

Leiter des  
technischen Teiles  
Dr.-Ing. E. Schröder,  
Geschäftsführer des  
Vereins deutscher Eisen-  
hüttenleute.

Verlag Stahleisen m. b. H.,  
Düsseldorf.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

Leiter des  
wirtschaftlichen Teiles  
Generalsekretär  
Dr. W. Beumer,  
Geschäftsführer der  
Nordwestlichen Gruppe  
des Vereins deutscher  
Eisen- und Stahl-  
industrieller.

### FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 43.

26. Oktober 1910.

30. Jahrgang.

## Versuche über Walzdrucke an einem Blockwalzwerk.

Von Dr.-Ing. J. Puppe in Dortmund.

(Mitteilung aus der Kommission für die Untersuchung des Kraftbedarfs an Walzwerken.)

Unter den verschiedenen Methoden zur mechanischen Formgebung des Eisens nimmt das Walzverfahren wohl unstreitig den ersten Platz ein. Die für dasselbe in Betrieb befindlichen mechanischen Einrichtungen und Maschinen stellen heute außerordentlich hohe wirtschaftliche Werte dar, so daß die genaue Kenntnis der beim Walzen auftretenden Kräfte und Wirkungen von großer Bedeutung ist. Denn nur hierdurch wird der Ingenieur in den Stand gesetzt, durchgreifende Verbesserungen mit technischem und wirtschaftlichem Erfolge vorzunehmen. Um so befremdender muß es erscheinen, wenn über die beim Walzverfahren auftretenden Kräfte nur wenige Versuchsarbeiten im Laufe der Jahre angestellt und veröffentlicht worden sind. Die Ergebnisse der ersten größeren Untersuchungen auf diesem Gebiet wurden im Jahre 1881 in dieser Zeitschrift S. 57 bis 85 von einer vom Verein deutscher Eisenhüttenleute für die Vornahme solcher Versuche eingesetzten Kommission bekannt gegeben, und die nächste größere Veröffentlichung erschien erst im Jahre 1909 von dem Verfasser unter dem Titel: „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“.\* Diese Arbeit, welche ebenfalls im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute durchgeführt wurde, befaßt sich mit dem Kraftbedarf, der für das Auswalzen von Eisen unter den verschiedensten Bedingungen benötigt wird. Wenn auch diese Untersuchungen die hierauf bezüglichen Fragen praktisch zum großen Teil beantwortet haben, so blieb doch noch eine zweite, sehr wichtige Frage offen, nämlich die nach den Drucken, welche beim Walzen auftreten. Von der Größe derselben hängt die Konstruktion der Walzenständer und besonders die Bemessung der Walzendurchmesser, Walzenlänge, Walzenzapfen usw., die Größe des Abnahme-Koeffizienten bei den einzelnen Stichen und die Lösung einer Reihe solcher Aufgaben ab, welche wir unter dem Namen Walzenkalibrierung zusammenfassen. Die Bearbeitung dieses letztgenannten Sonder-

gebietes liegt trotz seiner ausschlaggebenden Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des ganzen Walzbetriebes auch heute noch häufig in den Händen eines Arbeiters, des Walzendrehers, welcher die vorkommenden Fragen nicht rechnerisch, sondern gewissermaßen nach seinem „Gefühls-Koeffizienten“ beantwortet. Daß hierbei viele Fragen falsch gelöst werden, ist bei der Schwierigkeit der Materie selbstverständlich, und der hieraus dem Walzwerk entstehende Schaden ist oft recht hoch. Um so mehr erscheint es daher angebracht, besonders für die Fragen der Walzenkalibrierung durch Untersuchungen rechnerische Grundlagen zu schaffen, welche es ermöglichen, dieses Gebiet aus den Händen des reinen Empirikers in diejenigen des Ingenieurs zu legen, der auf Grund von Berechnungen in der Lage ist, die „Qualität“ einer Kalibrierung nach verschiedenen Gesichtspunkten vorher abzuwägen, ohne wie der nur praktisch vorgebildete Walzendreher der naheliegenden Gefahr ausgesetzt zu sein, durch sehr kostspielige Erfahrungen die Unrichtigkeit gewisser Annahmen erfahren zu müssen.

Besonders unangenehm ist das Brechen der Walzen und Walzenständer infolge zu hoher Beanspruchung des Walzen- bzw. Ständermaterials, ein Uebelstand, welchem der Walzwerker immer noch ausgesetzt ist, trotz der großen Erfahrungen, welche über die Abmessungen der Walzen und Ständer praktisch im Betriebe gesammelt worden sind. Nicht so sehr die Kosten der zerbrochenen Walze oder des Ständers als vor allem der alsdann notwendig werdende Stillstand des Betriebes bedingen einen recht empfindlichen Betriebsverlust. Vermeiden lassen sich Walzenbrüche nur dann, wenn bekannt ist, wie groß die Beanspruchung des Walzenmaterials bei jedem einzelnen Stiche ist. Nun ist die Beanspruchung der Walze eine doppelte, da der Querschnitt einmal durch ein Drehmoment  $M_a$  und zweitens durch ein Biegemoment  $M$  beansprucht wird. Die vorherige Bestimmung der Größe des Drehmomentes für einen Stich ist auf Grund der vom Verfasser veröffentlichten Arbeit über den Kraftbedarf mit genügender

Düsseldorf 1909, Verlag Stahleisen m. b. H.; vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 6. Jan., 1/27.

Genauigkeit möglich. Dagegen konnte man bis jetzt das Biegemoment  $M$  nicht bestimmen, da noch keine ausreichenden Untersuchungen über den beim

druck anzustellen, deren erster Teil die vorliegende Arbeit darstellt. Diese Versuche, denen inzwischen andere gefolgt sind, wurden mit Absicht zunächst an

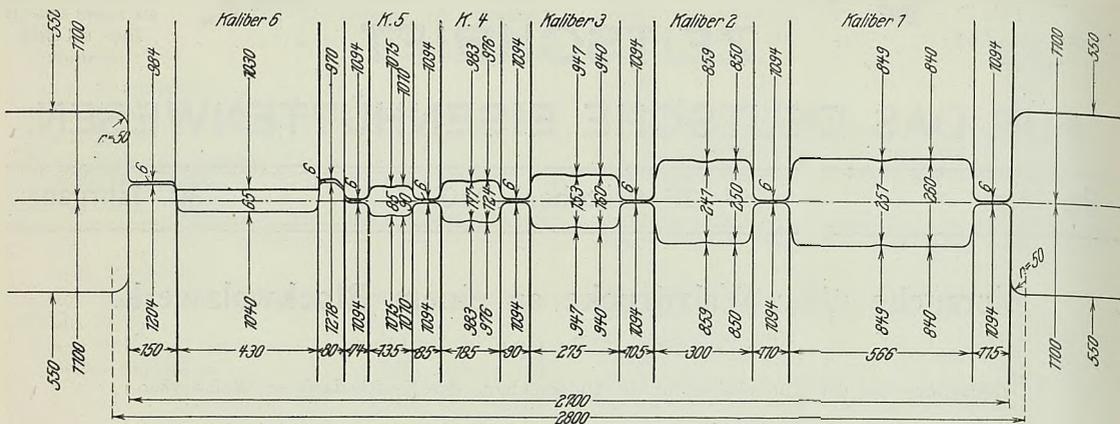


Abbildung 1. Blockwalze L = 2700 mm, D = 1100/1100 mm.

Walzen auftretenden Walzdruck bekannt geworden sind, die es ermöglichen, die Größe desselben vorher zu bestimmen. Um diesem Mangel abzuhelfen, unter-

einem Blockwalzwerk angestellt, weil bei diesem infolge der Kaliberform nur direkter Druck auftritt und mithin am ersten diejenigen Faktoren er-

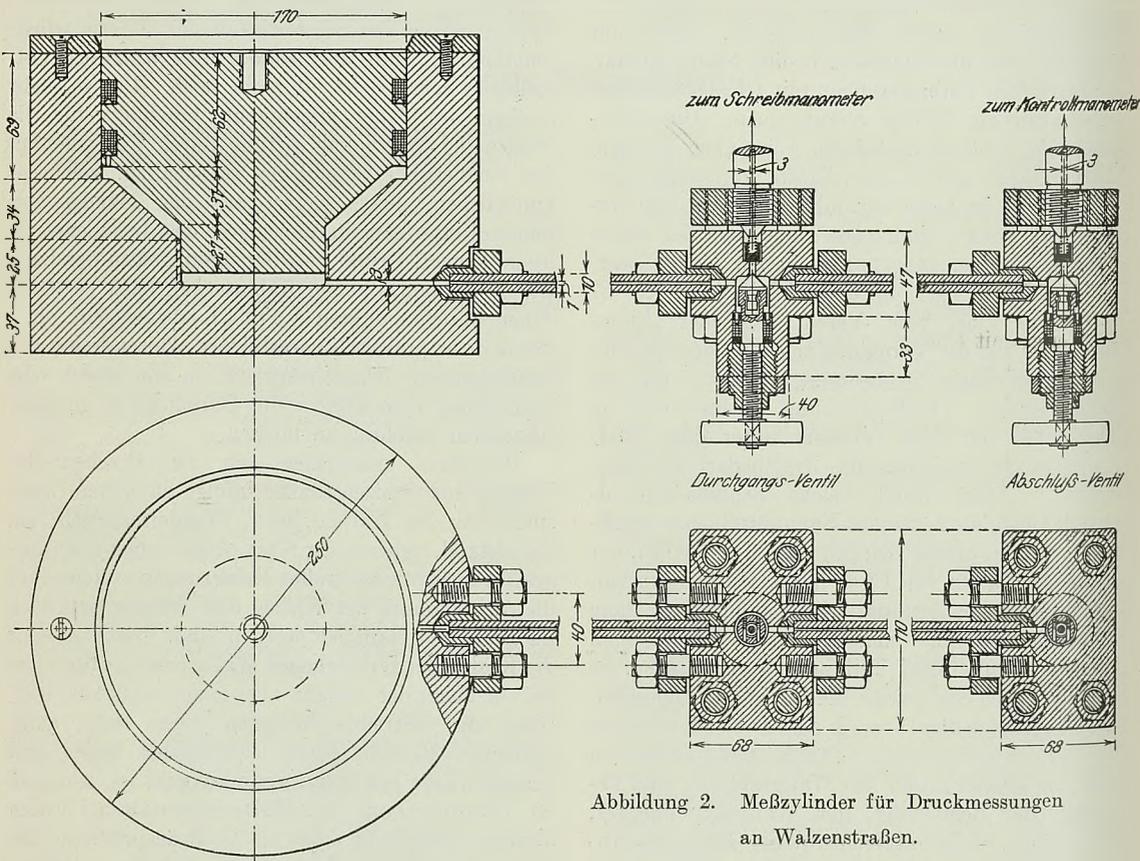


Abbildung 2. Meßzylinder für Druckmessungen an Walzenstraßen.

nahm es daher der Verfasser, im Auftrage der Kommission zur Untersuchung des Kraftbedarfs an Walzwerken des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Untersuchungen über den Walz-

druckes bestimmen. Bei Kalibern mit indirektem Druck — das sind die meisten Profilkaliber zur Herstellung von Formeisen, bei denen also nicht nur wie

bei Kalibern mit direktem Druck die kleinsten Massenteilchen hauptsächlich in der Walzrichtung verschoben werden, sondern bei denen auch die Querschnittsform eine wesentliche Aenderung erfährt und mithin auch in der Querschnittsebene eine Massenverschiebung stattfindet\* — werden sich die Beziehungen zwischen Walzdruck und den diesen bestimmenden Werten wesentlich verwickelter gestalten und schwerer erkennbar sein; doch sind auch an Fassoneisenwalzen die praktischen Versuche über die auftretenden Walzdrucke angestellt und deren Ausarbeitung in die Wege geleitet.

Die Untersuchungen wurden an der in Abb. 1 dargestellten Blockwalze von 2700 mm Ballenlänge und 1100 mm Durchmesser durchgeführt. Die Antriebsmaschine ist mit der Kammwalze durch ein Vorgelege im Verhältnis von 1:2,5 verbunden; sie ist eine vierzylindrige Zwillings-Tandem-Umkehrmaschine, welche von der Firma Sack & Kiebelbach in Düsseldorf-Rath umgebaut wurde. Die Maschine ist mit einem Kiebelbachschen Stauventil versehen, arbeitet mit einem Dampfüberdruck von 8 bis 9 at und entwickelt eine Leistung bis höchstens 10 000 PSI. Der Angriff der Maschine erfolgt an dem Zapfen neben dem sechsten Kaliber, welcher als innerer Walzenzapfen bezeichnet wurde, während der freie Walzenzapfen neben dem ersten Kaliber äußerer Walzenzapfen heißt. Die Feststellung des Walzdruckes geschah in der Weise, daß auf die Einbaustücke, in welchen die Oberwalze gelagert ist, an Stelle der Brechtöpfe die in Abbildung 2 dargestellten Meßzylinder gestellt wurden. Dieselben sind von der Düsseldorf-Maschinenbau-

Akt.-Ges., vormalig Losenhausen angefertigt und bestehen aus bestem geschmiedetem Werkzeugstahl. In den Zylinder ist ein Kolben sauber eingepaßt, der mittels zweier Gummiringe abgedichtet ist. Der auf dem Zylinder gezeichnete, angeschraubte Ring dient zum Einziehen der Manschetten. Durch

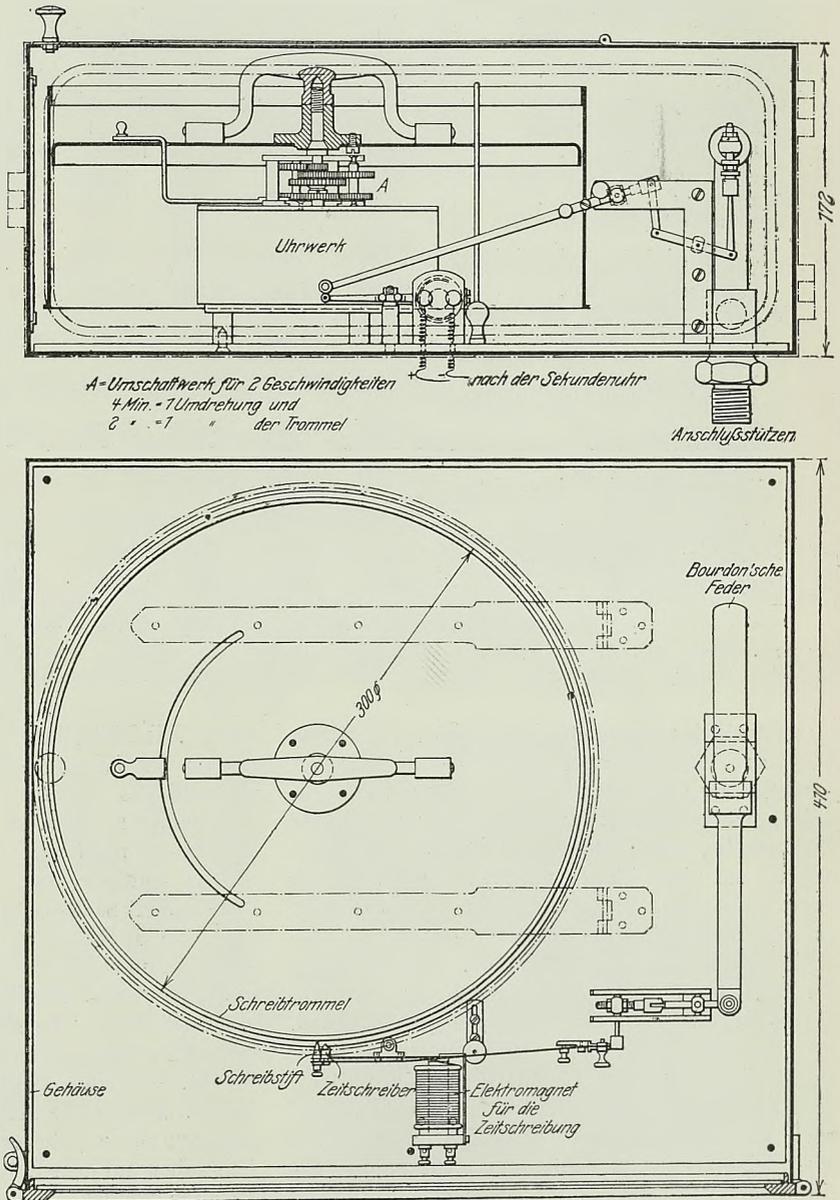


Abbildung 3. Registrier-Manometer für Hochdruck.

ein Kupferröhrchen von 1 mm l. W. und 10 mm äußerem Durchmesser steht das Registrier-Manometer (Abbildung 3) mittels des Durchgangventils (Abbildung 2), sowie das Kontrollmanometer mittels des Abschlußventils in Verbindung mit dem Meßzylinder. Die Rohranschlüsse sind durch Konusse abgedichtet, und der Hohlraum des Zylinders, der Rohre und Manometer ist auf das sorgfältigste luftleer mit Wasser und Glycerin angefüllt.

\* Näheres hierüber vgl. in der mehrfach angezogenen Arbeit „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“, Düsseldorf 1909. Verlag Stahl Eisen m. b. H.

Zahlentafel 1.

1	Stichnummer:	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	3,10	3,26	4,60	3,54	3,61	3,51	4,30	4,45
3	Zeit zwischen den Stichen in Sekund.	4,24	16,32	4,59	5,90	6,00	5,98	3,91	16,44
4	Anfangs-Tourenzah/ min . . . . .	13,6	11,2	20,8	14,0	14,4	5,6	12,8	10,4
5	End- „ „ . . . . .	4,8	13,6	4,8	18,0	22,4	14,4	20,8	14,4
6	Mittlere „ „ . . . . .	9,68	12,72	8,62	12,40	13,20	15,16	13,32	13,85
7	Höchst- „ „ . . . . .	20,0	18,8	20,8	20,8	22,4	20,0	24,0	19,6
8	Kalibermaße: Höhe $\times$ Breite in mm	418 $\times$ 455	388 $\times$ 460	423 $\times$ 393	394 $\times$ 398	363 $\times$ 403	333 $\times$ 408	303 $\times$ 413	273 $\times$ 418
9	Höhenverminderung in mm . . . . .	0—82	30—12	0—92	29—8	31	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1902,02	1790,56	1658,84	1568,12	1462,89	1358,64	1251,39	1141,14
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . . . .	147,98	111,46	131,72	90,72	105,23	104,25	107,25	110,25
12	Länge in m . . . . .	1,719	1,826	1,971	2,085	2,235	2,406	2,613	2,865
13	Verdrängtes Volumen ( $Q_1 - Q_2$ ) $\cdot L_{q_1}$ in ccm . . . . .	23 603	19 160	24 052	17 881	21 940	23 300	25 804	28 808
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	103 318	193 949	148 095	174 233	216 876	238 416	218 380	230 173
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	26 277	48 234	37 108	37 572	46 851	51 692	52 847	59 761
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	236 500	230 632	258 104	255 814	285 575	303 890	310 757	324 204
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	40 851	49 070	41 956	50 766	54 680	63 900	81 424	70 814
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	277 351	279 702	300 060	306 580	340 255	367 790	392 181	395 018
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	129 595	242 183	185 203	211 805	263 727	290 108	271 227	289 934
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) $Q_0 +$ Gesamt-Mitteldruck (in kg)	52,5	22,8	26,0	22,2	21,8	21,7	20,9	21,2
21	Temperatur in $^{\circ}$ C . . . . .	1086	1086	1086	1086	1086	1086	1086	1086

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400  $\times$  400 mm oben, 500  $\times$  500 mm unten. Gewicht: 2550 kg. Material: Thomasflußeisen von 42 kg Festigkeit. Chemische Analyse: C=0,075 %, P=0,064 %. Anfangslänge: 1,595 m. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im ersten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten

Das Registrier-Manometer (Abb. 3) ist von der Firma Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover gebaut. Der auftretende Druck wirkt auf eine sogenannte Bourdonfeder (gebogenes Rohr von ovalem Querschnitt), deren Bewegung mittels Hebelübersetzung auf einen Zeiger übertragen wird, der an seiner Spitze einen Schreibstift trägt. Dieser schreibt auf den über die Schreibtrommel gespannten Diagrammstreifen das Druckdiagramm. Die Bewegung der Schreibtrommel geschieht durch ein Uhrwerk, mit einem Umschaltwerk für zwei Geschwindigkeiten. Die Papiergeschwindigkeit beträgt etwa 8 bzw. 4mm/sek. Da die Zeitbestimmung eine außerordentlich große Rolle bei all diesen Versuchen spielt, so ist noch ein Elektromagnet vorhanden, welcher mit einer Sekundenuhr in Verbindung steht und für jede Sekunde mittels des Zeitschreibers eine Sekundenmarke auf dem Diagrammstreifen hervorbringt. Aus dem Abstand dieser Sekundenmarken ist die jeweilige Papiergeschwindigkeit und mithin die Stichzeit — das ist die Zeit, während welcher der Block sich zwischen den Walzen befindet — bestimmbar. In den Abbildungen 4 bis 6 sind einige der aufgenommenen Druckkurven dargestellt, wobei die Abszissen die Zeit, die Ordinaten den festgestellten Druck in Kilogramm darstellen. Naturgemäß schreibt das Schreibmanometer den Druck nicht in Kilogramm, sondern in Atmosphären. Der Druck in Kilogramm ergibt sich aus den Aufzeichnungen des Schreibmanometers durch Umrech-

nung. Die Meßzylinder besitzen einen Kolbendurchmesser von 170 mm oder rund 227 qcm wirksame Kolbenfläche. Um den Druck eines Meßzylinders in Kilogramm zu erhalten, ist der von dem Schreibmanometer angezeigte Druck in Atmosphären mit 227 zu multiplizieren. Dieses Produkt ist aber in Wirklichkeit zu klein; für die genaue Berechnung ist noch die Reibung der Kolbenmanschetten hinzuzufügen und ebenso die Reibung des Kolbens, welche entsteht, wenn die Druckschraube des Walzenständers, welche die Höhenlage der oberen Walze bestimmt, nicht genau auf die Mitte des Meßzylinders drückt. Um einen möglichst zentralen Druck zu erhalten, wurden die Meßzylinder auf massive, vollkommen ebene Unterlagscheiben gestellt, die mittels Schrauben auf dem Einbaustück der Oberwalze festgehalten wurden. Die Scheiben besaßen auf ihrer oberen Seite eine kreisrunde Eindrehung von 10 mm Tiefe und 251 mm Durchmesser, in die also die Meßzylinder mit einem äußeren Durchmesser von 250 mm hineinpaßten. So konnten die Zylinder genau unter Mitte Druckschraube eingestellt und festgehalten werden. Da die Druckschrauben an ihrem unteren Ende nicht eben sind, sondern erhaben, so wurden auf die Kolben der Meßzylinder noch je eine kräftige Unterlagscheibe gelegt, die unten vollkommen eben war, deren obere Seite jedoch sich genau an die Form des Druckschraubenendes anpaßte. Wenn so auch nach Möglichkeit ein zentraler Druck erzielt wurde,

Zahlentafel I.

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Summe:
4,33	5,35	4,13	4,15	7,85	6,48	7,11	8,31	10,00	16,38	14,70	119,16
4,84	4,51	3,98	8,15	4,66	8,46	4,44	7,30	3,69	25,42		138,83
15,2	8,8	7,2	20,8	11,2	12,0	14,4	8,0	11,2	20,0	16,0	257,99
16,8	22,0	17,6	19,2	12,8	13,6	20,0	22,4	24,8	28,0	7,2	
14,65	14,03	19,60	22,87	13,84	22,02	22,74	22,98	22,05		21,86	
23,6	24,0	29,2	30,8	28,8	33,2	33,6	29,2		29,6	32,4	
378 × 277	338 × 281	298 × 285	260 × 289	220 × 264	172 × 268	213 × 176	171 × 180	153 × 175	131 × 179	135 × 135	
40	40	40	38	69	48	55	42	27	22	44	
1047,06	949,78	849,30	751,40	580,80	460,96	374,88	307,80	267,75	234,49	182,25	
94,08	97,28	100,48	97,90	170,60	119,84	86,08	67,08	40,05	33,26	52,24	
3,123	3,442	3,850	4,351	5,629	7,093	8,722	10,622	12,211	13,943	17,940	
26 952	30 381	34 585	37 691	74 228	67 458	61 057	58 507	42 541	40 614	72 838	
155 202	138 007	175 048	188 425	161 851	163 683	96 175	86 882	78509	59 375	67 290	
92 717	81 884	102 398	113 231	159 558	162 080	142 591	129 294	117 602	89 052	138 217	
237 500	230 652	212 090	231 921	216 876	263 261	142 046	122 875	112 692	115 997	87 729	
112 755	127 460	119 290	141 217	200 827	260 971	189 363	186 656	180 778	177 795	175 314	
350 255	358 112	331 380	373 138	417 703	524 232	331 409	309 531	293 470	293 792	263 043	
247 919	219 891	277 446	301 656	321 409	325 763	238 766	216 176	196 111	148 427	205 507	
23,7	24,2	28,6	28,6	28,1	30,6	33,8	30,4	20,1 ?	15,1	22,4	
1100	1107	1144	1144	1144	1151	1151	1151	1125	1119	1100	

Kaliber, 15 bis 18 im vierten Kaliber, 19 im fünften Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14., 16. und 18. Stich. Der Block stand 1 Stunde 4 Minuten in der Durchweichungsgrube.

so wurden doch zu den Angaben der Schreibmanometer noch gewisse Zuschläge gemacht. Für die Reibung der Manschetten wurden hinzugerechnet:

bei 10 at rd.	20	% oder	10 × 227 × 0,2	=	450 kg
„ 20 „ „	12	„ „	20 × 227 × 0,12	=	545 „
„ 50 „ „	7	„ „	50 × 227 × 0,07	=	795 „
„ 100 „ „	4	„ „	100 × 227 × 0,04	=	908 „
„ 200 „ „	3	„ „	200 × 227 × 0,03	=	1360 „
„ 500 „ „	2	„ „	500 × 227 × 0,02	=	2270 „
„ 1000 „ „	1,4	„ „	1000 × 227 × 0,014	=	3178 „
„ 1500 „ „	1,15	„ „	1500 × 227 × 0,0115	=	3916 „
„ 2000 „ „	1	„ „	2000 × 227 × 0,01	=	4540 „

Ferner wurden für Reibung des Kolbens die folgenden Werte addiert unter der Annahme, daß die Druckschraube rd. 2 mm außer Mitte des Dosenkolbens gedrückt hat bei einer mittleren Kolbenlänge von 100 mm und 10% Reibungskoeffizient:

bei 10 at	10.227.	$\frac{2}{100}$	.0,1 =	5 kg
„ 20 „	20.227.	$\frac{2}{100}$	.0,1 =	9 „
„ 50 „	50.227.	$\frac{2}{100}$	.0,1 =	23 „
„ 100 „	100.227.	$\frac{2}{100}$	.0,1 =	46 „
„ 200 „	200.227.	$\frac{2}{100}$	.0,1 =	91 „
„ 500 „	500.227.	$\frac{2}{100}$	.0,1 =	227 „
„ 1000 „	1000.227.	$\frac{2}{100}$	.0,1 =	454 „

$$\text{bei 1500 at } 1500 \cdot 227 \cdot \frac{2}{100} \cdot 0,1 = 681 \text{ kg}$$

$$\text{„ 2000 „ } 2000 \cdot 227 \cdot \frac{2}{100} \cdot 0,1 = 908 \text{ „}$$

Die zwischen diesen Zahlen liegenden Werte wurden durch Interpolation gefunden. Wenn z. B. das Schreibmanometer 1500 at anzeigt, so sind dieses in Wirklichkeit:

$$1500 \times 227 = 340\ 500 \text{ kg}$$

$$+ 3\ 916 \text{ „ Manschettenreibung}$$

$$+ 681 \text{ „ Reibung durch einseitige Kolbenbelastung}$$

zusammen 345 097 kg Belastung auf eine Druckschraube d. Walzenständers.

Die beiden Meßzylinder wie auch die zwei Schreibmanometer haben sich trotz der außerordentlich hohen Beanspruchung des Materials und der schnellwechselnden Belastung bei den Versuchen recht gut bewährt, besonders haben auch die Dichtungen gut gehalten.

