8 560	56,1	59,2	63,1	596	615	540
16	5,84	1,13	—	9 920	9 200	49,3	64,6	72,5	—	641	666

1 % Cr und 9 % Cr von der Berücksichtigung auszuschließen; denn hier ist zumeist das Produkt R × K verhältnismäßig nur klein, und außerdem ist auch (s. später) die Haltbarkeit des Materials mit sehr niedrigem Chromzusatz unerwünscht gering. Es bleiben also zunächst noch die Ergebnisse der Proben mit 2 %, 3 % und 6 % Cr und verschiedenem Kohlenstoffgehalt zu erörtern. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, daß die Härtung auch bei größter Sorgfalt niemals vollkommen übereinstimmende Ergebnisse liefert, da es nahezu ausgeschlossen erscheint, auch identisches Material in ganz übereinstimmender Weise abzuschrecken.

Bei den Legierungen mit 2 % bis 6 % Cr nimmt die Remanenz mit steigender Härtungstemperatur ab, die Koerzitivkraft aber zu, und zwar anfangs sehr beträchtlich, bei den höheren Temperaturen langsam; andererseits nimmt die Koerzitivkraft, wenigstens bis etwa 1,1 % C, zunächst mit wachsendem Kohlenstoffgehalt stärker zu, als die Remanenz abnimmt, so daß das Produkt R × K mit wachsender Härtungstemperatur und mit wachsendem Kohlenstoffgehalt zunächst zu-, dann wieder abnimmt. Zwei Beispiele für den Einfluß der Härtungstemperatur und des Kohlenstoffgehaltes geben die Zahlentafeln 2 und 3, für letzteres auch die Schaubilder der Abbildungen 2 und 3, welche die Werte R, K und R × K für die Legierungen mit rund 1,85 % Cr in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt bei den Härtungstemperaturen 850° und 900° darstellen. In gleicher Weise sind Schaubilder für die Proben mit rund 1 %, 1,85 %, 3 %, 5,8 %, 8,65 % Cr durchgeführt worden. Da die entsprechenden Kohlenstoffgehalte bei den verschiedenen Chromlegierungen mitunter nicht unerheblich voneinander abwichen, wurden diesen Schaubildern die Werte für R, K und R × K für rund 0,2 %, 0,5 %, 0,75 %, 1 %, 1,25 %, 1,5 %, 1,75 % C (letztere drei nur für die Härtungstemperatur 900°) entnommen und hieraus neue Schaubilder in zweiter Annäherung für die Abhängigkeit dieser Werte vom Chromgehalt gezeichnet,

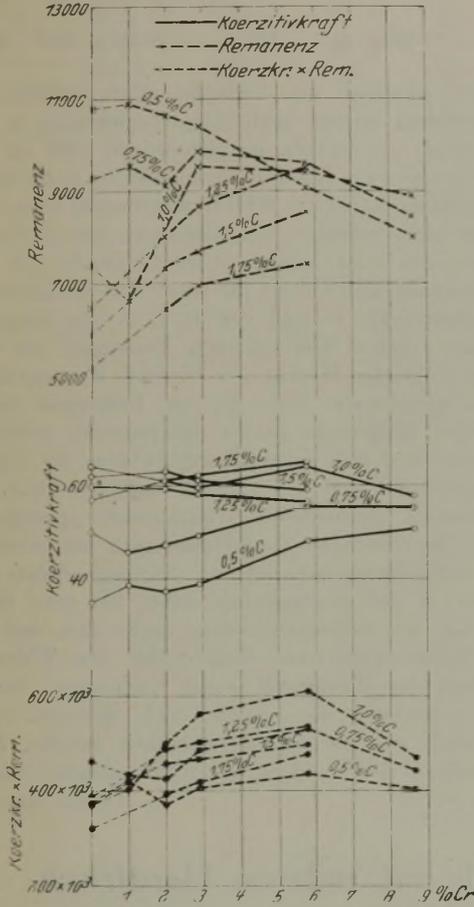


Abbildung 5. Chrom-Kohlenstoff-Legierungen, gehärtet bei 900°. Koerzitivkraft und Remanenz bei gleichem Kohlenstoff-, aber verschiedenem Chrom-Gehalt.

Remanenz; dagegen bei kurzen, gedrunghenen Stabmagneten oder schlecht geschlossenen Hufeisenmagneten auf eine hohe Koerzitivkraft, selbst auf Kosten der wahren Remanenz, denn es hat sich bei den früheren Versuchen mit reinen Kohlenstoffstählen<sup>1)</sup> ergeben, und auch die vorliegenden Untersuchungen bestätigen dies, daß es nicht möglich ist, hohe Remanenz mit hoher Koerzitivkraft zu vereinigen. Abgesehen von solchen Ausnahmefällen aber bleibt als bequemer Maßstab für die Beurteilung der Güte eines Magnetstahles die Größe des Produktes R × K. Auf Grund dieses Kriteriums genügt nun ein Blick auf die Zahlentafel, um die Legierungen mit

Zahlentafel 3. Einfluß des Kohlenstoffgehaltes.

Cr-Gehalt etwa 6%							
Nr.	C-Gehalt %	Remanenz R		Koerzitivkraft K		R K	
		R <sub>850</sub>	R <sub>900</sub>	K <sub>850</sub>	K <sub>900</sub>	RK	RK
						$\times 10^{-3}$ 850 <sup>a</sup>	$\times 10^{-3}$ 900 <sup>a</sup>
13	0,20	8 660	8 560	36,6	36,2	317	310
14	0,68	9 500	9 300	50,4	55,5	479	519
15*	0,88	10 060	10 000	51,5	56,4	518	564
16	1,13	9 920	9 200	64,6	72,5	641	666
28	1,63	—	8 040	—	60,2	—	484
29	1,82	—	7 030	—	67,7	—	476

1) Wissensch. Abh. der PTR. IV, Heft 3, S. 338.

Zahlentafel 4. Vergleich von öl- und wassergehärteten Chromstählen und Wolframstählen.

Chromstahlmagnete												Wolframstahlmagnete				
in Wasser gehärtet						in Oel gehärtet bei 850°										
Lfd. Nr.	Cr %	C %	Härtungstemperatur	Remanenz R	Koerzitivkraft K	R K $\times 10^{-3}$	Lfd. Nr.	Cr %	C %	Remanenz R	Koerzitivkraft K	R K $\times 10^{-3}$	Lfd. Nr.	Remanenz R	Koerzitivkraft K	R K $\times 10^{-3}$
11*	2,85	0,88	850°	10 900	57,4	626	7	1,93	0,81	12 660	56,8	720	1876	10 200	58,1	593
12*	2,90	1,12	850°	10 380	59,2	615	12*	2,97	1,12	10 910	60,7	662	1877	9 700	61,5	596
16	6,24	1,14	850°	9 920	64,6	641	16	6,24	1,14	12 270	66,3	814	1615	10 250	63,0	646
16	6,24	1,14	900°	9 200	72,5	666							1614	10 880	62,3	679
													1739	10 880	66,4	723
Mittel:				10 100	63,4	637				11 950	61,3	732		10 380	62,3	647

welche in den Abbildungen 4 und 5 dargestellt sind; die Werte für 0 % Cr, also für reine Eisen-Kohlenstoff-Legierungen, sind den Schaubildern einer früheren Arbeit<sup>1)</sup> entnommen. Es ist hierzu folgendes zu bemerken: Im allgemeinen steigt bei den einzelnen Kohlenstoffgehalten die Koerzitivkraft mit wachsendem Chromgehalt wenigstens bis zu rund 6 % Cr, und zwar ist der Anstieg der Koerzitivkraft bei niedrigen Kohlenstoffgehalten stärker als bei höheren, die zugehörige Remanenz dagegen zeigt ein Maximum meist schon bei etwa 3 % Cr, um dann wieder stark zu sinken; nur für Legierungen zwischen 1 % und 1,75 % C steigt die Remanenz mit wachsendem Chromgehalt noch bis zu etwa 6 % Cr an, doch ist der absolute Betrag verhältnismäßig sehr niedrig, so daß diese Legierungen für praktische Zwecke kaum in Betracht kommen. Das anschaulichste Bild gibt wieder der Verlauf der Kurven  $R \times K$ ; sie erreichen ein Maximum sowohl für 850° als auch für 900° Härtungstemperatur bei etwa 1 % C und 3 % bis 5 % Cr; diese Legierungen versprechen also für Magnete gewöhnlicher Art die größte Leistungsfähigkeit.

Härtung im Oelbad. Vergleich der Chromstahlmagnete mit Wolframstahlmagneten.

<sup>1)</sup> Wissensch. Abh. der PTR. IV, Heft 3, S. 338/9.

Nach Abschluß der Versuche einer Härtung im Wasserbad wurden noch einige Legierungen in Oel gehärtet; sie ergaben im allgemeinen noch ein erhebliches besseres Resultat, namentlich was die Höhe der wahren Remanenz betrifft, während die Koerzitivkraft nicht erheblich von derjenigen der in Wasser gehärteten Stäbe abwich. Eine Uebersicht gibt die Zahlentafel 4, in welcher die Werte von Remanenz R, Koerzitivkraft K und von  $R \times K$  für einige in Wasser und in Oel gehärtete Probestäbe mit den entsprechenden Werten von Wolfram-Magnetstählen zusammengestellt sind, die bei Prüfungen eingesandter Materialien in der Reichsanstalt ermittelt wurden und also einen Ueberblick über die Eigenschaften der von der Technik durchschnittlich zu Magneten verwendeten Wolframstähle gewähren; über die chemische Zusammensetzung der letzteren ist leider nichts bekannt; die Härtung erfolgte zu meist in der Reichsanstalt selbst bei etwa 850°.

Aus der Zusammenstellung ergibt sich, daß die in Wasser gehärteten Chromstähle den Wolframstählen im allgemeinen wenig nachstehen, die in Oel gehärteten ihnen sogar noch überlegen sind, so daß, was die Leistungsfähigkeit betrifft, kein Grund zur Bevorzugung der Wolframstähle vorhanden ist.

(Schluß folgt.)

## Das Talbotverfahren im Vergleich mit anderen Herdfrischverfahren.

Von Direktor Dr.-Ing. Dr. techn. h. e. J. Puppe in Witkowitz.

(Betriebsverhältnisse von Talbotöfen, Wellmannöfen und gewöhnlichen Martinöfen. Technische und wirtschaftliche Ergebnisse der in diesen drei Ofenarten ausgeübten Herdfrischverfahren.)

(Schluß von Seite 10.)

Vor Erörterung des Einsatzes bei den Stahlöfen, der Erzeugungsziffern usw. mögen einige Ausführungen über den Betrieb der Stahlöfen sowie den chemischen Verlauf der Schmelzungen eingeflochten werden (vgl. die Abb. 6, 7 und 8 und die dazugehörigen Zahlentafeln).

Bei den Martinöfen wird nach dem Abstich zunächst Kalk und Schrott eingesetzt und einige Zeit später das Mischereisen. Nach vollständigem Schmelzen des festen Einsatzes folgt der Zusatz der Oxyde Walzensinter und Erz). Kurze Zeit später wird nochmals Kalk gesetzt.

Nach erfolgtem Einsatz von Oxyden und Kalk zeigt das Kurvenbild des Metallbades ein Abnehmen von Kohlenstoff, Mangan und Phosphor, während der Gehalt an Kupfer sich nicht ändert. Ein Ansteigen des Eisengehaltes ist die Folge. Das Ansteigen des Schwefels ist durch den für diese Schmelzung verwendeten minderwertigen Schrott zu erklären.

In der Schlacke steigen während dieser Zeit Kalk und Eisenoxydul an, während alle übrigen Bestandteile infolge obiger Einsätze zurückgehen. Dasselbe Bild zeigt der Verlauf der Schmelzung bis zum Abstich, sowohl im Metallbade als auch in der Schlacke.

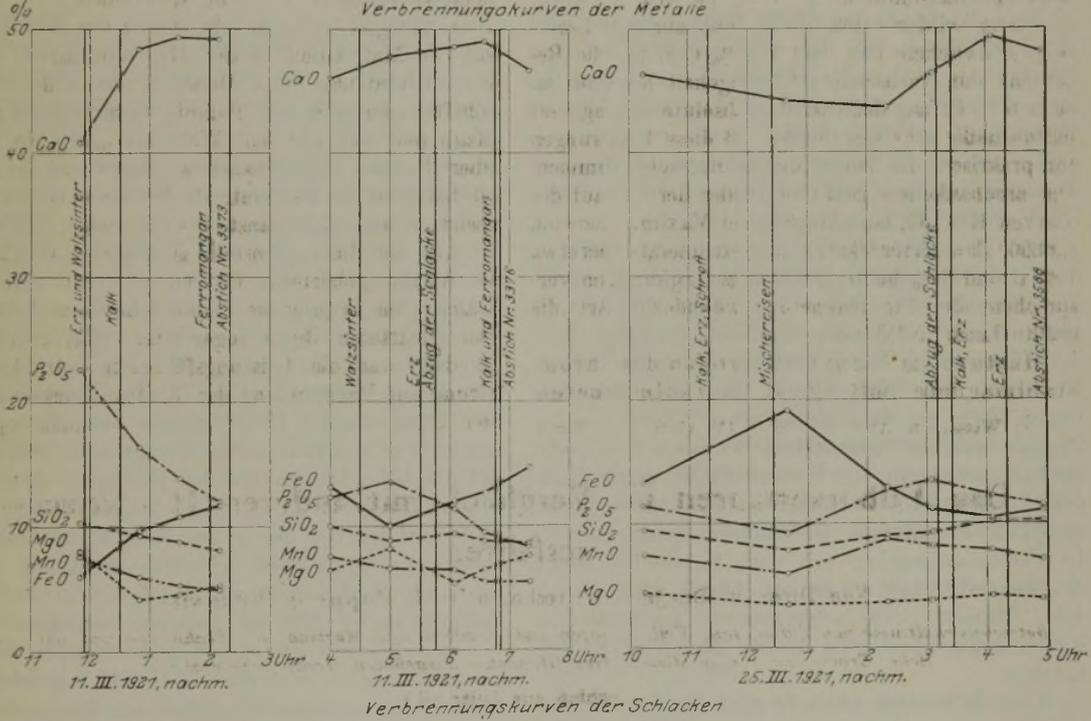
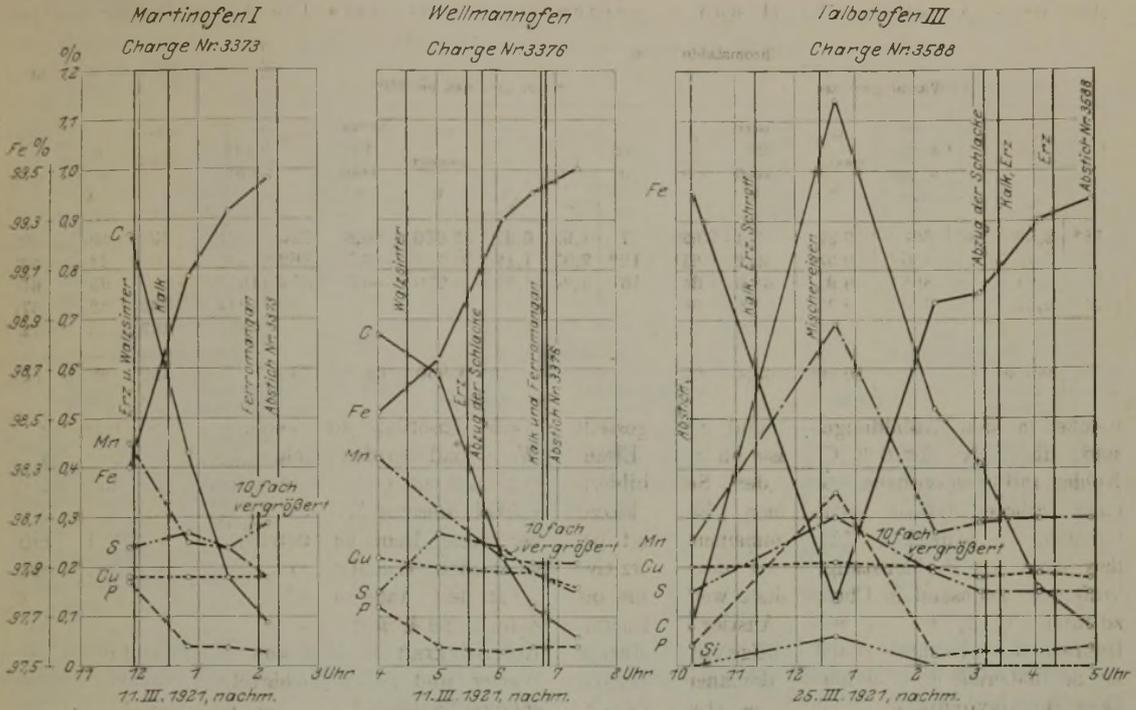


Abbildung 6 und 8. Verbrennungskurven von Schmelzungen eines Martinofens bzw. des Wellmannofens bzw. eines Talbotofens.

Einsätze, Zusätze, Ausbringen:

Zu Abbildung 6.

5-6 <sup>h</sup> vorm.	5,620 kg Kalk
	14,745 " Schrott
6-7 <sup>h</sup>	21,715 " Schrott
9 <sup>05</sup>	25,445 " Mischer Eisen
11 <sup>00</sup>	1,410 " Walzsinter
11 <sup>55</sup>	2,010 " Erz
12 <sup>30</sup> nachm.	420 " Kalk
2 <sup>00</sup>	50 " festes Ferromangan
2 <sup>30</sup>	Abstich: 62,560 kg Fertig Stahl
	11,910 " Schlacke
In die Pfanne:	320 " flüss. Ferromangan

Zu Abbildung 7.

10-11 <sup>h</sup> vorm.	5,230 kg Kalk
	3,160 " Schrott
11-12 <sup>h</sup>	16,880 " Schrott
12 1 <sup>h</sup> nachm.	845 " Kalk
	15,050 " Schrott
1 <sup>15</sup>	85,650 " Mischer Eisen
4 <sup>20</sup>	1,020 " Walzsinter
5 <sup>15</sup>	2,560 " Erz
5 <sup>45</sup>	11,610 " Schlacke abgezogen
6 <sup>15</sup>	100 " festes Ferromangan
	960 " Kalk
6 <sup>25</sup>	Abstich: 67,100 kg Fertig Stahl
In die Pfanne:	300 " flüss. Ferromangan

Zu Abbildung 8.

10 <sup>30</sup> -12 <sup>h</sup> vorm.	9,330 kg Kalk
	6,090 " Erz
	2,600 " Walzsinter
	5,300 " Schrott
12 <sup>10</sup> -1 <sup>30</sup> nachm.	59,500 " Mischer Eisen
3 <sup>10</sup>	14,420 " Schlacke abgez.
3 <sup>25</sup>	410 " Kalk
	1,540 " Erz
4 <sup>20</sup>	100 " Erz
5 <sup>00</sup>	Abstich: 67,560 kg Fertig Stahl
In die Pfanne:	230 " flüss. Ferromangan

Analysen:

Durchschnittsanalysen für alle drei Oefen.

Mischereisen		Kalk		Erz		Walzsinter	
C	rd. 3,00 %	SiO <sub>2</sub>	1,21 %	SiO <sub>2</sub>	5,12 %	SiO <sub>2</sub>	2,28 %
Mn	1,40 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,71 %	FeO	23,80 %	FeO	61,28 %
Si	0,30 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,45 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	63,17 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32,16 %
P	1,40 %	CaO	81,19 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,16 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,93 %
S	0,03 %	MgO	1,42 %	MnO	0,23 %	Mn <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	1,05 %
Cu	0,17 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,098 %	CaO	3,16 %	CaO	0,81 %
		Glühverlust	15,00 %	MgO	0,18 %	MgO	0,37 %
				S	0,24 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09 %
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,53 %	S	0,02 %
				TiO <sub>2</sub>	0,54 %	CuO	0,15 %
						Fe metall.	0,65 %
						Mn	0,01 %

Zu Abbildung 6.

Zu Abbildung 7.

Zu Abbildung 8.

Fertig-Stahl aus der Pfanne	Schlacke
C . . . 0,09 %	SiO <sub>2</sub> . . . 8,41 %
Mn . . . 0,45 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . 9,81 %
S . . . 0,032 %	S . . . 0,29 %
P . . . 0,03 %	FeO . . . 13,98 %
Cu . . . 0,19 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 7,19 %
	MnO . . . 5,02 %
	MgO . . . 4,72 %
	CaO . . . 48,14 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 3,21 %

Fertig-Stahl aus der Pfanne	Schlacke
C . . . 0,09 %	SiO <sub>2</sub> . . . 3,30 %
Mn . . . 0,49 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . 8,62 %
S . . . 0,037 %	S . . . 0,41 %
P . . . 0,05 %	FeO . . . 14,94 %
Cu . . . 0,18 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 5,09 %
	MnO . . . 7,17 %
	MgO . . . 7,28 %
	CaO . . . 44,98 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 2,13 %

Fertig-Stahl aus der Pfanne	Schlacke
C . . . 0,09 %	SiO <sub>2</sub> . . . 10,32 %
Mn . . . 0,44 %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . 13,25 %
S . . . 0,020 %	S . . . 0,24 %
P . . . 0,04 %	FeO . . . 9,46 %
Cu . . . 0,20 %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 5,07 %
	MnO . . . 7,41 %
	MgO . . . 5,03 %
	CaO . . . 44,70 %
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . 4,96 %

Der Gehalt an Magnesia in der Schlacke steigt infolge des Hinzutretens von Magnesia aus der feuerfesten Zustellung des Ofens.

Beim Wellmannofen ist die Reihenfolge der Einsätze ähnlich wie bei dem Martinofen. Nach dem Einsatz des Walzsinters bemerkt man ein Ansteigen des Eisengehaltes und ein Abfallen der übrigen Bestandteile des Metallbades, wobei der Schwefelgehalt infolge des hohen Schwefelgehaltes des verwendeten Schrottes zunächst ansteigt, um im weiteren Verlaufe des Schmelzanges zu fallen.

Die Zusammensetzung der Schlacke zeigt in diesem Zeitraume ein Ansteigen von Kalk, Magnesia und Phosphorsäure sowie ein Fallen der übrigen Bestandteile. Nach dem Erzeinsatz und dem bald darauf folgenden Abzug der Schlacke fallen in dem Metallbilde alle Bestandteile, auch der Schwefel. Gegen Ende der Schmelzung ist ein Ansteigen des Phosphorgehaltes festzustellen, der aus der Schlacke ins Bad zurückgeht. Im Schlackenbilde steigen Kalk und Eisenoxydul; der Gehalt an Kieselsäure bleibt konstant, die übrigen Bestandteile gehen zurück. In Uebereinstimmung mit dem Martinofen steigt der Magnesiagehalt wieder an. Die in Abb. 7 nach dem Abstich noch angegebenen Analysenwerte stammen aus dem etwa 10 bis 20 t betragenden Restbad.

Beim Talbotofen (Abb. 8) wird in das Restbad zunächst Kalk, Erz, Walzsinter, Schrott und schließlich das Mischereisen eingesetzt. Das Schlackenbild zeigt hier wesentliche Unterschiede von dem der beiden anderen Oefen, die sich aus dem Schmelzange des Ofens erklären.

Nach dem Einsatz des Mischereisens fallen die Gehalte an Eisenoxydul und Kalk, während alle übrigen Bestandteile mit zunehmender Frischarbeit des Ofens wachsen. Nach dem Abziehen der Schlacke bzw. nochmaligem Kalk- und Erzzusatz gehen einzelne Bestandteile infolge Verdünnung der Schlacke in ihrer Menge zurück, während die Gehalte an

Kieselsäure und Magnesia ansteigen. Erst nach nochmaligem Erzzusatz steigt der Eisenoxydulgehalt in der Schlacke.

Vergleicht man die Schaulinien des Metallbades beim Martin- und Wellmannofen miteinander unter Berücksichtigung des Zeitpunktes des Mischereiseneinsatzes, so ergibt sich, daß die Oxydation des Phosphors ungefähr gleich lange dauert, nämlich etwa 3½ st. Beim Talbotverfahren dagegen ist die Entphosphorung des Mischereisens bereits in etwa 1¾ st beendet. Beachtet man ferner die großen Gewichtsmengen Phosphor, die dem Talbotofen durch das Mischereisen zugeführt wurden, so ergibt sich, daß die Entphosphorung im Talbotofen sehr viel rascher vor sich geht als bei den anderen Oefen. Auch die Oxydation von Mangan und Silizium vollzieht sich mit der gleichen Schnelligkeit. Die Tatsache, daß die Oxydation der Beimengungen beim Talbotofen rascher vor sich geht als bei den anderen Oefen, ist auf die hohe Temperatur des Restbades zurückzuführen, sowie auf die innige Durchmischung des Bades infolge der durch den Einfluß des Mischereisens hervorgerufenen lebhaften Reaktion. Das langsame Verbrennen des Kohlenstoffes bei der Schmelzung Nr. 3588 ist dadurch verursacht, daß vor dem Mischereisen zu wenig Erz gegeben wurde. Es mußte daher nach dem Abziehen der Schlacke zweimal Erz nachgesetzt werden, um die Oxydation des Kohlenstoffes zu beschleunigen; die Schmelzung hat daher eine Verzögerung erlitten.

Das Gewicht der Schmelzungen beträgt 60 bis 65 t. Die Haltbarkeit der Stahlpfannen ist beim Talbotofen mit 10 bis 12 Schmelzungen, beim Wellmannofen und den Martinöfen mit sieben bis acht Schmelzungen festzustellen. Die Haltbarkeit der Stahlpfannen wird bei den Talbotöfen durch Zurückbleiben der Schalen am Pfannenboden, die herausgebrochen werden müssen, beeinträchtigt, während bei den Martinöfen und beim Wellmannofen die in die Pfanne laufende Schlacke den größeren Verschleiß verursacht. Seit-

dem wir beim Wellmannofen, ähnlich wie beim Talbotofen, Rückstände von etwa 10 bis 20 t im Ofen behalten, gelangt auch hier keine Schlacke mehr in die Stahlpfannen, deren Haltbarkeit jetzt die gleiche ist wie bei den Talbotöfen.

Das Vergießen des Stahles in die auf Wagen stehenden Kokillen dauert etwa 30 bis 45 min. Je nach der Temperatur des Stahles wird mit Blechabfällen gefüttert, und zwar kommen 200 bis 400 kg Abfälle auf je einen Block. Der Aluminiumverbrauch beim Gießen beträgt durchschnittlich etwa 10 g f. d. t Stahl; aus diesem geringen Verbrauch ist zu ersehen, daß die Schmelzungen meist sehr ruhig sind und wenig zum Steigen neigen.

Die in Verwendung stehenden Blockformen und Blockgewichte sind folgende:

- Für weiches Material und Schienen, Blöcke von 2900 bis 3150 kg Gewicht bei einem mittleren Querschnitt von 500 mm □ und 1750 mm Höhe.  
 „ Träger im Gewichte von 3800 kg bei einem mittleren Querschnitt von 560 mm □ und 1850 mm Höhe.  
 „ Siederohre im Gewichte von 2400 kg bei einem mittleren Querschnitt von 560 mm □ und 1150 mm Höhe.  
 „ silizierten Stahl im Gewichte von 3600 kg bei einem mittleren Querschnitt von 530 mm □ und 2000 mm Höhe. Diese Kokillen sind im oberen Teile ausgemauert und im oberen Teile verjüngt.  
 „ Bleche im Gewichte von 4100 und 6800 kg in zwei Formaten von 930/495 und 1525/525 mm mittleren Querschnitt und 1450 bzw. 1300 mm Höhe.

Bis auf das Siederohr- und Blechmaterial wird der gesamte Stahl von oben vergossen. Nur für Qualitätsstähle wird der Guß von unten angewandt, wobei immer vier Blöcke auf einer Gespannplatte stehen.

Die Kokillen werden aus Hämatitroheisen hergestellt. Die quadratischen halten 120 bis 178, die rechteckigen Blechkokillen 70 Güsse aus.

Wie aus Zahlentafel 15 zu entnehmen, stellen wir in unseren Stahlföfen die verschiedenartigsten Stahlsorten her, und es hat sich die bemerkenswerte Tatsache ergeben, daß alle drei Ofenarten für die Herstellung der angegebenen Stahlsorten gleich gut geeignet sind. Das Kesselblechmaterial, an welches bekanntlich besonders große Qualitätsansprüche gestellt werden, haben wir sehr häufig in den Talbotöfen fertiggestellt.

Ueber den Einsatz der Stahlföfen f. d. t Stahl in den Jahren 1912 bis 1920 gibt Zahlentafel 16 Aufschluß. Was zunächst den Roheiseneinsatz anlangt, so ergibt sich, daß wir in den Talbotöfen am meisten Roheisen, nämlich im Gesamtdurchschnitt 900 kg,

Zahlentafel 15. Analysen verschiedener Erzeugnisse.

Bezeichnung	C	Mn	Si	P	S
	%	%	%	höchstens %	%
Träger . . . . .	0,08 — 0,12	0,35 — 0,45	—	0,05	0,030
Schiffswinkel . . . .	0,13 — 0,16	0,42 — 0,50	—	0,05	0,025
Fittingeisen . . . . .	0,08 — 0,10	0,45 — 0,48	—	0,04	0,025
Nahtlose Rohre (weich) . . . . .	0,10 — 0,14	0,45 — 0,55	—	0,04	0,020
Gasrohre . . . . .	0,09 — 0,11	0,45 — 0,50	—	0,04	0,025
Kesselbleche . . . . .	0,09 — 0,12	0,45 — 0,55	—	0,04	0,025
Bohr- u. Wellrohre	0,09	0,45 — 0,50	—	0,04	0,020
Gabelstahl . . . . .	0,30 — 0,35	0,55 — 0,60	0,15	0,05	0,025
Schienen . . . . .	0,42 — 0,47	1,00	0,10	0,05	0,030
Kupplungsteile . . . .	0,12 — 0,16	0,60 — 0,70	0,15	0,05	0,030
Flußeisen m. 50 bis 60 kg/mm <sup>2</sup> Festig- keit . . . . .	0,18 — 0,23	0,70 — 0,80	0,15	0,05	0,030
Mutterneisen . . . . .	0,06 — 0,08	0,30 — 0,35	—	0,30 — 0,40	0,030
Bohr- ) siliziert . . . .	0,09 — 0,11	0,50 — 0,60	0,08 — 0,10	0,04	0,030
stangen) unsiliziert . . .	0,08 — 0,09	0,50	—	0,04	0,025
Schiffsbleche . . . . .	0,14 — 0,17	0,50 — 0,55	—	0,04	0,025
Arsenalgranaten . . . .	0,58 — 0,61	0,65 — 0,75	0,25	0,05	0,030
15-cm-Ekkrasitgra- naten . . . . .	0,55 — 0,60	0,80 — 0,90	0,25	0,05	0,030
8-cm-Schrapnell . . . .	0,45 — 0,52	1,00 — 1,20	0,20	0,05	0,030

bei dem Wellmannofen im Gesamtdurchschnitt 752 kg, bei den Martinöfen im Gesamtdurchschnitt 597 kg f. d. t Stahl verarbeitet haben.

Der Roheiseneinsatz bei den Talbotöfen, der bis zum Betriebsjahre 1917/18 durchweg mehr als 900 kg betrug, fällt 1918/19 auf 820 und 1920 auf 882 kg. Der seit 1918 bemerkbare geringere Roheisen- und wesentlich größere Schrotteinsatz wurde dadurch bedingt, daß der Schrottpreis um sehr viel niedriger als der Roheisenpreis war, und wir daher bestrebt waren, den Einsatz an billigem Schrott auf Kosten des Roheiseneinsatzes zu erhöhen. Wenn wir im Jahre 1920 den Schrotteinsatz wieder erniedrigen mußten, so lag dies an dem bei uns vorhanden gewesenen Schrottmangel. In allerjüngster Zeit verarbeiten wir auch in den Talbotöfen 70 % Schrott.

Beim Wellmannofen kann man gleichfalls ein allmähliches Zurückweichen der Roheisenmenge und ein entsprechendes Ansteigen des Schrotteinsatzes verfolgen; die gleiche Erscheinung zeigen insbesondere die Martinöfen.

Der Schrotteinsatz beträgt im Mittel aller Jahresdurchschnittszahlen bei den Talbotöfen 46,5 kg, beim Wellmannofen 239 kg und bei den Martinöfen 415 kg f. d. t Stahl.

Die verschieden großen Einsätze in bezug auf Roheisen und Schrott bei den drei Ofenarten beruhen auf dem Umstande, daß diese nicht gleich gut für die Verarbeitung von kleineren oder größeren Schrottmengen geeignet sind. Wir haben hierüber wiederholt Erhebungen gemacht, aus denen hervorgeht, daß der Talbotofen bei 85 bis 95 % Roheisen mit 1,7 % Phosphor und 5 bis 15 % Schrott die günstigsten Schmelzzeiten erzielt. Der Wellmannofen verträgt etwas mehr Schrott, nämlich bis zu 20 bzw. 25 %, und der Martinofen arbeitet auch mit Schrottsätzen von 30 bis 40 % ohne wesentlichen Rückgang in der Erzeugung.

Zahlentafel 16. Einsatz der Stahlöfen f. d. t Stahl.

