

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 23.

7. Juni 1923.

43. Jahrgang.

## Beitrag zur Metallurgie des basischen Siemens-Martin-Verfahrens und zur Frage des Einflusses des Sauerstoffgehaltes auf die mechanischen Eigenschaften des Flußeisens, insbesondere des Rotbruches.

Von Direktor Dr.-Ing. Herbert Monden in Paruschowitz, O.-S.

(Versuchsschmelzungen und Probestücke. Ergebnisse der physikalischen, chemischen und metallographischen Untersuchungen. Verhalten des Sauerstoffs.)

Der Begriff der Desoxydation spielt in der Metallurgie des praktischen Stahlwerkers eine wesentliche Rolle. Zahlreiche Fehler des fertigen Stahls, insbesondere mangelhafte Bearbeitungsfähigkeit in rotwarmem Zustande, werden auf ungenügende Desoxydation zurückgeführt, ohne daß im allgemeinen durch Zahlen oder Versuchsunterlagen diese Begründung gestützt werden kann. Dem Begriff liegt die Auffassung zugrunde, daß der Stahl bei seiner Herstellung durch bestimmte „desoxydierende“ Zuschläge von seinem Sauerstoffgehalt befreit wird, da man diesen Sauerstoff als den Urheber der oben genannten Fehler betrachtet.

Das wissenschaftliche Schrifttum dieses Gegenstandes ist nicht sehr umfangreich, da die Versuchsschwierigkeiten erheblich und die im Schrifttum niedergelegten Ergebnisse, was Zahlen anbetrifft, recht spärlich sind. Erst in neuerer Zeit versucht man, dieses Gebiet, insbesondere unter Führung von Oberhoffer, weiter zu erschließen.

Nach Ledebur<sup>1)</sup> bedingt ein Gehalt von 0,1 % Sauerstoff im Flußeisen Rotbrüchigkeit. Ledebur betont, daß der Sauerstoffgehalt nur bei Flußeisen — im Gegensatz zu Schweißeisen — Bedeutung habe, da nur flüssiges Metall imstande sei, Sauerstoff aufzunehmen. Auf demselben Standpunkt steht Eichhoff<sup>2)</sup>, der die Lösungsfähigkeit des Stahls in Abhängigkeit von seiner Temperatur setzt und die Ansicht vertritt, daß unter 1400° eine Auflösung von Eisenoxydul im Eisen nicht stattfindet. Becker<sup>3)</sup> dagegen glaubt, festgestellt zu haben, daß der Hauptträger des Rotbruches ein Eisen-Schwefel-Sauerstoff-Eutektikum sei, das bei Rotgluttemperaturen durch Sauerstoffaufnahme des Schwefeleisens entstehe; daher lasse sich dieser Rotbruch durch Desoxydationsmittel, wie Silizium, Mangan oder Aluminium, nicht beseitigen. Im Gegensatz zu Ledebur zeigten Oberhoffer und d'Huart<sup>4)</sup>, daß sich ein Flußeisen

mit etwa 0,14 % O<sub>2</sub> noch ausgezeichnet bei 900° schmieden ließ und nicht die geringste Neigung zu Rotbruch zeigte. Nach Wesley Austin<sup>1)</sup> ließ sich sogar ein Eisen mit 0,24 % O<sub>2</sub> noch gut schmieden und walzen; allerdings zeigte sich gerade bei einer Walztemperatur um etwa 900° eine Verschlechterung. Darüber und darunter konnte dies jedoch nicht festgestellt werden. Auch Ledebur<sup>2)</sup> sagt bereits, daß die Rotbrüchigkeit des Eisens bei höheren Temperaturen abnehme.

Eine einheitliche Auffassung läßt sich mithin nicht herauschälen.

Was nun die Sauerstoffbestimmung selbst anbelangt, so wird sie nach dem heutigen Stande der Laboratoriumstechnik in Anlehnung an das von Ledebur gezeigte und von Oberhoffer verbesserte Verfahren im wesentlichen ausgeführt durch Reduktion der im Eisen eingeschlossenen Oxyde durch Wasserstoff und Bestimmung des entstehenden Wassers.

Oberhoffer<sup>3)</sup> selbst hat die Frage offen gelassen, wieweit der nach diesem Verfahren ermittelte Sauerstoffgehalt auf das Verhalten des Stahls schließen läßt, insbesondere aber auf seine gute oder schlechte Walzbarkeit beziehungsweise seine Rotbrüchigkeit. Ein solches Kennzeichen ist aber ein dringendes Bedürfnis für den praktischen Stahlwerker, und da die genannte Sauerstoffbestimmung bereits in einer größeren Zahl von Werkslaboratorien als Hilfsmittel der Betriebsführung Eingang gefunden hat, war es der Zweck dieser Arbeit, eine Anzahl von Versuchsschmelzungen vom Beginn des Einsatzes bis zur beendeten Walzung in jeder möglichen Beziehung, immer mit besonderer Berücksichtigung des Sauerstoffs, zu beobachten und zu untersuchen. Es sollte so ein Bild gewonnen werden, ob die Ergebnisse dieser Sauerstoffbestimmung geeignet waren, Aufschluß zu geben über die Herkunft des Sauerstoffs im Stahl, die Möglichkeit seiner Verminderung und seine Wirkung auf das Enderzeugnis.

<sup>1)</sup> Ledebur, Eisenhüttenkunde I, S. 296, und III, S. 12.

<sup>2)</sup> St. u. E. 27 (1907), S. 48.

<sup>3)</sup> St. u. E. 32 (1912), S. 1020.

<sup>4)</sup> St. u. E. 39 (1919), S. 169.

<sup>1)</sup> St. u. E. 36 (1916), S. 149.

<sup>2)</sup> A. a. O.

<sup>3)</sup> St. u. E. 38 (1918), S. 105.

Da bekanntermaßen die Rotbrüchigkeit bei weichem Flußeisen eine wesentlichere Rolle spielt als bei härterem Stahl, wurde die Untersuchung zunächst nur auf zehn weiche Flußeisenschmelzungen ausgedehnt.

Grundsätzlich wurden die Versuchsbedingungen nicht künstlich erzeugt, sondern es wurden im Verlauf von etwa zehn Monaten in einer Zeit, wo infolge Mangels an Rohstoffen und sonstiger Störungen stark schwankende Betriebsbedingungen herrschten, jeweilig geeignet erscheinende Schmelzungen herausgegriffen und vom Beginn des Einsetzens ab verfolgt.

Die Schmelzungen wurden hergestellt im Stahlwerk Falvahütte, dessen allgemeine Anordnung aus dem Schrifttum <sup>1)</sup> bekannt ist, und zwar acht Schmelzungen in Oefen von etwa 40 t Fassung, zwei Schmelzungen in einem Ofen von etwa 20 t Fassung.

Der flüssige Stahl wurde steigend in Kokillen von 172 mm<sup>2</sup> unterem und 130 mm<sup>2</sup> oberem Querschnitt und etwa 1600 mm Höhe vergossen.

Von jeder Schmelzung wurde je ein Versuchsblock aufbewahrt und dann sämtliche 10 Blöcke in einer Walzung auf einen Querschnitt von 30 mm<sup>2</sup> heruntergewalzt. Diese Walzstäbe bildeten den Ausgangsstoff für die physikalischen und metallographischen Untersuchungen.

Im einzelnen ist zu den Untersuchungen noch folgendes zu bemerken:

Der Verlauf der Versuchsschmelzen ist in den Schmelzungsberichten Nr. 1 bis 10 niedergelegt. Zur Erforschung des metallurgischen Schmelzverlaufs wurden in den jeweils zweckmäßig erscheinenden Abständen Schöpfproben von Metall und Schlacke entnommen. Mit der Entnahme dieser Schöpfproben wurde entgegen den bisher im Schrifttum veröffentlichten Gepflogenheiten bereits begonnen, sobald überhaupt flüssige Mengen vorhanden waren, die sich schöpfen ließen, d. h. also nicht erst nach beendeter Einschmelzen. Meist war die auf der ersten Metallschmelze schwimmende Schlackenmenge so gering und vor allem so dünn geschichtet, daß von ihr eine besondere Schöpfprobe nicht entnommen werden konnte. In diesem Falle wurde die an dem Probenlöffel bei Entnahme des Metalls haftengebliebene Schlacke zur Analyse verwendet.

Die Analysenergebnisse der Proben sind gleichfalls in den Schmelzberichten zusammengestellt. Sie erstrecken sich beim Metall auf die Elemente C, P, Mn, S, Cu, Si, O<sub>2</sub>; bei der Schlacke auf die Verbindungen FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SiO<sub>2</sub>, CaO, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Um einen Ueberblick über alle Schmelzen zu bekommen, sind in Zahlentafel 1 die wichtigsten Zahlenwerte jeder Schmelze vereinigt worden.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, daß sechs Schmelzen unter alleiniger oder teilweiser Verwendung flüssigen Roheisens erschmolzen wurden, zwei Schmelzen unter Verwendung von nur festem Roheisen und zwei ganz ohne Verwendung von Roheisen.

Der Neuschrott bestand in der Hauptsache aus Walzwerks- und Gießgruben-Abfällen. Bei vier Schmelzen wurden unverarbeitete Rohblöcke mit bekannter Analyse als Schrotteinsatz verwendet. Der als Schmelzeisen bezeichnete Schrott bestand aus Paketen von stark verrostetem, dünnwandigem und sperrigem Schrott im Gewicht von je etwa 800 kg.

Die von den Schmelzungen gegossenen Blöcke hatten ein Gewicht von etwa 170 bis 200 kg und etwa 1200 bis 1400 mm Länge. Vom Fuße jedes Blockes wurde ein Stück von 60 mm Länge für Untersuchungen des Gußgefüges abgestochen (Abb. 1). Der Rest des Blockes wurde in 14 Stichen auf 30-mm-Quadratseiten in einer Vorstreckwalze, einer Vorwalze und einer Fertigwalze ausgewalzt. Der aus der Vorstreckwalze kommende Knüppel von 50 mm □ wurde unter der Schere, wie in Abb. 1 wiedergegeben, in einen Fußteil F von 1500 mm Länge, einen Mittelteil M von 4000 mm Länge und einen Kopfteil K als Rest geteilt. Der Mittelteil des Knüppels wurde dann im Fertigstrang auf einen Stab von rd. 12 m

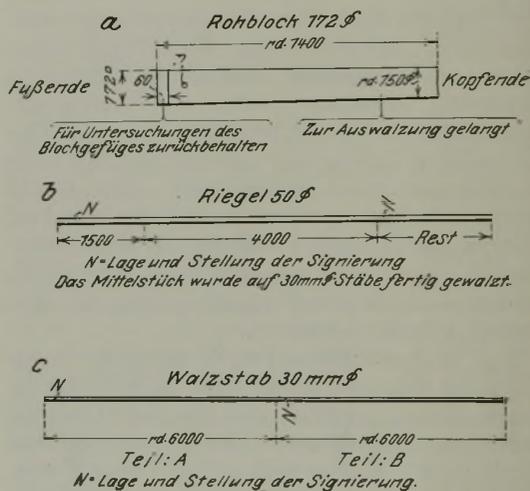


Abbildung 1. Zerteilung der Blöcke.

Länge ausgewalzt, der unter der Säge wieder in zwei Hälften A und B geteilt wurde (Abb. 1). Der nach dem ehemaligen Blockfuße zu liegende Teil A wurde für die Laboratoriumsuntersuchungen verwendet.

In Zahlentafel 2 sind die Walzdauer in der Vor- und Fertigwalze sowie die Gesamtdauer einschließlich der für das Teilen des Riegels benötigten Zeit zusammengestellt, ferner die mit einem optischen Pyrometer nach Holborn-Kurlbaum gemessenen Walztemperaturen.

Die Walzdauer schwankte etwa zwischen 2 1/2 bis 4 1/4 min, die Temperatur am Ende der Walzung etwa zwischen 895 und 950 °.

Um einen Ueberblick über den Zustand des Stahls zu bekommen, wurden folgende Laboratoriumsuntersuchungen ausgeführt:

Zerreißproben und Kerbschlagproben in normaler Abmessung ohne weitere Vorbehandlung. Zerreißproben und Kerbschlagproben nach sechs-stündigem Ausglühen bei Temperaturen von 900

<sup>1)</sup> R. Genzmer: Die Roheisenerzverfahren in Deutschland; Internationaler Kongreß Düsseldorf 1910 [St. u. E. 30 (1910), S. 2145].



Zahlentafel 2. Walzzeiten und Walztemperaturen.

Block Nr.	Walzzeiten min			Walztemperaturen	
	Vorwalze	Fertigwalze	Gesamt	Meßstelle	°C
1	2	3	4	5	6
1	—	—	—	letzter Stich Vorwalze	1156
				letzter Stich Fertigwalze	907
2	—	—	4 1/4	vor dem ersten Stich der Vorwalze	1137
				vor dem letzten Stich der Fertigwalze	922
3	1	1	2 3/4	„	939
4	1 1/12	10 1/12	2 2/3	„	917
5	1	—	2 1/2	„	944
6	1 1/6	2	3 3/4	„	917
7	1	3/4	2 3/4	nach dem letzten Stich der Fertigwalze	895
				an der Schere	1017
8	1 1/6	3/4	2 2/3	nach dem letzten Stich der Fertigwalze	907
				an der Schere	1107
9	1	4/5	2 1/2	vor dem letzten Stich der Fertigwalze	950
				an der Schere (Ankunft)	1107
10	1 1/4	5/6	3	an der Schere (Abgang)	1004
				vor dem letzten Stich der Fertigwalze	950
				Block im Ofen vor dem Ziehen	1333
				Ofenboden	1365

Bemerkung: Die Temperatur-Messungen erfolgten mit einem Holborn-Kurlbaum-Pyrometer ohne Abschwächungsprisma mit einem Rotglas. Die Temperaturen sind nicht korrigiert, d. h. es wurde ein Emissionskoeffizient von ~ 1 angenommen.

Feststellung der Kugeldruckhärte im seigerungsreichen und im seigerungsarmen Teil längs und quer in Zahlentafel 5.

Untersuchung der über den ganzen Querschnitt der Rohblöcke entnommenen Drehspäne, — die beim Abstechen des 60 mm langen Fußteiles (Abb. 1) gefallen waren — auf Gasgehalt nach dem Verfahren von Oberhoffer und Beutell<sup>1)</sup>, wie in Zahlentafel 6 wiedergegeben, und auf die üblichen Elemente, wie in Zahlentafel 7 zusammengestellt.

In dieser letzten Tafel sind gleichzeitig noch die Analysen enthalten, die von den üblichen Betriebsproben der Schmelzungen angefertigt wurden, wobei zu bemerken ist, daß diese Betriebsproben etwa nach Abguß der halben Schmelzung genommen wurden. Die Analyseergebnisse sind dann zur übersichtlichen Erfassung in dem Gesamtschaubild Abb. 3 zusammengestellt.

Die große Zahl der Ergebnisse gestaltete ihre Auswertung zu einem einheitlichen Gesamtbilde recht schwierig. Die größte Schwierigkeit lag in der Bewertung der Ergebnisse der Sauerstoffbestimmung. Vier verschiedene Untersuchungsreihen an den Rohblöcken und an den Walzstäben ergaben so große Unterschiede untereinander, daß der ganze Untersuchungsplan überhaupt zu scheitern schien. Im Laufe der Untersuchungen drängte sich dann die Vermutung auf, daß der Probenahme selbst eine größere Beachtung zu schenken sei, als bis dahin geschehen.

Es war beobachtet worden, daß beim Entfall der Bohrspäne stets ein kleiner Teil sehr feiner Späne fiel neben der überwiegenden Menge grober Späne. Diese feinen Späne waren der Analyse im allgemeinen entgangen. Um auch sie zu erfassen, wurde daher

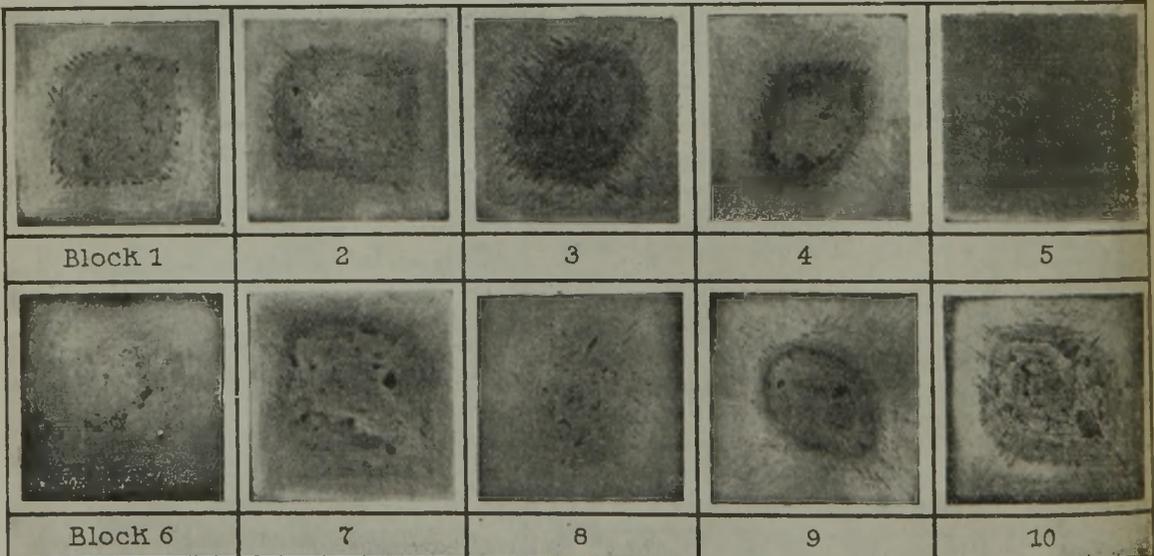


Abbildung 2. Primäre Aetzung der Querschnitte der Walzstäbe.

bis 950°. Diese Ergebnisse sind in den Zahlentafeln 3 bis 5 zusammengestellt.

Mikroskopische Untersuchung des Querschnitts der Walzstäbe durch primäre Aetzung nach Oberhoffer (vgl. Abb. 2).

eine weitere Bestimmungsreihe ausgeführt nach folgenden Grundsätzen:

Die Späne wurden durch vollständiges Durchbohren der vorgewalzten Knüppel mit einem 10-mm-

<sup>1)</sup> St. u. E. 39 (1919), S. 1584.

Zahlentafel 3. Zerreiergebnisse der ungegluhten Stäbe.

Block Nr.	Zeichen der Probe	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Bruchfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung %	Einschn- rung %	Bruchaussehen
1	2	3	4	5	6	7
1	1 <sub>1</sub>	28,5	41,9	23,9	51,5	Ansatz zum Trichter
	1 <sub>3</sub>	27,3	42,9	26,2	54,6	" " "
	Mittel	27,4	42,4	25,05	53,05	
2	2 <sub>1</sub>	26,7	39,9	29,6	59,1	Schrger Bruch mit schwachem Ansatz zum Trichter
	2 <sub>3</sub>	25,8	40,1	30,3	63,3	Ansatz zum Trichter
	Mittel	26,5	40,0	29,95	61,2	
3	3 <sub>1</sub>	25,8	43,1	23,8	59,9	Ansatz z. Trichter
	3 <sub>3</sub>	25,8	43,2	27,1	58,9	" " "
	Mittel	25,8	43,15	27,95	59,4	
4	4 <sub>1</sub>	21,2	34,8	33,5	68,2	Ansatz zum Trichter mit rndl. Boden
	4 <sub>3</sub>	22,2	35,4	31,2	66,8	"
	Mittel	21,7	35,1	32,35	67,5	
5	5 <sub>1</sub>	23,2	39,5	29,0	66,7	Ansatz zum Trichter mit ebenem Boden
	5 <sub>3</sub>	25,13	39,7	28,7	64,4	Ansatz z. Trichter
	Mittel	24,165	39,6	28,85	65,55	
6	6 <sub>1</sub>	23,2	38,9	30,2	55,3	Schrger Bruch mit Ansatz z. Trichter
	6 <sub>3</sub>	24,5	39,0	31,2	61,8	"
	Mittel	23,85	38,95	30,7	58,55	
7	7 <sub>1</sub>	22,5	39,5	27,9	62,0	Ansatz z. Trichter
	7 <sub>3</sub>	23,4	39,3	31,5	60,1	Schrger Bruch mit Ansatz z. Trichter
	Mittel	22,95	39,4	29,7	61,05	
8	8 <sub>1</sub>	26,9	48,4	22,3	46,0	Schrger Bruch mit Ansatz z. Trichter
	8 <sub>3</sub>	29,0	48,1	24,8	44,5	"
	Mittel	27,95	48,25	23,55	45,25	
9	9 <sub>1</sub>	25,2	36,9	32,3	64,6	Schrger Bruch mit Ansatz z. Trichter
	9 <sub>3</sub>	23,3	35,3	29,1	64,4	"
	Mittel	24,25	36,1	30,7	64,5	
10	10 <sub>1</sub>	31,7	45,3	18,9	50,9	Schrger Bruch mit Ansatz z. Trichter, fast außerhalb der Meßlänge gerissen
	10 <sub>3</sub>	32,0	44,7	27,6	52,0	Ansatz z. Trichter
	Mittel	31,85	45,0	23,25	51,45	

Spiralbohrer gewonnen, wobei darauf geachtet wurde, daß der Bohrer bei allen Proben mit möglichst gleichem Vorschub arbeitete. Die sorgfältig gesammelten Späne wurden mit einem Sieb von 225 Maschen auf 1 cm<sup>2</sup> gesondert in Feines und Grobes, worauf beide Spnesorten getrennt auf Sauerstoff untersucht wurden. Auf diese Weise wurden die Ergebnisse a) der feinen Späne, b) der groben Späne und c) des Durchschnitts ermittelt, der seinerseits unter Berücksichtigung der gewonnenen Gewichtsmengen von Feinem und Grobem errechnet wurde. Sämtliche Ergebnisse sind in der Zahlentafel 8 zusammengetragen und in dem Schaubild Abb. 4 in den stark ausgezogenen Linien schaubildlich wiedergegeben. Nachdem diese Ergebnisse in ihren Werten eine gewisse Uebereinstimmung lieferten, wurde ihnen

für ihre weitere Verwertung genügende Zuverlässigkeit beigegeben.

Danach drängte sich naturgemäß zunächst die Frage auf, ob ein Zusammenhang dieser Sauerstoffergebnisse mit den Ergebnissen der verschiedenen physikalischen Untersuchungen der Walzstäbe bestehe. Wie man diese Aufgabe jedoch auch auffaßte,

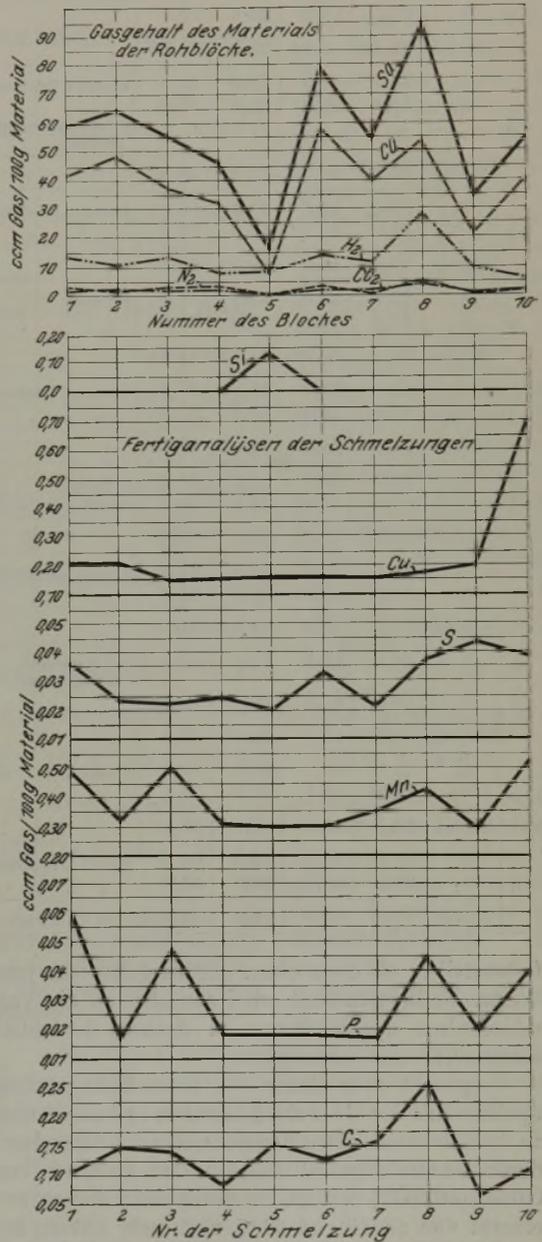


Abbildung 3. Zusammenstellung der Analysenergebnisse.

es war nicht möglich, einen solchen festzustellen, wobei zweifellos nicht unwesentlich ist, daß die Gesamtanalysen der einzelnen Schmelzungen doch zu große Unterschiede aufweisen, die das Bild verschleiern müssen. Dies gilt jedoch mit einer Ausnahme, auf die später in geeigneterem Zusammenhang zurückgekommen wird.

Weiter wurde dann versucht, die Sauerstoffwerte mit den Schmelzungsberichten zu vergleichen, um

Zahlentafel 4. Zerreißergebnisse der ge-  
glühten Stäbe.

Block Nr.	Zeichen der Probe	Streck- grenze kg/mm <sup>2</sup>	Bruch- festig- keit kg/mm <sup>2</sup>	Deh- nung %	Ein- schnü- rung %	Bruchaussehen
1	2	3	4	5	6	7
1	1 <sub>5</sub>	29,9	40,5	27,8	61,2	Ansatz z. Trichter
	1 <sub>7</sub>	28,4	40,2	28,6	62,5	" " "
	Mittel	29,15	40,35	28,2	61,85	
2	2 <sub>5</sub>	25,7	37,3	29,8	64,8	Ansatz z. Trichter
	2 <sub>7</sub>	25,2	37,2	29,8	65,8	" " " Im oberen Drittel gerissen
	Mittel	25,45	37,25	29,8	65,3	
3	3 <sub>5</sub>	23,2	40,5	30,2	63,0	Ansatz z. Trichter
	3 <sub>7</sub>	22,9	40,7	29,3	62,2	" " "
	Mittel	23,05	40,6	29,75	62,6	
4	4 <sub>5</sub>	23,2	35,0	36,2	71,4	Trichter
	4 <sub>7</sub>	23,2	34,1	32,9	72,5	"
	Mittel	23,2	34,55	34,55	71,95	
5	5 <sub>5</sub>	24,7	38,6	31,8	67,8	Ansatz z. Trichter
	5 <sub>7</sub>	23,9	38,5	33,5	67,5	" " "
	Mittel	24,3	38,55	32,65	67,65	
6	6 <sub>5</sub>	25,2	35,7	32,6	65,2	Trichter
	6 <sub>7</sub>	25,1	36,0	33,4	65,4	Ansatz z. Trichter
	Mittel	25,15	35,85	33,0	65,3	
7	7 <sub>5</sub>	24,4	37,6	29,1	61,8	Ansatz z. Trichter
	7 <sub>7</sub>	24,4	37,6	30,7	61,8	" " "
	Mittel	24,4	37,6	29,9	61,8	
8	8 <sub>5</sub>	26,3	46,9	19,0	49,1	Am äußersten Teilsrich geris-
	8 <sub>7</sub>	26,7	47,9	26,5	50,5	"
	Mittel	26,5	47,4	22,75	49,8	
9	9 <sub>5</sub>	23,5	35,1	29,2	68,3	Ansatz z. Trichter
	9 <sub>7</sub>	22,9	34,7	34,8	71,4	" " "
	Mittel	23,2	34,9	32,0	69,85	
10	10 <sub>5</sub>	29,9	43,6	29,8	60,9	Ansatz z. Trichter
	10 <sub>7</sub>	29,9	43,6	28,6	59,0	" " "
	Mittel	29,9	43,6	29,2	59,95	

festzustellen, ob diese einen Anhalt gaben für jene Werte. Es liegt nahe, hierbei zunächst an die Verschiedenheit des Einsatzes zu denken, besonders hinsichtlich der Schrottgüte.

Vergleicht man daher die Sauerstoffergebnisse Spalte c mit der Güte des Einsatzes, so kommt man zu dem überraschenden Ergebnis, daß die Schmelzen, deren Sauerstoffgehalt sich in den Grenzen von 0,050 bis 0,060% bewegt, durchweg einen Neuschrotteinsatz von annähernd 60% und mehr haben, bei einem Altschrotteinsatz, der meistens erheblich unter 20% liegt. Alle Schmelzen dagegen, die ein Sauerstoffergebnis von 0,070 bis 0,085% geliefert haben, weisen einen Altschrotteinsatz von annähernd 35% und darüber auf. Wenn man bedenkt, daß die Schmelzen über eine praktisch sehr lange Versuchszeit verteilt liegen, insbesondere in Zeitverhältnissen, wo durch äußere Einwirkungen die mannigfachsten Störungen und Verschiedenheiten der Betriebsführung in technischem und metallurgischem Sinne herbeigeführt wurden, so kann nach obigem Ergebnis

wohl kaum noch ein Zweifel darüber bestehen, daß der Hauptpunkt für das Ergebnis der Sauerstoffbestimmung im Flußeisen aus dem Martinofen im Schrotteinsatz zu suchen ist, d. h. daß der Sauerstoff im wesentlichen durch den verrosteten Altschrott in das Flußeisen hereingebracht wird.