Wie bereits erwähnt, muß für die Berechnung der Beanspruchung des Walzenmaterials der das Biegemoment bedingende Druck sowie die Maschinenleistung und die mittlere Umdrehungszahl für die Berechnung des Drehmomentes bekannt sein. Dasselbe wird berechnet nach der Formel

$$M_d = 716,197 \cdot \frac{N}{n}$$

worin  $M_d$  das Drehmoment in mkg, N die Maschinenleistung in PSe, n die minutliche Umdrehungszahl

der Blockwalze bedeutet. Wie der Walzdruck ermittelt wurde, ist vorstehend ausgeführt. Für die Bestimmung der Maschinenleistung wurde die Maschine mit acht Indikatoren von Dreyer, Rosenkranz & Droop in Hannover fortlaufend indiziert, so daß die gesamte Maschinenarbeit für das Auswalzen eines Blockes berechnet werden konnte. Vier dieser

Indikatoren besaßen die ältere Bauart und schrieben fortlaufende geschlossene Diagramme, welche den Nachteil besitzen, daß sie ineinander hinein verschoben sind, wodurch das Entziffern und Auswerten sämtlicher Diagramme sehr schwierig wird. Daher wurden bei diesen Versuchen zum ersten Male vier Indikatoren verwendet, die auf Veranlassung des Ver-

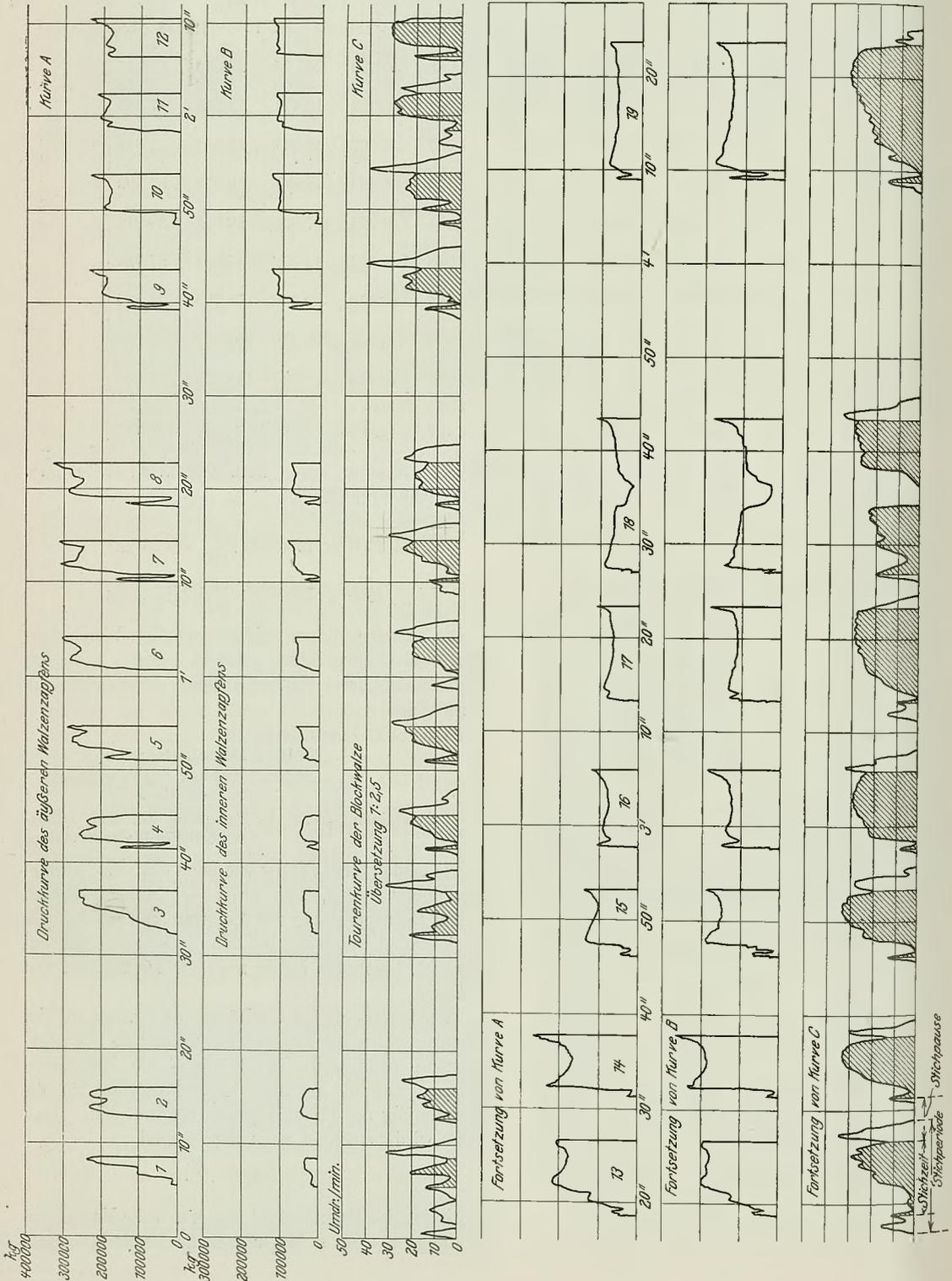


Abbildung 4. Druck- und Umdrehungskurven zu Zahlentafel I. (Auswalzen eines Blockes von 2560 kg. Anfangsgeschwindigkeit 500 mm unten, 400 x 400 mm oben; Endgeschwindigkeit 126 x 126 mm.)

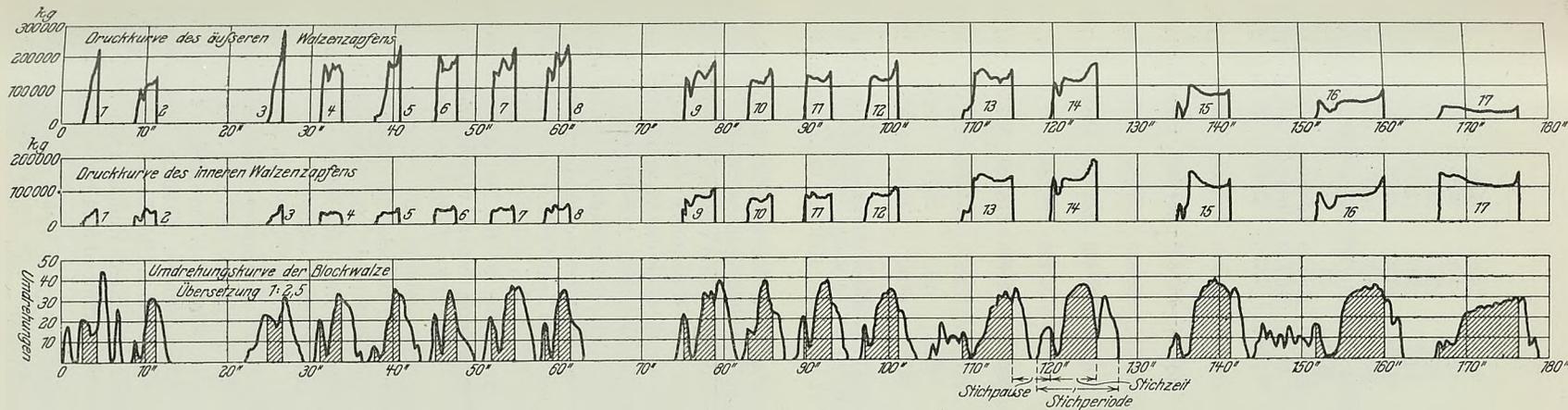


Abbildung 5. Druck- und Umdrehungskurven zu Zahlentafel 5. (Auswalzen eines Blockes von 2400 kg. Anfangsquerschnitt: 500 × 500 mm unten, 400 × 400 mm oben. Endquerschnitt: 145 × 192 mm).

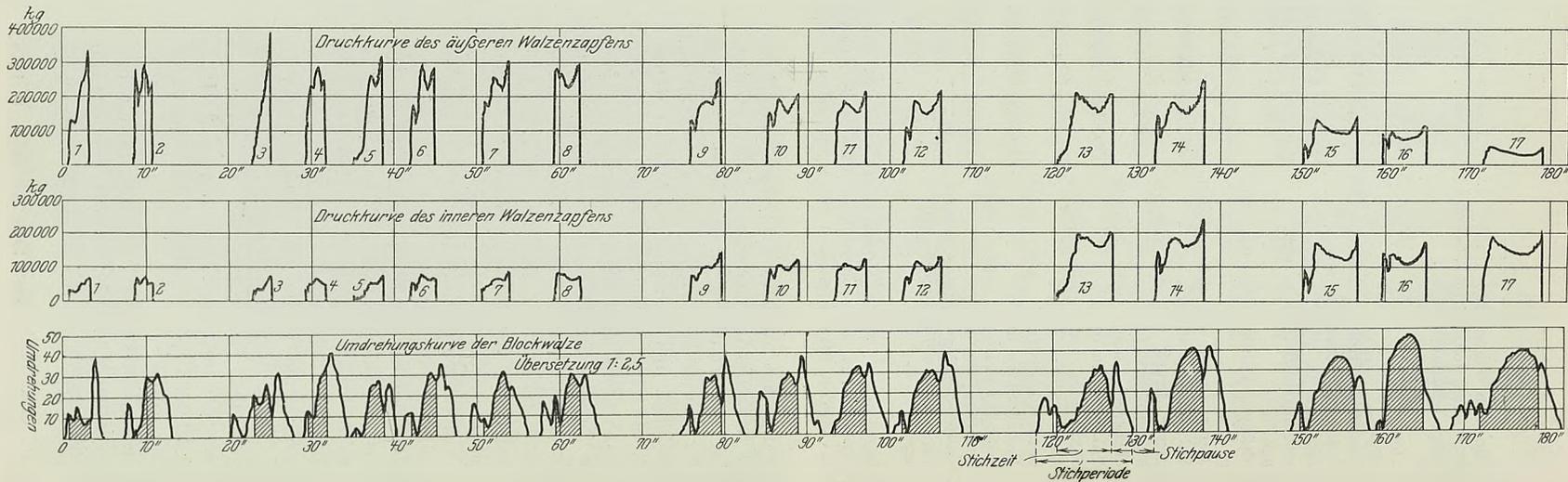


Abbildung 6. Druck- und Umdrehungskurven zu Zahlentafel 9. (Auswalzen eines Blockes von 2469 kg. Anfangsquerschnitt: 500 × 500 mm unten, 400 × 400 mm oben. Endquerschnitt: 145 × 190 mm.)

Zahlentafel 2.

1	Stichnummer:	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	2,90	3,12	2,39	2,86	3,68	2,94	3,14	3,16
3	Zeit zwischen den Stichen i. Sekund.	4,43	17,26	4,83	3,34	4,56	6,30	5,50	16,30
4	Anfangs-Tourenzahl/min . . . . .	17,6	12,8	18,4	12,4	10,4	10,4	4,4	15,2
5	End- „ „ . . . . .	11,2	11,2	6,8	28,0	28,0	24,0	26,4	24,0
6	Mittlere „ „ . . . . .	11,72	12,72	14,48	24,36	14,64	19,36	19,48	20,00
7	Höchst- „ „ . . . . .	17,6	22,4	18,4	28,0	29,6	28,0	28,8	28,4
8	Kalibermaße: Höhe $\times$ Breite in mm	418 $\times$ 455	388 $\times$ 460	423 $\times$ 393	394 $\times$ 398	363 $\times$ 403	333 $\times$ 408	303 $\times$ 413	273 $\times$ 413
9	Höhenverminderung in mm . . . .	0—82	30—12	0—92	29—8	31	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1902,02	1790,56	1658,84	1568,12	1462,89	1358,64	1251,39	1141,14
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . .	147,98	111,46	131,72	90,72	105,23	104,25	107,25	110,25
12	Länge in m . . . . .	1,719	1,826	1,971	2,085	2,235	2,406	2,613	2,865
13	Verdrängtes Volumen ( $Q_1 - Q_2$ ) $\cdot L \cdot q_1$ in cem . . . . .	23 603	19 160	24 052	17 881	21 940	23 300	25 804	28 808
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	100 553	149 098	124 626	151 761	150 845	202 430	188 903	218 250
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	25 278	35 389	27 438	35 484	32 933	50 536	54 686	61 370
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	193 120	187 071	243 525	216 876	264 839	258 104	280 997	287 864
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	45 212	44 531	56 851	49 156	57 766	60 680	72 204	73 354
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	238 332	231 602	300 376	266 032	322 605	318 784	353 201	361 218
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	125 831	184 487	152 064	187 245	183 778	252 966	243 589	279 620
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) $Q_0 +$ Gesamt-Mitteldruck (in kg)	57,6	30,7	60,1	30,8	29,9	29,5	31,8	30,9
21	Temperatur in $^{\circ}$ C. . . . .	1119	1119	1165	1165	1165	1165	1179	1179

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400  $\times$  400 mm oben, 500  $\times$  500 mm unten. Gewicht: 2550 kg. Material: Thomasflußeisen von 44 kg Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,065 %, P = 0,064 %. Anfangslänge: 1,595 m. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im ersten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten

fassers neu gebaut wurden. Auch diese Indikatoren schreiben fortlaufende Diagramme, jedoch nicht geschlossene, sondern offene, so daß jedes Diagramm einzeln für sich auf dem Papierstreifen erscheint und mit Leichtigkeit und Sicherheit ausgewertet werden kann. Auf die Konstruktion dieser neuen Instrumente soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, da sie der Verfasser bereits in einem vor der Eisenhütte Düsseldorf gehaltenen Vortrag\* näher beschrieben hat. Betont sei hier nur, daß die Bestimmung der Maschinenleistung mit diesen Indikatoren mit einer früher nicht erreichbaren Genauigkeit möglich ist.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine wurde, obgleich erstere aus dem Abstand der Sekundenmarken auf dem Diagrammstreifen ebenfalls bestimmbar ist, auf elektrischem Wege ermittelt, so wie in der mehrfach angezogenen Abhandlung über den Kraftbedarf früher bereits ausgeführt. Von der Maschinenwelle aus wurde eine kleine Dynamo angetrieben, deren Klemmenspannung, welche genau proportional der Umdrehungszahl ist, durch ein Funkenregistrier-Instrument von Siemens & Halske mit 12 bis 20 mm Papiervorschub in der Sekunde aufgeschrieben wurde.

Mit diesen Instrumenten, zu denen für die Temperaturbestimmung noch ein Wanner-Pyrometer trat, wurden die Versuche an der Blockwalze nun in der

Weise durchgeführt, daß zunächst die auftretenden Walzdrucke bei einer größeren Reihe von Blöcken gemessen wurden. Weiter wurden bei einigen Blöcken nicht allein die Walzdrucke festgestellt, sondern gleichzeitig wurde auch die Maschine einer genauen Indizierung unterworfen. Auf den Zahlentafeln 1 bis 10\* sind eine Reihe zahlenmäßiger Versuchsergebnisse von besonderem Interesse zusammengestellt, und zwar enthalten die Zahlentafeln 4 und 5 die Angaben für je einen Block, bei welchem die Indizierung der Maschine gleichzeitig mit der Feststellung des Walzdruckes vorgenommen wurde, während in die Zahlentafeln 1 bis 3 und 6 bis 10 nur die Ergebnisse der Druckmessungen zusammen mit den hierzu gehörigen Zahlen Eintragung fanden. Es dürfte für das Verständnis der Zahlentafeln am besten sein, wenn die einzelnen Spalten der Reihe nach durchgesprochen und erläutert werden.

Spalte 1 enthält die S t i c h n u m m e r. Hierzu sei bemerkt, daß im normalen Walzbetriebe bei den Blöcken 1 bis 3 nicht 19, sondern 17 Stiche gemacht werden; ebenso werden bei den Blöcken 4 bis 10 statt 17 nur 15 Stiche gemacht. Es kommt dies daher, daß bei den in den Zahlentafeln 1 bis 10 angeführten Versuchsblöcken im ersten Kaliber stets acht Stiche gegeben wurden, während man im normalen Betriebe

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 21. Sept., S. 1619.

\* Wegen Raummangel mußte ein Teil der hier angeführten Zahlentafeln bis zur Fortsetzung des Aufsatzes zurückgestellt werden.

Zahlentafel 2.

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Summe:
3,60	3,68	3,36	4,06	5,40	5,16	6,98	6,20	8,76	12,00	12,90	96,29
4,00	4,62	3,80	11,10	4,53	11,10	9,16	10,32	4,45	17,10	18,0	142,70
12,0	16,8	17,2	12,0	12,4	11,2	12,8	11,6	12,0	18,0	14,8	238,99
24,8	20,8	26,4	28,8	16,4	24,8	25,6	32,8	6,4	33,2	18,8	
18,56	20,36	25,24	23,64	20,08	26,36	24,32	32,28	26,08	21,68	24,92	
28,8	30,4	34,4	36,8	35,2	36,0	37,6	43,2	35,2	40,0	30,4	
378 × 277	338 × 281	298 × 285	260 × 289	226 × 264	179 × 268	212 × 183	173 × 187	152 × 177	131 × 181	135 × 135	
40	40	40	38	63	47	56	39	35	21	46	
1047,06	949,78	849,30	751,40	596,64	479,72	387,96	323,51	269,04	237,11	182,25	
94,08	97,28	100,48	97,90	154,76	116,92	91,76	64,45	54,47	31,93	54,86	
3,123	3,442	3,850	4,351	5,480	6,816	8,427	10,107	12,153	13,789	17,940	
26 952	30 381	34 585	37 691	67 336	64 072	62 544	54 312	55 053	38 805	75 646	
133 825	143 802	155 266	139 942	151 761	152 680	83 104	86 874	62 675	53 691	55 146	
81 830	85 494	91 718	84 338	150 521	150 932	123 290	128 229	100 628	82 189	114 612	
225 211	203 705	197 827	209 998	220 632	253 525	137 924	126 460	113 692	114 472	87 338	
135 168	119 997	116 692	122 875	217 705	248 946	204 120	188 071	168 729	170 314	178 900	
360 379	323 702	314 519	332 873	438 337	502 471	342 044	314 531	282 421	284 786	266 238	
215 655	229 296	246 984	224 280	302 282	303 612	206 394	215 103	163 303	135 880	169 758	
32,4	33,7	39,2	38,7	39,3	39,0	40,4	38,0	35,2	21,4	29,4	
1179	1186	1193	1193	1193	1200	1200	1200	1193	1193	1179	

Kaliber, 15 bis 18 im vierten Kaliber, 19 im fünften Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14., 16. und 18. Stich. Der Block stand 48 Minuten in der Durchweichungsgrube.

nur sechs Stiche im ersten Kaliber macht. Es geschah dies, um den auf dem Einbaustück des äußeren Zapfens neben dem ersten Kaliber eingebauten Meßzylinder und das dazugehörige Schreibmanometer, welche gerade bei den ersten Stichen außerordentlich hohen spezifischen Belastungen ausgesetzt sind, zu schützen. Man arbeitet gewöhnlich in den ersten vier Stichen mit rund 15 mm Druck mehr, als bei den angeführten Versuchsblöcken.

In der zweiten Spalte ist die Stichzeit in Sekunden und in der dritten Spalte die Zeit zwischen den Stichen in Sekunden angeführt. Unter Stichzeit ist diejenige Zeit zu verstehen, während welcher sich der Block zwischen den Walzen befand, während unter der Zeit zwischen den Stichen oder Stichpause diejenige Zeit zu verstehen ist, welche zwischen dem Augenblick liegt, in welchem der Block die Walze verläßt, und dem Augenblick, in welchem der Block erneut von den Walzen gefaßt wird. Man vergleiche hierzu Abbild. 4 Stich 13, woselbst diese Bezeichnungen in die Umdrehungskurve eingetragen sind. Ferner bedeutet Stichperiode die Zeit vom Anfang der Bewegung der Maschine an bis zum Stillstande derselben während eines Stiches. Die Stichzeit sowie die Stichpausen wurden aus der Umdrehungskurve und aus den Druckkurven ermittelt. Kennt man die Geschwindigkeit der Schreibtrommeln der Schreibmanometer, welche zu den Meßzylindern gehören, aus dem Abstände der Sekundenmarken, so

ist man in der Lage, die Stichzeit und die Zeit zwischen den Stichen aus der Druckkurve mit Sicherheit zu bestimmen. Eine Kontrolle dieser so gefundenen Werte besitzt man noch in der Umdrehungskurve, aus deren Gestalt auf den Abbildungen 4 bis 6 man recht gut erkennen kann, daß die minutliche Umdrehungszahl der Blockwalze in dem Augenblick, in welchem der Block gefaßt wird, infolge der plötzlichen Belastung der Maschine bedeutend nachläßt, um erst nach einiger Zeit, wenn der Maschinist die Dampfzufuhr mittels des Steuerhebels vergrößert hat, wieder anzusteigen. Desgleichen hebt sich das Stichende meist dadurch ab, daß die Umdrehungskurve kurz vorher infolge der Art der Bedienung des Steuerhebels der Maschine nachläßt und in dem Augenblick, in welchem der Block die Walze verläßt, mehr oder weniger erheblich in die Höhe schnell, was durch die plötzliche Entlastung der Walze bedingt wird. So können die scharfen Kurvensprünge Aufschluß über die Stichzeit geben, wenn die Größe des Papiervorschubs des Funkenregistrier-Instrumentes in jedem Augenblick genau bestimmbar ist. Dies wurde dadurch ermöglicht, daß auf diesem Kurvenpapier mittels einer Pendeluhr auf elektrischem Wege fortlaufend Sekundenmarken geschlagen wurden gleichzeitig mit den Sekundenmarken auf den Indikatorpapierstreifen und auf den Druckstreifen der Schreibmanometer. Wegen der großen Wichtigkeit einer genauen Zeitbestimmung bei derartigen Versuchen

Zahlentafel 3.

1	Stichnummer:	1	2	3	4	5	6	7	8
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	3,81	2,64	2,83	2,80	2,94	3,66	4,04	3,46
3	Zeit zwischen den Stichen in Sekund.	5,93	13,10	4,88	6,35	6,00	5,31	6,26	13,76
4	Anfangs-Tourenzahl/min . . . . .	23,6	10,8	13,6	14,8	15,6	8,8	9,2	12,0
5	End- „ „ . . . . .	18,8	23,2	6,4	23,2	23,2	20,8	12,0	25,6
6	Mittlere „ „ . . . . .	8,56	16,16	11,32	16,4	16,92	15,48	14,4	18,52
7	Höchst- „ „ . . . . .	23,6	24,0	16,0	27,6	23,2	27,2	31,6	32,8
8	Kalibermaße: Höhe $\times$ Breite in mm	418 $\times$ 455	388 $\times$ 465	423 $\times$ 393	394 $\times$ 398	363 $\times$ 403	333 $\times$ 408	303 $\times$ 413	273 $\times$ 418
9	Höhenverminderung in mm . . . . .	0—82	30—12	0—92	29—8	31	30	30	30
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1901,51	1789,78	1658,91	1568,12	1462,89	1358,64	1251,39	1141,14
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . . . .	148,49	111,73	130,87	90,79	105,23	104,25	107,25	110,25
12	Länge in m . . . . .	1,730	1,838	1,983	2,098	2,249	2,421	2,629	2,883
13	Verdrängtes Volumen ( $Q_1 - Q_2$ ) $\cdot$ $L_{Q_1}$ in ccm . . . . .	23 833	19 329	24 054	17 844	22 077	23 446	25 965	28 985
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	97 093	119 371	117 838	162 680	187 903	173 314	187 071	216 424
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	25 510	31 861	25 598	38 412	40 892	44 300	49 616	59 295
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	200 998	207 705	210 313	219 168	237 789	260 393	253 525	285 575
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	46 851	51 461	49 892	49 156	52 306	60 680	62 985	69 900
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	247 849	259 166	260 205	268 324	290 095	321 073	316 510	355 475
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	122 603	151 232	143 436	201 092	228 795	217 614	236 687	275 719
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) $Q_0 +$ Gesamt-Mitteldruck (in kg)	45,3	44,0	53,5	29,4	30,8	27,5	25,5	28,8
21	Temperatur in $^{\circ}$ C. . . . .	1144	1144	1151	1151	1151	1151	1151	1151

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400  $\times$  400 mm oben, 500  $\times$  500 mm unten. Gewicht: 2566 kg. Material: Thomasflußeisen von 44 kg Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,065 %, P = 0,064 %. Anfangslänge: 1,605 m. Gestochen wurden Stichnummer 1 bis 8 im ersten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten

ist derselben ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In den folgenden Spalten 4 bis 7 ist die minutliche Anfangs-, End-, mittlere und Höchstdrehungszahl der Blockwalze eingetragen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit wurde, wie vorstehend erwähnt, auf elektrischem Wege bestimmt, wobei Anfangsumdrehungszahl/min die Umdrehungszahl bei Stichtanfang, Endumdrehungszahl die Umdrehungszahl bei Stichende bedeutet (man vergleiche auch hierzu die Umdrehungskurven in Abbildung 4 bis 6). Die mittlere Umdrehungszahl wurde aus der während der Stichzeit geschriebenen Umdrehungskurve als Mittelwert einer größeren Reihe von Ablesungen bestimmt. Mit Höchstdrehungszahl ist die höchste Umdrehungszahl während der Stichzeit bezeichnet, wobei man aus den Umdrehungskurven gemäß Abbildungen 4 bis 6 erkennen kann, daß dieselbe häufig weit geringer ist als diejenige Umdrehungszahl, welche die Blockwalze noch nach dem Stichende erreicht.

In Spalte 8 sind die Kalibermaße eingetragen, unter welchen diejenigen Abmessungen des Blockquerschnittes zu verstehen sind, welche derselbe nach dem betreffenden Stich gemäß der Einstellung der Oberwalze und der Breite des Blockes erhält. Die Unterwalze ist fest gelagert, während die Oberwalze, welche hydraulisch ausbalanciert ist, mittels einer hydraulischen Anstellvorrichtung in

beliebiger Höhenlage eingestellt werden kann. Diese Einstellung wurde bei jedem Stich abgelesen und ergab in Verbindung mit der Höhenabmessung des betreffenden Kalibers die Höhe des Blockes. Für die Breite wurden in den ersten acht Stichen 5 mm und in den übrigen Stichen 4 mm angenommen. Eine genaue Feststellung dieser Werte war nicht möglich wegen der unebenen Begrenzung des Blockes, welche durch die rauhe Kaliberfläche bedingt wird.

Aus der Differenz der Höhenabmessungen des Blockes bei zwei aufeinanderfolgenden Stichen ergeben sich die in der folgenden Spalte 9 eingetragenen Höhenvermindernungen. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß bei normalem Betriebe diese Werte bei den ersten vier Stichen um rd. 15 mm größer sind als bei den Versuchsblöcken. Bei den ersten vier Stichen ist hierbei noch zu beachten, daß die Höhenverminderung wegen der Konizität des Blockes während des Stiches nicht gleichmäßig groß ist. So hat z. B. Block 1 auf Zahlentafel 1 im ersten Stich eine Höhenverminderung von 0 bis 82 mm. Der Abstand der Walzen im ersten Kaliber betrug bei diesem Stich 418 mm; der Block hatte unten einen Querschnitt von 500  $\times$  500 mm, oben einen solchen von 400  $\times$  400 mm. Da der Block mit dem dünneren Ende zuerst angestochen wurde, so ergibt sich, daß der Kopf überhaupt keine Höhenverminderung erfahren konnte, während das Blockende 82 mm Höhenverminderung erfuhr.

Zahlentafel 3.

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Summe:
4,03	4,43	3,77	4,27	6,74	6,01	8,09	6,35	7,85	12,45	13,94	104,11
3,13	4,17	3,94	9,95	4,40	7,45	4,22	10,50	3,76	10,90		124,01
7,2	7,2	8,0	8,4	15,2	12,0	12,0	8,8	5,6	20,8	12,0	228,12
18,4	20,8	20,8	24,0	17,6	6,4	16,0	29,6	28,8	26,4	19,2	
16,56	16,76	21,36	21,68	16,24	22,88	20,8	30,76	28,24	22,04	23,72	
25,2	24,8	31,6	29,2	28,0	35,6	30,8	39,2	36,0	33,6	30	
378 × 277	338 × 281	298 × 285	260 × 289	220 × 264	172 × 268	206 × 176	172 × 180	154 × 176	131 × 180	135 × 135	
40	40	40	38	69	48	62	34	26	23	45	
1047,06	949,78	849,30	751,40	580,80	460,96	362,56	309,6	271,04	235,8	182,25	
94,08	97,28	100,48	97,90	170,60	119,84	98,40	52,96	38,56	35,24	53,55	
3,142	3,464	3,873	4,378	5,664	7,136	9,073	10,625	12,137	13,951	18,050	
27 123	30 565	34 806	37 917	74 689	67 877	70 218	48 051	40 970	42 770	74 701	
146 533	130 211	144 058	147 820	141 133	145 427	85 414	76 814	63 675	58 376	54 766	
85 959	77 734	87 104	88 563	139 692	142 634	123 727	116 684	102 168	86 948	115 226	
215 021	188 363	191 656	189 071	192 801	201 949	118 582	115 997	109 082	95 253	80 119	
125 875	110 232	113 692	113 997	189 363	199 705	173 022	168 729	164 144	141 217	168 187	
340 896	298 595	305 348	303 068	382 164	401 654	291 604	284 726	273 226	236 470	248 306	
232 492	207 945	231 162	236 383	280 825	288 061	209 141	193 498	165 843	145 324	169 992	
27,1	30,9	37,4	35,3	37,5	37,2	38,7	36,2	28,8	21,4	28,9	
1151	1165	1179	1179	1179	1179	1172	1165	1151	1151	1151	

Kaliber, 15 bis 18 im vierten Kaliber, 19 im fünften Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14., 16. und 18. Stich. Der Block stand 1 Stunde 5 Minuten in der Durchweichungsgrube.

Der Querschnitt in Spalte 10 ergibt sich als Produkt Höhe × Breite mit Ausnahme von Stich 1 bis 3, bei denen der Querschnitt nicht diesem Produkte entspricht, sondern wegen der unregelmäßigen Form des Blockes als Quotient aus Volumen und Länge berechnet wurde. Die Länge in Spalte 12 wurde als Quotient aus Blockvolumen und Blockquerschnitt gefunden mit Ausnahme von Stich 1 bis 3, bei denen die Länge besonders berechnet wurde. Das Blockvolumen wurde aus den genau gemessenen Endabmessungen des Blockes bei Einhaltung eines Schwindmaßes von 0,012 % festgestellt. Das verdrängte Volumen ist das Produkt aus der durch den betreffenden Stich bewirkten Querschnittsverminderung und der Länge des Blockes vor diesem Stich.

In den folgenden Spalten 14 bis 19 sind nunmehr die Ergebnisse der Druckmessungen in Kilogramm eingetragen, wobei die Zahlen von Spalte 18 die Summe der Zahlen der Spalten 16 und 17 und die Zahlen der Spalte 19 die Summe der Zahlen von Spalte 14 und 15 sind. Wie dieselben aus den Aufzeichnungen der Schreibmanometer berechnet wurden, ist bereits ausgeführt. Wohl gemerkt ist dieser in die Zahlentafeln eingetragene Meßzylinderdruck noch nicht der genaue Walzdruck, unter welchem der Druck zu verstehen ist, welcher infolge des Walzprozesses auftritt. Die Meßzylinder waren auf dem Einbaustück der Oberwalze eingebaut. Nun wird der auf die Oberwalze ausgeübte Walzdruck nicht richtig angezeigt, da die Oberwalze beim Walzen durch das

Walzstück emporgehoben wird und mithin das Eigengewicht der Oberwalze dem Walzdruck entgegenwirkt. Um den Walzdruck zu finden, muß demnach zu den Angaben der Schreibmanometer in den Spalten 18 und 19 das Eigengewicht der Oberwalze, gleich 15,5 t, addiert werden. So beträgt z. B. in Zahlentafel 1 nach den Aufzeichnungen der Schreibmanometer der Gesamthöchstdruck auf beide Walzenzapfen beim 14. Stich 524,232 t, während der Höchstwalzdruck 524,232 + 15,5 t gleich 539,732 t ist.

Da die zahlenmäßigen Angaben in den Zahlentafeln 1 bis 10 den Verlauf des Druckes nicht erkennen lassen, so wurden zur besseren Erläuterung die Druck- und Umdrehungskurven von drei Versuchsblöcken in den Abbildungen 4 bis 6 dargestellt. Von denselben entspricht Abbildung 4 der Zahlentafel 1, Abbildung 5 der Zahlentafel 5 und Abbildung 6 der Zahlentafel 9. Die obere der drei auf den Abbildungen dargestellten Kurven entspricht der Druckkurve des äußeren Walzenzapfens der Oberwalze, das ist der Zapfen neben Kaliber 1. Die mittlere Kurve stellt die Druckkurve des inneren Walzenzapfens der Oberwalze dar, an welchem die Maschinenwelle angreift, und die untere Kurve ist die Umdrehungskurve der Blockwalze. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß diese Druckkurven den Aufzeichnungen der Schreibmanometer entsprechen, und daß der Walzdruck um das Eigengewicht der Oberwalze größer ist, als die Kurven darstellen.