Stoffe für 1 t Stahl	Betriebsjahr							
	1912/13	1913/14	1914/15	1915/16	1916/17	1917/18	1918/19	1919/20
<b>Talbotöfen</b>								
Einsatz.								
Roheisen (und Mischereisen) . . . . . kg	926	901	915	928	920	907	820	882
Schrott . . . . . „	28	40	33	21	17	38	162	93
Ferromangan . . . . . kg	5	5	7	8	9	10	9	9
Mangangehalt								
	80%	80%	50-80%	50-60%	50-60%	50-60%	50-60%	50-60%
Oxyde.								
Gellivara-Erz . . . . . kg	154	159	155	167	179	166	115	127
Zunder und Schweißschlacke . . . . . „	18	38	38	36	34	42	36	46
Kalk, gebrannt . . . . . „	100	117	131	154	155	155	154	134
<b>Wellmannöfen</b>								
Einsatz.								
Roheisen (und Mischereisen) . . . . . kg	900	855	905	906	650	575	571	655
Schrott . . . . . „	93	118	54	45	319	436	474	375
Ferromangan . . . . . „	7	6	8	8	8	10	10	9
Oxyde.								
Gellivara-Erz . . . . . kg	148	164	151	162	137	75	33	48
Zunder und Schweißschlacke . . . . . „	12	35	36	38	13	4	—	—
Kalk, gebrannt . . . . . „	104	118	139	157	125	112	102	103
<b>Martinöfen</b>								
Einsatz.								
Roheisen (und Mischereisen) . . . . . kg	863	758	693	495	419	444	535	569
Schrott . . . . . „	144	223	291	521	592	575	507	466
Ferromangan . . . . . „	6	6	6	8	9	11	9	9
Oxyde.								
Gellivara-Erz . . . . . kg	126	143	112	57	42	42	33	26
Zunder und Schweißschlacke . . . . . „	18	27	25	10	3	1	—	—
Kalk, gebrannt . . . . . „	106	111	121	106	95	96	92	101

Die Erzeugungsmenge ist demnach beim Talbotofen im größeren Maße abhängig von der Schrottmenge als beim Wellmann- und Martinofen.

Der stärkere Erzeugungsrückgang bei Vermehrung des Schrottzusatzes beim Talbotofen dürfte in erster Linie zurückzuführen sein auf die starke Abkühlung des Bades, wodurch die Geschwindigkeit der verschiedenen Reaktionen verlangsamt wird.

Der Verbrauch an Ferromangan im Mittel aller Durchschnittszahlen beträgt bei den Talbotöfen 7,75 kg, beim Wellmannofen 8,50 kg, bei den Martinöfen 8,00 kg f. d. t Stahl.

Bei Betrachtung dieser Zahlen ist zu beachten, daß die Talbotöfen während der Kriegsjahre hauptsächlich Geschoßmaterial und Schienen mit etwa 1 % Mangan hergestellt haben.

Der Ferromanganverbrauch bei den Talbotöfen ist erfahrungsgemäß geringer bei Herstellung gleicher Stahlorten, und zwar deshalb, weil den Talbotöfen in dem großen Roheiseneinsatz mehr Mangan zugeführt wird, wodurch die Desoxydation im Ofen begünstigt wird. Ferner kommt in Betracht, daß beim Abstich des Talbotofens keine Schlacke in die Pfanne läuft. Die sonst in der Stahlpfanne zu beobachtenden Manganverluste infolge des Ueberganges von Mangan aus dem Roheisen in die Schlacke werden so vermieden.

Der Aufwand an Gellivara-Erz stellt sich bei den Talbotöfen im Durchschnitt auf 152,75 kg, beim Wellmannofen auf 114,75 kg, bei den Martinöfen auf

72,62 kg f. d. t Stahl, und der Aufwand an Zunder und Schweißschlacke beträgt bei den Talbotöfen 36,0 kg, beim Wellmannofen 17,25 kg, bei den Martinöfen 10,50 kg f. d. t Stahl.

Der Verbrauch der Talbotöfen an oxydischen Zuschlägen ist infolge des Verarbeitens von viel Roheisen am höchsten und bei den Martinöfen infolge geringen Roheiseneinsatzes am kleinsten.

Entsprechend dem größeren Verbrauch an Oxyden ist auch der Bedarf an Kalk bei den Talbotöfen am größten und bei den Martinöfen am kleinsten, nämlich im Durchschnitt bei den Talbotöfen 137,5 kg, beim Wellmannofen 120,0 kg, bei den Martinöfen 103,5 kg f. d. t Stahl.

Nachdem früher gegensätzliche Ansichten über den Verbrauch an oxydischen Zuschlägen bei dem Talbot- und Kippofen aufgetaucht sind, möge auch diese Frage kurz erörtert werden. Wie aus Zahlentafel 16 hervorgeht, haben während der Betriebsjahre 1912/13, 1914/15 und 1915/16 der Talbot- und Wellmannofen annähernd unter gleichen Verhältnissen gearbeitet in bezug auf die durchschnittlich verarbeitete Menge Roheisen, Schrott und Oxyden (Gellivara-Erz, Zunder und Schweißschlacke). Faßt man die genannten drei Betriebsjahre zusammen, so ergibt sich der Verbrauch an Roheisen f. d. t Stahl bei den Talbotöfen zu 923 kg, beim Wellmannofen zu 903 kg. Der Durchschnitt in bezug auf die verarbeiteten Schrottmengen bei den Talbotöfen betrug 27 kg, beim Wellmannofen 64 kg.

Zahlentafel 17. Erzeugungsziffern der Stahlföfen in den Betriebsjahren 1912/13 bis 1920.

Betriebsjahr	Talbotöfen				Wellmannöfen				Martinöfen			
	Anzahl der Schmelzungen je Ofentag	Gewicht der Schmelzungen im Mittel t	Erzeugung je Ofentag t	Gesamterzeugung t	Anzahl der Schmelzungen je Ofentag	Gewicht der Schmelzungen im Mittel t	Erzeugung je Ofentag t	Gesamterzeugung t	Anzahl der Schmelzungen je Ofentag	Gewicht der Schmelzungen im Mittel t	Erzeugung je Ofentag t	Gesamterzeugung t
1912/13	4,0	60,9	244,0	38 508	3,1	60,6	192,0	21 158	3,0	55,8	171,0	13 840
1913/14	4,6	65,2	302,4	79 836	2,9	60,2	177,8	35 391	2,6	56,3	145,6	70 762
1914/15	4,8	65,2	316,2	87 586	3,9	51,9	211,8	39 766	2,8	57,5	160,0	73 961
1915/16	4,4	64,5	282,5	170 148	3,8	51,7	191,9	47 012	2,9	57,3	161,3	116 667
1916/17	4,4	65,1	285,2	207 310	3,3	62,0	206,3	54 459	2,9	61,5	180,9	134 088
1917/18	4,0	65,4	265,6	174 001	3,0	64,0	194,8	45 021	2,8	62,2	173,1	88 464
Durchschnitt . . . .	4,3	64,8	282,3		3,5	57,9	200,2		2,8	59,0	165,7	
1918/19	3,5	64,9	228,6	115 687	2,5	62,3	170,4	34 257	2,6	58,6	152,1	63 267
1920	3,5	66,1	229,7	133 468	2,6	64,0	166,4	32 131	2,3	58,4	134,6	74 438
Gesamtdurchschnitt	4,1	65,0	267,0		3,2	59,0	189,5		2,7	58,9	159,9	

Der Wellmannofen hat also um 20 kg f. d. t weniger Roheisen verarbeitet, dagegen um 37 kg mehr Schrott. Die Verhältnisse in bezug auf Roheisen- und Schrotteinsatz sind also annähernd die gleichen. Der Verbrauch an Oxyden f. d. t Stahl stellt sich im Durchschnitt der drei Betriebsjahre beim Talbotofen auf 189 kg und beim Wellmannofen auf 182 kg. Es ergibt sich somit beim Wellmannofen ein Minderverbrauch von 7 kg f. d. t. eine Erscheinung, die durch den etwas höheren Schrotteinsatz beim Wellmannofen zu erklären sein dürfte. Hieraus ergibt sich die Schlußfolgerung, daß unter sonst gleichen Verhältnissen der Verbrauch an oxydischen Zuschlägen beim Talbot- und Wellmannofen praktisch gleich ist.

Der Gehalt an Phosphorsäure in der Schlacke bewegt sich bei den Talbotöfen zwischen 14 bis 19 % beim Wellmannofen von 12,6 bis 16,0 % und bei den Martinöfen von 12,5 bis 14 % je nach dem Roheiseneinsatz und dessen Phosphorgehalt.

Der durchschnittliche Schlackenentfall f. d. t Stahl beträgt in den Jahren 1912 bis 1920 bei den Talbotöfen 224 kg, bei dem Wellmannofen 205 kg, bei den Martinöfen 189 kg.

Die Schlackenmenge ist also abhängig vom Roheisen- und Erzeinsatz, desgleichen das Ausbringen. Dieses beträgt bei den Talbotöfen 104,5 bis 105,7 % bei normaler Arbeitsweise und fällt entsprechend bei Verarbeitung größerer Schrottmengen. Beim Wellmannofen wurden Werte von 96 bis 104,3 % festgestellt und bei den Martinöfen 95,8 bis 101,3 % je nach der Menge und der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Schrottes.

Ueber den Kohlenverbrauch bei den drei Ofenarten liegen genügend genaue Betriebszahlen leider nicht vor. Die Gaserzeuger arbeiten seit längeren Jahren bereits in eine Zentralleitung, und es war daher nicht möglich, die von den einzelnen Öfen verbrauchten Kohlenmengen sicher festzustellen. Der Gesamt-Brennstoffverbrauch betrug von 1913 bis 1917 bei allen Stahlföfen im Mittel 26 % und stieg in den folgenden Jahren durch die bekannten Umstände nicht unbedeutend. Wir haben den Brennstoffverbrauch durch mehrwöchige

Versuche, während welcher einzelne Gaserzeugergruppen getrennt auf einzelne Stahlföfen arbeiteten und die verbrauchten Koksgasmengen bestimmt wurden, festgestellt. Das Ergebnis war ein Minderverbrauch an Kohle bei den Talbotöfen, dessen Größe in Abhängigkeit von der Kohlenbeschaffenheit und dem Zustande der Stahlföfen naturgemäß schwankt und zwar von etwa 10 bis 20 %. Der geringere Kohlenverbrauch findet seine zwanglose Erklärung in dem größeren Einsatz an Mischereisen bei den Talbotöfen und dem rascheren Schmelzgang.

Die Erzeugungsziffern je 24 st sind der Zahlentafel 17 zu entnehmen. Die Anzahl der Schmelzungen je Ofen und Tag beträgt im Durchschnitt der Jahre 1912/13 bis 1917/18 bei den Talbotöfen 4,3, beim Wellmannofen 3,5 und bei den Martinöfen 2,8. Die meisten Schmelzungen erzielten die Talbotöfen im Jahre 1914/15 mit 4,8 je Ofen-Tag, der Wellmannofen im gleichen Jahre 3,9 je Ofen-Tag und die Martinöfen im ersten Betriebsjahre 3,0 je Ofen-Tag. Das durchschnittliche Gewicht der Schmelzungen ist bei den Talbotöfen am höchsten, nämlich 65,0 t, beim Wellmannofen 59,0 t und bei den Martinöfen 58,9 t. In den beiden letzten Betriebsjahren hat die Zahl der Schmelzungen und die Erzeugung je Ofen-Tag bei allen Öfen aus den bekannten Ursachen stark gelitten, so daß nur die Durchschnittszahlen der ersten sechs Betriebsjahre für die Bewertung der drei Ofenarten maßgebend sein können.

Die Talbotöfen haben (vgl. Zahlentafel 17) während der sechs Jahre bis 1918 eine Durchschnittstageserzeugung von 282,3 t, gegen 200,2 t beim Wellmannofen und 165,7 t bei den Martinöfen. Die größte Tageserzeugung erreichten wir beim Talbotofen im Jahre 1914/15 mit 316,2 t, beim Wellmannofen mit 211,8 t im gleichen Jahre und bei den Martinöfen mit 180,9 t im Jahre 1916/17.

Zahlentafel 11 gibt Aufschluß über die Erzeugung je m<sup>2</sup> Herdfläche: sie ist beim Talbotofen 5,06, beim Wellmannofen 6,02 und bei den Martinöfen 5,04 t in 24 st.

Wichtig ist auch die Feststellung, wie groß der Zeitaufwand für 1 t Stahl in den verschiedenen

Zahlentafel 18. Wärmebilanz der Stahlöfen, bezogen auf 1 kg Stahl.

Bezeichnung	Wärmeeinnahmen						Wärmeausgaben						Bezeichnung
	Martin- öfen I		Wellmann- öfen		Talboto- öfen III		Martin- öfen I		Wellmann- öfen		Talboto- öfen III		
	WE	%	WE	%	WE	%	WE	%	WE	%	WE	%	
durch die fühlbare Wärme des Gases	142	8,4	176	9,9	142	8,2	615	36,4	660	37,0	636	36,7	Strahlungsverluste.
durch die fühlbare Wärme der Luft	10	0,6	12	0,7	7	0,4	566	33,5	609	34,2	482	27,8	
durch die Verbrennung von Gas	1276	75,5	1278	71,8	1005	58,0	353	20,8	350	19,7	350	20,2	im Stahl.
durch den heißen Einsatz	112	6,6	131	7,4	253	14,6	95	5,6	108	6,1	157	9,1	in der Schlacke.
durch die Oxydation von O	96	5,6	113	6,3	210	12,1	45	2,7	39	2,2	86	4,9	
durch die Oxydation von Mn	11	0,7	18	1,0	25	1,4	16	1,0	16	0,8	23	1,3	Zersetzung von Kalk- stein.
durch die Oxydation von Si	9	0,6	14	0,8	21	1,2	1690	100,0	1782	100,0	1734	100,0	Zusammen.
durch die Oxydation von P	34	2,0	40	2,1	71	4,1		30,1		28,6		35,5	Thermischer Wir- kungsgrad.
	1690	100,0	1782	100,0	1734	100,0							

Oefen ist. Hier zeigt der Talbotofen mit 5 min 5 sek den niedrigsten Wert; der Wellmannofen braucht 1 min 5 sek länger, und der Martinofen benötigt 8 min 41 sek.

Zum Schlusse ist in Abb. 9 die Wärmebilanz unserer Stahlöfen schaubildlich dargestellt. Die zu der Abbildung gehörigen Zahlenwerte enthält die Zahlentafel 18.

Was zunächst die Wärmeeinnahmen der Stahlöfen durch die Verbrennung der Gase anlangt, so hat der Martinofen den größten Wärmebedarf; etwa gleich groß ist diese Wärmeeinnahme bei dem Wellmannofen und am kleinsten bei dem Talbotofen. Auch diese Zahlen der Wärmebilanz bestätigen die bereits gemachten Ausführungen, wonach der Talbotofen den niedrigsten Brennstoffaufwand bedingt. Dagegen sind beim Talbotofen die Wärmeeinnahmen durch den heißen Einsatz sowie die Oxydationswärmen des Metallbades in Uebereinstimmung mit dem höheren flüssigen Roheiseneinsatz größer als bei den anderen Oefen.

Bezüglich der Wärmeausgaben ergibt sich, daß die Strahlungsverluste aller Oefen prozentual gleich sind, obgleich bei dem Talbotofen mit seinen größeren Abmessungen größere Verluste zu erwarten sind, die jedoch durch die höhere Erzeugung ausgeglichen werden. Die Abgasverluste sind bei dem Talbotofen am geringsten in Uebereinstimmung mit dem geringeren Gasverbrauch.

Die vom Stahl mitgeführte Wärme ist infolge gleicher Abstichgewichte, Stahlbeschaffenheit und Temperatur beim Abstich annähernd gleich.

Die erhöhte Wärmeausgabe durch die Schlacke steht beim Talbotofen in Uebereinstimmung mit der größeren Schlackenerzeugung, desgleichen die Zahlen der Reaktions- und Zersetzungsarbeit.

Bei der Berechnung der Wärmebilanz wurden für die Gase die Wärmeinhaltszahlen nach den Angaben der Wärmetabelle Düsseldorf verwendet. Als Wärmeinhalte von flüssigem Roheisen, Stahl und Schlacke

wurden folgende Zahlen verwendet: Wärmeinhalt je kg Roheisen 275 WE, Wärmeinhalt je kg Stahl 350 WE, Wärmeinhalt je kg Schlacke 500 WE. Diese Zahlen sind dem Werke von Richards „Metallurgische Berechnungen“ entnommen, desgleichen die Reaktionswärmen.

Der Wärmearaufwand je kg Stahl bedeutet den Wärmearaufwand nicht allein in Form von Brennstoff, sondern den gesamten Wärmearaufwand, also Brennstoff + heißer Einsatz + Reaktionswärmen im Bad. Der Gesamtärmearaufwand beträgt bei dem Martinofen 1690 WE, beim Wellmannofen 1782 und beim Talbotofen 1734 WE und ist demnach praktisch als gleich zu bezeichnen.

Für Vergleichszwecke sei erwähnt, daß Dr. Jung Springorum<sup>1)</sup> für das Hoeschverfahren 2199 WE je kg Stahl angibt, und Wüst und Laval<sup>2)</sup> geben den Wärmebedarf des Thomasverfahrens mit 700 bzw. 846 WE je kg Stahl an.

Schließlich sei noch auf den in Zahlentafel 18 angegebenen thermischen Wirkungsgrad verwiesen. Dieser beträgt beim Martinofen Nr. I 30,1 %, beim Wellmannofen 28,6 % und beim Talbotofen 35,5 %.

Für das Hoeschverfahren wurden von Dr. Jung Springorum<sup>1)</sup> 31,15 % angegeben.

Nachdem im vorstehenden die Betriebsergebnisse mit den drei Witkowitz Oefenarten sowie einige Betriebserfahrungen erläutert worden sind, möchte ich schließlich noch auf die von Dr. Schuster in seinen Schlußbemerkungen gemachten Feststellungen in einzelnen eingehen und prüfen, inwieweit sich diese mit den nunmehr vorliegenden langjährigen Betriebsergebnissen und Beobachtungen decken.

Dr. Schuster hat folgende Feststellungen gemacht:

1. „Durch die Verwendung eines heizbaren Mischers kann bei geringer Frischarbeit in diesem

<sup>1)</sup> St. u. E. 1910, 9. März, S. 396/411.

<sup>2)</sup> St. u. E. 1909, 27. Jan., S. 121/33.

die Erzeugung der von ihm versorgten Stahlföfen um etwa 30 % erhöht werden.“

Diesbezüglich konnten wir feststellen, daß die Leistungserhöhung der Stahlföfen beim Arbeiten mit dem Mischer 10 bis 20 % betrug. Diese Abweichung von der Angabe von Dr. Schuster ist begründet dadurch, daß während der Zeit, auf die sich unsere Feststellung stützt, ein Roheisen mit 1,7 % Phosphor verarbeitet wurde und auch der Mischer eine gerin-

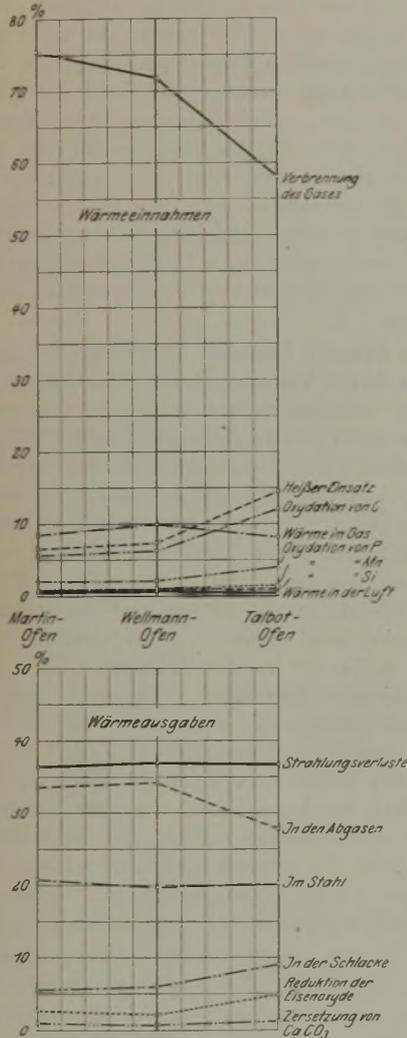


Abbildung 9.

Wärmebilanz der Stahlföfen.

gere Frischarbeit leistete als während des Jahres 1913/14.

2. „Die Qualität des erzeugten Stahles ist in physikalischer und chemischer Hinsicht unabhängig von der Wahl der Ofenart.“

Diese Feststellung wurde durch die vorliegenden langjährigen Betriebserfahrungen vollinhaltlich bestätigt.

3. „Die Höhe des Ausbringens ist bedingt durch das verwendete Roheisen einerseits und durch das Verhältnis von Schrott zu Mischereisen bzw. Roheisen andererseits und ist bei gleichen diesbezüglichen

Bedingungen in Öfen verschiedener Bauarten nahezu gleich groß.“

Auch diese Feststellung wird durch die Betriebsergebnisse bestätigt.

4. „Für die Verarbeitung von Roheisen verschiedener Zusammensetzung sowie für die Aenderung des Schrottsatzes in ziemlich weiten Grenzen stellt der Talbotofen die anpassungsfähigste Ofenart dar.“

Bezüglich des ersten Teiles dieser Feststellung, nämlich daß der Talbotofen für die Verarbeitung von Roheisen verschiedener Zusammensetzung am anpassungsfähigsten ist, kann gesagt werden, daß die inzwischen gemachten Beobachtungen diese Feststellung bestätigen. Der große Badrückstand gleicht die im Mischereisen auftretenden Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung teilweise aus, und die hohe Temperatur des Restbades beschleunigt die Oxydation der Beimengungen.

Bezüglich der weiteren Ausführung, daß der Talbotofen für die Aenderung des Schrottsatzes in ziemlich weiten Grenzen der anpassungsfähigste Ofen ist, sei auf die bereits gemachten Ausführungen verwiesen, wonach der Talbotofen bei wesentlicher Erhöhung des Schrottsatzes über 15 % hinaus in seiner Leistung erheblich beeinflußt wird. Nach unseren Beobachtungen sind die Martinöfen in bezug auf die Aenderung des Schrottsatzes in ziemlich weiten Grenzen wohl am anpassungsfähigsten, da eine starke Erhöhung des Schrotteinsatzes die Erzeugung verhältnismäßig am geringsten beeinträchtigt.

5. „Im Talbotofen kann Roheisen vom niedrigsten bis zum praktisch höchsten Phosphorgehalt ohne schädigenden Einfluß auf die Qualität des Stahles verarbeitet werden, wobei der Erzeugungsrückgang bei hochphosphorhaltigem Roheisen geringer ist als bei anderen Ofenarten.“

Hierzu ist zu bemerken, daß der Erzeugungsrückgang bei hochphosphorhaltigem Roheisen beim Talbotofen geringer ist als bei anderen Ofenarten, nachdem die Oxydation des Phosphors im Talbotofen am raschesten vor sich geht. Den genannten Vorteil des Talbotofens, auch Roheisen bis zum praktisch höchsten Phosphorgehalt ohne schädigenden Einfluß auf die Güte des Stahles verarbeiten zu können, besitzt auch jeder Kippofen, da dieser die Möglichkeit des Entfernens der phosphorreichen Schlacke durch Kippen bietet.

6. „Obwohl die absoluten Anlagekosten des Talbotofens wesentlich höher sind als jene für Kippöfen kleineren Inhalts und feststehende Martinöfen, stellen sie sich, auf die Tonne Tageserzeugung gerechnet, für den Talbotofen am günstigsten.“

Diese Feststellung wurde durch die erzielten Ofenleistungen bei den drei verschiedenen Ofenarten bestätigt.

7. „Das Ausbringen an metallischem Eisen aus den oxydischen Zuschlägen (Erz und Sinter) ist beim Talbotofen höher als bei den übrigen Ofenarten.“

Diesbezüglich konnten wir keine Erhebungen anstellen, und ich bin daher nicht in der Lage, hierüber Zahlenwerte zu bringen. Ich möchte jedoch meiner

Ansicht Ausdruck verleihen, daß das Ausbringen an metallischem Eisen aus den oxydischen Zuschlägen bei den verschiedenen Ofenarten unter gleichen Verhältnissen das gleiche sein dürfte.

8. „Die beim Talbotofen sich ergebende Schlacke ist bei Verwendung hochphosphorhaltigen Roheisens infolge der Konzentration der Phosphorsäure wertvoller als bei den anderen Ofenarten; daher ist auch der Rückgewinn beim Verkauf der Schlacke ein höherer.“

Diese Feststellung ist zu bestätigen. Der Verbrauch an feuerfesten Steinen sowie an Dolomit ist bei den Talbotöfen am geringsten und somit auch die aus der Ofenzustellung gebildete Schlacke. Der Schlackenanteil wird daher beim Talbotofen etwas kleiner als bei den anderen Oefen und der Gehalt an Phosphorsäure größer.

9. „Der Brennstoffaufwand ist beim Talbotofen niedriger als bei den übrigen Oefen.“

Diese Feststellung findet ihre Bestätigung auch in den neuerlichen Versuchen und in der Wärmebilanz.

10. „Die Haltbarkeit der feuerfesten Zustellung ist beim Talbotofen wesentlich günstiger als bei den anderen Ofenarten, und daher stellen sich sowohl die Reparaturkosten als auch der gesamte Verbrauch an feuerfestem Material für den Betrieb bei ihm am günstigsten.“

Diese Feststellung wurde durch die vorliegenden Zahlen bestätigt.

11. „Der Ofenbetrieb ist beim Talbotofen am einfachsten und bequemsten, hauptsächlich infolge leichter Entfernung der gebildeten Schlacke durch Kippen des Ofens.“

Diesen Vorteil besitzt der Wellmannofen ebenso wie der Talbotofen gegenüber feststehenden Martinöfen.

12. „Die Arbeit für die Ofenmannschaft ist beim Talbotofen weniger anstrengend als bei den übrigen Ofenarten; auch ist zur Durchführung des Verfahrens verhältnismäßig die geringste Anzahl von Leuten erforderlich.“

Diese Feststellung ist völlig zutreffend infolge Fortfalls der Herdausbesserungen und der großen Erzeugung der Talbotöfen.

Wenn ich den vorstehend wörtlich angeführten Feststellungen von Dr. Schuster nicht in allen Einzelheiten voll beistimmen kann, so ist dies auf den Umstand zurückzuführen, daß sich diese Feststellungen auf die Ergebnisse einer verhältnismäßig kurzen Betriebszeit stützen, und es ist wohl zu verstehen, wenn wir in langjährigem Dauerbetriebe einige Beobachtungen gemacht haben, welche hier und da von den Schusterschen Feststellungen abweichen. Die wesentlichsten Vorteile des Talbotverfahrens gegenüber den anderen bei uns ausgeübten Herdfrischverfahren, nämlich höhere Tagesleistung, größere Anzahl Schmelzungen je Ofenreise und geringerer Aufwand für Brennstoff, feuerfeste Steine, Ferromangan, Ausbesserungskosten und Betriebslöhne, wurden durch die vorliegenden langjährigen Betriebsergebnisse voll bestätigt.

Diese Vorteile finden naturgemäß ihren ziffermäßigen Ausdruck auch in dem Verhältnis der Gesteungskosten der drei Ofenarten. Dr. Schuster hat seinerzeit angegeben, daß, wenn man die Gesteungskosten des im Talbotofen hergestellten Materials mit 100 bezeichnet, diese Kosten beim Wellmannofen 105 und bei den Martinöfen 107 betragen, einschließlich der Mischerkosten. Naturgemäß sind dies keine festen Werte, da sie abhängig sind von der schwankenden Höhe der Preise des Einsatzes und der übrigen Gesteungskosten. Bei Zugrundelegung der von Dr. Schuster in seiner Zahlentafel 6 angegebenen Preise usw. haben wir die genannten Verhältniszahlen nicht nur bestätigt gefunden, sondern es hat sich sogar erwiesen, daß sie sich in den meisten Betriebsjahren für den Talbotofen noch günstiger gestalten. So betrug das genannte Verhältnis im Betriebsjahr 1915/16: 100 : 110 : 117. Aber auch bei Zugrundelegung unserer tatsächlichen Preise wurden die von Dr. Schuster genannten Verhältniszahlen erreicht und in einzelnen Jahren überschritten.

Erst während der in den letzten Jahren einsetzenden gewaltigen Verteuerung des Roheisens bei gleichzeitigen verhältnismäßig niedrigen Schrottpreisen hat sich das Verhältnis zuungunsten des Talbotofens verschoben. Der Unterschied in den Preisen für Schrott und Roheisen war so außerordentlich groß, daß alle genannten Vorteile des Talbotofens ihn nicht wettmachen konnten, und das Material aus den festen und kippbaren Martinöfen stellte sich billiger. Erst nachdem in der letzten Zeit die Beschaffung von ausreichend großen Schrottmengen möglich wurde, haben wir in den Talbotöfen auch größere Schrottmengen verarbeitet, und unser Einsatz besteht seit kurzem bei allen Oefen aus etwa 70 % Schrott und 30 % festem Roheisen mit 1,6 % Phosphor. Bei dieser Arbeitsweise erzielen wir in den Talbotöfen bei Verwendung von sehr viel leichtem Schrott und langer Beschiekungszeit durchschnittlich etwa 3,2 bis 3,6 Schmelzungen und bei den übrigen Ofenarten 2,4 bis 2,8 Schmelzungen. Die Berechnung der Gesteungskosten ergibt unter diesen Umständen wiederum eine beachtenswerte Ueberlegenheit des Talbotofens gegenüber den anderen Ofenarten.

Der von mir durchgeführte Vergleich des Talbotverfahrens mit anderen Herdfrischverfahren konnte sich nur auf die Ergebnisse und Erfahrungen stützen, welche wir in Witkowitz in achtjährigem Betriebe gesammelt haben. Er ist also nur als ein Beitrag zu dieser hochwichtigen Frage zu bewerten. Um völlig klar sehen zu können, wird es notwendig sein, daß uns auch die mit den anderen Roheisen-Erz-Verfahren gemachten Betriebsergebnisse seitens der betreffenden Werke zur Verfügung gestellt werden. Nur wenn dies mit der gleichen Offenheit geschieht, wie ich dies heute getan habe, werden wir zu einer Klärung der für die Wettbewerbsfähigkeit unserer Werke so außerordentlich wichtigen Fragen gelangen hinsichtlich der Bewertung der verschiedenen Roheisen-Erz-Verfahren unter sich und im Vergleich mit den anderen Herdfrischverfahren.

## Die Entwicklung des Rechts der Großindustrie in den Jahren 1920/21.

Von Justizrat Dr. R. Schmidt-Ernsthausen, Rechtsanwalt am Oberlandesgericht in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Rechtsausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 17.)

Die

### Explosionsschäden

nehmen in der Rechtsprechung einen breiteren Raum ein. Wir erwähnen die angemerkten<sup>23)</sup> Entscheidungen. Das Reichsgericht hat in dem in Band 101, S. 102, entschiedenen Falle die Dynamitfabrik auch ohne den Nachweis eines Verschuldens für haftbar erklärt. Die Tragweite dieses Urteils darf jedoch nicht überschätzt werden, da es auf der durch die Kriegsherstellung gesteigerten Explosionsgefahr und auf der Feststellung, daß eine unzulässige Einwirkung auf die Nachbargrundstücke mit Sicherheit vorauszusehen war, also auf besonderen Verhältnissen, beruht. In dem fraglichen Falle war das Waschhaus zur Lagerung größerer Mengen Nitroglyzerin benutzt worden. Liegt hierin eine Abweichung von den Genehmigungsbedingungen, so konnte die Verurteilung schon hierauf gestützt werden. Beispielsweise wird man aus dieser Entscheidung keineswegs schließen dürfen, daß im Falle Oppau eine Haftung ohne nachweisbares Verschulden einzutreten hätte, zumal da dort nicht nur die Nachbargrundstücke in Frage kommen, und bisher nichts davon verlautet hat, daß frühere Vorkommnisse derartige Explosionen mit Sicherheit hätten erwarten lassen.

Eine neue Verordnung des Handelsministers und des Ministers des Inneren<sup>24)</sup> regelt für Preußen die Genehmigung zur Herstellung, zum Vertrieb und Besitz von Sprengstoffen sowie zu deren Einführung aus dem Auslande.

Bei den

### Bergschäden

spielt die Frage, in welchem Zeitpunkt bei jährlich wiederkehrenden Ertragsausfällen oder Instandsetzungskosten der Schaden als eingetreten anzusehen ist, eine Rolle sowohl für die Schadenersatzansprüche von Pächtern als auch für die Bemessung des Minderwerts der Gebäude unter Berücksichtigung des gesunkenen Geldwerts. Ein Pächter eines landwirtschaftlichen Grundstücks kann für den jährlichen, auf Bergschaden beruhenden Ertragsausfall von einem Bergbautreibenden nur insoweit Ersatz

verlangen, als der Ausfall nicht die Folge der bereits bei seinem Besitzantritt vorhanden gewesenen dauernden Minderung der Ertragsfähigkeit ist<sup>25)</sup>. Richtet sich der Minderwert eines Gebäudes infolge Bergschaden nach der Höhe der in Zukunft wiederkehrend aufzuwendenden Instandsetzungskosten, so muß die Weiterentwicklung durch den Krieg, die zu einer fortschreitenden Erhöhung dieser Kosten führt, außer Betracht bleiben, da eine Weiterentwicklung des Minderwerts nur so weit zu berücksichtigen ist, als sie nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge eintritt<sup>26)</sup>. Letztere Entscheidung erscheint jedoch nicht zweifelsfrei<sup>27)</sup> und bezieht sich auch nicht auf den Fall, daß der zur Herstellung erforderliche Geldbetrag in Streit ist<sup>28)</sup>.

Daß bei Renten, die auf Grund des Haftpflichtgesetzes zu zahlen sind, eine Erhöhung entsprechend dem Sinken des Geldwertes eintritt, ist jetzt vom Reichsgericht ausdrücklich entschieden<sup>29)</sup>.

Für die Umarbeitung des preußischen Allgemeinen Berggesetzes soll eine Bestimmung in Aussicht stehen, derzufolge der Verzicht auf Ersatz von Bergschäden als Reallast eingetragen werden kann<sup>30)</sup>.