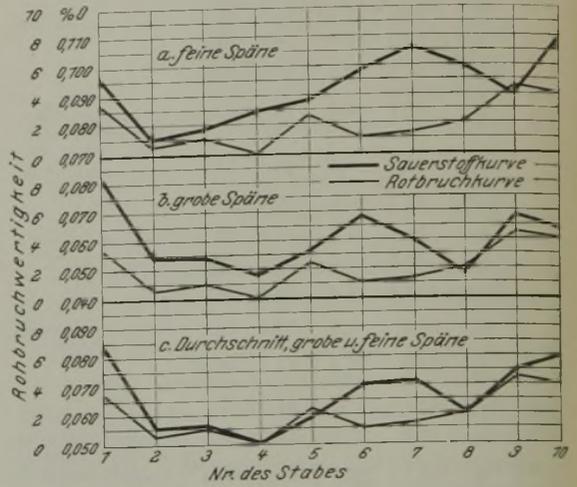


Abbildung 4. Sauerstoffgehalt und Rotbruchkurve.

Sehr schön wird dieses Ergebnis noch beleuchtet, wenn man die in Ansehung des Sauerstoffgehalts beste und schlechteste Schmelzung herausgreift. Den geringsten Sauerstoff hat Schmelzung Nr. 4 mit 0,050% ergeben. Diese hat gleichzeitig den besten Schrotteinsatz insofern, als sie mit fast 65% neuen Stahlblöcken, d. h. Neuschrott, eingesetzt ist.

Zahlentafel 7. Fertiganalysen der Schmelzungen.

Schmelz- ung Nr.	Probe	Analysen in %					
		C	P	Mn	Si	S	Cu
1	a	0,09	0,048	0,47		0,024	0,19
	b	0,14	0,075	0,51		0,048	0,23
2	a	0,15	0,015	0,30		0,016	0,18
	b	0,15	0,02	0,34		0,03	0,24
3	a	0,13	0,046	0,49		0,017	0,14
	b	0,16	0,05	0,53		0,027	0,15
4	a	0,08	0,011	0,31		0,025	0,14
	b	0,08	0,025	0,32		0,026	0,16
5	a	0,16	0,016	0,30		0,018	0,17
	b	0,15	0,02	0,29	0,13	0,024	0,15
6	a	0,13	0,019	0,31		0,02	0,16
	b	0,14	0,017	0,30		0,046	0,17
7	a	0,16	0,012	0,33		0,016	0,15
	b	0,16	0,024	0,35		0,029	0,16
8	a	0,26	0,045	0,43		0,034	0,17
	b	0,26	0,045	0,42		0,040	0,18
9	a	0,06	0,018	0,30		0,03	0,192
	b	0,095	0,022	0,28		0,058	0,20
10	a	0,10	0,032	0,53		0,031	0,676
	b	0,14	0,052	0,51		0,05	0,70

Bemerkung:

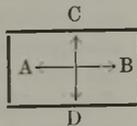
- a = Analysen der Späne aus dem Blockfuß;
- b = Analysen der normalen Schmelzungen aus der Gießgrube.

Zahlentafel 5. Kerbzähigkeit und Kugeldruckhärte.

Block Nr.	Probe Nr.	Kerbzähigkeit der ungeglühten Stäbe kg/mm <sup>2</sup>	Probe Nr.	Kerbzähigkeit der geglühten Stäbe kg/mm <sup>2</sup>	Probe Nr.	Härtezahl			
						Rand		Mitte	
						quer	längs	quer	längs
						zur Walzfaser			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1 <sub>2</sub>	17,2	1 <sub>6</sub>	17,8	1 <sub>3</sub>	98,0	102,1	119,0	125,4
	1 <sub>4</sub>		1 <sub>8</sub>	19,4					
	Mittel		18,6						
2	2 <sub>2</sub>	19,0	2 <sub>6</sub>	18,3	2 <sub>3</sub>	103,3	107,1	109,5	112,6
	2 <sub>4</sub>	18,4	2 <sub>8</sub>	15,2					
	Mittel	18,7		16,75					
3	3 <sub>2</sub>	19,4	3 <sub>6</sub>	15,7	3 <sub>3</sub>	117,4	120,7	119,0	124,8
	3 <sub>4</sub>	18,4	3 <sub>8</sub>	14,1					
	Mittel	18,9		14,9					
4	4 <sub>2</sub>	39,8	4 <sub>6</sub>	27,8	4 <sub>3</sub>	90,9	90,8	106,2	108,0
	4 <sub>4</sub>	38,7	4 <sub>8</sub>	25,2					
	Mittel	39,25		26,5					
5	5 <sub>2</sub>	24,7	5 <sub>6</sub>	23,3	5 <sub>3</sub>	112,3	115,0	115,0	115,0
	5 <sub>4</sub>	23,1	5 <sub>8</sub>	21,1					
	Mittel	23,9		22,2					
6	6 <sub>2</sub>	10,6	6 <sub>6</sub>	19,8	6 <sub>3</sub>	95,1	99,3	102,6	106,2
	6 <sub>4</sub>	18,2	6 <sub>8</sub>	20,6					
	Mittel	14,4		20,4					
7	7 <sub>2</sub>	20,5	7 <sub>6</sub>	19,0	7 <sub>3</sub>	97,2	98,7	102,2	105,9
	7 <sub>4</sub>	18,7	7 <sub>8</sub>	16,4					
	Mittel	19,6		17,7					
8	8 <sub>2</sub>	9,8	8 <sub>6</sub>	6,4	8 <sub>3</sub>	119,8	124,8	133,0	138,9
	8 <sub>4</sub>	8,1	8 <sub>8</sub>	8,7					
	Mittel	8,95		7,55					
9	9 <sub>2</sub>	19,3	9 <sub>6</sub>	20,7	9 <sub>3</sub>	99,5	101,0	122,5	124,2
	9 <sub>4</sub>	20,1	9 <sub>8</sub>	18,8					
	Mittel	19,7		19,75					
10	10 <sub>2</sub>	14,1	10 <sub>6</sub>	12,7	10 <sub>3</sub>	113,2	116,3	128,5	134,4
	10 <sub>4</sub>	13,3	10 <sub>8</sub>	13,4					
	Mittel	13,7		13,05					

Bemerkung 1. Die Kerbschlagproben hatten normale Abmessungen, bezogen auf 20 mm □, und waren aus der Mitte der Walzstäbe herausgeholt.

Bemerkung 2. Die Kugeleindrücke sind auf den Längsschliffen derart gemessen, daß Richtung A B längs, Richtung C D quer zur Walzfaser bedeutet. Kugeleindruck I wurde in der seigerfreien Randzone, Eindruck II in der Seigerzone gedrückt. P = 500 kg, d = 5 mm.



Die Schmelzung Nr. 8 ist zwar mit einem noch höheren Neuschrotteinsatz (66,5 %) eingesetzt, wovon jedoch nur 57 % neue Blöcke verwertet wurden, die überdies einen Sauerstoffgehalt von 0,094 % hatten, während die bei Schmelzung Nr. 4 eingesetzten Blöcke einen Sauerstoffgehalt von nur 0,066 % aufwiesen.

Die Schmelzung Nr. 4 ist auch in weiterer Beziehung noch von besonderer Bedeutung. Wie aus dem betreffenden Schmelzbericht hervorgeht, bestand der Einsatz dieser Schmelzung aus 13,19 % flüssigem Roheisen, 64,74 % Rohblöcken, 16,98 % Schmelzeisen und 4,63 % Spiegeleisen. Das Roh-eisen hatte einen Gehalt von 0,145 % O<sub>2</sub>, die Rohblöcke 0,066 % O<sub>2</sub>. Wie weit der Sauerstoffgehalt

des Einsatzes noch durch die geringeren Mengen von Spiegeleisen und Schmelzeisenpaketen beeinflusst worden ist, läßt sich nicht zahlenmäßig sagen. Auf alle Fälle ist er nicht erniedrigt worden. Man kann also damit rechnen, daß der Einsatz einen Gehalt von mindestens 0,08 % O<sub>2</sub> an sich gebracht hat. Da die Blöcke der Schmelzung Nr. 4 dagegen nur 0,05 % O<sub>2</sub> ergeben haben, ist erwiesen, daß im Martinofen eine Reduktion des im Einsatz vorhandenen Sauerstoffs erfolgt im Gegensatz zum Thomasverfahren.

Das gleiche Ergebnis läßt sich auch aus der Schmelzung Nr. 2 ableiten. Auch bei dieser läßt sich der Sauerstoffgehalt des Einsatzes annähernd feststellen. Er berechnet sich aus

- 23,2 % Roheisen mit 0,18 % O<sub>2</sub>,
- 5,52 % Roheisen mit 0,10 % O<sub>2</sub>,
- 59,3 % Blöcken mit 0,09 % O<sub>2</sub>,
- 11,3 % Altschrott

zu mindestens 0,12 % O<sub>2</sub>, während die Blöcke dieser Schmelze nur 0,055 % ergeben haben, was also einer Verminderung des Sauerstoffgehaltes um mehr als 50 % des ursprünglichen Wertes entspricht.

Bei dieser Gelegenheit ist darauf hinzuweisen, daß die Sauerstoffwerte der laufenden Schmelzungsproben nur aus den groben Bohrspänen gewonnen sind unter Vernachlässigung der feinen Späne. Die Werte sind daher im allgemeinen, wie aus dem oben über die Probenahme Gesagten hervorgeht, als unzuverlässig zu betrachten und dürfen mit den Endergebnissen der Spalte c in Zahlentafel 8 nicht verglichen werden; besonders auch deswegen, weil diese Schmelzungsproben nicht geschmiedet, sondern gegossen waren, wodurch auch die Möglichkeit einer Fehlerquelle durch Oxydansätze in den inneren Blasenräumen erhöht wurde. Es soll daher an dieser Stelle auch nicht versucht werden, aus den vorliegenden Ergebnissen zu untersuchen, wodurch die Reduktion in erster Linie bewirkt wird, obwohl die Schmelzberichte und Schaubilder Fingerzeige auch hierfür liefern.

Zahlentafel 6. Gasgehalt des Materials der Rohblöcke.

Block Nr.	Probe Nr.	cm <sup>3</sup> Gas auf 100 g Material					Anteil der Gase in Vol. %			
		CO	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	Zus.	CO	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1a	44,25	13,87	2,77	3,57	64,46	70,02	21,94	4,39	5,65
	1b	39,55	12,15	2,12	2,68	56,5	70,00	21,50	3,75	4,75
	Mittel	41,90	13,01	2,445	3,125	59,85	70,01	21,72	4,07	5,20
2	2a	49,04	10,29	3,31	2,06	64,7	75,80	15,90	5,12	3,18
	2b	48,83	12,15	3,32	1,50	65,8	74,20	18,46	5,06	2,28
	Mittel	48,935	11,22	3,315	1,78	65,25	75,00	17,18	5,09	2,78
3	3a	37,24	13,30	2,33	3,13	56,00	66,50	23,75	4,16	3,59
	3b	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Mittel	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	4a	31,90	8,34	2,67	3,80	46,70	68,30	17,85	5,71	8,14
	4b	33,24	9,35	2,66	3,94	48,70	68,25	19,20	5,46	8,09
	Mittel	32,57	8,845	2,665	3,87	47,70	68,275	18,525	5,585	8,115
5	5a	6,78	8,98	0,50	0,37	16,63	40,80	54,00	3,00	2,20
	5b	7,03	8,73	0,52	0,52	16,80	41,80	52,00	3,10	3,10
	Mittel	6,91	8,85	0,51	0,445	16,715	41,30	53,00	3,05	2,65
6	6a	59,64	14,62	2,99	5,45	82,70	72,10	17,70	3,61	6,59
	6b	55,75	13,86	2,20	1,54	73,35	76,00	18,90	3,00	2,10
	Mittel	57,695	14,24	2,595	3,495	78,025	74,05	18,30	3,305	4,345
7	7a	42,44	11,21	2,50	1,35	57,50	73,80	19,50	4,35	2,35
	7b	37,17	12,90	1,07	0,86	52,00	71,50	24,80	2,05	1,65
	Mittel	39,805	12,055	1,785	1,105	54,75	72,65	22,15	3,20	2,00
8	8a	50,95	31,81	4,65	6,59	94,00	54,20	33,84	4,95	7,01
	8b	55,96	26,93	3,98	5,63	92,50	60,50	29,11	4,30	6,09
	Mittel	53,455	29,37	4,315	6,11	93,25	57,35	31,475	4,625	6,55
9	9a	21,72	11,00	1,32	0,63	35,00	62,05	31,40	3,76	1,79
	9b	21,78	9,16	1,74	0,72	33,40	65,21	27,40	5,22	2,17
	Mittel	21,75	10,08	1,53	0,675	34,20	63,63	29,40	4,49	1,98
10	10a	41,66	7,23	2,49	2,02	53,40	78,00	13,54	4,67	3,79
	10b	—	—	—	—	48,60	—	—	—	—
	Mittel	—	—	—	—	51,00	—	—	—	—

Zahlentafel 8. Ergebnisse der Sauerstoffbestimmung und Rotbruchwertigkeit.

Schmelzung Nr.	a	b	c	Rotbruchwertigkeit
	feine Späne des Knüppels % O <sub>2</sub>	grobe Späne des Knüppels % O <sub>2</sub>	Durchschnitt aus a + b % O <sub>2</sub>	
1	0,096	0,082	0,084	3 1/2
2	0,075	0,054	0,055	1/2
3	0,078	0,054	0,056	1
4	0,084	0,048	0,050	0
5	0,088	0,056	0,059	2 1/2
6	0,098	0,069	0,070	1
7	0,106	0,060	0,071	1 1/4
8	0,100	0,048	0,060	2
9	0,090	0,068	0,075	4 1/2
10	0,110	0,064	0,079	4

Es liegt nun nahe, anzunehmen, daß auch die oxydierende Wirkung der Ofengase nicht ohne Einfluß auf den Sauerstoffgehalt des Stahls ist. Besonders während der Einsatz- bzw. Einschmelzzeit bietet der Einsatz der oxydierenden Flamme eine so bedeutende Oberfläche, daß große Mengen Eisenoxyd gebildet werden. Ein Martinverfahren unter Verwendung von Schrott allein ohne Zusatz von

reduzierendem Kohlenstoff, sei er gelöst im Roheisen oder als reiner Kohlenstoff, ist ja bekanntlich unmöglich. Und selbst nach vollständig beendeter Einschmelzung findet die Sauerstoffaufnahme des Bades aus der Ofenatmosphäre noch statt. Dichmann<sup>1)</sup> weist jedoch nach, daß die hauptsächlichste Sauerstoffaufnahme aus den Ofengasen während des Einschmelzens erfolgt und in einem Falle z. B. 90 % der Gesamtaufnahme betrug.

Wenn also die Wirkung der Ofenatmosphäre von erheblicher Bedeutung für den Sauerstoffgehalt der Rohblöcke sein soll, so müßte die Wirkung nach obigen doch so sein, daß Schmelzungen mit langer Einschmelzdauer einen höheren Sauerstoffgehalt aufweisen als diejenigen mit kurzer Einschmelzdauer.

Untersuchen wir daraufhin zunächst die Gruppe I der Schmelzungen mit niedrigem Sauerstoffgehalt von 0,050 bis 0,060 % (Nr. 2, 3, 4, 5 und 8). Von diesen hat die Schmelzung Nr. 4 die längste Ein-

schmelzdauer, gleichzeitig aber das niedrigste Ergebnis in der Bestimmung des Sauerstoffs, dagegen die Schmelzung Nr. 8 die kürzeste Einschmelzdauer, aber das höchste Sauerstoffergebnis.

Aehnlich liegt es bei der Gruppe II der Schmelzungen (Nr. 1, 6, 7, 9 und 10), wo wieder die Schmelzung mit der längsten Einschmelzdauer Nr. 6 das niedrigste Sauerstoffergebnis geliefert hat, während bei den übrigen Schmelzungen überhaupt keine Regelmäßigkeit festzustellen ist.

Wenn man also etwa aus dem Verhalten der Gruppe I den Schluß ziehen wollte, daß die Einschmelzdauer gerade im entgegengesetzten Sinne wirke, d. h. lange Einschmelzdauer ein niedriges Sauerstoffergebnis liefere und umgekehrt, so beweist das Verhalten der Gruppe II, daß dies ein Trugschluß wäre und das obige Ergebnis ein reiner Zufall ist. Es ist also nach dem Vorausgegangenen zu sagen, daß durch die vorliegenden Versuche nicht der Beweis erbracht ist, daß der Sauerstoffgehalt der Flußeisenblöcke durch die Ofenatmosphäre wesentlich beeinflusst wird.

(Schluß folgt.)

<sup>1)</sup> Dichmann, Der basische Herdofenprozeß 1910, S. 142.

## Neuere wärme- und betriebstechnische Meßgeräte.

Von Oberingenieur Guido Wünsche in Berlin-Steglitz.

(Vorrichtungen zur genauen Bestimmung von Gasdrücken. Ausbildung der Eichwage. Meßmembrane. Anzeigeübertragung mit Preßluft durch sogenannte Druckwandler. Selbsttätige Ueberwachung und Regelung. Mischungsregelung.)

Das, was in der Elektrotechnik unter dem Zwang der Verhältnisse längst selbstverständlich geworden ist, daß man an ein paar Präzisionsregistrier-Instrumenten den Betriebszustand eines Werkes mit einem Blick übersieht, davon sind in der Betriebstechnik der Hüttenleute nur erst Ansätze zu verspüren. Auf die Temperaturmeßgeräte will ich nicht näher eingehen, da bei diesen bereits eine gewisse Entwicklungsstufe erreicht zu sein scheint. Dagegen sieht es in der Druck- und Mengen-Meßtechnik der Gichtgase, Gaserzeuger- und Koksofengase, deren zweckmäßigste Verteilung und Verbrennung ja das Rückgrat der Wärmewirtschaft in den Hüttenbetrieben bilden, noch ungeklärt aus. Es fehlen teilweise noch die genauen Grundlagen und wissenschaftlichen Voraussetzungen, auf denen man aufbauen kann.

Um ein neues Instrument, z. B. einen Gasdruckmesser, herstellen zu können, brauche ich zuerst eine Vorrichtung, mit der ich überhaupt genau bestimmte Gasdrücke herstellen und beliebig herbei-

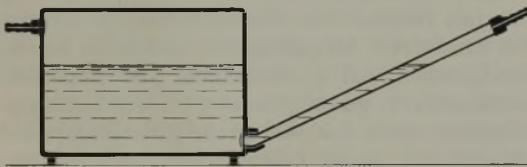


Abbildung 1. Flüssigkeitsmanometer.

führen kann; und da zeigt es sich, daß das bekannte Wasser- bzw. Flüssigkeitsmanometer, dessen Wesen in Abb. 1 dargestellt ist, für hohe Genauigkeiten versagt. Man kommt mit dem Mikromanometer bei großen Vorsichtsmaßregeln vielleicht auf 0,1 mm WS; aber auch da sind die Angaben schon sehr unsicher. Es wurde erst ein anderes Gerät geschaffen, die sogenannte Eichwage, die in Abb. 2 wiedergegeben ist. Eine Kammer, in die dauernd eine gewisse Druckluftmenge eingeblasen wird, ist durch einen aufgeschliffenen Deckel abgeschlossen, welcher durch einen Wagebalken geführt wird. Die Druckluft hebt den Deckel ab und trägt dann dessen Gewicht. In der Kammer entsteht infolgedessen ein Druck, der diesem Gewicht, dividiert durch die Deckelfläche, entspricht. Ich kann also durch Aufsetzen von Gewichten auf den Deckel genau bestimmte Drücke erzeugen und an dem Kessel abnehmen. Eine solche Eichwage ist natürlich für technische Messungen nicht verwendbar. Man kann aber damit z. B. ein Membraninstrument eichen und dieses nun im Betrieb anwenden.

Der Meßmembran wird heute noch viel alt überliefertes Mißtrauen entgegengebracht. Man

sagt: Die Membran ist eine Feder, und eine Feder läßt eben mit der Zeit nach; den Beweis vom Gegenteil trägt jeder bei sich. Unsere Taschenuhr beruht auch auf der Wirkung einer Feder, einer Feder, die ohne Unterlaß in Bewegung ist und doch selbst in vielen Jahren um kein Zehntel Prozent nachläßt. Es kommt eben nur darauf an, wie die Feder bemessen ist, und wie weit die Belastungen von der Elastizitätsgrenze entfernt bleiben. Es würde zu weit führen, auf die reizvolle Theorie der Meßmembrane einzugehen. Ich will nur als deren Ergebnis feststellen,

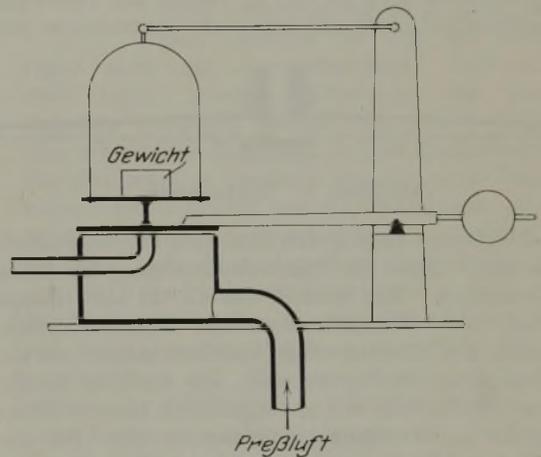


Abbildung 2. Eichwage.

daß man heute Membrane herstellen kann, die den Namen Präzisionsmeßwerkzeug mit Fug und Recht verdienen. Abb. 3 zeigt eine solche Membranvorrichtung im Schnitt. Die Membran selbst besteht aus dünnem, sehr hartem Blech, das auf einen festen Membranboden aus dem gleichen Werkstoff aufgelötet ist. Durch eine hydraulische Pressung erhält die Membran eine kräftige radial wirkende Spannung, wodurch eine Charakteristik ähnlich der des gespannten Trommelfells erzielt wird. Der etwaige Einfluß der vom Auflöten zurückgebliebenen Randspannungen wird durch eine künstliche Alterung, d. h. etwa hunderttausendmaliges Hin- und Herbewegen mittels Luftdruckwellen, beseitigt. Darauf kommt die Membran auf eine Prüfmaschine, auf der ihre Durchbiegungseigenschaft graphisch aufgezeichnet wird. Aus der Form dieser Durchbiegungskurve kann man unter anderem sofort ersehen, ob die Membran im Laufe der Zeit nachlassen wird; in diesem Falle fällt der auf- und absteigende Ast nicht ganz zusammen. Es bildet sich eine sogenannte Hysteresis-schleife, welche anzeigt, daß bei der Bewegung der Membran eine merkliche Formänderungsarbeit aufzubringen ist. Ist die Hysteresisfläche dagegen 0)

so arbeitet die Membran wie eine vollkommene Feder und wird auch nach sehr langem Gebrauch nicht nachlassen. Es würde zu weit führen, auf die Herstellung und Untersuchungsverfahren, die sich z. B. noch auf Eigenschwingung, Dämpfung usw. beziehen, weiter einzugehen.

Art und Ausführung der Instrumente, die man auf der Wirkung solcher Membrane aufbaut, müssen sich nach den Anforderungen und Eigenarten des Betriebes richten. Als Anzeiger ist zweifellos das Zeigerinstrument mit größerer oder kleinerer Skala das geeignetste. Bei schreibenden Instrumenten sind die Meinungen geteilt. In vielen Betrieben benutzt man die Trommelregistrierung, wobei täglich ein neuer Streifen aufgelegt wird. Die Aufzeichnung auf ablaufenden Streifen findet man dagegen ziemlich selten. Es ist sehr lehrreich, daß man hier dieselbe Entwicklung sehen kann, wie sie in der Elektrizitätsindustrie schon abgeschlossen vorliegt. Wir haben auch da vor 15 Jahren auf Trommeln aufgeschrieben; heute haben die Instrumente mit

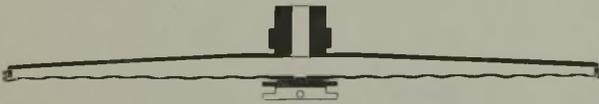


Abbildung 3. Meßmembran.

ablaufenden Registrierstreifen trotz des beträchtlich höheren Preises die Trommelaufzeichnung fast völlig verdrängt. Man braucht nur einmal eine Gruppe von sechs Druckschreibern mit Trommelaufzeichnung und daneben sechs Wandinstrumente mit ablaufendem Streifen zu sehen, um sinnfällig gewahr zu werden, eine wie unvergleichlich bessere Uebersicht die Streifenaufzeichnung bietet. Bei der Trommel ist das, was man sehen will, immer ausgerechnet auf der anderen Seite. Bei der Mengemessung von Gasen ist die Lösung der Instrumentenfrage schwieriger als bei der einfachen Druckmessung, da einmal die Drücke selbst nur gering sind und sich außerdem mit dem Quadrat der Durchflußmenge ändern. Um eine gleichförmige Teilung zu erhalten, muß man deshalb eine quadratisch wirkende Gegenkraft erzeugen. Bei Membraninstrumenten kann dies in einfachster Weise durch eine Feder geschehen, deren wirksame Länge sich mit wachsender Durchbiegung verringert; durch eine Anzahl Justierschrauben kann man deren Spannkraft für jeden Skalenteil beliebig einstellen. Sehr lästig und zeitraubend wird allgemein das Planimetrieren der Registrierkurven zur Ermittlung der Gasmengen empfunden. Man kann sich diese Arbeit durch Einbau von kleinen selbsttätigen Planimetern in die Mengenschreiber sparen, welche das Planimetrieren viel genauer und sorgfältiger besorgen, als es von Hand möglich ist. In einem großen Werk braucht man dann morgens nur einen Beamten herumschicken, der die Gasmengen am Zählwerk abliest, und man hat den Streifen lediglich zur Nachprüfung der Betriebsvorgänge. Es kann dann ruhig einmal die Schreibfeder versagen oder das Uhrwerk stehenbleiben, die durchgegangene Gasmenge wird trotzdem gezählt.

Ein anderes Verfahren der unmittelbaren Mengemessung zeigt Abb. 4. Hier ist an den Staurand ein gewöhnlicher Mengenschreiber angeschlossen. Parallel zu demselben ist ein Partialmesser geschaltet, der im wesentlichen aus einem nassen Gasmesser von besonders geringem Durchgangswiderstand besteht. In der Zuleitung liegt gleichfalls ein kleiner Staurand, dessen Durchgangswiderstand um ein bestimmtes Vielfaches, z. B. 10 000mal, größer ist als der

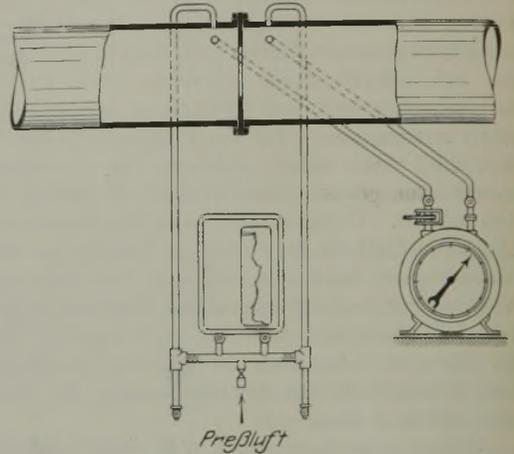


Abbildung 4. Differenzdruck und Teilstrommesser.

des Hauptstaurandes. Durch den Partialmesser wird infolgedessen der zehntausendste Teil des Hauptstromes fließen. Der Staurand des Partialmessers ist im Betrieb herausklappbar und kann jederzeit nachgesehen und gegebenenfalls von Naphthalinansätzen usw. gereinigt werden. Diese kombinierte Messung ergibt eine sehr große Zuverlässigkeit des Ergebnisses, da die beiden Messer nach zwei ganz verschiedenen Verfahren arbeiten und irgendeine Störung auf beide ganz verschieden wirken würde.

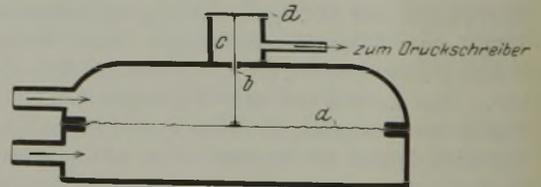


Abbildung 5. Druckwandler.

Man wird sie insbesondere bei hochwertigen Gasen, z. B. Koksofengas, anwenden.