Zahlentafel 4.

1	Stichnummer	1	2	3	4	5	6	7
2	Stichzeit in Sekunden . . . . .	1,85	2,08	2,02	2,50	2,29	3,06	2,79
3	Zeit zwischen den Stichen in Sek.	5,05	19,50	4,22	3,73	4,22	4,57	4,15
4	Anfangs-Tourenzahl/min. . . . .	21,2	14,6	20,8	8,4	17,2	15,2	10,0
5	End- „ „ . . . . .	15,2	20,1	15,32	16,8	30,0	28,0	12,0
7	Mittlere „ „ . . . . .	18,04	20,00	17,04	17,36	21,64	16,32	20,36
6	Höchst- „ „ . . . . .	21,2	26,8	20,8	23,6	32	29,2	20,2
8	Kalibermaße: Höhe × Breite in mm	418 × 455	388 × 460	423 × 393	391 × 398	360 × 403	328 × 408	300 × 413
9	Höhenverminderung in mm . . . .	0—82	30—12	0—92	32—11	31	32	28
10	Querschnitt in qcm . . . . .	1902,48	1789,74	1659,27	1556,18	1450,8	1338,24	1239,00
11	Querschnittsdifferenz in qcm . . .	147,52	112,74	130,47	103,09	105,38	112,56	99,2
12	Länge in m . . . . .	1,651	1,755	1,893	2,018	2,165	2,347	2,535
13	Verdrängtes Volumen (Q <sub>1</sub> —Q <sub>2</sub> )·Lq <sub>1</sub> in ccm . . . . .	22 600	18 613	22 945	19 515	21 266	24 369	22 182
14	Mittlerer Druck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	132 537	194 178	148 553	163 225	171 251	175 607	168 039
15	Mittlerer Druck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	35 500	46 155	35 484	36 412	46 384	47 081	44 068
16	Höchstdruck auf den äußeren Walzenzapfen in kg . . . . .	308 468	253 814	351 958	203 120	276 418	226 047	237 500
17	Höchstdruck auf den inneren Walzenzapfen in kg . . . . .	65 290	60 375	62 985	46 851	53 766	56 070	64 140
18	Gesamt-Höchstdruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	373 758	314 189	414 943	249 971	330 184	282 117	301 640
19	Gesamt-Mitteldruck auf beide Walzenzapfen in kg . . . . .	168 037	240 333	184 037	199 637	217 635	222 688	212 107
20	Sekundlich verdrängt. Volumen (in cmm) Q <sub>0</sub> + Gesamt-Mitteldruck (in kg)	66,7	35,0	57,0	36,3	39,9	33,4	35,2
21	Temperatur in °C. . . . .	1 165	1 165	1 186	1 186	1 186	1 186	1 186
22	Mittlere Maschinenleistung in PSI	1 500	1 420	1 724	1 300	1 624	1 607	1 406
23	Maximale Hubleistung in PSI . . .	2 444	1 656	1 728	1 764	2 272	2 080	1 864
24	Gesamt-Sticharbeit in PSI × Sek.	2 775	2 954	3 482	3 250	3 719	4 917	3 923
25	Summe der Gesamt-Sticharbeiten in PSI × Sekunden . . . . .	2 775	5 729	9 211	12 461	16 180	21 097	25 020
26	Leerlaufleistung in PS . . . . .	150	167	142	145	180	136	170
27	Leerlaufarbeit in PS × Sekunden	278	347	287	362	412	416	474
28	Leistung für die Lagerreibung in PS	191	295	196	216	291	224	267
29	Lagerreibungsarbeit in PS × Sek.	353	614	596	540	666	685	745
30	Biegemoment M = $\frac{P \cdot a \cdot b}{l}$ in mt	98,1	136,8	106,7	115	124,6	127,4	121,7
31	Biegemoment der Oberwalze M <sub>o</sub> = $\left(P - \frac{Q_o}{2}\right) \cdot \frac{a \cdot b}{l}$ in mt	94,0	132,7	102,6	110,9	120,5	123,3	117,6
32	Biegemoment der Unterwalze M <sub>u</sub> = $\left(P + \frac{Q_u}{2}\right) \cdot \frac{a \cdot b}{l}$ in mt	102,4	141,1	111,0	119,3	128,9	131,7	126,0
33	Drehmoment der Vorgelegewelle M <sub>d</sub> = $0,7162 \cdot \frac{N}{n}$ in mt	53,6	44,9	66,5	47,6	47,8	64,6	43,5
34	Drehmoment der Unter- bzw. Oberwalze = 0,5 M <sub>d</sub> . . . . .	26,8	22,45	33,25	23,8	23,9	32,3	21,75
35	Gesamtmoment der Unterwalze M <sub>i</sub> = 0,35 M <sub>u</sub> + 0,65 $\sqrt{M_u^2 + (1,8 \cdot 0,5 M_d)^2}$ in mt	109,5	144,9	120,9	124,3	133,4	139,7	129,8
36	Widerstandsmoment d. Unterwalze W = $\frac{\pi \cdot d^3}{32}$ in cm <sup>3</sup>	58 189	58 189	58 189	58 189	58 189	58 189	58 189
37	Berechnete Spannung der Unter- walze k <sub>b</sub> = $\frac{M_i}{W}$ in kg/qcm	188	249	208	214	229	240	223

Bemerkungen: Anfangsquerschnitt: 400 × 400 mm oben, 500 × 500 mm unten. Gewicht: 2450 kg. 1,532 m. Der Block stand 1 Stunde 34 Minuten in der Durchweichungsgrube. Gestochen wurden Stichnummer 1 Kaliber, 17 im sechsten Kaliber. Gekantet wurde nach dem 2., 8., 12., 14. und 16. Stich.

Zahlentafel 4.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Summe
3,22	4,00	3,42	4,42	4,27	6,36	5,36	8,00	7,04	7,98	70,66
12,51	3,72	2,99	3,75	14,30	6,19	9,75	4,92	9,30		112,87
14,4	16,4	7,2	7,2	14,4	8,0	12,4	4,8	13,6	12,4	183,53
20,8	14,0	20,8	25,6	24,0	29,2	37,6	15,6	22,0	29,6	
19,68	16,80	21,92	18,20	21,84	17,40	25,08	20,00	25,64	25,48	
30,0	29,6	38,8	30,8	33,2	26,0	37,6	27,6	33,6	33,6	
273 × 418	374 × 277	339 × 281	298 × 285	259 × 289	228 × 263	171 × 267	215 × 175	186 × 179	146 × 190	
27	44	35	41	39	61	57	52	29	33	
1141,14	1035,98	952,59	849,30	748,51	599,64	456,57	376,25	332,94	277,4	
97,86	105,16	83,39	103,29	100,79	148,87	143,07	80,32	43,31	55,54	
2,753	3,032	3,297	3,698	4,197	5,238	6,880	8,348	9,434	11,323	
24 808	28 951	25 284	34 055	37 272	62 481	74 940	55 260	36 155	52 396	
174 230	119 435	123 478	128 084	135 275	131 191	140 484	75 959	61 370	33 629	
50 076	71 280	71 820	77 809	82 109	129 918	139 196	109 472	92 483	128 147	
251 236	203 120	159 851	180 845	187 071	174 193	227 461	107 082	95 558	46 851	
60 680	104 472	94 948	104 168	112 997	170 144	224 632	156 973	138 631	182 485	
311 916	307 592	254 799	285 013	300 068	344 237	452 093	264 055	234 189	229 336	
224 306	190 715	195 298	205 893	217 384	261 109	279 680	185 431	153 853	161 776	
32,2	35,1	35,1	34,8	37,5	35,5	47,4 ?	34,4	30,3	37,1	
1 179	1 179	1 179	1 179	1 186	1 186	1 186	1 179	1 172	1 179	
1 726	2 194	1 805	1 824	2 204	2 488	2 909	2 202	1 736	1 661	
2 420	2 364	2 308	2 108	3 128	2 768	3 360	2 552	2 112	1 892	
5 558	8 776	6 173	9 317	9 411	15 824	15 592	17 616	12 221	13 255	
30 578	39 354	45 527	54 844	64 255	80 079	95 671	113 287	125 508	138 763	
164	140	183	152	182	145	209	167	214	212	
528	560	626	672	777	922	1 120	1 336	1 507	1 692	{ 12 316 = 8,9 % { 18 789 = 13,5 %
272	200	266	232	293	277	426	231	250	260	
876	800	910	1 025	1 251	1 762	2 283	1 848	1 760	2 075	
128,1	160,3	164,0	172,1	181,1	230,4	245,5	160,7	135,4	92,0	
124,0	154,3	158,0	166,1	175,1	223,9	239,0	154,5	129,2	88,0	
132,4	166,6	170,3	178,4	187,4	237,1	252,2	167,2	141,9	96,2	
56,8	87,6	53,0	65,8	66,3	96,5	77,1	72,9	42,5	40,7	
28,4	43,8	26,5	32,9	33,15	48,25	38,55	36,45	21,25	20,35	
138,7	178,1	174,5	184,6	193,4	246,9	258,4	175,3	145,2	100,6	
58 189	60 292	60 292	60 292	60 292	81 542	81 542	91 274	91 274	110 433	
238	296	290	306	321	303	317	192	159	96	

Material: Thomasflußeisen von 67 kg/qmm Festigkeit. Chemische Analyse: C = 0,350 %, P = 0,060 %. Anfangslänge: bis 8 im ersten Kaliber, 9 bis 12 im zweiten Kaliber, 13 und 14 im dritten Kaliber, 15 und 16 im vierten

(Fortsetzung folgt.)

# Die Anordnung der Stauchkaliber für $\square$ -Profile.

Von L. Schaefer in Peine.

Auf meine Ausführungen in dieser Zeitschrift\* über die Anordnung der Kaliber für  $\square$ -Eisen und hochstegige T-Profile brachte Direktor Tafel eine auf anderer Basis beruhende Berechnung\*\* über die

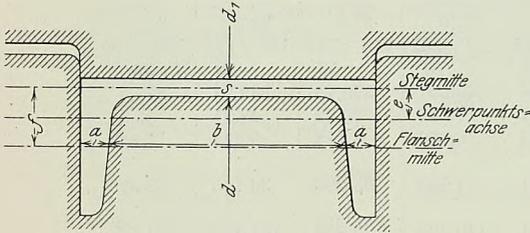


Abbildung 1.

a = mittlere Flanschstärke. b = Differenz von Kaliberbreite und Flanschen. c = Abstand der Stegmitte von der Schwerpunktsachse. d = Stegdurchmesser der unteren Walze. d<sub>1</sub> = Stegdurchmesser der oberen Walze. f = Abstand von Mitte Flansch und Steg. s = Stegmaß.

vertikale Anordnung der Stauchkaliber für  $\square$ -Eisen. Meine Berechnung basierte auf Ausgleichung der Umfangsgeschwindigkeiten, um in erster Linie den Streckenschlag zu vermeiden. Tafel macht die Vertikallage von Kaliberbreite und Flanschdicke abhängig. Vergleicht man nun beide Methoden, so

und b die Differenz von Kaliberbreite und doppelter Flanschdicke ist (vgl. Abbild. 1). Je kleiner das Maß für die Kaliberbreite ausfällt und je größer die mittlere Flanschstärke ist, umso tiefer wird die Walzlinie liegen, und umgekehrt, je größer die Kaliberbreite, und je kleiner die Flanschstärke ausfällt, um so höher wird die Walzlinie liegen. Je unregelmäßiger ein Profil ist, desto größer werden die Unterschiede nach beiden Berechnungen sein. Ich möchte hier bemerken, daß bei der Aufstellung meiner Norm nur die Profile des deutschen Normalprofilbuches in Frage kamen. Wie schon erwähnt, beruht meine Berechnung auf Ausgleich der Umfangsgeschwindigkeiten. Der Durchmesser der oberen Walze erhält ein kleines Plus für den Oberdruck. Dieser soll sehr gering, auf 1/2 mm angenommen werden, also liegt die imaginäre Linie 1/4 mm über Stegmitte. Die fraglichen Stegdurchmesser sind leicht zu berechnen. Ist der Durchmesser der Matrize d, so ist die Patrizie  $d + 1/2$ . Zahlentafel 2 zeigt neben Profilbezeichnung, Art der Walzenstraße und mittleren Durchmesser, Stegmaß, Abstand der Schwerpunktsachse von der Stegmitte, die Walzendurchmesser der Fertigkaliber im Steg sowie die Differenzen untereinander in Millimetern und pro-

Zahlentafel 1.

Profil	Mittlerer Blockquerschnitt q <sub>em</sub> °	I. Gerüst	II. Gerüst	III. Gerüst	IV. Gerüst	Stich-Summe	Endquerschnitt q <sub>em</sub>
I 21	1332,5 (36,5 × 36,5 cm)	8 Stiche Blockwalze für I 21—32	8 Stiche I. Vorwalze für I 21—28	6 Stiche II. Vorwalze für I 21—24	3 Stiche Fertigwalze für I 21	25	36,4
□ 22	„	„	6 Stiche I. Vorwalze für I 30—32	4 Stiche Vorwalze für □ 22	5 Stiche Fertigwalze für □ 22	23	37,4

ergibt sich, daß die Ergebnisse, obwohl die Berechnungen wesentlich voneinander verschieden sind, sich fast gleichkommen. Tafel berechnet die Lage der imaginären Linie folgendermaßen: Die Strecke von Mitte Steg bis Mitte Flansch wird im Verhältnis von 2a: b geteilt, worin a mittlere Flanschdicke

zentual nach drei Methoden: 1. Lage der Walzlinie in der Schwerpunktsachse; 2. Lage der Walzlinie nach Tafel; 3. Lage der Walzlinie nach meinem Vorschlag. Auch der Tafelschen Methode ist hier nur ein halbes Millimeter Oberdruck zugrunde gelegt, und habe ich danach die Durchmesser ausgewertet. Betrachtet man nun in der Zahlentafel 2 die Zahlenreihen unter u und vergleicht dieselben mit den

\* „Stahl und Eisen“ 1909, 24. März, S. 425 u. f.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1909, 19. Mai, S. 748.

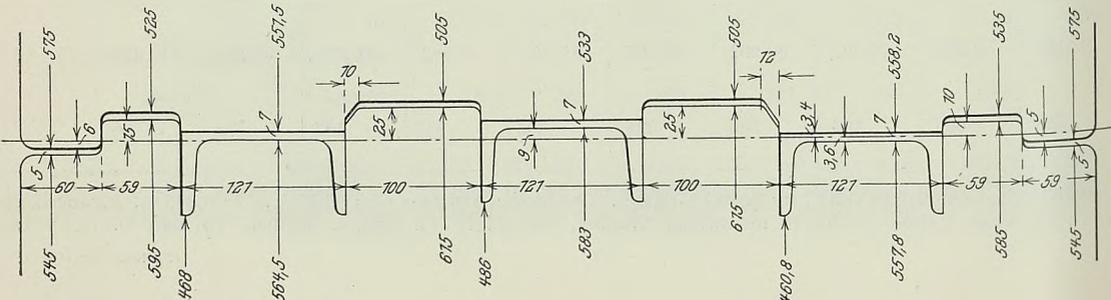


Abbildung 2. Duo-Polierwalze für  $\square$ -Eisen N. P. 12, Ballenlänge 800 mm, mittlerer Durchm. 565/565 mm.

Zahlentafel 2. Zusammenstellung der Stegdurchmesser für sämtliche [-Profile nach den verschiedenen Vorschlägen, sowie die sich ergebenden Differenzen, ausgedrückt in mm und %.

Profil	Art der Straße und mittlerer Walzendurchmesser	Lage der Walzlinie in der Schwerpunktsachse			Nach Vorschlag Tafel			Nach Vorschlag Schaefer		Differenz der Höhenlage zwischen Anordnung von punktschneef nach Anordnung v. Tafel	Abstand der Schwerpunktsachse von der Stegmitte e	Bemerkungen	
		Umfangsdifferenz beider Walzen			Umfangsdifferenz beider Walzen			d	di				
		mm	%		mm	%							
[- N. P. 3	Mittelstraße 430 mm	446,2	403,8	42,4	10,5	437,25	412,75	24,5	6	424,75	425,25	10,6	Die hier angeführten Werte gelten für die Fertigkaliber. Die Stauchkaliber der Vorstiche werden analog berechnet.
" 4	" 430 "	446,5	403,5	43	10,7	435,75	414,25	21,5	5,2	424,75	425,25	10,8	
" 5	" 430 "	448	403,5	46	11,5	433,5	416,5	17	4,1	424,75	425,25	11,2	
" 6 1/2	Grobstraße 565 "	582,5	536	46	8,6	567,25	551,75	15,5	2,8	559,25	559,75	11,45	
" 8	" 565 "	582	536	46	8,7	566	552	14	2,5	558,75	559,25	11,5	
" 10	" 565 "	584	534	50	9,36	565,75	552,25	13,5	2,4	558,75	559,25	12,5	
" 12	" 565 "	583	533	50	9,38	564,5	551,5	13	2,36	557,75	558,25	12,5	
" 14	750er Straße 770 "	791	735	56	7,62	769,75	756,25	13,5	1,8	762,75	763,25	14	
" 16	" 770 "	791,8	733,2	58,6	8,00	769,25	755,75	13,5	1,8	762,25	762,75	14,65	
" 18	" 770 "	792,4	731,6	60,8	8,5	768,75	755,25	13,5	1,8	761,75	762,25	15,2	
" 20	" 770 "	793,2	729,8	63,4	8,7	768,5	754,5	14	1,85	761,25	761,75	15,85	
" 22	850er Straße 885 "	909,8	842,2	67,6	8,00	882,25	869,75	12,5	1,44	875,75	876,25	16,9	
" 24	" 885 "	910,6	840,4	70,2	8,35	881,75	869,25	12,5	1,44	875,25	875,75	17,55	
" 26	" 885 "	912,2	837,8	74,4	8,88	883	867	16	1,85	874,75	875,25	18,6	
" 28	" 885 "	915,6	834,4	81,2	9,73	883,25	866,75	16,5	1,9	874,75	875,25	20,3	
" 30	" 885 "	919	831	87	10,5	883,75	866,25	17,5	2,02	874,75	875,25	22	
[- A. P. 10 1/2	Grobstraße 565 "	586,6	527,4	59,2	11,2	565,25	548,75	16,5	3	556,75	557,25	14,8	
" 11 3/4	" 565 "	583,2	526,8	56,4	10,7	564,25	545,75	18,5	3,2	554,75	555,25	14,1	
" 14 1/2	750er Straße 770 "	784	740	44	6	767	757	10	1,32	761,75	762,25	11	
" 23 1/2	850er Straße 885 "	910,6	839,4	71,2	8,5	882,25	867,75	14,5	1,67	874,75	875,25	17,8	
" 26	" 885 "	904,4	845,6	58,8	6,9	880,25	869,75	10,5	1,21	874,75	875,25	14,7	
" 30	" 885 "	895	855	40	4,4	878,5	871,5	7	0,8	874,75	875,25	10	

Angaben unter v, so ersieht man, daß die Differenzen, in Millimetern und % ausgedrückt, immerhin erheblich sind. Wesentlich geringer sind die Differenzen unter v und w. Die Unterschiede sind teilweise verschwindend gering, namentlich im Verhältnis bei den größeren Durchmessern der schweren Profile. Würde Tafel nun mit einem Oberdruck von nur 6 bis 10 mm arbeiten, einem Oberdruck, der für mittlere und schwere Profile noch als gering zu bezeichnen ist, so liegt die Walzlinie sogar noch höher als nach meiner Anordnung. Die beiden Berechnungen ergeben somit fast gleiche Resultate und sind durchweg als gleichwertig zu bezeichnen, wie ja auch die Zahlentafel 2 ausweist. Ein näheres Eingehen auf die Ausführungen von Dr. Puppe zu diesem Gegenstand\* dürfte sich deshalb erübrigen.

Je kleiner der Walzendurchmesser, desto geringer ist der Streckenschlag. Man kann denselben bei kleineren Profilen fast entfernen, wenn die Kuppeln und Spindeln stramm aufgezogen werden. Man hört es jedoch an der Gangart der Walzen, daß die eine Walze als Bremse wirkt. Je geringer die Differenz der Umfänge ist, um so geringer wird auch die bremsende Wirkung sein, die sich erst ganz verliert, wenn die Umfänge gleich sind. Abgesehen von dem erheblichen, durch das Abbremsen nutzlos verloren gegangenen Mehraufwand an Kraft, können die durch das Bremsen dem Walzgut übertragenen Spannungen es veranlassen, daß bei stark sprödem Material die Flanschen des Profils glatt abreißen.

Den wesentlichsten Vorteil einer Abänderung nach den beiden letzten Vorschlägen erblicke ich in dem Umstande, daß sich die Straßenerzeugung erhöht. Hierfür ein Beispiel aus der Praxis: Das dem [- Profil 22 im Querschnitt ungefähr gleiche Profil ist der [- N.P. 21. Beide Profile werden auf ein- und derselben Straße

\* „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Okt., S. 1684.

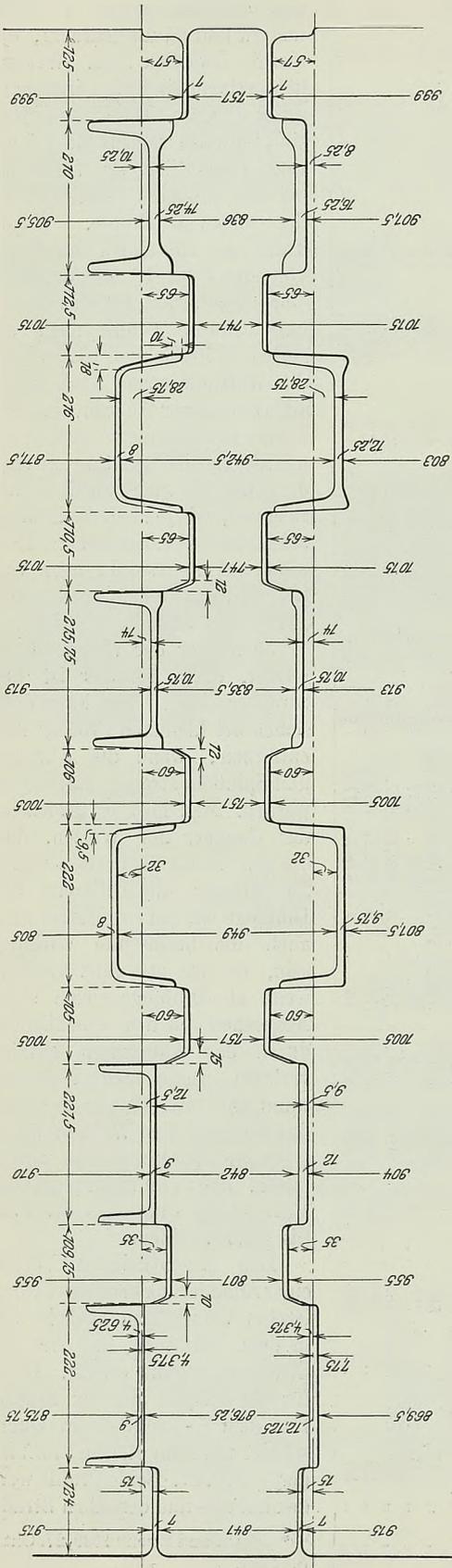


Abbildung 3. Trio-Fertigwalzen für [-Eisen N. P. 22. Ballenlänge 2100 mm, mittl. Durchm. = 885/885/885 mm.

gewalzt und haben auch gleiche Blöcke zum Anstich. Es sind die in Zahlentafel 1 angegebenen vier Gerüster vorhanden. Obwohl das I-Profil 2 Stiche im II. Gerüst mehr, also längere Walzdauer hat, ist die Höchsterzeugung bei diesem Profil um 80 bis 90 t für die Schicht höher als bei dem [-Profil 22. Dieser Erzeugungsausfall rührt zum größten Teil daher, daß, wie schon früher erwähnt, alle Walzarbeit in den Vorgerüsten bei Benutzung der Stauchkaliber im Fertiggerüst ausgeschaltet werden muß. Wird dieser Umstand durch eine Unachtsamkeit des Personals nicht beachtet, so gibt es in der Regel Betriebsstörungen durch Kuppel- und Spindelbrüche; es können sogar durch die starken auftretenden Kräfte Ständerbrüche und Motordefekte entstehen. Hauptsächlich ist dieses bei schweren Profilen der Fall. Fallen die so entstehenden Pausen fort, so wird sich

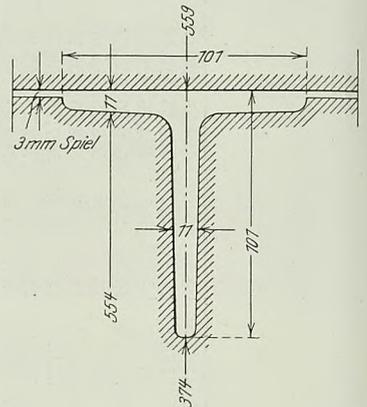


Abbildung 4. Walzendurchmesser im Fertigkaliber eines T-Profiles.

auch ein solch hoher Erzeugungsausfall vermeiden lassen. Rechnet man nun auch wirklich  $1\frac{1}{2}$  bis 2% an Abfällen mehr als bei I-Profilen, so bringt das für die Schicht nur einen Ausfall von 3 bis 5 t. Der größere Abfall hat in der Profilverschiedenheit seine Erklärung.

Der zu erringende wirtschaftliche Vorteil ließ es deshalb erwünscht erscheinen, die Vertikallage der Stauchkaliber zu ändern. Zunächst wurde ein dreikalibriges Polierduo einer mittleren Grobstraße für das [-Profil N.P. 12 folgendermaßen eingerichtet: Das erste Kaliber wurde nach Vorschlag Tafel, das zweite Kaliber in seine Schwerpunktsachse und das dritte Kaliber nach meiner Anordnung gelegt (vgl. Abbild. 2). Dann wurde noch ein Trio für das [-Profil N. P. 22 der schweren 850er Straße derartig eingerichtet, daß sämtliche Stauchkaliber bis auf das letzte Fertigkaliber in den Schwerpunktsachsen liegen. Das letzte Kaliber liegt nach meinem Vorschlag (vgl. Abbild. 3). (Die Werte nach Tafelscher Anordnung siehe Zahlentafel 2.)

Den ersten Versuch betrachte ich nur als Probe auf das Exempel. Die Entscheidung fällt an der schweren 850er Straße. Die Walzung dürfte hier folgendermaßen ausfallen: Der Streckenschlag wird

bei den Kalibern, welche in der Schwerpunktsachse liegen, nicht aufgehoben, wohl im Vergleich zur früheren Walzung verringert. Die Umfänge haben noch zu große Differenzen. (Siehe Zahlentafel 2.) In den Kalibern nach der Anordnung von Tafel und mir wird der Streckenschlag sowie das Abbremsen verschwinden, vorausgesetzt daß bei der ersten Methode einem dementsprechenden Ueberdruck Rechnung getragen wird. Zu empfehlen ist bei der geänderten Kaliberlage ein etwas höherer Stegdruck und ein geringeres Rückstauchen der Flanschen. Es dürfte deshalb angebracht sein, auch die Kalibrierung der  $\square$ -Profile unter diesem Gesichtspunkt abzuändern. Den häufig vorgebrachten Einwand einer Bruchgefahr möchte ich lediglich als ein Vorurteil bezeichnen. Die Praxis lehrt, daß die schweren  $\square$ -Profile 22 bis 30 auch an einer 750er Straße gewalzt werden können, ohne daß abnorme Walzenbrüche vorkamen. Die Differenz des mittleren Walzendurchmessers beträgt 110 mm. Die Aufnahme-fähigkeit der Walzen für Vertikaldruck wird eben in vielen Fällen unterschätzt. Die meisten Walzenbrüche lassen sich auf ein zu kaltes Stechen zurückführen, vorausgesetzt daß das Walzenmaterial ein gutes ist und nicht zu stark nachgedrehte Walzen einliegen. Ist es jedoch, für den äußersten Fall, nicht geboten, die Kaliber tiefer zu legen, so ist es aus walztechnischen und wirtschaftlichen Gründen immer noch besser, das fragliche Profil von dem Walzprogramm der Straße zu streichen und es der nächstgrößeren anzugliedern. Die größten Differenzen der Durchmesser bei verhältnismäßig kleinem mittlerem Walzendurchmesser weisen die hochstegigen  $\top$ -Profile auf. Bei einem für eine mittlere Grobstraße kalibrierten

$\top$ -Profil  $100 \times 100 \times 11$  mm waren die Walzendurchmesser im Fertigkaliber ungefähr nach den in Abbildung 4 angegebenen Maßen normiert.

Es ist bislang bei diesem Profil, trotz der hohen Differenz zwischen Deckel- und Stegspitzendurchmesser, noch kein Walzenbruch vorgekommen, obwohl die Walzen schon mehrfach nachgedreht worden sind; ebenso hat man noch keine Schwierigkeiten mit den Hunden gehabt, deren Arbeit in diesem Fall doch wohl als sehr ausgiebig bezeichnet werden muß. Der Stab löste sich stets gut aus dem Kaliber, ohne daß je ein Band gemacht wurde. Die Stäbe zeigten keinerlei Schönheitsfehler an der Stegspitze, sondern waren gleichmäßig glatt. Die Abfälle standen im normalen Verhältnis zu denen der anderen Profile. Die Differenzen der Durchmesser bei den hochstegigen  $\top$ -Profilen untereinander werden bei den  $\square$ -Profilen bei weitem nicht erreicht; die  $\square$ -Walzen werden nicht annähernd so geschwächt wie die  $\top$ -Walzen.

Im großen und ganzen glaube ich mit diesen Ausführungen nachgewiesen zu haben, daß meine Darlegungen im vergangenen Jahre richtig waren. Das bislang über „die Anordnung der Profile für  $\square$ -Eisen und für hochstegiges  $\top$ -Eisen“ veröffentlichte Material sowie die verschiedenen Zuschriften von Fachleuten zeigen, daß die Frage vom walztechnischen wie vom wirtschaftlichen Standpunkt von Bedeutung ist.