Ueber die Vorschriften des Berggesetzes hinaus und nicht nur für den Bergbau, sondern auch für die sonstige Industrie, ist es notwendig und zulässig<sup>31)</sup>, darauf Bedacht zu nehmen, daß bei Gewährung einer Entschädigung wegen

### Zuführung von Rauch,

Geräusch, Staub und Erschütterungen, Wasser- verunreinigung und dergleichen als Gegenleistung die Eintragung einer Dienstbarkeit auf Duldung der bezeichneten schädlichen Einwirkungen, auch soweit sie die gesetzliche Grenze überschreiten, gewährt wird. Dagegen würde es eines neuen Gesetzes bedürfen, um den Grundsatz der Prävention, der nach § 150 des Allgemeinen Berggesetzes für den Bergbau gilt, auf die Industrie auszudehnen, wie dies auf Seite 5 unseres Berichts Nr. 10 bereits vorgeschlagen ist.

<sup>25)</sup> Reichsgericht V 476/20, Urteil vom 9. April 1921. Juristische Wochenschrift, S. 1083, Nummer 8.

<sup>26)</sup> Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 98, S. 52.

<sup>27)</sup> Arndt in der Juristischen Wochenschrift 1920, S. 387. Das Urteil betrifft den Fall des § 251.

<sup>28)</sup> Reichsgericht 98, S. 55, Fall des § 249, Satz 2 des Bürgerlichen Gesetzbuches.

<sup>29)</sup> Reichsgericht, VI 21/6, Urteil vom 23. Mai 1921: Juristische Wochenschrift 1921, S. 1080, Nummer 5.

<sup>30)</sup> Arndt, Juristische Wochenschrift 1921, S. 585.

<sup>31)</sup> Kammergericht, I X 31/21, Beschluß vom 10. Februar 1921; Juristische Wochenschrift 1921, S. 584, Nummer 1.

<sup>23)</sup> Oberlandesgericht Frankfurt, III U 51/18, Urteil vom 10. Januar 1919; Leipziger Zeitschrift, 13. Jahrgang, Spalte 1284 = Gewerbearchiv Bd. 19, S. 176. — Reichsgericht V 348/20, Urteil vom 15. Dezember 1920, Entscheidungen in Zivilsachen Bd. 101, S. 102. — Reichsgericht VII 100/20, Urteil vom 13. Juli 1920; Juristische Wochenschrift 1921, S. 25, Nummer 4, mit meiner Anmerk.

<sup>24)</sup> Handelsministerialblatt 1921, S. 183. Dazu ist eine Dienstanweisung für Führer von Sprengstofftransporten und betreffend Sprengstofferlaubnisscheine erlassen, die anschließend an derselben Stelle veröffentlicht ist.

Unter den behandelten Steuerfragen beschäftigte uns besonders die Kohlensteuer.

Auf dem Gebiet des

#### Eisenbahnrechts

waren wir nach wie vor mit Anschlußweiterungen, Enteignungen und Rechtsgutachten in erheblichem Umfang beschäftigt. Besonders waren gegenüber der Erhöhung der Anschlußgebühren die durch alte Verträge gewährleisteten Rechte geltend zu machen, die einzelnen großen Werken bei Uebernahme ihrer Eisenbahnen durch den Staat als Gegenleistung eingeräumt worden sind.

Nach Artikel 89 und 97 der Reichsverfassung vom 11. August 1919 ist es Aufgabe des Reiches, die dem allgemeinen Verkehre dienenden Eisenbahnen und Wasserstraßen in sein Eigentum und seine Verwaltung zu übernehmen, wobei die Eisenbahnen als einheitliche Verkehrsanstalt zu verwalten sind. Demzufolge sind zwischen der Reichsregierung und den bisherigen Eisenbahnländern bzw. Wasserstraßenländern die am 1. April 1920 bzw. 1921 als Gesetz in Kraft getretenen Staatsverträge betreffend die Uebertragung der Staatseisenbahnen bzw. der Wasserstraßen von den Ländern auf das Reich geschlossen worden. (Reichsgesetze betreffend diese Staatsverträge vom 30. April 1920, Reichsgesetzblatt 1920, Seite 773, bzw. 29. Juli 1921, Reichsgesetzblatt 1921, Seite 961.)

Der Aufbau der Reichseisenbahnverwaltung vollzieht sich in drei Abschnitten. Vollendet ist die Bildung des Reichsverkehrsministeriums gemäß der vorläufigen Verwaltungsordnung der Reichseisenbahn vom 26. April 1920 (Reichsgesetzblatt 1920, Seite 797). Ferner ist der Reichsverkehrsminister durch Verordnung vom 29. Oktober 1920 (Reichsgesetzblatt 1920, Seite 1859) ermächtigt worden, die Verordnungen über den Bau, Betrieb und Verkehr der Eisenbahnen zu ergänzen und zu ändern, ohne jedoch deren grundlegende Bestimmungen anzutasten. Im übrigen besteht vorläufig der Behördenaufbau der Länder mit der Maßgabe weiter, daß die bisherigen Landesbehörden als Reichsbehörden tätig sind.

Die Reichsverfassung unterscheidet zwischen den Eisenbahnen des allgemeinen Verkehrs, die entweder Reichseisenbahnen oder Privateisenbahnen sein können, und den nicht dem allgemeinen Verkehr dienenden Eisenbahnen (Kleinbahnen), die nicht zur Zuständigkeit des Reiches, sondern der Länder gehören.

Nach Artikel 90 der Reichsverfassung übernimmt das Reich mit dem Uebergang der dem allgemeinen Verkehr dienenden Eisenbahnen die Enteignungsbefugnis und die staatlichen Hoheitsrechte, die sich auf das Eisenbahnwesen beziehen. Die Enteignungen zugunsten der dem allgemeinen Verkehr dienenden Eisenbahnen geschehen daher nunmehr auf Grund von Verordnungen des Reichspräsidenten, welche die Zulässigkeit der Enteignung für ein bestimmtes Eisenbahnunternehmen aussprechen. Die Planfeststellung ist fortan Sache des Verkehrsministers und setzt wie bisher die An-

hörung der Landespolizeibehörde voraus. Im übrigen bleiben die Enteignungsgesetze der einzelnen Länder auch für eisenbahnrechtliche Enteignungen maßgebend. Die Enteignungsangelegenheiten der Kleinbahnen werden ausschließlich nach dem bisherigen Landesrecht behandelt. Bei den Privatanschlußbahnen kommt es darauf an, ob die Eisenbahnstrecke, an welche sie angeschlossen sind, zu den dem allgemeinen Verkehr dienenden Eisenbahnen oder zu den Kleinbahnen gehört. In ersterem Falle kommt ein Planfestsetzungsrecht des Reichsverkehrsministers in Frage, weil diesem die Festsetzung der Eisenbahnlinie durch alle Zwischenpunkte obliegt.

Anlage zu Seite 1 des Berichts Nr. 13.

#### Reichswirtschaftsgericht.

A. Die Zuständigkeit dieses Sondergerichts ergibt sich aus den folgenden Gesetzen und Verordnungen.

Zu Nr. 11 bis 17 bildet den ersten Rechtszug das neue Reichsentschädigungsamt.

1. Verordnung über die Sicherstellung von Kriegsbedarf vom 24. Juni 1915 (RGBl. 1915, S. 357) in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. April 1917 (RGBl. 1917, S. 375). Festgesetzt wird der Uebernahmepreis von Gegenständen des Kriegsbedarfs, die dem Eigentümer durch eine Uebertragungsanordnung entzogen werden. Zuständig ist das Reichsschiedsgericht für Kriegsbedarf, später für Kriegswirtschaft, das gemäß Erlaß des Reichswirtschaftsministers vom 24. Mai 1919 (RGBl. 1919, S. 469) fortan den Namen Reichswirtschaftsgericht führt.

2. Anordnung über das Schiedsgericht für Kohlenverteilung vom 21. März 1917 (RGBl. 1917, S. 250). Hier handelt es sich um die Inanspruchnahme von Kohlen für das Reich auf Grund der Bekanntmachung über Regelung des Verkehrs mit Kohle vom 24. Februar 1917 (RGBl. 1917, S. 167). Festgesetzt wird der Uebernahmepreis der Brennstoffe, gegebenenfalls werden bestehende Vertragsverpflichtungen durch das Reichswirtschaftsgericht aufgehoben. Diese Bekanntmachung wird durch das Gesetz über die Regelung der Kohlenwirtschaft vom 23. März 1919 (RGBl. 1919, S. 341) laut § 133 der zu diesem Gesetze ergangenen Ausführungsbestimmungen vom 21. August 1919 (RGBl. 1919, S. 1449) nicht berührt.

3. Bekanntmachung betreffend das Schiedsgericht für Binnenschifffahrt vom 25. Februar 1918 (RGBl. 1918, S. 91). Die Verordnung über wirtschaftliche Maßnahmen in der Binnenschifffahrt vom 18. August 1917 (RGBl. 717) ließ nämlich die Festsetzung von Höchst- und Mindestpreisen und die Gebrauchsentziehung und Enteignung von Binnenschiffen und Umschlagvorrichtungen zu. Ueber die Höhe der Entschädigung entscheidet im zweiten Rechtszuge das Reichswirtschaftsgericht. (Wegen des Schiffsregisters s. d. Allg. Verfügung des Justizministers vom 21. April 1921, Justizministerialblatt 1921, S. 266.)

4. Ausführungsbestimmungen zum Kohlensteuergesetz vom 12. Juli 1917 (Zentralblatt für das Deutsche Reich 1917, S. 165). Dem Reichswirtschaftsgericht ist die Entscheidung über Preiszuschläge zugewiesen, die wegen der Einführung der Kohlensteuer auf laufende Verträge über Lieferung von Gas usw. zu gewähren sind.

5. Vertragsablösungsverordnung vom 8. August 1919 (RGBl. 1919, S. 1375). Hier handelt es sich um Grundstücke, die vom Heeres- oder Marinefiskus benutzt, bebaut, gepachtet oder sonstwie in Anspruch genommen sind und nicht mehr benötigt werden. Das Reichswirtschaftsgericht entscheidet über die Entschädigungsanträge und über die Wiederherstellung des früheren Zustandes der Grundstücke und Gebäude.

6. Verordnung betr. die Nichtigkeitserklärung von Verträgen durch das Reichswirtschaftsgericht vom 18. September 1919 (RGBl. 1919, S. 1700). Verträge, die anlässlich der Umstellung von Reichs- und Staats-Fabrikbetrieben in die Friedenswirtschaft mit dem Fiskus abgeschlossen sind, können vom Reichswirtschaftsgericht für nichtig erklärt und die entsprechenden Verträge mit den Unterlieferern aufgehoben werden, wenn die etwaige notwendige Mitwirkung des Reichsschatzministeriums gefehlt hat oder Leistung und Gegenleistung in auffälligem Mißverhältnis zueinander stehen. Das Reichswirtschaftsgericht entscheidet über die Ansprüche, die sich aus der Nichtigkeitserklärung oder der Aufhebung ergeben, und kann auch zur Vermeidung von Härten eine billige Entschädigung, jedoch ohne Berücksichtigung des Gewinngangs, feststellen.

7. Verordnung über die Abgeltung von Ansprüchen gegen das Reich vom 4. Dezember 1919 (RGBl. 1919, S. 2146). Durch die Verordnung über die Festsetzung neuer Preise für die Weiterarbeit in Kriegsmaterial vom 21. November 1918 (RGBl. 1918, S. 1323) war dem Demobilisierungskommissar die endgültige Festsetzung der Preise für ausnahmsweise noch fortzusetzende Kriegsarbeiten übertragen. Die obige Verordnung vom 4. Dezember 1919 schließt den Rechtsweg für alle mittelbaren und unmittelbaren Ansprüche aus Kriegsverträgen (Verträgen der behördlichen Beschaffungsstellen, Kriegsgesellschaften und Kriegsausschüsse zu Kriegszwecken und Verträge der Vertragsgegner dieser Behörden usw., die mit Dritten zur Ausführung dieser Verträge oder von Unterlieferern mit deren Unterlieferern geschlossen sind) aus und eröffnet nicht nur den Vertragsgegnern der Behörden, sondern auch den Unterlieferern den Weg der Klage zum Reichswirtschaftsgericht. Dies gilt auch für sonstige während des Krieges oder schon vorher für die Zwecke der Wehrmacht geschlossene Verträge. Eine am 13. April 1920 abgelaufene Ausschlussfrist ist für die Erhebung dieser Ansprüche eingeführt. Sie gilt auch für Ansprüche aus Dienstverträgen und für alle aus Anlaß des Krieges oder bei Durchführung der Uebergangswirtschaft infolge von Anordnungen oder Maßnahmen von Behörden oder militärischen Stellen erwachsenen Ansprüche.

8. Verordnungen über die Rückgabe der aus Belgien und Frankreich entfernten Maschinen vom 28. März, 5. Mai und 14. November 1919 (RGBl. 1919, S. 349, 449 und 1884). Die aus dem besetzten belgischen und französischen Gebiet entfernten industriellen und landwirtschaftlichen Gegenstände sind beschlagnahmt und können von dem Reichsschatzminister gegen Entschädigung enteignet werden. Die Enteignungsentschädigung, Uebernahmepreis genannt, wird im Streitfall vom Reichswirtschaftsgericht festgesetzt. An Stelle des beschlagnahmten Gegenstandes kann im Einverständnis mit dem feindlichen Staat ein Ersatzgegenstand geliefert werden. Die Mehrkosten treffen den Eigentümer des behaltene Gegenstandes. Soweit ihm dieser aber im öffentlichen Interesse belassen ist, treffen ihn die Mehrkosten nur zum Teile. Auch hierüber entscheidet das Reichswirtschaftsgericht. Wegen Ausdehnung auf die ehemals besetzten Gebiete in Polen, Rumänien, Serbien und Italien siehe Verordnung der Reichsregierung vom 25. Mai 1921 (RGBl. 1921, S. 729).

9. Reichsausgleichsgesetz vom 24. April 1920 (RGBl. 1920, S. 597). Das Reichsausgleichsamts mit seinen Zweigstellen ist die gemäß Artikel 296 des Friedensvertrages deutscherseits eingerichtete Prüfungs- und Abwicklungsbehörde, welcher die Feststellung und Abrechnung der Vorkriegsforderungen und -schulden Deutscher und der während des Krieges fällig gewordenen Forderungen und Schulden Deutscher aus Verträgen, deren Ausführung infolge des Krieges ausgesetzt worden ist, gegenüber Angehörigen der gegnerischen Mächte obliegt. In § 51 des Reichsausgleichsgesetzes sind dem Reichswirtschaftsgericht die Beschwerden gegen die Abrechnungen, Anordnungen und Entscheidungen des Reichsausgleichsamts und seiner Spruchstellen übertragen.

10. Gesetz über die durch innere Unruhen verursachten Schäden vom 12. Mai 1920 (RGBl. 1920, S. 941) nebst Ausführungsverordnung vom 19. Mai 1920 (daselbst S. 987). Ausschüsse entscheiden über den Ersatz von Personen- und Sachschäden, die im Zusammenhang mit inneren Unruhen durch offene Gewalt oder durch ihre Abwehr unmittelbar verursacht werden. Ueber Beschwerden entscheidet das Reichswirtschaftsgericht.

11. Gesetz über die Feststellung von Kriegsschäden im Reichsgebiet vom 3. Juli 1916 (RGBl. 1916, S. 675). Hierher gehören die unmittelbar durch kriegerische Unternehmungen der Streitkräfte, durch Zerstörung, Diebstahl oder Plünderung in den oder Flucht und Abschiebung aus den vom Feinde besetzten oder unmittelbar bedrohten Gebieten während des Krieges verursachten Schäden.

Feststellungsbehörden sind Ausschüsse, Oberausschüsse und das Reichswirtschaftsgericht. Soweit es sich aber um die Folgen von Ereignissen handelt, die in dem ehemaligen Reichsland Elsaß-Lothringen eingetreten sind, erfolgt die Feststellung im ersten Rechtszug durch die Spruchkammern des Reichsentschädigungsamts für Kriegsschäden, im

zweiten Rechtszug durch das Reichswirtschaftsgericht. Wegen des Verfahrens siehe Bekanntmachung vom 19. September 1916 (RGBl. 1916, S. 1053).

12. Gesetz über Enteignungen und Entschädigungen aus Anlaß des Friedensvertrages vom 31. August 1919 (RGBl. 1919, S. 1527). Jeder einzelne Reichsminister oder die von ihm bestimmte Enteignungsbehörde kann ohne besonderes Verfahren gegen Entschädigung für das Reich diejenigen Gegenstände enteignen, die auf Grund des Friedensvertrages oder ergänzender Abkommen den alliierten Mächten oder ihren Angehörigen zu übertragen sind. In Betracht kommen die Bestimmungen in Art. 45 bis 50, 74, 121, 144, 145, 153, 156 (Saarrevier, Elsaß-Lothringen, Kolonien, Marokko, Schantung), ferner die Art. 169, 192, 202, 238 (Land-, See- und Luftkriegsgerät, Bargeld, Tiere) und die Art. 297, 298 des Friedensvertrages (außerordentliche Kriegsmaßnahmen und Uebertragungsanordnungen deutscherseits, Liquidation deutscher Güter, Rechte und Interessen in alliierten Gebieten seitens der Alliierten). Für die Höhe der Entschädigung sind die Liquidationsrichtlinien und Abrüstungsentzündungsrichtlinien vom 26. und 27. Mai 1920 (RGBl. 1920, S. 1101, 1111), für die Anforderung von Tieren die Bekanntmachungen vom 2. Dezember 1919 (RGBl. 1919, S. 1938) und 5. August 1920 (RGBl. 1920, S. 1551) maßgebend. Die Entschädigung für Land-, See- und Luftkriegsgerät und für die nach Art. 297f des Friedensvertrages zu enteignenden Gegenstände wird zurzeit noch durch Entschädigungsbehörden gemäß den Verordnungen vom 11. Mai und 31. Juli 1920 (RGBl. 1920, S. 970, 1489) geregelt. Die neue Regelung siehe zu 13.

13. Ausführungsgesetz zum Friedensvertrage vom 31. August 1919 (RGBl. S. 1530). Nach § 4 können die Anforderungsbehörden Leistungen land- und forstwirtschaftlicher, gewerblicher und kaufmännischer Betriebe gegen angemessene Vergütung anfordern, die zur Ausführung des Friedensvertrages oder ergänzender Abkommen erforderlich sind.

In den Fällen zu 12 und 13 werden die Entschädigungen und Vergütungen im ersten Rechtszug durch die Spruchkammern des Reichsentschädigungsamts für Kriegsschäden, im zweiten Rechtszug durch das Reichswirtschaftsgericht festgestellt.

14., 15., 16. Verdrängungsschädengesetz, Kolonialschädengesetz und Auslandsschädengesetz vom 28. Juli 1921 (RGBl. 1921, S. 1021, 1031, 1038). Die im Ausland und den Schutzgebieten durch den Krieg verursachten Schäden und die durch Verdrängung aus den abgetretenen Reichsgebieten verursachten Schäden werden Reichsangehörigen ersetzt. Die Zuständigkeit ist dieselbe wie zu Nr. 12 und 13.

17. Verordnung über die Regelung der Einfuhr vom 16. Januar 1917/22. März 1920 (RGBl. 1917, S. 41; 1920, S. 334). Ohne Einfuhrbewilligung

eingeführte Waren aller Art sind dem Reich verfallen. Befinden sie sich in den Händen eines gutgläubigen Erwerbers, so wird dieser entschädigt. Ueber die Rechtmäßigkeit der Verfallerklärung und die Entschädigung entscheiden wie in den Fällen 12 bis 16 die Spruchkammern bzw. das Reichswirtschaftsgericht.

18. Gesetz über die Vergütung von Leistungen für die feindlichen Heere im besetzten Reichsgebiet usw. vom 2. März 1919/2. März 1920 (RGBl. 1919, S. 261; 1920, S. 353). Leistungen für den Unterhalt der fremden Besatzungstruppen im besetzten Reichsgebiet werden vergütet, wenn sie gemäß den mit den fremden Mächten geschlossenen Verträgen oder auf Grund von Requisitionen bewirkt worden sind. Ueber die Vergütung entscheiden Feststellungsbehörden, gegen deren Bescheid die Beschwerde an das Reichswirtschaftsgericht gegeben ist. Wegen des Verfahrens siehe die Bekanntmachungen vom 22. April 1919/26. Mai 1920 (RGBl. 1919, S. 405; 1920, S. 1086).

19. Verordnungen des Reichspräsidenten betr. Aufhebung der Militärgerichtsbarkeit vom 17. August 1920 (RGBl. 1920, S. 448), betr. Verhängung des Belagerungszustandes vom 13. Januar 1920 (Reichsanzeiger vom 14. Januar 1920, RGBl. 1920, S. 207) und 23. Juli 1920 (das. S. 1477), Gesetz betr. Verhaftung und Aufenthaltsbeschränkung auf Grund des Kriegszustandes und des Belagerungszustandes vom 4. Dezember 1916 (RGBl. 1916, S. 1329). Gegen Beschränkungen der persönlichen Freiheit ist die Beschwerde an das Reichswirtschaftsgericht gegeben. Infolge der Aufhebung der Militärgerichtsbarkeit durch das Gesetz vom 17. August 1920 (RGBl. 1920, S. 1579) ist die frühere Zuständigkeit des Reichsmilitärgerichts beseitigt. Vgl. ferner Bekanntmachung vom 6. Mai 1921 (RGBl. 1921, S. 504) betr. Entschädigung für Verhaftung usw. auf Grund des Belagerungszustandes.

## B. Verfassung und Verfahren.

1. Die Verfassung des neuen, in den Fällen 11 bis 17 im ersten Rechtszug zuständigen Reichsentschädigungsamts und seiner für bestimmte Gebiete des Reichs einzurichtenden Zweigstellen sowie das Verfahren vor den Spruchkammern des Reichsentschädigungsamts und seiner Zweigstellen sind durch das Gesetz über die Festsetzung von Entschädigungen und Vergütungen für Schäden aus Anlaß des Krieges und des Friedensschlusses (Entschädigungsordnung) vom 30. Juli 1921 (RGBl. 1921, S. 1046) geregelt.

2. Die Verfassung des Reichswirtschaftsgerichts und das Verfahren regeln sich nach der Verordnung über das Reichswirtschaftsgericht vom 21. Mai 1920 (RGBl. 1920, S. 1167) mit den aus Teil III § 65 ff. der Entschädigungsordnung vom 30. Juli 1921 (RGBl. 1921, S. 1046) sich ergebenden Abänderungen. Bemerkenswert ist die weitgehende Zulassung einer Wiederaufnahme des Verfahrens nach rechtskräftigem Endurteil.

## Umschau.

### Ueber die Wärmebehandlung der Sonderstähle im allgemeinen und der Chromstähle im besonderen.

Eine Arbeit von E. Maurer und R. Hohage<sup>1)</sup> will einen Beitrag zur Wärmebehandlung der Baustähle liefern, unter Berücksichtigung aller zur Beurteilung eines Stahls erforderlichen Umstände, insbesondere auch der Kerbzähigkeit neben den Zerreißwerten. Die meisten bisherigen Veröffentlichungen sind in diesem oder einem andern Punkte unvollständig.

Zur Erzielung bestimmter Eigenschaften muß ein Sonderstahl vergütet oder veredelt werden, was entweder durch eine Glühung oder durch ein Abschrecken von einer Temperatur oberhalb des obersten Umwandlungspunktes mit nachfolgendem Anlassen erreicht werden kann. In der Praxis bezeichnet man als „Vergüten“ nur die letztgenannte Behandlung. Als Abschreckmittel dient Oel oder Luft, nur in seltenen Fällen Wasser, welches eine schroffere Abschreckung und daher größere Härtespannungen bewirkt. Nach dem Anlassen kühlt man wiederum in Oel oder warmem Wasser ab, um Zeit zu sparen und um langsame Abkühlung zu vermeiden, die bei verschiedenen Stählen Nachteile hat. Durch das Vergüten wird neben den Festigkeitswerten (Zerreißprobe) auch die Zähigkeit verbessert (Kerbschlagprobe). Gute Zähigkeit und sehniger Bruch gehen Hand in Hand, dagegen ist die im Schliiff feststellbare Verfeinerung des Kornes und des Kleingefüges eine zwar notwendige, aber nicht hinreichende Vorbedingung für gesteigerte Zähigkeit. Zwar kann bei grobem Korn, wie es durch überhitztes Schmieden entsteht, keine Sehne auftreten, aber in einem normal vergüteten Chromnickelstahl können die Sehne und hohe Zähigkeit durch ein Nachglühen bei 500 bis 550° beseitigt werden, ohne daß im Korn oder Feingefüge gegenüber dem sehnigen Zustande eine Aenderung nachweisbar wäre.

Zahlentafel I. Uebersicht über die austenitischen Stähle.

C	Mn	Ni	Cr	Behandlung	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Bruchfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung %	Kerbzähigkeit mkp/cm <sup>2</sup>
%	%	%	%					
1-1,2	13	—	—	Wasserablösung von 1000°	—	—	—	—
—	—	25	—	Glühung bei 850°	20-23	58-62	—	—
—	—	20-25	2-3	Ablösung von 900°	33,6	76,0	65,5	—
0,6	5	15	—	Wasserablösung von 1100°	32,5	81,5	57	—
—	—	5-7	20	„ „ 1100-1200°	38,0	80,0	40	25

Benutzte Quellen: Hatfield, Journ. Iron and Steel Inst. 1888, II, 41. Guillet, Aciers Spéciaux, 1904. Dumas, Les aciers au nickel, 1902. Engl. Pat. 7422 (1896). D. R. P. 304 126.

Vergütungsfehler können durch zu niedrige Ablöschtemperatur oder durch zu hohe Anlaßtemperatur entstehen. Es bleibt dann die Schwebbildung aus, und an Stelle des normalen, gleichmäßigen Osmonditgefüges tritt ein ungleichmäßiges, ferrithaltiges Gefüge auf. Findet man dabei Troostit- oder Martensit Spuren oder gesteigerte Kugeldruckhärte, so ist der Fehler in einer zu hohen, über dem unteren Umwandlungspunkt liegenden Anlaßtemperatur zu suchen. Das Lesen des Feingefüges vergüteter Stähle ist schwierig; jeder Stahl hat seine Eigenheiten, ein Schematisieren ist ausgeschlossen. Einen großen theoretischen Fortschritt bedeutete die Einteilung der langsam abgekühlten legierten Stähle nach ihrem Gefüge und der Lage ihrer Ar-Punkte in perlitische, martensitische und austenitische Stähle. Unter diese Einteilung fallen alle Stähle, die Ni oder Mn enthalten. Bei Cr-, Wo-, Mo- und Va-Stählen tritt an die Stelle der austenitischen die Doppelkarbidgruppe, auch fehlt bei ihnen die martensitische Gruppe. Das genannte Vergütungsverfahren kommt nur für die perlitische Gruppe in Frage, die die technisch wichtigste ist.

<sup>1)</sup> Mittg. K.-W.-Inst. f. Eisenforschung, Bd. II, S. 91/105.

Die austenitischen Stähle, von denen nur wenige durch ihre Anwendung in der Praxis bekannter geworden sind, erfordern eine individuelle Wärmebehandlung, wie Zahlentafel I zeigt.

Die Stähle sind, wie aus den Festigkeitswerten hervorgeht, keine eigentlichen Baustähle. Ihre Bedeutung liegt in besonderen physikalischen oder chemischen Eigenschaften. Zur weiteren Unterrichtung über die austenitischen Stähle und die ihnen nahestehenden „Uebergangsstähle“ muß auf die Arbeit selbst sowie auf den dort mehrfach angezogenen Aufsatz von Strauß und Maurer<sup>1)</sup> verwiesen werden.

Hinsichtlich der martensitischen Stähle wird ausgeführt, daß es wohl weniger ihre hohe Festigkeit (130 bis 140 kg/mm<sup>2</sup>) und die damit verbundene schwere Bearbeitbarkeit war, die ihre Einführung in die Praxis verhinderte; denn durch ein Anlassen unterhalb Ac<sub>1</sub> lassen sich diese Stähle bearbeitbar machen. Sie haben aber eine im Verhältnis zur hohen Festigkeit niedrige Streckgrenze (68 bis 75 kg/mm<sup>2</sup>), so daß sie in der Eignung für hoch beanspruchte Teile von niedriger legierten, passend vergüteten Stählen weit übertroffen werden. Diese erreichen beispielsweise 90 bis 100 kg/mm<sup>2</sup> Streckgrenze bei 110 bis 120 kg/mm<sup>2</sup> Festigkeit, 10 bis 15% Dehnung und 10 bis 15 mkp Kerbzähigkeit.

Die Ausführungen des ersten allgemeinen Teils werden dahin zusammengefaßt, daß die Wärmebehandlung der Sonderstähle keine Geheimwissenschaft ist, daß aber die Verbindung von Stahlauswahl und Wärmebehandlung zur Erreichung bestimmter Festigkeitseigenschaften und die Ueberwindung der Schwierigkeiten bei ausbleibendem Erfolge große Erfahrung erfordert.

Im zweiten Teil, der den Chromstählen gewidmet ist, wird zunächst zu dem bekannten Guillet'schen Gefüge Schaubild Stellung genommen, das den Gefügestand bei normaler Abkühlung in Abhängigkeit vom C- und Cr-Gehalt angibt; in Uebereinstimmung mit früheren Forschern<sup>2)</sup> wird das Bestehen des Martensitfeldes verneint. Ueber die Lage der Rekaleszenzpunkte bei den „marten-

sitischen“ Stählen wird festgestellt: Bei normaler Abkühlung zeigen diese Stähle bei höherem C-Gehalt und mittlerem Cr-Gehalt den Ar-Punkt bei etwa 720°; Steigerung der Anfangstemperatur von 900° auf 1300° erniedrigt ihn nur um 20°. Bei niedrigem C-Gehalt und höherem Cr-Gehalt zeigen sie die Verdopplung des Haltepunktes, wobei wiederum die Höhe der Anfangstemperatur eine nur geringe Rolle spielt. Bei schnellerer Abkühlung (in Luft) ergibt nach Dejean auch ein kohlenstoffreicherer Stahl die Verdopplung. Der geringe, aber doch merklliche Einfluß der Anfangstemperatur auf das Eintreten der Umwandlung kann unter Umständen in der Praxis benutzt werden, wenn man bei mangelnder Durchhärtung auf Schwierigkeiten stößt.

Die Versuche zur Ermittlung der Festigkeitseigenschaften beschränken sich, dem vorwiegend praktischen

<sup>1)</sup> Kruppsche Monatshefte 1 (1920), S. 129; St. u. E. 1921, 16. Juni, S. 830.

<sup>2)</sup> Carpenter Journ. Iron Steel Inst. 83 (1911), S. 263; Grenet: Trempe, Recuit, Cémentation; Paris 1911, S. 93. Hinzuzufügen wären noch: Mars, Spezialstähle, S. 259; Portevin, Rev. Mét. 1911, S. 802; Oberhoffer u. Daeves, St. u. E. 1920, 11. Nov., S. 151/6.

Zweck der Arbeit entsprechend, auf Cr-Stähle der perlitischen Gruppe mit niedrigem Cr-Gehalt. Die in Zahlentafel 2 zusammengestellten neun Stähle mit 1 bis 3 % Cr bilden drei Gruppen mit einem mittleren C-Gehalt von 0,25 %, 0,39 % und 0,52 %.

Zahlentafel 2. Chemische Zusammensetzung der zu den Vergütungsversuchen verwendeten Chromstähle.

Bezeichnung	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %
C 1 B	0,26	0,08	0,14	0,018	0,026	0,17	1,04
C 2 B	0,26	0,19	0,22	0,024	0,028	0,15	2,21
C 3 A	0,22	0,20	0,23	0,020	0,026	0,36	2,81
C 1 C	0,36	0,24	0,28	0,018	0,028	0,15	1,23
C 2 C	0,41	0,21	0,27	0,022	0,021	0,16	1,80
C 3 C	0,39	0,33	0,27	0,021	0,024	0,23	2,88
C 1 D	0,50	0,47	0,24	0,018	0,027	0,15	1,05
C 2 D	0,50	0,29	0,28	0,023	0,028	0,22	1,76
C 3 E	0,55	0,19	0,22	0,018	0,027	0,20	2,80

Die Si- und Mn-Gehalte liegen mit einer Ausnahme (Si = 0,47 %) in den üblichen Grenzen. Die Ni-Gehalte von 0,17 bis 0,36 % sind durch nickelhaltiges Einsatzmaterial unbeabsichtigt entstanden. Die Stähle wurden von der Fried. Krupp A.-G. zur Verfügung gestellt. Sie sind als 90-kg-Güsse im Tiegel erschmolzen, in zwei Hitzten auf 40 mm  $\square$ , entsprechend etwa 94 % Querschnittsverminderung, ausgeschmiedet, in der Gasmuffel 1 st bei 850° geglüht und im Ofen erkaltet. Das Bruchaussehen im geglühten Zustande ist durchweg feinkörnig. Im Gefüge zeigt sich der Einfluß des Chroms darin, daß die großen Ferrit- und Perlitkomplexe ineinander übergehen und der Perlit einen immer feiner werdenden körnigen Zustand annimmt. Hierdurch wird ein höherer C-Gehalt vorgetauscht und fast der Eindruck eines vergüteten Stahles hervorgerufen. Zerreißfestigkeit und Kugeldruckhärte im geglühten Zustande sind stärker vom C-Gehalt als vom Cr-Gehalt abhängig. Die Streckgrenze zeigt keinen regelmäßigen Verlauf; Dehnung, Einschnürung und besonders Kerbzähigkeit nehmen gegenüber der steigenden Festigkeit ab. Aus dem Vergleich von Festigkeitseigenschaften und Gefüge entnehmen die Verfasser, daß Feinheit des Gefüges nicht notwendig hohe Streckgrenze und hohe Kerbzähigkeit im Gefolge hat. Umgekehrt darf man bei feinem Gefüge und niedriger Streckgrenze schließen, daß der betreffende Stahl nicht oder bei zu niedriger Abschrecktemperatur vergütet wurde. Die Kerbzähigkeit gibt zu einer solchen Feststellung keinen Anhalt.