Eine wirkliche Ueberwachung eines Betriebszweiges, z. B. eines Ofens, ist aber erst möglich, wenn man alle kennzeichnenden Vorgänge in diesem an einer Stelle zusammenführen und dort übersichtlich darstellen kann. Bisher wurde dies durch den Mangel einer brauchbaren Fernübertragung sehr erschwert. Die Elektrizität ist hierfür meines Erachtens nicht geeignet; dagegen wird die Aufgabe mit Zuhilfenahme von Preßluft viel leichter und einfacher lösbar. Abb. 5 stellt das Wesen einer solchen Uebertragung dar, des sogenannten „Druckwandlers“ in der einfachsten Form. Es ist dies nichts weiter als die eingangs geschilderte Eichwaage, nur daß die Belastung des Druckkammerdeckels nicht

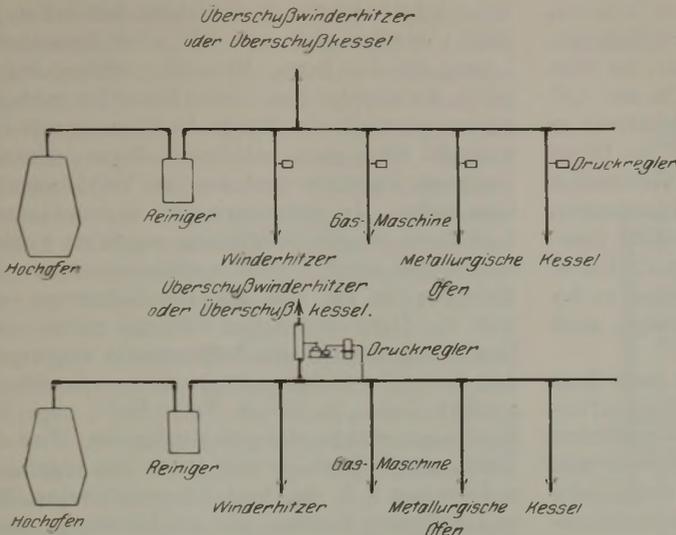


Abbildung 6. Schaltungen für Druckregler.

mehr durch aufgelegte Gewichte, sondern durch eine Membran erfolgt, die von dem Differenzdruck beaufschlagt wird. Der Deckel wird so weit geschlossen, bis der in der Kammer auftretende Luftdruck der von der Membran geäußerten Kraft das Gleichgewicht hält. Durch richtige Bemessung der wirksamen Membranfläche und der Deckelfläche läßt sich der Differenzdruck beliebig übersetzen und auf ein Vielfaches steigern. Im Kessel stehen also starke Verstellkräfte zur Verfügung, die mit einer dünnen Bleirohrleitung auf einen weitentfernten Druckmesser oder -schreiber übertragen werden können. Eine solche Bleileitung läßt sich ohne weiteres ein Telephonkabel überall verlegen, und man kann mit den heutigen Mitteln ohne erhebliche Schwierigkeiten z. B. die Mengenverteilung des Gichtgases zentral sichtbar machen und überwachen. Bei einer Ofenanlage kann man die Temperaturen elektrisch, Gasdruck, Gasmenge, Luftmenge, Kohlensäuregehalt der Abgase, Druckverhältnisse im Ofen durch Preßluft in ein Meßhaus übertragen, wo die Registrierstreifen nebeneinander ablaufen und eingetretene, klares Bild der Betriebsverhältnisse geben. Jede Änderung wird dort sofort bemerkbar, und der überwachende Beamte kann gegebenenfalls durch Telephon den Ofenmeister darauf aufmerksam machen, daß er z. B. den Luftschieber weiter öffnen müsse.

Hiermit kann man schon eine recht gute Wirtschaftlichkeit gewährleisten, soweit sie

überhaupt durch richtige Einregelung der Verbrennung erzielbar ist. Darüber hinaus muß natürlich eine solche Ueberwachung rückwirkend auf die Weiterentwicklung der Ofenbauart und Betriebsverfahren, da sich die Wirkung einer jeden Änderung in den Schaubildern unmittelbar darstellt.

Ein Schritt weiter führt bereits zur Automatik, zur selbsttätigen Ueberwachung und Regelung. Am weitesten durchgebildet, aber zweifellos auch noch in den Kinderschuhen steckend, erscheint die reine Druckregelung. Die Meinungen über die Ausführung der Regelung sowie über die Zweckmäßigkeit der Druckregelung sind sehr geteilt. An vielen Stellen ist man sich aber auch über die Wirkung einer Druckregelung noch nicht klar.

Man übersieht oft, daß ein Druckregler nicht nur die beabsichtigte Verbrauchsstelle regelt, sondern rückwirkend das ganze Rohrnetz beeinflusst. Wenn man, wie in Abb. 6 oben schematisch dargestellt, an jede Abnahmestelle, die gleichmäßigen Gasdruck braucht, einen Druckregler setzt, so kommt man auf Verhältnisse, wie sie heute ziemlich häufig anzutreffen sind. Das Ueberschußgas muß durch irgendein Loch durch den eigenen Ueberdruck hinausgetrieben werden, und da der Druck mit dem Quadrat der Ausflußmenge sich ändert, so treten ganz ungeheuerliche Druckschwankungen auf. Man kann es aber auch anders machen. In Abb. 6 unten sind die Hauptverbraucher ohne Regler angeschlossen, dagegen sitzt ein Regler in der Leitung zu den Ueberschußkesseln bzw. Ueberschußcowpern. Bei Gasmangel ist diese Leitung abgedrosselt, bei steigender Gasmenge öffnet sich die Drosselklappe, sowie der Druck in der Hauptleitung steigt, die Ueberschußmenge wird

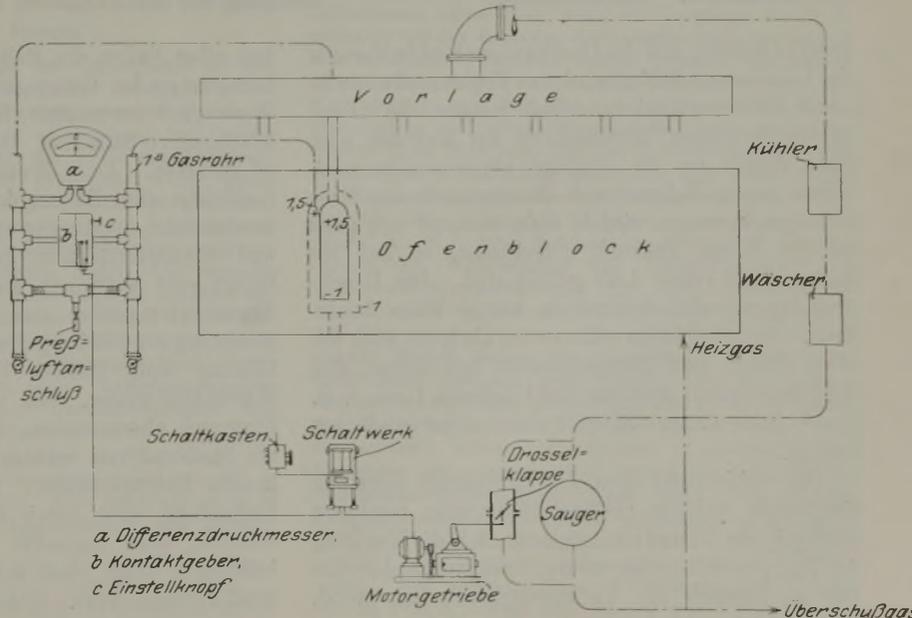


Abbildung 7. Regelung für Absaugung der Koksofengase.

also gerade abgelassen, und der Druck im Rohrnetz bleibt auf der gleichen Höhe. Eine genaue Konstanz ist natürlich nur an einer Stelle erzielbar; bei allen übrigen kommt der Strömungsverlust in den Leitungen hinzu. Man kann aber die Schaltung so treffen, daß z. B. an den Gasmaschinen der Druck genau eingehalten wird; die übrigen Verbraucher bekommen dann noch kleine Druckschwankungen, genau so, wie wenn das Rohrnetz von einem Gasometer gespeist würde. Natürlich müssen die Ueberschußgasleitung und die Ueberschußbrenner so bemessen werden, daß sie das Ueberschußgas auch wirklich aufnehmen können.

Ein weiteres Anwendungsgebiet ist neuerdings die Regelung der Absaugung der Koksofengase geworden. Abb. 7 zeigt die Verhältnisse einer ausgeführten Anlage. Gewöhnlich stellt man die Saugung so ein, daß das Rohgas aus einem Loch am oberen Ende einer Kammertür gerade etwas ausstößt. Dieses Kennzeichen ist nicht ganz einwandfrei. Man will erreichen, daß weder Gas durch die Kammerwände in die Heizzüge geht, noch umgekehrt Rauchgas in die Kammer gesaugt wird, d. h. mit anderen Worten: Es muß gerade so stark

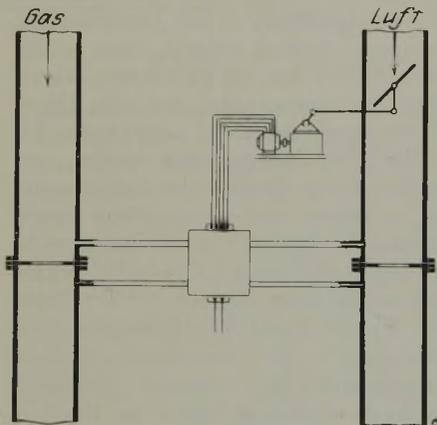


Abbildung 8. Gemischregelung.

Diese Aufgabe ist erst in allerletzter Zeit so weit gefördert worden, daß man von einer brauchbaren Lösung sprechen kann. Man will erreichen, daß zu jedem Kubikmeter Gas, der in den Ofen geht, die genau entsprechende Menge Verbrennungsluft zugemischt wird, ganz unabhängig davon, wie sich Gasdruck, Zugstärke und sonstige Verhältnisse im Ofen ändern. Im einfachsten Fall, in dem Gas und Luft durch je eine Rohrleitung zugeführt werden, schafft man durch Einbau je eines Staurandes eine Meßgröße für das Gas und die Luftmenge (vgl. Abb. 8). Durch den Regler wird nun mittels einer Drosselklappe o. dgl. die Luftmenge so eingeregelt, daß die beiden Differenzdrücke dauernd im Gleichgewicht sind. In diesem Falle bleibt auch das Mischungsverhältnis dauernd gleichmäßig. Wird die Verbrennungsluft durch natürlichen Zug angesaugt, so kann man z. B. die Druckdifferenz zwischen Ofen und Außenluft benutzen und die Luftmenge durch den Rauchschieber regeln. Die Maßnahmen, die man hierfür anwendet, richten sich ganz nach Art und Ausbildung des Ofens. Es lassen sich aber in

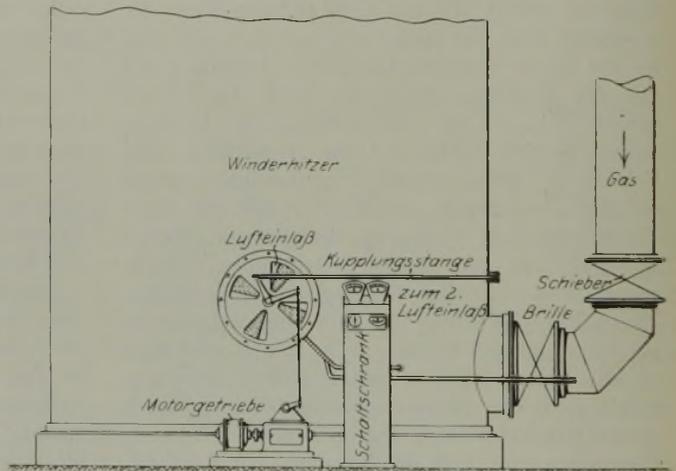


Abbildung 10. Gemischregelung für einen Winderhitzer.

gesaugt werden, daß der Druckunterschied beiderseits der Kammerwände Null wird. Der Regler muß also von einem Differenzdruck beeinflusst werden, der einmal in den Heizzügen, andererseits in der Kammer oder statt dessen an der Vorlage abgenommen wird. Damit weder Rohgas noch Rauchgase in die Meßleitungen kommen, wird in diese dauernd eine ganz geringe Menge Preßluft eingblasen, so daß sie dauernd mit reiner Luft gefüllt sind. Die Druckübertragung wird dadurch in keiner Weise beeinflusst. Dieses Schutzverfahren ist übrigens auch bei allen Druck- und Mengennessern anwendbar, und man kann damit auch die gefährlichsten Gase, z. B. nasse schwefelige Säure, ohne Schwierigkeiten messen.

Das Gebiet, auf dem die selbsttätige Regelung eine noch weitaus größere Bedeutung gewinnen dürfte, ist die Gemischregelung, d. h. die Regelung der Mengenverhältnisse zweier Gase, wobei das eine Gas gewöhnlich die Verbrennungsluft sein wird.

fast allen Fällen die Meßgrößen für Gas und Luft mit genügender Genauigkeit herstellen. Ueber die Wichtigkeit der genauen Einhaltung des günstigsten Mischungsverhältnisses braucht man kein Wort zu verlieren. Jedes Prozent überflüssige Luft oder Gas bildet einen Ballast, der die Flammentemperatur herabdrückt, und da die Spanne zwischen Flammen- und Arbeitstemperatur gewöhnlich nur klein ist, bringt eine auch nur geringfügige Erhöhung der Flammentemperatur eine ganz überraschende Vergrößerung des Wirkungsgrades. Abb. 9 gibt die Ausführung eines solchen Gemischreglers für einen Wärmofen wieder. Die Gasmenge wird an einem Staurand abgenommen, die Luftmenge an einem als Staurand von veränderlichem Querschnitt wirkenden Einstellschieber. Die Drosselklappe in der Luftleitung wird durch ein kleines Motorgetriebe verstellt, alles Kontakt- und Schaltwerk ist einheitlich in einem neben dem Ofen stehenden Schaltwerk untergebracht. Abb. 10 stellt die Anordnung

an einem Winderhitzer dar, in dem das Ueberschußgas verbrannt wird. Die Luftmenge wird hier durch einen Sektorenverschluß geregelt, und der Geschwindigkeitsdruck sowohl des einströmenden Gases als auch der einziehenden Luft wird als Meßgröße für die Betätigung des Motorbetriebes benutzt. Da neuzeitliche Regler bereits bis auf  $\frac{1}{20}$  mm ansprechen, so kann man mit verhältnismäßig geringen Differenzdrücken arbeiten und erhält trotzdem eine sehr genaue Aufrechterhaltung des Mischungsverhältnisses. Für die Bedienungsmannschaft der Oefen ist das Arbeiten mit solchen Reglern sehr einfach. Man braucht nur den Gasschieber zu bedienen, je nachdem der Ofen wärmer oder kälter gehen soll. Eine Gleichhaltung des Gasdruckes ist dabei nicht unbedingt erforderlich. Letzten Endes ist ja die Druckregelung auch nur ein Hilfsmittel zur Beherrschung des Mischungsverhältnisses von Gas und Luft. Der Gemischregler dagegen sorgt für sich allein schon dafür, daß jeder Kubikmeter Gas, der in den Ofen geht, mit dem höchsten Wirkungsgrad ausgenutzt wird, und daß weder Gas unverbrannt abgehen kann, noch Luftüberschuß als Ballast unnötig mit erhitzt wird.

Ich glaube zuversichtlich, daß gerade die selbsttätige Mischungsregelung in der gesamten Verbrennungstechnik eine heute noch nicht abzusehende Bedeutung erlangen wird, und daß sie in Verbindung mit zuverlässigen, zentral angelegten Meßinstrumenten das wertvollste Mittel zur Erreichung höchster Wirtschaftlichkeit sein wird. Eine Vervollkommnung in diesem Sinne läßt sich allerdings nur im verständnisvollsten Zusammenarbeiten zwischen den Hüttenwerken und den Herstellern solcher Anlagen erreichen. Man kann es gewiß manchen Werken nicht verdenken, wenn sie ihre Betriebe nicht

## Umschau.

### Die Ungleichmäßigkeit der Gaslieferung von Hochöfen und die Schwankungen der zur Verfügung stehenden Mengen<sup>1)</sup>.

Da wir niemals infolge der Gasverluste an der Gicht und in den Rohrleitungen bis zur ersten Meßstelle die vom Hochofen wirklich erzeugte Gasmenge vollkommen erfassen können, müssen wir bei Untersuchungen obengenannter Art die Größe des ursprünglichen Gasangebots in bekannter Weise durch Rechnung mit Hilfe der Kohlenstoffbilanz ermitteln. Die Größe der Gasnachfrage wird bestimmt aus der Verbrauchssumme aller gasverarbeitenden Betriebe; der Unterschied beider Größen ergibt die Verluste. Für die Bestimmung der Gasnachfrage ist zunächst erforderlich, alle hierauf irgendwie Bezug nehmenden Schaubilder in einheitlichen Maßstäben auf gleicher Zeitgrundlage übereinander aufzutragen und durch graphische Addition der einzelnen Verbrauchsmengen die Verbrauchssummen aller gasverarbeitenden Betriebe zu bilden. Untersuchungen dieser Art wurden auf zwei größeren Hüttenwerken durchgeführt, die infolge der wirtschaftlichen Notlage zurzeit nur mit je einem Hochofen arbeiteten. Das Ergebnis ist kurz folgendes: Die erwähnte Umzeichnung und Zusam-

<sup>1)</sup> Auszug aus Bericht Nr. 53 des Hochofenaussschusses. — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 220 ff.

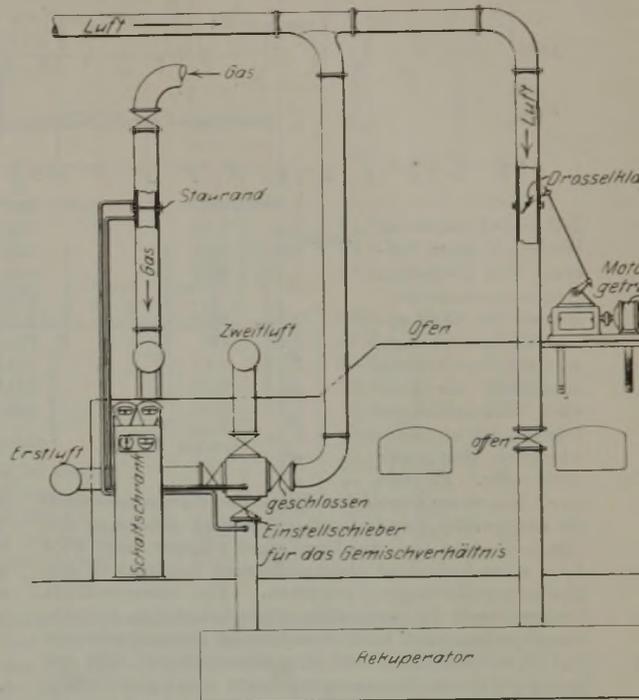


Abbildung 9. Gemischregelung für einen Warmofen.

zu Versuchen und zum Ausproben neuer Einrichtungen hergeben wollen, aber es ist gerade auf diesem Gebiete am allerwenigsten möglich, vom grünen Tisch und vom Konstruktionsbüro aus etwas Fertiges zu geben. Hier gibt es nur ein schrittweises Entwickeln, bei dem jeder theoretische Vorwärtsschritt durch die Erprobung in der Praxis zur sicheren Stufe für den nächsten Schritt werden muß.

menstellung der Schaubilder in Verbindung mit zeitlich genau durchgeführten Beobachtungen der Betriebsvorgänge ermöglicht uns, die verschiedenen, in den Schaubildlinien sich zeigenden Schwankungen restlos aufzuklären, selbst dann, wenn die Vorgänge, wie z. B. mitunter bei der Regelung der Gasreinigung, als durchaus verwickelt bezeichnet werden müssen. Im besonderen lassen sich die regelmäßig wiederkehrenden Arbeitsvorgänge am Hochofen, wie Begichtungen, Hochofenabstiche und Winderhitzerumstellungen, genau bezüglich ihres Einflusses auf den Gasverbrauch aus den zugehörigen Schaubildern bestimmen und durch Planimetrierung der entsprechenden Flächen rechnerisch hinsichtlich der fraglichen Gasmengen verfolgen. So zeigt z. B. das Schaubild, Abb. 1, „Gasverbrauch der Winderhitzer und Hochofenkessel“, zunächst ein treppenförmiges An- und Absteigen der Linien, wobei deutlich mittlere und große Stufen unterschieden werden können. Die großen, tief einschneidenden Zacken stellen die Abstiche vor. Wir haben deren sechs, zwei auf jeder Schicht. Bei der zweiten Art der weniger tief einschneidenden Zacken bedeutet die Breite der unteren Stufe jedesmal diejenige Zeit, die verfließt, während die Cowper umgestellt werden. Es ergibt sich während jeder Umstellung eine Periode von schätzungsweise 9 bis 18 min, während der an den Cowpern überhaupt kein Gas gebraucht wird. Diese Zeit auf ein Mindestmaß abzukürzen, ist die notwendig sich ergebende Folgerung. Für die Cowper zeigen sich unbeabsichtigte Verbrauchsschwankungen von über 25%. Man muß hieraus den Schluß ziehen,

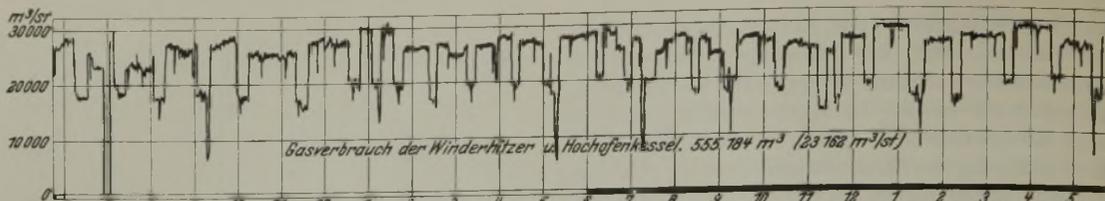


Abbildung 1. Gasverbrauch der Winderhitzer und Hochofenkessel.

daß, wenn Cowper und Hochofen ohne Störung des Hochofens Gasmengenschwankungen von 25% unbeabsichtigt vertragen, man auch mit Absicht mindestens die gleichen Schwankungen zulassen kann, wahrscheinlich aber sogar noch mehr. Es liegt hierin ein neuer Beweis für die von der Wärmestelle schon oft aufgestellte Regel: Bei Gasüberschuß gebe man den Cowpern mehr Gas, bei Gasmangel weniger, man wird dann einen bedeutend gleichmäßigeren Gasdruck in den Hochofengasleitungen erreichen. Die oben erwähnte Untersuchung der regelmäßig wiederkehrenden Arbeitsvorgänge bezüglich ihres ursächlichen Zusammenhanges und ihres Einflusses auf den Gasverbrauch läßt erkennen, daß die Gaserzeugungskurve eines gleichmäßig betriebenen Hochofens nach Art der geraden Linie als richtig angenommen werden kann, wie sie durch Rechnung sich aus der Kohlenstoffbilanz ergibt, und daß ausschließlich die zahlenmäßig ergründeten Einflüsse durch Gichtverluste, Begichtungen, Hochofenabstiche und Winderhitzerumstellungen die als Mengenschwankungen sich zeigenden Abweichungen von der geraden Linie verursachen. Daraus folgt notwendig der Schluß, daß es möglich sein muß, sich bei einem Werke, bei dem nicht durch Messung gewonnene Unterlagen in hinreichendem Umfange vorhanden sind, bei annähernd richtiger Einschätzung der in Frage kommenden verschiedenartigen Einflüsse hypothetisch ein für die Beurteilung der praktisch zu erwartenden Verhältnisse genügend zuverlässiges Bild herzustellen. Ein solches zeigt Abb. 2, das für ein anderes, unter ähnlichen Verhältnissen arbeitendes Werk gefertigt wurde. Wenn man dieses Bild mit demjenigen der Abb. 1 vergleicht, kann man sich gegen den Eindruck einer überraschenden Gleichartigkeit des Kurvenverlaufes nicht verschließen; die Herstellung des hypothetisch konstruierten Bildes Abbildung 2 ist aber für Werke, denen zuverlässigere, durch genaue Messungen gewonnene Unterlagen fehlen, deshalb von großer Bedeutung, weil es m. E. kein anderes Mittel gibt, zu bestimmen, wann und in welchem Ausmaß Gasüberschüsse zur Verfügung stehen. So bedeuten für mittlere Betriebsverhältnisse des fraglichen Werkes die in Abb. 2 über der stark ausgezogenen wagerechten Linie liegenden Flächen Gasüberschüsse, die unter ihr liegenden Gasmangel. Ihr Unterschied läßt erkennen, daß bis zum Ende der Schicht eine Abgabe an Ueberschußgas von zusammen 45 000 m<sup>3</sup> möglich wäre. Wie sich diese Summe nach Teilmengen und Zeitdauer zergliedert, läßt sich leicht graphisch darstellen, so daß klar zu ersehen ist, wann und in welchem Umfang Gasüberschüsse im Betrieb dieses Werkes zu erwarten sind.

Dr.-Ing. Hans Meyer.

**Festigkeitseigenschaften von Kesselblechen bei höheren Temperaturen nach verschiedenartiger mechanischer Vorbehandlung.**

H. J. French berichtet in mehreren Aufsätzen<sup>1)</sup> über von ihm beim amerikanischen Bureau of Stan-

<sup>1)</sup> Zugfestigkeit und Elastizität von Kesselblechen bei höheren Temperaturen. Chem. Met. Engg. 26

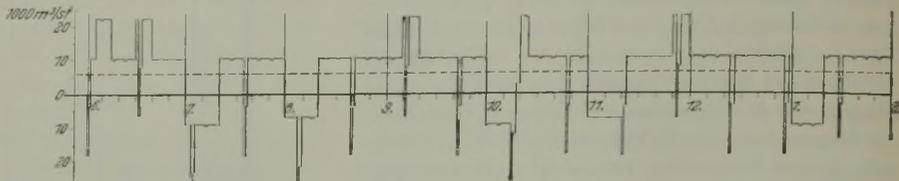


Abbildung 2. Gas-Angebots- und Verbrauchskurve.

dards ausgeführte Warmzerreiversuche mit Kesselblechen, die entweder nur warm gewalzt oder nachträglich in der Kälte oder bei Blauhitze gereckt worden waren. Es gelangten vier Sorten Bleche aus nicht siliziiertem basischen Martinstahl von der in Zahlentafel 1 angegebenen Zusammensetzung zur Untersuchung.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Probebleche.

Reihe	Qualität	Vorgeschriebene Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Zusammensetzung %			
			C	Mn	P	S
1	A. S. T. M. Feuerblech . . . .	36,5—43,6	0,19	0,43	0,020	0,031
2	Schiffskesselblech	42,2—49,2	0,25	0,38	0,019	0,031
3	Lokomotiv-Feuerblech . .	31,6—38,7	0,17	0,36	0,024	0,031
4	Lokomotiv-Feuerblech . .	31,6—38,7	0,18	0,43	0,017	0,035

Nr. 1 entspricht den Vorschriften der „American Society for Testing Materials“; Nr. 4 wurde gewählt, weil Nr. 3 etwas härter war, als die Lieferungsbedingungen zulassen. Aus den 12,5 mm starken Blechen wurden Zerreißproben von 11,11 × 19,05 mm Querschnitt herausgearbeitet. Die Meßlänge betrug 50,8 mm und entsprach daher der Formel  $l = 3,5 \sqrt{F}$ . Die Warmzerreiversuche wurden in elektrischen, mit Chromnickeldraht gewundenen Oefen vorgenommen, deren Köpfe durch eine zweite Heizspirale stärker erhitzt werden konnten. Trotzdem bestand in den Zerreißproben ein starkes Temperaturgefälle von 20 bis 30°, was von ungünstigem Einfluß auf die Dehnung sein mußte. Bestimmt wurden bei allen Proben Bruchfestigkeit, Proportionalitätsgrenze, Dehnung und Einschnürung. Bei Feststellung der Proportionalitätsgrenze wurde mehr Wert auf ein bequemes und schnelles Verfahren als auf größte Genauigkeit gelegt. Es wurde hierzu eine Vorrichtung benutzt, die die Dehnung, auf mechanischem Wege vergrößert, auf die Zeiger eines Zifferblattes übertrug.

Bei großer Zerreigeschwindigkeit ging French hierbei so vor, daß die nahe beieinander stehenden Zifferblätter des Dehnungs- und Belastungsmessers kinematographisch aufgenommen wurden<sup>2)</sup>. Den auf einen Schirm geworfenen Bildern wurde dann das Spannungs-

(1922), S. 1207/9. Kesselbleche nach Kaltbearbeitung oder Bearbeitung bei Blauhitze. Chem. Met. Engg. 27 (1922), S. 211/5. Einfluß der Belastungsgeschwindigkeit auf die Festigkeitseigenschaften von Kesselblechen. Chem. Met. Engg. 27 (1922), S. 309/10.

<sup>2)</sup> Kinoaufnahmen in der Metallprfung, Chem. Met. Engg. 24 (1921), S. 131.

Zahlentafel 2. Einfluß der Ueberbeanspruchung auf Feuerblech Nr. 1.