An dieser Stelle möchte ich nicht verfehlen, Herrn Direktor Tafel für die mir gemachten Angaben nochmals meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Sehr von Interesse wäre es, auch ferner von Fachleuten über die Ergebnisse der anderweitig angestellten Versuche zu hören.

## Ueber Koksofensteinzerstörungen und deren Ursachen.

Von F. Schreiber in Waldenburg (Schlesien).

Das zur Auskleidung von Verkokungskammern Verwendung findende feuerfeste Steinmaterial muß infolge der oft beträchtlichen chemischen und physikalischen Einflüsse, welchen es im Betriebe ausgesetzt ist, hohe Widerstandsfähigkeit zeigen, zumal da die heutige Koksofentechnik bestrebt ist, die Leistungsfähigkeit der Oefen dauernd zu erhöhen. Zur Herstellung der Kammern wird entweder saures Material mit 80% Kieselsäure und darüber verwendet, oder aber man benutzt ein Material aus tonigem Grundbestandteil mit etwa 20 bis 40% Tonerde. Letzteres findet vorwiegend im Osten Deutschlands Anwendung, während im Westen hauptsächlich saures Material vertreten ist.

Neben gewöhnlicher Schmelzung kommen von den physikalischen Vorgängen vornehmlich Ausdehnung und Zusammenziehung in Frage, die beim Stoßen und Besetzen der Ofenkammern infolge starken Temperaturwechsels eintreten, während sich die chemischen Vorgänge durch Aufnahme und Berührung solcher Körper geltend machen, welche das

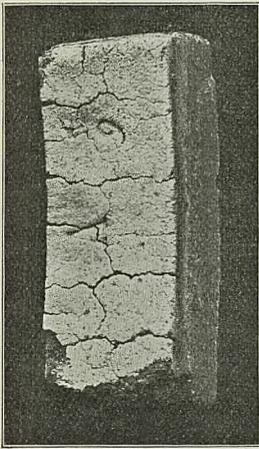
Gefüge des Steinmaterials lockern oder mit demselben Verbindungen von niedrigerem Schmelzpunkt eingehen.

Von diesen Körpern sind in erster Linie die Natriumsalze zu nennen, welche in Form von Chloriden, Sulfaten, Karbonaten usw. in der Kohle und, im ausgelaugten Zustande, im Kohlenwaschwasser vorhanden sind und in letzterem Falle mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Kohlen in die Ofenkammer gelangen. Hier erfahren die Salze bei steigender Temperatur eine Spaltung in Säure und Hydroxyd. Die Säuren gehen an das Ammoniak, die Schwefelsäure infolge Reduktion als Sulfit, und finden sich als gebundenes Ammoniak im Gaswasser wieder. Die bei weiter steigender Temperatur dampfförmig werdenden Hydroxyde werden, soweit sie mit dem Steinmaterial in Berührung kommen, von diesem aufgenommen unter Bildung einer Natriumsilikatverbindung, die zunächst die Außenschicht des Steines in eine helle, feingesinterte, teilweise glasurartige Masse verwandelt. Diese Schicht ist gegen

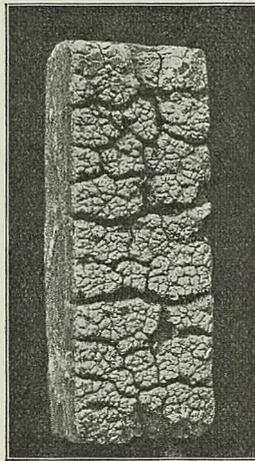
Temperaturwechsel nicht mehr so widerstandsfähig und erhält an der Oberfläche feine Risse oder Sprünge. Durch diese Sprünge dringen die Salze weiter ein und bilden, wenn die Temperatur hoch genug ist, stärkere gesinterte Schichten, die dann infolge der verschiedenartigen Ausdehnung dieser und der gesunden Steinschicht von einer Anzahl Querrissen durchsetzt wird (siehe Abb. 1), welche das Gefüge dieser Masse lockern, so daß dieselbe abblättert oder ausbröckelt und mit der Zeit das charakteristische Gebilde der Abb. 2 zeigt.

Bei sehr hohen Temperaturen, durch eventuelle Ueberhitzung der Kammern, kann es weiter vorkommen, daß das Material abschmilzt. Einen derartigen Fall zeigt Abb. 3 in dem unteren Teile einer

Wirkung der Natriumsalze.



Anfangsstadium.  
Abbildung 1.



Fortgeschrittene Zerstörung.  
Abbildung 2.

drei Jahre im Betriebe gewesenen Otto-Hoffmann-Kammer. Ein Teil dieser abgeschmolzenen Masse sowie der ausgebröckelten Schicht in Abb. 1 sind mit dem gesunden Stein untersucht worden und zeigen folgende Ergebnisse (s. Zahlentafel 1):

Zahlentafel 1.

	angefressene Schicht %	gesunder Stein %	abgeschmolzene Schicht %
SiO <sub>2</sub> . . . . .	57,76	61,29	55,42
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	34,63	34,77	36,43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,85	1,81	2,12
CaO . . . . .	0,43	0,26	0,34
MgO . . . . .	0,15	0,17	0,18
Alkali als K <sub>2</sub> O . .	4,63	1,22	5,03
SO <sub>3</sub> . . . . .	0,24	0,23	0,19
Glühverlust . . .	0,31	0,25	0,29
Schmelzpunkt Segerkegel Nr. . . .	27	33	22

Es ist bei den zerstörten Massen gegenüber dem gesunden Teil des Steines überall eine deutliche Anreicherung der Alkalisalze zu beobachten. Das Wasser

der in den zerstörten Kammern mit etwa 12% Feuchtigkeit besetzten Kohlen enthielt folgende in Wasser löslichen Salze:

In 1 Liter:

Na Cl	= 0,1919 g
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	= 1,2364 g
Mg SO <sub>4</sub>	= 0,4732 g
Ca SO <sub>4</sub>	= 0,2837 g
Ca(CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub>	= 0,4227 g

Die angreifenden Natronsalze betragen hiernach 1,4283 g in 1 Liter. Diese Mengen genügen, um bei heißgehenden Oefen derartige Zerstörungen hervorzurufen, daß die Wände alle drei Jahre erneuert werden müssen. Ich komme hierauf an anderer Stelle noch näher zurück.

Ist der Gehalt an Natronsalzen im Wasser der besetzten Kokskohle geringer, so hat sich gezeigt, daß das Steinmaterial weniger angegriffen wird und die Haltbarkeit der Kammern eine entsprechend größere ist. Dies ist auf einer anderen Anlage im niederschlesischen Revier der Fall, wo das in der Kokskohle befindliche Wasser folgende chemische Zusammensetzung hat:

In 1 Liter:

Na Cl	= 0,0292 g
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	= 0,2795 g
Mg SO <sub>4</sub>	= 0,2602 g
Ca SO <sub>4</sub>	= 0,3884 g
Ca(CO <sub>3</sub> H) <sub>2</sub>	= 0,2457 g

Die Oefen dieser Anlage sind Ottosche Regenerativ-Oefen und müssen infolge der schwerbackenden Kohle sehr heiß gehen. Die Durchschnittstemperatur beträgt etwa 1300° C. Trotzdem haben die Wände dieser Kammern nach jetzt fünfjähriger Betriebszeit keine erheblichen Anfressungen gezeigt. Von einigen Wänden, die infolge Durchbiegung erneuert werden mußten, ist ein angefressener Stein untersucht worden. Die Untersuchung des Originalsteines und des angegriffenen Steines ergab folgende Zahlen (s. Zahlentafel 2):

Zahlentafel 2.

	Original-Stein %	angefressener Stein	
		gesunder Teil %	angegriffener Teil %
Si O <sub>2</sub> . . . . .	58,52	58,07	56,03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	37,60	37,07	37,82
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,95	2,57	1,93
Ca O . . . . .	0,16	0,34	0,39
Mg O . . . . .	0,17	0,15	0,19
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,13	1,10	2,80
SO <sub>3</sub> . . . . .	0,22	0,23	0,46
Glühverlust . . .	0,25	0,47	0,38
Schmelzpunkt Segerkegel Nr. . . .	35	35	31

Man sieht aus der Untersuchung, daß bei diesen Steinen die Natriumsalze nach fünf Jahren noch keine erhebliche Anreicherung erfahren haben, wenigstens nicht in dem Maße, wie bei den schon nach dreijährigem Betriebe stark angefressenen und ausgebauten Steinen der vorhin erwähnten Otto-Hoffmann-Kammer. Das liegt in diesem Falle lediglich an dem

besseren Wasser, welches in 1 Liter nur 0,3087 g schädliche Natriumsalze enthielt.

Eine weit weniger in Erscheinung tretende Ursache der Kokssofensteinzerstörungen ist die durch pyrogene Zersetzung der Kohlenwasserstoffe in den Steinen stattfindende molekulare Ablagerung von Kohlenstoff, der die Widerstandsfähigkeit des Steines durch allmähliche Auflockerung des Gefüges herabsetzen und schließlich zur Zerstörung des Steines führen kann. Derartige Ablagerungen habe ich vorwiegend bei saurem Material wahrgenommen, wahrscheinlich aus dem Grunde, weil infolge des im Feuer eintretenden Wachsens der Kieselsäure der Stein voluminöser und lockerer und die Diffusion der Gase auf diese Weise erleichtert wird.

Eine eigentümliche Ablagerung von Kohlenstoff zeigte sich bei einem Kammerstein einer westfälischen Anlage. Die Ablagerung zeichnete sich durch eine vollkommen

symmetrische, scharf begrenzte, etwa 20 mm starke schwarze Schicht aus, welche in gleichmäßiger Stärke den ganzen Stein durchzog (s. Abb. 4). Die einzeln untersuchten Schichten dieses Steines zeigten folgende Zusammensetzung (s. Zahlentafel 3):

Zahlentafel 3.

	obere Schicht 40 mm %	schwarze Schicht 20 mm %	untere schwach angefressene Schicht 15 mm %
Si O <sub>2</sub> . . . . .	83,77	80,00	83,35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	12,69	11,08	12,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,16	0,67	1,15
Ca O . . . . .	0,24	0,23	0,23
Mg O . . . . .	0,42	0,29	0,32
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,56	1,58	2,01
C . . . . .	0,26	6,15	0,21

Wie die Untersuchung ergab, liegt in der Mitte des Steines eine durch pyrogene Zersetzung hervorgerufene starke Kohlenstoffanreicherung vor, während die der Kammer- und Heizwand zugekehrten Seiten fast frei von Kohlenstoff sind.

Bezüglich der Alkalibestimmung im Kohlenwasserstoff möchte ich hier kurz erwähnen, daß man bei der Prüfung auf Natrium sich vielfach noch auf die Titration mit Silbernitrat beschränkt, indem man auf diese Weise den Chlorgehalt bestimmt und

daraus den Gehalt an Natrium berechnet. Dieses gibt natürlich kein richtiges Bild, wenn, wie beispielsweise bei bereits genannten Kohlenwaschwässern, das Natrium auch noch an andere Säuren, wie Schwefelsäure, gebunden ist. Um einen richtigen Anhalt über die wirklichen Mengen der in Wasser vorhande-

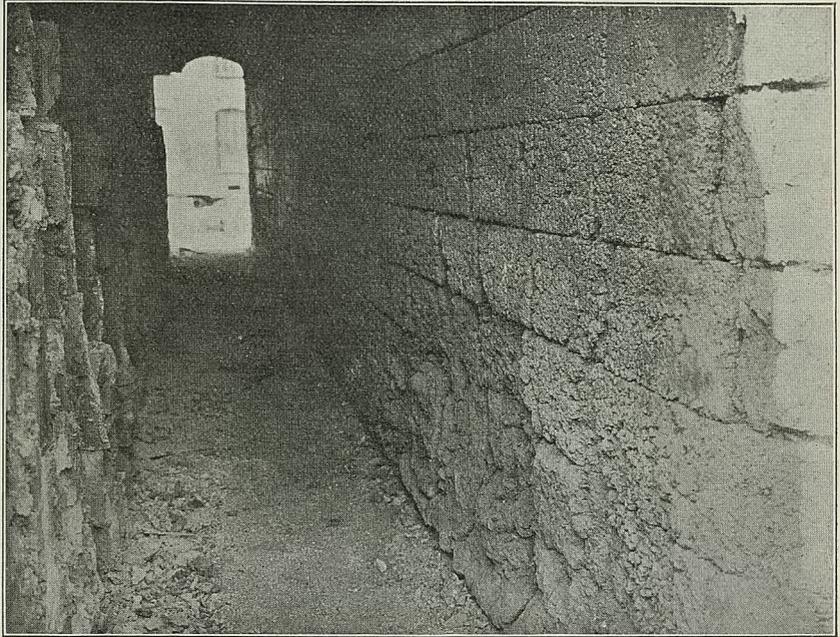


Abbildung 3. Ungleichmäßig beheizte Kammer.

nen löslichen Salze zu erhalten, wird man diese zweckmäßig durch Eindampfen und entsprechende weitere Untersuchung feststellen müssen. In dem Washwasser findet sich außerdem nur ein Teil der löslichen Salze, während ein anderer Teil in der



Abbildung 4. Gleichmäßig begrenzte Kohlenstoffablagerung in einem Kammerstein, hervorgerufen durch diffundierte, pyrogen zersetzte Kohlenwasserstoffe.

Kohlenstoffsubstanz verbleibt und durch weiteres Ausziehen der gepulverten Substanz mit Wasser bestimmt werden kann.

Die vorhin schon kurz erwähnten Wandsteinzerstörungen in Abb. 3 stammen aus einer Verkokungskammer des Otto-Hoffmann-Systems. Die Wände dieser Kammern müssen infolge der starken Anfassungen alle drei Jahre erneuert werden. Die Zerstörungen treten, wie auch aus der Abbildung hervorgeht, hauptsächlich in dem vorderen und hinteren Teil der Ofenkammer auf und zwar in einer

Länge von etwa 3 m von der Ofentür aus, während die Mitte der Ofenkammer nur geringe unerhebliche Anfressungen zeigt. Diese ungleichmäßige Zerstörung hat ihren Grund darin, daß die Wärmemengen bei dem Otto-Hoffmann-System ungleichmäßig auf die Ofenwand verteilt sind. Das gesamte

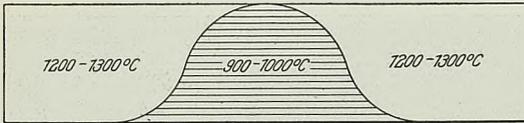


Abbildung 5.

Temperaturbild einer Hoffmann-Kammer.

zur Beheizung der Ofenkammer dienende Gas verbrannt bei diesem System an der Anfangsstelle der Kammer aus einem horizontal eingeführten Düsenrohr und zwar abwechselnd einmal auf der vorderen und hinteren Seite der Ofenkammer. Es werden also diese Stellen naturgemäß am heißesten gehen, während nach der Mitte zu, wie aus Abb. 5 ersichtlich,

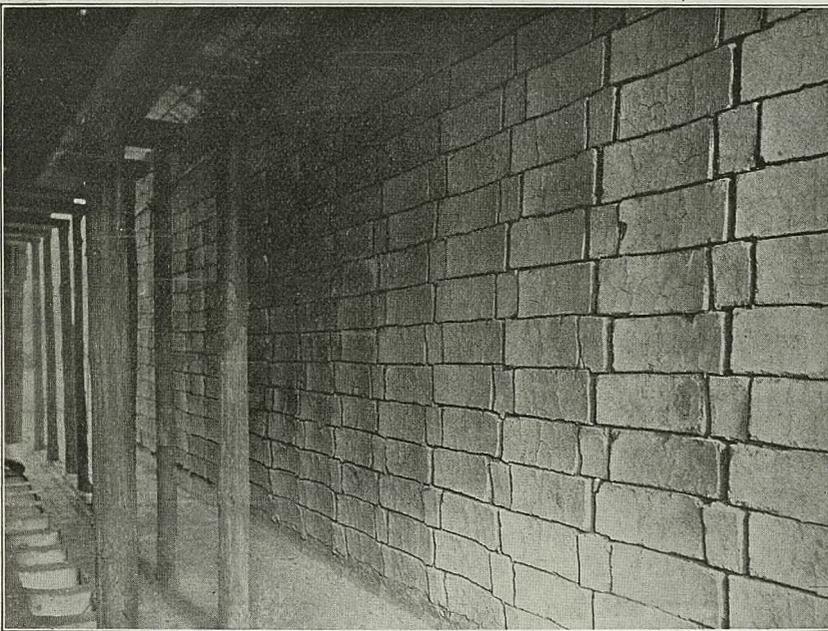


Abbildung 6. Gleichmäßig beheizte Kammer.

die Temperatur abnimmt. Die nachteiligen Eigenschaften dieser einseitigen Beheizung treten besonders gegen Schluß der Garung in Erscheinung, wenn die vorderen und hinteren Partien des Kokskuchens bereits gar sind und zur Ausgarung des mittleren Teils die gleichen Wärmemengen weiter zugeführt werden müssen. Während die Temperatur in dem vorderen und hinteren Teil der Ofenkammer im Mittel gegen 1200 bis 1300 °C beträgt, hat der mittlere Teil nur etwa 900 bis 1000 °C.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß zur Bildung der Anfressungen eine gewisse Temperatur erforder-

lich ist, bei der, mit anderen Worten, der Erweichungs- bzw. Schmelzpunkt der Natriumsilikatverbindung erreicht wird. Bleibt man unter dieser Temperatur, so kann die Zerstörung der Kammer verringert und ihre Lebensdauer erhöht werden.

Dies zeigt eine Ofenwand eines anderen Systems (Koppers) auf Abb. 6. Die hier abgebildete Kammer mußte wegen Durchbiegung einer Wand nach 3½-jähriger Betriebszeit stillgelegt werden; eine durchgehende Reparatur der Ofenwände hat sich erst nach sechsjährigem Betriebe erforderlich gemacht. Die Wände sind aus demselben Steinmaterial wie das der Hoffmann-Oefen. Die in der Abbildung sichtbaren Anfressungen sind unerheblich, dagegen haben sich die Steine im Feuer gezogen. Eine derartige Deformation in etwas stärkerem Maße ist aus Abb. 7 ersichtlich. Die mittlere Heiztemperatur bei diesem Ofensystem beträgt gegen 1050 °C. Die Wärmemengen werden bei diesem System auf der ganzen Längsseite der Kammer durch 30 Düsen gleichmäßig verteilt. Durch diese gleichmäßige Verteilung der Wärmemengen und die dadurch vorgebeugte Mög-

lichkeit einer einseitigen Ueberhitzung ist die Lebensdauer der Ofenkammer gegenüber dem Hoffmann-System um fast das Doppelte erhöht worden. Dies ist ein erheblicher Vorteil, wenn man außerdem noch berücksichtigt, daß die Leistung dieser Kammer für 1 Ofen und Tag außerdem eine 20% höhere gewesen ist.

Koppers, der sich ebenfalls mit der Lebensfrage der Koksofensteine eingehend beschäftigt, hat gefunden, daß die Asche der Kohle einen großen Einfluß auf die Einwirkungen der Salze ausüben kann. Ist die Asche basischer Natur, so kann sie die Basen der Salze nicht aufnehmen. Ist sie aber

sauer, so daß also freie, bindungsfähige Kieselsäure vorhanden ist, so werden die Alkalien und Erdalkalien von der Kieselsäure aufgenommen und treten nicht in Erscheinung. Koppers will gegen die zerstörenden Einflüsse der Alkalien eine Abhilfe darin finden, daß man in irgend einer Form der Kohle vor der Verkokung Kieselsäure in guter Mischung zusetzt oder geeignete Kohlsorten mischt. Hat z. B. die Asche einer Kohle folgende Zusammensetzung:

$\text{Al}_2\text{O}_3 = 24,83\%$	$\text{MgO} = 1,31\%$
$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 26,93\%$	$\text{K}_2\text{O} = 4,80\%$
$\text{CaO} = 6,71\%$	$\text{SiO}_2 = 35,42\%$

so würden die alkalischen Bestandteile 43,31 % Kieselsäure zur Bindung brauchen. Die hierbei zur Berechnung gezogenen Silikate entsprechen den Verbindungen:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{SiO}_2$ ;  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{SiO}_2$ ;  $2\text{CaO} + \text{SiO}_2$ ;  $\text{MgO} + \text{SiO}_2$ ;  $2\text{K}_2\text{O} + \text{SiO}_2$ . Es fehlen in diesem Falle somit zur völligen Bindung 43,31 — 35,42 = 7,89% Kieselsäure, die auf Kohle mit 6% Asche bezogen einen Zusatz von 0,47% Kieselsäure zur Kohle notwendig machen würden. Um sicher zu gehen, daß alle Basen gebunden werden, empfiehlt es sich, Kieselsäure im Ueberschuß zuzusetzen.

Die Kopperssche Anregung enthält viel Beachtenswertes, und es ließen sich derartige Zusätze oder Mischungen eventuell bei solchen Anlagen anwenden, welche ihren Koks selbst verbrauchen oder aber einen sehr niedrigen natürlichen Aschengehalt in der Kohle besitzen, daß ein 1 oder 2% höherer Aschengehalt keine Rolle spielt. Dagegen wird die Durchführung schwieriger bei solchen Anlagen sein, welche zur Verminderung des Aschengehaltes in der Rohkohle schon erhebliche Aufbereitungskosten aufwenden und auf jegliche Erhöhung des Aschengehaltes zur Vermeidung einer niedrigeren Bewertung beim Verkauf des Koks Rücksicht nehmen müssen.

Was die Beschaffenheit des Steinmaterials hinsichtlich seiner Angreifbarkeit anbelangt, so habe ich durch jahrelange Versuche mit Material von verschiedenen Firmen feststellen können, daß die Widerstandsfähigkeit der Steine gegen die schädlichen Einflüsse der Alkalien mit steigendem Tonerdegehalt zunimmt.

Dies mag, abgesehen von dem weniger sauren Charakter, vorwiegend seinen Grund darin haben, daß das tonerdereichere Material meist fester ist und im Feuer infolge des geringeren Wachsendens sein festes Gefüge wenig ändert, somit das Eindringen der Salze erschwert. Es hat sich ferner gezeigt, daß der zur Hebung des Schwindens beigefügte Quarzit bei einer Korngröße über 3 mm stärkere Anfrassungen der Steine ergeben hat als bei solchen Steinen, welche eine Korngröße unter 3 mm hatten. Dies liegt, wie schon oben angedeutet, daran, daß durch das Wachsen der Quarzitzkörner die umliegende Masse gesprengt bzw. gelockert wird, und zwar in um so höherem Maße, je größer diese Körnung ist. Die gelockerten Massen bieten dann dem Alkali eine größere Angriffsfläche und erhöhen die Möglichkeit eines schnelleren Eindringens. Die Zusammensetzung eines derartigen Materials ist aus der Ana-

lyse III der in Zahlentafel 4 verzeichneten, praktisch ausprobierten Steinmassen zu ersehen:

Zahlentafel 4.

	I	II	III	IV	V	VI
	%	%	%	%	%	%
$\text{SiO}_2$ .....	75,18	73,72	61,08	61,29	65,51	55,92
$\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	21,59	21,87	34,90	34,77	29,71	41,34
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	1,75	1,65	1,86	1,81	1,76	0,11
$\text{CaO}$ .....	0,50	0,34	0,35	0,26	0,45	0,08
$\text{MgO}$ .....	0,16	0,53	0,22	0,17	0,45	0,83
$\text{SO}_3$ .....	—	0,23	0,26	0,23	0,61	0,17
$\text{K}_2\text{O}$ .....	0,44	1,17	1,05	1,22	1,33	1,93
Glühverlust	0,38	0,49	0,28	0,25	0,18	0,34

Wenn man die Analyse des Materials III mit den Angaben über das Material IV vergleicht, so er-

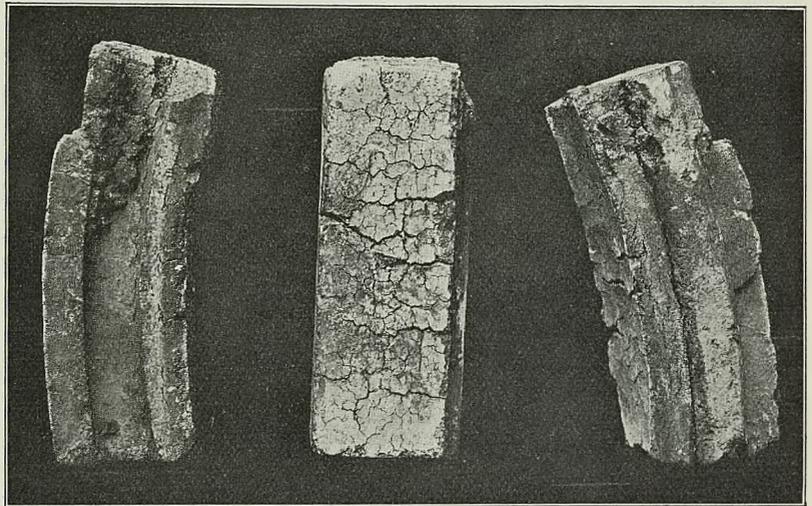


Abbildung 7. Im Feuer gezogene Kammersteine.

geben sich fast keine nennenswerten Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung. Trotzdem hat das Material III infolge seiner größeren Quarzkörnung eine etwa 20% geringere Lebensdauer gehabt als Material IV mit Korngröße unter 3 mm.

Wenn ich meine Versuchsergebnisse kurz zusammenfasse, so haben sich gegen die alkalischen Einflüsse diejenigen Steine am widerstandsfähigsten gezeigt, welche das dichteste Gefüge hatten. Für die Verkokungskammern verwende ich daher nur noch gestampfte Steine, womit ich eine etwa 30% höhere Lebensdauer der Kammer erzielt habe. Die ersten Oefen aus ungestampftem Material, dessen Zusammensetzung in Zahlentafel 4 unter I angegeben ist, zeigte nach kaum zweijähriger Betriebszeit in den Hoffmannschen Kammern derartige Zerstörungen, daß sie durch neues Material ersetzt werden mußten. Die Analyse eines derartigen abgeschmolzenen Materials ergab:

$\text{SiO}_2$ = 69,12 %	$\text{MgO}$ = 0,27 %
$\text{Al}_2\text{O}_3$ = 21,47 %	$\text{K}_2\text{O}$ = 5,55 %
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ = 1,81 %	Glühverlust = 1,22 %
$\text{CaO}$ = 0,56 %	

Man sieht aus der Analyse, welche große Menge Alkali in der verhältnismäßig kurzen Zeit von den Steinen aufgenommen worden ist. Auch die Zahl für den Glühverlust, der hier zum größten Teil aus abgeschiedenem Kohlenstoff bestand, ist infolge des lockeren Gefüges höher als bei dem tonerde-reicheren gestampften Material. Stein VI der Zahlen-tafel 4 mit 41,37 % Tonerde ist aus bestem west-böhmischem Kaolin hergestellt. Bei diesem Material ist der Versuch gemacht worden, durch künstlichen Zusatz von Alkali den Stein immun zu machen. Der Stein war gestampft und zeigte ein derartig festes Gefüge, daß er mit dem Werkzeug kaum be-arbeitet werden konnte. Dieser Stein hat den che-mischen Einflüssen der Natriumsalze am besten wider-standen; jedenfalls waren die Anfressungen nicht in dem Maße vorhanden, wie bei den anderen. Da-gegen war die Schwindung und die Deformation

dieses Materials infolge des hohen Tonerdegehaltes und des feinen Gefüges so erheblich, daß die Wände nach  $3\frac{1}{2}$  Jahren erneuert werden mußten. Man sieht hieraus, daß die Höhe des Tonerdegehaltes und die Feinheit des Gefüges auch ihre Grenzen haben, wenn man den für den Betrieb notwendigen anderen physikalischen Eigenschaften der Steine gerecht werden will. Gut bewährt hat sich Material IV und V mit einer Quarzkörnung von 2 bis 3 mm und zwar um so besser, je fester diese Masse gepreßt und je schärfer sie gebrannt war. Wenn man weiter Sorge trägt, daß die Beheizung der Ofenkammer eine gleichmäßige ist und zu hohe Temperaturen bzw. Ueberhitzungen der Kammern so weit als möglich vermieden werden, so können die zerstörenden Einflüsse vorhandener Natriumsalze, wenn auch nicht vollkommen beseitigt, so doch erheblich eingeschränkt werden.

## Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

### Titerstellung von Kaliumpermanganatlösungen zur Eisentitration nach Reinhardt.

Der in Heft 10, 9. März, S. 411 dieser Zei-tschrift erschienene Bericht der Chemiker-kommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welcher sich auch mit dem von mir als Ur-titersubstanz empfohlenen Eisenoxyd beschäftigt, gibt mir zu folgenden Bemerkungen Anlaß:

Die Kommission hat bei Benutzung des nach meinen Angaben dargestellten Eisenoxydes größere Schwankungen beobachtet als bei anderen, zum Vergleich herangezogenen Präparaten. Das Eisen-oxyd wurde dem Bericht zufolge von fünf Analytikern getrennt hergestellt und untersucht. Von diesen erzielten drei (II, III und IV) eine gute Uebereinstimmung in den gefundenen Eisen-gehalten; die höchste Differenz betrug nur 0,1 % \* gegenüber 0,09 % bei dem über das Oxalat her-gestellten Eisenoxyd. Die Werte sind jedoch sämtlich etwas höher als der theoretische Gehalt; die größte Abweichung von diesem beträgt 0,20 %. Der vierte Analytiker (VI) findet eine Abweichung von 0,11 % in entgegengesetztem Sinne, wodurch die Gesamtdifferenz auf 0,31 % steigt; der fünfte endlich (VII) erhielt einen so stark abweichenden Wert (—0,48 %), daß hier offenbar ein erheblicher Fehler in der Darstellungsweise angenommen werden muß. Sieht man von dieser verunglückten Darstellung ab, so zeigen die übrigen Ergebnisse eine leidliche Uebereinstimmung, besonders wenn man in Betracht zieht, daß das allen Analytikern fertig gelieferte Eisenoxyd Kahlbaum Differenzen

bis zu 0,19 % ergeben hat, sowie daß der unter VI angeführte Analytiker auch bei dem von Kahl-baum stammenden Eisenoxyd den niedrigsten Wert fand und um 0,11 % unter dem Mittel der übrigen acht Kommissionsmitglieder blieb. Er-höhrt man den von VI für mein Eisenoxyd gefun-denen Wert um jenen Betrag, so erhält man genau den theoretischen Gehalt, und die Gesamtdiffe-renz schrumpft auf 0,2 % zusammen.