Zahlentafel 3. Umwandlungspunkte der untersuchten Chromstähle.

Bezeichnung	Analyse		Magnetometrische Methode		Thermische Methode			
	C %	Cr %	Erwärmung (Beginn)	Abkühlung (Beginn)	Erwärmung (Maximum)	Abkühlung (Maximum)		
C 1 B	0,26	1,04	770	780	—	795	755 <sup>1)</sup>	725
C 2 B	0,26	2,21	770	780	785	810	755 <sup>2)</sup>	740
C 3 A	0,22	2,81	765	780	785	820	750 <sup>2)</sup>	730
C 1 C	0,36	1,23	765	750	—	795	735 <sup>2)</sup>	725
C 2 C	0,41	1,80	755	690	—	795	—	700
C 3 C	0,39	2,88	760	735	770	810	735 <sup>2)</sup>	730
C 1 D	0,50	1,05	760	700	—	790	—	710
C 2 D	0,50	1,76	750	690	—	795	—	705
C 3 E	0,55	2,80	765	735	785	810	—	725

<sup>1)</sup> schwach. <sup>2)</sup> sehr schwach.

Dem Vergüten der neun Versuchsstähle lassen die Verfasser eine sorgfältige Bestimmung der Ac-Punkte mit dem Le-Chatelier-Saladin-Apparat vorausgehen. In Zahlentafel 3 sind die jeweils dem Maximum der beobachteten Störung entsprechenden Temperaturen zusammengestellt.

Bei einigen Stählen geht dem Haupteffekt ein schwächerer voraus, der auch bereits früher an Cr-Stählen, Si-Stählen und Schnellarbeitsstählen beobachtet worden ist; er wird, in Übereinstimmung mit Moore, als magnetischer Umwandlungspunkt Ac<sub>2</sub> gedeutet. In Zahlentafel 3 sind die magnetometrisch beobachteten Punkte mit angegeben. Die Differenzen von etwa 15° gegen die unteren thermischen Punkte können mit der Art, wie die Punkte auf den Kurven festgelegt werden, zusammenhängen.

Um eine Abschreckwirkung zu erreichen, ist ein Ueberschreiten des oberen Ac-Punktes um einen Betrag erforderlich, der von der Größe des Stückes und der Natur des Ablöschmittels abhängt. Allgemein läßt sich die erreichte Härtung am Bruchaussehen, an der Härte und am Feingefüge feststellen. Im vorliegenden Falle scheidet die Bruchprobe aus, da sie nur auf die drei Stähle mit dem höchsten C-Gehalt anwendbar wäre. Die Gefügeprüfung allein kann zu Fehlschlüssen führen. Aus der Zusammenfassung der Härte- und Gefügeprüfung, ausgeführt an 20-mm  $\square$ -Proben, ergibt sich für die neun Stähle bei Oelablöschung: Der Stahl C 1 B mit 0,26 % C und 1,04 % Cr erhält durch Abschrecken keine nennenswerte Härte. Das Gefüge besteht aus Ferrit und troostischem Perlit, nur bei Abschrecktemperaturen über 900° und nur am Rande tritt Martensit auf. Eine zweite Gruppe bilden die drei Stähle C 2 B, C 3 A und C 1 C; ihre Härte liegt bei 800° Ablöschtemperatur unter 300, entsprechend dem Auftreten von Ferrit im Abschreckgefüge, und bei den höheren Ablöschtemperaturen (bis 1000° um je 50° steigend) unter 400 Brinell, wobei das Auftreten ausgeprägten Martensitgefüges besonders bei C 3 A und C 1 C überrascht. Eine dritte Gruppe wird von den fünf letzten Stählen gebildet. Die Härte dieser Stähle übersteigt bei allen Ablöschtemperaturen 500 Brinell, mit einer Ausnahme bei 800° (Stahl C 3 C, 444 Brinell). Die Gefüge sind fein martensitisch und bei gleicher Ablöschtemperatur einander ähnlich; erst bei 1000° zeigen sich ausgeprägte Martensitnadeln. Das überhitzte Ablöschens hat bei den Cr-Stählen keine nachteilige Wirkung auf die Zähigkeit; die Kerbschlagprobe ergab bei zwei auf gleiche Brinellhärte vergüteten Proben des Stahls C 3 C gleiche Werte:

850° Oel/650° Oel: 18,6 und 18,0 mkg/cm<sup>2</sup>  
1000° Oel/670° Oel: 17,6 und 18,6 mkg/cm<sup>2</sup>.

Diese Unempfindlichkeit gegen überhitztes Ablöschens zeigt sich allgemein bei den Baustählen, dagegen verdirbt überhitztes Schmieden die Sehne meistens endgültig. Umgekehrt sind die Werkzeugstähle gegen überhitzte Härtung empfindlich, können aber, wenn sie überhitzt geschmiedet sind, durch doppelte Härtung regeneriert werden.

Bei den Vergütevorsuchen werden von den 40-mm- $\square$ -Stäben Stücke passender Länge für Zerreiß- und Kerbschlagproben aus dem Salzbad in Oel abgeschreckt, in einem zweiten Salzbad  $\frac{1}{2}$  st angelassen und wiederum in Oel abgekühlt. Die Abschrecktemperaturen sind für die drei Stähle mit niedrigstem C-Gehalt 950° und 900°, für die übrigen sechs 900° und 850°, die Anlaßstufen einheitlich 600°, 650° und 700°. Eine siebente, für alle Stähle gleichmäßige Behandlung ist 870° Oel/ $\frac{1}{2}$  st 750° Oel.

Dieselbe Einteilung der neun Stähle, die sich bei der Härteprüfung der abgeschreckten Proben ergeben hatte, findet sich nach dem Vergüten bei der Härte und der Zerreißfestigkeit, wie auch bei der Streckgrenze und Dehnung wieder: der Stahl C 1 B ist der weichste und dehnbarste, dann folgen drei und endlich wieder fünf untereinander in ihren Eigenschaften nahezu übereinstimmende Stähle. Dieser Umstand lehrt, daß innerhalb 0 bis 3 % Cr

ein Chromgehalt etwa zehnmal schwächer festigkeitssteigernd wirkt als die gleiche Menge Kohlenstoff (Der Berichtersteller). Für die Einschnürung ist dagegen der C-Gehalt allein bestimmend, so daß sich die neun Stähle in drei Gruppen gleichen C-Gehalts anordnen. Dasselbe gilt, wenn auch weniger streng, für die Kerbzähigkeit.

Als praktisch geeignetster Stahl ergibt sich C 2 C mit 0,4 % C und 1,8 % Cr; durch weitere Erhöhung des Cr-Gehaltes bei gleichbleibender Bruchfestigkeit wird eine wesentliche Erhöhung der Kerbzähigkeit auch in der Querrichtung nicht erreicht. Jedoch bleibt die Möglichkeit offen, daß ein höherer Cr-Zusatz, ähnlich wie Ni und Mn, die Durchhärtung größerer Querschnitte begünstigt, da die Sehnebildung bei gegebenem Cr-Gehalt über einen bestimmten Querschnitt nicht hinausgeht.

Im Feingefüge zeigt der erste Stahl C 1 B nach dem Abschrecken und in allen Anlaßstufen Ferrit neben Perlit. Die Gefüge der übrigen Stähle enthalten helle nadelige Martensitreste, die bei um so niedrigerer Anlaßtemperatur verschwinden, je höher der Cr- und C-Gehalt ist. So sind die Gefüge der Stähle mit 3 % Cr C 3 C und C 3 E schon nach dem Anlassen bei 600° gleichmäßig, das von C 3 A dagegen noch nadelig. Die mit 2 % Cr werden erst bei 700°, die mit 1 % Cr C 1 C und C 1 D erst bei 750° im Gefüge gleichmäßig fein. Das feinste Gefüge weist der Stahl C 3 E auf; es ist dies jedoch keineswegs der Stahl mit der höchsten Kerbzähigkeit.

In dem letzten, der Anlaßsprödigkeit der Chromstähle gewidmeten Teile der Arbeit wird auf die merkwürdige Erscheinung hingewiesen, daß die verzögerte Abkühlung von einer Temperatur unterhalb des unteren Umwandlungspunktes die Kerbzähigkeit herabsetzt, während die übrigen mechanischen Eigenschaften unverändert bleiben, und daß die Sehne zerstört wird, während eine Gefügeveränderung nicht nachweisbar ist. Es wird das Auftreten der Anlaßsprödigkeit durch das Warmrichten, falls die Anwärmtemperatur 500 bis 550° erreichte, angeführt und die von Grenet<sup>1)</sup> gefundene Abhilfe erwähnt, die in einem Wiedererhitzen auf die frühere Anlaßtemperatur mit nachfolgender rascher Abkühlung besteht. Ein Nachglühen bei 550° vermindert die Kerbzähigkeit nur halb so stark als ein langsames Abkühlen von der Anlaßtemperatur 650 bis 700°; ein erneutes Ablöschen von 650° stellt sie in ihrem vollen Betrage wieder her.

Die Erklärungsversuche von Zay Jeffries<sup>2)</sup>, Hatfield<sup>3)</sup>, Rogers<sup>4)</sup>, Greaves und Jones<sup>5)</sup> und von Dickenson<sup>6)</sup>, denen sämtlich die experimentelle Stütze fehlt, werden von den Verfassern abgelehnt. Für die Ansicht Dickensons, der eine Aenderung im Zusammenhang der Körner annimmt, so daß bei anlaßprödem Stahl der Bruch den Korngrenzen folgt, schien zwar der Umstand zu sprechen, daß bei solchem Material sich nach einer Dauerätzung mit alkoholischer Pikrinsäure die Korngrenzen deutlicher herausheben als im zähen Zustande. Da aber die Abnahme der Kerbzähigkeit sowohl mit wachsendem Cr-Gehalt als auch mit wachsendem C-Gehalt größer wird, nehmen sie an, daß die Erscheinung irgendwie mit dem Chromkarbid zusammenhängt, und daß allgemein nur Stähle, die Sonderkarbid enthalten, zur Anlaßsprödigkeit neigen. In der Tat neigen nach Grenet reine C-Stähle und reine Ni-Stähle nicht dazu, während solche Stähle, die gleichzeitig Kohlenstoff und Chrom oder Mangan enthalten, die Erscheinung zeigen. Die Tatsache der stärkeren Korngrenzenätzung im anlaßpröden Zustand bei gleicher Aetzdauer wird darauf zurückgeführt, daß diesem Zustande eine höhere Säurelöslichkeit und daher ein im ganzen kräftigerer Aetzangriff zukomme. Die von den Verfassern angeführten Säurelöslichkeitsergebnisse sind sehr interessant, doch erscheinen sie dem Berichtersteller in dem von den Ver-

fassern gewollten Sinne noch nicht genügend beweiskräftig, da eine völlige Uebereinstimmung zwischen Lösungsversuchen und Kornätzungen nicht erzielt wurde. Eine Erweiterung der Lösungsversuche wäre deshalb sehr wünschenswert. Ferner müßte festgestellt werden, warum von zwei zähen Proben die eine, die zwischendurch einmal spröde gemacht worden war, bei jedem der untersuchten fünf Stähle und bei jeder Versuchsdauer beobachtetermaßen die geringere Säurelöslichkeit zeigt.

Unterschiede im physikalischen Verhalten zwischen anlaßprödem und zähem Material sind bisher, wie die Verfasser darlegen, nicht gefunden worden, mit Ausnahme der von Chevenard<sup>1)</sup> beobachteten dilatometrischen Anomalie, die sich beim Vergleich beider Art Proben zwischen 400 und 550° zeigt. So ist auch das Gebiet der magnetischen Eigenschaften bisher vergebens in dieser Richtung abgesucht worden. Es ist daher bemerkenswert, daß die Verfasser bei den von ihnen magnetisch untersuchten fünf vergüteten Stählen eine Verringerung der Maximal-Permeabilität um etwa 25 % durch Anlassen bei 550° nachweisen können.

Die Verfasser nehmen auf Grund ihrer Ueberlegungen und Versuchsergebnisse eine umkehrbare physikalische Aenderung im Sonderkarbid an, derart, daß oberhalb 500 bis 550° der Zustand II, unterhalb der Zustand I beständig ist, und daß der Zustand II, an den die Sehnebildung geknüpft ist, durch schnelle Abkühlung festgehalten wird. Diese Erklärung wird allerdings mit Vorbehalt gegeben und die Frage offengelassen, warum nur bei abgeschreckten, nicht bei geglühten Stählen diese Umwandlung im Sonderkarbid sich bemerkbar macht.

H. Schottky.

#### Amerikanisches Versuchswalzwerk.

Auch in Amerika hat man damit begonnen, den Walzvorgang und den Kraftbedarf beim Walzen auf wissenschaftlicher Grundlage zu erforschen. Das dem Carnegie-Institute in Pittsburgh angegliederte Walzwerkforschungsinstitut ist dabei, ein in größerem Maßstabe angelegtes Versuchswalzwerk einzurichten, für dessen Ausbau folgende Gesichtspunkte gelten<sup>2)</sup>:

1. Vorhandensein genügender Energie,
2. Möglichkeit, mit dem Walzwerk als Umkehrstraße zu arbeiten,
3. großer Regelbereich,
4. Möglichkeit, als offene oder kontinuierliche Straße zu arbeiten,
5. Möglichkeit der Herstellung verschiedener Endquerschnitte,
6. Möglichkeit des Einbaues von Walzen mit verschieden großen Durchmessern,
7. Vorhandensein genügender Registriereinrichtungen,
8. Möglichkeit raschen und billigen Umbaues.

Das Walzwerk soll in einer 10,5×41 m großen Halle aufgestellt werden. Seine allgemeine Anordnung ist aus Abb. 1 ersichtlich.

Die für das Walzwerk benötigte Energie liefert eine von einer Mesta-Dampfmaschine angetriebene Nebenschluß-Gleichstromdynamo und zwar 500 KW bei 230 V. Der Walzmotor hat Serien- und Nebenschlußwicklung und kann entweder als Verbund- oder als Nebenschlußmaschine arbeiten. Der Anlasser hat 50 Schaltstufen. Die ersten 20 dienen zum Anlassen auf die normale Drehzahl von 250 Umdr./min, die weiteren 29 zur Steigerung der Drehzahl auf 750. Der Motor kann als Umkehrmaschine mit einem Regelbereich von 0 bis ± 750 Umdrehungen gesteuert werden; seine normale Leistung beträgt 500 PS, bei Ueberlastungen können bis zu 1200 PS abgegeben werden. Die Steuerung des Motors erfolgt von einer Steuerbühne aus, auf der sich gleichfalls die gesamten Meßeinrichtungen befinden. Letztere umfassen Gleichstromvolt- und Ampèremeter, registrierende Volt- und Ampèremeter, Dreh-

<sup>1)</sup> Trempe, Recuit, Cémentation, Paris 1911, S. 143.

<sup>2)</sup> Bull. Am. Inst. Metall. Eng. 1920, Febr., Sect. 20, S. 10.

<sup>3)</sup> Engineering 107 (1919), S. 615.

<sup>4)</sup> Journ. Iron Steel Inst. 100 (1919), S. 325; 101 (1920), S. 613.

<sup>5)</sup> Journ. Iron Steel Inst. 102 (1920), S. 171.

<sup>6)</sup> Journ. West. Scotl. Iron Steel Inst. 26 (1918/19), S. 121.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 14. April, S. 516.

<sup>2)</sup> Engineering 1920, 12. Nov., S. 651/5; 19. Nov., S. 685/9.

zahlanzeiger für Motor und Dynamo usw. Die Anlage besteht weiter aus drei Kammwalzgerüsten in kontinuierlicher Aufstellung. Durch Einbau wechselnder Uebersetzungen zwischen Motor und Gerüsten sind folgende Drehzahleinstellungen möglich:

In einem Falle (vgl. Abb. 2) wird von der Motorwelle aus ein Vorgelege mit einem Uebersetzungsverhältnis von 3:1 angetrieben. Dieses Vorgelege überträgt mit 3:1 an die Kammwalzwelle. Diese Anordnung gestattet die Uebertragung eines maximalen Drehmomentes von rd. 32 000 mkg und einen Drehzahlbereich von 13,5 bis 81 Umdrehungen, entsprechend 125 bis 750 Umdrehungen des Motors.

Eine zweite Uebertragung ist die nach Abb. 3. Unter Benützung eines weiteren, auf der Kammwalzwelle sitzenden Zahnrades wird die Uebersetzung zwischen der Vorgelegewelle und Kammwalzwelle auf 1:1 eingestellt bei einem Höchstdrehmoment von rd.

den durch Ausrücken der sie antreibenden Stirnräder ausgeschaltet. Durch Aufstellen je eines Walzgerüstes neben die drei Kammwalzgerüste kann eine kontinuierliche Straße geschaffen werden. Man glaubt mit drei Gerüsten auszukommen, um einen kontinuierlichen Walzvorgang studieren zu können. Der Hallenflur vor und hinter den Gerüsten wird bei Versuchen durch Platten abgedeckt. Eine weitere Anordnung der Gerüste kann in der Weise getroffen werden, daß man mit dem ersten 457er Kammwalzgerüst ein Vorwalzgerüst antreibt und die Fertigerüste an das dritte 304er Kammwalzgerüst anhängt. Diese Betriebsweise wird u. a. dann notwendig sein, wenn ein größeres Vorgerüst mit kleineren Fertigerüsten zusammenarbeiten soll, wobei durch Nebeneinanderstellen der Gerüste ein zu großer Ausschlag der Spindeln sich ergeben würde. Zwischen Vor- und Fertigstraße ist genügend Raum, um 3,6 m lange Stäbe auszuwalzen.

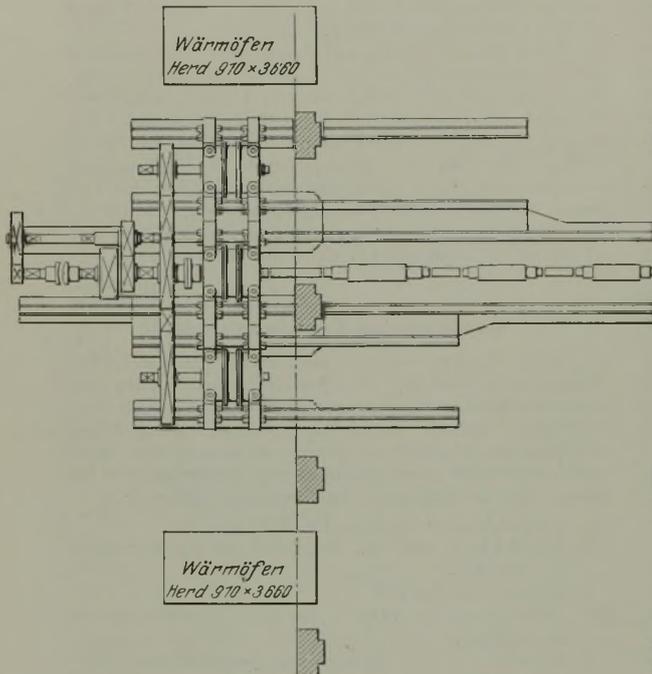


Abbildung 1. Allgemeine Anordnung des Versuchswalzwerks.

11 000 mkg. Die Drehzahlen der Gerüste liegen jetzt zwischen 40 und 240. Der Bericht besagt, daß man mit letzterer Anordnung am häufigsten zu arbeiten gedenkt, da der Regelbereich von 40 bis 240 sowohl den Bedürfnissen einer Feinblechstraße als auch einer Stabstraße in genügender Weise entgegenkommt.

Soll mit höheren Drehzahlen als 240 gewalzt werden, so wird die oben erwähnte Vorgelegewelle ausgebaut und eine elastische Kupplung, die Motorwelle und Kammwalzwelle unmittelbar miteinander verbindet, eingerückt (vgl. Abb. 4). Die auf der Kammwalzwelle angebrachten Zahnräder werden in diesem Falle vorher von der Welle abgenommen.

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, treibt der Motor drei kontinuierlich angeordnete Kammwalzgerüste durch Stirnräder an und zwar ein 304er, 406er und 457er Gerüst. Senkrecht zur Linie der Kammwalzgerüste liegen im Hallenflur drei Doppelreihen Sohlplatten zum Aufstellen der Walzgerüste. Die geöffnete Einrichtung gestattet, auf verschiedenartige Weise einen Walzvorgang durchzuführen. So kann z. B. mit einer Triostraße gewalzt werden, wozu an das mittlere Kammwalzgerüst auf der mittleren Sohlplattenreihe Trioerüste angeschlossen werden. Die beiden übrigen Kammwalzgerüste laufen dann nicht mit, sondern wer-

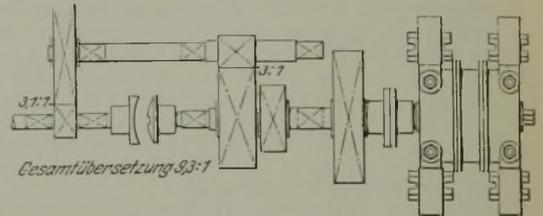


Abbildung 2. Antriebsschema 1.

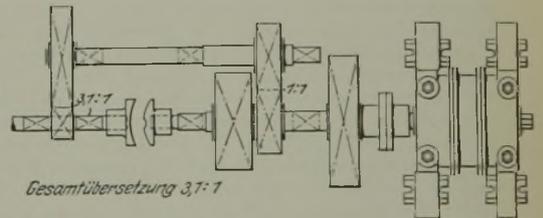


Abbildung 3. Antriebsschema 2.

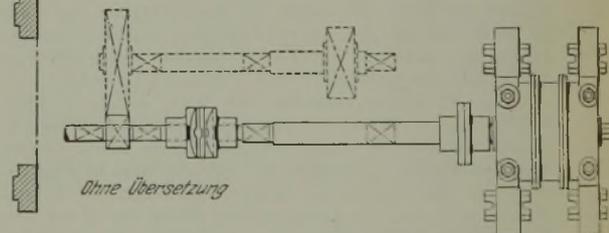


Abbildung 4. Antriebsschema 3.

Bei Verwendung des Walzwerkes als 457er offene Triostraße oder als Trioblechstraße sind zum Heben des Walzgutes Hebetische vorgesehen, die auf den Sohlplatten neben dem ersten und dritten Kammwalzgerüst befestigt werden. Arbeitet man mit der Straße als Umkehrduo, so dienen die Hebetische als Rollgänge.

An Walzgerüsten sind zwei Arten vorgesehen, nämlich schwerere geschlossene Gerüste und leichtere offene. Sämtliche Lager des Antriebs sowie der Walzen sind dazu eingerichtet, um nach Wahl Weißmetall, Bronze-, Rollen- oder Kugellager einzubauen. Ueber die zur Bestimmung der Lagerreibung dienende Meßdoseneinrichtung ist schon in einem früheren Heft dieser Zeitschrift berichtet worden<sup>1)</sup>, wobei gleichzeitig die unrichtige Ableitung der zur Ermittlung der Lagerreibung aufgestellten Formel besprochen ist. Sämtliche Kammwalz- und Walzgerüste erhalten die Meßdosen.

Zur Ermittlung der reinen Walzarbeit soll nun wie folgt vorgegangen werden. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen in übertriebener Weise die Art der Reibung in den Walzenlagern. Wenn ein Block gewalzt wird, tritt Biegung der Walzen ein, so daß die hauptsächlichste Reibung in den Lagern an den Punkten X

<sup>1)</sup> St. u. E. 1921, 6. Jan., S. 16

wirkt, bei Leerlauf oder geringen Belastungen dagegen bei Y. Das Walzgut wird in die Walze eingeführt und während des Stiches der Druck auf die Meßdosen abgelesen. Ebenso geben die an den Volt- und Ampèremetern gemachten Ablesungen den gesamten Kraftbedarf an. Als dann werden in Rillen beiderseits des Kalibers Ringe aus gehärtetem Stahl eingelegt, deren Laufflächen sauber bearbeitet sind. Mit Hilfe der Anstellvorrichtung wird darauf der Druck in den Meßdosen bis zur Höhe des während des Stiches abgelesenen Druckes eingestellt und der Motor angelassen. Der durch Reibung zwischen Ringen und Walzen verursachte Verlust soll infolge der bearbeiteten Laufflächen so gering sein, daß er innerhalb der zulässigen Meßfehlergrenzen liegt. Die nun abgelesene Belastung des Walzmotors, wobei Lagerreibung in gleichem Maße auftritt wie beim Walzen, stellt die gesamten, in Motor, Kammwalzgerüst und Lagern verursachten Verluste dar.

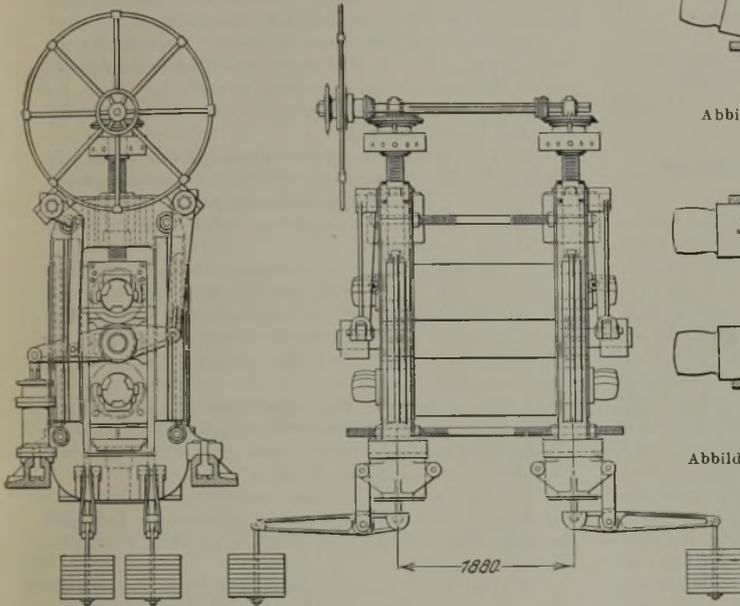


Abbildung 7. 600/400/600er Lauthsches Trio.

Nach Abzug der Motorverluste ergibt sich der Arbeitsbedarf zur Ueberwindung aller Widerstände in Lagern und Kammwalzen. Zieht man die so ermittelte Motorleistung von derjenigen beim Walzen ab, so erhält man die reine Walzarbeit. Es ist jedoch zu bemerken, daß bei diesem Verfahren im Leerlaufversuch zwar die Verhältnisse in den Walzenlagern denen beim Walzvorgang entsprechen, daß aber aus dem Bericht nicht hervorgeht, wie die durch die höhere Belastung des Motors entstehenden, ihrem absoluten Wert nach größeren Verluste in diesem sowie in den Kammwalzen Berücksichtigung finden. Das geschilderte Verfahren wird zweifellos praktisch brauchbare Werte für die Bestimmung der reinen Walzarbeit ergeben. Bezüglich der Lagerreibungsverluste ist aber lediglich die Bestimmung der gemeinsamen Verluste durchführbar. Daß die für die Ermittlung der Lagerreibung im einzelnen Falle vorgesehene Methode auf irrigen Annahmen beruht, hat schon Weißberg früher nachgewiesen.

Die Verwendung der vorhandenen Arbeitsgerüste ist vielseitig. Mit den größeren geschlossenen Gerüsten kann sowohl als 457er Kalibertrio wie auch als 600er Blechduo gearbeitet werden; außerdem lassen sich 400er Walzen in diesen Gerüsten verwenden und zwar mit anderen Einbaustücken. Abb. 7 zeigt den Einbau eines Lauthschen Trios mit 600/400/600er Walzen in ein geschlossenes Gerüst. Die Hebe- und Senkvorrichtung der Mittelwalze ist auf den Sohlplatten neben dem Gerüst angebracht. Die offenen kleineren Gerüste dienen zur Aufnahme der 400er, 350er, 300er und 250er Walzen. Auch hier sind für jede Walzenart besondere Einbaustücke vorhanden.

Zum Vorwärmen des Walzgußes ist die Aufstellung zweier Oefen mit Gas und Oelfeuerung beabsichtigt, deren lichte Abmessungen  $0,9 \times 3,6$  m sind. Zur Kontrolle der Oefen sind Pyrometer, Gasmengenmesser sowie Rauchgasprüfer bereitgestellt.

Wie zu erwarten, haben die Amerikaner auch bei dieser, rein wissenschaftlichen Zwecken dienenden Anlage ihre gewohnte Großzügigkeit erneut bewiesen. Trotz der zweifelsohne noch vorhandenen Unvollkommenheiten muß man aber unbedingt diesem Versuchswalzwerk die Anerkennung zollen, daß es dem heu-

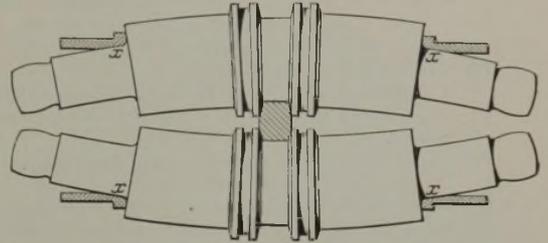


Abbildung 5. Uebertriebene Darstellung der Walzendurchbiegung beim Stich.

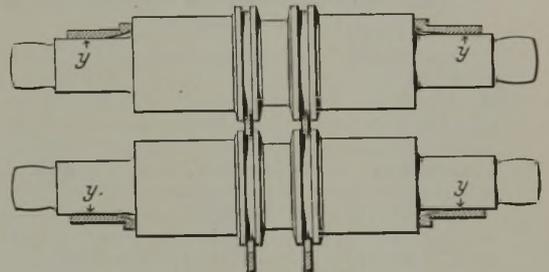


Abbildung 6. Einbau der Stahlringe beim Vergleichsversuch.

tigen Stande der Walzwerksforschung durchaus entspricht und unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Entwicklung dieses Gebietes ein Beweis für den weitschauenden Blick seiner Erbauer ist. Dr.-Ing. Fritz Braun.

#### Magnetische Eigenschaften von Eisen-Nickel-Legierungen.

Nach den Versuchen von Yensin<sup>1)</sup> über den magnetischen Sättigungswert von Eisen-Nickel-Legierungen übertrifft der Sättigungswert keiner derartigen Legierung den des reinen Eisens; derselbe sinkt mit zunehmendem Nickelgehalt bis zu etwa 20% Ni langsam und stetig um rd. 2%, nimmt dann weiter bis 30% Ni sehr stark bis gegen Null ab. Bei höheren Nickelgehalten steigt der Sättigungswert wieder beträchtlich an, erreicht bei 50% Ni ein Maximum von rd. 16 000 und fällt schließlich wieder bis auf den Sättigungswert des reinen Nickels (etwa 6000). Ähnlich verlaufen auch die Induktionskurven bei einer bestimmten Feldstärke in Abhängigkeit vom Nickelgehalt; bei Feldstärken zwischen 100 und 400 Gauß übersteigen die Werte bis zu 10% Ni diejenigen des Eisens um einige Prozente, jedoch ist der Hystereseverlust sehr viel höher, weshalb die höhere Induktion praktisch nicht ausgenutzt werden kann. Für niedrige Feldstärken sinkt die Permeabilität schon bei geringem Nickelgehalt außerordentlich stark. Die Zone bei etwa 30% Ni, bei der die Magnetisierbarkeit nahezu Null wird, trennt die reversiblen und irreversiblen Legierungen. Genaue Untersuchungen, die mit Legierungen aus sehr reinem Eisen und Nickel ausgeführt wurden, ergaben, daß der Trennungspunkt zwischen reversiblen und irreversiblen Legierungen bei 34,5% Ni liegt, einem Gehalt, der innerhalb der Beobachtungsfehler der Verbindung Fe<sub>2</sub>Ni entspricht.

A. Schob.

<sup>1)</sup> Electr. World, Bd. 75, 1920, S. 774; Bericht von Gumlich E. T. Z. 1920, 18. Nov., S. 919/20.

**Deutsche Industrie-Normen.**

Der Normenausschuß der Deutschen Industrie veröffentlicht in Heft 5, 5. Jahrgang seiner „Mitteilungen“ (Heft 5, 4. Jahrgang der Zeitschrift „Der Betrieb“) als Normblattentwürfe:

E 322 Bl. 2 (Entwurf 1) Schmierringe, Konstruktionsblatt.

E 940 (Entwurf 1) Lagerbuchsen mit Weißmetallausguß, Konstruktionsblatt.

Einspruchsfrist 15. Februar 1922.

als Vorstandsvorlagen:

DI-Norm 107 Links- und Rechtsbezeichnung für Fenster, Türen, Treppen und Herde.

DI-Norm 322 Bl. 1 Schmierringe.

DI-Norm 810 Göpeldrehzahlen.

Einspruchsfrist für den Beirat 15. Januar 1922.

als bezugsfertige Normblätter (neu erschienen):

DI-Norm 78 Bl. 1 Schraubenenden, Rundkuppen und Kernansätze.

DI-Norm 123 Bl. 1 Halbrundniete für den Kesselbau.

DI-Norm 124 Bl. 1 Halbrundniete für den Eisenbau.

DI-Norm 139 Zeichnungen: Sinnbilder für Niete und Schrauben.