Nr.	Erste Belastung				Altern Temperatur	Erzielte Festigkeitseigenschaften					
	Beanspruchung, kg/mm <sup>2</sup>	Belastung, kg/mm <sup>2</sup>	Temp.	Zeit		$\sigma_P$ kg/mm <sup>2</sup>	$\sigma_B$ kg/mm <sup>2</sup>	D %	Q %	Temp.	
J 9	21,3	27,9	5 min	Raum	5 <sup>1)</sup>	Raum	25,1 sehr niedrig	41,3	39,0	48,1	Raum
J 10	21,5	28,1	5 "	"	5	"	26,0	41,1	42,0	48,8	"
J 16	16,9	28,1	5 "	"	5	"	26,0	40,8	42,0	47,7	"
H 26	9,5	21,1	5 "	295°	5	295	18,3	46,3	23,5	41,5	295°
H 20		11,4	44 "	295°	45	295	12,5	46,3	24,8	35,2	295°
H 22		11,4	42 "	295°	8	295	12,0	46,4	24,8	42,6	295°
H 24	10,9	11,4	5 "	295°	5	295	11,5	47,4	27,0	41,5	295°
H 25	10,5	11,4	5 "	295°	5	295					
	39,4 <sup>2)</sup>	45,6 <sup>2)</sup>	5 "	295° <sup>2)</sup>	5 <sup>3)</sup>	295° <sup>3)</sup>	39,5	46,6	26,8	40,3	295°
H 21		9,8	42 "	407°	43	407	9,4	35,5	37,3	59,9	407°
H 23		9,8	45 "	407°	5	407	11,1	37,5	34,8	54,3	407°
J 11	11,7	22,1	5 "	463°	5	463	10,9	31,1	35,0	64,3	463°
J 17	11,7	17,6	5 "	463°	5	463	16,2	30,7	39,0	63,0	463°
J 23		23,1	5 "	295°		In 1 st auf Raum-T. gekühlt	sehr niedrig	41,2	35,0	47,0	Raum
J 15		21,1	5 "	463°		Abgekühlt, dann 46 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> st bei Raum-T.	25,7	41,5	32,5	48,0	"
J 21		17,6	5 "	463°		Abgekühlt in 30 min auf Raum-T.		41,1	37,5	48,1	"
J 20		17,7	5 "	463°		Abgekühlt in 40 min auf Raum-T.		41,6	38,5	48,7	"
J 18		17,6	5 "	463°		Abgekühlt, dann 45 <sup>1</sup> / <sub>6</sub> st bei Raum-T.	25,0	41,9	39,0	48,7	"
J 19		21,1	5 "	295°		Abgekühlt in 3 min. Geglüht bei 843°, in 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> st auf Raum-T. gekühlt	22,5	41,0	40,5	50,7	"

Dehnungs-Schaubild zwecks Feststellung der Proportionalitätsgrenze entnommen. Für diese wurde keine nähere Definition gegeben, doch ist es wahrscheinlich, daß nach amerikanischem Brauche als solche ein Punkt der sich schon stark krümmenden Spannungs-Dehnungs-Linie betrachtet wurde, der meist beträchtlich höher liegen dürfte, als der deutschen Proportionalitätsgrenze entspricht. Die Versuchsdauer betrug im allgemeinen 8 bis 15 min. Jeder Versuch wurde ein- bis zweimal wiederholt. French berücksichtigte bei seiner Untersuchung nur englisches Schrifttum. Die sonstigen älteren<sup>4)</sup> und jüngeren<sup>5)</sup> Arbeiten auf diesem Gebiet scheinen ihm unbekannt geblieben zu sein. Da sich die von ihm gefundenen Tatsachen zum größten Teil aus den Ergebnissen dieser Arbeiten voraussehen lassen, so genügt es, zu den Schaubildern, durch die French seine Versuche darstellt, einige kurze Bemerkungen zu machen. Bei den Warmzerreiversuchen (Abb. 1) fällt der parallele Verlauf der Kurven für Dehnung und Querschnittsverminderung etwa gegenüber dem Befund von Reinhold<sup>6)</sup> auf. Es dürfte das wohl durch die kurze, von French angewandte Meßlänge bedingt sein, bei der die Dehnung mehr als bei der in Deutschland üblichen Meßlänge  $l = 11,3 \sqrt{F}$  durch die Größe der

Querschnittsverminderung mitbestimmt wird. Der Verlauf der Proportionalitätslinien könnte durch eine in den Blechen vorhandene Kaltbearbeitung beeinflusst sein, da dieselben nach dem Walzen nicht ausgeglüht wurden. Änderungen der Zerreigeschwindigkeit von 1,3 bis

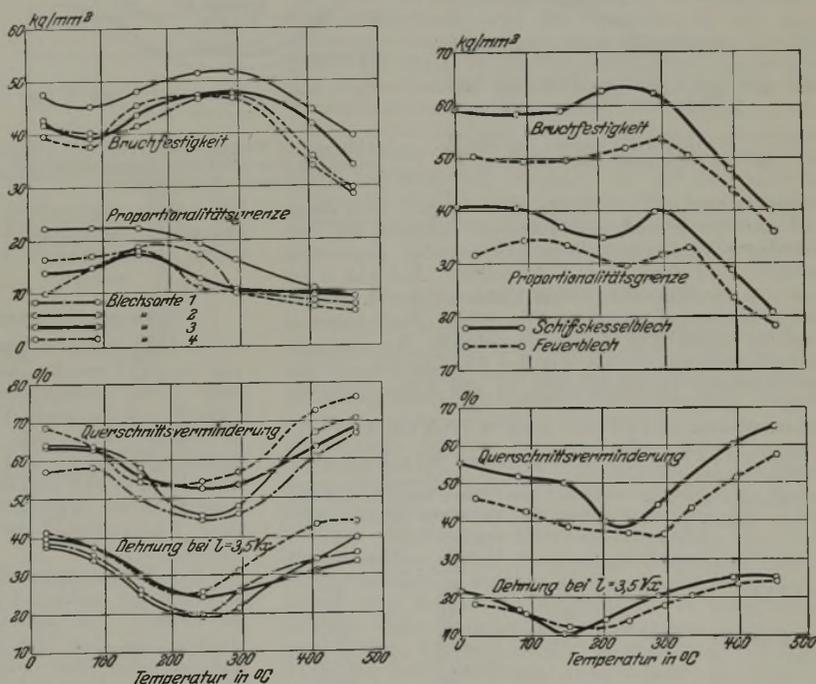


Abbildung 1. Zugfestigkeit von Kesselblechen bei höherer Temperatur.

Abbildung 2. Zugfestigkeit bei höherer Temperatur von Kesselblechen, die kalt um 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> % dünner gewalzt worden waren.

1) Unter einer Belastung von 10,9 kg.  
 2) Nach 22 Belastungen bei 295° von 5 min Dauer.  
 3) Probe 5 min bei 295° nach Entlastung gealtert.  
 4) Baumaterialienkunde 1902, Nr. 1/2, S. 1/5.  
 5) Fettweis, St. u. E. 39 (1919), S. 1. — Körper u. Dreyer, Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung II, S. 59; Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf. — Fettweis, St. u. E. 42 (1922), S. 744.  
 6) Ferrum 13 (1916), S. 97; St. u. E. 36 (1916), S. 899.

41,4 mm/min, gemessen an den Einspannköpfen, waren ohne Einfluß auf das Ergebnis des Zugversuches, ausgenommen bei 465°, wo Proportionalitäts- und Bruchgrenze mit wachsender Geschwindigkeit etwas zunahm. Wurde jedoch die Belastung bei Durchschreiten der Proportionalitätsgrenze mit der ganz geringen Geschwindigkeit von 45 kg in 5 min gesteigert, so ergab sich gegenüber den normalen Zugversuchen für 155° eine Zunahme der Festigkeit bei gleichzeitiger Abnahme der Dehnungs- und Querschnittsverminderung. Bei 295 und 465° zeigten die Proben das umgekehrte Verhalten. Es stimmt das mit dem schon von A. Le

Chatelier gefundenen Verhalten des Eisens überein.

Abb. 2 gibt die Ergebnisse von Warmzerreiversuchen mit den beiden Blechsarten 1 und 2 wieder, die vorher in der Kälte um 12 1/2% dünner gewalzt

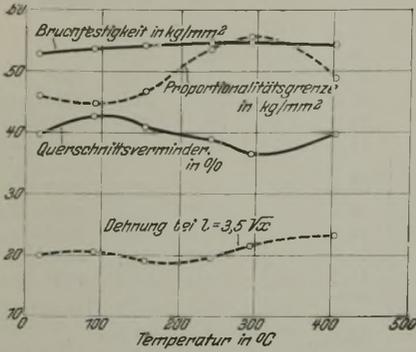


Abbildung 3. Wirkung des Anlassens auf kaltgewalztes Feuerblech.

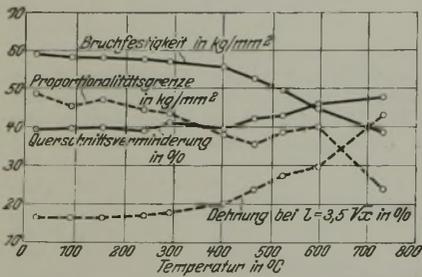


Abb. 4. Wirkung des Anlassens und Glühens auf blauwarm gewalztes Feuerblech.

worden waren. Wie sich das Feuerblech 1 nach dieser Kaltbearbeitung und nachhitzendem Anlassen auf verschiedene Temperaturen beim gewöhnlichen Zugversuch verhielt, wird durch Abb. 3 dargestellt. Aus Abb. 4 ergibt sich die Einwirkung eines halbstündigen Ausglühens auf in Blauwrme gewalztes Feuerblech. Bemerkenswert sind die durch Abb. 5 wiedergegebenen Warmzerreiversuche mit Querproben aus der Blechsorte 4, die vorher rotwarm, blauwarm oder in der Kälte herunter-

Zahlentafel 3. Einfluß des Alterns auf die Proportionalitätsgrenze für Druck.

Angewendete Zugbelastung		Ueberschreitung der P-Grenze kg/mm²	Altern nach der Zugbeanspruchung Stunden	Grenze für Druck bei Raumtemperatur <sup>1)</sup>
kg/mm²	Temperatur			
31,6	20°	9,7	28	9,3
	295°		52	7,9
21,1	463°	12,3	3	13,7
			6	13,2
			30	12,3
			49	12,0
			54	10,3
			71	11,0
			29	12,4
			48	14,8
			71	16,9

gewalzt worden waren. Aus dem Vergleich mit den vorhergehenden Abbildungen ergibt sich, wie der Einfluß der mechanischen Bearbeitung von der Richtung abhängt.

Mit Blechsorte 1 wurden weiterhin noch Versuche ausgeführt, bei denen die Zerreißproben bei ver-

<sup>1)</sup> Mittel aus je zwei Versuchen.

schiedenen Temperaturen bis über die Proportionalitätsgrenze belastet und dann nach der aus Zahlentafel 2 ersichtlichen Behandlung entzweierissen wurden. Bei Beurteilung der Ergebnisse ist es wieder störend, daß keine genaue Definition der Proportionalitätsgrenze mitgeteilt wurde. Besonders bei den Versuchen bei den höchsten Temperaturen liegt die Vermutung nahe, daß bei der ersten Belastung auch die Streckgrenze, die nach den Versuchen von

Bach hier sehr tief liegt und nur durch einen Knick angedeutet wird, überschritten wurde. Hervorzuheben ist, daß nach den mitgeteilten Ergebnissen bei Ueberbeanspruchung in der Blauwrme die Proportionalitätsgrenze bei weiterem Zerreißen bei dieser Temperatur ungefähr in der Höhe der vorhergegangenen Belastung gefunden wurde (Versuche H 26, 20, 22), nach Abkühlung auf Zimmertemperatur jedoch viel niedriger (Versuche J 23).

Mit Proben aus Blechsorte 2 wurden schließlich nach der Ueberbeanspruchung auf Zug- noch Druckversuche vorgenommen (Zahlentafel 3). Die Proportionalitätsgrenze für Druck wurde durch die angegebene Vorbehandlung heruntergedrückt. Sehr bemerkenswert ist, daß sie bei den bei 20 und 295° geredeten Proben mit wachsender Ruhezeit noch weiter sank. Da gleichzeitig die Proportionalitätsgrenze für Zug hierbei zugenommen haben mußte, bedeutet dieses, daß durch das Altern der elastische Bereich in seiner Größe nicht verändert, sondern nur verschoben wurde.

F. Fettweis.

### Vergasungsmaschine Bauart Morgan.

Bei der Firma Schneider & Cie. sind in der Anlage von Breuil Versuche gemacht worden, die Wirkungsweise von gewöhnlichen Drehrostgaserzeugern von 2,6 m  $\Phi$  und der neuen Vergasungsmaschine von Morgan zu vergleichen<sup>1)</sup>. Das dortige Stahlwerk besitzt 28 Drehrostgaserzeuger und das Walzwerk 7 Vergasungsmaschinen, so daß ein Vergleich möglich ist. Die verwendete Kohle war in beiden Betrieben die gleiche. Eine Zusammenstellung der Betriebsergebnisse gibt Zahlentafel 1.

Die Vergasungsmaschine Bauart Morgan, die in Amerika sehr verbreitet ist, ist aus Abb. 1 ersichtlich: sie besteht aus einem flachgebauten Drehrostgaserzeuger, bei dem sich der Schacht und die Aschenschssel nebst Rost mit großer Geschwindigkeit (in 12 min eine Umdrehung) drehen. Luft und Dampf liefert ein Dampfstrahlgeblse in den König eines dreistrahligen Sternes, der den Rost darstellt. Der dreistrahlige Stern besteht aus dem starken Gurahmen A, der mit dem Geblsekranz B fest verbunden ist. Der ausgemauerte Mantel sitzt auf dem Geblsekranz auf und wird außen durch Wasser gekühlt, das gleichzeitig als Tasse für die feststehende Gaserzeugerdecke dient. Diese ist als flacher Wassertrog ausgebildet, da sich in der niedrigen Decke kein Gewölbe schlagen läßt, und besitzt den senkrecht nach oben führenden Gasabzug C, die Beschickungsvorrichtung, drei Stolcher und die Einebenungsmaschine. Die Beschickung ist die bekannte Morgan-Mühle (ein wagerechter Trommelver-

<sup>1)</sup> Revue Ind. min. 3 (1922), S. 573/86.

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse an Drehrostgaserzeuger und Vergasungsmaschine.

Brennstoff	Drehrostgaserzeuger							Vergasungsmaschine								
	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	Heizwert WE	Durchsatz t/24 st	Stochzeit st	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	Heizwert WE	Durchsatz t/24 st	Stochzeit st
Kohle 10—12 % Asche, nicht bak- kend, 32—35 % flüchtige Bestand- teile . . . . .	6,5	0,4	26,5	11	3,0	1430	12	1,15	7,5	0,5	24,5	13	3,0	1435	27	1,15
Kohle 15 % Asche, etwas backend, 30 % flüchtige Be- standteile . . . .	7,0	0,4	24,0	11	2,8	1335	11	2,0	8,0	0,5	21,5	13	3,0	1340	24	2,0
Kohle 15—20 % Asche, backend, 25—30 % flüchtige Bestandteile . .	7,5	0,4	23,0	11	2,6	1230	10	2,3	9,5	0,5	20,5	12,8	2,8	1285	20	2,3
Rostbelastung . .	86,5 kg m <sup>2</sup>							137 kg m <sup>2</sup>								

schluß mit selbsttätiger Eintragung). Die Einbenennungsmaschine D besteht aus einem wassergekühlten Stahlrohrbügel, der auf der Gicht drehbar gelagert ist und mit seinem Bügelscheitel auf der Kohlenoberfläche im Gaserzeugerschacht liegt.

Der Gaserzeuger arbeitet folgendermaßen: Die Kohle fällt selbsttätig in das Schachtinnere. Dadurch, daß der Inhalt sich schnell dreht, wird sie durch den

Die Aschenschaufel ist durch ein spiralenförmig ausgebildetes Messer bis zur Mittelachse des Gaserzeugers verlängert und schneidet, wenn dieser sich dreht, die Schaufel aber festgehalten wird, von unten die Schlacke ab.

Die Vorteile der Vergasungsmaschine sind aus Zahlentafel 1 und Abb. 1 leicht zu ersehen; sie bestehen in großer Leistung sowie geringer Bedienung und daraus folgenden geringen Tilgungs- und Lohnkosten. Dem stehen folgende Nachteile gegenüber: Das Gas ist schlechter als bei dem gewöhnlichen Drehrostgaserzeuger, infolgedessen wird der Gasverbrauch der angeschlossenen Oefen steigen. Das Abschlacken auf dem dreiteiligen Stern bereitet Schwierigkeiten, worauf auch der augenscheinlich höhere Dampfverbrauch der Vergasungsmaschine zurückzuführen ist. Schließlich entstehen sicherlich sehr hohe Kraftkosten, Wasserverbrauchszahlen und Störungsmöglichkeiten bei dem stark mechanisierten Betrieb. Es ist also sehr die Frage, ob die Vorteile der großen Leistung der Gaserzeugereinheit diese Nachteile wettmachen können.

Oberingenieur Dr.-Ing. G. Bulle.

#### Ein neuer Stahl für Dauer-Magnete<sup>1)</sup>.

Frühere Versuche des Berichterstatters an Eisen-Mangan-Legierungen<sup>2)</sup> hatten Koerzitivkräfte von über 130 Gauß ergeben, doch war die zugehörige Remanenz zu gering, als daß sich diese Legierungen ohne weiteres zu Dauermagneten hätten verwenden lassen. Durch den Zusatz von Kobalt, der nach den Versuchen von Preuß und P. Weiß den Sättigungswert des Eisens stark vergrößert, gelang es nunmehr, auch die Remanenz derart zu heben, daß sie derjenigen der guten Chrom- und Wolfram-Stähle gleichkommt. Die Versuche wurden mit Unterstützung der Firma Fried. Krupp planmäßig durchgeführt, und zwar wurden zunächst drei Reihen von Legierungen in Form zylindrischer Stäbe hergestellt, die bei einem Gehalt von etwa 0,75%, 1% und 1,3% C je etwa 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11% Mn bei gleichbleibendem Gehalt von 35% Co enthielten. Die Härtung erfolgte in dem früher bereits beschriebenen kippbaren Härteofen<sup>3)</sup> bei verschiedenen Temperaturen zwischen 800 und 900° zunächst in sprudelndem Wasser, später in eisgekühltem Oel. Die magnetische Untersuchung beschränkte sich im wesentlichen auf die Bestimmung der Koerzitivkraft K mit dem Magnetometer und der Remanenz R im Joch, nur in besonders wichtigen Fällen wurden ganze Hystereseschleifen aufgenommen. Die Magnetisierungsfeldstärke betrug anfangs 300 Gauß, wie bei den Chrom- und

<sup>1)</sup> E. T. Z. 44 (1923), S. 147/51, Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

<sup>2)</sup> Gumlich, Wissensch. Abh. PTR. IV, H. 3, S. 391.

<sup>3)</sup> Wissensch. Abh. IV, H. 3, S. 284.

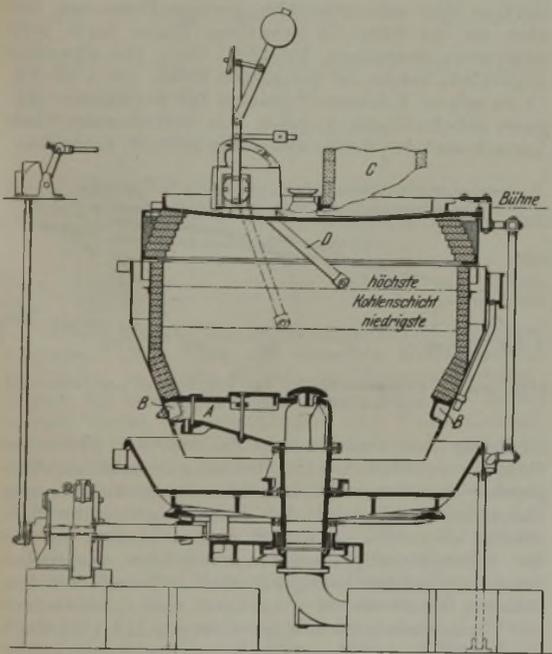


Abbildung 1. Vergasungsmaschine Bauart Morgan.

wassergekühlten Arm D eingebnet. Von unten dringen Wind und Dampf durch den Rostkönig und durch nach unten gerichtete Eintrittsöffnungen der drei hohlen Arme sowie viele Oeffnungen des Windkranzes in das Innere. Der Stocher beobachtet das Feuer mittels Stochstangen, die er ab und zu auf den Roststern stößt, und an denen er dann nach kurzer Zeit Feuer- und Aschenzonen sehen kann; er stocht darauf die Schlacke, sobald sie über 50 cm angestiegen ist, herunter, indem er mit dem Stocherisen die drei Schlackensektoren zwischen den Rostarmen ab und zu herunterstößt, und dann die normalerweise mit umlaufende Austragschaufel festlegt, während die Drehung des Gaserzeugers neu angestellt wird. Während der Stocharbeit selbst muß der Gaserzeuger selbstverständlich stehen.

Zahlentafel 1. Härtung in eisgekühltem Oel.

$\mathfrak{H}_{\max} = 500$  Gauß; die eingeklammerten Werte bei  $\mathfrak{H}_{\max} = 1100$  Gauß.

Nummer der Probe	Bezeichnung der Probe	Härtungstemperatur 825° (3) <sup>1)</sup>			Härtungstemperatur 850° (1) <sup>1)</sup>			Härtungstemperatur 875° (2) <sup>1)</sup>			Härtungstemperatur 900° (4) <sup>1)</sup>		
		R'	K	R' · K × 10 <sup>-3</sup>	R'	K	R' · K × 10 <sup>-3</sup>	R'	K	R' · K × 10 <sup>-3</sup>	R'	K	R' · K × 10 <sup>-3</sup>
1800	C 137 Mn 47 Co 10	3800	70,7	268	2650	71,8	190	1890	63,3	120	1230	61,8	76
1801	C 116 Mn 44 Co 22	8310	126,4	1050	8240	130,8	1077	7860	118,0	928	7210	110,5	797
1777	C 115 Mn 44 Co 33	8390	131,2	1100	9310	164,0	1526	8890	160,4	1423	8150	150,3	1224
1779	C 122 Mn 39 Co 10 Cr 54	8790	110,0	968	7760	114,9	892	7650	113,2	869	6730	112,0	754
1780	C 111 Mn 35 Co 20 Cr 61	9850	114,2	1124	9430	155,0	1460	9270	153,3	1420	8600	153,8	1322
1781	C 111 Mn 35 Co 36 Cr 48	9530	94,2	898	9140	200,1	1832	9130	203,8	1863	8220	207,8	1672
								[9670]	[212,0]	[2050]			
1781	Kontrollstab	—	—	—	—	—	—	8820	217,2	1915	—	—	—
								[9310]	[227,1]	[2113]			

Wolfram-Stählen, später ging man zu 500 Gauß, ja in einzelnen Fällen bis zu 1100 Gauß über. Als Maß für die Leistungsfähigkeit wurde wieder, wie schon früher, das Produkt R · K angesehen. Es ergab sich folgendes:

Die Remanenz nimmt mit wachsendem Mangan-gehalt ständig, und zwar ziemlich stark ab, so daß die Legierungen von 7% Mn aufwärts außer Betracht bleiben konnten; die Koerzitivkraft dagegen steigt zunächst beträchtlich an, erreicht bei 4 bis 5% Mn ein Maximum, um dann wieder abzunehmen; einen entsprechenden Gang zeigen die Werte R · K. Der günstigste Kohlenstoffgehalt betrug etwa 1,1 bis 1,3%, als günstigste Härtungstemperatur erwies sich für die in Betracht kommenden Stäbe von 0,6 cm Durchmesser 850°. Es wurden auf diese Weise bei einer Magnetisierungsfeldstärke von 500 Gauß Werte erreicht, die etwa bei R = 9500, K = 156 und R · K = 1500 lagen, also für R ungefähr ebenso hoch, für K und R · K reichlich doppelt so hoch waren wie bei den besten bisher bekannten Wolfram- und Chrom-Stählen.

Zur Bestimmung der Haltbarkeit wurden sechs der besten Probestäbe nach dem Strouhal-Baruschen Verfahren behandelt, d. h., sie wurden vor der Magnetisierung einer 24stündigen Dauererwärmung bei 100° unterworfen, also schwach angelassen, wodurch die Koerzitivkraft um rd. 21% abnahm; sodann ließ man die vorher hoch magnetisierten Stäbe zehnmal in einer Messingröhre aus 2 1/2 m Höhe auf ein mit Linoleum überzogenes Holzbrett fallen und beobachtete mit dem Magnetometer die Abnahme des magnetischen Moments, die insgesamt nur 1% betrug und für die letzten starken Erschütterungen überhaupt nicht mehr mit Sicherheit nachzuweisen war; schließlich wurden die Stäbe in demselben magnetischen Zustand noch einer fünfmaligen zyklischen Erwärmung auf 100° und Abkühlung auf 0° unterworfen, wodurch das magnetische Moment nach der ersten Erwärmung um 3,6%, nach der zweiten noch um 0,1%, weiterhin überhaupt nicht mehr abnahm. Ebenso zeigte ein ungestörtes Lagern über 1 1/4 Jahr bei sämtlichen Stäben keine nachweisbare Aenderung mehr. Es ist somit der Einfluß der thermischen Alterung bei dem vorliegenden Stahl ziemlich beträchtlich, derjenige der mechanischen Alterung verschwindend klein, die Haltbarkeit der vorbehandelten Magnete offenbar vorzüglich. Auch der mit dem Magnetometer für den Temperaturbereich 20 bis 100° zu 2 · 10<sup>-4</sup> bestimmte Temperaturkoeffizient des magnetischen Moments erwies sich als sehr gering und dem der besten Chrom- und Wolfram-Stähle als mindestens gleichwertig.

Versuche mit sogenannter Lufthärtung an Proben mit 35% Co, 6 bis 7% Mn und 0,7 bis 1,4% C hatten keinen befriedigenden Erfolg; man erreichte zwar Werte, die noch höher waren als bei den Chrom-

Wolfram-Stählen (R · K = 600 bis 900 · 10<sup>-3</sup>, immerhin wird man wohl nur in Ausnahmefällen zu diesem Härtungsverfahren greifen, da die Härtung in Oel sehr viel bessere Ergebnisse liefert.

Besondere Versuche über die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften vom Kobalt-Gehalt hatten gezeigt, daß ein hoher Gehalt zur Erreichung befriedigender Ergebnisse unbedingt erforderlich ist (Zahlentafel 1, erste Hälfte); ein Zusatz von nur 10% Co gab zwar eine Koerzitivkraft von der Höhe der Chrom- und Wolfram-Stähle, aber infolge stark austenitischen Gefüges eine außerordentlich geringe Remanenz, und auch die bei 22% Co erreichten Werte lagen noch weit unter denjenigen bei 35% Co. Die günstigen Ergebnisse, welche ein geeigneter Zusatz von 4 bis 5% Cr zu reinen Kohlenstoff-Stählen für permanente Magnete geliefert hatte<sup>1)</sup>, gaben nun Veranlassung, einen Versuch auch bei diesen neuen Legierungen zu machen;

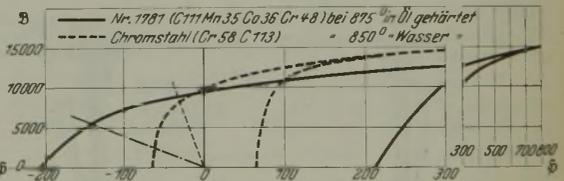


Abbildung 1. Hystereseschleifen von Probestäben aus Chromstahl und aus Kobalt-Mangan-Chrom-Stahl.

der Erfolg war überraschend. Zahlentafel 1 gibt einen Vergleich zwischen drei Stahlsorten von sonst ungefähr gleicher chemischer Zusammensetzung ohne und mit Chrom-Zusatz; sie zeigt, daß durch 5% Cr unter Umständen etwa 10% Co ersetzt werden können, was bei den hohen Kobaltpreisen von erheblicher praktischer Bedeutung werden kann, daß aber andererseits bei dem höchsten Gehalt von 36% Co durch einen entsprechenden Chrom-Zusatz nach Magnetisierung bei 1100 Gauß R ~ 9300, K ~ 227 und R · K ~ 2100 erzielt wurde, daß also die Leistungsfähigkeit im Vergleich mit den besten Chrom- und Wolfram-Stählen auf reichlich das Dreifache gesteigert war. Höherer Chrom-Zusatz hatte keinen befriedigenden Erfolg, indem K kaum mehr zunahm, R aber sehr stark sank.

Bei magnetisch derartig hartem Stahl ist zur Erzielung der besten Leistungen eine sehr hohe Magnetisierung Vorbedingung. Die Abhängigkeit von der Magnetisierungsfeldstärke  $\mathfrak{H}_{\max}$  zeigt Zahlentafel 2. Hier nach beträgt die Zunahme von R und K bei einer Steigerung der Magnetisierungsfeldstärke von 540 auf 820 Gauß noch 4 bis 5%, bei einer weiteren Steigerung auf 1100 Gauß nur noch 1% bzw. 0,5%, so daß hier die Grenze nahezu erreicht zu sein scheint.

Einen Vergleich der Hystereseschleife des neuen Stahls mit derjenigen eines guten Chrom-Stahls gibt

1) Die eingeklammerten Zahlen geben die Reihenfolge der Härtung an.

1) St. u. E. 42 (1922), S. 41/6 und 97/103.

Zahlentafel 2. Nach Härtung in eisgekühltem Oel, Härtungstemperatur 875°.