Ueber die Ursachen der Differenzen in den einzelnen Fällen lassen sich natürlich nur Ver-mutungen äußern; die etwas zu hohen Werte von II bis IV können vielleicht in zu starkem Erhitzen des Präparates ihre Ursache haben, wodurch etwas Oxyduloxyd gebildet worden sein mag. Bei ge-nauer Beachtung aller meiner Angaben ist das Präparat durchaus gleichmäßig, wie mir häufige Vergleiche der Produkte verschiedener Darstel-lungen mit Natriumoxalat gezeigt haben. Richtig ist allerdings, daß etwas Phosphorsäure von der ätherischen Lösung aufgenommen wird, was mir damals nicht bekannt war. Ich muß daher, meine früheren Angaben ergänzend, der Kommission darin beistimmen, daß es zur Vermeidung einer weiteren Reinigung erforderlich ist, von einer möglichst phosphorarmen Eisensorte auszugehen; andernfalls könnte man die Phosphorsäure auch durch partielle Fällung der Eisenlösung mit Am-moniak beseitigen, da sie in diesem Falle, wie be-kannt, vollständig in den Niederschlag übergeht.

Eine Bestimmung der Phosphorsäure in 3 g des von mir benutzten, wie bisher immer aus phosphorarmem Ausgangsmaterial dargestellten Eisenoxyds ergab einen Gehalt von 0,02 % Phosphorsäure, welcher praktisch bedeutungs-

\* Der Eisengehalt des Eisenoxyds ergibt sich aus den neuen, von der Kommission selbst angeführten Atomgewichten zu 69,94 %, während die Kommission 96,95 % angibt.

los erscheint, da seine Wirkung weniger als  $\frac{2}{100}$  ccm meiner Permanganatlösung betragen würde.

Einen Platingehalt habe ich früher in dem Eisenoxyd nicht beobachten können. Obwohl ich selbst die Möglichkeit dieser Verunreinigung in Betracht zog, konnte ich beim Reduzieren mit Zinnchlorür die sehr empfindliche Platinreaktion nicht wahrnehmen. Erst neuerdings zeigte ein Präparat nicht während des Reduzierens, sondern erst während des Abkühlens eine schwache, gelbliche Färbung. Meine sonstigen Erfahrungen lehren mich aber, daß Spuren, welche sich nicht beim Reduzieren mit Zinnchlorür durch eine bräunliche Färbung rings um die letzten einfallenden Tropfen verraten, keine bemerkbare Wirkung ausüben können. Daß eine solche bei meinen eigenen Präparaten nicht vorhanden war, geht auch aus der wiederholt festgestellten Uebereinstimmung derselben mit kleineren Mengen Eisenoxyd hervor, welche durch Fällung mit Ammoniak gewonnen wurden. Zur sicheren Vermeidung des Fehlers ließe sich vielleicht eine Schale aus Quarzglas verwenden. Eine Bestimmung des Platingehaltes in 5 g des erwähnten Eisenoxydes mit schwacher Platinreaktion durch Ausfällung mit Schwefelwasserstoff aus der heißen, mit Natriumhypophosphit reduzierten Lösung ergab den minimalen Betrag von  $\frac{1}{2}$  mg = 0,01 % Platin. Es ist ausgeschlossen, daß die kleine Menge von 0,1 mg, welche bei Verwendung von 1 g des Präparates bei der Titerstellung zugegen ist, irgend eine Wirkung ausübt. In der Tat kann von einem merklichen Einfluß auch bei den Versuchen der Kommission nicht die Rede sein, da das Platin in schwefelsaurer Lösung nicht stört, in salzsaurer aber einen Mehrverbrauch, also eine Erniedrigung des Titers, verursacht; die mit dem angeblich platinhaltigen Eisenoxyd unter Zugrundelegung des in schwefelsaurer Lösung bestimmten Eisengehaltes ermittelten Titer zeigen aber sämtlich gegenüber den mit metallischem Eisen bestimmten Titern kleine Abweichungen nach oben hin, so daß auch hier eine schädliche Wirkung des Platins nicht im geringsten zu erkennen ist.

Gleichwohl aber halte ich es ebenfalls für wünschenswert, auch die in meinem Eisenoxyd noch möglichen Spuren von Verunreinigungen auszuschließen. Schon vorher war ich bestrebt, die Darstellung noch zu vereinfachen, um so die Einführung des Präparates in die Praxis zu erleichtern, da bei meiner bisherigen Darstellungsweise die völlige Entfernung der Salpetersäure durch vorsichtiges Glühen zur Gewichtskonstanz nach wiederholtem Mengen mit Ammonkarbonat etwas Geduld erfordert. Bei diesen Versuchen zur Vereinfachung der Darstellung fand ich nun zwei Wege, von welchen der eine, bei einigen Abweichungen in der Ausführung, grundsätzlich mit dem jetzt von Kinder angegebenen überein-

stimmt. Nachdem ich in meiner Abhandlung gezeigt hatte, daß durch Oxalatfällung allein kein reines Produkt zu erzielen ist, lag es nahe, dies Verfahren auf eine durch Aetherausüttelung gereinigte Eisenlösung anzuwenden. Das so erhaltene Produkt kann nunmehr als völlig rein betrachtet werden, da die geringe, in den Aether übergegangene Menge Phosphorsäure durch die Oxalatfällung ausgeschaltet wird.

Bei dem zweiten Verfahren wird die Ausüttelung mit Aether ganz vermieden. Aus dem leicht rein zu erhaltenden Ferrocyankalium, welches bereits von Schröder zur Titerstellung empfohlen wurde, läßt sich ebenfalls ein reines Eisenoxyd gewinnen, worüber ich gelegentlich, ebenso wie über das erstere Verfahren, ausführlicher zu berichten gedenke.

Wenn ich also daran festhalte, daß die von mir angegebene Darstellung des Eisenoxyds aus phosphorarmem Ausgangsmaterial über das Nitrat bei sorgsamer Ausführung ein durchaus brauchbares Präparat liefert, so erwecken anderseits die vorliegenden Ergebnisse der Chemikerkommission den Eindruck, daß die Darstellung in der Praxis doch größere Schwierigkeiten machen wird, als ich annahm. Ich würde es daher nur begrüßen, wenn die jetzt von Kinder zuerst vorgeschlagene vereinigte Methode in der Praxis eine bessere Gewähr für Erzielung eines gleichmäßigen Präparates bieten würde. Das so erhaltene reine Präparat sollte man aber nun auch zur Grundlage der Eisenbestimmung machen; man sollte es als Urtitersubstanz verwenden, nicht aber seinen Gehalt nach anderen Methoden zu ermitteln suchen. Die dazu benutzte Methode erscheint auch nicht durchaus einwandfrei, weil geringe Verunreinigungen des Wasserstoffs sich in dem Eisen niederschlagen müssen; da ein großer Ueberschuß von Wasserstoffgas erforderlich ist, um die Vollständigkeit der Reduktion zu gewährleisten, so darf diese Fehlerquelle nicht unbeachtet bleiben, Spuren von Arsen-, Phosphor- und Schwefelwasserstoff mögen durch sorgfältige Reinigung des Gases entfernt werden, schwieriger wird dies bei den wohl kaum ganz fehlenden Kohlenwasserstoffen gelingen, deren Kohlenstoff ins Eisen übergehen und nachher beim Titrieren einen Mehrverbrauch verursachen würde. Es mag der Kommission gelungen sein, diese Fehlerquelle zu vermeiden, nach den erhaltenen Zahlen ist dies wahrscheinlich; in der Praxis dürfte aber die vorgeschlagene Methode leicht zu Differenzen führen.

Die von der Kommission angegebenen Zahlen sprechen durchaus für die Reinheit des nach der Aether-Oxalatmethode erhaltenen Eisenoxyds. Die durch Reduktion im Wasserstoffstrom ermittelten Eisengehalte schwanken um 0,14 %, nämlich von -0,08 % bis +0,06 %; die Abweichungen liegen also durchaus innerhalb der Fehlergrenze, und man

kann keinesfalls sagen, daß der so gefundene Eisengehalt richtiger sei als der theoretisch anzunehmende. Berechnet man die Titer in salzsaurer Lösung unter Zugrundelegung des theoretischen

Gehaltes, so erhält man in den betreffenden Spalten II, III, IV und VII der von der Kommission gegebenen Zahlentafel die in Zahlentafel I enthaltenen Werte:

Zahlentafel I.

	II	III	IV	V
Aus dem theoretischen Eisengehalt abgeleiteter Titer . . .	0,010292	0,010330	0,010263	0,010712
Von der Kommission empirisch bestimmter Titer . . . . .	0,010301	0,010330	0,010259	0,010700
Von der Kommission mit metallischem Eisen bestimmter Titer.	0,010286	0,010330	0,010252	0,010710
Differenz metallisches Eisen gegen Eisenoxyd: a) theoretisch in %	— 0,06	0	— 0,11	— 0,02
b) empirisch . in %	— 0,15	0	— 0,07	+ 0,10

Es zeigt sich hier deutlich, daß bei Annahme des theoretischen Eisengehaltes erheblich bessere Zahlen erhalten werden, als durch das von der Kommission gewählte empirische Verfahren: die Abweichungen des mit metallischem Eisen bestimmten Titers von den hier berechneten Zahlen schwanken nur von 0 bis — 0,11 %, also um 0,11 %. Bei den empirischen Werten der Kommission erreichen die Schwankungen mit 0,25 % mehr als das Doppelte jenes Betrages; sie erstrecken sich nämlich von — 0,15 % bis + 0,10 %. Daß die kleinen Abweichungen beim theoretischen Titer alle in derselben Richtung liegen, ist belanglos, da ja der mit metallischem Eisen ermittelte Titer keineswegs als unfehlbar gelten kann.

Dieses sehr günstige Ergebnis weist nachdrücklich auf die Notwendigkeit hin, das nach einem brauchbaren Verfahren erhaltene Eisenoxyd als wirkliche Urtitersubstanz zu benutzen, anstatt wie bei einem Normalerz den Eisengehalt empirisch zu bestimmen. Durch dieses von der Chemikerkommission gewählte Verfahren müssen die Ergebnisse auch bei größter Sorgfalt der Ausführung notwendigerweise verschlechtert werden, wie die theoretische Betrachtung ergibt, wenn man bedenkt, daß eine Titerstellung danach sich auf drei, eine Eisenbestimmung in Erzen sich sogar auf vier Titrationsen stützt, zu welchen noch eine weitere, nicht von Fehlerquellen freie analytische Operation (Reduktion im Wasserstoffstrom) hinzutritt. Diese theoretische Erwägung findet in den soeben für das empirische Verfahren tatsächlich nachgewiesenen, erheblich größeren Abweichungen ihre volle Bestätigung.

Dortmund, im Juni 1910.

Dr. L. Brandt.

\* \* \*

Die Kritik der Arbeit der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute: „Titerstellung von Kaliumpermanganatlösungen zur Eisentitration nach Reinhardt“\* seitens des Herrn Dr. L. Brandt fordert die obengenannte Kommission zu nachstehender Richtigstellung heraus:

\* „Stahl und Eisen“ 1910, 9. März, S. 411.

Wenn die von der Chemikerkommission geäußerten Bedenken hinsichtlich der absoluten Zuverlässigkeit und Reinheit des nach Brandt über das Nitrat hergestellten Eisenoxydes noch einer besonderen Begründung bedürfen, so wird diese in obiger Kritik seitens des Verfassers ohne weiteres erbracht. Brandt gibt jetzt selbst zu, daß ein nach seinen Angaben hergestelltes Eisenoxyd Phosphorsäure enthält, und daß man daher von einem möglichst phosphorarmen Rohmaterial ausgehen muß. In einem neuerdings hergestellten Präparate konnte Brandt auch einen Platingehalt feststellen, der bei der Titration nach Reinhardt störend wirken muß. Wenn jetzt weiterhin das wiederholte Eindampfen der Eisenchloridlösung mit Salpetersäure in Quarzschalen, anstatt wie bisher in Porzellanschalen, vorgeschlagen wird, so kommt der Verfasser zu der Einsicht, eine weitere Verunreinigung seines Präparates durch Aufnahme von Bestandteilen der Glasur nach Möglichkeit auszuschließen. Der Verfasser sollte daher der Chemikerkommission nur dankbar sein, auf die Mängel des nach seinem bisherigen Verfahren hergestellten Eisenoxydes aufmerksam gemacht worden zu sein. Die von so verschiedener Seite hergestellten Eisenoxyde nach Brandt bestätigen nach eingehenden, zahlreichen, objektiven Versuchen die hervorgehobenen Mängel durchaus, die einzig und allein ihren Grund haben in der von Brandt angegebenen ursprünglichen Herstellungsweise, sowie in der Anwendung verschiedener Ausgangsmaterialien. Es kann deshalb von einer sogenannten „verunglückten Darstellung“ um so weniger die Rede sein, als ein mangelhaftes Verfahren notwendigerweise zu solchen verunglückten Präparaten führen muß.

Wenn der Verfasser keine Bedenken trägt, daß die in dem Eisenoxyde nach Kinder gefundenen Werte, die von — 0,08 bis + 0,06 % von dem theoretischen Gehalte abweichen, diesem gleich zu erachten sind und man keinesfalls sagen kann, „daß der so gefundene Eisengehalt richtiger sei als der theoretische“, so muß es wundernehmen, daß der Verfasser den von der Chemikerkommission nach oben hin abgerundeten theoretischen Eisengehalt des Eisenoxydes von 69,95 % bemängelt und den wirklichen Eisengehalt zu

69,94 % annimmt, während er tatsächlich rund 69,944 % beträgt. Bei den durchaus nicht feststehenden Atomgewichten ist eine solche kleinliche Tüftelei, die sich an 0,006 % klammert, nicht am Platze; es kennzeichnet dies nur die Art und Weise des ungerechtfertigten Angriffes seitens Brandts. Wenn letzterer weiterhin in Zweifel zieht, daß es den Mitgliedern der Chemikerkommission gelungen sei, reinen, von Kohlenwasserstoffen freien Wasserstoff zur Reduktion des Eisenoxydes zu gewinnen, so sei hier nur darauf hingewiesen, daß die Kommission in Spalte II der Seite 413 angegeben hat, daß Schwefelwasserstoff als Reduktionsmittel zu den gleichen Ergebnissen führte. Das letztere Verfahren erwies sich aber als umständlicher und ist deshalb nicht allgemein durchgeführt worden. Wenn Brandt es weiterhin unternimmt, unter Zugrundelegung des theoretischen Eisengehaltes seines Eisenoxydes willkürlich einzelne Spalten der Zahlentafel S. 413 umzurechnen, um die bemängelte Beschaffenheit seines Präparates in einem günstigeren Lichte erscheinen zu lassen, so muß die Chemikerkommission entschieden dagegen Verwahrung einlegen. Eine derartige subjektive Kritik ist im höchsten Grade ungeeignet, der guten Sache zu dienen; die aus den willkürlich herausgegriffenen Zahlen gezogenen Schlußfolgerungen sind durchaus unberechtigt und fallen daher in sich selbst zusammen.

Eine subjektive Beurteilung ist am allerwenigsten angebracht, wenn es sich darum handelt, eine Ursubstanz der titrimetrischen Analyse zugrunde zu legen. Die Chemikerkommission hält es für selbstverständlich und für unerlässlich, eine Urtitersubstanz auf ihren Reinheits- bzw. Wirkungsgrad hin erst zu prüfen, und wird bei der Prüfung der theoretische Wert nicht erreicht, so muß notwendigerweise der empirisch gefundene Gehalt der Rechnung zugrunde gelegt werden. Die subjektive Annahme des theoretischen Wertes eines Eisenoxydes der ursprünglichen Brandtschen Herstellungsweise, welches nach den zahlreichen Versuchen nicht die Gleichmäßigkeit besitzt, die von einer Urtitersubstanz verlangt werden muß, muß zu Ungenauigkeiten führen, die zu vermeiden die Chemikerkommission bestrebt war. Die von genannter Kommission angeregten Abänderungen der Brandtschen Herstellungsweise mögen ein besseres Ergebnis zeitigen als das ursprüngliche Verfahren, immerhin müßte auch ein durch ein verbessertes Verfahren hergestelltes Eisenoxyd auf seinen Wirkungsgrad hin geprüft werden, damit nicht zur Wahrheit werde: Grau ist alle Theorie.

Düsseldorf, im August 1910.

*Chemikerkommission des Vereins deutscher  
Eisenhüttenleute.*

\* \* \*

Es ist zu bedauern, daß die Chemikerkommission durch ihre Erwiderung auf meine keineswegs aggressiven Ausführungen einen so gereizten Ton in die bisher ruhige Erörterung trägt und dadurch eine entsprechende Gegenäußerung herausfordert. Die Erwiderung enthält völlig gegenstandslose Angriffe; sie unterstellt mir Behauptungen, welche ich gar nicht aufgestellt habe, und stellt ihrerseits unrichtige Behauptungen auf. So ist es nicht richtig, daß ich jetzt Quarzschalen zum Eindampfen der Eisenlösung empfohlen hätte, weil aus dem Porzellan Verunreinigungen aufgenommen würden; ich habe nur für das Glühen des Eisenoxyds, um die Aufnahme von Platinspuren zu vermeiden, die Benutzung von Quarzschalen, statt solcher aus Platin, angeregt. Echtes Porzellan ist gegen saure Lösungen so beständig, daß dadurch eine merkliche Verunreinigung nicht zu befürchten ist. Quarzschalen mögen immerhin auch für das Eindampfen vorteilhaft erscheinen, in vorstehender Arbeit war aber davon nicht die Rede.

Daß ich für jede Anregung zur Verbesserung der Herstellungsweise meines Eisenoxyds dankbar bin, ist selbstverständlich und geht auch aus meiner Abhandlung hervor. So habe ich die von der Kommission betonte Notwendigkeit eines phosphorarmen Ausgangsmaterials anerkannt und meine zu weit gehende frühere Angabe, daß man jede Eisensorte benutzen könne, in obigem Sinne eingeschränkt. Andererseits habe ich aber gezeigt, daß die nach dieser Einschränkung noch möglichen Verunreinigungen so minimal sind, daß sie vernachlässigt werden können. Ferner habe ich die von der Kommission vorgeschlagene Verbindung der Aetherextraktion und der Oxalatfällung ebenfalls befürwortet; wobei ich allerdings bemerken mußte, daß ich denselben Grundgedanken bereits in etwas anderer, und, wie ich jetzt hinzufügen möchte, in weit einfacherer Ausführung benutzt habe. Es ist demnach eine völlig unzutreffende Darstellung, daß ich mich für die Anregungen der Kommission nicht genügend erkenntlich gezeigt hätte. Meine Anerkennung für die Arbeit der letzteren kommt doch auch darin zum Ausdruck, daß ich für das nach ihrem Verfahren hergestellte Eisenoxyd die Annahme des theoretischen Eisengehaltes vorgeschlagen habe, und hier muß ich allerdings an meiner Ansicht festhalten, daß eine bessere Übereinstimmung als von — 0,08 bis + 0,06 % auch bei einem absolut reinen und gleichmäßigen Präparate, wenn dasselbe von vier verschiedenen Analytikern in verschiedenen Laboratorien untersucht wird, kaum zu erwarten ist, so daß demnach bei diesem Analysenausfall die Annahme des theoretischen Gehaltes durchaus berechtigt erscheint.

Daß man von Atomgewichtsbestimmungen einen höheren Genauigkeitsgrad erwarten darf als von den üblichen, wenn auch sehr sorgfältig durchgeführten analytischen Arbeiten, sollte der Kom-

mission bekannt sein; aus diesem Grunde ist bei reinen Substanzen die aus den Atomgewichten abgeleitete Zusammensetzung unbedingt zuverlässiger als eine besonders ausgeführte Gehaltsbestimmung. Wenn mir also vorgeworfen wird, daß ich an Atomgewichtsbestimmungen einerseits und an die Analysen der Kommission andererseits einen verschiedenen Maßstab anlege, so scheint mir dieser Vorwurf nicht eben glücklich zu sein. Für den theoretischen Eisengehalt konnte ich nur den Wert angeben, welchen ich selbst aus den neuen Atomgewichten richtig berechnet hatte; wenn die Kommission unter ausdrücklicher Berufung auf die neuen Atomgewichte einen um  $\frac{1}{100}\%$  abweichenden Wert angab, so hatte ich keine Veranlassung, diesen wenn auch noch so kleinen Fehler mitzumachen. Für die so zutage tretende Abweichung glaubte ich dem Leser eine Erklärung geben zu müssen und tat dies ganz nebenbei in einer kurzen, streng sachlich gehaltenen Fußnote. Wenn die Kommission hierin eine kleinliche Tüftlei und einen ungerechtfertigten Angriff findet, so muß ich eine solche Aeüßerung scharf zurückweisen. Hätte die Kommission erklärt, daß sie wegen der Unsicherheit der Atomgewichte das Mittel zwischen der älteren und der neueren Zahl annehmen wolle, so hätte ich mich diesem Vorgehen gern angeschlossen. Unbestreitbar falsch ist es aber, ausdrücklich die neuen Atomgewichte als Grundlage anzugeben und dann willkürlich einen davon abweichenden Wert anzuwenden. Der Fehler liegt hier offensichtlich auf seiten der Kommission.

In den nun folgenden Sätzen befindet sich die Kommission im Kampfe gegen Windmühlen; wenn sie sich die Mühe genommen hätte, genau zuzusehen, so könnte ihr nicht entgangen sein, daß ich der Kommission ausdrücklich die Benutzung eines reinen Wasserstoffes zugetraut habe, und daß ich nur gegen die allgemeine Einführung des betreffenden Verfahrens in die Praxis Bedenken hege.

Der folgende Abschnitt enthält mehrere derartige unrichtige Behauptungen, daß es den Anschein gewinnt, als ob der Kommission der Sinn meiner kleinen Zahlentafel nicht klar geworden sei. Ich habe nicht „willkürlich einzelne Spalten der Zahlentafel Seite 413 umgerechnet“, sondern ich habe, um die vollkommene Reinheit des von der Kommission nach ihrer eigenen vereinigten Methode erhaltenen Eisenoxydes darzulegen, alle Zahlen derjenigen Horizontalreihe umgerechnet, welche dieses Präparat betrifft. Es sind dies vier Zahlen, und meine Schuld ist es nicht, daß gerade dieses reinste Präparat nur von vier Kommissionsmitgliedern untersucht wurde. Ich habe so gezeigt, daß die von der Kommission selbst an ihrem eigenen Präparate ermittelten Werte bei Zugrundelegung des theoretischen Gehaltes eine weit bessere Uebereinstimmung mit den ebenfalls von der Kommission mit metallischem Eisen gefundenen Zahlen

ergeben als bei Annahme des analytisch festgestellten Eisengehaltes, da die Differenz weit unter die Hälfte ihres Wertes herabsinkt. Es entspricht demnach nicht den Tatsachen, daß ich diese Umrechnung vornahm, „um die bemängelte Beschaffenheit meines Präparates in einem günstigeren Lichte erscheinen zu lassen“, da es sich hier gar nicht um mein Präparat handelt, sondern ausschließlich um das von der Kommission verbesserte Präparat. Die umgerechneten Zahlen enthalten nichts Gekünsteltes und sind keine Phantasiewerte, sondern beiden Berechnungen liegen dieselben von den Kommissionsmitgliedern an der Bürette abgelesenen Zahlen zugrunde; diese geben je nach Annahme des Eisengehaltes im Eisenoxyd etwas verschiedene Titerwerte, und zwar bei Annahme des theoretischen Eisengehaltes eine um 56 % geringere Abweichung (0,11 statt 0,25 %) von den durch metallisches Eisen ermittelten Zahlen als bei Annahme eines durch besondere Analyse bestimmten und mit unvermeidlichen Analysefehlern behafteten Eisengehaltes. Es mag ja für die Chemikerkommission peinlich sein, daß ihre eigenen Zahlen bei sachgemäßer Anwendung ein weit günstigeres Ergebnis erkennen lassen, als sie selbst geahnt hat, doch kann sie sich damit trösten, daß die Genauigkeit ihrer analytischen Arbeit dadurch um so besser zur Geltung kommt. Würden wir bei anderen reinen Titersubstanzen, wie Natriumoxalat, Soda, Jod, arsenige Säure usw. den Gehalt durch direkte Analyse bestimmen, so würden wir dadurch das Ergebnis und die Uebereinstimmung zwischen verschiedenen Analytikern in derselben Weise verschlechtern, wie es die Kommission beim Eisenoxyd getan hat. Die Preisgabe des wichtigsten Vorteils einer reinen Substanz, welcher in der Ausnutzung der mit höchster Genauigkeit durchgeführten Atomgewichtsbestimmungen für die Titerstellung besteht, wäre ein Abderitenstreich; sie bedeutete etwa, mit großem Aufwand einen Marmorpalast zu errichten, um ihn dann als Speicher oder als Stall zu benutzen.

Von einer eingehenden Prüfung des Eisenoxydes soll damit keineswegs abgeraten werden. Ergibt die qualitative Prüfung Spuren von Verunreinigungen, so können diese bestimmt und in Abzug gebracht oder bei der Einwage berücksichtigt werden. Für ein Präparat wie das von mir nach der Nitratmethode dargestellte mit 0,03 % Verunreinigungen wären z. B. an Stelle von 1 g 1,0003 g einzuwägen, ein Unterschied, welcher auch ohne Schaden vernachlässigt werden kann. Das doppelt gereinigte Präparat kann demnach schwerlich überhaupt bestimmbarere Spuren von Verunreinigungen aufweisen.

Dortmund, im August 1910,

Dr. L. Brandt.

\* \* \*

Es erübrigt sich, auf die zweite Entgegnung des Herrn Dr. Brandt nochmals näher einzugehen, nachdem er die von der Chemikerkommission bemängelte Reinheit seines über das Nitrat hergestellten Eisenoxydes zugibt und nunmehr auch von der unter allen Umständen notwendigen Prüfung dieses Präparates auf seinen Reinheitsgrad nicht „abraten“ kann.

Was nun noch den theoretischen Eisengehalt des Eisenoxydes anbetrifft, den Brandt nach unten auf 69,94 % abgerundet hat, so war für die Che-

mikerkommission die Erwägung maßgebend, daß es richtiger sei, den für das Jahr 1909 von der Internationalen Atomgewichtsprüfungskommission ermittelten Wert von 69,944 % nach oben hin abzurunden, da er dem für das Jahr 1908 ermittelten Eisengehalte von 69,962 % näher liegt, und somit der Wert 69,95 als der wahrscheinlichere zu betrachten ist.

Düsseldorf, im September 1910.

*Chemikerkommission des Vereins deutscher  
Eisenhüttenleute.*

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

13. Oktober 1910.

Kl. 10 a, B 57 461. Verfahren zum Löschen und Abfahren von Koks; Zus. z. Pat. 189 954. Fa. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Kl. 10 a, K 39 855. Großkammerofen zur Erzeugung von Koks und Gas. Heinrich Koppers, Essen a. d. Ruhr, Isenbergstr. 30.

Kl. 10 a, K 43 020. Einebnungsvorrichtung für Kohlen in liegenden Destillationskammern mit Seil- bzw. Kettenantrieb. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr.

Kl. 18 a, G 29 418. Verfahren zum Trocknen der Luft durch Kühlung, insbesondere für hüttentechnische Zwecke. James Gayley, New York.

Kl. 18 b, K 44 658. Unmagnetisierbarer Stahl von großer Zähigkeit und mit geringerer magnetischer Permeabilität als Nickel und Kobalt. Friedrich Kohlhaas, Düsseldorf-Rath, Zimmermannstr. 32.

Kl. 26 d, O 7014. Verfahren zur Abscheidung des Teers aus heißen Destillationsgasen mit Teer, teerigem Gaswasser oder beiden; Zus. z. Pat. 203 254. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 26 e, B 58 878. Kokslösch- und Transportgefäß. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis.

Kl. 49 h, P 25 269. Vorrichtung zur Entfernung des Grates an elektrisch geschweißten Ketten mit ovalen Kettengliedern. Celestin Preuß'homme, Charleville, Frankr. Priorität der Anmeldung in Frankreich.

17. Oktober 1910.

Kl. 10 a, M 37 453. Elektromagnetische Hebevorrichtung für die Stampferstange von Kohlenstampfmaschinen. Franz Méguin & Co., A. G., Dillingen a. Saar.

Kl. 10 a, R 27 844. Verfahren und fahrbare Vorrichtung zum Absaugen und Verbrennen der beim Füllen, Garstehen und Entleeren von Kokskammern entstehenden Gase. Gustav Reckling, Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 19 a, H 46 305. Verlaschter Schienenblattstoß. Dr.-Ing. A. Haarmann, Osnabrück.

Kl. 31 c, B 57 834. Einrichtung an Modellplatten zur Herstellung des mittleren Formteils dreiteiliger Formen auf der Formmaschine. Fa. August Bilstein, Altvörder, Westf.

Kl. 31 c, M 39 951. Vorrichtung zum Ausdrücken von Blöcken aus einer mehrteiligen Gußform mittels mehrerer Ausdrückstempel. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz, Akt.-Ges., Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 31 c, P 24 906. Verfahren zur Erzeugung seigerungs- und lunkerfreier Blöcke aus Stahl, Flußeisen u. dgl. Metallen. Eduard Pohl, Rhöndorf a. Rh.

Kl. 48 e, G 30 518. Emaillierte Wandplatten und Ofenkacheln aus Blech. Karl Garte, Mügeln b. Dresden.

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

Kl. 49 b, B 53 862. Maschine zum Zerteilen von Profilen verschiedener Steg- und Flanschhöhe in einem einzigen Schnitt durch Ausstanzen eines Streifens mittels eines senkrecht bewegten Obermessers von doppelkeilförmiger Gestalt. Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Ilversgehofen b. Erfurt.

Kl. 49 f, R 29 537. Rollenrichtmaschine für platten- oder stabförmige Körper gleichbleibenden Querschnittes. Bruno Rath, Berlin, Große Frankfurterstr. 118.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

17. Oktober 1910.

Kl. 18 c, Nr. 437 163. Glühofen zum Erhitzen von Werkstücken aller Art. Fa. Robert Röntgen, Remscheid.

Kl. 24 f, Nr. 436 572. Rost für Gaserzeuger mit drehbarer Aschenschüssel. Hermann Goetz, Hannover, Stolzeinstr. 21.