**Technisch-wissenschaftliche Fortbildungskurse in Düsseldorf.**

Die Technisch-wissenschaftlichen Fortbildungskurse zu Düsseldorf, die sich einer regen Anteilnahme durch die beteiligten Kreise erfreuen, beginnen im zweiten Winterhalbjahr mit einer Reihe neuer kürzerer und längerer Vorlesungen, von denen folgende zu nennen sind: Berufsberatung in heutiger Zeit, Vortrag am 16. Januar 1922 von Direktor des Berufsamtes Herrn Bechem. — Wilhelm Ostwalds Energetik und ihre Anwendung, drei Vorträge von Ingenieur Herzog, vom 9. Januar 1922 an. — Einführung in die Elektrizitätsversorgung mit besonderer Berücksichtigung der Großabnehmer, fünf Vorträge von Direktor Rösing, vom 10. Januar 1922 an. — Einführung in die Gasversorgung, fünf Vorträge von Direktor Weiser, vom 14. Februar 1922 an. — Angewandte Meßkunde, Wärmewirtschaft, wissenschaftliche Betriebsführung, Vortrag von Oberingenieur Dr.-Ing. Bansen, am 13. Januar 1922. — Die rheinische Braunkohle in der Industrie und im Gewerbe, zwei Vorträge von Dr.-Ing. Becker, am 20. und 27. Januar (Filmvorführung). — Das Wasser in chemisch-technologischer Hinsicht, zwei Vorträge von A. Hölle, am 3. und 10. Februar 1922. — Normalisieren im Maschinenbau, Vortrag von Dr. Rumpf, am 19. Januar 1922. — Fabrikorganisation, drei Vorträge von Prokurist Krewinkel, am 26. Januar, 2. und 9. Februar 1922. — Die Zusammenfügungsarbeiten der Metalle mit besonderer Berücksichtigung der autogenen und elektrischen Schweißung, acht Vorträge von Ingenieur Kautny, beginnend am 11. Januar. — Näheres ist durch die Geschäftsstelle der Kurse, Düsseldorf, Brehmstraße 24, Fernsprecher 4062, zu erfahren.

**Prüfstelle des Verbandes deutscher Elektrotechniker.**

Die Prüfstelle hat seit der Aufnahme der Prüfung elektrotechnischer Installationsmaterialien auf ihr Verhältnis zu den Bestimmungen des Verbandes eine größere Zahl von Prüfanträgen bearbeitet.

Auf Grund der Prüfergebnisse konnte z. B. in sieben Fällen für Sicherungsschmelzeinsätze und in zwei Fällen für Schalter die Genehmigung zur Benutzung des VDE-Prüfzeichens erteilt werden, während das Ergebnis bei vier Prüfanträgen von Sicherungsschmelzeinsätzen, drei Anträgen von Schaltern und einem von Handlampen kein günstiges war.

Die Prüfstelle hat sich ferner bemüht, in größerem Umfang Aufklärungsarbeit zu leisten, indem sie Firmen, die in Anzeigen oder Beilagen unvorschriftsmäßige Waren anboten, auf die Beachtung der Verbandsbestimmungen hinwies und sie davor warnte, weiterhin minderwertige Erzeugnisse anzubieten, weil sonst entsprechende Maßnahmen in die Wege geleitet werden müßten.

**Aus Fachvereinen.****American Iron and Steel Institute.**

Die 19. Hauptversammlung des amerikanischen Iron and Steel Institute tagte am 27. Mai 1921 in New York unter dem Vorsitze von Elbert H. Gary und brachte die im folgenden behandelten Vorträge.

Harlow D. Savage gab einen zusammenfassenden Bericht über die

**Verwendung von Kohlenstaub unter Dampfkesseln.**

Zuerst zählt er die größten Anlagen, die mit Kohlenstaubkesseln arbeiten, auf. Es sind das:

1. Die Oneida-Street-Anlage von der Milwaukee Electric Railway and Light Co., Milwaukee, wo fünf Kessel zu 468 PS seit 1918 in störungslosem Dauerbetrieb sind. Das Werk ist eine vereinigte Heizungs- und Kraftanlage, wie solche vielfach in Amerika im Betrieb sind, und hat eine sehr gleichmäßige Belastung.

2. Die Anlagen der Allegheny Steel Company, Brackenridge, Pa., in der 9 Wickes-Kessel von 333 PS und 2 Stirling-Kessel von 600 PS seit 1 1/2 Jahren im Betrieb sind und sich trotz der wechselnden Belastung sehr gut bewährt haben.

3. Die Lima Locomotive Works, Lima (Ohio), in denen 6 Wickes-Kessel von 400 PS, 1 Heine-Kessel von 500 PS und 1 500-PS-Abhitzeessel stehen. In der Anlage wird eine sehr schmutzige, minderwertige Kohle mit Erfolg verarbeitet.

4. Die Oklahoma City-Anlage von Morris & Company, wo 5 Edge-Moor-Kessel von 500 PS und 2 von 300 PS im Betrieb sind und abwechselnd mit Kohlenstaub, Naturgas und Oel gefeuert werden; dabei geht der Uebergang von einem auf den anderen Brennstoff in 5 min vor sich.

5. Die Anlage der St. Joseph Lead Company, Rivermines, Missouri, in der zwei Stirling-Kessel von 768 PS seit drei Monaten im Betrieb sind. Sie werden mit einer Dampfleistung von 28 bis 32 kg/m<sup>2</sup> betrieben.

6. Die Lakeside-Anlagen von der Milwaukee Electric Railway and Light Company, in denen im Dezember die erste von 8-Edge-Moor-Kesseln zu 1308 PS in Betrieb gekommen ist.

7. Die River Rouge-Anlage der Ford Motor Company, in der vier gewaltige Steilrohrkessel von je 2640 PS, für Gichtgas und Kohlenstaubfeuerung kombiniert, vorgesehen sind<sup>1)</sup>. Es ist beabsichtigt, die Kessel mit Gas und Kohlenstaub gleichzeitig zu befeuern und möglichst 43 kg/m<sup>2</sup> Dampf zu erzeugen (Abb. 1).

8. Die Anlage der Bethlehem Steel Company in Lebanon (Pa.), in der 4 Kessel von Babcock & Wilcox von je 520 PS seit einem Jahre im Betrieb sind.

9. Die Anlage der British Columbia Sugar Refining Company in Vancouver mit 2 Kesseln zu 504 PS, 2 zu 250 PS, 9 zu 110 PS und 2 zu 500 PS.

10. Die Puget Sound Traction Company in Seattle, Wash., mit 10 Babcock & Wilcox-Kesseln mit 300 bis 600 PS.

Der Vortragende zeigt einige interessante Konstruktionseinzelheiten, vor allem die neuen amerikanischen Flachbrenner (Abb. 2), in denen, wie aus der Zeichnung ersichtlich, die Nebenluft mit zwei verschiedenen Steuerrädern geregelt werden kann. Außerdem ist die Entwicklung der amerikanischen Verbrennungskammern, wie sie Abb. 3 zeigt, auch für hiesige Verhältnisse lehrreich. Um das Mauerwerk zu schonen, wird ein Luftpanzer um die Verbrennungskammer gelegt, und, um die Versetzung der Verbrennungskammer durch flüssige Schlacke zu hindern, ist im Unterteil ein wassergekühlter Rost angebracht, der die heruntertropfende Schlacke abschreckt und ihre Wärme zur Vorwärmung von Speisewasser nutzbar macht.

Aus den berichteten Betriebsergebnissen ist zu entnehmen, daß in den genannten Großanlagen meist recht mäßige Kohle für Kohlenstaub verwendet wird, bei der

1) Vgl. auch „Power“ 1921, 1. März, S. 332.

Milwaukee Electric Railway and Light Company meist Grus aus Illinois oder Indiana oder die Youghiogheny-Kohle, bei dem Lima-Lokomotivwerk eine Kohle mit 17,2% Asche, 1,94% Schwefel, 32,2% flüchtigen Bestandteilen; bei Morres mit 13,07% Asche, 0,63% Schwefel, 33,39% flüchtigen Bestandteilen; außerdem wurden rd. 1000 t Anthrazitschlamm aus dem Wilkes-Barre-Distrikt verbrannt, der 25,4% Asche, 0,87% Schwefel und 8,3% flüchtige Bestandteile enthielt. Auch wurden mit mehreren Waggons Texas-Braunkohlen Versuche gemacht, die mit rd. 20% Feuchtigkeit und einem Heizwert von 4400 WE als Staub verfeuert wurden. Bei allen diesen Brennstoffen wurde ein Gesamtwirkungsgrad bis 80% und darüber erreicht, bei der Texas-Braunkohle von 68 bis 78%. Auch Koksstaub wurde erfolgreich verfeuert, doch waren die Zerkleinerungskosten zu hoch, um den Betrieb wirtschaftlich erscheinen zu lassen.

Im Mittelpunkt des Vortrages stand ein Bericht über die Versuche des Bureau of Mines bei einem Kessel der Oneida Street-Anlage, deren Ergebnisse im Auszug in Zahlentafel I wiedergegeben sind. Der Versuchsbericht klärt folgende Fragen:

1. Einfluß der Mahlfeinheit. Da die Proben 32 bis 35, die, im Gegensatz zu den anderen Proben, die fein gemahlen sind, nur eine Mahlfeinheit von 93 bis 88% Durchgang durch das 5000-Maschensieb aufweisen, keine nennenswert schlechteren Kesselergebnisse haben (vgl. den Gesamtwirkungsgrad), so ist zu folgern, daß eine übertriebene Feinheit sich in der Kesselverbrennung nicht geltend macht.

Es ist damit noch nicht gesagt, daß die Mahlfeinheit nicht empfohlen sein soll, da mit ihrer Größe die Leichtigkeit der Regelung und der Förderung in Leitung, Schnecke und Brenner wächst.

2. Einfluß der Feuchtigkeit in der Kohle. Versuch 36, 37 und 38 wurden mit ungetrockneter Kohle angestellt, und dabei stellte sich heraus, daß der Wirkungsgrad bei diesen drei Versuchen nur um ungefähr 0,7% sank, was der natürlichen Zu-

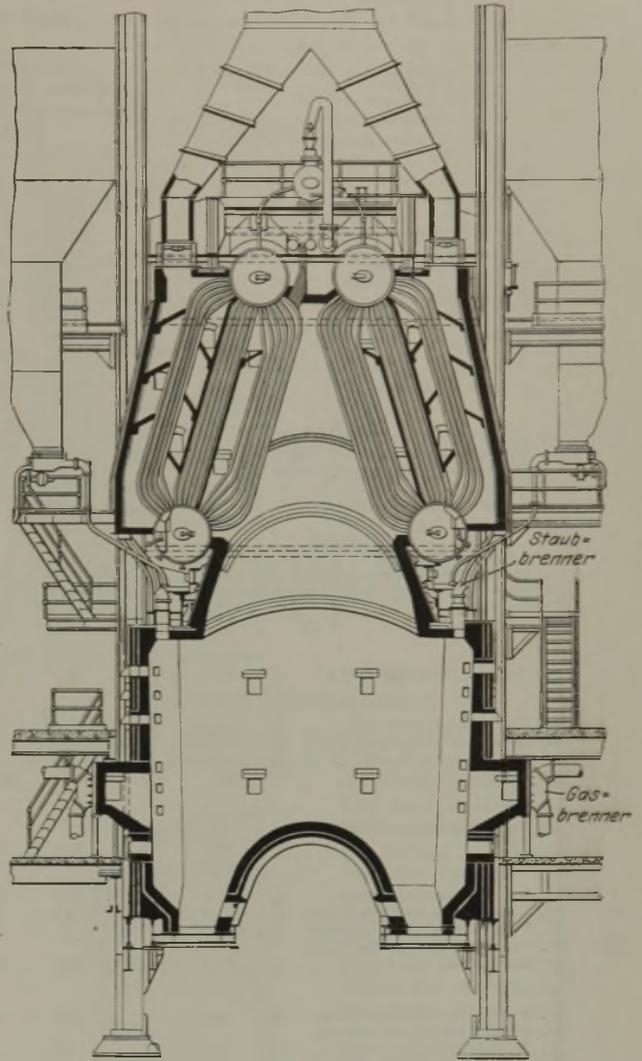


Abbildung 1. Dampfkessel der River-Rouge-Anlage der Ford Motor Company.

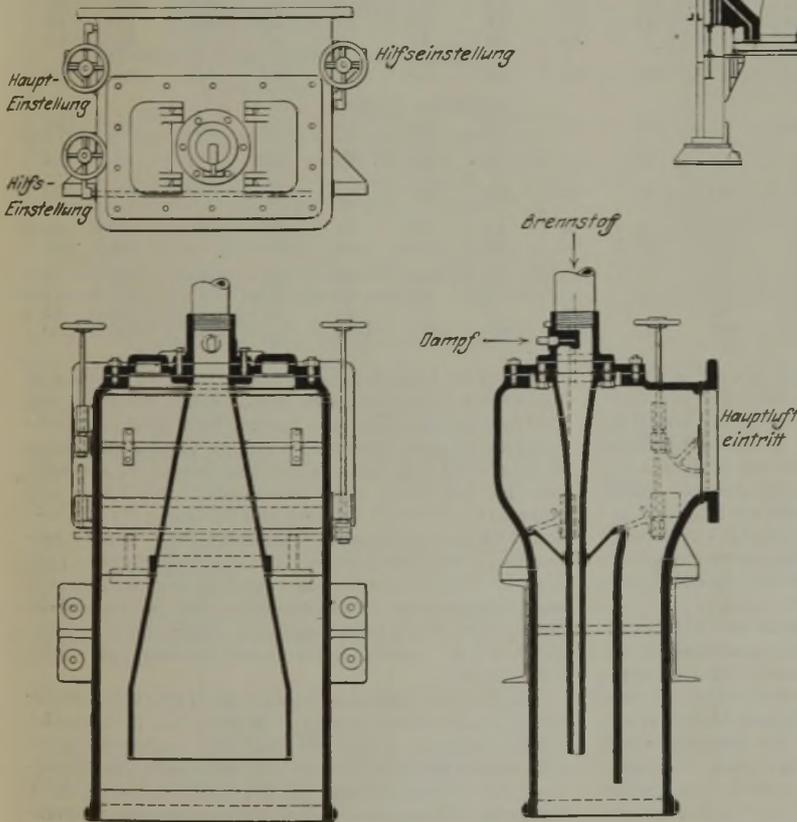


Abbildung 2. Flachbrenner für Kohlenstaub.

nahme der Verluste durch die Feuchtigkeit der Ofenabgase entspricht. Es scheint also, daß es für die Feuerung nicht nötig ist, die Kohle auf 1% herunter zu trocknen, was bisher allgemein verlangt und allgemein ausgeführt wurde. In diesem Zusammenhang muß darauf hingewiesen werden, daß die Feuchtigkeitsverminderung der Kohle auf 1% höchstens eine Voraussetzung der Mahlfeinheit ist, weil ein feuchter Brennstoff sich viel schwerer mahlen läßt und größere Mahlfeinheiten nur mit sehr viel größerem Kraftbedarf erreichen läßt. Außerdem scheint die Explosionsgefahr des Kohlenstaubes mit der Feuchtigkeit zu steigen, wie auch die Schlagwetterberichte der Bergwerke Kohlenstaubexplosionen bei Gegenwart von Feuchtigkeit für wahrscheinlicher halten als Explosionen ganz trockenen Staubes<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vgl. auch „Power“ 1921, 3. Mai, S. 718.

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse einer Kohlenstaubfeuerung für Dampfkessel.

Heizfläche Kessel . . . . .	435 m <sup>2</sup>	Natürlicher Zug										Kesselgröße . . . . .	468 PS
		Lopulco-Vertikalbrenner Kohlenspeiser-Schrauben und Gebläse											
Ueberhitzer . . . . .	55,1 "											Höhe . . . . .	45,2 m
Rohrbündel und Verbrennungskammer	4,45 "												
Gesamtheizfläche	494,55 m <sup>2</sup>											Länge . . . . .	4,65 "
1. Versuchsnummer . . . . .	st	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
2. Dauer . . . . .	st	22,90	23,72	18,17	23,62	23,60	22,47	25,22	23,53	23,43	23,33	16,75	
Kohle, die verfeuert wurde													
3. Durchfall durch 5000-Maschensieb . . . . .	%	96,10	95,80	—	95,40	93,20	93,10	90,80	88,60	—	94,40	95,40	
4. Feuchtigkeitsgehalt . . . . .	%	1,42	2,92	2,75	2,55	3,79	3,07	3,60	3,47	7,69	8,23	8,23	
5. Flüchtige Bestandteile . . . . .	%	36,62	36,66	37,45	35,58	36,57	36,29	37,17	36,27	35,82	34,42	34,70	
6. Fester Kohlenstoff . . . . .	%	48,16	46,63	46,08	48,07	48,43	49,01	46,39	48,87	45,74	46,39	4,67	
7. Asche . . . . .	%	13,80	13,79	13,72	23,80	11,21	11,63	12,84	11,39	10,75	10,96	12,40	
8. Schwefel . . . . .	%	2,66	3,64	3,49	2,92	2,40	2,66	3,43	2,90	2,10	2,21	2,90	
9. Heizwert . . . . .	WE	6650	6600	6600	6710	6760	6760	6600	6770	6430	6400	6250	
12. Stündlich je m <sup>3</sup> Verbrennungsraum verfeuerte Kohle . . . . .	kg	17,6	16,8	29	19,7	18,4	20,2	18,9	17,45	18,6	17,9	21,8	
Asche und Rückstand													
13. Kohlenstoffgeb. i. d. Schlacke %		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14. Kohlenstoffgeb. im 2. u. 3. Zug %		4,15	3,49	5,00	5,25	9,52	7,19	7,52	7,37	4,97	4,23	4,48	
15. Kohlenstoffgeb. im abziehenden Staub . . . . .	%	4,95	5,24	7,35	5,13	7,70	6,45	7,81	5,57	3,91	3,50	3,28	
16. Kohlenstoffgeb. im Rückst. %		0,50	0,54	0,62	0,36	0,87	0,61	0,67	0,30	0,24	0,22	0,26	
Aschenniederschlag													
18. Auf dem Boden der Verbrennungskammer . . . . .	% der verfeuerten Asche	29,20	25,50	41,50	48,10	10,10	24,10	27,80	59,40	48,10	47,10	41,60	
19. Im 2. und 3. Zug . . . . .	%	12,10	11,60	5,80	10,40	10,30	7,00	9,10	10,50	8,50	7,70	8,70	
20. Im Staubsack . . . . .	%	31,50	25,00	33,20	29,20	27,60	29,00	28,50	30,10	32,80	26,00	26,30	
21. Restverlust . . . . .	%	28,20	37,90	19,50	12,30	52,10	39,90	27,60	0,00	10,80	19,20	23,40	
Luft													
24. Luftüberschuß im Abgas . . . . .	%	30	22	18	19	19	15	20	25	19	16	20	
Abgas													
25. Kohlensäure (Vol.-%) . . . . .	%	14,10	14,90	15,40	15,50	15,30	15,80	15,10	13,60	15,50	15,80	15,40	
26. Sauerstoff (Vol.-%) . . . . .	%	4,80	3,80	2,90	3,30	3,20	2,40	3,60	4,10	3,20	2,90	2,60	
27. Kohlenoxyd (Vol.-%) . . . . .	%	0	0	26	0	0	10	10	0	0	0	0	
29. Temperatur im Fuchs . . . . .	°C	269	256	321	250	236	244	244	253	251	241	268	
Verdampfung													
37. Verdampfung je m <sup>2</sup> Heizfläche . . . . .	kg	15,1	14,7	23,8	15,85	14,6	15,95	14,7	14,85	14,45	13,4	16,1	
Wärmebilanz aufgenommenener Wärme													
49. Vom Wasser im Kessel . . . . .	%	79,4	81,6	75,6	73,4	70,8	71,5	72,4	76,8	74,0	73,0	72,7	
50. Vom Dampf im Ueberhitzer . . . . .	%	2,5	2,5	3,2	2,3	2,0	2,0	2,3	3,2	2,8	2,7	3,8	
51. Vom Wasser im Rohrbündel . . . . .	%	Kein Rohrbündel			7,0	8,2	8,1	6,9	2,7	5,0	4,8	3,7	
52. Gesamter thermischer Wirkungsgrad . . . . .	%	81,9	84,1	78,8	82,7	81,0	81,6	81,6	82,7	81,8	80,5	80,2	
Abgegebene Wärme													
53. Durch die trockenen Gase . . . . .	%	10,8	9,1	11,4	8,9	8,2	8,6	9,0	9,5	9,0	8,5	9,9	
54. Durch den Dampf aus der Wasserstoffverbrennung . . . . .	%	4,1	4,3	4,2	4,1	4,1	4,2	4,2	4,0	4,2	4,1	4,2	
55. Durch den Dampf aus der Kohlenfeuchtigkeit . . . . .	%	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,8	0,9	0,9	
56. Durch den Dampf aus der Luftfeuchtigkeit . . . . .	%	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
57. Durch Kohlenoxyd . . . . .	%	0,0	0,0	1,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
58. Durch Kohlenstoff in Asche und Abgasen . . . . .	%	0,6	0,6	0,7	0,4	1,0	0,7	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	
59. Durch Strahlung . . . . .	%	2,5	2,6	1,9	2,2	2,3	2,1	2,3	2,4	2,4	2,5	2,2	
60. Durch Restverlust . . . . .	%	0,3	1,3	1,6	1,3	2,9	2,2	1,3	0,6	1,4	3,1	2,2	
61. Summe . . . . .	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

3. Ueberlastungsfähigkeit der Kessel. Die Versuche machen wahrscheinlich, daß sich ein Auf- und Abregeln des Kessels von einer Belastung von 8 kg Staub bis auf 32 kg Staub je m<sup>3</sup> Verbrennungsraum, wie es auch Kreisinger<sup>1)</sup> berichtet, bei einigermaßen gleichbleibendem Wirkungsgrad ermöglichen läßt. Probe 30 zeigt eine Belastung von 29 kg Staub je m<sup>3</sup> Verbrennungsraum bei einem Wirkungsgrad von 78,8 %. Der Wirkungsgrad ist also gesunken, aber nicht so stark, daß man die Höherbelastung des Kessels nicht als gelungen bezeichnen könnte.

Die Verdampfung bei Versuch 30 ist auf 23,8 kg/m<sup>2</sup> gestiegen. Der Vortragende rechnete aus, daß er bei einer Belastung von 28 kg Staub je m<sup>3</sup> Verbrennungsraum in der Lakeside-Anlage der Milwaukee Electric Railway and Light Company 42,6 kg Dampf je m<sup>2</sup> Heizfläche erzielen würde. Es ist für die amerikanischen Anlagen kennzeichnend, daß sie mit ganz geringen Kesselleistungen fahren und deshalb bei Verwendung von Kohlenstaubfeuerung schon zufrieden sind, wenn sie

14 bis 16 kg Dampf je m<sup>2</sup> erzeugen, und bei Leistungen von 28 bis 35 kg sehr stolz sind. Ueber die durch den großen Verbrennungsraum verursachten erhöhten Strahlungsverluste des Kessels machte der Vortragende einige Angaben, die sich nicht nachprüfen lassen. Er rechnete, daß die Strahlung einen Mehrverlust von 0,64 % der eingeführten Wärme bei normaler Belastung (14,2 kg/m<sup>2</sup>) und 0,45 % bei doppelter Belastung (28,4 kg/m<sup>2</sup>) verursache. Bei Verwendung von Hohlmauerwerk (vgl. Abb. 3) sinken diese Beträge auf 0,17 bzw. 0,12 %. Die sehr eingehenden Berichte über die wirtschaftliche Seite der Kohlenstaubfeuerung sollen ihrer Unvergleichbarkeit wegen nicht wiedergegeben und erörtert werden.

4. Verhalten der Schlacke. Ueber diesen Punkt berichtete der Verfasser nichts wesentlich Neues, sondern zeigte nur die oben erwähnte Bauart des wassergekühlten Rostes und außerdem die Anordnung des Stirling-Kessels bei der Lead Company, die in mehreren Höhenlagen Sekundärluft in die Verbrennungskammer einströmen läßt, um die Schlacke unter ihrem Schmelzpunkt zu halten.

1) Mechanical Engineering 1921, Mai, S. 321/6.

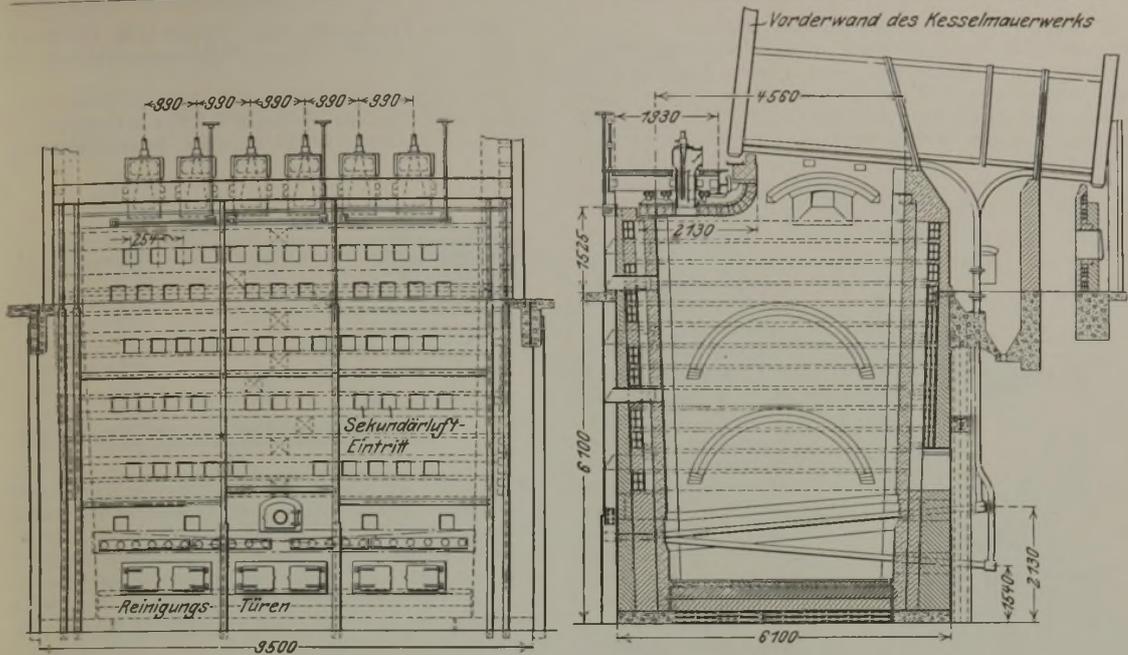


Abbildung 3. Verbrennungskammer für Kohlenstaubfeuerung.

5. Aschenentfernung. Darüber geben die Versuchsberichte eingehende Auskunft. Danach bleiben meist 25 bis 50% der Asche in der Verbrennungskammer zurück, 5 bis 12% schlagen sich im zweiten und dritten Zug nieder, 25 bis 35% bleiben auf dem Boden des Schornsteines, und 12 bis 25% gehen durch den Schornstein in die Luft.

(Fortsetzung folgt.)

### Patentbericht.

#### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

29. Dezember 1921.

Kl. 1 a, Gr. 15, R 51 504. Siebrost zum Klassieren von Erz. William Roß, Algoma South Porcupine, Kanada.

Kl. 10 a, Gr. 1, A 34 811. Koksöfen mit stehenden Kammern und senkrechten Heizzügen, denen Heizgas und Luft vorgewärmt zugeführt werden. Emil Artzinger, Essen, Ruhr, Kurfürstenstr. 43.

Kl. 10 a, Gr. 4, H 83 040. Liegender Koksöfen mit senkrechten Heizzügen und mit Einzelregeneratoren oder -reuperatoren für die einzelnen Heizzüge. Otto Heitmann, Lintfort, Kr. Mörs.

Kl. 12 e, Gr. 2, L 47 434. Verfahren zur elektrischen Gasreinigung; Zus. z. Anm. L 47 009. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, Mozartstr. 4, und Metallbank und Metallurgische Gesellschaft Akt.-Ges., Frankfurt a. M.

Kl. 24 a, Gr. 10, K 74 918. Gliederkessel für Koks-dauerbrand mit Vorfeuerung für minderwertigen Brennstoff. Gebr. Körting Akt. Ges., Körtingsdorf b. Hanno-ver-Linden.

2. Januar 1922.

Kl. 12 e, Gr. 2, T 20 858. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen usw. von Gasen. Fa. Eduard Theisen, München.

Kl. 31 c, Gr. 16, G 53 163. Verfahren zur Herstellung von Hartguß-Ziehringen. Gießerei Herne, Ges. m. b. H., Herne i. Westf.

#### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

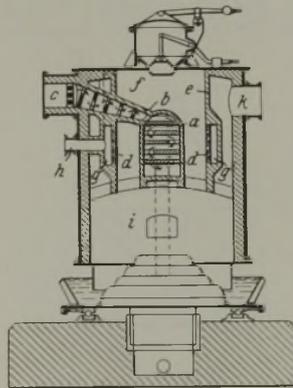
2. Januar 1922.

Kl. 1 a, Nr. 803 062. Stromapparat zur Erz- und Kohlenwäsche. Lucien Malécot, Grand-Croix.

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

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Nr. 334 872, vom 16. Januar 1919. Edmund Breitkopf in Kattowitz, O.-S. Gaserzeuger, bei dem der Brennstoff im oberen Teil des Schachtes durch Wärmespeicher entgast und darauf im unteren Teil des Schachtes vergast wird.



Die Erfindung betrifft Gaserzeuger, bei denen der Brennstoff im oberen Teil des Schachtes durch Wärmespeicher entgast und darauf im unteren Teil des Schachtes vergast wird. Erfindungsgemäß wird der Wärmespeicher a durch Kanäle b, c für sich von außen beheizt. Die Schwelgase werden durch Öffnungen d in

der Wand e des Entgasungsschachtes f und Kanäle g, h und getrennt davon die Vergasergase aus dem Vergaserraum i durch den Kanal k abgezogen. Demzufolge kann man den Gang des Gaserzeugers ohne Rücksicht auf die Entgasung regeln.

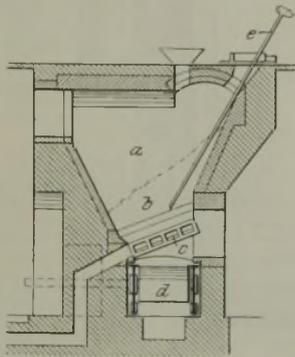
Kl. 10 a, Nr. 334 705, vom 13. April 1920. Firma Aug. Klönne in Dortmund. Gaserzeugungsofen.

Der Zweck der Erfindung, die sich auf Vertikal- und Schrägkammeröfen bezieht, besteht darin, eine wesentlich billigere Herstellung der Öfen und eine bessere Verbindung der Steine der aufgehenden Kammerwände zu erzielen als bisher. Dies soll dadurch erreicht werden, daß die Entgasungskammern aus nur zwei Arten von Formsteinen, im übrigen aber aus Normalsteinen bestehen. Die eine, als Bindeplatte dienende Formsteinart ist schwalbenschwanzförmig ausgebildet, während die andere Formsteinart Ansätze zur Unterstützung der ersten Formsteinart hat, sich im übrigen aber der Form der Normalsteine anpaßt.

Kl. 7 a, Nr. 307 783, vom 25. Oktober 1917. C. Heckmann, Akt.-Ges. in Duisburg. Verfahren zum Auswalzen von aus härteren und weicheren Metallen (Metalllegierungen) bestehenden Plattierungen.

Auf die Außenseite des härteren Metalles, z. B. bei Kupferplattierungen auf Eisen, wird ein weiches Metall, z. B. eine Kupferplatte oder eine Legierung, lose aufgelegt und das Ganze auf Walztemperatur erhitzt, wobei man zweckmäßig durch einen Anstrich von Ton, Kreide o. dgl. ein Anschweißen der Kupferplatte auf dem Eisen verhindert. Beim Auswalzen erreicht man ein gleiches oder fast gleiches Strecken des harten und des weichen Metalles, so daß beide nicht voneinander losreißen.

**Kl. 24 e, Nr. 334 762**, vom 5. September 1917. Roman von Zelewski in Hennef a. d. S. *Gaserzeuger mit selbsttätigem Aschen- und Schlackenaustrag.*

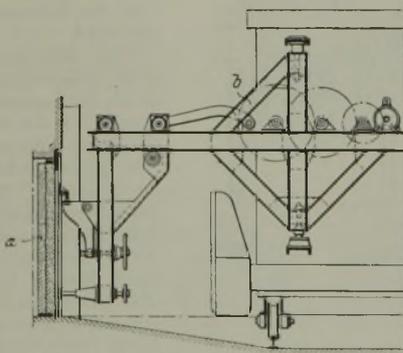


a ist der Schacht des Gaserzeugers, b der Kohlschacht, c ist die Luftzuführungsöffnung, d der Wanderrost. Der Gaserzegerschacht ist in der Breite des Rostes nach oben stark erweitert, so daß die Stoßstange e seitlich eingeführt und die Brennstoffschicht von unten gehoben und dadurch gelockert

werden kann. Bei diesen Gaserzeugern ist eine niedrige Schütthöhe üblich und anwendbar.

**Kl. 10 a, Nr. 332 105**, vom 26. April 1918. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Vorrichtung zur Bedienung von Stopftüren für Ofenkammern.*

Die Erfindung bezweckt, die Arbeit zum Einfahren der Tür zu begrenzen, daß eine Zerstörung der Tür oder der Kammeröffnung infolge der sonst darauf ausgeübten



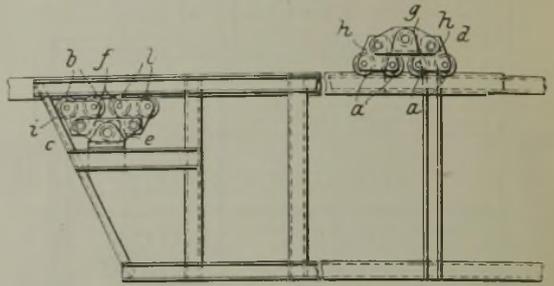
Stoßarbeit vermieden wird. Dies wird entweder dadurch erreicht, daß die Tür a mit Hilfe eines Kurbeltriebes b jeweilig beim Aus- und Einfahren um ein bestimmtes Wegstück hin und her bewegt wird, oder daß in den Antrieb eine Rutschkupplung oder ein Reibradgetriebe eingeschaltet ist, das die auszubende Kraft in bestimmter Weise begrenzt.