Nr.	Bezeichnung der Probe	$\delta_{\max}$	R'	K	$\frac{R' \cdot K}{\times 10^{-3}}$
1781	C 111 Mn 35 Co 36 Cr 48	540	8820	217,2	1915
1781	C 111 Mn 35 Co 36 Cr 48	820	9210	226,0	2080
1781	C 111 Mn 35 Co 36 Cr 48	1110	9310	227,1	2113

Abb. 1. Aus diesen Kurven lassen sich nach bekanntem Verfahren ohne weiteres auch die scheinbaren Remanenzen der aus dem Stahl hergestellten Magnetstäbe verschiedener Abmessungsverhältnisse ableiten. Es ergibt sich daraus, daß bei einem geschlossenen Ring die Remanenz des neuen Stahls zwar um einige Prozent niedriger sein würde als diejenige des Chrom-Stahls, bei Stäben von 18 cm Länge und 0,6 cm  $\Phi$ , wie sie in der Reichsanstalt zur Untersuchung im kleinen Joch dauernd benutzt werden, aber etwa um 9% höher und für Stäbe von 6 cm Länge und 0,7 cm  $\Phi$ , wie sie z. B. im Kohlrausch-Holbornschen störungs-

hier beträgt der Unterschied beim Indifferenzpunkt nur 37,7% und nimmt sogar bis auf etwa 20% in der Nähe der Enden ab. Dies rührt daher, daß infolge seiner sehr geringen Permeabilität der neue Stahl (B) dem Durchtritt der Kraftlinien einen erheblich höheren Widerstand entgegensetzt als der Wolfram-Stahl, und daß demnach die Streuung von Schenkel zu Schenkel bei B größer wird als bei A. Immerhin würde, da die Zugkraft dem Quadrat der Kraftliniendichte proportional ist, der Magnet B noch etwa 40% mehr tragen als A. In der Mehrzahl der Fälle wird man es bei praktischen Messungen mit unvollkommenem Schluß durch einen rotierenden Anker, einen engen Luftspalt u. dgl. zu tun haben; dann wird sich bei gleichen Abmessungen der Gewinn durch den neuen Stahl je nach den Bedingungen zwischen 20 und 100% bewegen.

E. Gumlich.

Der Nesdrum-Steilrohrkessel.

Der Nesdrum-Wasserrohrkessel<sup>1)</sup> ist ein in den letzten Jahren in England mehrfach ausgeführter Steilrohrkessel, der, wie aus Abb. 1 zu ersehen, in der äußeren Anordnung den in Deutschland üblichen Bauarten ähnelt; jedoch sind die Rohre statt in quer zu diesen liegenden oberen und unteren Trommeln in gleichschiebig angeordnete eingeführt. Rohre in Bündeln von 19 Stück, in die Böden kleiner Trommeln eingeführt, bilden Kesselelemente. Zu einem Kessel gehören 12 solcher Elemente. Von den Erbauern werden die folgenden Eigenarten als Vorzüge besonders hervorgehoben:

Jedes Rohrbündel wird mit seiner unteren und oberen Trommel in der Werkstatt vollkommen fertig hergestellt, so daß am Aufstellungsort nur noch die Zwischenstützen angebracht zu werden brauchen. Hierzu sind sämtliche Trommeln oben und unten durch Mannlöcher zugänglich gemacht.

Die Rohre sind gerade, können also gut gereinigt und besichtigt werden. Schlamm oder Kesselstein, der sich innen ansetzt, oder Asche, die sich außen ansetzt, fallen beim Reinigen nach unten und können bequem entfernt werden.

Jede Trommel bzw. jedes Element dehnt sich in der Längsrichtung aus, ohne daß Spannungen eintreten.

Als besonderer Vorzug wird weiter erwähnt das Fehlen der kleinen Handverschlüsse, wobei der Verfasser offenbar an die bei normalen Schrägröhr-Kesseln in größerer Anzahl vorhandenen Verschlüsse in den Rohrwänden denkt. Die Zusammenfassung der Rohre zu Rohrbündeln wird als Vorzug betrachtet.

Die steile Lage der Rohre gestattet ein schnelles Abströmen des entwickelten Dampfes und damit einen lebhaften Wasserumlauf, und zwar so, daß das Wasser in den hinteren Bündeln nach unten, in den vorderen Bündeln nach oben steigt.

Auf die Hinweise, wodurch sich die neuere Nesdrum-Bauart von der älteren unterscheidet, braucht hier weiter nicht eingegangen zu werden. Es genügt, zu sagen, daß bei der älteren Bauart die einzelnen Elemente durch gekrümmte Rohrstücke verbunden worden sind, während bei der neuere Bauart überall gerade Verbindungsstücke verwendet werden. Die Kessel werden gebaut mit 14 bis 35 at, während die in dem Aufsatz beschriebenen gewöhnlich mit 14 bzw. 24 at betrieben werden. Ein Kessel hat 320 m<sup>2</sup> Heizfläche und leistet etwa 7200 kg/st. Der Wirkungsgrad wird mit 81% angegeben. Die Kessel sind im übrigen mit Ueberhitzer, Dampfsammler, Wanderrost, Abgasvorwärmer und mechanischer Kohlenzubringeranlage ausgerüstet, die jedoch nichts Besonderes bieten.

Zur Beurteilung der Kessel ist zu sagen: Der deutsche Kesselbau wird in der englischen Ausführung kein besonders nachahmenswertes Beispiel sehen. Die dort gerühmten Vorzüge sind bei den deutschen Steilrohrkesselbauarten meist auch vorhanden, z. T.

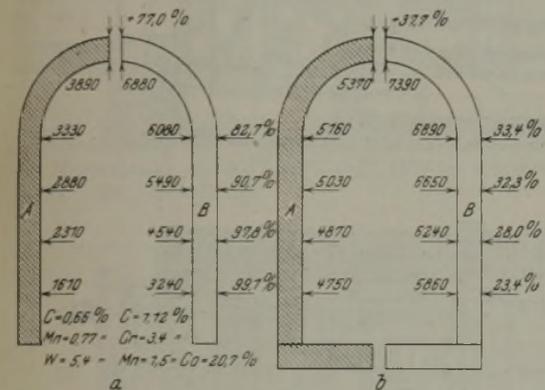


Abbildung 2. Vergleichung der Kraftliniendichte in zwei Hufeisenmagneten aus Wolframstahl (A) und aus Kobalt-Mangan-Chrom-Stahl (B) im ungeschlossenen (a) und im geschlossenen Zustand (b).

freien Magnetometer verwendet sind, um etwa 130% höher (5550 : 2400).

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Hufeisenmagneten: Man wird, um denselben Kraftlinienfluß zu erzielen, bei einem schlecht geschlossenen Hufeisenmagnet die Schenkel aus dem neuen Stahl viel kürzer nehmen dürfen als beim Chrom- oder Wolfram-Stahl, und dabei nicht nur an Stoff, sondern auch, was mitunter wichtiger sein kann, an Gewicht und Raum sparen. Zur experimentellen Prüfung waren noch keine Hufeisenmagnete aus der besten oben angegebenen Legierung vorhanden, doch konnte die Firma Krupp zur Aufklärung wenigstens zwei Hufeisenmagnete von ungefähr denselben Abmessungen (Schenkellänge 9 cm, Querschnitt 1 x 3 cm, innere Maulweite 5,5 cm) zur Verfügung stellen, von denen der Magnet aus Wolfram-Stahl (A) 0,66% C, 0,8% Mn und 5,4% W enthielt, der andere 1,12% C, 1,5% Mn, 3,4% Cr und 20,7% Co, so daß der letztere der besten neuen Legierung, die ungefähr 4 bis 5% Mn und etwa 35% Co erfordert hätte, wenn auch nicht gleichwertig war, so doch wenigstens nahekam. Die ballistisch gemessene, wegen der Streuung von Schenkel zu Schenkel nach den Polen zu stetig abnehmende Kraftliniendichte bei beiden Magneten im ungeschlossenen (a) und im geschlossenen Zustand (b) an den verschiedenen Stellen der Schenkel ist aus Abb. 2 ersichtlich, ebenso der zugehörige Unterschied dieser Kraftliniendichte in Prozent. Beim ungeschlossenen Magnet beträgt diese Abweichung im Indifferenzpunkt 77% zugunsten des neuen Stahls und wächst bis zu etwa 100% in der Nähe der Pole; sie ist, wie bei den oben erwähnten Stäben, im wesentlichen auf die stärkere Wirkung der Entmagnetisierung durch die Enden beim Wolfram-Stahl zurückzuführen. Diese wird natürlich geringer beim geschlossenen Magnet (b);

1) Engg. 84 (1922), S. 166/8.

Selbstverständlichkeiten. Die Zahl der Mannlöcher bei den deutschen Kesselbauarten ist sogar noch wesentlich geringer. Ob der Vorteil der schnellen Aufstellung an Ort und Stelle tatsächlich erreicht wird, kann füglich bestritten werden, da die Verbindungsstutzen sehr gut hergestellt werden müssen, wenn sie bei dem dauernden Arbeiten der Rohrbündel im Betrieb nicht bald undicht werden sollen. Vom deutschen Standpunkte bedenklich erscheinen die im Feuer liegenden Nietreihen, mit denen die rohrttragenden Böden an den kleinen zylindrischen Trommeln vernietet sind. Die angegebenen Leistungen werden bei den deutschen Kesselbauarten mehr als erreicht. Ein Vorteil der englischen Bauart könnte sein, daß die einzelnen Elemente wegen ihres geringeren Gewichtes gegenüber den großen Trommeln der deutschen Bauarten in gewissen Weltgegenden leichter transportiert und aufgestellt werden können; jedoch scheint dieser Vorteil unerheblich, da ja auch der Nesdrum-Kessel einen großen und ziemlich schweren Dampfsammler besitzt.

E. Arnold.

#### Glühtemperaturen und Korngröße.

D. J. McAdam<sup>1)</sup> stellte Untersuchungen an Armco-Eisen mit 0,034% C, 0,01% Mn, 0,008% P und 0,048% S an, das in Stäben von 25 mm  $\square$  vorlag. Um das ziemlich grobkörnige Eisen in feinkörniges überzuführen, wurde es um etwa 80% in der Dicke vermindert und  $\frac{1}{2}$  st bei 700° geglüht. Die etwa 6 mm dicken Stücke erfuhren darauf auf einer Prüfmaschine Dickenvermindernungen von 0 bis 60%, je um 5% steigend. Die so kalt verformten Proben wurden sodann in einem elektrisch geheizten Muffelofen bei Temperaturen zwischen 480 und 800° zwischen 2 und 16 st geglüht.

Aus den Untersuchungen, deren Ergebnisse durch Gefügeaufnahmen wiedergegeben sind, zieht Verfasser folgende Schlußfolgerungen: Zwischen 500 und 780° liegt ein deutlicher „Rekristallisationsbereich“. Innerhalb dieses Bereiches scheint die Korngröße für einen bestimmten Verformungsgrad unabhängig von der Temperatur zu sein und nur von der Größe der Verformung abzuhängen. Je geringer die Verformung, um so höher die Temperatur, bei der Rekristallisation eintritt. An den Rekristallisationsbereich schließt sich ein „Kornwachstumsbereich“ an, der von 780° bis zum  $A_{c_3}$ -Punkt sich erstreckt und in dem Kornwachstum nach jedem Verformungsgrad eintritt.

Die Untersuchungen, die aus dem Jahre 1917 stammen, sind durch neuere Forschungen inzwischen ergänzt bzw. richtiggestellt worden. Es ist zu bedauern, daß McAdam es versäumt hat, durch Korngrößmessungen seine Versuche zahlenmäßig auszuwerten. Er wäre dann wahrscheinlich zu dem Schluß gekommen, daß bei einer Abnahme von 10% ein außergewöhnlich starkes Kornwachstum zu verzeichnen ist, das bei stärkeren Abnahmen allmählich geringer wird, wie deutlich aus seiner Versuchsreihe von 780° hervorgeht.

A. Pomp.

<sup>1)</sup> Am. Soc. Test. Mat. 17 (1917), II, S. 58/86.

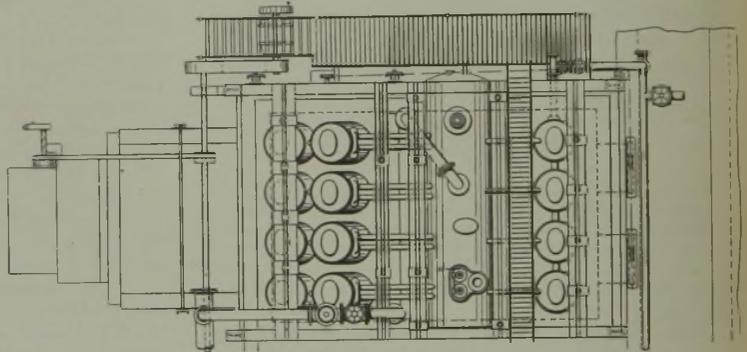
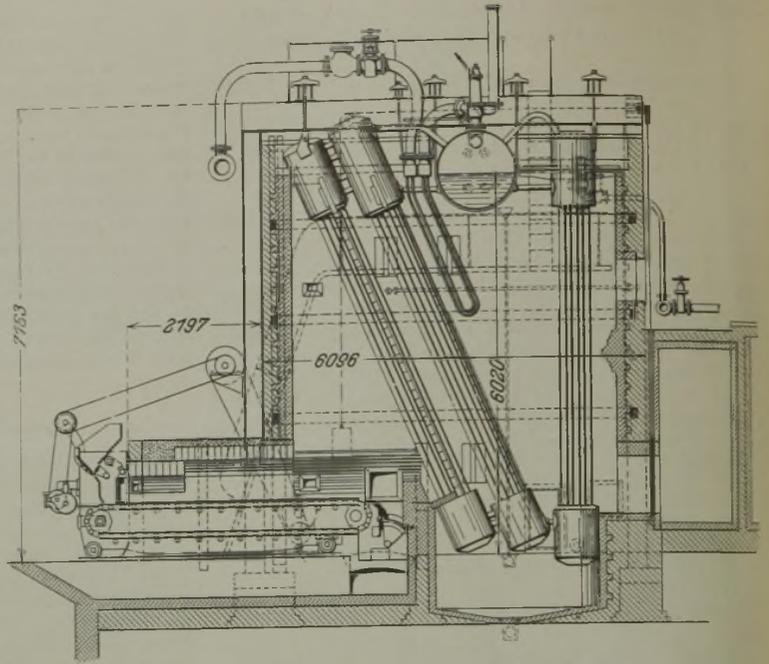


Abbildung 1. Nesdrum-Steilrohrkessel.

#### Schrumpfung und Dehnung von Schnellarbeitsstahl beim Härten und Anlassen.

Markus A. Grossmann führte an einem Schnelldrehstahl Versuche<sup>1)</sup> über die Längenänderung beim Härten und Anlassen aus. Der untersuchte Stahl enthielt 0,65% C, 18% W, 1% V.

Die Erprobungen wurden so ausgeführt, daß an Zylindern von 64 mm Länge und 38 mm  $\phi$  die Länge nach dem Härten, Anlassen und Glühen gemessen wurde, dabei setzte Grossmann den Längenunterschied zwischen den gehärteten und schließlich geglühten Stücken gleich dem Unterschied zwischen den gehärteten und geglühten im Anlieferungszustand, in der Annahme, daß nach dem Härten, Anlassen und Glühen dieselbe Länge und Breite besteht wie im geglühten Anlieferungszustand. Nach Ansicht des Berichterstatters ist diese Annahme nicht zulässig, ebenso wird die Genauigkeit der Untersuchungen dadurch beeinträchtigt, daß die Durchmesseränderungen nicht berücksichtigt und die Längenänderungen allein als Maß für die Änderung des Rauminhaltes gemessen werden.

Immerhin zeigen seine Versuche bemerkenswerte Ergebnisse:

1. Alle Muster dieses Stahles verlängern sich beim Härten bis zu 0,12% ihrer Länge, und zwar steigend mit der Härtetemperatur.

<sup>1)</sup> Chem. Met. Engg. 27 (1922), S. 541.

2. Durch Anlassen tritt bis 480° Schrumpfung ein, bei stärkerem Anlassen wieder Ausdehnung, die das Höchstmaß bei 590° erreicht und bei sehr hoch abgeschreckten sogar den Rauminhalt des nicht angelassenen Stahles übersteigt.
3. Die Aenderungen der Härte durch Anlassen laufen bei hoch abgeschreckten Stählen fast parallel mit der Längenänderung durch Anlassen, so daß bei größter Länge auch größte Härte besteht.

An das Auftreten größten Rauminhaltes und größter Härte bei 590° Anlaßtemperatur knüpft der Verfasser die Annahme, daß Schnellstahl, der nach dem Abschrecken auf 590° angelassen ist, zweierlei Martensit enthält, und zwar 1. Martensit, der durch Abschrecken, 2. Martensit, der durch Zersetzung des bei hoher Abschrecktemperatur in gewissen Mengen entstandenen Austenits gebildet ist.

Dieser Austenit und der daraus entstehende Martensit sind sehr anlaßbeständig. Aus dieser Eigenschaft folgt die den Schnellarbeitsstahl kennzeichnende Unempfindlichkeit der Härte gegen Erwärmung bis 600°.

F. Rapatz.

### Gebührenerhöhung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

Die auf das Dreifache erhöhten Grundpreise der Gebührenordnung vom 1. Juli 1918, Teil II, Elektrizität und Magnetismus, werden vom 1. Juni 1923 an mit dem Faktor 1000 vervielfältigt.

## Patentbericht.

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

22. Mai 1923.

Kl. 1b, Gr. 4, K 80 480. Elektromagnetischer Trommelscheider. Fried. Krupp, A.-G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 12e, Gr. 2, M 75 107; Zus. z. Anm. M 56 977. Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung von Schwebekörpern aus elektrisch isolierenden, insbesondere gasförmigen Flüssigkeiten im elektrischen Hochspannungsstromfeld. Erwin Möller, Bräckwede.

Kl. 12e, Gr. 2, N 19 551. Vorrichtung zur Reinigung von Gasen auf elektromechanischem Wege. Heinrich Nolze, Kaiserslautern, Glockenstr. 34.

Kl. 18b, Gr. 10, M 78 528. Mechanische Vorrichtung zum Aufkohlen von flüssigem Eisen. Benno Marcus, Berlin, Yorkstr. 20.

24. Mai 1923.

Kl. 1a, Gr. 24, S 60 502. Verfahren zur Aufbereitung von Erzen mittels Vakuum und Druck. Dr.-Ing. Georg Spackeler, Clausthal, und Dr.-Ing. Karl Glinz, Berlin-Dahlem, Im Dol 13.

Kl. 12e, Gr. 2, E 28 408. Verfahren zur Vorbehandlung von staub- und rauchhaltigen Gasen für die Reinigung. Elektrische Gasreinigungs-G. m. b. H., Charlottenburg, und Dr. H. Rohmann, Saarbrücken, Viktoriastr. 11a.

Kl. 24c, Gr. 1, G 51 129. Abhitzekeessel. Hermann Gasch, Laband, O.-S.

Kl. 31b, Gr. 10, B 107 678. Bewegliche Maschine zum Füllen von Formkästen mit Sand durch ein Schleuderrad. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper, Chicago.

Kl. 31b, Gr. 11, V 17 786. Abhebevorrichtung für Formmaschinen. Voßwerke, Akt.-Ges., Sarstedt bei Hannover.

Kl. 31c, Gr. 15, H 91 911. Gießverfahren für Blöcke u. dgl. Christian Hülsmeier, Düsseldorf-Grafenberg, Richtweg 11.

<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.

28. Mai 1923.

Kl. 7a, Gr. 9, G 55 514. Kontinuierliches Walzwerk. Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges. und Peter Halfen, Hüsten i. W.

Kl. 7b, Gr. 4, W 59 792. Vorrichtung zum Ziehen von Drähten, bei der die Ziehdiüse aus zwei Backen zusammengesetzt ist. Josef Winsch, Berlin-Grünwald, Fontanestr. 17a.

Kl. 7b, Gr. 4, W 61 179; Zus. z. Anm. W 59 792. Vorrichtung zum Ziehen von Drähten. Josef Winsch, Berlin-Grünwald, Fontanestr. 17a.

Kl. 10a, Gr. 17, F 53 688. Anlage zum Trockenkühlen von Koks. Heinrich Frohnhäuser, Dortmund, Burggrafenstr. 6.

Kl. 18a, Gr. 2, A 37 942. Verfahren zum Sintern von feinkörnigen Erzen u. dgl. Allmänna Ingeniörsbyran H. G. Torulf, Stockholm.

Kl. 18b, Gr. 17, F 51 352. Konverterbahn für den Windfrischprozeß. Hayo Folkerts, Aachen, Rüttscherstraße 48.

Kl. 31a, Gr. 5, K 81 452. Abflußgesperre für Schmelzöfen. Ernst Herbert Kühne, Dresden, Nürnberger Str. 32.

Kl. 31b, Gr. 10, B 107 929. Verfahrbare Sand-schleudermaschine. Elmer Oscar Beardsley und Walter Francis Piper, Chicago.

Kl. 31b, Gr. 10, M 80 927; Zus. z. Anm. M 80 652. Rüttelformmaschine. John Mac Donald & Son, Limited, und John Birch Neesham, Glasgow.

Kl. 31c, Gr. 1, E 28 633; Zus. z. Pat. 358 893. Kernmasse für Stahlformguß. Eckert, Oppelt & Cie., G. m. b. H., Saarbrücken.

Kl. 31c, Gr. 5, W 56 424. Verfahren zur Herstellung von Modellen und Formen. Friedrich Georg Wangelin, Dresden, Holbeinstr. 73.

Kl. 31c, Gr. 6, D 43 121. Verfahrbare Wühlvorrichtung für Masselformereien. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 31c, Gr. 9, N 18 969. Verfahren zur Herstellung von Kettengußformen. The National Malleable Castings Company, Cleveland, Ohio, V. St. A.

Kl. 31c, Gr. 27, K 83 728. Vorrichtung zum Öffnen eines Kugelstopfens von Schmelzkesseln für leicht schmelzbare Metalle. Ernst Herbert Kühne, Dresden, Nürnberger Str. 32.

Kl. 31c, Gr. 29, D 43 392. Masselgießbett mit dachförmigen Gießbettflächen für Hochofenanlagen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 81e, Gr. 36, S 59 003. Vorrichtung zur Entleerung von luftdicht abzuschließenden Kokskühlbehältern. Gebrüder Sulzer, Akt.-Ges., Winterthur, Schweiz.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

22. Mai 1923.

Kl. 24e, Nr. 845 952. Gaserzeuger für wassergasähnliches Starkgas, bei welchem die in der Blasezeit anfallenden Abgase zur Beheizung für Wärmeaustauschflächen dienen. Dellwik-Fleischer-Wassergas-G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 24e, Nr. 845 953. Gaserzeuger zur Erzeugung wassergasähnlichen Starkgases, bei welchem die beim Heißblasen anfallenden Abgase zur Beheizung von Wärmeaustauschflächen dienen. Dellwik - Fleischer-Wassergas-G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 24e, Nr. 845 954. Gaserzeuger für wassergasähnliches Starkgas, bei welchem die in dem Blasezeitraum anfallenden Abgase zur Beheizung für Wärmeaustauschflächen dienen. Dellwik-Fleischer-Wassergas-G. m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 31c, Nr. 845 746. Vorrichtung zum Befestigen von Gußmodellen auf Modellbrettern. Stephen B. Phelps, Pittsburg, Penns., V. St. A.

28. Mai 1923.

Kl. 7a, Nr. 846 404. Mechanische Umföhrung für Walzgut aller Art. Bruno Quast, Kö'n-Ehrenfeld, Everhardstr. 52.

Kl. 18 a, Nr. 846 675. Doppelter Abschluß für Gaseinlaß an Winderhitzern. Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren, Rhld.

Kl. 18 a, Nr. 846 683. Materialkübel zur Begichtung von Schachtöfen. Albert Eberhard, Wolfenbüttel.

Kl. 18 a, Nr. 846 684. Mechanische Ermittlung der Materialfüllhöhe in Schachtöfen von räumlich entfernter Stelle zwecks Vermeidung des Betretens der Gicht. Albert Eberhard, Wolfenbüttel.

Kl. 31 a, Nr. 846 216. Vorrichtung zum Trocknen von Gießformen. Wilhelm Oehm, Düsseldorf, Grafenberger Allee 135.

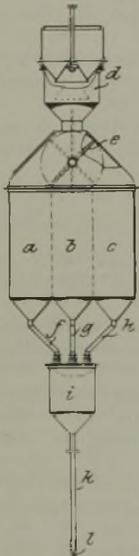
Kl. 31 a, Nr. 846 478. Kuppelofen mit der Länge nach geteiltem Schachtkörper. Christian Debus und Joseph Debus, Höchst a. M.

Kl. 31 c, Nr. 846 313. Modelldübelhülse mit am Mantel angeordneten Nasen. Christian Leuchter, Düsseldorf-Rath, Oberrather Str. 12.

Kl. 80 a, Nr. 846 186. Steuerwalze für den drehbaren Formtisch bei Brikettpressen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

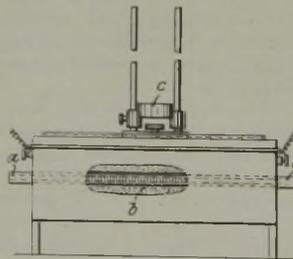
Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 361 379, vom 3. März 1921. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G. in Duisburg. Vorrichtung zum Füllen von mehreren, für verschiedene staubförmige oder körnige Hochschickungsstoffe bestimmten Behältern, aus denen diese Stoffe in die Schmelzzone des Ofens eingeführt werden.



Für die verschiedenen Behälter a b c ist eine einzige Aufgabestelle d vorgesehen, von der aus das Material durch einen Verteiler e in den einen oder anderen Behälter a b oder c geleitet wird. Aus diesen Behältern gelangen die Brückungsstoffe durch die Rohrleitungen f g h in den Mischbehälter i, um von hier aus durch die Leitung k in die Winddüse l zu gelangen, von wo sie, in bekannter Weise vom Heißwindstrom mitgenommen, in die Schmelzzone des Ofens eingeführt werden.

Kl. 18 c, Gr. 1, Nr. 362 076, vom 24. September 1920. Charles Orme Bastian in London. Vorrichtung zum Anzeigen des kritischen Punktes von erhitzten magnetisierbaren Stoffen, bei welcher eine unter Strom zu setzende, den in einer Heizkammer eingebrachten Stoff magnetisierende Windung und eine Magnetonadel vorgesehen sind.

Erfindungsgemäß wird um die den Stahl aufnehmende Heizkammer a herum eine elektrisch leitende Windung b vorgesehen, so daß beim Hindurchleiten von Strom durch diese Windung der Stahl in der Heizkammer magnetisiert wird. In der Nähe der Heizkammer ist ein gewöhnlicher Kompaß oder eine aufgehängte oder drehbar gelagerte Magnetonadel c angeordnet, welche aus ihrer normalen Nord-Süd-Lage durch den magnetisierten Stahl abgelenkt wird, in diese Lage aber unter dem Einfluß des Erdmagnetismus sofort wieder zurückkehrt, sobald der kritische Punkt des Stahles erreicht ist.

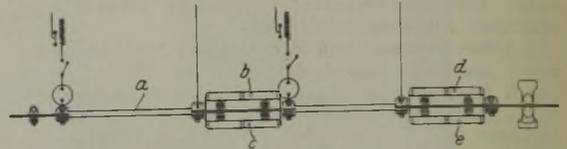


Kl. 18 a, Gr. 2, Nr. 361 378, vom 24. März 1921. Chemische Produkte Blänsdorf & Co., G. m. b. H. in Berlin-Wilmersdorf. Verfahren zur Herstellung fest in sich abbindender, verhüttungsfähiger Briketts aus Erzen, Hüttenerzeugnissen, Metallabfällen, erzhaltigen Aschen und dgl. auf kaltem Wege.

Diese Stoffe werden nach der Erfindung mit einer anregend wirkenden Alaunlösung angefeuchtet, mit Zement und Gips vermengt und nach Beigabe von mit Wasser verdünnter Sulfitzelluloseabfallauge gebunden und geformt. Je nach Beschaffenheit und Zusammensetzung der zur Pressung gelangenden Stoffe ist das Brikettierungsgut mit geringerem oder stärkerem Druck zu verpressen.

Kl. 18 c, Gr. 2, Nr. 362 078, vom 4. November 1920. Arthur Imbery in Halifax, Engl. Vorrichtung zum Richten von auf elektrischem Wege gehärtetem und geglähtem Bandstahl.

Das Wesen der Erfindung liegt darin, daß das durch einen Wechselstrom in einer luftdichten Kammer a in bekannter Weise erwärmte Bandstahl zwischen geschliffe-

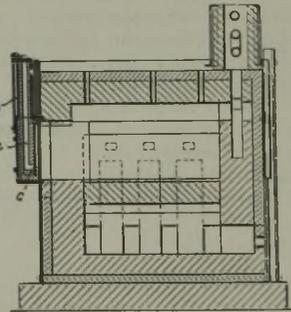


nen, gehärteten und gekühlten Backen bc abgeschreckt und nach dem Anlassen zwischen ähnlich gebauten Kühlbacken d e hindurchgeführt wird, um ein Verziehen und überhaupt eine Aenderung der Querschnittsform zu verhindern, was für manche Gegenstände, z. B. Sägeblätter oder Federn an Uhrwerken oder Uhrwerksmotoren, von großem Nachteil sein würde.

Kl. 18 c, Gr. 3, Nr. 362 079, vom 9. Dezember 1919. Theophil Hebel in Berlin. Zementiermasse aus mit Wasserglas imprägnierten Sägespänen.