Kl. 31 b, Nr. 436 912. Wagenanordnung für Handformmaschinen mit Wenderahmen. Franz Karl Axmann, Cöln-Ehrenfeld, Rothehausstr. 38.

Kl. 31 b, Nr. 436 913. Tischanordnung für Handformmaschinen mit Wenderahmen. Franz Karl Axmann, Cöln-Ehrenfeld, Rothehausstr. 38.

Kl. 31 c, Nr. 436 555. Kernstütze für Gießereizwecke mit vorn und hinten zugespitzten Verbindungsstegen. O. Th. Glöckler, Fabrik für Gießerei-Bedarfsartikel, Kahl a. M.

Kl. 49 f, Nr. 436 565. Radreifenstauchmaschine mit durch Exzenterhebel bewegten Stauchbacken. Georg Schimmel, Dormettingen b. Balingen.

Kl. 49 f, Nr. 436 693. Schmiedeherd mit beweglicher Haube. de Fries & Co. Akt.-Ges., Düsseldorf.

### Oesterreichische Patentanmeldungen.\*

15. Oktober 1910.

Kl. 18 b, A 4347/09, Zusatz zu A 1979/08. Verfahren zum Betriebe von elektrischen Oefen. Westdeutsche Thomasphosphat-Werke, Berlin.

Kl. 19 a, A 2494/10. Stoßverbindung für Straßenbahnschienen. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation und Ges. für Stahlindustrie, Bochum i. W.

Kl. 24 b, A 1049/10. Staubkohlenfeuerung. Oesterreichischer Verein für chemische und metallurgische Produktion, Aussig a. E.

Kl. 24 e, A 447/10. Gaserzeuger mit Rührwerk. Gutehoffnungshütte, Aktienverein f. Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen.

Kl. 40 b, A 4726/09. Elektrischer Widerstandsofen. Aktiebolaget Elektrometall, Stockholm.

\* Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Wien aus.

## Statistisches.

Außenhandel des Deutschen Reiches in den Monaten Januar bis September 1910.

	Einfuhr	Ausfuhr
Eisenerze; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Konverterschlacken; aus- gebrannter eisenhaltiger Schwefelkies (237e)* . . . . .	6 948 926	2 218 480
Manganerze (237 h) . . . . .	417 189	3 233
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle (238 a) . . . . .	8 259 734	17 114 947
Braunkohlen (238 b) . . . . .	5 458 807	45 794
Steinkohlenkoks (238 d) . . . . .	475 677	2 981 291
Braunkohlenkoks (238 e) . . . . .	1 008	1 642
Steinkohlenbriketts (238 f) . . . . .	96 964	1 098 518
Braunkohlenbriketts (238 g) . . . . .	70 205	320 487
Roheisen (777) . . . . .	97 242	564 761
Bruch Eisen, Alteisen (Schrott); Eisenfeilspäne usw. (842, 843 a, 843 b) . . . . .	177 831	114 254
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, Hähne, Ventile usw. (778 a u. b, 779 a u. b, 783 e) . . . . .	741	33 203
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß (780 a u. b) . . . . .	841	9 989
Maschinenteile, roh und bearbeitet**, aus nicht schmiedb. Guß (782 a, 783 a—d)	4 512	2 270
Sonstige Eisengußwaren, roh und bearbeitet (781 a u. b, 782 b, 783 f u. g) . . . . .	7 359	57 171
Rohruppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784) . . . . .	7 023	351 232
Schmiedbares Eisen in Stäben: Träger (I-, L- und -Eisen) (785 a) . . . . .	332	303 665
—: Eck- und Winkeleisen, Kniestücke (785 b) . . . . .	1 738	44 090
—: Anderes geformtes (fassoniertes) Stabeisen (785 c) . . . . .	3 298	74 141
—: Band-, Reifeisen (785 d) . . . . .	3 468	85 825
—: Anderes nicht geformtes Stabeisen; Eisen in Stäben zum Umschmelzen (785 e)	15 902	284 932
Grobbleche: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt (786 a) . . . . .	2 322	188 081
Feinbleche: wie vor (786 b u. c) . . . . .	5 771	69 795
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a) . . . . .	36 783	251
Verzinkte Bleche (788 b) . . . . .	19	16 778
Bleche: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787, 788 c) . . . . .	369	3 713
Wellblech; Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzen-, andere Bleche (789 a u. b, 790)	72	15 986
Draht, gewalzt oder gezogen (791 a—c, 792 a—e) . . . . .	10 875	301 195
Schlangentröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a u. b) . . . . .	147	3 223
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a u. b, 795 a u. b) . . . . .	8 083	106 800
Eisenbahnschienen (796 a u. b) . . . . .	612	348 343
Eisenbahnschwellen, Eisenbahnlaschen und Unterlagsplatten (796 c u. d) . . . . .	145	128 508
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797) . . . . .	1 268	50 998
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke † (798 a—d, 799 a—f) . . . . .	7 446	44 217
Geschosse, Kanonenrohre, Sägezahnkratzen usw. (799 g) . . . . .	2 434	34 529
Brücken- und Eisenkonstruktionen (800 a u. b) . . . . .	50	52 870
Anker, Amboße, Schraubstöcke, Brecheisen, Hämmer, Kloben und Rollen zu Flaschen- zügen; Winden (806 a—c, 807) . . . . .	642	6 023
Landwirtschaftliche Geräte (808 a u. b, 809, 810, 816 a u. b) . . . . .	1 857	39 391
Werkzeuge (811 a u. b, 812 a u. b, 813 a—c, 814 a u. b, 815 a—d, 836 a) . . . . .	1 170	16 077
Eisenbahnlaschenschrauben, -keile, Schwellenschrauben usw. (820 a) . . . . .	61	10 525
Sonstiges Eisenbahnmaterial (821 a u. b, 824 a) . . . . .	116	8 438
Schrauben, Niete, Hufeisen usw. (820 b u. c, 825 e) . . . . .	870	16 357
Achsen (ohne Eisenbahnachsen) und Achsenteile (822, 823 a u. b) . . . . .	46	2 066
Wagenfedern (ohne Eisenbahnwagenfedern) (824 b) . . . . .	164	1 066
Drahtseile (825 a) . . . . .	231	3 407
Andere Drahtwaren (825 b—d) . . . . .	468	33 091
Drahtstifte (auch Huf- und sonstige Nägel) (825 f, 826 a u. b, 827) . . . . .	2 120	53 612
Haus- und Küchengeräte (828 b u. c) . . . . .	418	21 739
Ketten (829 a u. b, 830) . . . . .	2 318	2 887
Feine Messer, feine Scheren usw. (836 b u. c) . . . . .	65	3 240
Näh-, Strick-, Stick- usw. Nadeln (841 a—c) . . . . .	123	3 221
Alle übrigen Eisenwaren (816 c u. d—819, 828 a, 832—835, 836 d u. e—840) . . . . .	1 606	40 793
Eisen und Eisenlegierungen, unvollständig angemeldet (unter 843 b) . . . . .	—	1 117
Kessel- und Kesselschmiedarbeiten (801 a—d, 802—805) . . . . .	842	22 070
Eisen und Eisenwaren in den Monaten Januar bis September 1910	409 800	3 575 440
Maschinen „ „ „ „ „ „ „ „	55 128	288 246
Insgesamt	464 928	3 863 686
Januar bis September 1909: Eisen und Eisenwaren	333 901	2 878 490
Maschinen . . . . .	53 895	241 264
Insgesamt	387 796	3 119 754

\* Die in Klammern stehenden Ziffern bedeuten die Nummern des statistischen Warenverzeichnisses. \*\* Die Ausfuhr an bearbeiteten gußeisernen Maschinenteilen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt. † Die Ausfuhr an Schmiedestücken für Maschinen ist unter den betr. Maschinen mit aufgeführt.

## Eisenerzbergbau Preußens im Jahre 1909.

Einem nach amtlichen Quellen bearbeiteten, vor kurzem in der „Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate“\* erschienenen längeren Berichte entnehmen wir die nachfolgenden, unsere früheren Mitteilungen\*\* ergänzenden Angaben über den Eisenerzbergbau in Preußen während des verflossenen Jahres.

Der Eisenerzbergbau litt erheblich unter der Ungunst der wirtschaftlichen Verhältnisse.

Im Siegerlande blieb die Förderung während des ganzen Jahres beträchtlich hinter der Leistungsfähigkeit der Gruben zurück; namentlich in den ersten drei bis vier Monaten war die Lage des Eisensteinmarktes äußerst ungünstig. Erst im zweiten Halbjahr trat eine Besserung ein, da der schwedische Ausstand die Erzfzufuhr von dort hemmte und Amerika, wo sich die Lage des Eisengewerbes schon erheblich gebessert hatte, Bedarf an Eisenerz zeigte. Die Preise hielten sich indessen dauernd auf dem niedrigen Stande des Vorjahres von 10,90 *M* f. d. t für Rohspat und 15,50 *M* für Rostspat. — Unter den ungünstigen Absatzverhältnissen hatten die Siegerländer Gruben nicht gleichmäßig zu leiden. Ein großer Teil von ihnen befindet sich im Eigentum großer Hüttenwerke, die den Satzungen des Eisensteinverkaufsvereins gemäß nach 9 Monaten an keine Einschränkung der Anteilziffer mehr gebunden sind. Diese Gruben waren daher in der Lage, auf Kosten der nicht mit Hüttenwerken verbundenen Gruben ihre Förderung noch zu erhöhen, so daß sich trotz der Minderförderung der reinen Gruben doch eine Steigerung der Gesamtförderung von 1 967 018 auf 1 990 123 t ergab. — Die Haldenvorräte sind auf den meisten Gruben beträchtlich angewachsen, trotzdem die Aus- und Vorrichtungsarbeiten möglichst stark betrieben, die abkehrenden Bergleute nicht wieder ersetzt und hier und da Feierschichten eingelegt wurden. Unter diesen Umständen sind die finanziellen Ergebnisse der Gruben wie im Vorjahre sehr ungünstig ausgefallen.

An der Lahn und Dill war die Lage des Eisensteinbergbaus nicht besser als im Siegerlande. Zwar hat sich die Förderung auf der Höhe des Vorjahres gehalten (sie betrug 898 164 gegen 897 124 t), indessen häuften sich die Vorräte so an, daß einzelne Werke ihre Haldenplätze durch Landankauf vergrößern mußten. Die großen Gesellschaften, in deren Händen sich der Grubenbesitz dieses Reviers hauptsächlich befindet, ertrugen den durch die Lagerung bedingten Zinsverlust, um beim Eintritt besserer Zeiten gerüstet zu sein. Arbeiterentlassungen konnten daher vermieden werden. Der Eisensteinspreis sank von 9,07 *M* f. d. t im Jahre 1908 auf 8,86 *M* im Berichtsjahre und erreichte damit für die letzten vier Jahre den niedrigsten Stand.

Im Oberbergamtsbezirk Clausthal hat die Förderung an Eisenerzen infolge der im zweiten Halbjahr sich bessernden Lage der Eisenindustrie eine Zunahme um 91 041 t oder 13,3 % erfahren. Der Hauptanteil der Mehrförderung entfällt mit 67 132 t auf die Eisenerzgruben der Ilsederhütte, die 87,9 (89,8) % der Gesamtförderung des Bezirkes lieferten. Auch die Förderung der vom Fiskus an die Firma Krupp verpachteten Eisensteingrube bei Bieber hat gegen das Vorjahr zugenommen.

Im Oberbergamtsbezirk Breslau ging die Förderung an oberschlesischem Brauneisenstein wiederum zurück, und zwar um 14,22 %. Sie hat mit geringen Unterbrechungen von Jahr zu Jahr in stärkerem Maße abgenommen. Während im Jahre 1899 437 845 t gefördert wurden, ist in den letzten zehn Jahren die Förderung um 231 349 t oder um 52,8 % gesunken. Der Grund für diesen Rückgang liegt in der geringeren Nachfrage, in der fortschreitenden Erschöpfung der Lagerstätten, dem Fehlen neuer Aufschlüsse und in dem Arbeitermangel, unter dem

dieser Bergbau leidet. — Auf dem im Görlitzer Revier gelegenen Magneteisensteinbergwerk „Bergfreiheit“ bei Schmiedeberg im Riesengebirge stieg die Förderung gegen das Vorjahr. Der Durchschnittserlös stellte sich auf 14,44 (13,08) *M* f. d. t.

In ganzen wurden an Eisenerzen gewonnen:

im Jahre	im Werte von	
	t	<i>M</i>
1909 . . . .	4 389 950	37 275 087
1908 . . . .	4 311 593	39 818 388

Der Menge nach stieg mithin die Förderung um 1,82 (—15,09) %, dem Werte nach ging sie um 6,39 (21,45) % zurück. Die Zahl der betriebenen Werke nahm um 46 (50), die Zahl der insgesamt bei der Eisenerzgewinnung beschäftigten Personen um 5,98 (6,60) % ab. Das Anteilverhältnis der einzelnen Oberbergamtsbezirke an der Eisenerzförderung der beiden letzten Jahre zeigt nachstehende Uebersicht:

Oberbergamtsbezirk	Bergwerke i. Betr.		Förderung		Durchschnittswert f. d. t		Belegschaft	
	1909	1908	1909 t	1908 t	1909 <i>M</i>	1908 <i>M</i>	1909	1908
Breslau . . .	12	13	245 696	282 477	7,12	6,83	1 351	1 507
Halle . . . .	2	4	94 456	98 953	3,23	3,38	226	234
Clausthal . .	24	26	774 961	683 920	3,95	3,78	1 496	1 445
Dortmund . .	10	12	343 835	336 683	3,91	4,00	1 148	1 184
Bonn . . . .	253	292	2 931 002	2 909 660	10,51	11,55	18 057	19 325
Insges. . . .	301	347	4 389 950	4 311 593	8,49	9,22	22 278	23 695

## Bergbau- und Hüttenerzeugnisse Oesterreichs im Jahre 1909.\*

Nach den vom K. K. Ministerium für öffentliche Arbeiten veröffentlichten Angaben\*\* gestalteten sich die Ergebnisse des österreichischen Bergbaues und Hüttenbetriebes, soweit sie für die Eisenindustrie von Wichtigkeit sind, im Jahre 1909, verglichen mit dem Vorjahre, folgendermaßen:

Gegenstand	Menge in Tonnen		Gesamtwert in Kronen	
	1909	1908	1909	1908
Eisenerze . .	2490277	2632407	22729690	22629416
Manganerze .	18045	16656	253798	266480
Wolframerze .	39	41	69364	108860
Steinkohle .	13713043	13875382	141342818	139715552
Braunkohle .	26043716	26728926	138684501	140149703
Briketts aus:				
a) Steinkohle .	181638	147609	2639937	2369905
b) Braunkohle .	185142	189271	1973628	2071945
Koks . . . .	1985389	1875724	37780204	36328771
Frischereiroh-eisen . . . .	1214516	1267711	94581616	98876323
Gießereiroh-eisen . . . .	250535	199186	22502349	18282392
Roheisen . .				
überhaupt . .	1465051	1466897	117083965	117158715

Die Zahl der österreichischen Hochofen belief sich im letzten Jahre auf 50 (i. V. 59), von denen 33 (37) im Betriebe waren.

## Die Bedeutung der Drahtindustrie in den Vereinigten Staaten.

In der nachfolgenden, dem „Iron Age“† entnommenen Uebersicht sind die Ziffern der Erzeugung der Vereinigten Staaten während der letzten zehn Jahre für Walzdraht denjenigen für Schienen und Baueisen gegenübergestellt.

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 8. Sept., S. 1414.

\*\* „Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1909“, 1. Lfg. Wien 1910, K. K. Hof- und Staatsdruckerei.

† 1910, 6. Okt., S. 744/5.

\* 1910 (Band 58), 4. Heft, S. 354/5.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1910, 13. April, S. 644/5; 3. Aug., S. 1347/8; 31. Aug., S. 1525.

	Schienen t	Baueisen t	Walzdraht t
1900	2 423 853	828 204	859 832
1901	2 920 633	1 029 360	1 387 789
1902	2 995 100	1 321 131	1 599 482
1903	3 040 357	1 113 346	1 527 510
1904	2 321 266	964 332	1 726 212
1905	3 419 944	1 687 087	1 837 627
1906	4 041 533	2 152 672	1 901 560
1907	3 691 792	1 971 398	2 049 864
1908	1 951 751	1 100 512	1 846 020
1909	3 072 227	2 311 971	2 373 056

Die Uebersicht zeigt, daß im Jahre 1906 — einem Jahre hoher Erzeugung auf jedem Gebiete der Stahlindustrie der Vereinigten Staaten — die Erzeugung von Baueisen und Walzdraht zusammen nur wenig die Schienenerzeugung überstieg, sie im Jahre 1909 jedoch schon um über 50 % übertraf. Die Erzeugung von Baueisen, das nach der allgemeinen Anschauung einen so großen Anteil an dem Wachstum des Stahlverbrauches in den letzten Jahren hat, ist in den letzten zehn Jahren — ausgenommen im Jahre 1906 — stets hinter der Walzdrahterzeugung zurückgeblieben. Sehr bemerkenswert ist das ständige und fast ununterbrochene Wachstum der Drahtindustrie in den Vereinigten Staaten und ihre verhältnismäßige Unempfindlichkeit gegenüber den Wirkungen von Depressionen. Während z. B. im Jahre 1904 die Roheisenerzeugung beinahe 10 %, die Erzeugung von Stahlblöcken 5 % und von Stahlschienen 23 % gegenüber 1903 zurückging, hatte Walzdraht eine Steigerung von nicht weniger als 23 %

aufzuweisen. Im Jahre 1908 betrug der Rückgang in der Erzeugung gegenüber 1907 bei Walzdraht nur 10 %, bei Schienen und Baueisen dagegen nahezu 45 %. Unzweifelhaft haben zu der großartigen Entwicklung der Drahtindustrie die zunehmenden Verwendungsmöglichkeiten für Draht beigetragen. An der Walzdrahterzeugung ist die United States Steel Corporation in hervorragender Weise beteiligt; ihr Anteil schwankte in den letzten acht Jahren zwischen 82 % im Jahre 1903 und 75 % im Jahre 1909.

**Roheisenerzeugung in den Vereinigten Staaten.\***

Ueber die Leistungen der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im September 1910, deren Hauptziffern wir schon kurz mitgeteilt haben,\*\* gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	September 1910 t	August 1910 t
I. Gesamterzeugung . . . .	2 087 143	2 140 557
Arbeitstäbliche Erzeugung	69 572	69 050
II. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	1 432 785	1 465 653
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . .	15 393	26 168
	am 1. Okt. 1910	am 1. Sept. 1910
III. Zahl der Hochöfen . . .	415	415
Davon im Feuer . . . .	238	244†
IV. Leistungsfähigkeit der Hochöfen in einem Tage .	68 389	67 836†

\* „The Iron Age“ 1910, 6. Okt., S. 748/9.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1910, 19. Okt., S. 1817.

† Endgültige Ziffer.

**Aus Fachvereinen.**

**Internationaler Verband der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine.**

Aus dem vor kurzem erschienenen Protokoll\* der 39. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine zu Lille 1909 ist als wichtig für den Eisenhüttenmann folgendes zu berichten. Der Ausschuß zur

**Prüfung schadhaft gewordener Kesselbleche**

hat nur vier Bleche zu Prüfung zugesandt erhalten. Die Prüfung des ersten Bleches wurde wegen mangelnder Angaben über Herkunft, Behandlung usw. abgelehnt. Das zweite Blech war auch unrichtig vorbehandelt, und konnten daher dem Wunsche des Einsenders entsprechend nur Zugproben vorgenommen werden, welche ergaben: lang 37,6 kg/qmm, 29,5 % Dehnung; quer 36,8 kg/qmm, 28,0 % Dehnung. Die chemische Zusammensetzung war 0,07 % Kohlenstoff, unter 0,01 % Silizium, 0,38 % Mangan, 0,049 % Phosphor, 0,052 % Schwefel, 0,07 % Kupfer, 0,03 % Nickel. Urteil des Ausschusses: „Dem Material als solchem kann keine Schuld beigemessen werden.“

Der dritte Fall, umfassend drei Bleche von Kalksalpeter-Dampfapparaten, ergab bei der Prüfung folgende Werte (s. Zahlentafel 1).

\* Kommissionsverlag: Boyesen & Maasch in Hamburg.

Urteil des Ausschusses: „ . . . daß dem Material als solchem keine Schuld an den aufgetretenen Rissen beizumessen ist“. Der Ausschuß läßt es unentschieden, ob Fehler bei der Herstellung in der Kesselschmelde oder besondere Betriebsverhältnisse die Risse veranlaßt haben.

Die Prüfung des vierten Bleches ist noch nicht beendet.

Die Herren Oloy und Bonet in Lille berichteten über Versuche betreffend den

**Einfluß der Betriebszeit auf Schweiß- und Flußeisen-Kesselbleche.**

Die sehr umfangreiche Arbeit kommt nach kurzem, historischem Rückblick zu dem Schluß, daß Schweiß-eisen durch den Betrieb sehr stark in seiner Güte nach

Zahlentafel 1.

	I. Mantelblech	II. Mantelblech	Boden
1. Zerreißfestigkeit . . . . .	{ L 38,7—39,0 Q 38,5—39,8	38,6—39,2 38,4—40,6	38,5 36,8
2. Dehnung . . . . .	{ L 23,5—24,0 Q 19,0—24,0	26,5—28,0 22,0—27,0	30,5 27,0
3. Elastizitätsgrenze . . . . .	{ L 26,1—27,3 Q 28,0—28,3	25,3—25,7 25,7	24,2 23,5
4. Kontraktion . . . . .	57,2—62,2	54,0—56,3	—
5. Kerbschlagprobe . . . . .	{ L 13,8—18,4 Q 22,2—24,6	15,0—15,3 20,0—27,4	21,7 20,8
6. Chem. Zusammensetzung:	%	%	%
Kohlenstoff . . . . .	0,01 —0,1	0,06 —0,07	0,08 —0,09
Silizium . . . . .	unter 0,01	unter 0,01	unter 0,01
Mangan . . . . .	0,48 —0,5	0,44 —0,47	0,45
Phosphor . . . . .	0,047—0,07	0,035—0,061	0,041—0,042
Schwefel . . . . .	0,033—0,061	0,035—0,084	0,058
Kupfer . . . . .	0,1 —0,12	0,12 —0,13	0,15

jeder Richtung hin herabgemindert werde, daß jedoch Flußeisen weniger leide. Bei letzterem werde die Dehnung und die durch die Kerbschlagprobe zu ermittelnde Zähigkeit stark vermindert. Bei Flußeisen sei der ungünstige Einfluß aber um so geringer, je größer die ursprüngliche Dehnung, d. h. also, je weicher das Blech gewesen sei.\*

#### Cario, Magdeburg, berichtete über die vorliegenden Erfahrungen mit Stahlbändern für Kraftübertragung.

Er erachtete es für wichtig, daß das zur Verbindung der Enden des Stahlbandes benutzte Schloß so konstruiert ist, daß keine Knickung oder dauernde Verbiegung des letzteren eintreten kann, und daß die Scheiben mit einem geeigneten dauerhaften Reibungsbelag versehen werden. Die Bänder hätten gut gearbeitet in allen den Fällen, wo die Transmissionswellen ganz genau parallel lägen, wo die Scheiben nicht schlagen oder nicht unrund laufen, wo kein ruckweiser Kraftbedarf vorliegt und wo die Scheiben im Durchmesser größer als 300 mm seien. Unbrauchbar seien sie für geschränkte oder gekreuzte Anordnung. Stahlbänder zeichneten sich vorteilhaft aus durch ihre konstante, unveränderliche Länge, ihr geringes Gleiten auf den Scheiben, ihre geringe Breite, die Möglichkeit, kurze Entfernungen zwischen den Scheiben zu wählen, ihr geringes Gewicht, den geringen Verschleiß, den geräuschlosen Gang, das geringe Schwanken und Schlagen und die Möglichkeit, leichte und schmale Scheiben zu verwenden. Der Kraftverlust durch Gleiten sei bei beiden Uebertragungsmitteln annähernd gleich, dagegen sei der Schlupf bei dem Stahlband etwas geringer. Die darauf folgende Besprechung des Vortrages ergibt, daß noch weitere Erfahrungen gesammelt werden müssen, ehe man endgültig urteilen könne, besonders ehe man wisse, ob der Betrieb mit Stahlbändern billiger sei als derjenige mit Riemen. Bei dem Bruche von Stahlbändern seien Unfälle bisher nicht vorgekommen; das Band reiße mit einem Knall und falle infolge seines geringen Gewichtes ohne Schleudern zu Boden.

#### Reischle, München, berichtete über innere Verrostung von Dampfüberhitzern.

Zunächst versuchte er, die Verrostungen zu erklären, welche sich zuweilen im Dampfraum von Kesseln finden.

\* Anmerkung des Berichterstatters: Alle Versuche der beschriebenen Art leiden an Mängeln, welche den Wert der Schlußfolgerungen beeinträchtigen. Zunächst fehlt es an einem Nachweise über die Eigenschaften der Bleche im fertigen neuen Kessel. Es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß diese, würde man den neuen Kessel zerstören, schon ähnlich herabgeminderte Werte aufweisen würden. Die Gegenüberstellung der Abnahmeprüfungsergebnisse (welche sich oft nicht auf die gleichen Bleche beziehen) und der Ergebnisse der Erprobung alter Bleche ist daher nicht einwandfrei. Die zylindrische, immerhin sehr starre Form der Kessel verhindert häufig solche Formänderungen, welche infolge der verschiedenen großen Erwärmung der einzelnen Teile der Kessel eintreten müßten, soll keine molekulare Zusammenpressung oder Auseinanderzerrung der einzelnen Teile der Kessel oder einzelner Teile einzelner Bleche eintreten. Je größer die Verschiedenheit der Temperatur und je starrer die Konstruktion, desto größer ist die Gefahr der molekularen Formänderung. Erfolgt diese nun auch noch in höherer Temperatur, so ist ihr Einfluß um so größer. Es ist bekannt, daß dadurch eine Herabminderung der Zähigkeit im Laufe der Zeit eintritt, und daß letztere schließlich ganz verloren gehen kann, d. h., daß bei weiterem Eintreten einer Formänderung der Bruch eintritt und zwar ganz unabhängig von der ursprünglichen Festigkeit. Es wird niemals möglich sein, ein Material herzustellen, welches sich bei verschieden großer Erwärmung nicht verschieden groß ausdehnt; es wird nie ein Material geben, welches verschiedenen große Ausdehnung in sich aufnimmt, ohne molekulare Verschiebungen zu erleiden; es ist höchst unwahrscheinlich, daß ein Material gefunden wird, welches infolge solcher Beanspruchung nicht an Zähigkeit verliert. Es muß daher angestrebt werden, Kessel so zu

Als Ergebnis seiner Rundfragen bei den Ueberwachungsvereinen scheinen die Verrostungen im allgemeinen nur dann aufzutreten, wenn der Dampfraum durch Umführung der Verbrennungsgase geheizt wird, oder wenn aus anderen Ursachen dort eine die Dampftemperatur übersteigende Temperatur entsteht. Ueber die chemischen Vorgänge, welche diese Verrostungen bewirken, gehen die Ansichten der Versammlung auseinander. Die Fälle, in welchen durch Erglühen der Wandungen eine Zersetzung von Wasser und daher eine Glühspannung eintritt oder freie Säuren im Dampf enthalten sind, werden als genügend geklärt nicht allgemein besprochen. Dagegen werden der Luft, der Kohlensäure, verschiedenen Salzen und, wo andere Gründe sich nicht gleich finden lassen, natürlich auch der Güte des Materials die Schuld gegeben. Eine Klärung dieser Frage wurde aber in der eingehenden Besprechung nicht erzielt.

Zu den Dampfüberhitzern übergehend, wurde deren Neigung zu rosten im großen Ganzen auf die gleichen Ursachen zurückgeführt, jedoch träten häufiger und in sehr verstärktem Maße die für die Verrostung günstigen Verhältnisse auf. Feuchte Wärme bei Gegenwart von Luft wird ziemlich allgemein als Ursache erkannt, und es wird empfohlen, Betriebsverhältnisse zu schaffen, bei welchen die Rohre trocken gehalten, die Luft abgesperrt, der Dampf am Eintritt gehindert, oder endlich die Rohre mit Wasser gefüllt werden.

Von mehreren Seiten wurde anerkannt, daß die Qualität der Rohre ohne Einfluß auf die Stärke der Verrostung sei. Hervorzuheben ist, daß Schickert, Essen, glaubt, daß Dampf schon bei 150° C auf Eisen unter Abgabe von Sauerstoff einwirken könne.\*

Baumann, Stuttgart, berichtete im Anschluß an den vorjährigen Bericht\*\* über die weiteren, von der Materialprüfungsanstalt Stuttgart ausgeführten

#### Versuche mit autogen geschweißten Blechproben.

Das Versuchsmaterial wurde Zugversuchen bei gewöhnlicher und höherer Temperatur, Biege- und Schlagversuchen, Kerbschlagversuchen bei gewöhnlicher Temperatur und bei 200° C, sowie metallographischen Untersuchungen unterworfen.

konstruieren und so zu betreiben, daß ungleichmäßige Ausdehnungen möglichst vermieden werden, oder, falls sie sich nicht vermeiden lassen, daß sie möglichst geringe Fließerscheinungen in den Blechen bewirken. Es müssen ferner für den Bau von Kesseln Bleche verwendet werden, welche einer möglichst großen Zahl von Fließvorgängen ausgesetzt werden können, ehe ihre Fließgrenze mit der Festigkeit zusammenfällt. Beim Zusammenbau der Bleche zu einem Kessel muß vermieden werden, daß Beanspruchungen entstehen, welche gleich der Fließgrenze sind, d. h. eine Formänderung bedingen, da eben in allen solchen Fällen jede zusätzliche Beanspruchung nicht durch elastische Dehnung, sondern nur durch erneute Fließvorgänge und damit durch Herabminderung der Zähigkeit ausgeglichen werden kann.

Die Erfahrung bestätigt diese Sätze: Schädlichkeit des Lochens, Verdornen von Nietlöchern, Nietnähte im Feuerzug, Biegen und Anrichten im handwarmen Zustande, einseitige Erwärmung, zu festes oder zu schnelles Nieten, starke Betriebsanstrengung, zu viel Kesselstein oder Blasenbildung im Kessel, drei oder vier Feuerzüge unter Kesseln usw. Günstig wirkt Ausglühen, also Ausgleich entstandener Spannungen.