**Kl. 18 a, Nr. 334 344**, vom 26. Juni 1914. Wärme-Verwertungs-Gesellschaft m. b. H. in Siemensstadt b. Berlin. *Verfahren zum Beheizen von steinernen Winderhitzern, bei denen die Ansaugung und Eindrückung der Heizgase durch aus der Windleitung entnommene Preßluft geschieht.*

Es ist bereits vorgeschlagen worden, bei der Beheizung von steinernen Winderhitzern zur Ansaugung des Heizgases Preßluft aus der Windleitung des Hochofens zu entnehmen. Diese Beheizungsweise der Winderhitzer wirtschaftlich zu verbessern, in dem Sinne, daß die von der Gebläsemaschine aufzuwendende Arbeit auf ein Minimum verringert wird, ist Aufgabe vorliegender Erfindung; dieselbe wird in der Weise gelöst, daß außer den Heizgasen auch ein Teil der zur Verbrennung erforderlichen Luft durch Preßluft mit angesaugt wird.

**Kl. 10 a, Nr. 332 106**, vom 7. Januar 1919. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Planierstangenführung für Koksöfen usw.*

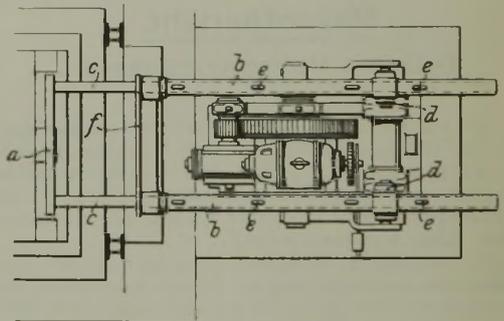
Die die Führung und Abstützung unmittelbar übernehmenden Rollen oder Schlitten a, b sind in Gruppen c, d zusammen geschaltet. Durch jeweilige Zusammenfassung



mittels eines Systems von sich gegenseitig aufeinander abstützenden Wägebalken e, f und g, h wird die Abstützung der Planierstange i unter Ausnutzung des größten Hebelarmes zur Uebernahme der Kipplast statisch bestimmt gemacht. Dadurch wird die Beanspruchung des Materials unter der Quetschgrenze gehalten, und es tritt keine Absenkung des in die Ofenkammer ragenden freitragenden Planierstangenendes ein.

**Kl. 18 b, Nr. 334 911**, vom 27. Januar 1920. Vereinigte Eisenhütten- u. Maschinenbau-Akt.-Ges. in Barmen. *Einstoßmaschine für Wärmöfen u. dgl. mit verlängerbaren, durch Schwinghebel bewegten Stoßstangen.*

Erfindungsgemäß sind die die Stoßplatte a tragenden Druckstangen in der Einstoßrichtung verlängerbar. Die Druckstangen bestehen daher aus zwei ineinander angeordneten Stangen b, c. Die äußeren hohlen Stangen b



sind an den Hebeln d angelenkt, während die inneren Stangen c in den äußeren Stangen längsverschiebbar sind und mit den Keilen e, die jeweils in korrespondierende Keillöcher der beiden Stangen eingesetzt werden, mit den äußeren Stangen fest verbunden werden können. Die Entfernung der Keillöcher ist zweckmäßig gleich der Hublänge der Maschine. Um die Stangen b bei ausgezogenen Stangen c gegeneinander zu versteifen, sind die vorderen Enden derselben durch eine Platte f miteinander verbunden.

**Kl. 18 c, Nr. 309 112**, vom 5. Februar 1918. Albert Schückler in Wien. *Verfahren, Gegenständen aus kohlenstoffarmen Flußeisensorten, wie insbesondere Patronenhülsen, bei Anwendung von Kaltreckung hohe Festigkeit und zugleich eine große Widerstandsarbeit zu verleihen.*

Die in bekannter Weise durch Kaltreckung fassonierten Gegenstände werden behufs Beseitigung der von der Kaltreckung herrührenden Sprödigkeit über die Haltepunkttemperatur erhitzt und rasch abgekühlt. Hierdurch wird an die Stelle der mechanischen Erhärtung eine wärmetechnische Härtung gesetzt. Nach dieser Behandlung werden die Werkstücke durch Kaltreckung vollkommen fertiggestellt.

## Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands im September, Oktober und November 1921.

	Einfuhr 1921			Ausfuhr 1921		
	September 1921 t	Oktober 1921 t	November 1921 t	September 1921 t	Oktober 1921 t	November 1921 t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände . . . . .	564 827	919 822	937 268	13 681	14 236	12 703
Schwefelkies . . . . .	38 650	22 469	41 194	652	293	337
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle . . .	120 184	97 786	78 536	649 158	576 048	569 657
Braunkohlen . . . . .	233 996	231 135	174 329	2 013	1 594	758
Koks . . . . .	1 928	1 428	962	112 178	129 070	114 686
Steinkohlenbriketts . . . . .	172	45	58	9 709	6 512	5 611
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine . . . . .	5 657	5 764	3 937	37 646	37 607	24 192
Roheisen . . . . .	3 345	5 365	3 234			
Ferroaluminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen . . . . .	1 031	1 653	1 185	27 318	50 381	38 976
Bruch Eisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw.	25 465	48 601	39 093			
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet . . . . .	1 688	3 313	1 816	1 987	3 304	1 947
Walzen aus nicht schiedbarem Guß . . . . .	42	15	14	1 047	1 611	1 788
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schied- barem Guß . . . . .	170	306	62	718	611	649
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß . . . . .	297	565	607	5 815	6 421	6 076
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke, Brammen; vor- gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken . . . . .	16 262	25 992	11 746	4 307	3 767	2 513
Stabeisen; Träger; Bandeisen . . . . .	37 263	35 617	18 889	48 325	52 022	51 583
Blech: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt .	1 988	4 493	1 868	18 950	22 340	24 616
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw.	17	—	15			
Verzinnete Bleche (Weißblech) . . . . .	225	466	273			
Verzinkte Bleche . . . . .	30	23	1	3 168	3 492	2 779
Wellblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech . . .	—	15	10			
Andere Bleche . . . . .	30	8	3			
Draht, gewalzt oder gezogen . . . . .	6 045	6 083	3 129	16 431	15 730	13 491
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenform- stücke . . . . .	5	28	7			
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen . . . . .	592	329	415	11 214	8 014	9 845
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisen- bahnschwellen; Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten .	7 616	8 001	4 043	37 617	26 329	29 825
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze . . . . .	11	5	3	5 378	4 422	4 316
Schmiedbares Eisen; Schmiedestücke usw. . . . .	181	484	128			
Maschinenteile, bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen .	100	283	82	8 387	9 308	9 517
Stahlflaschen, Milchkanen usw. . . . .	405	276	192			
Brücken und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen .	8	108	70	3 939	4 613	4 625
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen . . . . .	27	200	189	1 876	1 523	1 664
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brech- eisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. . . . .	4	34	5	391	447	391
Landwirtschaftliche Geräte . . . . .	52	31	30	3 391	3 369	2 761
Werkzeuge . . . . .	86	130	87	1 955	2 346	2 634
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. . . . .	8	300	264	—	—	—
Sonstiges Eisenbahnzeug . . . . .	13	46	17	—	—	—
Schrauben, Nieten, Schraubenmüttern, Hufeisen usw.	602	659	469	2 471	4 001	3 369
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsentteile . . . . .	6	24	6	201	157	147
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern . . . . .	1	23	23	1) 80	1) 98	1) 82
Drahtseile, Drahtlitzten . . . . .	4	5	1	3 785	4 159	3 536
Andere Drahtwaren . . . . .	12	21	9	451	634	578
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) . . . . .	26	20	19	7 284	6 494	6 310
Haus- und Küchengeräte . . . . .	15	10	5	2 697	3 589	3 128
Ketten usw. . . . .	4	47	3	352	408	393
Alle übrigen Eisenwaren . . . . .	2 844	3 120	6 210	5 797	6 385	6 710
Eisen und Eisenwaren aller Art . . . . .	106 519	146 695	94 222	225 331	246 115	234 249
Im Wert von 1000 M . . . . .	199 999	277 989	175 599	1 233 039	1 627 789	1 764 373
Maschinen . . . . .	847	1 039	339	28 757	26 626	27 989
Im Wert von 1000 M . . . . .	17 338	17 858	8 895	61 107	64 683	80 881

1) Außer Eisenbahnwagen- und Pufferfedern.

Die Metallgewinnung der Welt im Jahre 1919.

Die von der Metallgesellschaft und der Metallbank und Metallurgischen Gesellschaft, Aktiengesellschaft in Frankfurt a. M., herausgegebenen „Statistischen Zusammenstellungen“ über Aluminium, Blei, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Silber, Zinn und Zinn sind kürzlich im 22. Jahrgang (1911—1920) erschienen<sup>1)</sup>. Dem umfangreichen Bericht, der durch die wertvollen zahlenmäßigen Unterlagen einen guten Einblick in die großen, durch den Krieg bedingten Umwälzungen in der Metallwirtschaft bietet, entnehmen wir folgendes:

Das jüngste Zahlenbild steht noch ganz unter dem Zeichen gestörter Verhältnisse. Die wirtschaftliche Krise äußerte sich trotz der Wiederaufbaubedürfnisse in einer gewaltigen Verbrauchsebbe, nicht nur gegenüber der Hochflut, die durch die militärische Rüstung verursacht war, sondern auch gegenüber dem Friedensstand. Die Metallindustrie der Erde verbrauchte durchschnittlich jährlich

in den Jahren	Millionen kg (1000 metr. t)	
	Rohblei, -kupfer, -zinn, -zinn und -aluminium	
1911—1913 . . . . .	3 403	
1914—1918 . . . . .	3 631	
1919—1920 . . . . .	2 756	

erlitt also 1919—20 eine Einbuße von 19 % gegen 1911—13 und von 24 % gegen 1914—18.

Von dem durchschnittlichen jährlichen Verbrauch entfallen auf:

	1911—1913		1914—1918		1919—1920	
	Mill. kg (1000 metr. t)	%	Mill. kg (1000 metr. t)	%	Mill. kg (1000 metr. t)	%
Europa . . . . .	2 128	63	1 796	49	1 128	41
Nicht-Europa . . . . .	1 275	37	1 835	51	1 628	59
Summe	3 403	100	3 631	100	2 756	100

Schon aus diesen Uebersichten ergibt sich, daß aus der allgemeinen eine besondere europäische Notlage der Metallindustrie hervorrage. Europa hat während des letzten Jahrzehnts beinahe die Hälfte seines Rohmetallverbrauchs verloren. Außerhalb von Europa hat sich die metallindustrielle Beschäftigung ausgedehnt, wenn auch der ungefähr im Jahre 1917 erreichte Höhepunkt nicht innegehalten wurde. Europa und Nicht-Europa haben die Rollen ihrer Bedeutung vertauscht.

Die geringere Aufnahmefähigkeit Europas wurde im wesentlichen durch die Abschnürung der mittel- und osteuropäischen Länder bewirkt, was sich durch folgende Zerlegung der Ziffern erläutern läßt.

Gebiet	1911—1913		1914—1918		1919—1920	
	Mill. kg (1000 metr. t)	%	Mill. kg (1000 metr. t)	%	Mill. kg (1000 metr. t)	%
Großbritannien)	934	28	990	27	700	25
Frankreich						
Italien						
Uebrig. Europa . . . . .	1 194	35	806	22	428	16
Ver. Staaten . . . . .	1 089	32	1 540	43	1 338	49
Uebr.Nicht-Europa	186	5	295	8	290	10
Summe	3 403	100	3 631	100	2 756	100

Hiernach sind die westeuropäischen Metallindustrien von der Umwälzung bis 1920 nur wenig berührt, die mittel- und osteuropäischen aber auf wenig mehr als ein Drittel ihres wirklichen und auf weniger als die Hälfte ihres verhältnismäßigen Anteils zurückgeworfen worden, und zwar vornehmlich durch das Vordringen der überseeischen Industrien, unter denen neben der amerikani-

1) Vgl. St. u. E. 1921, 5. Mai, S. 630/1.

schen die japanische Beachtung verdient. Deutschland allein war 1911—13 mit beinahe 22 % und 1919—20 mit nur knapp 8 % an der Weltsumme beteiligt. Gemildert werden diese Ziffern jedoch durch die leider noch nicht erreichbar gewesenen Zahlen des Altmaterialverbrauchs, der besonders in den rohstoffärmeren Ländern zu größerer Bedeutung gelangt ist, zumal da die europäische Industrie einen nicht unbeträchtlichen Rückfluß von Metallen aus der Kriegswirtschaft in sich aufgenommen hat.

In den Jahren 1913, 1918 und 1919 wurden hüttenmännisch insgesamt erzeugt:

	In 1000 t (zu 1000 kg)			
	1913	1918	1919	1919 geg. 1913 %
Blei . . . . .	1187	1196	868	— 27
Kupfer . . . . .	1032	1471	961	— 7
Zinn . . . . .	993	821	682	— 21
Zinn . . . . .	133	114	123	— 7,5
Aluminium . . . . .	68	203	158	+ 141

Blei, Kupfer, Zinn und Zinn hatten somit gegenüber den Vorkriegsleistungen teilweise beträchtliche Erzeugungseinbußen zu verzeichnen, während die sich fortsetzende Steigerung der Aluminiumerzeugung die zunehmende Bedeutung der Leichtmetalle an Stelle der Schwermetalle beweist.

Die wirklichen und verhältnismäßigen Anteile an der Welterzeugung und am Weltverbrauch stellten sich im Durchschnitt jährlich wie folgt (in 1000 t zu 1000 kg):

	1911 bis 1913						1919 bis 1920					
	Europa		Ver. St.		Uebrige		Europa		Ver. St.		Uebrige	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
<b>Erzeugung</b>												
Blei . . . . .	548	47	391	33	238	20	258	30	416	48	194	22
Kupfer . . . . .	196	20	577	58	217	22	67	7	621	65	273	28
Zinn . . . . .	661	69	294	31	3	—	225	33	422	62	35	5
Zinn . . . . .	32	25	—	—	93	75	25	20	12	10	86	70
Aluminium . . . . .	33	57	20	34	6	9	60	38	84	53	14	9
<b>Verbrauch</b>												
Blei . . . . .	724	61	388	33	77	6	377	42	445	49	80	9
Kupfer . . . . .	630	60	338	33	74	7	301	34	434	48	161	18
Zinn . . . . .	678	69	287	29	22	2	340	50	306	45	32	5
Zinn . . . . .	66	52	48	39	12	9	45	38	63	53	11	9
Aluminium . . . . .	30	51	28	47	1	2	66	41	93	58	2	1

Die Preise, die in der zweiten Kriegshälfte ihren Höhepunkt erreicht hatten, gingen unter dem Einfluß der gewaltigen Kaufkraftverminderung, der eine immer noch flotte Erzeugung gegenüberstand, erheblich zurück, und haben jetzt fast den Vorkriegsstand erreicht, ja, sich z. T. unter ihn gesenkt.

Die Preise, die, um alle valutarischen Täuschungen zu vermeiden, in Dollar für 1000 kg (1 mtr. t) umgerechnet sind, betragen durchschnittlich:

	1911 bis 1913	1914 bis 1915	1916 bis 1918	1919 bis 1920	Dez. 1920
für Blei . . . . .	97	94	169	151	104
„ Kupfer . . . . .	323	340	579	398	291
„ Zinn . . . . .	135	204	220	165	128
„ Zinn . . . . .	975	803	1 412	1 230	686
„ Aluminium . . . . .	483	580	1 072	715	1)

1) Für 1920 noch keine Unterlagen vorhanden.

Im Jahre 1921 haben sich die Monatsdurchschnittspreise in Dollar für 1000 kg (1 metr. t) in New-York folgendermaßen gestaltet:

	Blei	Kupfer	Zink	Zinn	Aluminium
Januar . . . .	106,28	277,71	119,33	693,79	
Februar . . . .	96,41	276,81	108,64	629,06	
März . . . . .	90,04	264,02	104,43	601,77	
April . . . . .	96,03	274,21	104,65	639,11	
Mai . . . . .	109,17	280,91	106,88	692,93	1)
Juni . . . . .	98,88	279,92	97,47	628,62	
Juli . . . . .	97,22	268,30	93,45	589,84	
August . . . .	96,61	256,48	92,28	565,74	
September . .	101,41	263,41	93,36	579,37	
Oktober . . .	103,40	279,39	101,52	600,71	
Zehnmonats-Durchschnitt 1921 . . . .	100	272	102	622	

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Roheisen-Verband, G. m. b. H., Essen-Ruhr.** — In der Sitzung des Roheisenausschusses des Eisenwirtschaftsbundes am 4. Januar 1922 wurde beschlossen, die für Dezember gültigen Roheisen-Verkaufspreise für den Monat Januar unverändert bestehen zu lassen.

**Vom Deutschen Stahlbund.** — In der jüngsten Sitzung des Inlands-Arbeitsausschusses des Eisenwirtschaftsbundes war beschlossen worden, daß ein Unterausschuß, bestehend aus Vertretern der Erzeuger, Verbraucher und des Handels (Arbeitgeber und Arbeitnehmer) an der Festsetzung der Richtpreise des Deutschen Stahlbundes mitwirken soll. Am 6. Januar 1922 hat eine gemeinsame Besprechung stattgefunden, in der festgestellt wurde, daß die Werke noch auf Monate hinaus mit Aufträgen versehen sind und daher die weitere Entwicklung der Lage abwarten müssen. Da die Herstellungskosten in der letzten Zeit keine Veränderungen erfahren haben, wurde die Beibehaltung der gegenwärtigen Richtpreise beschlossen. Im Hinblick auf die zu erwartende Verteuerung durch Kohlensteuer, Frachterhöhung usw. ist eine erneute Besprechung für Ende d. M. in Aussicht genommen, in der geprüft werden soll, ob und in welchem Umfange eine Aenderung der bislang geltenden Richtpreise vorgenommen werden muß; alsdann soll auch eine anderweitige Regelung der Kohlenkläusel getroffen werden, in der Weise, daß an die Stelle des bisher üblich gewesenen Einheitsatzes gestaffelte Sätze treten, die dem wirklichen Kohlenverbrauch für die einzelnen Gruppenerzeugnisse mehr Rechnung tragen.

**Unveränderte Eisenstein-Richtpreise für Lahn- und Dillertze.** — Der Berg- und Hüttenmännische Verein zu Wetzlar hat beschlossen, die für den Monat Dezember festgesetzten Eisensteinrichtpreise für Lahn- und Dillertze auch für den Monat Januar in Geltung zu lassen, hat sich jedoch vorbehalten, bei etwa eintretenden Lohn-erhöhungen entsprechende Erhöhungen vornehmen zu können.

**Preise für Gußwaren.** — Der Verein Deutscher Eisen-gießereien, Gießereiverband, hat beschlossen, die Guß-warenpreise für Januar 1922 unverändert zu lassen.

**Schiffsbaustahl-Verkaufsgemeinschaft.** — Die Phönix A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Hoerde, die Rheinischen Stahlwerke in Duisburg und die Vereinigten Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten Aktien-Gesellschaft in Köln-Deutz haben eine Schiffsbaustahl-Verkaufsgemeinschaft mit dem Sitze in Köln gebildet. Die Geschäftsführung liegt bei der Firma Otto Wolff in Köln.

<sup>1)</sup> Keine Unterlagen vorhanden.

**Devisenerfassung und Ausfuhrabgaben.** — Ueber die auf Verlangen der Reparationskommission dem Reichsrat vorgelegten Gesetzentwürfe zur Erfassung von Ausfuhrdevisen herrschen in Ausfuhrkreisen noch Unklarheiten. Es sei daher darauf hingewiesen, daß sich an der bisherigen praktischen Handhabung der Devisenbeschaffung (durch Berechnung in Auslandswährung) und der Devisenerfassung (durch Devisenablieferung und Ablieferungsüberwachung) nichts ändert. Die von den Ausschüssen der Außenhandelsstellen gefaßten Beschlüsse behalten nach wie vor ihre Gültigkeit, sollen aber auf gesetzliche Grundlage gestellt werden. Der betreffende Gesetzentwurf, der die Form eines Rahmengesetzes hat, sieht vor, daß die Bewilligung zur Ausfuhr von Waren nur unter der Bedingung erteilt wird, daß der Ausfuhrwert in Auslandswährung dem Reich zur Verfügung gestellt wird. Der Reichskommissar für Aus- und Einfuhrbewilligung wird jedoch ermächtigt, Ausnahmen zuzulassen und die nötigen Ausführungsbestimmungen zu geben. Das wird voraussichtlich in der Weise geschehen, daß die Beschlüsse der einzelnen Außenhandelsstellen, die von den Ausschüssen über die Fakturierung in Auslandswährung, die Devisenbeschaffung und Devisenablieferung gefaßt worden sind, im „Reichsanzeiger“ veröffentlicht werden.

Der zweite Gesetzentwurf enthält die Ermächtigung für die Reichsregierung, anzuordnen, daß zur Erfüllung der Ultimatumverpflichtungen bei der Ausfuhr von Waren nach hochvalutarischen Ländern 25% des Ausfuhrwertes als Abgabe gegen Erstattung des Gegenwertes vom Ausführenden erhoben werden. Diese Erhebung der 25prozentigen Ausfuhrabgaben tritt aber noch nicht in Kraft. Der Vielverband hat sich jedoch vorbehalten, die Inkraftsetzung dieses Gesetzes zu verlangen, wenn nicht genügend Devisen zur Bezahlung der im Londoner Ultimatum festgesetzten und bisher lediglich als Zahlungsindex geltenden 25prozentigen Reparationsabgabe beschafft und abgeliefert werden. Die Regierung hofft indessen, daß die erforderlichen Devisen sich auch ohne Zwangsmaßnahmen werden beschaffen lassen.

Nicht zu verwechseln mit diesen beiden Gesetzentwürfen ist ein dritter, der gleichfalls dem Reichsrat zugegangen ist und die Erhebung der sogenannten sozialen Ausfuhrabgabe betrifft. Dieser Gesetzentwurf bezweckt die grundsätzliche Regelung dieser Abgabe, die bis zu 10% beträgt, und soll die Möglichkeit schaffen, auch bei nicht unter Ausfuhrkontrolle stehenden Waren eine Ausfuhrabgabe zu erheben. Nach Artikel I der Bekanntmachung vom 27. Juli 1920, betreffend Ausfuhrabgabe und Grundsätze zur Anwendung der in ihr enthaltenen Vorschriften („Reichsanzeiger“ vom 28. Juli 1920), können Ausfuhrabgaben nur erhoben werden, wenn die betreffenden Waren ausfuhrbewilligungspflichtig sind. Das ist nach Ansicht des Gesetzgebers ein unbilliger Zustand, denn es bleiben Waren, die eine Abgabe tragen könnten, bisher nur deshalb abgabefrei, weil sie aus technischen Gründen ausfuhrfrei sind. Um auch diese ausfuhrfreien Waren zu einer tragfähigen Abgabe heranziehen zu können, bedarf es einer gesetzlichen Regelung, die durch den Gesetzentwurf erreicht werden soll. Für die Höhe der Abgabe ist der Tarif maßgebend, der in der Bekanntmachung vom 27. Oktober 1921 („Reichsanzeiger“ Nr. 254 vom 29. Oktober 1921) bereits veröffentlicht worden ist.

**Entwurf eines Reichseisenbahnfinanzgesetzes.** — Das vor einiger Zeit angekündigte Reichsbahnfinanzgesetz liegt nunmehr in einem vorläufigen, dem sog. Referententwurf vor. Das Gesetz zielt darauf hin, die Eisenbahnen zu einem wirtschaftlich ganzen und verfassungsrechtlich in hohem Grade selbständigen Unternehmen zu machen, das vom Reichsfinanzministerium, von der Reichsregierung und vom Reichstag unabhängig gestellt wird. Demgemäß sieht der Paragraph 1 des Entwurfs vor, daß die im Eigentum des Deutschen Reichs stehenden Eisenbahnen ein Sondervermögen des Reichs darstellen, dessen Rechte und Verbindlichkeiten von den übrigen Rechten und Verbindlichkeiten des Reichs ge-

trennt zu halten sind. Die Bahn soll einen eignen Haushalt erhalten und als selbständiges wirtschaftliches Unternehmen geführt werden. Die Unabhängigkeit gegenüber den verfassungsmäßigen Organen des Reichs soll darin zum Ausdruck kommen, daß der für das Eisenbahnwesen zuständige Reichsminister dem Reichstag nur in beschränktem Umfange verantwortlich ist, nämlich darin, daß die Vorschriften der Reichsverfassung über das Eisenbahnwesen beachtet werden, und daß die Bahn sich in einem betriebssicheren und den Verkehrsanforderungen entsprechenden Zustand befindet. An die Stelle des Reichstags tritt als beschließendes Organ für die Feststellung des Haushalts und die Entlastung der Verwaltung ein neu einzurichtender Verwaltungsrat. Er soll bestehen aus je sechs Mitgliedern des Reichstags, des Reichsrats und des Reichswirtschaftsrats, sechs Vertretern des Bahnpersonals und zwölf vom Reichspräsidenten auf Vorschlag des Reichsverkehrsministers ernannten hervorragenden Sachverständigen auf dem Gebiete der Volkswirtschaft und des Eisenbahnwesens. Außer den schon genannten Obliegenheiten hat der Verwaltungsrat mitzuwirken bei Änderungen der Tarifsätze und der Löhne. Ferner ist ihm die verantwortungsvolle Aufgabe vorbehalten, die Aufnahme von Anleihen für die Eisenbahn zu genehmigen. Diese Befugnis ist um so bedeutungsvoller und verleiht der Einrichtung des Verwaltungsrats deswegen ein besonderes Gewicht, weil in dem Entwurf des Eisenbahnfinanzgesetzes zum ersten Male eine strenge Scheidung des Eisenbahnhaushalts in Betriebshaushalt und Anleihehaushalt vorgesehen ist. Grundsätzlich soll der Betriebshaushalt seine Ausgaben durch eigene Einnahmen decken und Zuschüsse aus der allgemeinen Reichskasse nicht erhalten. Er soll außerdem aber auch noch Zuschüsse zum Anleihehaushalt und für die in der Höhe von 10 Milliarden Mark vorgesehene Ricklage bringen.

Auf das Sollkonto des Anleihehaushalts werden geschriebene Aufwendungen für den Erwerb von Privatbahnen, für den Bau neuer Bahnen, für Verbesserung und Erweiterung der bestehenden Anlagen im Einzelwert von mehr als 30 000 Mark, ferner Aufwendungen für Beteiligungen an Unternehmungen dritter sowie für die außerordentliche Schuldentilgung. Gedeckt werden sollen die Ausgaben durch den Ertrag einer besonders zu kennzeichnenden Reichseisenbahnanleihe. Nähere Mitteilungen darüber, ob etwa bei der Aufbringung dieser Anleihen der Kredit des Reichs oder sonst einer Stelle mit in Anspruch genommen werden soll, fehlen. Die Reichseisenbahnschuld soll gesondert verwaltet werden. Ihre Grundlage bildet der Erwerbspreis, den das Reich beim Uebergang der Staatseisenbahnen gezahlt hat. Abgesetzt von der Schuld soll werden der Wert der in Ausführung des Friedensvertrags abgetretenen Strecken, ferner ein Betrag für den während der Kriegsjahre eingetretenen Verschleiß an Bahnanlagen und Betriebsmitteln und ein den während der Kriegsjahre bei den Staatsbahnen entstandenen Fehlbeträgen entsprechender Posten. Auch die Verzinsung und Tilgung des auf die im Saargebiet gelegenen Reichsbahnen entfallenden Teils der Reichseisenbahnschuld soll aus dieser herausgenommen und der allgemeinen Reichskasse zur Last gelegt werden. Von diesen Maßnahmen wäre allerdings eine beträchtliche Verringerung der Eisenbahnschuld zu erwarten.

Das Gesetz soll nach dem Entwurf am 1. April 1923 in Kraft treten, der Verwaltungsrat aber unverzüglich gebildet und die ihm zugewiesenen Befugnisse ihm sogleich überwiesen werden.

**Die Besitzveränderungen im oberschlesischen Industriegebiet.** — Seitdem durch den Willen des Vielverbanbes Polen in den Besitz des wichtigsten Teiles von Oberschlesien gelangt ist, haben sich in diesem Gebiete Veränderungen vollzogen oder sind solche zu erwarten, die in der Öffentlichkeit allgemein die größte Beachtung finden. Unter den Veröffentlichungen in der Presse zeichnet sich durch sachliche Behandlung ein Aufsatz in der „Konjunktur“<sup>1)</sup>, betitelt: „Das Wettrennen

des Ententekapitals in Oberschlesien“, aus, dessen Gedankengängen wir uns in nachstehenden Ausführungen größtenteils anschließen.

In geldlicher Beziehung sind in jüngster Zeit wesentliche Veränderungen im oberschlesischen Industriegebiet vor sich gegangen. Das Vielverbandskapital „durchdringt“ immer mehr das Gebiet, und aller Voraussicht nach werden im neuen Jahre noch weitere einschneidende Veränderungen vor sich gehen. Es ist dabei anzunehmen, daß sich zwischen englischen und französischen Geldleuten, die bekanntlich im Osten schon längst an zahlreichen Industrie-Unternehmungen beteiligt sind, ein gewisser Wettbewerb geltend machen wird. Außerdem macht sich italienisches und tschechoslowakisches Kapital in Oberschlesien bemerkbar. Italienische Geldleute waren schon vor dem Kriege im angrenzenden polnischen Gebiet an Montanunternehmungen usw. beteiligt; sie haben ihr Augenmerk neuerdings auf Oberschlesien gerichtet, wo sie an der Ausbeutung des Gebietes teilzunehmen beabsichtigen.

Das Verbandskapital bemüht sich immer mehr, die Aktien verschiedener oberschlesischer Industrieunternehmungen am offenen Markte aufzukaufen. Wie weit die Ueberfremdung namentlich der oberschlesischen Eisenindustrie, noch gehen wird, wer vermag es zu wissen?

Daß die oberschlesische Montanindustrie für eine solche Lösung der wichtigsten Fragen des Gebietes nicht eingenommen ist, kann nicht Wunder nehmen; aber es bleibt ihr nichts weiter übrig, als sich auf die neuen Verhältnisse umzustellen. Dabei wird es von den Werken lieber gesehen, daß die Engländer einen gewissen Einfluß erhalten, als wenn ein solcher allein den Franzosen zufiele, die sich darum schon längst bewerben. Allerdings muß auch in Betracht gezogen werden, daß die oberschlesische Kohle schon immer mit der englischen Kohle Wettbewerbskämpfe zu bestehen gehabt hat. Wie sich die Dinge weiterhin gestalten werden, kann man noch nicht ermessen. Die oberschlesische Eisenindustrie-Aktiengesellschaft, die Hohenloherwerke, die Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb und jetzt die Gräfling Henckel von Donnersmarcksche Industrieverwaltung haben mit Abmachungen begonnen, die sicher eine weitere Fortsetzung erfahren werden. Was die Donnersmarckhütte A.-G. in Hindenburg angeht, die in letzter Zeit ebenfalls zu denjenigen Werken gezählt wurde, die an das Ausland verkauft werden sollen, so ist eine solche Absicht vorläufig ausgeschlossen. Ob bei der Bismarckhütte die Aktienmehrheit des Werkes an eine englische Gesellschaft übergehen wird, läßt sich heute noch nicht sagen. Daß man englischerseits ein so mächtiges Werk gern in die Hände bekommen möchte, ist verständlich.

Zwischen den Gräfling Donnersmarckschen Kohlengruben, die jetzt in englischen Besitz übergegangen sind, und den Eisenbetrieben der Donnersmarckhütte A.-G. bestehen gewisse wirtschaftliche Zusammenhänge, so daß der Uebergang auf die Donnersmarckhütte nicht ganz einflußlos bleiben wird. Es kommt ganz auf die Abmachungen an, die die Gräfling Henckel von Donnersmarcksche Verwaltung mit den englischen Käufern getroffen hat. Wie bis jetzt verlautet, sind die Abmachungen derart, daß eine Gefährdung des Betriebes der Donnersmarckhütte nicht zu befürchten ist.

Die Zusammenschlußbewegung in der oberschlesischen Montanindustrie wird allem Anschein nach ebenfalls im neuen Jahre weitere Ergebnisse zeitigen. Es wird sich darum handeln, was bei den wirtschaftlichen Verhandlungen, die jetzt in Oberschlesien erfolgen, herauskommt. Danach wird man Entschlüsse zu fassen haben, die sehr weitgehender Natur sind. Natürlich wird in jeder Beziehung vorsichtig zu Werke gegangen werden, damit die Gesellschaften nicht nur keinen Schaden, sondern nach Möglichkeit Nutzen aus dem Umschwung erzielen. Die Hauptursache der Zusammenschließungen ist selbstverständlich die Herabsetzung der Gesteinskosten; daneben liegt das Bestreben vor, auch die Erzeugungsmenge auf ein gesundes Maß zurückzuführen. Es läßt sich erhoffen, daß infolge friedlicher Verständigung aller Werke der gleichen Stufe eine vorteilhafte

<sup>1)</sup> 1921, 22. Dezember, S. 67/8.

Arbeitsteilung vorgenommen werden kann, die der ober-schlesischen Industrie zum Nutzen gereichen muß. Es sind inzwischen auch Vorbereitungen getroffen worden, daß diejenigen Werke, die aus dem auf die jenseitige Grenze gefallenen Gebiete ausziehen wollen, dieses im Verlaufe des neuen Jahres höchstwahrscheinlich schon werden bewirken können. In erster Reihe scheint Gleiwitz dazu ausersehen zu sein, solche Industrien aufzunehmen. Die Entwicklung von Gleiwitz als Industriestadt wird infolge der Neueinstellung allen Anschein nach wesentlich vorwärts schreiten.