Die Erfindung besteht darin, daß eine für die Einsatzhärtung bekannte Masse, bestehend aus mit Wasserglas imprägnierten Sägespänen, mit kalzinierter Soda, Magnesiumkarbonat und Kienruß imprägniert wird.

Kl. 18 c, Gr. 10, Nr. 362 080, vom 3. Juli 1920. Frederick Jos. Goodenow in Detroit, Michigan, V. St. A. Ofentür für Härte- und Verkohlungsöfen mit Kanälen zum Durchzug der Feuergase.



Um dem Gesamt-ofenraum eine gleichmäßige Hitze zu verleihen, werden nach der Erfindung an der Ofentür vorzugsweise lotrecht nach oben verlaufende Kanäle a mit ebenfalls lotrecht verlaufenden Hilfskanälen b verbunden, die an ihrem oberen Ende unmittelbar in die Außenluft ausmünden und als Schornstein dienen, während die unteren Enden der Kanäle a durch im wesentlichen wagerechte Verbindungskanäle c mit dem Ofeninnern in Verbindung stehen.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 363 273, vom 15. Oktober 1919. Th. Goldschmidt, A.-G. in Essen, Ruhr. Verfahren zur wirtschaftlichen Gewinnung von kohlefreiem Ferrochrom aus Chromeisenstein auf aluminothermischem Wege.

Bei der Herstellung von Ferrochrom auf aluminothermischem Wege wird gemäß der Patentschrift 283 636 eine Erhöhung der Ausbeute an Chrom um 15 bis 20 % erzielt, wenn man der Mischung von Chromeisenstein und Aluminium Chromoxyde zusetzt. Nach der Erfindung wird derselbe günstige Erfolg erreicht, wenn an Stelle von Chromoxyd dem Gemisch entsprechende Mengen von Eisenoxyd, vorzugsweise in Form von sogenanntem Walzzunder, zugefügt werden und diese Mischung der aluminothermischen Reaktion unterworfen wird. Selbstverständlich lassen sich auch durch Zusatz anderer Metalloxyde, wie z. B. des Kobalts, Nickels, Wolframs, Molybdäns oder Vanadins, entsprechende multiple Legierungen erhalten.

## Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands im März und im Januar bis März 1923<sup>1)</sup>.

	Einfuhr			Ausfuhr		
	März 1923 t	Januar bis März 1923 t	Januar bis März 1922 t	März 1923 t	Januar bis März 1923 t	Januar bis März 1922 t
Eisenerze; Manganerze; Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände . . . . .	148 199	1 284 958	2 244 399	37 431	121 688	35 241
Schwefelkies . . . . .	33 511	160 869	208 055	—	426	4 141
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle . . .	3 397 658	6 689 617	6 41 792	34 237	245 812	2 216 973
Braunkohlen . . . . .	247 345	455 289	452 570	12	527	4 574
Koks . . . . .	71 954	115 625	3 235	14 956	84 967	278 803
Steinkohlenbriketts . . . . .	13 413	23 280	215	71	958	24 354
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine . . . . .	12 800	20 843	10 630	12 876	62 448	78 974
Eisen und Eisenwaren aller Art . . . . .	107 205	496 379	307 943	143 853	590 723	611 003
Darunter:						
Roheisen . . . . .	32 990	81 214	26 215	3 016	33 857	53 555
Ferroatuminium, -chrom, -mangan, -nickel, -silizium und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen . . .	1 699	2 833	3 475	877	6 578	1 728
Brucheisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. . .	11 595	119 304	63 481	26 765	75 364	6 415
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet . . . . .	291	4 490	11 495	3 391	12 223	8 345
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß . . . . .	6	39	91	650	2 362	1 987
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmied- barem Guß . . . . .	50	420	380	94	315	536
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß . . . . .	216	1 425	2 380	5 597	21 977	23 676
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke, Brammen; vor- gewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken . . . . .	9 886	57 079	33 104	13 610	34 973	9 840
Stabeisen; Träger; Bandeseisen . . . . .	31 332	122 074	107 615	11 568	86 363	139 266
Blech: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt .	9 390	33 501	10 179	15 663	67 438	58 349
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. .	—	72	71	16	40	122
Verzinnete Bleche (Weißblech) . . . . .	555	3 139	1 197	300	1 602	1 838
Verzinkte Bleche . . . . .	16	137	25	1 013	2 928	3 349
Wellblech, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech . . .	44	246	18	459	839	1 411
Andere Bleche . . . . .	11	86	12	216	1 136	966
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. . . . .	1 804	9 771	8 520	11 052	47 616	35 122
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenform- stücke . . . . .	2	216	26	134	483	601
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen . . . . .	1 310	4 793	2 897	3 538	22 571	30 117
Eisenbahnschienen usw.; Straßeneisenbahnschienen; Eisen- bahnschwellen; Eisenbahnlaschen, -unterlagsplatten .	2 612	39 560	15 981	6 994	36 689	72 041
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze . . . . .	1 001	2 718	23	800	8 321	9 674
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw. . . . .	362	1 098	884	615	2 850	7 768
Maschinenteile, bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen .	100	357	392	—	—	—
Stahlflaschen, Milchkanne usw. . . . .	142	861	836	5 207	20 368	24 745
Brücken und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen .	303	998	132	1 668	7 029	13 727
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen . . . . .	101	673	838	2 041	6 346	7 971
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brech- eisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. . . . .	10	37	59	411	1 206	1 560
Landwirtschaftliche Geräte . . . . .	27	120	334	3 024	8 184	9 233
Werkzeuge usw. . . . .	42	133	274	2 755	9 269	10 020
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. . . . .	37	1 015	1 526	1 254	2 790	3 997
Sonstiges Eisenbahnzeug . . . . .	110	385	90	250	1 567	2 166
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. . .	91	871	1 788	1 055	3 617	7 669
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile . . . . .	3	47	71	210	717	694
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern . . . . .	1	283	115	256	1 141	1 321
Drahtseile, Drahtlitzen . . . . .	4	10	38	1 096	3 058	2 720
Andere Drahtwaren . . . . .	3	18	122	3 878	14 312	13 595
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) . . . . .	16	18	90	5 896	18 058	13 904
Haus- und Küchengeräte . . . . .	105	441	33	2 754	7 752	10 069
Ketten usw. . . . .	15	155	25	523	1 760	1 776
Alle übrigen Eisenwaren . . . . .	923	5 742	13 111	5 207	17 024	19 130
Maschinen . . . . .	590	1 927	3 147	29 279	90 076	107 472

<sup>1)</sup> Die Zuverlässigkeit der in dieser Statistik veröffentlichten Ergebnisse ist infolge des Einbruchs in das Ruhrgebiet erheblich beeinträchtigt.

Frankreichs Außenhandel im Jahre 1922<sup>1)</sup>.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1922 t	1921 <sup>2)</sup> t	1922 t	1921 <sup>2)</sup> t
Steinkohle . . . . .	22 334 126	18 398 026	2 104 355	1 707 661
Steinkohlenkoks . . . . .	5 140 183	3 494 668	463 040	484 484
Steinkohlenbriketts . . . . .	1 422 374	1 253 735	112 385	121 120
Eisenerz . . . . .	374 862	425 027	9 471 922	5 297 991
Manganerz . . . . .	222 950	179 654	574	482
Gießerei- u. Frischerei- roheisen, Spiegeleisen, Ferromangan, Ferro- silizium usw. . . . .	61 779	41 813	730 201	670 523
Rohstahlblöcke . . . . .	903	462	3 195	4 580
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel . . . . .	304 983	171 774	810 806	606 336
Werkzeugstahl . . . . .	902	1 569	629	777
Sonderstahl . . . . .	3 658	3 577	579	75
Schmiedestücke aus Schweiß- u. Flußeisen Bandeisen . . . . .	31 833	11 600	32 980	16 385
Grob- u. Feinbleche aus Schweiß- u. Flußeisen Eisenblech verzinkt, verbleit, verkupfert, verzinkt . . . . .	42 172	18 601	5 410	1 742
Draht aus Schweiß- oder Flußeisen, roh u. verzinkt, verkupfert, verzinkt usw. . . . .	15 318	8 029	14 995	19 176
Drahtstifte . . . . .	975	2 025	2 504	2 010
Schienen aus Schweiß- und Flußeisen . . . . .	49 057	16 436	178 491	137 588
Räder, Radsätze, Achsen usw. . . . .	2 420	7 272	8 476	7 892
Röhren . . . . .	23 758	22 029	11 708	8 449
Stahl-, Feil- und Glüh- späne, Bruch Eisen, Alteisen . . . . .	11 114	15 215	978 318	570 161
Walz- und Puddel- schlacke . . . . .	111 653	56 166	65 117	43 544
Martinschlacke . . . . .	27 325	31 522	318 708	312 226

	1921	1922 in t (zu 1000 kg)	1923
Januar . . . . .	2 238 437	1 618 978	3 303 721
Februar . . . . .	1 777 469	1 772 942	2 965 721
März . . . . .	1 596 114	2 408 683	3 456 439
April . . . . .	1 233 381	2 483 625	3 374 418
Mai . . . . .	1 286 104	2 754 519	—
Juni . . . . .	1 019 460	2 676 629	—
Juli . . . . .	816 230	2 526 898	—
August . . . . .	1 156 280	2 520 015	—
September . . . . .	1 193 536	2 411 759	—
Oktober . . . . .	1 642 679	2 918 374	—
November . . . . .	1 686 561	2 935 526	—
Dezember . . . . .	1 449 926	2 824 368	—

Das Drängen auf schnelle Lieferung ist anhaltend stark; der Neuabschluss von Geschäften bewegt sich jedoch in ruhigeren Bahnen. Einige Eisenbahngesellschaften fragen schon jetzt ihren Bedarf für das nächste Jahr an. Waggon-, Behälter- und Schiffsbleche werden stark gefragt. Halbzeug ist knapp. Die Preise sind zurzeit die höchsten seit der behördlichen Höchstpreisregelung während des Krieges.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im Monat Mai 1923.

I. RHEINLAND UND WESTFALEN. — Immer noch lastet die Ruhrbesetzung wie ein Alb auf dem wolkigen Empfinden und auf dem deutschen Wirtschaftsleben, insbesondere auf der rheinisch-westfälischen Industrie. Das deutsche Angebot, das die Beendigung der für alle mittelbar wie unmittelbar Beteiligten sich steigend verschlimmernden Lage herbeizuführen geeignet war, wurde von Frankreich und Belgien abgelehnt. Da die Anregung zu diesem Angebot vom englischen Außenminister ausgegangen war und von England eine bessere wirtschaftliche Einsicht erwartet werden konnte, so wurde der englischen Antwort mit einer gewissen Hoffnung entgegengesehen. Doch auch diesmal wieder sah sich Deutschland getäuscht, und es steht nach wie vor allein inmitten derer, die für seine Lage kein Verständnis haben wollen. Die Lösung des zum Weltkonflikt gewordenen Ruhrkonfliktes und der damit zusammenhängenden Fragen den Politikern zu entwinden und in die Hände von Wirtschaftlern zu legen, von denen, die Gegenseite anlangend, mehr Einsicht erhofft werden konnte, ist bisher nicht gelungen. Der deutsche Kanzler gab in seinem Angebot der Welt das Wort, aber sie hat es nicht genommen, hüllte sich vielmehr weiter in Schweigen. Inzwischen spitzte sich die Gesamtlage weiter zu, und durch Einzelvorkommnisse verschärfte sich auch die Stimmung.

Die Zahl der Zechen des besetzten Gebietes, welche die Förderung einstellten, weil sie besetzt wurden oder weil ihnen die französisch-belgischen Truppen durch Aufbrechen der Anschlußgleise den Versand unmöglich machten, nahm zu, und noch mehr Zechen legten die Kokereien still. Die Förderung der im Einbruchgebiet liegenden Zechen erfuhr daher einen weiteren wesentlichen Rückgang, der auch auf die in den letzten Tagen des Berichtsmonats in großem Umfang erfolgten Arbeitsniederlegungen zurückzuführen ist. Förderung und Kokerzeugung mußten im allgemeinen auf die noch absetzbaren Mengen beschränkt werden, so daß die Läger, deren Verladung von den Einbruchsmächten verschärft fortgesetzt wurde, keine frischen Zufuhren mehr erhielten. Im unbesetzten Gebiet dürfte die Förderung infolge Fortfalles der Ueberschichten ebenfalls einen Rückgang gegen April erfahren. Trotz der starken Einschränkung der Kohlenförderung und Kokerzeugung ließen sich Arbeiterentlassungen gänzlich vermeiden. Alle Zechen haben jetzt Aufräumungs- und Vorrichtungsarbeiten vorgenommen, die noch bis Ende des Jahres Beschäftigung bieten.

Abgesehen von dem Teil der Eisenindustrie, der schon bald nach dem Ruhreinbruch zum Erliegen

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im April 1923.

	März 1923	April 1923
Kohlenförderung . . . . . t	1 924 110	1 821 840
Kokerzeugung . . . . . t	332 530	343 020
Briketherstellung . . . . . t	174 550	138 510
Hochöfen in Betrieb . . . . .	36	35
Erzeugung an Roheisen . . . . . t	169 920	172 280
Rohstahl . . . . . t	177 930	165 100
Gußwaren l. Schmelzung . . . . . t	6 040	5 260
Fertigstahl . . . . . t	157 170	145 620
Schweiß Eisen . . . . . t	19 780	16 600

Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im April 1923.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“, dem 30 Gesellschaften mit 84,13% der gesamten Stahlerzeugung des Jahres 1922 angeschlossen sind, wurden im April 1923 insgesamt 3 374 418 t Stahl erzeugt, gegen 3 456 439 t im Vormonat. Gegenüber diesem Rückgang der Monatserzeugung stieg die arbeitstägliche Leistung bei 25 Arbeitstagen (gegen 27 im März) von 128 016 t auf 134 977 t. Unter der Voraussetzung, daß die übrigen Werke in demselben Umfange gearbeitet haben, würde der Berichtsmonat eine Erzeugung von rd. 4 010 965 (März 4 019 100) t oder arbeitstäglich 160 426 (148 844) t ergeben. Die Jahresserzeugung würde sich, nach den Aprilzahlen berechnet, auf rd. 49 276 000 t, d. s. fast 92% der tatsächlichen Leistungsfähigkeit sämtlicher Stahlwerke, belaufen.

In den einzelnen Monaten seit 1921 wurden von den dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossen 30 Gesellschaften folgende Mengen Stahl erzeugt:

1) Comité des Forges de France, Bull. Nr. 3723 vom 7. April 1923.  
2) Teilweise berichtigte Zahlen.

kam, weil die Voraussetzungen für die Aufrechterhaltung des Betriebes fehlten, arbeiteten die Werke im besetzten wie unbesetzten Gebiet im wesentlichen weiter wie bisher, wengleich sich die zu überwindenden Schwierigkeiten naturgemäß ständig mehrten. So litt die Versorgung der Hüttenwerke mit Eisenerzen weiter unter den anhaltenden Verkehrshemmungen im Westen. Schwierigkeiten wegen Erz mangels sind jedoch auf den Hüttenwerken bisher nicht zu verzeichnen gewesen. Die Lage des Absatzes und des Versandes für Inlands-erze zeigte keine wesentliche Veränderung.

Vom Berg- und Hüttenmännischen Verein Wetzlar wurden für den Monat April folgende Eisensteinspreise festgesetzt:

**Roteisenstein:** Roteisenstein über 36% Fe auf Grundlage von 42% Fe und 28% SiO<sub>2</sub>; Grundpreis 98 180 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß.

**Flußstein:** Roteisenstein unter 36% Fe mit Kalkgehalt (Flußstein) auf Grundlage von 34% Fe und 22% SiO<sub>2</sub>, Grundpreis je t 72 520 *M* frei Wagen Grubenanschluß.

**Nassauer Rot- und Flußeisenstein:** Grundpreis auf Basis 42% Fe und 28% SiO<sub>2</sub> 98 180 *M*.

**Manganhaltiger Brauneisenstein:**  
I. Sorte: mit mehr als 13,5% Mn, auf Grundlage von 15% Mn, 20% Fe, 0,07 bis 0,08% P, 24% H<sub>2</sub>O, Grundpreis 102 810 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß. Wasser über 24% ist am Gewicht zu kürzen.

II. Sorte: mit 10 bis 13,5% Mn, auf Grundlage von 12% Mn, 24% Fe und 20% H<sub>2</sub>O; Grundpreis je t 83 100 *M* frei Wagen Grubenanschluß. Wasser über 20% ist am Gewicht zu kürzen.

III. Sorte: mit weniger als 10% Mn auf Grundlage von 8% Mn, 24% Fe und 20% H<sub>2</sub>O, Grundpreis 39 190 *M* je t frei Wagen Grubenanschluß. Wasser über 20% ist am Gewicht zu kürzen.

Der Metallgehalt wird bei einem bei 100° getrockneten Probegut bestimmt.

Mit Wirkung vom 1. Mai sowie vom 16. Mai an wurden in den Gebieten Siegerland, Lahn-Dill und Oberhessen neue Lohnerhöhungen vorgenommen. Für die erste Maihälfte blieben die Erzpreise unverändert, für die Zeit vom 16. Mai an hat der Siegerländer Eisensteinverein die Preise erhöht, und zwar für Rohspat von 151 770 *M* auf 188 500 *M* und für Rostspat von 197 500 *M* auf 245 038 *M*; auch der Berg- und Hüttenmännische Verein, Wetzlar, setzte seine Verkaufspreise erneut herauf<sup>1)</sup>.

Auch im Markt für Auslands-erze trat keine Belebung ein, so daß nach wie vor von einem Auslands-erzgeschäft nicht gesprochen werden kann. Die Preise hielten sich im Rahmen derer des Vormonats.

Der Roheisenmarkt war im Berichtsmonat ziemlich ruhig. Erst in den letzten Tagen machte sich infolge der neuerlichen starken Marktentwertung eine etwas lebhaftere Nachfrage bemerkbar; die Anforderungen der Abnehmer konnten indes voll befriedigt werden. Der Auslandsmarkt lag sehr still, die Preise neigten auf der ganzen Linie nach unten.

Bei Walzerzeugnissen lag der Markt im besetzten Gebiet bei dem Mangel an Arbeit schwach; besondere Vergünstigungen auf die Stahlbundspreise waren keine Seltenheit. Das gleiche gilt auch für das unbesetzte Gebiet, soweit keine Sondererzeugnisse in Frage kamen.

Die Verkehrslage zeigte im Mai weitere Verschärfungen. Der Versand blieb auf das Einbruchsbereich beschränkt, die nach diesem angeordneten Sperren blieben bestehen. Sendungen werden nur mit Zulaufgenehmigung der Reichsbahndirektion Hamm hereingelassen. Die für Erz, Kalk und Kalkstein gebildeten Sonderzüge kamen nur in beschränktem Umfange an. Durch die Besetzung der Strecke Herne-Rauxel—Menge der Emschertalbahn, von Duisburg-Ruhrort und Häfen sowie der Bahnhöfe Essen-West, Mülheim-Heißen, Mülheim-Eppinghofen, Mülheim-Ruhr, Mülheim-Styrum und Mülheim-Broich und der Zechen bei Dortmundfeld wurde die Bewegungsfreiheit der

Reichsbahn wesentlich eingeengt. Der Verkehr über die Kontrollstellen wurde durch eine verschärfte Personenkontrolle erschwert, wodurch gleichzeitig die für Güterzüge vorgesehene Zeit noch mehr beschnitten wurde. Der Verkehr auf den Wasserstraßen hat sich gegenüber dem Vormonat nicht geändert.

So ist das ganze Wirtschafts- und Verkehrsleben durch die als eine friedliche Handlung angekündigte Ruhrbesetzung seit Monaten in Fesseln geschlagen. Ausnahmen, die in großen Vorteilen einzelner bestehen, ändern hieran nichts. Leider sind neuerdings vielerorts auch noch mit wilden Arbeitseinstellungen verbundene Kommunistenunruhen ausgebrochen.

Das Hin und Her des Notenwechsels muß und wird die Beteiligten schließlich an den Verhandlungstisch führen. Darin liegt eine Notwendigkeit für die Eisenindustrie zu betonen, daß es neben der Regelung der Wiederherstellungsfrage und der Aufnahme einer zwischenstaatlichen Anleihe sowie den Sicherheiten für diese auch einer ganz anderen wirtschaftspolitischen Behandlung Deutschlands durch die Verbandsmächte dringend bedarf, die dem Reiche genügende Lebensmöglichkeiten läßt; denn hiervon hängt auch der Wert der Mark in erster Reihe ab. Die unmittelbare Folge der englischen, italienischen und japanischen Antwort auf das deutsche Angebot war ein starker Marksturz, der auch durch die Stützung nicht aufgehalten wurde, und zu dem das Reichsverkehrsministerium durch gar zu langfristige Deviseneindeckung zwecks Bezahlung englischer Kohlen beigetragen haben soll. Mit dem Stande 1 *S* = 69 326 *M* am 31. Mai war der bisher tiefste Stand vom 31. Januar 1923, 1 *S* = 48 877 *M* weit überholt. Damit steigerte sich die Teuerung. Die Kohlenbergleute stellten erhöhte Lohnforderungen. Den Erhöhungen am 1. Mai, über die schon berichtet wurde<sup>1)</sup>, die für den Ruhrbergbau durchschnittlich 13,2% = 1760 *M* je Schicht betragen und laut Beschluß des Reichskohlenrats auf die Kohlenpreise bis auf weiteres keinen Einfluß ausüben sollten, folgten auf Verlangen der Bergarbeiter vom 16. Mai an noch Erhöhungen im Ausmaße von durchschnittlich 23% = 3500 *M* je Schicht für das Ruhrgebiet. Diese jüngste Erhöhung führte aber zu erheblichen Steigerungen der Kohlenpreise. Die Nettoerhöhung für rheinisch-westfälische Fettförderkohle betrug z. B. 21 139 *M*, so daß sich der Preis einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer vom 16. Mai an auf 143 510 *M* je t ab Zeche stellte. Die Lohnbewegung der Kohlenbergleute setzte sich aber fort und führte zu einer weiteren Zulage von 50%, was nun wieder zur Folge hat, daß die allgemeine große Teuerung noch zunimmt. Für Kohle ist inzwischen in einer gemeinsamen Sitzung des Reichskohlenverbandes und des großen Ausschusses des Reichskohlenrates beschlossen worden, die Preise vom 1. Juni an um denselben Hundertsatz zu erhöhen, um den die Bergarbeiterlöhne am 1. Juni erhöht worden sind, und außerdem den in den Kohlenpreisen enthaltenen Beitrag für den Bergarbeiterwohnungsbau von 600 auf 1200 *M* je t abgesetzter Steinkohle heraufzusetzen. Demgemäß wird der Preis der Ruhrfettförderkohle auf 221 200 *M* steigen<sup>2)</sup>.

Der Roheisenverband sah sich genötigt, der Marktentwertung entsprechend vom 1. Mai an seine Höchstpreise für mit deutschen Brennstoffen erblasenes Hämatit, cu-armes Stahleisen, Gießereiroh-eisen I und III, sowie Luxemburger Roheisen um 53 100 *M* zu erhöhen, wobei auch die Preise der übrigen Sorten auf volle 1000 *M* ab- bzw. aufgerundet wurden, denen am 8. Mai weitere 60 000 *M* Preiserhöhung folgten. So betrug z. B. der Preis für Hämatit und cu-armes Stahleisen vom 1. Mai an 744 000 *M*, vom 8. Mai an 804 000 *M*; für Siegerländer Stahleisen vom 1. Mai an 844 000 *M*.

Auch der Deutsche Stahlbund, dessen seit dem 21. Februar geregelten Richtpreise längst nicht mehr genügten, erhöhte vom 10. Mai an seine Preise

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 643.

<sup>2)</sup> Vgl. S. 770 dieses Heftes.

<sup>1)</sup> Vgl. S. 771 dieses Heftes.

um durchschnittlich 23,5%, obgleich die Gesteigungs-kosten eine wesentlich größere Erhöhung erforderlich gemacht hätten. Dadurch stieg z. B. der Grundpreis für Thomas-Stabeisen von 1 012 000 *M* auf 1 250 000 *M* und ferner der Mehrpreis für S.-M.-Handelsgüte für Stabeisen von 175 000 *M* auf 200 000 *M*, für die übrigen Erzeugnisse dementsprechend. Der Zuschlag auf die Marküberpreise wurde von 3000 auf 6000% erhöht. Es folgten dann zunächst vom 16. Mai an gemäß den Kohlenklauseln sowie zum Ausgleich sonstiger Verteuerungen und ferner vom 24. und 25. Mai an, der weiteren Markverschlechterung Rechnung tragend, wobei der Stahlbund außerdem auch den noch rückständigen Ausgleich für die Verteuerung der Inlandserze, der Betriebsstoffe und der Löhne sowie für die 100% Frachtzuschlag vom 15. Februar vornahm — Preiserhöhungen je t:

Für die Zeit vom	16. bis 23./24. Mai	24./25. bis 31. Mai
für Roheisen, je nach Sorte, von	141 000 bis 198 000	—
für Roheisen aus Aus-landserzen von . . .	—	90 000
für Rohstahl und Walzwerkserzeug-nisse von	66 000 bis 169 000	306 000 bis 678 000 = 31,7 %

Zugleich erhöhte der Stahlbund vom 25. Mai an den Mehrpreis für S.-M.-Handelsgüte bei Stabeisen von 200 000 auf 225 000 *M*, für die übrigen Erzeugnisse in entsprechendem Verhältnis. Dadurch stiegen die Grundpreise z. B. für Siegerländer Stahleisen auf 1 101 000, für Thomasstabeisen auf 1 775 000 *M*.

Aus Belgien verlautet, daß dort die Kokserzeugung auf Grund wieder leichter zu tätiger Abschlüsse in englischen Feinkohlen 80% der Erzeugungsfähigkeit erreicht habe, daß der Aschegehalt dieses Kokes aber 18 bis 22% betrage, was viele Betriebsstörungen und Klagen über die Roheisenbeschaffenheit verursache. In Frankreich sieht man mit Besorgnis den Zeitpunkt kommen, wo die an der Ruhr beschlagnahmten Koks-vorräte erschöpft sein werden. Der monatliche Koks-verbrauch der französischen Hütten vor der Ruhrbesetzung betrug etwa 700 000 t, die damalige deutsche Lieferung 365 000 t gegen nur 110 000 t im April. Belgien hat nach amtlichen Angaben im April nur 9500 t Ruhrkoks erhalten, obwohl ihm vertraglich 10% der beschlagnahmten Menge zustehen. In Frankreich, das an das Außerbetriebsetzen vieler Koksöfen an der Ruhr auch Befürchtungen für später knüpft, sind Ab-machungen zur Ansammlung von Ruhrkoks getroffen, ferner ist der Bezug amerikanischer Feinkohle geplant.

Auf dem französischen, belgischen und englischen Eisenmarkt macht sich eine Zurückhaltung der Ver-brucher und ein Nachgeben der Preise bemerkbar. Amerika, das während des Krieges seine Erzeu-gungsfähigkeit um 50% gesteigert hat, soll infolge der starken Nachfrage seine gesamten Roheisen- und Stahl-erzeugungsmittel gegenwärtig nahezu voll in Anspruch nehmen, was in absehbarer Zeit zu einem starken ameri-kanischen Angebot auf dem Weltmarkt führen dürfte. Mit allem Vorbehalt seien auch französisch-belgische Befürchtungen erwähnt, die sich an die in der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie während der Ruhrbesetzung angesammelten Vorräte knüpfen und ein nach Beendi-gung des Ruhrunternehmens einsetzendes starkes An-gebot auf dem Weltmarkt kommen sehen, gegen welches Schutz geboten werden müsse.

Die lothringischen Erzgruben haben infolge Einstellung der deutschen Bezüge und verminderten Ver-bruchs in Frankreich und Belgien Absatzschwierigkeiten und sollen sich um Absatz nach Amerika bemühen.

Der französische Eisenbahnrat hat auf die Anträge, im Inlandsverkehr und für die Ausfuhr die Eisen-frachten zu ermäßigen, entschieden, daß die seit Fe-bruar 1920 bestehenden Frachterhöhungen bis zum 1. Mai 1924 beibehalten werden.

**Erhöhung der Bergarbeiterlöhne und Steigerung der Brennstoffverkaufspreise.** — Ueber die Lohnre-gelung im Stein- und Braunkohlenbergbau für den Monat Juni sind die Verbände der Arbeitgeber und Arbeit-nehmer am 28. Mai im Reichsarbeitsministerium zu Verhandlungen zusammengetreten. Für den Ruhr-bergbau ist eine Vereinbarung zustande gekommen, wonach die Löhne einschließlich Soziallohn um durch-schnittlich 10 000 *M*, das sind ungefähr 53% je Schicht, erhöht werden. Bei dieser Lohnerhöhung ist die in der zweiten Hälfte des Monats Mai eingetretene außer-gewöhnliche Teuerung sowie die Erhöhung des Brot-preises und der Eisenbahntarife mit berücksichtigt wor-den. Außerdem soll sofort ein Vorschuß von zwei Juni-Schichtlöhnen zur Auszahlung gebracht werden, sofern eine Junischicht verfahren ist. Für die übr-i-gen Bergbaugebiete ist die Lohnerhöhung nach der bisherigen Übung im Verhältnis zum Ruhrbergbau abgestuft; sie beträgt für eine Schicht im oberschle-sischen Steinkohlenbergbau durchschnittlich 9000, für den mitteldeutschen Braunkohlenbergbau 8460 *M* einschl. der Erhöhung des Hausstands- und Kinder-geldes.