Es ergibt sich daraus, daß es in den meisten Fällen Bedenken erregen muß, die durch Kerbschlagproben gemessene Sprödigkeit mit der Güte der Bleche in Zusammenhang zu bringen, anstatt sie zur Prüfung des richtigen Baues und Betriebes der Kessel heranzuziehen.

\* Da alle modernen Kessel höhere Dampftemperaturen als 150° C haben, und da in deren Dampfraum keine Oxydation des Eisens infolge Einwirkung des Dampfes eintritt, müssen bei den Versuchen Schickerts wohl auch noch andere Einflüsse mitgewirkt haben, wenn bei seinen Versuchen überhaupt eine Oxydation eingetreten war.

\*\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 9. Juni, S. 881.

Zahlentafel 2.

	Temperatur ° C	Festigkeit kg/qmm	Dehnung %	Kontraktion %	Arbeitsverbr. mkg/qcm
Ursprüngliches Blech . . . . .	20	33,48	32,2	72,9	21,6
	200	45,77	16,7	54,9	23,3
Stäbe mit verdickter Schweißstelle . . . . .	20	35,55	19,7	66,6	3,2
	200	48,79	13,1	50,5	12,1
Stäbe mit abgehobelter Verdickung . . . . .	20	32,78	10,5	27,5	—
	200	47,26	7,9	12,1	—

Zahlentafel 3.

	Temperatur ° C	Festigkeit kg/qcm	Dehnung %	Arbeitsverbrauch mkg/qcm	
Mantel . . . . .	ursprüngliches Blech . . . . .	20	36,71	20,8	18,23
	Schweißstelle . . . . .	20	35,84	14,2	6,84
Flammrohr . . . . .	ursprüngliches Blech . . . . .	20	37,30	27,0	17,53
	Schweißstelle . . . . .	20	37,20	24,0 10,5	10,43 6,08 3,95

Zahlentafel 4.

Ort der Entnahme	Zustand	Zugfestigkeit kg/qmm	Dehnung %	Kontraktion %
parallel zur Rohrachse . . . . .	eingeliefert	38,56	24,3 (200 mm)	59,7
senkrecht zur Rohrachse . . . . .	eingeliefert	39,82	26,1 (200 „ )	60,5
senkrecht zur Rohrachse . . . . .	ausgeglüht	38,50	27,0 (200 „ )	61,9
Schweißstelle . . . . .	eingeliefert	20,36	1,5 (100 mm)	—

Zahlentafel 5.

Ort der Entnahme	Prüfungstemperatur ° C	Zugfestigkeit kg/qmm	Dehnung %	Kontraktion %
Blech E . . . . .	20	40,63	27,2	52,7
Schweißstelle E . . . . .		23,76	0,7	—
Blech E . . . . .	200	45,24	12,2	30,4
Schweißstelle E . . . . .		21,28	0,6	—
Blech F . . . . .	20	41,79	20,4	52,5
Schweißstelle F . . . . .		25,67	1,1	—

Zahlentafel 6.

	Temperatur ° C	Festigkeit kg qmm	Dehnung %	Kontraktion %	Arbeitsverbrauch mkg/qcm
Im gelieferten Blech . . . . .	20	37,71	24,2	58,3	19,2
	200	50,28	—	—	21,4
In der Schweißnaht. . . . .	20	36,69	21,1	—	12,0
	200	49,65	12,6	—	20,1

Zunächst wurde ein Blech von 15 mm Dicke und den Abmessungen 1000 x 700 mm, aus welchem ein Rechteck von 480 x 370 mm ausgekreuzt und wieder mit Azetylen eingeschweißt war, und welches als Probestück von der Soc. de l'acétylène dissous in Marseille geliefert war, untersucht. Die Schweißung war sehr vorsichtig von beiden Seiten durchgeführt, die Schweißnaht war 3 mm dicker als das Blech. Die Zugproben, bei welchen die verdickte Schweißstelle in der Mitte der Proben lag, rissen alle mit einer Ausnahme nicht in der Schweißung; diejenigen jedoch, bei welchen die Verdickung abgehobelt war, rissen alle in der Schweißstelle. Die Ver-

suche ergaben, bei 20 und bei 200° C, folgende Werte (s. Zahlentafel 2).

Bezüglich der Biegeproben, Schlagversuche und der Ergebnisse der Kleingefügeuntersuchung sei auf die Quelle verwiesen, die hier noch manche interessante Einzelheit bringt.

Die weiteren Versuche erstreckten sich auf ein Stück eines Wellflamrohrs von 11 mm Blechstärke, bei welchem ein Riß im Scheitel mit Wasserstoff-Sauerstoff verschweißt war. Die Schweißstelle war nach 7- bis 8 monatigem Betrieb wieder gerissen. Die Kleingefügeuntersuchung ergab Schlackeneinschlüsse und Poren in solcher Ausdehnung, daß die Schweißung als minderwertig bezeichnet werden muß.

Der dritte Versuch betraf ein Stück aus der Kreppe eines Verbindungsstutzens. Es war mit Wasserstoff-Sauerstoff geschweißt. Der Riß entstand bei der Wasserdruckprobe wieder neu. Wiederholte Schweißungen lieferten kein besseres Ergebnis. Die Untersuchung ergab, daß der Riß nicht ausgekreuzt worden war. Das aufgeschmolzene Material war traubenförmig aufgetragen; es war blasig und mit Schlacke durchsetzt, die Arbeit sehr minderwertig.

Der vierte Versuch betraf Teile eines Zentralheizungskessels, welche mit Azetylen-Sauerstoff geschweißt waren. Die Erprobung ergab folgende Werte (s. Zahlentafel 3).

Die Kleingefügeuntersuchung ergab z. T. Ueberhitzung, grobes Korn und zahlreiche Oxydeinschlüsse.

Die fünfte Untersuchung betraf ein Wasserrohr von 3,5 mm Wandstärke, von welchem ein fehlerhaft gewordenes Stück abgeschnitten und durch ein neues Stück mittels Wasserstoff-Sauerstoff-Schweißung ersetzt war. Die Festigkeit im eingelierten Zustande schwankte von 29,44 bis 39,31 kg/qmm, die Dehnung war rund 1%

Geglüht ergab der Zugversuch 35,57 kg/qmm bei 6% Dehnung, eine warm geschmiedete Probe 37,27 kg/qmm bei 6% Dehnung; Die Bruchflächen der eingelierten Probe zeigten grobkristallinisches Gefüge, Oxydeinschlüsse und stark überhitzte Stellen in der Nähe der Schweißnaht.

Die sechste Untersuchung galt einem Flammrohr von 13 mm Blechdicke, welches am unteren Scheitel einen Riß hatte. Beim Versuch, mit Azetylen und Sauerstoff zu schweißen, bildeten sich an anderen naheliegenden Stellen neue Risse. Die Zugversuche ergaben folgende Werte (s. Zahlentafel 4).

Die Kerbschlagproben ergaben durchschnittlich 4,1 mkg/qcm; die Bruchflächen waren grobkristallinisch und mit Fehlstellen behaftet.

Der siebente Versuch betraf drei Blechstücke von 14 mm Dicke aus zwei Flammrohren eines Schiffskessels, an welchen künstlich\* Risse erzeugt und wieder mit Azetylen-Sauerstoff geschweißt waren. Ein Stück zerbrach wieder beim Erkalten, da absichtlich nicht dafür gesorgt war, daß die Schrumpfung beim Abkühlen ohne Widerstand erfolgen konnte. Ein zweites Stück riß unbeabsichtigt auch wieder auf.

Bei weiteren Proben zeigten sich die bei den Versuchen eingetretenen starken Dehnungs- und Schrumpfungsspannungen durch Streckfiguren, Verschiebungen der Bleche aufeinander, versetzte Nietlöcher, gegeneinander versetzte Blechdicke und aufgetragenes Stemmkantenmaterial. Die Zugversuche ergaben folgende Zahlen (s. Zahlentafel 5).

Die Kleingefüge-Untersuchung zeigte für das eingeschweißte Material sehr grobes Korn mit starken Oxydeinschlüssen und Blasen. Die Schweißungen reichten nicht durch den ganzen Querschnitt des Bleches.

Ein Blech, welches mit Wassergas überlappt geschweißt war und wohl zu Vergleichszwecken geprüft wurde, war Gegenstand des achten Versuches. Die Zugversuche ergaben folgende Werte (s. Zahlentafel 6).

Die Kleingefüge-Untersuchung zeigte kleine Schlackeneinschlüsse ohne Zusammenhang, welche die Haltbarkeit nur wenig beeinträchtigen.

Der Vortragende schloß im Auftrage von Baudirektor von Bach mit dem Antrage: Der Verband möge beschließen, an der vorjährigen Beschlußfassung, durch welche größte Vorsicht bei Zulassung der autogenen Schweißung zum Zwecke der Reparatur von Kesseln für geboten erachtet wurde, festzuhalten.

In der dem Vortrage folgenden Besprechung wurde von vielen Seiten anerkannt, daß es möglich sei, gute Schweißungen herzustellen, von anderer Seite wurde erneut zur Vorsicht ermahnt. Allseitig wurde anerkannt, daß die Güte der Arbeit nur von der Geschicklichkeit der Arbeiter abhängt.

Oberingemeur Schickert, Essen, und Direktor Rinne, Essen, traten lebhaft für die autogene Schweißung ein. Letzterer berichtete besonders eingehend über Erfahrungen und Versuche des Blechwalzwerkes Schulz-Knaudt, wobei er jedoch betonte, daß das einzutragende Material in kleinen Mengen eingetragen und nach jeder Eintragung gehämmert werden müsse, daß die Schweißnaht dicker sein müsse als das Blech, daß die Schweißung von zwei Seiten zu erfolgen habe, und daß endlich die geschweißten Stücke immer ausgeglüht werden müßten.

Direktor Rinne nahm dann Bezug auf das Referat in dieser Zeitschrift\*\* über die Ergebnisse der auf der Verbandsversammlung im Vorjahre veröffentlichten Versuche und glaubt, daß es zu stark von den schlechten Ergebnissen beeinflusst sei. Demgegenüber glaubt der Berichterstatter trotz der Versuchsergebnisse dieses Jahres an seinem Urteil festhalten zu müssen, zumal die diesjährigen Versuche es besonders rechtfertigen.

Zunächst muß allgemein bezüglich der damals geschilderten metallurgischen Vorgänge betont werden, daß natürlich die Qualität des eingetragenen Materials durch starke Bearbeitung mit dem Hammer gebessert werden kann, daß es aber niemals mit dem ursprünglichen Material gleichwertig werden wird. Das Hämmern ohne nachheriges Ausglühen wird in vielen Fällen die Zähigkeit nicht fördern. Das so nötige Ausglühen ist in nahezu allen Fällen einer Kesselreparatur aber unmöglich. Die gehämmerte und nicht geglühte Schweißstelle ist daher minderwertig. Das erkennt Direktor Rinne auch selbst an dadurch, daß er eine verdickte Schweißnaht fordert,

und die abgehobelten Proben mit dem aus Marseille gelieferten Blech beweisen dieses Verhalten. Sodann muß klar hervorgehoben werden, daß sich die meisten von Rinne angeführten Angaben und unumgänglichen Arbeitsvorschriften bei der Reparatur von Kesseln teils garricht, teils nur unvollkommen erfüllen lassen, und daß damit eine gewisse Minderwertigkeit der Reparaturarbeit nicht von der Hand zu weisen ist. Die Berichte von Rinne beziehen sich, wie er selbst sagt, auf neue Stücke, während sich das an angeführter Stelle gesprochene Urteil nahezu ausschließlich auf Reparaturen bezieht.

Es darf außerdem nicht übersehen werden, daß z. B. der geschweißte Kessel, dessen Verhalten Rinne beschreibt, unter Verhältnissen hergestellt wurde, welche die Ausdehnung des Materials bei der Erwärmung nach allen Seiten gestattete und die Entstehung größerer Spannungen ausschloß, und daß er dann auch noch ausgeglüht wurde. Ein Riß in einem fertigen Kessel, gleichgültig, ob er infolge schlechter Qualität des Bleches, schlechter Kesselschmiedearbeit oder unglücklicher Betriebsverhältnisse entstanden ist, ist aber meistens die Folge von Spannungen, die die Festigkeit übersteigen. Die unvermeidliche Erwärmung der zu schweißenden Teile bedingt nun bei Reparaturen naturnotwendig zuerst eine Stauchung derselben und nachher bei der Abkühlung die Entstehung einer Zusammenziehung, welche bei der Starrheit nahezu aller in Betracht kommender Kesselteile zu verhängnisvollen Zugspannungen führt, zu Spannungen, welchen das volle Blech vorher nicht widerstehen konnte und in der Folge entweder in der Schweißnaht oder im daneben liegenden vollen Blech auch nicht widerstehen wird. Aus diesem Gesichtspunkte heraus ist die Geeignetheit der autogenen Schweißung für Kesselreparaturen zu beurteilen, und daher ist auch das Ergebnis der an kleinen Probestreifen vorgenommenen Versuche nur mit einer gewissen Vorsicht zu Schlußfolgerungen heranzuziehen. Ueber den Einfluß vorstehender Erscheinungen sei auf die Ergebnisse des dritten, sechsten und siebenten Versuches verwiesen.\*

Der Antrag von Baudirektor von Bach, die Beschlußfassung des Vorjahres zu bestätigen, wurde einstimmig angenommen.

(Schluß folgt.)

\* Herr Direktor Rinne schreibt uns zu diesen Ausführungen folgendes:

„In dem vorliegenden Bericht wird die autogene Schweißung vornehmlich von dem Gesichtspunkte aus behandelt, ob ihre Anwendung zur Reparatur von schadhaf gewordenen Dampfkesseln usw. zu empfehlen sei oder nicht. Der Berichterstatter kommt zu dem Ergebnis, daß die autogene Schweißung für dieses Anwendungsgebiet nicht geeignet und nur mit Vorsicht zu benutzen sei. Hierin stimme ich mit ihm völlig überein. Ich habe solchen, mittels der autogenen Schweißung vorzunehmenden Reparaturen von schadhaf gewordenen Dampfkesseln usw. an keiner Stelle meiner früheren Veröffentlichungen das Wort geredet. Im Gegenteil, ich habe immer für die Herstellung einer guten autogenen Schweißung die Beobachtung einer Reihe von Maßregeln als erforderlich bezeichnet, die bei Kesselreparaturen überwiegend garricht zur Anwendung gebracht werden können. Wenn ich also hinsichtlich solcher Kesselreparaturen mit den Ausführungen des Berichterstatters über die Verbandsversammlung in Lille ganz einig gehe, so trifft solches nicht zu bezüglich seiner sonstigen diesjährigen und vorjährigen Ausführungen. (Letztere vgl. „Stahl und Eisen“, 9. Juni 1909, S. 881.) Namentlich letztere Ausführungen, die von dem Berichterstatter auch dieses Jahr wieder aufrecht erhalten werden, enthalten eine generell ungünstige Beurteilung der autogenen Schweißung, welche Beurteilung auf Grund der von Anderen und von mir veröffentlichten hervorragenden Prüfungsergebnisse als keineswegs gerechtfertigt bezeichnet werden muß.

Ich wiederhole, daß die sachgemäß ausgeführte autogene Schweißung sich den allerbesten bisher bekannt gewordenen Schweißmethoden durchaus ebenbürtig an die Seite stellen kann.“

\* Es wäre interessant gewesen, zu erfahren, wie die Risse herbeigeführt worden sind.

\*\* 1909, 9. Juni, S. 881.

# Umschau.

## Siliziumstahl.

Ueber die vorteilhaften Eigenschaften von Siliziumstahl hat G. A. Bisset eingehende Untersuchungen\* angestellt. Stellt man einen Stahl mit geringem Kohlenstoff- und erheblichem Siliziumgehalt her, so besitzt dieser Stahl die hohe Festigkeit von hochkohlenstoffhaltigem Stahl, dabei jedoch gleichzeitig auch die hohe Zähigkeit, Dehnung und Querschnittsverminderung, die einem Eisen mit geringem Kohlenstoffgehalt eigentümlich ist. Eine größere Anzahl vergleichender Versuche wurde an nahtlosen Stahlflaschen für Preßluft angestellt, die aus Eisen mit geringem Kohlenstoffgehalt, aus hochsiliziumhaltigem Stahl, aus Chromvanadiumnickelstahl und Chromvanadiumstahl bestanden. Die Flaschen hatten einen äußeren Durchmesser von etwa 20 cm, eine Wandstärke von etwa 0,6 bis 0,9 cm und eine Länge von etwa 110 bis 130 cm. Bei den Versuchen wurde der Wasserdruck gemessen, bei dem das Fließen des Materials durch eine erhebliche Vergrößerung des Flaschendurchmessers bemerkbar wurde, sowie der höchste Wasserdruck, bei dem das Platzen der Flaschen eintrat. Berechnet man aus diesen beiden Werten die Streckgrenze und Zerreißfestigkeit des Materials der Flaschenwandung, so erhält man die in Zahlentafel 1 angegebenen Werte. Man erkennt, daß die Chromvanadium-

lich die Erzeugung von Schienenstahl usw. ins Auge gefaßt ist, stellt Remo Catani\* eine allgemeine Formel auf, welche zeigen soll, wann bei gewissen Kraftpreisen und bestimmten Brennstoffpreisen der Martinofen oder Elektroofen dasselbe Material billiger herstellen würde. Die Formel sei nachstehend wiedergegeben; es bedeutet darin: n die Stahlerzeugung in kg für 1 PS/Tag; x den Preis eines elektrischen PS/Jahres (7200 Std.); y den Preis einer Tonne Generatorkohle. Der Elektrodenverbrauch ist zu 15 kg f. d. t Stahl angenommen, die im Preise gleich 150 kg Kohle gesetzt sind. Die Kosten im elektrischen Ofen betragen dann

$$\frac{1000 \cdot 24}{n} \cdot \frac{x}{7200} + 0,15 y$$

und im Martinofen 0,40 y, d. h. 400 kg Kohle für 1 t Stahl. Die Gleichung lautet also:

$$\frac{1000 \cdot 24}{n} \cdot \frac{x}{7200} + 0,15 y = 0,4 y.$$

Hieraus ergibt sich, wenn man  $\frac{y}{x} = k$  setzt,  $n k = 13,33$ .

Ein elektrischer Ofen mit einem Ausbringen von n kg für den PS/Tag liefert den Stahl nur in solchen Anlagen

Zahlentafel 1.

Material	Kohlenstoff %	Silizium %	Mangan %	Vanadium %	Chrom %	Nickel %	Streckgrenze kg/qmm	Zerreißfestigkeit kg/qmm
Eisen mit geringem Kohlenstoffgehalt . . . . .	0,23	0,19	0,50	—	—	—	22—23	42—45
Siliziumstahl . . . . .	0,39	0,98	0,95	—	—	—	40—45	64—66
Chromvanadiumnickelstahl	0,32	—	0,32	0,19	1,60	3,30	—	72—76
Chromvanadiumstahl . .	0,20	0,03	0,60	0,19	1,05	—	74—97	76—101

stahlflaschen die größte Festigkeit besaßen; außerdem hatten sie die Eigenschaft, daß bei ihnen nur ein Längsriß eintrat, ohne daß Stücke absprangen und fortgeschleudert wurden, und ohne daß eine sonstwie bedeutende und für den Betrieb gefährliche Formänderung der Flasche eintrat. Aber auch der Siliziumstahl besaß eine erheblich größere Festigkeit als das sonst für derartige Flaschen benutzte Material. Der Verfasser empfiehlt den Siliziumstahl ferner namentlich für Schiffbauzwecke und weist auf seine starke Verwendung in der Marine der Vereinigten Staaten und auf die dort angestellten günstig ausgefallenen Festigkeitsprüfungen hin. Um eine zu große Sprödigkeit des Siliziumstahles zu vermeiden, sollte der Kohlenstoffgehalt etwa nur 0,23 bis 0,28 % betragen. Die Carnegie Steel Co. fand für Siliziumstahl mit einem Siliziumgehalt von 0,83 bis 1,44 % eine Zerreißfestigkeit von 54 bis 84 kg/qmm bei einer Dehnung von 25 bis 30 %.

Dr.-Ing. E. Preuß.

### Martinofen und Elektrotaföfen.

Bei einer Besprechung der Erzeugung und Raffination von Stahl im elektrischen Ofen, wobei hauptsächlich

zu gleichen Preisen oder billiger als der Martinofen, in denen  $n k > \frac{13,33}{n}$  ist. Oder, anders ausgedrückt: Der Elektrotaf stellt sich nur dann gleich billig oder billiger als Martinstahl bei gegebenem Verhältnis von Kohlen- und Kraftpreis k, wenn das Ausbringen des Elektrotaflohens  $n > \frac{13,33}{k}$  ist. Für praktische Fälle ergibt sich folgende Aufstellung:

k =	1	7/10	5/10	3/10
n =	13,33	19	26,6	44,4

Das Ausbringen der elektrischen Ofen schwankt im Durchschnitt um n = 20 herum. Der Elektrotaföfen würde also nur dort so billig arbeiten wie der Martinofen, wo das PS/Jahr nur 10/7 einer Tonne Kohle kostete. Für Länder, in denen Kohlen 12 bis 16 M kosten, ist demnach die Ersetzung des Martinofens durch den elektrischen Ofen wirtschaftlich ausgeschlossen; nur in Ländern, wo Kohlen- und Kraftpreise annähernd gleich werden (k = 1), könnte man vielleicht an einen Ersatz des Martinofens durch elektrische Ofen denken. Neumann.

\* „The Iron Age“ 1910, 25. Aug., S. 442.

\* „L'Industria“ 1910, Bd. 24, 12. Juni, S. 372.

# Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 22. d. M. aus Middlesbrough wie folgt berichtet: Der Roheisenmarkt war vorgestern recht flau, weil die Arbeiter die von den Schiffswerften vorgelegten und von ihren Vertrauensmännern empfohlenen Bedingungen in allgemeiner Abstimmung ablehnten. Dazu kam noch die Erhöhung des Diskontsatzes in London. Jedoch schon gestern wurde der Rückschlag mehr als gut gemacht durch bessere Berichte aus

Amerika. Warrants erzielten 6 d mehr als Donnerstag und schließen mit sh 49/11 d Käufer, sh 50/— Abgeber. Die Verschiffungen haben sich ebenfalls gebessert. Auch wurde ein Hochofen von Gießerei auf Hämatit umgestellt. Das Geschäft auf Lieferung bis Mitte nächsten Jahres ist sehr lebhaft geworden. Die Preise für sofortige Lieferung sind ab Werk: für Gießereieisen Nr. 1 — anhaltend knapp — sh 53/6 d, für Nr. 3 sh 50/— d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 63/6 d f. d. ton netto

Kasse. Für Frühjahr wird Gießereiseisen mit sh 1/— bis sh 1 6 d, Hämatiteseisen mit 6 d bis sh 1/— mehr bezahlt. Die Verschiffungen sind gegen September nur um 5600 tons geringer. In den Warrantslagern befinden sich 483 585 tons, darunter 438 997 tons G. M. B. Nr. 3.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — In der am 20. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde die beantragte Erhöhung der Beteiligung in Schienen um 10% abgelehnt und der Verkauf von Halbzeug für das erste Vierteljahr 1911 nach dem Inlande zu den bisherigen Preisen und Bedingungen freigegeben. Ueber die Geschäftslage wurde folgendes mitgeteilt:

In Halbzeug haben die inländischen Abnehmer ihren Bedarf für das laufende Vierteljahr fast durchweg eingedeckt, und zwar gehen infolge besserer Beschäftigung der Verbraucher die gekauften Mengen meist über die Bezüge der beiden vorherigen Vierteljahre hinaus. — Am Auslandsmarkte hält die neulich gemeldete bessere Stimmung und gesteigerte Kauflust an. — In der Geschäftslage von schwerem Oberbaumaterial im Inlande ist seit dem Septemberberichte Bemerkenswertes nicht eingetreten. Ebenso hat die seither günstige Lage des Auslandsmarktes eine Aenderung nicht erfahren. — Das Rillenschienengeschäft ist der Jahreszeit entsprechend ruhiger und dürfte erst um die Jahresende neue Anfragen bringen. — In Feldbahn- und Grubenschienen liegt der Markt im Inlande gleichfalls etwas stiller, dagegen ist der Absatz nach dem Auslande noch immer rege. — In Formeisen zeigte das Inlandsgeschäft eine normale Entwicklung, und die Kauflust hat sich in den letzten Wochen gehoben. — Ueber den Auslandsmarkt ist seit dem letzten Berichte nichts Besonderes zu erwähnen; der Abruf war befriedigend und dürfte besonders in Großbritannien, wo zurzeit größere Kauflust herrscht, nach der zu erwartenden Beilegung des Schiffbauarbeiterstreiks eine Zunahme erfahren.

**Stabeisen-Konvention.** — In der am 20. d. M. abgehaltenen Versammlung wurde beschlossen, mit Rücksicht darauf, daß der Stahlwerksverband den Verkauf von Halbzeug für das erste Vierteljahr 1911 zu unveränderten Preisen freigegeben hat, von einer Erhöhung des Stabeisenpreises abzusehen und den Verkauf von Stabeisen für das erste Vierteljahr 1911 freizugeben.

**Preiskonvention der Grobblechwalzwerke.** — In der am 13. d. M. abgehaltenen Sitzung wurde der Verkauf für das erste Vierteljahr 1911 freigegeben. Der Preis für Handels- und Konstruktionsgrobbleche wurde um 2  $\mathcal{M}$  f. d. t erhöht.

**Vom belgischen Eisenmarkte** wird uns aus Brüssel unter dem 21. d. M. geschrieben: Die Unsicherheit auf dem belgischen Eisenmarkte hat sich in den letzten acht Tagen noch fortgesetzt, seit Einführung der Stabeisen-Ausfuhrvergütung in Höhe von 6  $\mathcal{M}$  f. d. t ist der deutsche Wettbewerb in Stabeisen erheblich fühlbarer geworden. Man hofft, daß jetzt nach der endgültigen Beilegung der Arbeiterschwierigkeiten in der deutschen Schiffbau- und der englischen Baumwollindustrie die Stimmung auf dem Ausfuhrmarkte etwas fester werden wird. Die größeren belgischen Werke halten wesentlich mehr auf feste Preise, als die kleineren Werke; da indessen auch die Ausfuhrfirmen die Notierungen häufig unterbieten, so läßt die Preisfestigkeit des Marktes zu wünschen übrig. Fluß- und Schweißstabeisen ist in dieser Woche wiederum um 1 sh f. d. ton auf £ 4.16.0 bis £ 4.18.0 zurückgegangen; „Rods“ um 2 sh auf £ 5.2.0 bis £ 5.4.0. Auf dem Blechmarkte ist die Abschwächung in den letzten acht Tagen gleichfalls allgemeiner geworden; flußeiserne Grobbleche sind um 1 sh auf £ 5.6.0 bis £ 5.8.0 und die meisten Mittel- und Feinblechsorten um 1 sh f. d. t zurückgegangen, so Bleche von  $\frac{1}{8}$ " auf £ 5.14.0 bis £ 5.15.0, Bleche von  $\frac{3}{32}$ " auf £ 5.16. ) bis £ 5.18.0, Bleche von  $\frac{1}{16}$ " auf £ 5.18.0 bis £ 5.19.0 f. d. t tob Antwerpen. In Trägern und Schienen bleibt die Beschäftigung befriedigend; in Schwellen erhielten belgische Werke in den letzten Tagen einen Auftrag auf 10 000 t für die australische Regierung.

**Aktien-Gesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.** — Das abgelaufene Geschäftsjahr brachte nach dem Berichte des Vorstandes einen weiteren bedeutenden Rückgang der Arbeitsmenge; der Wert der abgelieferten Erzeugnisse betrug 6 070 222,89 (i. V. 7 542 735,79)  $\mathcal{M}$ . Durch den bei der geringen Beschäftigung schärferen Wettbewerb waren die Preise überaus gedrückt. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt bei 98 291  $\mathcal{M}$  Vortrag, 75 566,96  $\mathcal{M}$  Zins-einnahmen, 18 267,53  $\mathcal{M}$  Mieterträgen und 1 007 790,33  $\mathcal{M}$  Betriebsüberschuß auf der einen Seite und 384 710,95  $\mathcal{M}$  Unkosten sowie 101 723,14  $\mathcal{M}$  Abschreibungen auf der andern Seite einen Reinerlös von 713 481,73  $\mathcal{M}$ . Der Aufsichtsrat schlägt vor, nach Abzug von 43 519,07  $\mathcal{M}$  Tantiemen 11 000  $\mathcal{M}$  der Fabrikkrankenkasse, 15 000  $\mathcal{M}$  dem Beamten- und Arbeiterunterstützungsbestande und 10 000  $\mathcal{M}$  dem Arbeiterpensionsfonds zu überweisen, 576 000  $\mathcal{M}$  als Dividende (16 % gegen 20 % i. V.) zu verteilen und 57 962,66  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin — Felten & Guillaume — Lahmeyerwerke, Actien-Gesellschaft, Mülheim a. Rh.** — In den am 15. d. M. abgehaltenen Hauptversammlungen wurden die von uns früher mitgeteilten Anträge der Verwaltungen\* genehmigt.

**Deutsche Werkzeugmaschinen-Fabrik vormals Sondermann & Stier in Chemnitz.** — Der Rechnungsabschluß für 1909/10 ergibt einschließlich 29 174,69  $\mathcal{M}$  Vortrag und nach Abzug der von der vorjährigen Generalversammlung bewilligten Vergütungen von 5000  $\mathcal{M}$  einen Ueberschuß von 71 180,06  $\mathcal{M}$ . Von diesem Betrage werden 67 497,83  $\mathcal{M}$  abgeschrieben, so daß 3682,23  $\mathcal{M}$  zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben.