Die Gründung neuer Aktiengesellschaften im ober-schlesischen Industriegebiet wird im kommenden Jahre allem Anschein nach in größerem Maßstabe erfolgen. Nachdem die Hohenloherwerke die Oehringen Kohlenbau-Aktiengesellschaft (zwanzig Millionen M Grundkapital, Erhöhung auf vierzig Millionen) neu gegründet haben und die Kattowitzer Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb ihre schon vor dem Kriege als Aktiengesellschaft bestandene Preußengrube, die im deutschen West-Oberschlesien verbleibt, wieder in eine Aktiengesellschaft verwandeln, ist die Rede davon, daß andere große Werke ähnliche Pläne vorhaben. Die Durchführung erfordert noch längere Zeit, aber es ist damit zu rechnen, daß das neue Jahr auch in dieser Beziehung weitgehende Neuerungen mit sich bringen wird.

So unsicher sich aber auch die Lage der Eisenindustrie in Ost-Oberschlesien für die Zukunft zeigt, so sind die Werke doch nicht gewillt, den Einfluß an das Ausland abzugeben, nachdem deutscher Fleiß und deutsche Mühe das Emporblühen der ober-schlesischen Montanindustrie veranlaßt haben. Man betrachtet eine zu weitgehende Beteiligung des ausländischen Kapitals an der ober-schlesischen Eisenindustrie derzeit als nicht angebracht und hat Maßnahmen getroffen, um eine unliebsame Ausdehnung zu verhindern.

So weit man deutscherseits es irgend vermag, wird man das Heft in der Hand behalten, so schwer sich das auch vielfach wird durchführen lassen. Für die ober-schlesische Zinkindustrie ist es von Nutzen, daß infolge der nun erfolgten Grenzfestsetzung ein erheblicher Teil der Zinkvorkommen für die diesseitige Grenze gesichert sind<sup>1)</sup>. In erster Reihe handelt es sich hier um die wertvollen Zinkerzfelder der Scharleygrube. Ist dem diesseitigen Gebiete auch der allergrößte Teil der Zinkindustrie genommen worden, so bleibt doch wenigstens noch etwas übrig, auf dem sich vielleicht im Lauf der Zeit weiter wird aufbauen lassen. Das fernere Schicksal der mächtigen ober-schlesischen Zinkindustrie ist sehr ins Ungewisse gehüllt, und deshalb muß es begrüßt werden, daß wenigstens einige Reste noch auf dem diesseitigen Gebiete verbleiben.

**Danzig-polnische Zollgemeinschaft.** — Nach den Danzig-polnischen Verträgen über Zollgemeinschaft und Ein- und Ausfuhrregelung soll vom 1. Januar 1922 an Danzig mit Polen ein einheitliches Zollgebiet bilden<sup>2)</sup>. Alle in dieses Zollgebiet nach dem 1. Januar 1922 eingeführten Waren, auch die aus Deutschland, werden nach dem polnischen Zolltarif verzollt. Der Zoll ist in polnischer Mark festgesetzt (fester Satz mit Vervielfältigungskoeffizient), kann jedoch zum Kurse des vorhergehenden Tages nach börsenamtlicher Notiz auch in Danziger Geld (deutsche Reichsmark) bezahlt werden. Für die Zollerhebung ist der Zeitpunkt der Einfuhr maßgebend, nicht etwa der des Kaufabschlusses. Da Uebergangsfristen nicht vorgesehen sind, müssen alle bis zum 31. Dezember 1921 nicht nach Danzig eingeführten Waren vom 1. Januar 1922 an nach dem polnischen Tarif verzollt werden.

Vom 1. April 1922 an fällt die Wirtschaftsgrenze zwischen Danzig und Polen fort. Von diesem Tage an gelten die polnischen Ein- und Ausfuhrverordnungen für den Verkehr Danzigs mit dritten Staaten. — Das Deutsch-Danziger Wirtschaftsabkommen, das lediglich Ein-

<sup>1)</sup> Vgl. Industrie- und Handelszeitung 1921, 28. Dezember, Nr. 303.

<sup>2)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 8. Dez., S. 1795.

Nr.	Gruppe VII. Erze, Metalle und Metallwaren	Zollsatz in poln. M je 100 kg	Vervielfältigungskoeffizient
139	Roheisen in Blöcken: 1. Roheisen aller Art mit Ausnahme des besonders genannten . . . . .	3,30	5
	2. Mangan (Ferromangan), Kiesel und Chromeisen . . . . .	frei	
140	Eisen und Stahl: 1. Stabeisen, Schienen, Bandisen (roh), Eisen u. Stahl in rohen Stücken, Luppen oder Blöcken . . . . .	8	400
	2. Eisen- und Stahlschienen, auch gelocht und gezahnt . . . . .	8	400
	3. Eisen- und Stahlblech, in der Stärke bis einschl. 1 mm; Eisen- und Stahlplatten, über 46 cm breit; Stabeisen und -stahl in einer Breite oder Höhe von mehr als 46 cm, sowie in einer Stärke oder mit einem Durchmesser von 18 cm und darüber; Eisen und Stahl, profiliert; T-Eisen; Doppel-T-Eisen; C-Eisen; Z-Eisen; Wulsteisen oder Eisen mit anderen komplizierten uerschnitten . . . . .	10	400
	4. Eisen- und Stahlblech, unter 1 mm stark . . . . .	12	400
141	Eisenblech: 1. Weißblech (verzintes Eisenblech) . . . . .	15	400
	2. lackiertes, mit Mustern bedrucktes, moiriertes, bemaltes, mit Zink oder Lack überzogenes Blech . . . . .	18	400
	3. Blech, mit Kupfer, Nickel oder anderen gewöhnlichen Metallen überzogen . . . . .	27	400
142	Eisen und Stahl, alt, gegossen und geschmiedet; in Stücken, gebrochen, geschmolzen, in Spänen, auch gepreßt oder in Pulver, zum Schweißen und Schmelzen bestimmt	zollfrei	
150	Waren aus Gußeisen oder Roßguß: 1. Gußeisenwaren aller Art, unbearbeitet im Stückgewichte a) von über 100 kg . . . . .	10	400
	b) von 40 kg bis einschl. 100 kg . . . . .	12	400
	c) von 5 kg bis einschl. 40 kg . . . . .	13	400
	d) unter 5 kg . . . . .	17	400
	2. unbearbeitet a) Walzen, gehärtet . . . . .	20	50
	b) Röhren, auch fassoniert . . . . .	13	400
	c) Bestandteile f. Zentralheizungen: fassoniert, Rippenröhren, Radiatoren u. Bestandteile von Eisenkesseln . . . . .	23	400
	3. gußeisernes Geschirr, roh u. emailliert	33	400
	4. Gußeisenwaren, poliert, geschliffen, gefärbt, bronziert, verzinkt, lackiert, emailliert (außer Geschirr), verzinkt oder mit anderen unedlen Metallen überzogen, desgl. mit Teilen aus Holz, Kupfer und Kupferlegierungen . . . . .	50	400
	5. derlei Erzeugnisse, bearbeitet (gedreht, gehohlt, gefrast, befeilt u. dgl.)	110	400
	Anmerkung: Waren aus schmiedbarem Guß werden wie Eisen- und Stahlwaren verzollt.		
151	Eisen- und Stahlwaren, nicht bearbeitet: 1. Waren aus schmiedbarem Guß im Stückgewichte a) über 25 kg . . . . .	13	400
	b) über 3 bis einschl. 25 kg . . . . .	17	400
	c) über 1/2 kg bis einschl. 3 kg . . . . .	20	400
	d) unter 1/2 kg . . . . .	23	400
	2. Gußstücke aus Stahl . . . . .	20	400
	3. Eisen- und Stahlwaren, geschmiedet, gepreßt, gestanzt, roh, sowie mit gefeilten Rändern und Seiten, jedoch nicht weiter bearbeitet, außer den besonders genannten, im Stückgewichte: a) über 25 kg . . . . .	20	400
	b) von 3 bis einschl. 25 kg . . . . .	25	400
	c) unter 3 kg . . . . .	30	400
	4. Nägel, geschmiedet (außer Drahtstiften), und Hufnägel . . . . .	25	400
152	Kesselschmiedewaren aus Eisen und Stahl; Röhren und Röhrenverbindungsstücke: 1. a) Kesselschmiedewaren: Sammelbehälter, Brückenträger, Bassins, Kästen u. dgl.; Waren aus Eisen- und Stahlblech, außer den in Nr. 154 genannten; Kessel ohne Röhren und Ueberhitzer . . . . .	25	400
	b) Dampfröhrkessel; Speisewasservorwärmer, auch mit gußeisernen Röhren; mechanische Roste . . . . .	37	400
	2. einfache Röhren, auch mit angeschraubten Muffen oder Flanschen; Röhrenverbindungsstücke, bearbeitet oder unbearbeitet, im Stückgewichte: a) über 4 kg . . . . .	20	400

Nr.	Gruppe VII. Erze, Metalle und Metallwaren	Zollsatz in poln. je 100 kg	Vervielfältigungskoeffizient
	b) bis einschl. 4 kg Anmerkung: Eisen- u. Stahlröhren, gerade, nahtlose, nicht geschweißt, mit einem Durchmesser von mehr als 100 mm, an dem einen Ende mit einem Innen-, an dem anderen mit einem Außengewinde versehen, das mindestens so breit ist als der halbe Durchmesser des Rohres, entrichten den normalen Zoll mit Koeffizient 50.	30	400
	3. a) Wellrohre m. einem Durchmesser bis zu 300 mm; Röhren, glatte, gebogene, fassionierte oder gestützte, gebeulte Röhren u. dgl.: Dampfüberhitzer	40	400
	b) Wellrohre m. einem Durchmesser über 300 mm Anmerkung: Verzinkte, verzinnzte, vernickelte u. dgl. Röhren sind mit einem Zuschlage von 30 % zu verzollen.	13	400
155	Draht: 1. Eisen- und Stahldraht in der Breite oder mit einem Durchmesser von a) 6 1/4 mm bis einschl. 3 mm b) unter 3 mm bis einschl. 1 mm c) unter 1 mm bis einschl. 0,5 mm d) unter 0,5 mm bis einschl. 0,3 mm e) unter 0,3 mm f) Draht in Stangen, in Punkt 1 a angeführt Anmerkung: Draht, verzinkt, verzinkt oder mit anderen unedlen Metallen überzogen, ist mit einem Zuschlage von 3 % zu verzollen.	15 20 30 43 57 22	400 400 400 400 400 400
156	Drahtwaren: 1. a) aus Eisen und Stahl aller Art, mit Ausnahme der besonders genannten b) Nägel: I. Drahtstifte, geschnittene Nägel, Hufnägel, Nägel aus schmiedbarem Guß II. Nägel aus Blech geschnitten c) Stacheldraht für Einzäunungen d) Ketten: I. aus Draht in den Stärken von 6 1/4 mm bis einschl. 2 mm II. Aus Draht in der Stärke unter 2 mm	60 40 45 40 40 40 50	400 400 400 400 400 400 400

und Ausführungsregelungen umfaßt, wird durch die am 1. Januar 1922 in Kraft tretende Zollvereinbarung zunächst noch nicht berührt. Erst am 1. April 1922 sind hierin Veränderungen zu erwarten.

Wir geben vorstehend einen Auszug aus dem polnischen Zolltarif vom 4. November 1919 für Eisen- und Stahlerzeugnisse unter Berücksichtigung der Zoll-erleichterungen und der Valutazuschläge (Vervielfältigungskoeffizienten).

**Preiserhöhung für belgischen Hochofenkoks.** — Nachdem die belgischen Kokserzeuger erklärt hatten, zum bisherigen Preise von 95 Fr. die t nicht mehr liefern zu können, ist der Preis für belgischen Hochofenkoks vom 1. Januar an um 7 Fr. auf 102 Fr. die t erhöht worden. Dieser Preis wird vorläufig für Januar festgehalten und kann von Monat zu Monat je nach den Verhältnissen abgeändert werden.

**Comptoir des Tôles et Larges Plats, Paris.** — In einer Hauptversammlung wurde das französische Kontor für Bleche und Breiteseisen um 10 Jahre verlängert. Den Mitgliedern ist das Recht eingeräumt worden, von zwei zu zwei Jahren die Beteiligungsziffer beim Verbands einer Nachprüfung zu unterziehen und diese, wenn nötig, anders festsetzen zu lassen.

**Aus der französischen Eisenindustrie.** — Auf dem Eisen- und Stahlmarkt hat sich die Lage gebessert. Die meisten Werke sind für die nächsten zwei bis drei Monate ausreichend mit Aufträgen versehen. Der Rückgang der Preise ist zum Stillstand gekommen, da einer-

seits den Werken der zu einer erhöhten Roheisenerzeugung notwendige Koks fehlt, andererseits die Lager stark gelichtet sind. Die Zahl der am 1. November 1921 vorhandenen Hochofen betrug 220, davon waren 54 in Tätigkeit, 96 in Bereitschaft und 70 im Bau oder Ausbesserung. Davon entfielen auf:

	Zahl der Hochofen		
	in Betrieb	in Bereitschaft	im Bau oder Ausbesserung
Westfrankreich . . . .	23	32	30
Elsaß-Lothringen . . .	19	33	14
Nordfrankreich . . . .	4	5	12
Mittelfrankreich . . . .	3	9	2
Ostfrankreich . . . . .	2	12	5
Südwestfrankreich . . .	—	3	4
Südostfrankreich . . . .	3	2	3
Zusammen	54	96	70

**United States Steel Corporation.** — Nach dem neuesten Ausweise des nordamerikanischen Stahltrustes belief sich dessen unerledigter Auftragsbestand zu Ende November 1921 auf 4 318 551 t (zu 1000 kg) gegen 4 355 418 t zu Ende Oktober und 9 165 825 t zu Ende November 1920. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monats- schlusse während der drei letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1919	1920	1921
31. Januar . . . . .	6 791 216	9 434 008	7 694 335
28. Februar . . . . .	6 106 960	9 654 114	7 044 809
31. März . . . . .	5 517 461	10 050 348	6 385 321
30. April . . . . .	4 877 679	10 525 503	5 938 748
31. Mai . . . . .	4 350 827	11 115 512	5 570 207
30. Juni . . . . .	4 971 141	11 154 478	5 199 754
31. Juli . . . . .	5 667 920	11 296 363	4 907 609
31. August . . . . .	6 206 849	10 977 919	4 604 437
30. September . . . . .	6 385 192	10 540 801	4 633 641
31. Oktober . . . . .	6 576 231	9 994 242	4 355 418
30. November . . . . .	7 242 383	9 165 825	4 318 551
31. Dezember . . . . .	8 397 612	8 278 492	—

**Aktiengesellschaft Oberbilker Stahlwerk, Düsseldorf.** — Die Versorgung mit Brennstoffen war auch im Geschäftsjahre 1920/21 durchaus ungenügend und ermöglichte die Betriebsführung nur in beschränktem Umfange. Die Gesellschaft beteiligte sich an einem größeren Bezug amerikanischer Kohle, um weitere Betriebseinschränkungen zu vermeiden und nicht zum Stilliegen zu kommen. Die Geschäftslage für Schmiedestücke und Eisenbahnzeug war wenig zufriedenstellend; die Verkaufspreise erreichten in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres einen Stand, der weit unter den Gestehungskosten lag. Auch die im März 1921 eingeführten wirtschaftlichen Sanktionen brachten sehr große Nachteile. Die Erneuerung der Anlagen wurde wegen der hohen Unkosten auch in diesem Jahre zurückgestellt. — Der Abschluß ergibt einschließlich 1 091 196,64 M Vortrag einen Betriebsüberschuß von 2 601 917,96 M. Nach Abzug von 1 499 717,86 M Geschäftsunkosten, Zinsen, Steuern usw., 122 680 M Abschreibungen, 500 000 M Zuweisung an den Entwertungs- und Erneuerungsbestand und 250 000 M Ausgaben für Wohlfahrtszwecke verbleibt ein Reingewinn von 1 320 716,74 M, der mit Rücksicht auf die unsichere Geschäftslage und die für die Instandsetzung der Anlagen erforderlichen hohen Kosten ganz auf neue Rechnung vorgetragen wird.

**Düsseldorfer Eisenhüttengesellschaft in Ratingen.** — Das Geschäftsjahr 1920/21 litt darunter, daß die festgesetzten Eisenpreise wiederholt im Mißverhältnis zu den erzielbaren Preisen für Fertigerzeugnisse standen. Um nicht zu Arbeiterentlassungen schreiten zu müssen, war die Gesellschaft zeitweise gezwungen, Aufträge zu Selbet-

kostenpreisen, und sogar darunter, hereinzunehmen. Die Beschaffung der Rohstoffe ist bisher immer noch gelungen, dagegen war die Brennstoffversorgung teilweise so ungenügend, daß der Betrieb wiederholt eingeschränkt werden mußte. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist nach Abzug von 603 096,60  $\mathcal{M}$  Abschreibungen und einschließlich 202 375,86  $\mathcal{M}$  Vortrag einen

Reingewinn von 2 602 963,35  $\mathcal{M}$  auf. Hiervon werden 356 108,54  $\mathcal{M}$  zu Gewinnanteilen und Belohnungen verwendet, 200 000  $\mathcal{M}$  als zweite Rate für die Errichtung eines neuen Geschäftsgebäudes zurückgestellt, 1 815 000  $\mathcal{M}$  Gewinn (20 % und 10 % Bonus gegen 12 und 10 % i. V.) ausgeteilt und 231 854,81  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vortragen.

## Die Reichseisenbahnen.

In einem Artikel im „Tag“ vom 4. Oktober 1921 hat der frühere preußische Eisenbahnminister von Breitenbach die Anregung gegeben, in eine Prüfung der Frage einzutreten, ob die dem Reiche durch die schlechte geldliche Lage seiner Eisenbahnen drohende Gefahr eine Aenderung der Unternehmungsform der Reichsbahnen notwendig mache. Für die Gewährung einer Kredithilfe<sup>1)</sup> hat der Reichsverband der deutschen Industrie als eine der wesentlichen Bedingungen gefordert, daß die Zuschußwirtschaft für die Reichsbetriebe aufhören müsse, und erklärt, daß hierzu eine Aenderung der Unternehmungsform erforderlich sei. Die Eisenbahn als bedeutendstes Betriebsunternehmen des Reiches müsse an erster Stelle in eine andere Unternehmungsform übergeführt werden. Es ist bezeichnend, daß dieses Verlangen des Reichsverbandes der deutschen Industrie vielfach dahin ausgelegt wurde, als ob die Industrie die Reichseisenbahnen in Privatbesitz überzuführen beabsichtige, um so weitgehenden Einfluß auf das Verkehrswesen zu nehmen. Gerade die Forderung, ein Betriebsunternehmen wie die Reichseisenbahnen nur nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu führen, gab Veranlassung, auch die politische Seite recht eingehend zu behandeln. Der Reichsverband der deutschen Industrie hat sich, als er die Forderung stellte, vorbehalten, geeignete Vorschläge der Reichsregierung zu unterbreiten. Inzwischen ist die Frage sowohl aus sachverständigen als auch aus anderen Kreisen geprüft worden. Auch die maßgebenden Stellen der Eisenbahnverwaltung selbst haben sich dazu geäußert. Es ist nicht unsere Aufgabe, darzulegen, welche Beurteilung die Frage durch die verschiedenen Stellen gefunden hat und welche Vorschläge diese Stellen zum Teil selbständig dazu gemacht haben. Der Öffentlichkeit bereits bekannt geworden sind die von der Sozialisierungskommission erstatteten Gutachten über die Organisation der Reichsbahnen. Außer dem von der überwiegenden Zahl der Ausschußmitglieder unterzeichneten Gutachten haben noch die beiden Mitglieder Baltrusch und Steger ein besonderes Gutachten erstattet, das sich in seinen Grundzügen mit der Ansicht des Deutschen Gewerkschaftsbundes deckt, der in einer kleinen Schrift die für die Beurteilung der Frage wesentlichen Gesichtspunkte zusammenstellt und im Anschluß daran neue Vorschläge macht, wie die Reichseisenbahnen vom Staatsbetrieb zu einem gemeinwirtschaftlichen Unternehmen umgestaltet werden können<sup>2)</sup>. Aehnliche Gedanken hat u. W. als erster Geh. Reg.-Rat Dr. R. Quaatz in der Öffentlichkeit ausgesprochen<sup>3)</sup>. Die vom Deutschen Gewerkschaftsbund vertretenen Ansichten sind bemerkenswert deshalb, weil sie aus Arbeitnehmerkreisen stammen und in ihnen Ansätze für eine Verständigung zwischen den in Frage kommenden Parteien enthalten sind. Es darf jedoch nicht verkannt werden, daß diese Vorschläge in mancher Beziehung noch umgestaltet werden müssen.

Der Deutsche Gewerkschaftsbund vertritt die Auffassung, daß der volkswirtschaftlichen und politischen Bedeutung der Reichseisenbahnen am besten durch den

staatlichen Betrieb Rechnung getragen werden könne. Er ist aber auch weiterhin der Meinung, daß bei den Deutschland auferlegten Zahlungsverpflichtungen nur mit der von der Industrie vorgeschlagenen Kredithilfe ein gangbarer Weg gezeigt werde, um dem Reiche die erforderlichen Zahlungsmittel zu beschaffen; denn die Erfassung der Sachwerte sei hierzu kein geeignetes Mittel. Der an die Kredithilfe geknüpften Forderung nach Einführung ergebigerer und sozialerer Wirtschaftsformen in die Staatsbetriebe werde von allen Schichten des deutschen Volkes zugestimmt. Die staatliche Verwaltung der Reichsbetriebe, insonderheit der Reichseisenbahnen, habe es nicht verstanden, diese Betriebe ohne schwere Erschütterungen durch die Ereignisse der Zeit zu bringen. Früher habe der Geist der Unterordnung und die Achtung vor der Autorität der Staatsgewalt es ermöglicht, daß die bürokratische Verwaltung den Eisenbahnbetrieb in Ordnung gehalten habe, ohne jedoch die Ertragsfähigkeit steigern zu können. Die geringe Eisenbahnrente der Friedenszeit habe sich durch künstliche Gestaltung des Anlagekapitals ergeben, und der Uberschuß sei im wesentlichen durch unsoziale Einstellung des Betriebes, nämlich durch starke Niederhaltung der Gehälter und Löhne, erzielt worden.

Wenn auch der Deutsche Gewerkschaftsbund der Forderung nach Abänderung der staatlichen Betriebsform grundsätzlich zustimmt, so wird doch von ihm bezweifelt, daß diese Forderung von der Industrie ohne Eigennützigkeit erhoben worden sei. Da jedoch ein anderer Weg als die Kredithilfe nicht gangbar sei, müßte deshalb dem natürlichen Machtwillen des Industriekapitals der natürliche Machtwillen der Gewerkschaften als Vertreter der Arbeitnehmer entgegengestellt werden, so daß zum Wohle der Allgemeinheit ein tragfähiger Ausgleich der Kräfte erzielt werde, der den gemeinnützigen Charakter der umzuwandelnden Staatsbetriebe gewährleiste. Zu einem Sozialisierungsexperiment sollen auch nach Ansicht des Gewerkschaftsbundes die Eisenbahnen nicht hergegeben werden; denn die sozialisierten Betriebe der jüngsten Zeit hätten nur ein beschämendes Ergebnis aufzuweisen. Bei den Betriebsräten sei die verantwortungsvolle Mitarbeit am Erzeugungsvorgang mit der Zweckvertretung der Arbeitnehmer verquickt, so daß die Ergebnisse der Tätigkeit auf ersterem Gebiete nur gering seien. Deshalb müßte bei der Entstaatlichung der Eisenbahnen eine andere Form gefunden werden, und diese sei die gemeinwirtschaftliche Betriebsform, von der der Gewerkschaftsbund hofft, daß sie die Betriebsform Deutschland — vielleicht der Welt — sein werde.

Der vom Deutschen Gewerkschaftsbund gewählte Ausgangspunkt der Gegenüberstellung von Arbeitgebern und Arbeitnehmern im Kampfe um die Beteiligung an der neuen Unternehmungsform der Reichsbahn verkennt die Tatsache, daß das Gedeihen großer Unternehmungen in erster Linie davon abhängt, daß die gemeinsamen Belange aller an dem Unternehmen Beteiligten in gleicher Richtung wirken. Wenn dagegen die Durchsetzung der Sonderwünsche einzelner an dem Unternehmen beteiligter Gruppen erste und letzte Sorge ist, so kann auch ein solcher Betrieb nicht wirtschaftlich geführt werden. Das sollte auch der Deutsche Gewerkschaftsbund beherzigen. Doch sehen wir weiter, wie er sich die Umwandlung in die neue Betriebsform denkt:

Voraussetzung für eine solche Umwandlung der Eisenbahnen ist nach seiner Ansicht ihre Lösung aus dem bisherigen Rahmen des staatlichen Haushalts. Die im Artikel 92 der Reichsverfassung der Eisenbahn gewährte Selbständigkeit reicht hierfür nicht aus. Auch

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1921, 17. Nov., S. 1670/1.

<sup>2)</sup> Die Reichseisenbahnen — Staatsbetrieb — Privatbetrieb — Gemeinwirtschaft? Im Auftrage des Deutschen Gewerkschaftsbundes, bearbeitet von Eugen Roth. Berlin-Wilmersdorf 1921.

<sup>3)</sup> Vortrag vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 11. Mai 1919. — Vgl. St. u. E. 1919, 3. Juli, S. 737.

das in Aussicht stehende Eisenbahnfinanzgesetz<sup>1)</sup>, das der deutschen Reichsbahn einen eigenen Haushalt und eigene Rechte beizulegen beabsichtigt, hat ebenfalls bereits eine Aenderung des Artikels 92 vorgesehen. Diese Verfassungsänderung wird also nicht zu umgehen sein. Unabhängigkeit von den Einwirkungen der Parteipolitik und von dem Haushalt des Reiches vermag allein die Grundlage abzugeben für eine vernünftige Wirtschaftspolitik; denn auch der Deutsche Gewerkschaftsbund gibt zu, daß der Einfluß des Reichstages nicht immer sachlicher Natur und der Einfluß des Reichsfinanzministers in der Verkehrsverwaltung nicht immer erwünscht und nützlich gewesen sei. Als zweckmäßige Unternehmungsform für den gemeinwirtschaftlichen Betrieb wird die Aktiengesellschaft vorgeschlagen, bei der Vorsorge zu treffen ist, daß die Aktien nicht in ausländische Hände übergehen. Die Heranziehung ausländischen Kapitals, das nicht zu umgehen sei, könne in anderer Form erfolgen. Die Beteiligten an der Aktiengesellschaft sollen sein

1. die Eisenbahninteressenten,
2. die Eisenbahnbetreibenden.

Zu der ersten Gruppe rechnen Industrie, Landwirtschaft, Handel sowie die Gesamtheit der deutschen Arbeitnehmerschaft. Unter Eisenbahnbetreibenden wird vor allen Dingen das Personal der Eisenbahn, vertreten durch seine Gewerkschaften, verstanden. Ueber die Beteiligung des Reiches und der Länder herrschen Zweifel, weil auf Grund des Art. 248 des Friedensvertrages die Anteile des Reiches unter Umständen von den Vertretern des Vielverbandes zwangsweise übernommen werden könnten und diese dann einen Einfluß auf das Verkehrswesen nehmen würden, der nicht erwünscht sein dürfte. Ueber die Höhe der Beteiligung der einzelnen Gruppen sind genauere Vorschläge nicht gemacht. Es wird nur gesagt, daß der Anteil der Arbeitnehmer beträchtlich sein müsse, damit die Eisenbahner ein tatsächliches Bestimmungsrecht hätten. Ferner müßten das Reich und die Länder einen beträchtlichen Anteil an Aktien übernehmen, um das öffentliche Wohl ausreichend wahren zu können und eine Ueberwucherung eigensüchtiger Bestrebungen hintanzuhalten. Keine einzige der beiden genannten großen Gruppen dürfte einen überwiegenden Einfluß in der Gesellschaft erhalten. Bei der Uebernahme der Eisenbahnen müsse der Kaufpreis, da er nicht in bar gezahlt werden kann, gestundet werden. Das Aktienkapital brauche im wesentlichen nur das Betriebskapital zu sein, das bei einer mit den Einnahmen „nicht zu zaghaft operierenden Eisenbahn“ nicht einmal sehr erheblich zu sein brauche, weil der Güter- und Personenverkehr die täglichen baren Einnahmen erbringe. Die Aktien sollen nicht Inhaber-, sondern Namensaktien werden. Die von den Gewerkschaften zu übernehmenden Aktien sollen zum Teil in Kleinaktien zerlegt werden, und ihre Verwaltung soll durch die Gewerkschaften erfolgen, derart, daß die Veräußerung der Kleinaktien immer nur durch die Gewerkschaften an die Mitglieder erfolgen kann. Diese Bedingung müsse gemacht werden, um den Gewinnhandel in Kleinaktien auszuschalten. Die Spitze des Unternehmens bestehe aus einem etwa fünfköpfigen Direktorium, zusammengesetzt aus ersten Kräften der großen Gruppen. Der Aufsichts- oder Verwaltungsrat mit umfassenden Befugnissen soll aus höchstens 20 Mitgliedern bestehen. Die Aufsicht des Reiches liegt in den Händen eines Reichsverkehrsministers, dessen Dienstbereich sämtliche Verkehrsbetriebe, also auch Post-, Telegraphie-, Wasserstraßen-, Luft- und Kraftfahrwesen, zu umfassen hätte. Für die Durchführung des Betriebes sind Direktionen vorgesehen mit weitgehenden Befugnissen unter Berücksichtigung der im Peiche bestehenden Wirtschaftsgebiete. Die Gliederung in Dienststellen und Aemter erfolgt unter Ausschaltung unnötiger Zwischenglieder. Nur in ganz großen Zügen wird hier das Bild der zukünftigen Unternehmungsform gezeigt, und es ist deshalb auch schwer, im einzelnen zu den Vorschlägen Stellung zu nehmen.

Welchen Zwecken soll nun die neue Betriebsform dienen? Hierzu stellt der Deutsche Gewerkschaftsbund eine Reihe von Forderungen auf, die ebenfalls beachtenswert erscheinen. Der Uebergang in die gemeinwirtschaftliche Form bietet Gelegenheit, die Neuordnung der Eisenbahnverwaltung, die seit der Uebernahme der Eisenbahnen auf das Reich drängt, in Angriff zu nehmen. Der heutige Zustand, daß die früheren Eisenbahnbehörden der Länder ihre Geschäfte zwar im Namen des Reiches, jedoch noch nach Maßgabe der alten Dienstvorschriften führen, muß beseitigt werden und eine Neugestaltung nach verkehrstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen. Die Werkstätten müssen ihres Charakters als Nebenbetriebe entkleidet und zu selbständigen Unternehmungen umgewandelt werden, die Zuständigkeiten müssen erweitert und damit das Verantwortungsgefühl der leitenden Beamten erhöht werden. Ein gemeinwirtschaftlicher Betrieb wird in der Lage sein, in dem heutigen Staatsbetrieb noch vielfach Ersparnisse durchzuführen. Die Erhöhung der Einnahmen aus Nebenbetrieben könne in sehr vielen Fällen durchgeführt werden. Das Beschaffungswesen würde in der neuen Unternehmungsform auf andere Grundlage gestellt werden müssen; denn es müsse heute immer noch darüber geklagt werden, daß die Eisenbahn hier ihrer Aufgabe nicht gerecht wird, und gerade in solchen Zeiten, wenn von allen Seiten die Ansprüche an die Industrie drängen, ihre Aufträge herausgibt, dagegen in Zeiten ruhiger Geschäftslage gleichfalls mit den Bestellungen zurückhält. Die Haupteinnahmequelle, der Güterverkehr, könne durch günstigere Verkehrsbedingungen und durch ständige Fühlung mit den Vertretern von Handel und Industrie, wie sie der gemeinwirtschaftliche Betrieb mit sich bringt, angeregt werden. Die Eisenbahn müsse in den Stand gesetzt werden, auch zu Zeiten außergewöhnlichen Verkehrs den Anforderungen zu entsprechen. Neuerungen müßten versucht und bei Bewährung schnell eingeführt werden. Es wird erinnert an die vom Bergbau schon seit langen Jahren gewünschte Einführung der Großraumwagen. Dadurch, daß alle Verkehrstreibenden auch an der Verwaltung des Verkehrswesens beteiligt sind, würde die Verteilung des Verkehrs auch auf andere Verkehrsgebiete nach den Gesichtspunkten höchster Verkehrsleistungen erfolgen. In der Frage des Eisenbahnpersonals ist dem Deutschen Gewerkschaftsbund darin zuzustimmen, daß es sich hier um Fragen von allerhöchster Bedeutung handelt. Seine Meinung geht dahin, daß im allgemeinen das Beamtentum sich bewährt habe und deshalb an einen Abbau des Berufsbeamtentums nicht gedacht werden dürfe. Das Versagen der Bürokratie sei in erster Linie der Form des staatlichen Eisenbahnwesens zuzuschreiben. Durch die Mitarbeit an der gemeinwirtschaftlichen Unternehmungsform werde die Verantwortlichkeit und das Pflichtbewußtsein gesteigert.