Die Kohlenpreise sind im allgemeinen in demselben Umfange erhöht worden wie die Löhne, Die für den Bezirk des Rheinisch-West-fälischen Kohlensyndikates gültigen Brennstoffhöchstpreise stellen sich mit Wirkung vom 1. Juni an einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer wie folgt:

**Fettkohlen:**

Fördergruskohlen . . .	216900 <i>M</i>	Gew. Nußkohlen II . . .	299000 <i>M</i>
Förderkohlen . . . . .	221200 „	Gew. Nußkohlen III . . .	299000 „
Melierte . . . . .	234400 „	Gew. Nußkohlen IV . . .	288100 „
Bestmelierte . . . . .	248800 „	Gew. Nußkohlen V . . .	277400 „
Stückkohlen . . . . .	292300 „	Kokskohlen . . . . .	225700 „
Gew. Nußkohlen I . . .	299000 „		

**Gas- und Gasflammkohlen:**

Fördergrus . . . . .	216900 <i>M</i>	Gew. Nußkohlen II . . .	299000 <i>M</i>
Flammförderkohlen . .	221200 „	Gew. Nußkohlen III . . .	299000 „
Gasflammförderkohl. . .	232300 „	Gew. Nußkohlen IV . . .	288100 „
Generatorkohlen . . . .	240900 „	Gew. Nußkohlen V . . .	277400 „
Gasförderkohlen . . . .	251900 „	Nußgrus . . . . .	216900 „
Stückkohlen I . . . . .	292300 „	Gew. Feinkohlen . . . .	225700 „
Gew. Nußkohlen I . . .	299000 „		

**Feinkohlen:**

Fördergrus . . . . .	216900 <i>M</i>	Gew. Nußkohlen I . . .	328900 <i>M</i>
Förderkohlen 25 % . . .	219000 „	Gew. Nußkohlen II . . .	328900 „
Förderkohlen 35 % . . .	221200 „	Gew. Nußkohlen III . . .	314600 „
Bestmelierte 50 % . . .	248800 „	Gew. Nußkohlen IV . . .	288100 „
Stücke . . . . .	293000 „	Feinkohlen . . . . .	212600 „

**Magerkohlen, östl. Bavier:**

Fördergrus . . . . .	216900 <i>M</i>	Gew. Nußkohlen I . . .	334800 <i>M</i>
Förderkohlen 25 % . . .	219000 „	Gew. Nußkohlen II . . .	334800 „
Förderkohlen 35 % . . .	221200 „	Gew. Nußkohlen III . . .	316500 „
Bestmelierte 50 % . . .	240200 „	Gew. Nußkohlen IV . . .	288100 „
Stücke . . . . .	300600 „	Ungew. Feinkohlen . .	208100 „

**Magerkohlen, westl. Revier:**

Fördergrus . . . . .	214700 <i>M</i>	Gew. Anthrazitnuß II . .	368900 <i>M</i>
Förderkohlen 25 % . . .	219000 „	Gew. Anthrazitnuß III . .	328100 „
Förderkohlen 35 % . . .	221200 „	Gew. Anthrazitnuß IV . .	270500 „
Melierte 45 % . . . . .	232200 „	Ungew. Feinkohlen . . .	205900 „
Stücke . . . . .	301100 „	Gew. Feinkohlen . . . .	210300 „
Gew. Anthrazitnuß I . .	327500 „		

**Schlamm- und minderwertige Feinkohlen:**

Minderwertige Fein-kohlen . . . . .	82900 <i>M</i>	Mittelprodukt- und Nachwaschkohlen . . .	54600 <i>M</i>
Schlammkohlen . . . . .	77100 „	Feinwaschberge . . . .	24000 „

**Koks:**

Großkoks I. Klasse . . .	324000	Koks, halb gesiebt und halb gebrochen	339300 <i>M</i>
Großkoks II. „ . . . .	322600 „	Knabbel- und Ab-falkkoks . . . . .	337000 „
Großkoks III. „ . . . .	320400 „	Kleinkoks, gesiebt . . .	334600 „
GleBereikoks . . . . .	338700 „	Perlkoks, gesiebt . . .	318100 „
Brechkoks I . . . . .	391100 „	Koksgrus . . . . .	119900 „
Brechkoks II . . . . .	391100 „		
Brechkoks III . . . . .	363600 „		
Brechkoks IV . . . . .	318100 „		

Die für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates vom 16. Mai 1923 an gültigen Bri-cktpreise sind wie folgt festgesetzt worden:

Steinkohlenbriketts I. Klasse	262 990 <i>M</i>
„ II. „	260 390 <i>M</i>
„ III. „	257 810 <i>M</i>

**Eisenstein-Richtpreise im Mai 1923.** — Die in der ersten Maihälfte unverändert gebliebenen Eisenstein-Richtpreise<sup>1)</sup> wurden vom Berg- und Hüttenmännischen Verein Wetzlar für die zweite Monatshälfte wie folgt festgesetzt:

**Roteisenstein:** Roteisenstein über 36% Fe auf Grundlage von 42% Fe und 28% SiO<sub>2</sub>; Grundpreis 113 000 M je t frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 5809 M je % Fe und ∓ 2827 M je % SiO<sub>2</sub>.

**Flußstein:** Roteisenstein unter 36% Fe mit Kalkgehalt (Flußstein) auf Grundlage von 34% Fe und 22% SiO<sub>2</sub>; Grundpreis je t 83 400 M frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 5809 M je % Fe und ∓ 2827 M je % SiO<sub>2</sub>.

**Kieseliger Roteisenstein** von 36% Fe einschl. abwärts auf Grundlage 36% Fe, Grundpreis 45 552 M je t frei Wagen Grubenanschluß. Skala ± 2567 M je % Fe.

**Manganarmer Brauneisenstein:** Oberhessischer (Vogelsberger) Brauneisenstein: Von den Stationen Mücke, Weickartshain, Lumda und Hungen nach freier Vereinbarung mit den Hüttenwerken entweder telquel und ohne Gewähr oder nach Skala auf Grundlage von 41% Metall, 15% SiO<sub>2</sub> und 15% Nässe; Nässe über 15% ist am Gewicht zu kürzen, unter 15% dem Gewicht zuzusetzen, Grundpreis je t 113 000 M frei Wagen Grubenanschluß; Skala ± 5809 M je % Metall und ∓ 2827 M je % SiO<sub>2</sub>.

**Sonstiger Brauneisenstein:** Bis zu 4% Mn. Grundlage 40% Fe, 2% Mn und 20% SiO<sub>2</sub>. Grundpreis je t 109 066 M frei Wagen Grubenanschluß. Skala ± 5625 M je % Metall und ∓ 2712 M je % SiO<sub>2</sub>.

Die Mitte Mai in verschiedenen Werken des Lahn- und Dillgebiets angekündigte Arbeitsstreckung hat infolge der weiteren Marktentwertung bis auf weiteres hinausgeschoben werden können. Immerhin mußte vereinzelt die Arbeitszeit auf 24 st wöchentlich herabgesetzt werden. Ebenso wird sich wohl die angekündigte Kürzung auf 5 Schichten wöchentlich im Bergbau nicht vermeiden lassen.

**Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen.** — Infolge Steigerung der Frachten, Materialpreise, Löhne und Gehälter erhöhte der Siegerländer Eisensteinverein die Verkaufsgrundpreise für Lieferungen vom 1. Juni an vorläufig auf 322 528 M für Rostspat und auf 248 098 M für Rohspat.

**Erhöhung der Roheisenpreise.** — Der Roheisenausschuß des Eisenwirtschaftsbundes hat die für die zweite Hälfte des Monats Mai und die vom 1. Juni an gültigen Roheisenpreise wie folgt festgesetzt:

	Preis für die Zeit vom		
	16.-23. Mai	24.-31. Mai	1. Juni
	in M je t		
Hämatit . . . . .	945 000	1 035 000	1 630 000
Gießerei-Roheisen I . . . . .	915 000	1 005 000	1 600 000
III . . . . .	912 000	1 002 000	1 597 000
Siegerländer Stahleisen . . . . .	1 091 000	1 001 000	1 594 000
Cu-armes Stahleisen . . . . .	945 000	1 035 000	1 630 000
Spiegeleisen 8/10 % Mn . . . . .	1 138 000	1 138 000	1 754 000
Gießereiroheisen III, Lxb. Qual. . . . .	902 000	992 000	1 587 000
Temper-Roheisen . . . . .	945 000	1 035 000	1 630 000
Ferromangan 80% 2) . . . . .	2 133 000	2 133 000	
Skala . . . . .	12 000	12 000	
Ferrosilizium 10% . . . . .	1 219 000	1 310 000	
Skala . . . . .	5 000	7 500	

Ferner wurden unter Berücksichtigung der erhöhten Herstellungskosten für das aus ausländischen Brennstoffen erblasene Roheisen und unter Berücksichtigung des Mengenverhältnisses für das Roheisen, welches aus inländischen und ausländischen Brennstoffen hergestellt wird, vom 1. Juni an folgende Durchschnittspreise als Höchstpreise festgesetzt: Hämatit 2 069 000 M, Gießerei-

roheisen I 2 039 000 M, Gießereiroheisen III 2 036 000 M, Gießereiroheisen, Luxemb. Qualität 2 026 000 M je t.

**Vom deutschen Stahlbund.** — Die Anrechnung der Kohlenpreiserhöhung ergibt gemäß den Beschlüssen des gemeinschaftlichen Richtpreis-Ausschusses folgende Stahlbund-Richtpreise (Werksgrundpreise) für 1000 kg mit bekannten Frachtgrundlagen vom 1. Juni 1923 an:

	für Thomas- für S.-M- Handels-Güter in M je t	
1. Rohblöcke . . . . .	1 445 000	1 627 000
2. Vorblöcke . . . . .	1 624 000	1 829 000
3. Knüppel . . . . .	1 729 000	1 947 000
4. Platinen . . . . .	1 785 000	2 010 000
5. Formeisen . . . . .	2 020 000	2 241 000
6. Stabeisen . . . . .	2 034 000	2 259 000
7. Universaleisen . . . . .	2 195 000	2 440 000
8. Bändeisen . . . . .	2 480 000	2 725 000
9. Walzdraht . . . . .	2 166 000	2 407 000
10. Grobbleche 5 mm und darüber . . . . .	2 292 000	2 553 000
11. Mittelbleche 3 bis unter 5 mm . . . . .	2 571 000	2 839 000
12. Feinbleche 1 bis unter 3 mm . . . . .	2 984 000	3 252 000
13. Feinbleche unter 1 mm . . . . .	3 265 000	3 508 000

**Erhöhung der Gußwarenpreise.** — Der Verein Deutscher Eisgießereien, Gießerverband, Düsseldorf, erhöhte mit Wirkung vom 1. Juni an die Verkaufspreise für Maschinenguß um 10%, außerdem um 750 M je kg, für Handelguß um 30%. Die Preise für gußeiserne Druckmuffenrohre, Flanschenrohre, Formstücke, Vorwärmerohre sowie für Abflußröhren wurden um 35% erhöht.

In unserer letzten Mitteilung<sup>1)</sup> ist versehentlich nicht darauf hingewiesen worden, daß die mit Wirkung vom 24. Mai an beschlossene Erhöhung von 46% auf die Preise vom 1. bis 7. Mai zu berechnen ist. In dem Aufschlag von 46% ist der seit dem 8. Mai beschlossene Aufschlag enthalten.

**Schmiedestück-Vereinigung, Dortmund.** — Die Vereinigung erhöhte ihre Preise mit Wirkung vom 25. Mai an um 37%.

**Erhöhung des Goldaufschlags auf Zölle.** — Das Zollaufgeld ist für die Zeit vom 30. Mai bis einschließlich 5. Juni auf 991 900 (855 900) % und vom 6. bis einschl. 12. Juni auf 1 189 900 % festgesetzt worden.

**Zollbefreiung für Roheisen, Halbzeug und Walzeisen.** — Am 26. Mai hat im Reichswirtschaftsministerium unter Hinzuziehung von Vertretern der Eisenschaffenden und verbrauchenden Industrie sowie der Händler eine Sitzung stattgefunden, in der die Regelung der zollfreien Eiseneinfuhr für die Monate Mai und Juni beraten wurde. Hinsichtlich der Rückvergütung des Roheisenzolls auf die Einfuhr von Roheisen im Monat Mai auf Grund der in der Zeit vom 1. Februar bis 30. April erteilten Einfuhrbewilligungen hat das Reichsfinanzministerium folgende Verfügung getroffen:

Das Finanzministerium ist bereit, für Roheisen der Zolltarifnummer 777, das in der Zeit vom 1. Februar bis 31. Mai d. Js. durch nicht dem Roheisenverbände angehörende Personen oder Firmen aus dem Ausland unmittelbar in das unbesetzte Gebiet Deutschlands eingeführt und bei den Zollstellen dieses Gebiets zur Abfertigung gestellt ist oder wird, den Eingangszoll in gleicher Weise wie dem Roheisenverbände aus Billigkeitsgründen unter der Voraussetzung zu erstatten, daß die Zollvergünstigung unmittelbar dem Verbraucher zugute kommt, für in der Zeit vom 1. Mai bis 31. Mai eingeführtes Eisen ebenso wie dem Roheisenverbände jedoch nur, wenn die Einfuhrbewilligung in der Zeit vom 1. Februar bis 30. April 1923 ausgestellt ist.

Der Vertreter des Finanzministeriums gab dann die Erklärung ab, daß das Ministerium aus finanziellen Gründen die zollfreie Einfuhr der anderen Eisenerzeugnisse auf Grund der im Monat Mai erteilten

<sup>1)</sup> Vgl. S. 769 dieses Heftes.

<sup>2)</sup> Der Preis für Ferromangan basiert auf einem Kurse von 100 000 M für ein englisches Pfund. — S. a. Reichsanzeiger Nr. 121, vom 28. Mai 1923.

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 740.

Einfuhrbewilligungen ablehnen müsse. In des geben die für solches Eisen bis zum 30. April ausgestellten und mit dem Stempel „Lennheim“ versehenen Einfuhrbewilligungen für die Zeit ihrer Gültigkeit, also gegebenenfalls auch für die Einfuhr im Monat Mai und Juni, das Recht auf Zollfreiheit.

In der Sitzung wurde ferner die Regelung der zollfreien Einfuhr im Monat Juni besprochen. Das Reichsfinanzministerium wird auf Grund der Ansichten der Erzeuger, der Verbraucher und des Handels die Entscheidung treffen, welche Erzeugnisse im Monat Juni zollfrei zugelassen werden sollen.

#### Die Verteilung der Arbeiter im Deutschen Reich.

— Seit dem Bestehen der Reichsarbeitsverwaltung machte sich für die Durchführung ihrer Aufgaben der Mangel an berufs- und betriebsstatistischen Zahlen aus der Zeit nach dem Kriege fühlbar; insbesondere fehlten bisher leicht faßbare Uebersichten, aus denen für die wichtigsten Industrien die Verteilung der Arbeiter im Deutschen Reich zu ersehen ist. Die Reichsarbeitsverwaltung sah sich daher veranlaßt, für die Zwecke des Amtes und der ihm nachgeordneten Stellen durch Herstellung von Karten über die Arbeiterverteilung in den wichtigsten Industriezweigen einen vorläufigen Behelf bis zu einer neuen Berufs- und Betriebszählung zu schaffen. Als einzige greifbare Unterlage boten sich hierfür die Betriebskataster der Gewerbeaufsichtsbehörden, die in regelmäßigen Fortschreibungen ein Bild der Arbeiterzahl in den einzelnen Industriezweigen wenigstens insoweit geben, als die gewerblichen Betriebe der Gewerbeaufsicht unterliegen. Es wurde allerdings eine besondere Auswertung der Kataster nach neuen Gesichtspunkten erforderlich, um den Bedürfnissen der Praxis nach einer örtlichen Gliederung zu genügen. Der Erhebung wurde der Stand der Kartaster am Ende des Jahres 1921 zugrunde gelegt. Die Aufbereitung des Zahlenmaterials und seine kartensmäßige Darstellung erfolgte in der Reichsarbeitsverwaltung. Da die Ergebnisse dem beabsichtigten Zweck im allgemeinen entsprachen, und da auch in der breiteren Öffentlichkeit vielfach der Mangel zeitgemäßer Uebersichten über die Arbeiterverteilung in Deutschland empfunden wurde, entschloß sich die Reichsarbeitsverwaltung, die ursprünglich nur für den Dienstgebrauch bestimmten Arbeiterverteilungskarten durch die Veröffentlichung im Reichsarbeitsblatt der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Die ersten beiden Karten, von denen die eine in einer Gesamtübersicht die Arbeiterverteilung der deutschen Industrie im Jahre 1921 darstellt und die andere die Verteilung der Arbeiter in Steinkohlen- und Braunkohlenbergwerken sowie in der Torfgräberei und Torfgewinnung, sind inzwischen erschienen<sup>1)</sup>; 23 weitere Karten werden die verschiedenen Industrien nach einzelnen Gewerbegruppen wiedergeben. Mit der Veröffentlichung ist nicht beabsichtigt, eine wirtschaftsgeographische Industriestatistik in dem gemeinüblichen Sinne zu geben oder gar einer künftigen Berufs- oder Betriebszählung vorzugreifen. Die Karten geben nicht ein Bild der Verteilung der Industrien in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung, sondern lediglich ein solches von der Verteilung der Arbeitermassen in der deutschen Industrie.

**Aus der schwedischen Eisenindustrie.** — Nach einem vom schwedischen Kommerzkollegium herausgegebenen Bericht wurde die Eisenerzeugung im 1. Vierteljahr 1923 durch die im Anfang des Jahres ausgebrochenen Streiks und die anschließende allgemeine Aussperrung, welche die meisten Eisenwerke und Hütten seit dem 29. Januar betroffen hat, schwer beeinträchtigt. Die alten Lagerbestände konnten allerdings zu vorteilhaften Preisen abgestoßen werden, jedoch dürfte der Auftragsbestand bei den Werken höchstens die Erzeugung von zwei bis drei Monaten umfassen. Die Käufer sind schon wegen der unsicheren Verhältnisse auf

dem Arbeitsmarkte wenig geneigt, neue Abschlüsse zu tätigen. Bei den Werken, die von der gegenwärtigen Aussperrung nicht betroffen sind, ist der Auftragsbestand gerade groß genug, um den Betrieb aufrechtzuerhalten.

Die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen ist weiter zurückgegangen. Am 1. Januar 1923 waren 32 Hochöfen in Tätigkeit, am 1. April nur noch 18. Die Zahl der Lancashireöfen ist von 53 auf 29 gesunken, die der Martinöfen von 24 auf 2 und die der Elektroöfen von 5 auf 3. Von den drei Bessemerbirnen, die noch zu Beginn des Jahres tätig waren, ist keine einzige mehr im Betrieb. Erzeugt wurden in den ersten drei Monaten dieses Jahres 37 300 (1. Vierteljahr 1922: 57 400) t Roheisen, 5100 (5700) t Schweiß-eisen, 1200 (7900) t Bessemerstahl, 13 400 (41 500) t Siemens-Martin-Stahl, 1700 (2900) t Tiegelguß- und Elektrostahl und 20 800 (39 900) t Walzzeug. Ein- bzw. ausgeführt wurden:

	Januar bis März 1923	März 1922
	t	t
Eisenerzausfuhr . . . . .	1 202 000	660 000
Eisen und Stahl:		
Einfuhr . . . . .	33 100	18 900
Ausfuhr . . . . .	48 600	37 400

#### Frankreichs Koksversorgung seit der Ruhrbesetzung.

— Der „Deutschen Bergwerkszeitung“ entnehmen wir die folgenden bemerkenswerten Ausführungen:

Die Unvollständigkeit der einschlägigen statistischen Anschreibungen läßt es nicht zu, ein umfassendes Bild der Versorgung Frankreichs mit Hüttenkoks zu geben; wohl wird die Gewinnung der Zechenkokereien an Koks regelmäßig ermittelt und bekanntgegeben, dagegen wird die Erzeugung der Hüttenkokereien und solcher Kokereianlagen, die ohne Angliederung an ein sonstiges Unternehmen als selbständige Werke bestehen, nicht veröffentlicht. Das ist bei der Betrachtung der folgenden Zahlen zu beachten, wie auch weiterhin dem Umstände Rechnung zu tragen ist, daß der aus Koksöfen stammende Koks, wenn auch überwiegend, so doch nicht im vollen Umfang, einen für metallurgische Zwecke verwendbaren Brennstoff darstellt.

Die letztjährige Kokserzeugung Frankreichs, soweit darüber Zahlen vorliegen, betrug 1,03 Mill. t, hierzu trat eine Einfuhr von 5,14 Mill. t, der eine Ausfuhr von 463 000 t gegenüberstand; daraus berechnet sich eine Koksversorgung von 5,71 Mill. t oder monatlich 476 000 t. Ueber die Kokserzeugung im laufenden Jahr liegen bis jetzt nur Angaben für Januar, Februar und März vor, sie lassen gegen Dezember einen nicht unerheblichen Zuwachs der Erzeugung erkennen, als Ergebnis der infolge des Ausbleibens des Reparationskokes mit Nachdruck betriebenen Maßnahmen zur Steigerung der eigenen Erzeugung. Schon im Dezember hatte die Gewinnung mit 113 498 t die Monatsdurchschnittsziffer des Jahres von 86 000 t nicht unerheblich überschritten, im Januar wurden 131 994 t Koks erzeugt, worauf im Februar bei seiner geringeren Zahl von Arbeitstagen wieder ein Rückgang auf 121 682 t erfolgte; der März brachte dann aber eine Erhöhung auf 149 000 t. Ist die Steigerung gegen Januar auch verhältnismäßig bedeutend, so fällt sie doch für die Versorgung des Landes nicht sonderlich ins Gewicht. Diese erfolgt ja, wie wir bereits sahen, ganz überwiegend durch Bezug von ausländischem Koks, und dessen Zufuhren zeigen für die ersten drei Monate dieses Jahres einen sehr scharfen Rückgang, wie das des näheren die folgenden Zahlen ersehen lassen.

Bezugsland	Kokseinfuhr Frankreichs:			
	1922 Dezember t	Januar t	1923 Februar t	März t
Deutschland	408 435	262 702	15 657	24 924
Belgien	47 837	51 898	50 659	18 431
Großbritannien	27 684	39 141	63 255	55 242
Niederlande	—	22 956	30 038	26 830
Tschechoslowakei	—	21 492	1 923	1 443
Andere Länder	56 869	5 476	3 045	54
Zusammen:	540 825	403 665	164 577	126 924

<sup>1)</sup> Reichsarbeitsblatt 1923, Nr. 9, Beilage, und Nr. 10, Beilage.

Danach hat sich die Kokseinfuhr im März gegen Dezember um 413 000 t niedriger gestellt und dadurch auf weniger als den vierten Teil ermäßigt, die gleichzeitige Mehrerzeugung der Zechen um 36 000 t kann gegenüber diesem Rückgang keine nennenswerte Bedeutung haben. Der Ausfall für die Versorgung ist ganz überwiegend auf das fast gänzliche Versiegen der deutschen Kokslieferungen zurückzuführen, die für Dezember von der französischen Einfuhrstatistik mit 408 000 t angegeben werden, im März dagegen nur noch 25 000 t betragen. Im April haben sie infolge des Verladens der Halden auf den Ruhrzechen wieder eine erhebliche Steigerung erfahren und sollen sich nach vorläufigen Ermittlungen auf 123 000 t belaufen haben; damit werden sie gegen die Zahlen vom Dezember, die übrigens von den deutschen Anschreibungen sehr nach unten abweichen, immer noch um annähernd 300 000 t zurückbleiben.

Infolge der unzureichenden Versorgung mit Koks hat naturgemäß auch die Roheisenerzeugung Frankreichs seit dem Ruhreinbruch einen empfindlichen Rückschlag zu verzeichnen; sie sank, wie die folgenden Zahlen ersehen lassen, von 513 000 t im Dezember auf 314 000 t im März

Roheisen- und Stahlerzeugung Frankreichs:

	Roheisen	Stahl
	t	t
1922 Dezember	513 000	415 000
1923 Januar	486 000	408 000
Februar	306 000	290 000
März	314 000	316 000

bei gleichzeitiger Verminderung der im Feuer stehenden Hochofen von 116 am 1. Januar auf 77 am 1. April. In Lothringen waren am 1. April nur noch 15 Hochofen im Betrieb, von denen eine Anzahl noch dazu gedämpft waren. Weit besser als die Roheisenerzeugung hat sich die Stahlgewinnung gehalten, die im März nur um ein Viertel kleiner war als im Januar, gegenüber einem Rückgang der Roheisenerzeugung um zwei Fünftel. Ob der April auf Grund der verstärkten Zufuhren von deutschem Koks wieder ein Ansteigen der Roheisenerzeugung gebracht hat, steht dahin, denn der von den Ruhrzechen abbeförderte Koks dürfte nur in geringem Umfang für Hochofenzwecke verwendbar sein. Die Versuche, die man zur Abstellung der Koksknappheit mit dem Bezuge von amerikanischem Koks gemacht hat, sind bis jetzt nicht sonderlich ermutigend gewesen. Der Koks kam sehr stark pulverisiert in Frankreich an, so daß die Möglichkeit seiner Verwendung für Hochofenzwecke in Frage steht. Eine nennenswerte Steigerung der Zufuhren aus Großbritannien ist auch nicht zu erwarten; der Vermehrung der Erzeugung sind dort, wenigstens für eine nahe Frist, enge Grenzen gezogen, und infolge des weitgehenden Verschwindens des deutschen Eisens vom Weltmarkt und der Einschränkung des französischen Wettbewerbs bieten sich gegenwärtig der englischen Eisen- und Stahlindustrie Entwicklungsmöglichkeiten, die sie nicht ungenutzt lassen will, weshalb sie eine gesteigerte Aufnahmefähigkeit für den Koks des eigenen Landes bekundet und trotz der großen Nachfrage im Ausland diesem kaum Mehrmengen zur Verfügung stellt. So hat sich auch die Ausfuhr an britischem Koks nach Frankreich in den ersten drei Monaten dieses Jahres in bescheidenen Ausmaßen gehalten und ist in keinem Monat über 64 000 t hinausgegangen. Alles in allem wird Frankreich auch weiterhin in seiner Koksversorgung ganz überwiegend auf Deutschland angewiesen sein; die Aussichten einer genügenden Bedarfsdeckung aus dieser Quelle haben sich jedoch neuerdings mit der fast vollständigen Stilllegung der Kokereien im Ruhrbezirk sehr verschlechtert. Sind erst die jetzt noch auf den Zechenhalden liegenden Koksorräte, die zudem, wie oben schon angedeutet, im wesentlichen für die Verwendung im Hochofen nicht geeignet sind, abbefördert, so muß ein vollständiges Versiegen dieser Quelle eintreten, was seine Einwirkung auf die französische Eisen- und Stahlindustrie und da-

mit auf das ganze Wirtschaftsleben des Landes nicht verfehlen wird.

**Deutsche Maschinenfabrik, Aktiengesellschaft, Duisburg.** — Das Geschäftsjahr 1922 stand, besonders in seiner zweiten Hälfte, im Zeichen des rasch fortschreitenden Verfalles unserer Währung. Trotzdem gelang es, auch dieses Geschäftsjahr einigermaßen befriedigend abzuschließen und die Grundlagen des Unternehmens vor folgenschweren Erschütterungen zu bewahren. Der Umsatz hielt sich auf angemessener Höhe, so daß die Betriebe dauernd ausgenutzt werden konnten. Die Arbeitsleistungen waren zufriedenstellend, auch gelang es, den Arbeitsfrieden, abgesehen von einer dreiwöchigen Arbeitsniederlegung im Werk Wetter, zu wahren. Der Auftragseingang, der sich zu Beginn des Jahres offenbar im Zusammenhang mit Erwartungen auf eine Besserung der Reichsmark fühlbar verringerte, erhöhte sich wieder im Laufe des Jahres, wobei zu bemerken ist, daß auch der Anteil des Auslandes gegen Ende des Jahres stieg. Die Preisbildung im Inlande war mit Rücksicht auf die seit Juni besonders sprunghafte Marktentwertung nur mit Hilfe von Gleitklauseln möglich, das Ergebnis blieb jedoch hinter den Erwartungen zurück, weil die Klauseln bei langen Lieferfristen sich als nicht ausreichend erwiesen. Inzwischen ist der Maschinenbau in stetig wachsendem Umfang zu dem Tagespreis-Abgeltungsverfahren übergegangen. — Zur Verstärkung der Betriebsmittel wurde durch Beschluß der außerordentlichen Hauptversammlung vom 14. April 1923 das Aktienkapital von 120 Millionen auf 240 Mill. *ℳ* erhöht. — Die hauptsächlichsten Ziffern aus der Gewinn- und Verlustrechnung sind in folgender Zahlentafel zusammengestellt.

In <i>ℳ</i>	1919	1920	1921	1922
Aktienkapital . . .	15 000 000	35 000 000	65 000 000	130 000 000
Vortrag . . . . .	285 954	588 924	383 876	5 402 700
Rohgewinn einschl. Vortrag .	10 870 079	39 443 516	91 283 726	1 276 018 656
Allg. Unkosten einschl. Steuern und Schuldverschreib.	—	—	—	—
Zinsen . . . . .	7 026 546	23 858 126	59 637 878	700 633 102
Abschreibungen . . . . .	1 787 943	7 950 457	4 909 814	159 627 207
Reingewinn einschl. Vortrag .	2 055 590	7 634 933	26 736 033	415 758 547
Rücklage . . . . .	—	217 723	—	—
Verfügungsbestand für außergewöhnl. Fälle . . . . .	—	300 000	500 000	—
Zuw. z. Beamten- u. Arbeiter-Unterbestand . . . . .	200 000	200 000	800 000	—
Gewinnanteile . . . . .	66 667	533 333	1 733 333	39 466 666
Gewinnausteil . . . . .	1 200 000	6 000 000	18 300 000	360 375 000
„ „ „ „ „	8	20	1)	2)
Vortrag . . . . .	568 923	383 876	5 402 700	15 916 881

#### Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Aktien-Gesellschaft, Hindenburg, O.-S.

— Durch die im Geschäftsjahre 1922 durchgeführte Teilung Oberschlesiens hatte die Gesellschaft mit erheblichen Schwierigkeiten, insbesondere hinsichtlich des Verkehrs, zu kämpfen. Mit der starken Geldentwertung, namentlich gegen Ende des abgelaufenen Geschäftsjahres, waren ganz erhebliche Lohn- und Materialpreiserhöhungen verbunden, für die ein gewisser Ausgleich durch Erhöhung der Verkaufspreise erzielt werden konnte. Dieser Vorgang hat sich durch die inzwischen eingetretenen politischen Ereignisse im Westen zu Beginn des laufenden Geschäftsjahres noch verschärft, so daß die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt stark beeinträchtigt wurde. — Der Abschluß ist aus nachstehender Zahlentafel ersichtlich.

1) 30% auf 60 Mill. *ℳ* Stammaktien = 18 Mill. *ℳ* und 6% auf 5 Mill. *ℳ* Vorzugsaktien = 300 000 *ℳ*.  
2) 300% = 360 Mill. *ℳ* auf 120 Mill. *ℳ* Stammaktien und 6% = 375 000 *ℳ* auf 6 250 000 *ℳ* einzehalte Vorzugsaktien.

in M	1919	1920	1921	1922
Aktienkapital . . .	15 138 000	15 138 000	18 000 000	18 000 000
Gewinnvortrag . .	430 426	376 251	388 317	—
Rohgewinn einsch. schl. Vortrag . . .	8 437 611	12 138 173	14 667 369	175 124 401
Abschreibungen . .	2 400 000	4 500 000	4 500 000	25 000 000
Rücklage f. Bergsch. Zinsen . . . . .	400 000	1 863 010	5 000 000	—
Wohnungsmieten . .	2 388 268	3 342 804	2 286 734	21 150 625
Sonstige Rücklagen und Ausgaben . . .	361 108	2 383 402	4 561 043	25 887 227
Reingewinn einsch. schl. Vortrag . . .	—	—	448 127	2 128 534
Verlust . . . . .	2 884 235	2 043 958	—	100 958 015
Vergütung an Leitung u. Aufsichtsrat . .	—	—	2 128 535	—
Wohlfahrtszwecke f. Beamte u. Arbeiter	144 869	141 841	—	8 019 041
Gewinnausteil . . .	92 414	—	—	—
„ % . . . . .	2 270 700	1 513 800	—	89 280 000
Gewinnvortrag . .	15	10	—	0,1% Goldmark
Verlustvortrag . .	376 251	388 317	—	2 938 974
	—	—	2 128 535	—

### Eisenwerk Kraft, Aktien-Gesellschaft, Berlin. —

Ueber den Abschluß im Geschäftsjahre 1922 gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

in M	1919	1920	1921	1922
Aktienkapital . . .	22 500 000	22 500 000	22 500 000	75 000 000
Vortrag . . . . .	398 580	65 697	290 701	335 176
Rohgewinn einsch. schl. Vortrag . . .	11 060 052	32 774 042	32 623 001	236 081 610
Allgem. Unkosten . .	3 450 306	11 814 368	12 258 981	111 058 518
Zinsen . . . . .	1 952 555	4 558 358	518 750	1 618 750
Abschreibungen usw.	1 116 428	10 000	10 000	7 559 273
Reingewinn einsch. schl. Vortrag . . .	4 540 763	16 391 315	19 840 270	115 845 069
Abschreibungen . .	2 938 224	4 086 141	4 540 620	—
Sonderrücklage . .	—	2 250 000	5 000 000	75 000 000
Gewinnanteile . . .	11 842	414 474	414 474	1 315 789
Zinssteuerrücklage . .	125 000	150 000	250 000	—
Wohlfahrtszwecke . .	50 000	200 000	300 000	10 000 000
Gewinnausteil . . .	1 350 000	3 375 000	4 500 000	28 125 000
„ % . . . . .	6	15	20	45
Austeil-Ausgleich . .	—	5 625 000	4 500 000	—
Vortrag . . . . .	65 697	290 701	335 176	1 404 280

Die Betriebe blieben während des Geschäftsjahres von größeren Störungen verschont. Die Höhe der Erzeugung selbst war gehemmt durch die scharfen behördlichen Einschränkungen im Kohlen- und Koksbezug, die während des ganzen Jahres hindurch auch den im Hütten selbstverbrauch versorgten Werken zum Zwecke der Erfüllung der Reparationsverpflichtungen auferlegt waren. Zur weiteren Ausgestaltung der Betriebe, insbesondere der Niederrheinischen Hütte, sowie für andere Zwecke wurde das Aktienkapital um 40 Mill. M auf 62 1/2 Mill. M und weiter um 12,5 Mill. M auf 75 Mill. M erhöht. Mit der geplanten Ausgestaltung der Betriebe ist im Berichtsjahre begonnen worden.

**Oberschlesische Eisen-Industrie, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Gleiwitz, O.-S.** — Das Geschäftsjahr 1922 stand im allgemeinen unter dem Zeichen einer außerordentlich starken Nachfrage nach allen Erzeugnissen, so daß die Betriebe während des ganzen Jahres voll ausgenutzt werden konnten, mit Ausnahme der Monate Mai, Juni, Juli, in welchen infolge der neuen Grenzziehung durch gegenseitige Abwanderung der Arbeiter nach Polnisch-Oberschlesien und Deutsch-Oberschlesien empfindliche Betriebsstörungen eintraten. Am meisten hatten die Verfeinerungsbetriebe durch die Abwanderung eingearbeiteter und bodenständiger Leute zu leiden. In einzelnen Sonderbetrieben sind die Störungen auch heute noch nicht völlig beseitigt. Im gleichen Ausmaß, wie die Verkaufspreise anzogen, machte sich eine immer stärker werdende Knappheit an flüssigen Zahlungsmitteln geltend, die sich in den letzten Monaten des Jahres in einer gewissen Zurückhaltung der Kundschaft bei Erteilung ihrer Aufträge auswirkte und die für die weitere Entwicklung des Geschäftes zu Bedenken Anlaß gibt. Die Erzeugung hat im allgemeinen eine günstige Weiterentwicklung genommen; in

manchen Abteilungen wurde annähernd die Friedensleistung erreicht. Auf der Julenhütte war die Rohstoffversorgung mit Ausnahme der Schrottzufuhr zufriedenstellend. In der Kokerei wurden durchschnittlich vier Fünftel aller Öfen unter Feuer gehalten. Im Hochofenbetriebe waren fünf Öfen und vom 4. August an sechs Öfen in Betrieb. Die Verarbeitung von Hermsdorfer Koks brachte eine weitere Erhöhung und Verbilligung der Roheisenherzeugung. Im Stahlwerk wurde zum Teil mit sechs, zum Teil mit sieben Öfen gearbeitet. Der Jahresdurchschnitt der Erzeugung erreichte die Friedensleistung. Auch auf den anderen Werken haben sich die Leistungen gebessert, insbesondere sind sie in den Verfeinerungsbetrieben gegen Ende des Jahres wieder gestiegen. Für die Aufstandsschäden aus dem Jahre 1921 wurde von der Regierung eine Entschädigung gezahlt; dieselbe ist aber unter Zugrundelegung der Werte von Mai 1921, also ohne Berücksichtigung der Geldentwertung, lediglich auf direkte Sachschäden beschränkt worden und stand deshalb zu dem tatsächlichen Schaden in keinerlei Verhältnis. Zur Beschaffung der Mittel für weitere Beteiligungen wurde im Berichtsjahre die Umwandlung der 1921 geschaffenen mit 25% eingezahlten 50 Mill. M Vorzugsaktien, nach erfolgter Vollzahlung, in Stammaktien und die Erhöhung des Stammkapitals um weitere 25 Mill. M auf 175 Mill. M Stammaktien beschlossen. — Die laut vorjährigem Geschäftsbericht im März 1922 gegründeten neuen Gesellschaften Baildonhütte Aktiengesellschaft, Domb bei Katowitz, und Eisenhütte Silesia Aktiengesellschaft, Paruschowitz bei Rybnik, haben bei angemessenen Abschreibungen für das abgelaufene Geschäftsjahr 1922 je einen Gewinn von 200% ausgeteilt. Zwecks Erweiterung der Kohlenbasis der Gesellschaft wurde die Aktienmehrheit der Preußengrube Aktiengesellschaft, Miechowitz O.-S., erworben. Ferner beteiligte sich die Gesellschaft bei der Mollwerke Aktiengesellschaft in Chemnitz. Zur Sicherung der Alteisenerbeschaffung wurde im September 1922 zusammen mit der ehemaligen Firma Paul Ramisch & Co., Gleiwitz, die Eisenhandel Ramisch Aktiengesellschaft, Sitz Gleiwitz, gegründet. Infolge der Teilung Oberschlesiens mußte die frühere Schrotteinkaufsorganisation aufgelöst werden; gegen Jahresende gelang eine Verständigung zwischen den deutschen und polnischen Werken, welche zur Gründung einer neuen Schrotteinkaufsorganisation führte und auch auf Mitteldeutschland ausgedehnt wurde. Die Gesellschaft beschäftigte im Berichtsjahre durchschnittlich 17 241 Arbeiter und Angestellte und zahlte an Löhnen, Gehältern usw. 2 990 942 643,32 M. Der Umsatz betrug im Berichtsjahre 20 849 802 137,60 M, worin die Umsätze der Tochtergesellschaften nicht enthalten sind. An Eisenbahnfrachten für eingegangene Rohstoffe usw. wurden im Berichtsjahre 1 488 966 410,48 M verausgabt. An Abgaben und Lasten wurden im Berichtsjahre 1 624 074 817 M gezahlt. — Der Abschluß ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

in M	1919	1920	1921	1922
Aktienkapital . . .	28 000 000	75 000 000	150 000 000	150 000 000
Vortrag . . . . .	609 684	672 358	650 904	679 839
Rohgewinn einsch. schl. Vortrag . . .	17 029 693	31 865 813	43 560 226	1 283 602 860
Allgem. Unkosten . .	—	—	—	—
Steuern usw. . . . .	2 078 168	5 497 057	9 218 477	—
Zinsen . . . . .	2 120 872	2 846 542	7 797 780	64 800 177
Rücklagen . . . . .	—	—	5 000 000	10 000 000
Abschreibungen . .	7 800 000	12 055 658	12 500 000	—
Reingewinn einsch. schl. Vortrag . . .	5 030 655	11 466 556	9 043 969	218 802 843
Zinssteuerrücklage . .	100 000	120 000	—	—
Gemeinnütz. Zwecke	150 000	—	—	—
Gewinnanteil des Aufsichtsrates . .	188 298	695 652	489 130	17 065 217
Gewinnausteil . . .	3 920 000	10 000 000	7 875 000	200 750 000
„ % . . . . .	14	20	15 bzw. 6 <sup>2)</sup>	200 bzw. 6
Vortrag . . . . .	672 358	650 904	679 839	987 636

1) 15% auf 50 Mill. M Stamm- und 6% auf 6 250 000 M eingezahlte Vorzugsaktien.

2) 200% auf 100 Mill. M Stamm- und 6% auf 12 500 000 M eingezahlte Vorzugsaktien.

## Zur Eisenbahntariffrage.

Nach den veröffentlichten Ziffern betragen bei der Reichsbahn

	die Einnahmen		gegen den Etat nebst Nachträgen
	im März 1923	vom 1. 1. 1922 bis 31. 3. 1923	
	in Millionen Mark		
Personen- und Ge- päckverkehr . . .	55 256	135 830	120 000
Güterverkehr . . .	457 596	1 600 239	2 023 000
Sonst. Einnahmen	71 436	117 130	24 094
	584 288	1 853 199	2 167 094

Die durch die Ruhrbesetzung herbeigeführte Verkehrsverminderung wird zu dem starken Zurückbleiben der Einnahmen aus dem Güterverkehr hinter dem Vorschlag beigetragen haben, unter dem in den späteren Monaten gestiegenen Druck werden die Einnahmen aus dem Güterverkehr noch mehr leiden. Rechnet man so dann mit den durch die weitere Teuerungszunahme erforderlich gewordenen Aufbesserungen der Einkommen der Arbeiter, Angestellten und Beamten der Reichsbahn sowie mit den weiter gestiegenen Kohlen- und Eisenpreisen, dann wird ohne weiteres klar, daß, wenn die gewollte Deckung der Ausgaben durch die Einnahmen herbeigeführt werden soll, die Eisenbahntarife erhöht werden mußten. Der ständige Ausschuß des Reichseisenbahnrats beschloß am 16. Mai eine Erhöhung der Personentarife zum nächstmöglichen Zeitpunkt um 100%; der Umfang der Gütertariferhöhung, der vom Zeitpunkt des Inkrafttretens abhängen sollte, ließ sich damals noch nicht übersehen, mußte aber schon auf Grund der Preisverhältnisse vom 16. Mai über 40% betragen und ist inzwischen auf 50% festgesetzt. Das ist bei der Riesenhöhe, welche die Bahnfrachten erreicht haben, sehr viel. Nach dem Grünheft des Reichsverkehrsministeriums ergibt sich bis zum 15. Februar 1923 eine Steigerung der Friedensfrachten auf das rd. . . . . 5717fache, und durch die weiteren 50% kommt hinzu das 2858fache, so daß, rein rechnerisch die Zuschläge die Friedensfracht nun insgesamt steigern auf das . . . . . 8575fache.

Es ist sehr bemerkenswert, daß die 50% Zuschlag die Bahnfrachten um genau soviel erhöhen wie die 100% Zuschlag vom 15. Februar 1923. Der Reichsverkehrsminister wird nun zweifellos Gelegenheit haben, zu beobachten, ob seine bisherige Meinung, es sei ein Irrtum, daß die Gütertarife einen maßgeblichen Einfluß auf die Bildung der Warenpreise ausüben und, daß sie unter den heutigen Verhältnissen vielmehr eine untergeordnete Rolle spielen, richtig ist, was in Anbetracht des gewiß nicht bescheidenen Ausmaßes auch der diesmaligen Frachterhöhung schon jetzt mit Sicherheit verneint werden kann. Den Beweis beginnen die Kalipreise, deren Erhöhung das Kalisyndikat u. a. mit der Erhöhung des Gütertarifs ab 1. Juni begründete. Der neue Tarifzuschlag steigert u. a. natürlich auch wieder die soeben erst herabgesetzten Wagenstandgelder, obgleich der Unterausschuß der Ständigen Tarifkommission anerkannt hat, es sei grundsätzlich nicht richtig, die Wagenstandgelder, wie bis dahin geschehen, in dem gleichen Maße zu erhöhen wie die Bahnfrachten. Auch die Anschlußfrachten werden um die Hälfte ihres Standes vom 15. Februar 1923 erhöht, was ebenfalls eine starke Mehrbelastung der Anschließer und des allgemeinen Verkehrs ausmacht.

Der Reichsverkehrsminister war bisher der Meinung, der Güterverkehr habe die Frachterhöhungen glatt ertragen. Diese Auffassung ist auch in dem bis 1. Februar 1923 reichenden Nachtrag zu dem vom Reichsverkehrsministerium herausgegebenen Grünheft ausgesprochen, zum Beweise ist auf die gegen 1921 vermehrte Wagengestellung aus 1922 verwiesen. Nach den eingangs angegebenen Endziffern des Reichsbahnabschlusses für 1922 sind aber die Einnahmen aus dem Güterverkehr (1600 Milliarden) um 423 Milliarden hinter dem Vorschlag (2023) zurückgeblieben, und

nur durch 16 Milliarden Mehr aus dem Personenverkehr sowie 93 Milliarden Mehr aus sonstigen Betriebseinnahmen ermäßigt sich der Gesamtausfall gegen den Vorschlag auf 314 Milliarden. Dies Ergebnis aus der Güterbeförderung läßt es mindestens doch wohl zweifelhaft erscheinen, ob — ganz abgesehen von der Ruhrbesetzung — das Wirtschaftsleben wirklich in der Lage war, die Steigerung der Bahnfrachten voll zu ertragen. Vielmehr liegt, da die Frachtzuschläge doch gewiß ausreichend hoch veranschlagt wurden, die Vermutung nahe, daß unter dem Druck der ungeheuren Bahnfrachten der Verkehr abgenommen hat, was sich infolge der neuen 50% Zuschlag noch vermehrt zeigen dürfte.

Wenn es an O-Wagen fehlte, hat die Reichsbahn Deckelwagen (K-Wagen), die sonst zur Beförderung von gebranntem Kalk dienen, auch für rohen Kalkstein gestellt. Daß dann aber nicht die bei K-Wagen sonst vorgeschriebenen 10% Gewichtszuschlag berechnet werden dürfen, weder im besetzten noch im unbesetzten Gebiet, was sowohl unberechtigt als unbillig wäre, kann nicht zweifelhaft sein. Soweit es dennoch geschehen, wird die Reichsbahn die 10% Frachtzuschlag sicher erstatten. Dafür spricht deren allgemeine Anordnung, bei Gestellung von Ersatzwagen jeglicher Art an Stelle von O-Wagen bis auf Widerruf die Fracht nur für das wirklich verladene Gewicht mindestens 10 t, zu berechnen. — Nicht so entgegenkommend verhielt sich der Reichsverkehrsminister zu einem Beschluß der Ständigen Tarifkommission, K-Wagen im Sinne des Gütertarifs nicht mehr als bedeckte, sondern als offene Wagen anzusehen. Das wäre wenigstens eine Abschlagszahlung auf die längst und oft angestrebte Frachterleichterung für den durch die Zugehörigkeit zur Klasse E allzusehr mit Fracht belasteten gebrannten Kalk gewesen, der wie auch roher Kalkstein nur dann die Klasse F hat, wenn er zum Düngen oder zur Herstellung von Düngemitteln Verwendung findet. Die gleiche Tarifierung auch des industriellen Zwecken dienenden Kalksteins und Kalks ist wiederholt abgelehnt. Kame für den gebrannten Kalk, der zum Schutz gegen Witterungseinflüsse nur in K-Wagen befördert werden darf, der zehnpromzentige Gewichtszuschlag in Wegfall, den u. a. auch für Kalk der Gütertarif vom 1. Februar 1922 durch Aufhebung des Verzeichnisses derjenigen Wagenladungs-güter einführt, die bis dahin ohne Gewichtszuschlag in bedeckten Wagen befördert wurden, dann wäre das immerhin eine etwa auf der Mitte liegende Frachterleichterung, wenigstens für gebrannten Kalk gewesen, zu der sich die Ständige Tarifkommission entschlossen hatte. Die erwähnte Neuerung vom 1. Februar 1922 ist in Ansehung auch vieler anderer Güter, namentlich aber so verhältnismäßig minderwertiger wie Kalk, so dann aber auch mit Rücksicht auf die noch immer mehr ins Uebermaß steigenden Frachten eine große Härte. Dem Vernehmen nach soll eine erhebliche Herabminderung des zehnpromzentigen Zuschlags und die Wiedereinführung des genannten Verzeichnisses zu erwarten sein, in das dann aber hoffentlich auch wieder diejenigen Eisen- und Stahlerzeugnisse sowie Thomasmehl und Eisenvitriol aufgenommen werden, die bis zum 1. Dezember 1920 ohne die 10% Gewichtszuschlag in bedeckten Wagen befördert wurden. Es ist dringend zu wünschen, daß alle berufenen Stellen wenigstens in diesem Sinne alsbald beschließen, damit die Härten angemessen gemildert werden.

Bücherschau<sup>1)</sup>.

Taschenbuch für den Fabrikbetrieb. Bearb. von Oberingenieur Otto Brandt, Charlottenburg, [u. a.] Hrsg. von Prof. H. Dubbel, Ingenieur, Berlin.

<sup>1)</sup> Wo als Preis der Bücher eine Grundzahl (abgekürzt Gz.) gilt, ist sie mit der jeweiligen buchhändlerischen Schlüsselzahl — zurzeit 4200 — zu vervielfältigen.

Mit 933 Textfig. u. 8 Taf. Berlin: Julius Springer 1923. (VII, 883 S.) 8°. Gz. geb. 15 *M.*

Die Knappheit des zur Verfügung stehenden Raumes verbietet leider eine eingehende Würdigung. Es mag daher nur kurz eine Empfehlung des Buches für verhältnismäßig weitgehende Kreise ausgesprochen werden. Der Ausdruck „Taschenbuch“ ist allerdings nicht ganz wörtlich zu verstehen, sondern mehr als enzyklopädisches Kennzeichen. Es ist ein Nachschlagewerk für Betriebseinrichtung und Betriebsführung, in dem Kraftwirtschaft und Förderwesen sowie die Werkstoffe und ihre Bearbeitung in kurzer Fassung besprochen werden. Um diesen Kern herum gruppieren sich mit jenen Fragen zusammenhängende Gebiete. Als beste Abschnitte seien erwähnt: einige Teile aus dem Gebiete der Wärmewirtschaft, z. B. „Kraftmaschinen“ und „Speisewasser“, ferner die „Fabrikorganisation“ und der „Wirkungsgrad von Kraftanlagen mit elektrischen Antrieben“. Wenig glücklich ist dagegen die Bearbeitung des Kapitels „Werkstoffe“. Führt schon die gemeinsame Betrachtung aller Metalle in bezug auf Verarbeitung zu mißverständlichen und schiefen Sätzen, so ist gerade der Abschnitt „Eisen und seine Legierungen“ in dieser Form unvollkommen, ganz abgesehen von unrichtigen Bemerkungen im Absatz „Härten und Anlassen“.

Trotzdem erfüllt das Werk, soweit die vielseitigen Fragen der Betriebswissenschaft und Betriebswirtschaft in einem kurzen Handbuche vereinigt werden können, im allgemeinen seine Aufgabe. Freilich darf nicht verschwiegen werden, daß es sich bei allen solchen kleineren Hilfsbüchern um eine eigentlich unlösbare Aufgabe handelt. Es müßte für eine Vielheit von Lesern, vom technisch erfahrenen Betriebsbeamten bis zum technisch ungebildeten Fabrikbesitzer, ein Nachschlagewerk für alle vorkommenden Aufgaben geschaffen werden; gerade in Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles besteht aber das Kennzeichen der Betriebswirtschaft. Demgegenüber muß notgedrungen in einem so verhältnismäßig gedrängten Handbuch die Auswahl einigermaßen willkürlich und im Einzelfalle anfechtbar sein. Auch hierfür ließen sich bei dem Dubbelschen Taschenbuch Beispiele anführen. Die Aufgabe sollte nicht dadurch erschwert werden, daß in einem solchen Betriebsbuch nun auch noch, wie es mehrfach geschehen ist, Abschnitte über den Bau von Einrichtungen selbst aufgenommen werden, über die bereits bestehende und weitverbreitete allgemeine Taschenbücher, wie die „Hütte“ u. dgl., genügend unterrichten.

Diese Ausführungen sollen nur die grundsätzlichen Schwierigkeiten eines Taschenbuches für den Fabrikbetrieb belegen. Denn, wie gesagt, das Werk ist eine durchaus beachtenswerte Lösung innerhalb der Grenze des Möglichen. *Die Schriftleitung.*

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Gregor, Alfred, Obergeringieur bei Breest & Co., Berlin: Der praktische Eisenhochbau. Berlin: Hermann Meusser. 40.

Nachtr. zur 1. u. 2. Aufl. [u. d. Titel:] Ueber Materialausnutzung und Arbeitsvereinfachung. (Mit 16 Abb.) 1923. (16 S.) Gz. 2 *M.*

Vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 101.

Groûme-Grzimailo [= Grum-Grzimajlo], W.-E., Professor of Iron Manufacturing at the Polytechnic Institute of Petrograd: The Flow of Gases in Furnaces. Translated from Russian into French by Leon Dlougatch and A. Rothstein. With a preface by Henry Le Chatelier. Translated from the French by A. D. Williams with an appendix upon the design of open-hearth furnaces. (With 194 fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc.; London: Chapman & Hall, Ltd. 1923. (XXI, 399 S.) 8°. Geb. sh. 27/6 d.

Grün, Paul Alexander: Devisenkurse, Devisenmarkt und Devisenpolitik in neuzeitlicher, volks- und privatwirtschaftlicher Bedeutung. Stuttgart: Muth'sche Verlagsbuchhandlung 1922. (108 S.) 8°. Gz. 4 *M.*

Guillet, Léon, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers et à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures: Les Méthodes d'étude des alliages métalliques. (Avec 577 fig.) Paris: Dunod, Editeur, 1923. (XIII, 503 p.) 8°. 65 fr., geb. 69,50 fr.

Hänchen, R., Dipl.-Ing., Studienrat: Das Förderwesen der Werkstättenbetriebe, sein gegenwärtiger Stand. (Mit 200 Abb.) Berlin (NW 7, Friedrichstr. 93): (Verlag des) Ausschuss(es) für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit in Industrie und Handwerk 1923. (127 S.) 8°. Gz. 4 *M.*

(Studienbericht.)

## Vereins-Nachrichten.

### Hermann Karl Werlisch †.

In Rosenberg verschied plötzlich am 2. März 1923 an den Folgen einer tückischen Krankheit Hochofendirektor Hermann Karl Werlisch. Ein arbeits- und segensreiches Leben hat damit einen allzufrühen Abschluß gefunden.

Hermann Werlisch entstammt einer alten berg- und hüttenmännischen Familie; schon sein Großvater war Bergrat in Clausthal. Er wurde im Jahre 1869 in Rosenberg geboren, wo sein Vater die Stelle des Direktors der Maximilianshütte bekleidete. So wuchs er schon als Kind in seinen späteren Beruf hinein. Nach erfolgreichem Besuch des Amberger Gymnasiums und kurzer praktischer Arbeitszeit auf der Carlshütte im Lande Braunschweig bezog er die Kgl. Höhere Gewerbeschule in Chemnitz, an der er 1890 die Reifeprüfung ablegte. Das 1. sächsische Jägerbataillon sah ihn dann als Einjährigen in seinen Reihen; hierbei benutzte er die Gelegenheit, Vorlesungen an der Freiburger Bergakademie zu hören. Auf der Technischen Hochschule und der Bergakademie in Berlin vollendete er dann seine technische Ausbildung. Hieran schloß sich noch eine praktische Tätigkeit bei der Maxhütte in Rosenberg und auf der Ilseeder Hütte. Die erste Anstellung fand Hermann Werlisch 1895 bei der damaligen Union-A.-G., Abt. Henrichshütte, Hattingen, als Gießerei- und Werkstättenassistent, wo er den Neubau, die Einrichtung und Inbetriebsetzung der elektrischen Schweißerei und Eisenfaßfabrik leitete. Auf ein Angebot der Maxhütte trat er dann nach einer längeren Studienreise seine Stellung in Rosenberg am 1. Januar 1897 als Nachfolger seines Vaters an, die er bis zu seinem jähren Ende innehatte.

Während eines Vierteljahrhunderts hat Hermann Werlisch seine Kräfte in den Dienst der Maxhütte gestellt, rastlos bemüht, die ihm unterstellten Anlagen zu fördern. Sein offenes gerades Wesen, seine Freundlichkeit gegen jedermann, seine unbedingte Zuverlässigkeit und ein vielseitiges Wissen und Können haben ihm Achtung und Zuneigung bei allen seinen Mitarbeitern und Untergebenen erworben und sichern sie ihm über das Grab hinaus. Eine glückliche Begabung befähigte ihn, seine jüngeren Fachgenossen an seinem reichen Wissen teilnehmen zu lassen. Auch in diesen Reihen wird man dem Heimgegangenen aufrichtig nachtrauern.

### 20. Vollsitzung des Hochofenausschusses

am Freitag, den 15. Juni 1923, nachmittags 2 Uhr, in Hagen i. W., „Concordia“, Concordiastr. 9.

#### Tagessordnung:

1. „Die Elektrofilter-Versuchsanlage zur Reinigung von Hochofengas auf den Rheinischen Stahlwerken in Duisburg-Meiderich“, Vortrag von Dr.-Ing. H. Lent, Duisburg-Meiderich.
2. „Die Reaktionsfähigkeit des Koks bei der Bestimmung, Ursache und Beeinflussung“, Vortrag von Dr. H. Bähr, Bochum.

Die Einladungen sind am 5. Juni an die beteiligten Werke ergangen.