Wenn man die hier ausgesprochenen Grundsätze des Deutschen Gewerkschaftsbundes betrachtet, so könnte man ihnen restlos zustimmen, wenn man nicht sagen müßte, daß die Durchsetzung in die Wirklichkeit vielfach anders ausfallen wird, als der Deutsche Gewerkschaftsbund es sich vorstellt. Es bleibt die Frage bestehen, ob tatsächlich in einer solchen Unternehmungsform die Auffassung jedes Einzelnen in den beteiligten Gruppen eine Aenderung im Sinne des gemeinwirtschaftlichen Interesses erfahren wird. Auch scheint es uns, als ob ein wesentliches Mittel für die Steigerung der Erträge in einer nicht zu zaghaften Handhabung der Tarife bestehen soll. Die Gefahren, die hieraus dem Wirtschaftsleben erwachsen, können nicht überschätzt werden. Richtiger würde es uns erscheinen, wenn bei Aufstellung seiner Forderungen der Deutsche Gewerkschaftsbund einen wichtigen Punkt an die Spitze gestellt hätte, nämlich die Forderung nach der Beseitigung des unterschiedslosen Achtstundentages. Wenn diese Forderung aus den Kreisen der Arbeitnehmer erhoben wird, dann dürfte wohl das größte Hindernis beseitigt sein, das einer wirtschaftlichen Betriebsführung unserer Eisenbahnen entgegensteht.

Dr. E. Zentgraf.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 71 dieses Heftes.

## Bücherschau.

Sieben, [Kurt], Dr.-Ing., Bergassessor: Die Wirtschaftlichkeit einer Großkraftverwertung der Kohlenenergie in Deutschland. (Mit 25 Abb.) Düsseldorf. Verlag Stahleisen m. b. H. 1921. (81 S.) 8<sup>o</sup>. 16 M.

Die kleine Schrift gehört entschieden zu den besten, die diese schwerwiegende und oft heiß umstrittene Frage zu klären sich bemühen. Den Ausgangspunkt bilden drei grundlegende Fragen, die wohl erstmalig hier mit ungetrühter Klarheit aufgestellt und nach sorgfältiger Sichtung und Prüfung der Unterlagen überzeugend beantwortet wurden. Durch treffenden Ausdruck im Text, übersichtliche Zahlentafeln und gute Schaubilder wird das Verständnis für die oft nicht einfachen Untersuchungen auch dem weniger mit den einschlägigen Fragen Vertrauten sehr erleichtert, so daß selbst der Laie den vorzüglichen Ausführungen zu folgen vermag. Ein kurzer Auszug aus dem Inhalt möge Zeugnis von dem Wert dieses Buches ablegen.

Dem breiten Leserkreise und einem Teile der Fachwelt schwebt als erstrebenswertes Ziel der Großkraftverwertung der Kohlenenergie die Versorgung Deutschlands mit Elektrizität aus einem Netz von 100 000 Volt-Leitungen vor, das an Stelle der bisher gebräuchlichen 20 000- bis 30 000-KW-Werke aus Großkraftwerken (100 000 KW) gespeist wird, deren gegenseitige Entfernung bis zu 300 km anzunehmen ist. Die Nachprüfung des angeblich auf niedrigen Erzeugungskosten beruhenden wirtschaftlichen Vorteils solcher Großkraftwerke gliedert sich in die drei Fragen, ob es wirtschaftlich ist, 1. auf der Grube in Großkraftwerken Elektrizität zu erzeugen und an die Unterwerke (bisher selbständige Kraftwerke) an Stelle der Kohle nunmehr Elektrizität zu versenden, 2. den elektrischen Strom auch abseits der Kohलगewinnungsstätten nur mehr in Großwerken zu erzeugen, also für die Vorteile der Großerzeugung die Verteilungskosten in Kauf zu nehmen, auch ohne daß dafür der Kohlentransport in Wegfall käme, 3. die vorgesehenen Großwerke zu kuppeln, also zur Erzielung besserer Belastungsverhältnisse die Kosten ausgedehnter Hochspannungsleitungen auf sich zu nehmen.

Die über die Vorkriegszeit angestellten Untersuchungen beziehen sich zunächst auf die Erzeugungskosten der Elektrizität. Diese Kosten setzen sich zusammen aus dem Kapitaldienst der Anlagewerte, den Verwaltungskosten und Löhnen und dem Aufwand für Brennstoff, Wasser, Schmier- und Putzmittel. Es zeigt sich, daß Steinkohle und Braunkohlenbriketts einerseits sowie reichere und ärmere Rohbraunkohle andererseits bei der Elektrizitätserzeugung auf der Grube, also abgesehen von den Versandkosten, die gleichen Aufwendungen verursachen, daß diese mit steigender Zahl der jährlichen Betriebsstunden anfangs stark, später langsamer fallen und in stärkster Form gleichmäßig bei allen Brennstoffen von der Werksgröße abhängig sind.

Der nächste Abschnitt behandelt die Energieverwendung, und zwar zunächst die elektrische Kraftübertragung. Der Aufwand für die Uebertragung von 1 KWst über 100 km oder von 2 KWst über 50 km usw., wird ermittelt und als unabhängig von der Uebertragungsentfernung, aber abhängig von der Anzahl der Benutzungsstunden im Jahr befunden. Für die mechanische Beförderung der Brennstoffe kommen neben Unkosten für Beladen und Entladen der Halden, für Unterhaltung des Lagerplatzes, für Zinsenverlust und Wertminderung der Kohle durch Liegen die eigentlichen Versandkosten in Betracht, die sich leicht für die verschiedenen Transportmöglichkeiten, gestaffelt nach Entfernungen, angeben lassen. Die Verwendung der Energie in Gasform ist nur bei Verwendung hochwertiger Gase (Koksofengas) der elektrischen Energieverwendung überlegen.

Das Ergebnis bezüglich Wirtschaftlichkeit der Großkraftversorgung bezagt hiernach, daß bei Verwendung von Steinkohlen die erhöhten Versendungskosten die Vorteile der Großerzeugung so weit vermindern, daß bei einem Versorgungsradius von über etwa 30 km das Mittelwerk vorteilhafter arbeitet; bei Verwendung von Braunkohlenbriketts liegt die Grenze bei rd. 50 km. Für Rohbraunkohle sind die Energieversendungskosten auf elektrischem oder mechanischem Wege annähernd gleich oder für Bahnversand günstiger und vermögen das günstigere Ergebnis der Großkraftversorgung auch bei sehr großen Versorgungsradien nicht zu beeinflussen. Die Antwort auf Frage 2 muß daher lauten: es ist wirtschaftlicher, den elektrischen Strom auch abseits der Kohलगewinnungsstätten nur mehr in Großkraftwerken zu erzeugen, wenn der Versorgungsradius dieser Kraftwerke bei Feuerung mit Steinkohle 11 km, mit Braunkohlenbriketts 13 km, mit guter Rohbraunkohle 17 km und mit geringer Rohbraunkohle 15 km oder weniger mißt. Frage 3 hingegen ist zu verneinen, d. h. es ist nicht wirtschaftlich, die Großkraftwerke zu kuppeln und zur Erzielung besserer Belastungsverhältnisse die Kosten ausgedehnter Hochspannungsleitungen auf sich zu nehmen.

Die Untersuchungen über den Einfluß einer veränderten Wirtschaftslage ergeben: Eine ungleichmäßige Verschiebung der Preis- und Lohnverhältnisse, die die einzelnen Posten bis zu 20% über oder unter ihren bisherigen Verhältnisswert hinausbringt, verändert die Reichweite der wirtschaftlichen Großkraftversorgung um höchstens 5 km. Am Geldmarkt ist eine Erhöhung des üblichen Zinsfußes um 1% hinreichend, um den Versorgungsradius der elektrischen Großwirtschaft um einige Kilometer einzuschränken. Die Minderung der Kosten der mechanischen Beförderung um 5% verringert den Grenzzadius der Großkraftwerke um 7 bis 8 km; die Minderung der elektrischen Leitungsverluste um 1% vergrößert ihn um etwa den gleichen Betrag.

Die in Frage kommenden Grenzverschiebungen sind in Anbetracht der mutmaßlich eintretenden Veränderungen im Wirtschaftsleben so gering, daß, wenn unser Wirtschaftsleben wieder eine Ruhelage erreicht hat, für die Frage der Großkraftversorgung sehr wahrscheinlich nahezu die gleichen Verhältnisse bestehen werden wie im Frieden.

Hans Meyer.

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyfert. Berlin: Verlag des Vereines deutscher Ingenieure — Julius Springer i. Komm. 4<sup>o</sup>.

H. 225. Sonntag, Richard, Dr.-Ing., Regierungsbaumeister a. D., beratender Ingenieur, V. b. J., in Berlin-Friedrichshagen: I-Eisen unter besonderer Berücksichtigung der breitflanschigen und der parallelflanschigen I-Eisen. Mit 25 Zahlentaf., 8 schwarzen und 7 farbigen Taf. und 85 Abb. 1920. (138 S.) In Karton 30 M.

Der auf dem einschlägigen Gebiete sehr fruchtbare und schon erfolgreiche Verfasser behandelt in der vorliegenden Schrift Entstehung, Eigenschaften und Fortbildung der I-Eisen aller Art mit erschöpfender Ausführlichkeit.

Nach einer kurzen Schilderung der Tätigkeit der Deutschen Normalprofilbuch-Kommission erörtert der Verfasser so umfassend, wie es an anderer Stelle wohl noch nicht geschehen ist, die Möglichkeiten und die bisherige tatsächliche Entwicklung des Walzens von I-Eisen, indem er den Einfluß geschlossener und offener Walzenfurchen auf die Vielseitigkeit und die endgültigen Eigenschaften der Eisen, auch einschließlich der neuesten Erscheinungen, wie der H-Eisen, mit gleichen

Hauptträgheitsmomenten nach Goebel, nachweist. Aus diesem Abschnitte ist vor allem die Darlegung der Sicherheit zu erwähnen, mit der heute breitflanschtige Querschnitte mit überall gleicher Stärke der Flansche und zweckmäßigem Uebergange in den Steg hergestellt werden, indem der Verfasser zeigt, wie durch gegenseitiges Ueberbieten der geschützten Verfahren von Sack, Rombach, Jork, Grey, Differdingen, Puppe-Peine und Goebel, von denen für das verbliebene deutsche Gebiet nur noch Peine tatsächliche Bedeutung hat, immer vollendetere Ergebnisse entstanden. Die Vorschläge von Goebel zeigen, daß bezüglich der Gestaltung und Bemessung der Querschnitte tatsächlich alle beengenden Grenzen gefallen sind, wenn man die Mittel für die neuzeitlichen Walzen aufbringen kann.

Weiter schließen dann statische, wirtschaftliche und walztechnische Erörterungen über die Eigenschaften der I-Eisen an, die durch die Mitteilung der Ergebnisse zahlreicher Versuche gestützt werden, die vom Verfasser unter Ueberwindung erheblicher Schwierigkeiten während des Krieges mit den Mitteln des Differdinger Walzwerkes ausgeführt sind. Sie gipfeln in der Feststellung, daß die vielfach gegen breitflanschtige Träger gehegten und geäußerten Bedenken bei sachgemäßem Vorgehen unbegründet sind, besonders bezüglich der Scher- und Querspannungen, daß man sich also bezüglich der Verwendung dieser wertvollen Querschnitte keine Einschränkung aufzuerlegen braucht.

Erheblicher Wert ist auf die Behandlung der wirtschaftlichen Verhältnisse unter Ermittlung von Güteziffern nach Widerstands- und Trägheitsmoment gelegt, wobei entgegen verbreitetem Brauche alle Größen auf den Querschnitt, statt auf das Gewicht bezogen werden. weil letzteres, nach verschiedenen Verfahren und Vorschriften ermittelt, keinen ganz einheitlichen Maßstab liefert; dem kann man zustimmen.

Nach der Mitteilung der Maße der vorhandenen Eisen und einem beurteilenden Vergleiche der deutschen Reihen schließt die Schrift mit wohlwogenen Vorschlägen sowohl für die zweckmäßige Durchbildung der einzelnen Querschnitte als auch für die Aufstellung tunlich weniger und walztechnisch einfacher Reihen, die gleichwohl alle Bedürfnisse der verwendenden Technik decken.

Alle Vorfürhungen werden durch zahlreiche klare und deutliche Darstellungen und Schaulinien leicht zugänglich und durchsichtig gemacht.

Diese von eingehender Sachkunde getragene Behandlung einer durch unsere gefährdete Lage in besonders bedeutungsvollen Fluß gebrachten Frage bietet allen eine tragfeste Grundlage der Bildung sicheren Urteiles, die als Erzeuger oder Verbraucher dieses Gebiet betreten; sie werden in ihr einen zuverlässigen Wegweiser finden, besonders auch bei den bevorstehenden Arbeiten zur Schaffung neuer, den heutigen Erfahrungen und Bedürfnissen genügenden Reihen von I-Querschnitten.

Dr.-Ing. G. Barkhausen.

Hüsing, Walter, Dr. jur., vom Arbeitgeberverband Dortmund: Arbeitgeberschutz im Betriebsrätegesetz. Dortmund: [Selbstverlag des Verfassers] 1921. (260 S.) 8°. 19,50 M.

Der Verfasser sagt in seinem Vorwort, daß der Kommentar dem Arbeitgeber ein praktischer Schutz sein solle. Dieses Ziel hat der Verfasser zweifellos erreicht. Die einzelnen Stoffgebiete sind übersichtlich zusammengefaßt. Die Wiedergabe von Schiedssprüchen und Urteilen erleichtert dem Arbeitgeber die Vertretung seiner Belange vor den Schlichtungsausschüssen und Gewerbeberichten. Das Buch ist in der Hauptsache für Laien geschrieben. Die Erläuterungen lassen daher ausführliche rechtswissenschaftliche Erörterungen beiseite.

Wenn auch dieses Buch einen eigentlichen Kommentar des Betriebsrätegesetzes nicht überflüssig macht, so

kann seine Anschaffung doch jedem Arbeitgeber empfohlen werden.

Rechtsanwalt H. Schoppen.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Lawaczek, F., Dr.-Ing.: Wasserkraftausnutzung und Wasserkraftmaschinen. (Mit 57 Abb.) Leipzig und Berlin: B. G. Teubner 1921. (116 S.) 8° (16°). 6,80 M., geb. 8,80 M.

(Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. Bd. 732.)  
Liebmann, A., Studienrat, Oberingenieur a. D., Frankfurt a. M.: Der Landstraßenbau. 2., vollständig durchgearb. Aufl. Mit 44 Abb. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1921. (138 S.) 8° (16°). 6 M.

(Sammlung Göschen. 598.)

Müller, Fritz, Partenkirchen: Dreizehn Aktien. Geschichten von deutscher Arbeit. Mit 1 Bildn. des Verfassers. 1. bis 7. Taus. Hamburg: Hanseatische Verlagsanstalt 1921. (183 S.) 8°. Geb. 20 M.

Nertinger, Josef, Hauptbuchhalter: Zwischensbilanzen. Zweck, Wesen und Technik der Monatsbilanzen mit besonderer Berücksichtigung der Geldwertung. Mit zahlr. Beisp. und 3 Beil. Stuttgart: Muthsche Verlagsbuchhandlung 1921. (42 S.) 8°. 8,25 M.

(Moderne Handelsbroschüren.)

Nippold, A., Prof. Dr., Mitglied des Preuß. Meteorologischen Instituts (Magnetisches Observatorium zu Potsdam): Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht. 3., verb. Aufl. Mit 7 Taf. und 18 Fig. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1921. (135 S.) 8° (16°). 6 M.

(Sammlung Göschen. 175.)

Piechottka, Erwin: Gleichberechtigung von Kapital und Arbeit. (Arbeitsaktie und Steueraktie als Grundlagen der sozialindividualistischen Wirtschaft.) Berlin: Hans Robert Engelmann 1921. (64 S.) 8°. 15 M.

Neumann, Hans, Ingenieur, Berg-Gladbach: Die Motoren für Gas und flüssige Brennstoffe. Kurzer Abriß über ihre Anlage und Konstruktion. Mit 67 Abb. im Text. 2., neubearb. Aufl. Leipzig: Dr. Max Jänecke 1921. (VII, 89 S.) 8°. 10,90 M.

Pohlmann, H., Zivilingenieur: Thermosbau, Konstruktionsgrundlagen und Anwendungen. Mit 91 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (92 S.) 8°. 16 M., geb. 20 M.

Preisarbeiten aus dem Preisausschreiben der Deutschen Bergwerks-Zeitung „Wege und Ziele der deutschen Brennstoffwirtschaft“. Essen: Deutsche Bergwerks-Zeitung, G. m. b. H. 20.

(Sonderausgabe der Deutschen Bergwerks-Zeitung.)

Nr. 1. Ebenhöch, Hugo, Beratender Ingenieur V.B.J. und beidigter Sachverständiger, München: Kennwort: „Vergeude keine Energie, verwerte sie!“ (Mit 2 Abb.) — Wirth, Albert, Dipl.-Ing., Oberingenieur beim Eschweiler Bergwerksverein, Kohlscheid bei Aachen: Kennwort: „Aufbau“. — Roeren, Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf: Kennwort: „Organisation“. (31 S.) 1,50 M.

Nr. 2. Neumann, Gustav, Oberingenieur der Wärmestelle Düsseldorf: Vorschläge zur Verbesserung der Wärmewirtschaft der Hüttenwerke. Kennwort: „Möglichkeiten“. (Mit 3 Abb.) — Lüttschen, A., Ingenieur, Altenessen: Kennwort: „Dennoch“. — Hagemann, Bergwerksdirektor, Dr.-Ing., Dipl.-Ing., Oberhausen (Rhd.)-Altdaten: Kennwort: „Wer den Pfennig nicht ehrt, ist des Talers nicht wert“. (55 S.) 1,50 M.

Nr. 3. Sielken, H., Architekt, Abteilungs- vorstand der Firma Paul Kossel & Cie., Beton- und Eisenbetonbau - Unternehmung, Bremen, und Prof. Nußbaum, Hannover: Kennwort: „Spare in der

- Zeit". (Mit 4 Abb.) — L w o w s k i, Hermann, Bergwerksdirektor, Essen: Kennwort: „Frisch voran“. (Mit 2 Abb.) — Schacht, Dr. med., Wiesbaden: Kennwort: „Die Brennstoffwirtschaft vom hygienischen Standpunkt aus“. Zugleich ein Beitrag zu dem Thema: „Der Untergang des Abendlandes“. — Bodler, J., Bauamtman und Stellvertreter des Direktors der städtischen Elektrizitätswerke, München: Kennwort: „Schont unsere Kohlenschätze“. (S. 57 bis 87.)
- Nr. 4. Meller, Karl, Obergeringieur, Siemensstadt bei Berlin: Kennwort: „Wirkungsgrad und Brennstoffverbrauch von Fabrikanlagen“. (Mit 18 Abb.) — Kennwort: „Wirtschaft, Horatio!“ — Weitzel, August, Architekt, Frankfurt a. M.: Kennwort: „Kraft — Licht — Wärme“. — Krüger, A., Dipl.-Ing., Worms a. Rhein: Kennwort: „Keiner erlebt es, vollendet zu sehen, soviel er gewollt hat; leidige Schranken der Kraft zwingen Bescheidung uns auf“. — Schmid, R., Duisburg: Kennwort: „Der Eisenschmelzer“. — Birkner, Max, Obergeringieur, Berg-Gladbach: Kennwort: „Morgenrot“. (Mit 1 Abb.) (S. 89—120.)
- Nr. 5. Stenger, Fr., Betriebsführer bei den Rombacher Hüttenwerken, Abt. Oberhausen (Rhld.): Kennwort: „Seilfahrt“. — Glenz, A., Fahrsteiger, Rothhausen, Krs. Essen: Kennwort: „Fortschritt“. — Gategast, Otto, Gelsenkirchen: Kennwort: „Seid sparsam mit Deputat-Kohlen“. — Gräf, Obergeringieur, Gelsenkirchen: Kennwort: „Billige Kohle“. — Schöndeling, Paul, Langendreer: Kennwort: „Arbeiten und nicht verzagen“. (Mit 2 Abb.) — Pfeifer, H., Dipl.-Ing., Berlin: Kennwort: „Braunkohlenvertrocknung“. — Krüger, H., Dr., Halle a. d. Saale: Kennwort: „Industriestaat oder Agrarstaat“. (Mit 1 Abb.) — Poth, Dipl.-Ing., Obergeringieur der Bergwerksbes. Trier, Hamm i. W.: Kennwort: „Ferngas“. (Mit 1 Abb.) (S. 121—151.)
- Raskop, Fritz, Ingenieur, 1. Vorsitzender des Verbandes der deutschen Reparaturwerke elektrischer Maschinen: Leitfaden für die Herstellung der Ankerwicklungen an Gleich- und Drehstrommotoren. Mit 68 Textfig. Berlin: Hermann Meusser 1920. (VIII, 145 S.) 8°. Geb. 30 M.
- Raskop, Fritz, Ingenieur: Die Reparaturen an elektrischen Maschinen, insbesondere die Herstellung der Ankerwicklungen an Gleich- und Drehstrommotoren; Kollektorbau; Fehlerbestimmung und Prüfung elektrischer Maschinen; Revision elektrischer Kraftanlagen. Mit 108 Textfig. 2. Aufl. Berlin: Hermann Meusser 1920. (XVI, 175 S.) 8°. Geb. 30 M.
- Raskop, [Fritz]: Schaltbilder für Drehstromläufer mit Stabwicklungen. 5×2 Taf. Berlin (W 57, Potsdamer Str. 75): H. Meusser [1921]. 4°. 20 M.
- Rothacker, Richard, Dr.-Ing., Oberregierungsbaurat: Die Lösung der Verdingungsfrage. Ein Weg zum Aufstieg. Berlin: Julius Springer 1921. (2 Bl., 35 S.) 8°. 4,50 M.
- Schleifen, Wirtschaftliches. Gesammelte Arbeiten aus der Werkstatttechnik, 11.—15. Jg., 1917—1921. Hrsg. von Dr.-Ing. G. Schlesinger, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin. (Mit Abb.) Berlin: Julius Springer 1921. (III, 103 S.) 4°. 24 M.
- Schmaltz, H. G., Dr. jur., Syndikus des Allgemeinen Industrie-Verbandes, Sitz Hamburg: Die Entlassung. Richtlinien und Stichworte zum Entlassungsrecht des Arbeitgebers. Hamburg: Verlag eigener arbeitsrechtlicher Schriften, Dr. jur. H. G. Schmaltz, (1921.) (182 S.) 8°. 28, 40 M.
- Schmaltz, H. G., Dr. jur., Syndikus des Allgemeinen Industrie-Verbandes, Sitz Hamburg: Kommentar und Richtlinien zur Verordnung betreffend Maßnahmen gegenüber Betriebsabbrüchen und -stilllegungen vom 8. November 1920. Taschenausgabe. Hamburg: Verlag eigener arbeitsrechtlicher Schriften, Dr. H. G. Schmaltz, (1920.) (55 S.) 8° (16°). 10 M.
- Schubert, A.: Die Stanz-, Zieh- und Präge-Technik in Einzeldarstellungen. (Mit 108 Abb.) Leipzig: Dr. Max Jänecke 1921. (VIII, 103 S.) 8° 20,35 M.
- (Bibliothek der gesamten Technik. Bd. 281.)
- Seligsohn, Julius L., Dr., Rechtsanwalt in Berlin: Geheimnis und Erfindungsbesitz. Berlin und Leipzig: Vereinigung wissenschaftlicher Verleger, Walter de Gruyter & Co., 1921. (147 S.) 8°. 30 M.
- Skirl, Werner, Obergeringieur: Meßgeräte und Schaltungen zum Parallelschalten von Wechselstrom-Maschinen. Mit 99 Textfig. Berlin: Julius Springer 1921. (VIII, 128 S.) 8°. Geb. 36 M.
- Stephan, P., Dipl.-Ing., Regierungsbaumeister, Professor: Die technische Mechanik des Maschineningenieurs mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungen. (4 Bde.) Berlin: Julius Springer. 8°.
- Bd. 2. Die Statik der Maschinenteile. Mit 276 Textfig. 1921. (268 S.) Geb. 54 M.
- Taschenausgabe des neuen Schweiz. Zolltarifs [vom] 1. Juli 1921, mit Anhang: Tabelle der Monopolgebühren, Grenztierärztliche Gebühren, hrsg. von A. Sennhauser, Zollbeamter, St. Gallen: Verlag des Taschen-Zolltarifs — Ulm a. D.: A. Bartz i. Komm. (81 S.) 8° (16°). 12 M.
- Technologie, Chemische, in Einzeldarstellungen. (3. Aufl.) Hrsg.: Prof. Dr. A. Binz, Frankfurt a. M. Leipzig: Otto Spamer. 8°.
- [I.] Allgemeine Chemische Technologie.
- [Bd. 1.] Naske, Carl, Zivilingenieur: Zerkleinerungs- und Mahlanlagen. 3., erw. Aufl. Mit 415 Fig. im Text. 1921. (XII, 339 S.) 160 M., geb. 175 M.

## Vereins-Nachrichten.

### Ehrenpromotion.

Dem Mitgliede unseres Vereins, Herrn Julius Frank, Direktor der Frankschen Eisenwerke, G. m. b. H., in Adolfschütte bei Dillenburg, ist „als dem tatkräftigen Erschließter der Brauneisen-Erz-Lagerstätten auf der Fränkischen Alb, dem unermüdeten Vorkämpfer für die Lösung der Alb-Erze-Aufbereitungs-Frage, dem zielbewußten Förderer neuer großer volkswirtschaftlicher Entwicklungsmöglichkeiten Bayerns“ von der Technischen Hochschule München die Würde eines Doktors der Technischen Wissenschaften (Doktor-Ingenieurs) ehrenhalber verliehen worden.

### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem \* versehen.)

- Bücherei des Arbeitsrechts. Hrsg. von Präsident Dr. F. Syrup und Ministerialrat Dr. O. Weigert. Berlin: Reimar Hobbing. 8°.
- Bd. 2. Billerbeck, Gerhard, Dr., Regierungsrat im Reichsamt für Arbeitsvermittlung: Die Kündigung und Entlassung von Arbeitern nach dem Bürgerlichen Gesetzbuch, der Gewerbeordnung, dem Betriebsrätegesetz, dem Schwerbeschäftigtengesetz und den geltenden Demobilisierungsverordnungen. 1921. (118 S.) Geb. 15 M.
- Bücher-Verzeichnis der Westfälischen Berggewerkschaftskasse\* in Bochum Bochum: Selbstverlag 1921. (XXI, 1157 S.) 8°.
- Charpy, Georges, Membre de l'Institut, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines, Rapporteur général de la Commission d'unification des cahiers des charges des produits métallurgiques: Conditions et Essais de Réception des Métaux. (Unification des Cahiers des Charges.) Avec préface de Henry Le Chatelier, Membre de l'Institut, Inspecteur général des Mines. 2. éd. (Avec 25 fig.) Paris (47 et 49, Quai des Grands-Augustins): Dunod 1921. (XVI, 190 p.) 8°. 17 Fr.

## Julius Hochgesand †.

Am 9. Dezember 1921 verschied in Göttingen, wo er seinen Ruhesitz aufgeschlagen hatte, Kommerzienrat Julius Hochgesand, der ein volles Menschenalter an der Spitze der A.-G. Donnersmarckhütte in Hindenburg, O.-S., für das seiner Leitung anvertraute Unternehmen und für die Entwicklung der ober-schlesischen Industrie gewirkt hat.

Mit Julius Hochgesand ging wieder einer der führenden Männer dahin, denen es vergönnt war, auf den starken Grundmauern Bismarckscher Wirtschaftspolitik den gewaltigen Bau aufzurichten zu helfen, der, anscheinend für Jahrhunderte gefügt, unter dem Ansturm einer feindlichen Welt zusammenbrach, weil die Nachfolger unseres Reichs- und Wirtschaftsbaumeisters die Anker und Klammern löster, während die Werkleute die Fassade immer glänzender zu gestalten sich bemühten.

Geboren 1856 zu Friedberg in Hessen, verlebte Hochgesand seine Jugend- und Schuljahre in Mainz, wo sein Vater als Baurat bei der Direktion der Hessischen Ludwigsbahn tätig war. Als jüngster von vier Brüdern, von denen drei durch die Kosten des Studiums an die väterlichen Finanzen starke Ansprüche stellten, wurde er für den kaufmännischen Beruf bestimmt und ging nach Vollendung der Lehr- und Einjährigzeit für mehrere Jahre nach England. Nach Rückkehr trat er auf der Burbacher Hütte in die seinen zukünftigen Weg dann endgültig bestimmende Schwerindustrie. Von Burbach ging Hochgesand als kaufmännischer Leiter zum Eschweiler Eisenwalzwerk und dann zum Stahlwerk Krieger nach Haspe. 1890 trat er als kaufmännischer Direktor zur Donnersmarckhütte über, deren alleinige Leitung ihm kurz darauf als Generaldirektor übertragen wurde. Auf dem sich ihm hier bietenden reichen Arbeitsfeld hat Hochgesand dann durch Organisation und technische Entwicklung ausgezeichnete wirtschaftliche Erfolge errungen, welche die Donnersmarckhütte zu einem der angesehensten ober-schlesischen Werke machten.

Wie er mit seinen politischen und wirtschaftlichen Anschauungen ganz in den großen Ueberlieferungen der Bismarckschen Zeit lebte, so brachte er für seine reiche Tätigkeit auf sozialem Gebiet das heitere Gemüt und das weiche Herz des Rheinländers mit, dem die Mitarbeit an der Besserung der sozialen Lage seiner ober-schlesischen zweiten Heimat, insbesondere der seiner Leitung unterstellten zahlreichen Beamten und Arbeiter, Herzenssache und ebenso selbstverständliche Pflicht war, wie die wirtschaftliche Förderung seines Werkes. Und so hat Hochgesand auch auf dem Gebiet sozialer Fürsorge Musterhaftes geschaffen und sich damit auf der Donnersmarckhütte ein Denkmal gesetzt, das ihn, trotz der Anfeindungen der Revolutionszeit, in der Erinnerung seiner Beamten und Arbeiter bald als den Mittelpunkt der „guten alten Zeit“ erscheinen lassen wird.

Wenn die für den Industrieleiter nötigen, durch klare und kühle Verstandeswegungen bedingten Entschließungen bei Hochgesand gelegentlich zu inneren

Kämpfen mit seinem fast zu weichen Gemüt führten, fand er das Gleichgewicht immer wieder in seiner Familie, wo seine Gattin, auch eine Rheinländerin aus alter angesehener Mainzer Familie, seine Sorgen zu teilen und zu zerstreuen verstand. Ein überaus glückliches Familienleben von seltener Harmonie verband alle Familienmitglieder im Hause Hochgesand. Auch einem zahlreichen Freundeskreise war dieses Haus Mittelpunkt vornehmer und edler Geselligkeit, und so mancher Gast des Hauses wird gern der schönen Stunden gedenken, die bei anregendem Plaudern über die Fragen des Tages, der Politik und der Kunst so schnell verrannen, gewürzt mit rheinischem Humor in rheinischem Dialekt und beim Weine vom Rhein.

Als der Krieg ausbrach, stellte Hochgesand seine beiden Söhne dem Vaterlande zur Verfügung, und die schweren seelischen Erschütterungen, die der Heldentod des Älteren und eine über dreijährige sibirische Gefangenschaft des Jüngeren den Eltern brachte, wurden überwunden durch die Hoffnungen, welche die glänzenden Waffentaten für den Ausgang des schweren Ringens erweckten. Desto schwerer traf der schließliche Zusammenbruch den mit des Vaterlandes Glanz und Herrlichkeit Altgewordenen und erschütterte auch die körperliche Widerstandskraft des bisher kerngesunden Mannes. Als nach Ausbruch der Revolution Unverständnis und Haß der verführten und verhetzten Arbeiterschaft auch vor der Person dessen nicht Halt machten, der 30 Jahre unermüdetlich in sozialer Fürsorge tätig und jederzeit opfer- und hilfsbereit gewesen war, brachen Kraft und Wille, und in herber Enttäuschung legte Hochgesand seine Stellung nieder.

Seinen Herzenswunsch, in seiner Heimat Mainz das Otium cum dignitate zu genießen, konnte er leider bei der politischen Lage des Rheinlandes nicht durchführen, und so siedelte er nach Göttingen über, um der Familie seines dort lebenden Schwiegersohnes nahe zu sein. Nicht zwei Jahre des Ausruhens waren ihm vergönnt, eine kurze heftige Krankheit raffte ihn dahin, und nun nahm ihn die Erde der rheinischen Heimat zur ewigen Ruhe auf. Auf dem Friedhofe zu Mainz schläft er an der Seite seines für das Vaterland gefallenen Sohnes dem Jüngsten Tage entgegen.

Julius Hochgesands Name bleibt mit der Geschichte der Donnersmarckhütte und mit der Entwicklung von Oberschlesiens deutscher Wirtschaft und Kultur dauernd eng verbunden. Nicht vergessen werden ferner seine öffentliche Tätigkeit und sein Wirken im Vorstand der Eisenhütte Oberschlesien. Ein tragisches Geschick fesselt jetzt das Deutschtum in der ersten und in der zweiten Heimat dieses deutschen Mannes. Möge das nur eine kurze Episode sein, und möge die deutsche Kulturarbeit, die auch Julius Hochgesand durch sein Lebenswerk seiner zweiten Heimat geleistet und derentwegen er unvergessen bleiben wird, sich im Ringen der Kräfte schließlich siegreich behaupten.



Czuber, Emanuel, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien: Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung auf Fehlerausgleichung, Statistik und Lebensversicherung. 3., sorgfältig durchges. und erw. Aufl. Leipzig und Berlin: B. G. Teubner. 8<sup>o</sup>. 2 Bde.

Bd. 1. Wahrscheinlichkeitstheorie. Fehlerausgleichung. Kollektivmaßlehre. Mit 25 Fig. im Text. 1914. (XII, 462 S.) Geb. 65 M.

Bd. 2. Mathematische Statistik. Mathematische Grundlagen der Lebensversicherung. Mit 34 Fig. im Text. 1921. (X, 470 S.) Geb. 65 M.

Enzyklopädie der technischen Chemie. Unter Mitwirkung von Fachgenossen hrsg. von Professor Dr. Fritz Ullmann, Berlin. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg. 4<sup>o</sup>.

Bd. 9. Paracodin — Santyl. Mit 184 Textabb. 1921. (737 S.) Geb. 180 M.