**Düsseldorfer Röhrenindustrie, Düsseldorf-Oberbilk.** — Das Geschäftsjahr 1909/10 war nach dem Berichte des Vorstandes für die Entwicklung des Werkes von großer Bedeutung. Durch die Ausführung des Beschlusses der außerordentlichen Hauptversammlung vom 7. Juli v. J., das Aktienkapital um 1 300 000  $\mathcal{M}$  zu erhöhen und 2 000 000  $\mathcal{M}$  4½prozentige Schuldverschreibungen auszugeben,\*\* wurde die Vergrößerung der Werksanlagen ermöglicht. Die elektrische Zentrale wurde durch die Beschaffung zweier Dampfturbinen erweitert, ferner wurde ein Röhrenwalzwerk nach amerikanischem System sowie ein Walzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren errichtet. Der Bau der Neuanlagen wurde im Juli d. J. beendet; die neuen Walzwerke konnten erst Ende August und September 1910 einen geregelten Betrieb aufnehmen. Durch den Gemeinschaftsvertrag mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Akt.-Ges.† ist dem Berichtsunternehmen der Bezug seiner Rohmaterialien zu angemessenen Preisen gesichert. Das Berichtsjahr brachte dem Werke eine befriedigende, einzelnen Betrieben eine sehr rege Beschäftigung; die Gesamtmenge des Versands überstieg diejenige des Vorjahres erheblich. Indessen herrschte auf dem Markte der syndikatsfreien Röhren ein heftiger Wettbewerb der Röhrenwerke untereinander. Zu dem hierdurch ausgeübten Preisdruck gesellte sich im zweiten Halbjahre eine vom Gasrohr- und Siederrohrsyndikat zur Bekämpfung der außenstehenden Werke vorgenommene Ermäßigung der Preise der syndizierten Röhren, die ihren Zweck nach dem Berichte vollständig verfehlt, deren Wirkung auf den Betriebsgewinn der Gesellschaft sich zu einer Zeit geltend machte, zu der in anderen Zweigen der Eisenindustrie die Preise anzogen und die Gesellschaft das von ihr benötigte Material teurer bezahlen mußte. Hierdurch sowie durch den Umstand, daß das Unternehmen einen Siederofen wegen des Neubaues des amerikanischen Walzwerkes niederreißen mußte, wurde das Ergebnis nachteilig beeinflusst. Die Gesellschaft erzielte unter Einschluß von 52 503  $\mathcal{M}$  Ge-

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 7. Sept., S. 1574.

\*\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 23. Juni, S. 967; 8. Sept., S. 1422.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 1. Juni, S. 934/5.

winnvortrag aus 1908/9 einen Roherlös von 554 408,53  $\mathcal{M}$  und nach Abzug von 223 235,50  $\mathcal{M}$  Abschreibungen und 20 000  $\mathcal{M}$  Disagio bei der Ausgabe der Schuldverschreibungen einen Reingewinn von 311 173,03  $\mathcal{M}$ . Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon 50 173,03  $\mathcal{M}$  zu Tantiemen und Belohnungen zu verwenden und 261 000  $\mathcal{M}$  als Dividende (6 % gegen 8 % i. V.) zu verteilen.

#### Eschweiler Bergwerks-Verein zu Eschweiler-Pumpe. —

Im abgelaufenen Geschäftsjahre wurde, wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, die Verschmelzung mit den Eschweiler-Köln-Eisenwerken, Aktiengesellschaft zu Eschweiler-Pümpchen, und die Erhöhung des Aktienkapitals um 6 000 000  $\mathcal{M}$  beschlossen und das Vermögen der genannten Gesellschaft mit Wirkung vom 1. Juli 1909 unter Ausschluß der Liquidation auf das Berichtsunternehmen übertragen.\* Die Geschäftslage gestaltete sich besonders in der ersten Hälfte des Berichtsjahres für Kohlen und Roheisen nicht günstig; der Abruf der vertraglich verkauften Industriekohlen erfolgte schleppend, der außerordentlich milde Winter beeinträchtigte außerdem den Verbrauch in Hausbrandkohlen ganz erheblich. Es gelang jedoch, für Kohlen die gleichen Durchschnittsverkaufspreise wie im Vorjahre zu erzielen. Die gestiegene Förderung konnte ebenso wie die Kokserzeugung ganz abgesetzt werden. Die für Koks erzielten Preise waren jedoch infolge der niedrigen Roheisen- und Stahlpreise, die auf Grund langjähriger Verträge für die Berechnung des größten Teiles der Kokslieferung des Unternehmens maßgebend sind, nicht günstig. Die Teererzeugung der Gesellschaft wurde zu den vorjährigen Preisen glatt abgenommen; die im Frühjahr angesammelten großen Bestände in schwefelsaurem Ammoniak konnten, wenn auch zu etwas niedrigeren Preisen, abgestoßen werden. Die Betriebe der Abteilung Eschweiler-Köln-Eisenwerke waren im Durchschnitt befriedigend beschäftigt; durch die Angliederung derselben wurde das Berichtsunternehmen Mitglied der Deutschen Drahtwalzwerke, A. G. in Düsseldorf. Von ihrer Beteiligung an der Société anonyme des Charbonnages Réunis Laura & Vereeniging, die für das abgelaufene Geschäftsjahr 6 % Dividende verteilen wird, verkaufte die Gesellschaft einen kleinen Teil mit gutem Nutzen. Die Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. in Duisburg-Meiderich, bei der das Berichtsunternehmen mit 210 000  $\mathcal{M}$  beteiligt ist, bezahlte für das Geschäftsjahr 1909 wieder 6 % Dividende. Die Gesamtförderung der Kohlenzechen des Unternehmens betrug 2 498 623 (i. V. 2 279 537) t, und zwar stieg die Förderung in Fettkohlen um 203 816 t und in Flamm- und Magerkohlen um 14 670 t. Die Kokserzeugung stellte sich auf 837 037 (759 519) t. Aus 61 559 t Kohlen wurden 65 815 t Briketts hergestellt. An Nebenerzeugnissen wurden u. a. 10 694 t Teer, 7296 t schwefelsaures Ammoniak, 777 t Handelsbenzol, 117 t Solventnaphtha und 166 t Toluol gewonnen. Auf der Concordiahütte war im Berichtsjahre wieder nur Ofen II in Betrieb. An Roheisen wurden im ganzen 42 822,5 (38 440) t erzeugt, und zwar 3485 t Thomaseisen, 35 380 t Puddel-eisen und 8957,5 t Gießereieisen. Das Ausbringen aus dem Moller betrug 29,5 (31,5) %. Die Schlackensteinfabrik stellte 3 726 000 (2 789 000) Schlackensteine her, von denen 2 786 000 (1 870 000) Stück abgesetzt wurden. Der Kalkofen lieferte 4 200 (2590) t Kalk. Die Eisenerzgrube Wollmering war während des Berichtsjahres voll in Betrieb; die Förderung betrug 123 740 t, von denen 65 583 t an die Concordiahütte geliefert wurden. Von den Betrieben der früheren Eschweiler-Köln-Eisenwerke, A. G., waren die beiden Puddel- und Walzwerke in Pümpchen und Aue im Puddelbetriebe voll beschäftigt, im Walzwerksbetriebe mußten jedoch zeitweise Feierschichten eingelegt werden, weil die unlohrende Erzeugung von Stab- und Flußeisen aus gekauftem Halbzeug nach Möglichkeit beschränkt wurde. Die Brückenbauanstalt und Hammerschmiede in Hasselt waren befriedigend beschäftigt, die Preise für Eisenkonstruktionen und Schmiedestücke sind jedoch nach dem Berichte wenig

lohnend. Die Röhrenwerke in Ehrenfeld und Aue waren in der ersten Hälfte des Jahres zu guten Preisen voll beschäftigt. Infolge neu auftretenden Wettbewerbs mußte jedoch das Röhrensyndikat Ende 1909 die Röhrenpreise um brutto 3 bis 4 % ermäßigen, nach dem 1. Juli d. J. trat mit Auflösung des Röhrensyndikates ein weiterer Preissturz ein. Das Kleineisenwerk in Aue war mäßig beschäftigt. Der Bedarf der deutschen Eisenbahnen in Laschen- und Schwellenschrauben war sehr gering, und es mußten große Auftragsmengen aus dem Auslande geholt werden. Das Bleiwalzwerk mit Verzinkerei in Ehrenfeld hatte bei vielfach umstrittenen Preisen vollen Betrieb. Von den sonstigen Anlagen war die Hauptwerkstätte zu Eschweiler-Pumpe voll in Anspruch genommen. In der Dampfziegelei bei Streiffeld wurden 3 349 000 Ring-ofensteine hergestellt; die Feldbrandziegeleien lieferten 2 690 824 Ziegelsteine. Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter betrug 11 283 (10 619). An Steuern und sozialen Lasten usw. zahlte die Gesellschaft 2 179 098,74  $\mathcal{M}$ , d. h. 5,73 % des Aktienkapitals von 38 000 000  $\mathcal{M}$ . — Unter Einschluß von 542 675,43  $\mathcal{M}$  Vortrag und 1 017 508  $\mathcal{M}$  sonstigen Einnahmen stellt sich der Rohgewinn auf 7 707 065,11  $\mathcal{M}$ . Nach Abzug von 199 866,21  $\mathcal{M}$  für Zinsen und 3 500 000  $\mathcal{M}$  für Abschreibungen ergibt sich ein Reingewinn von 4 007 198,90  $\mathcal{M}$ . Der Aufsichtsrat beantragt, hiervon 3 040 000  $\mathcal{M}$  als Dividende (8 %) auszuschütten, 130 218,64  $\mathcal{M}$  zu Tantiemen an den Aufsichtsrat und 266 790,47  $\mathcal{M}$  desgleichen an den Vorstand sowie zu Belohnungen an Beamte zu verwenden, 50 000  $\mathcal{M}$  an den Arbeiterunterstützungs- und Beamtenpensionsfonds zu überweisen und 520 189,79  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Eschweiler-Ratinger Maschinenbau-Aktiengesellschaft zu Eschweiler Aue.** — Der Rechnungsabschluß für das Geschäftsjahr 1909/10 weist nach Deckung aller Unkosten und unter Einschluß von 28 806,34  $\mathcal{M}$  Vortrag und 1270  $\mathcal{M}$  Mieteinnahmen sowie nach Abzug von 134 998,95  $\mathcal{M}$  für Abschreibungen, 8417  $\mathcal{M}$  für Stempel für Aktienausgabe 1909 und 3000  $\mathcal{M}$  für Talonsteuer einen Reinerlös von 136 199,38  $\mathcal{M}$  auf. Der Vorstand beantragt, hiervon 4500  $\mathcal{M}$  der Rücklage zuzuführen, 12 800  $\mathcal{M}$  als Gewinnanteil für den Aufsichtsrat und zu Belohnungen für Beamte zu verwenden, 90 000  $\mathcal{M}$  Dividende (5 % gegen 3 % i. V.) auszuschütten und 28 899,38  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Aktiengesellschaft zu Kalk.** — In der am 18. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde beschlossen, das Aktienkapital um 1 500 000  $\mathcal{M}$  ab 1. Juli 1910 dividendenberechtigte Stammaktien zu erhöhen.\*

**Gasmotoren-Fabrik Deutz, Aktien-Gesellschaft, Köln-Deutz.** — Nach dem Berichte des Vorstandes betrug der Umsatz des Deutzer Werkes der Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre 15 301 474 (i. V. 13 800 531)  $\mathcal{M}$ . Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 157 532,49  $\mathcal{M}$  Vortrag 110 731,37  $\mathcal{M}$  Gewinn aus auswärtigen Unternehmungen, 37 500  $\mathcal{M}$  Gewinn der Elektrischen Blockstationen-Gesellschaft und 4 806 352,87  $\mathcal{M}$  Fabrikationsgewinn, andererseits 2 347 552,78  $\mathcal{M}$  allgemeine Unkosten, Steuern, Zinsen, Beiträge zu den Krankenkassen und Pensionskassen usw. und 618 455,28  $\mathcal{M}$  Abschreibungen, so daß sich ein Reinerlös von 2 146 108,67  $\mathcal{M}$  ergibt. Der Aufsichtsrat schlägt vor, hiervon 27 000  $\mathcal{M}$  der Hilfskasse zu überweisen, 318 546,15  $\mathcal{M}$  zu besonderen Abschreibungen zu verwenden, 75 000  $\mathcal{M}$  für Talonsteuer zurückzustellen, 245 967  $\mathcal{M}$  Tantiemen zu vergüten, 1 310 400  $\mathcal{M}$  als Dividende (7½ % gegen 5 % i. V.) zu verteilen und 169 195,52  $\mathcal{M}$  auf neue Rechnung vorzutragen.

**Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerke vormals Munscheid & Co. zu Gelsenkirchen.** — Wie wir dem Berichte des Vorstandes entnehmen, war das Werk während des abgelaufenen Geschäftsjahres voll beschäftigt, doch war es nicht möglich, eine nennenswerte Preiserhöhung für Stahlformgußstücke herbeizuführen. In Rädern und Radsätzen erfuhren die Verkaufspreise durch neu hinzu-

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 16. Febr., S. 310; 16. März, S. 477; 6. April, S. 605.

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 21. Sept., S. 1655.

getretenen Wettbewerb sogar eine erhebliche Abschwächung, die auf das Ergebnis des Unternehmens nachteilig einwirkte. Der Rohgewinn beträgt nach Abzug aller Unkosten 346 708,22 *M.* Für Schuldverschreibungen und Bankzinsen usw. waren 73 172,96 *M.*, für Erneuerungen und Ausbesserungen 101 082,04 *M.*, für Abschreibungen wegen Abgangs von Oefen 14 901,15 *M.* und für sonstige Abschreibungen 267 737,31 *M.* erforderlich; mithin ergibt sich ein Verlust von 110 185,24 *M.*, der sich durch den Gewinnvortrag aus 1908/09 in Höhe von 110 185,24 *M.* auf 126 507,66 *M.* vermindert. Die Verwaltung schlägt vor, diesen Betrag auf neue Rechnung vorzutragen.

**Lothringer Walzengießerei, Actiengesellschaft, Busendorf (Lothr.)** — Wie in der Hauptversammlung vom 17. d. M. berichtet wurde, war die Beschäftigung des Unternehmens in dem am 30. Juni d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre recht flott, dagegen ließen die Verkaufspreise viel zu wünschen übrig; während alle anderen Industrieerzeugnisse mehr oder weniger Nutzen aus der gebesserten Marktlage ziehen konnten, erholten sich die Walzenpreise nur langsam von dem nie dagewesenen Tiefstande. Der Versand des Unternehmens betrug ungefähr 12 000 t. Auch im Berichtsjahre wurden wieder größere Neubauten ausgeführt, der Betrieb wurde weiter erheblich verbessert und mit einer großen Anzahl moderner Arbeitsmaschinen usw. ausgerüstet; der Grundbesitz erfuhr eine ansehnliche Vergrößerung; insgesamt verausgabte die Gesellschaft hierfür 166 046,69 *M.* Der Rohüberschuß beträgt 217 976,50 *M.*, die allgemeinen Unkosten einschließlich der Zinsen der Anleiheschuld erforderten 53 306,98 *M.* 80 000 *M.* wurden abgeschrieben, 4233,48 *M.* der Rücklage überwiesen und 15 337,10 *M.* zu Belohnungen und Tantiemen verwendet. Die Dividende wurde wie in den drei Vorjahren auf 6 % festgesetzt, zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben 2098,94 *M.*

**Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Starke & Hoffmann in Hirschberg (Schles.)** — Das Unternehmen war im abgelaufenen Geschäftsjahre nach dem Geschäftsberichtsbericht bis auf die Trockenzylinderabteilung zufriedenstellend, wenn auch nicht angestrengt beschäftigt. Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt nach Verrechnung von 72 207,30 *M.* Abschreibungen mit einem Ueberschusse von 42 561 *M.*, der wie folgt verteilt werden soll: 1704,48 *M.* für die Rücklage, 5000 *M.* zu Tantiemen und Belohnungen, 34 620 *M.* als Dividende (3 % gegen 0 % i. V.) und 1236,52 *M.* als Vortrag auf neue Rechnung.

**Maschinenfabrik Hasenclever, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — Die im allgemeinen ungünstige Geschäftslage machte sich nach dem Berichte des Vorstandes im abgelaufenen Betriebsjahre auch im Maschinenbau fühlbar. Das Werk konnte zwar beinahe voll beschäftigt werden, die Preise ließen jedoch vielfach zu wünschen übrig. Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt nach 112 833,67 *M.* Abschreibungen einen Reingewinn von 263 112,24 *M.* Hiervon sollen 13 155,60 *M.* der ordentlichen Rücklage, 36 000 *M.* der Sonder- und 1400 *M.* der Zinsbogensteuer-Rücklage zugeführt, 32 897,80 *M.* Tantiemen vergütet, 140 000 *M.* Dividende (10 %) verteilt und 39 658,84 *M.* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Oberschlesische Kokswerke und Chemische Fabriken, A.-G., Berlin.** — In der am 17. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde der Verkauf der 100 Kuxe der Gewerkschaft Marie-Anne an die Oesterreichische Bergwerks- und Hütten-Gesellschaft beschlossen.\* Wie die „Köln. Ztg.“ mitteilt, genehmigte der Verwaltungsrat der letztgenannten Gesellschaft die Abmachungen mit den Kokswerken. Der Betrieb geht vom 1. Januar 1910 ab für Rechnung des Käufers. Unter Annahme eines Kurses von 225 % für die als Teil des Kaufpreises zu gebenden 8 000 000 K neuer Aktien der Berg- und Hüttenwerke, deren Begebung die einzuberufende Hauptversammlung zu beschließen hat, und eines Gegenwertes von 6 000 000 K

für die bis 1910 auszubende Option auf bestimmte Freischürfe stellt sich der Gesamtkaufpreis auf 31 000 000 K. In den übernommenen Werten ist auch der halbe Anteil an der gemeinsam mit der Nordbahn errichteten Koksanstalt im Werte von 3 000 000 K enthalten, so daß der Kaufpreis für die Bergwerksobjekte Marie-Anne ausschließlich der Option auf die genannten Freischürfe 22 000 000 K beträgt. Die Berg- und Hüttenwerke behielten sich vor, einen Teil der erworbenen 100 Kuxe zufolge vorliegender Angebote weiterzugeben.

**Peipers & Cie., Aktiengesellschaft für Walzenguß in Siegen.** — Das abgelaufene Geschäftsjahr erfüllte nach dem Berichte des Vorstandes die darauf gesetzten Hoffnungen nur zum Teil. Wenn auch der Arbeitsbestand allgemein zufriedenstellend blieb, so wollte doch das Vertrauen in eine dauernde Besserung der Marktlage zunächst nicht wiederkehren. Die Preise wurden hierdurch ungünstig beeinflusst und gingen in der ersten Hälfte des Berichtsjahres noch weiter zurück. Mit dem Jahre 1910 setzte ein lebhafter Walzenbedarf ein, der bei fortschreitender Gesundung der wirtschaftlichen Lage anhielt und eine mäßige Erhöhung der Walzenpreise zuließ. Diese Erhöhung ermöglichte es dem Unternehmen, im Verein mit einer gesteigerten Erzeugung, bei welcher der Gesellschaft die inzwischen zum größeren Teile in Betrieb genommenen Neuanlagen zugute kamen, ein günstigeres Ergebnis zu erzielen. Unter Berücksichtigung des Vortrages von 17 025,79 *M.* stellt sich der Ueberschuß nach Abzug der Geschäftsunkosten auf 179 785,62 *M.* Von diesem Betrage sollen 50 691,52 *M.* abgeschrieben, 10 600 *M.* der Rücklage und 3000 *M.* der Talonsteuerrücklage zugeführt, 6499,53 *M.* Tantiemen an den Aufsichtsrat vergütet, 3150 *M.* für Belohnungen ausgeworfen, 84 000 *M.* (7 % gegen 4 % i. V.) Dividende verteilt und 21 844,56 *M.* auf das neue Rechnungsjahr vorgetragen werden.

**Sächsische Maschinenfabrik vormals Rich. Hartmann, Aktiengesellschaft in Chemnitz.** — Der Umsatz der Gesellschaft belief sich nach dem Berichte der Verwaltung im Betriebsjahre 1909/10 auf 19 026 937,73 (i. V. 18 418 442,05) *M.*, während der Rohgewinn 2 457 704,09 (2 558 083,92) *M.* beträgt. Zu Abschreibungen werden 656 551,22 *M.* bestimmt, für die als Reingewinn verbleibenden 1 801 152,87 *M.* schlägt der Aufsichtsrat folgende Verwendung vor: 1 200 000 *M.* als Dividende (10 % gegen 11 % i. V.), 125 000 *M.* zu besonderen Abschreibungen auf Maschinen und 110 000 *M.* desgl. auf Gebäude, 125 000 *M.* zu Abschreibungen auf Zweiggleisanlagen, je 30 000 *M.* zu Ueberweisungen an den Beamten- und den Arbeiterverfügungsbestand, 5000 *M.* für die Stiftung „Heim“, 105 160 *M.* als Tantiemen für Aufsichtsrat und Direktion und 70 992,87 *M.* als Vortrag auf neue Rechnung.

**Vereinigte Königs- und Laurahütte, Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb zu Berlin.** — Wie der Geschäftsbericht für 1909/10 ausführt, verlief das letzte Betriebsjahr für die Gesellschaft ungünstig. Die noch in der Umformung begriffenen eigentlichen Hütten des Unternehmens fingen zwar an, zu den Ueberschüssen der Gesellschaft wieder mit beizutragen; sie vermochten jedoch den geringeren Gewinn der Kohlengruben um so weniger auszugleichen, als auch das Ergebnis der Verfeinerungsindustrie des Unternehmens wegen mangelhafter Beschäftigung — insbesondere infolge der großen Zurückhaltung der Eisenbahnverwaltungen in der Vergabung von rollendem Material aller Art — und erheblich gesunkener Preise recht ungünstig ausfiel. Die Hütten des Unternehmens in Russisch-Polen hatten infolge des Aufschwunges, den die russische Eisen- und Stahlindustrie etwa seit Beginn des Berichtsjahres zu verzeichnen hatte, bessere Ergebnisse als im Vorjahre aufzuweisen. Die Gesellschaft ist nach dem Berichte bestrebt, durch Vertiefung und Verbilligung ihrer Erzeugung den erheblichen, in den Hüttenwerken angelegten Mitteln dauernd verbende Kraft zu verleihen; mit Hilfe der Neuanlagen konnten die Selbstkosten der Eisen- und Stahlerzeugnisse schon im Berichtsjahre erheblich ermäßigt werden. — Die Steinkohlenzechen förderten

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 5. Okt., S. 1739.

im Berichtsjahre 3 028 594 (i. V. 3 092 546) t, von denen die eigenen Werke 27,4 (28,3) % verbrauchten, während an Fremde 2 041 015 (2 072 561) t verkauft wurden. Für die Herstellung von Koks mußten 101 793 (108 068) t fremde Kohlen angekauft werden. In den oberschlesischen Erzgruben und Steinbrüchen wurden 16 468 (16 507) t Eisenerz und 192 114 (175 363) t Kalksteine, Dolomit und Sand gewonnen, die Bergfreiheitgrube hatte eine Ausbeute von 35 743 (31 818) t Magnet Eisenstein. Von den auf den beiden schlesischen Hochofenwerken vorhandenen Oefen waren sechs das ganze Jahr im Betriebe, während der Hochofen der Katharinahütte nach zehnjähriger Betriebsdauer am 15. April d. J. niedergeblasen werden mußte; die gesamte Roheisenerzeugung stellte sich auf 228 634 (234 142) t. An Gußwaren verschiedener Art wurden in den fünf Hüttenwerken zusammen 19 673 (20 429) t hergestellt. Die Erzeugung an Walzeisen aller Art in Eisen und Stahl bezifferte sich auf 238 268 (217 742) t, woran die Katharinahütte mit 29 291 (26 722) t beteiligt war. Die Rohrwalzwerke in Laurahütte und Katharinahütte lieferten an gewalzten Röhren verschiedener Art 19 662 (15 313) t. Dagegen hatte die übrige Verfeinerungsindustrie, namentlich der Werkstättenbetrieb in Königshütte, bestehend aus der Räder- und Weichenfabrik, dem Preßwerk, der Waggonfabrik nebst Federnfabrik und der Brückenbauanstalt, sowie auch die Maschinenfabrik und Kesselschmiede in Eintrachthütte in Menge und Wert erheblich geringere Umsatzziffern. — Von den Neubauten und Verbesserungen, die im Berichtsjahre vorgenommen wurden, sind zu erwähnen: bei der Königshütte der fortgesetzte und beendete Bau einer Drahtseilbahn, eines Blockwalzwerkes, eines Morganwalzwerkes, einer Møllerbahn, der Umbau der Kokskesselanlage II und der basischen Ziegelei, die Verlegung und Vergrößerung der Kleinzeugappretur, der Einbau von Maschinen für die Radsatzfabrikation und die Erweiterung der Waggonbeschlagteufabrik; ferner der Bau einer Mühle für die Kupferextraktion, der Einbau elektrischer Krane für die Eisengießerei, der Umbau der Türschlosserei in der Waggonfabrik in eine Maschinenhalle und der Ausbau der elektrischen Zentrale. Fortgesetzt wurden der Bau der Montagehalle für die Waggonfabrik, einer Gasmaschinenzentrale sowie der Umbau des Stahlschienenwalzwerkes, der Erweiterungsbau des neuen Martinwerkes u. a. m. Bei der Laurahütte wurden zum Teil begonnen, zum Teil fortgesetzt und beendet der Einbau eines Glühofens für das Feinblechwalzwerk B, der Umbau des Hochofens V und der Bau zweier Winderhitzer, die Erweiterung des Martinwerkes, der Einbau einer hydraulischen Lochpresse und eines Schlittenwalzwerkes im Walzwerk für nahtlose Rohre, der Bau einer Zentralwasserreinigung, die Vergrößerung der Zentralkondensation, der Bau eines Kesselhauses für die Hochöfen, einer Fittingsfabrik, des Wittener Walzwerkes, eines Gasrohr- und Fittingsmagazins und der Umbau in der Verzinkerei. Bei der Eintrachthütte sind zu nennen die Beschaffung von Werkzeugmaschinen und die Ergänzung der Einrichtungen der Eisengießerei sowie die Einrichtung einer elektrischen Schweißerei; bei der Katharinahütte der Bau der Gebläsemaschine III und der Umbau der Schraubenfabrik, die Zustellung des Hochofens II und der Bau der elektrischen Zentrale, der Walzenappretur, des Rohrlagers und des zweiten Dampfkranes für das Martinwerk. — Die Gesellschaft beschäftigte an Beamten, Unterbeamten, Meistern und Arbeitern 25 718 (25 760) Personen, darunter 1698 (1643) weibliche und 2023 (2033) jugendliche bzw. Invaliden. Zugunsten der Beamten und Arbeiter wurden 3 814 976,71  $\mathcal{M}$  verausgabt. An Steuern und Lasten aller Art hatte die Gesellschaft im Berichtsjahre 1 237 610  $\mathcal{M}$ , d. h. 103 381  $\mathcal{M}$  mehr als im Vorjahre, zu tragen. In den zehn Geschäftsjahren von 1900/01 bis 1909/10 haben sich die gesetzlichen Beiträge des Unternehmens zur Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung um 85 %, die freiwilligen Leistungen um 115 %, die Steuern und Abgaben um 44 % erhöht. Die Summe der sozialen Lasten, Steuern und Abgaben, die noch vor der Dividende verdient werden muß, stieg nach dem Berichte in dem ge-

nannten Zeitraume von 2 788 442  $\mathcal{M}$  auf 5 052 587  $\mathcal{M}$ , d. h. um 81 %. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 61 210,27  $\mathcal{M}$  Gewinnvortrag und 265 121,41  $\mathcal{M}$  Zinsen und Gewinn aus Beteiligungen 7 173 748,18  $\mathcal{M}$  Betriebsgewinn, andererseits 888 615,47  $\mathcal{M}$  Verwaltungskosten, 408 404,58  $\mathcal{M}$  Zinsen, Provisionen usw., 714 890  $\mathcal{M}$  Schuldverschreibungszinsen, 76 737,82  $\mathcal{M}$  Kursdifferenzen und 3 652 185,95  $\mathcal{M}$  Abschreibungen; mithin verbleibt einschließlich des Gewinnvortrages ein Reinerlös von 1 759 246,04  $\mathcal{M}$ . Von dieser Summe sind an die Beamten 84 901,79  $\mathcal{M}$  und an den Aufsichtsrat 8656,70  $\mathcal{M}$  Tantiemen zu vergüten; für den Restbetrag schlägt die Verwaltung folgende Verwendung vor: 1 440 000  $\mathcal{M}$  (4 % wie i. V.) als Dividende, 100 000  $\mathcal{M}$  für Wohlfahrtszwecke, 26 000  $\mathcal{M}$  für den außerordentlichen Arbeitsunterstützungsbestand und 10 000  $\mathcal{M}$  als Zuwendungen für öffentliche Anstalten. 89 637,55  $\mathcal{M}$  sind sodann auf neue Rechnung vorzutragen.

**Westfälische Drahtindustrie zu Hamm i. W.** — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, hielt die Besserung im deutschen Ausfuhr- und Inlandsgeschäfte im wesentlichen bis zum Schlusse des am 30. Juni d. J. beendeten Geschäftsjahres an. Die Gesellschaft konnte daher in Hamm erheblich bessere Ertragnisse als im Vorjahre erzielen, das Gesamtergebnis wurde jedoch durch den starken Rückgang des Reingewinnes der Rigaer Filiale beeinflusst; dieser Rückgang wurde durch die nach Auflösung des Syndikates vom Wettbewerbe bestimmte Ermäßigung der Verkaufspreise herbeigeführt. Auf dem Ausfuhrmarkt hielten sich die Preise der zur internationalen Konvention gehörenden Fabrikate; die hereingenommenen Aufträge trugen zur wirtschaftlichen Aufrechterhaltung des Betriebes bis gegen Ende des Berichtsjahres bei, dann machte sich allerdings ein Nachlassen des Bedarfes bemerkbar — eine fast alljährlich um dieselbe Zeit wiederkehrende Erscheinung. Ein nicht unerheblicher Teil der Fabrikate, der nicht unter die Konvention fällt, mußte jedoch im Auslande zu Preisen verkauft werden, die, namentlich gegen Ende des Berichtsjahres, vielfach so niedrig waren, daß sie die Gestehungskosten nicht deckten. Auf dem Inlandsmarkte wurde der Preiskonvention für Draht, Drahtwaren und Drahtstifte seitens der Großhändler zuerst noch ein gewisses Mißtrauen entgegengebracht. Größere Abschlüsse in der früheren Höhe konnten nur selten getätigt werden, die Käufer deckten vielmehr nur ihren dringenden Bedarf ein. Störend auf die Preisentwicklung wirkten nach dem Berichte die Angebote verschiedener, der Konvention nicht angehörender Firmen. Auch der langanhaltende Streit im Baugewerbe beeinflusste den Absatz nachteilig. Das im Oktober 1909 gegründete Drahtseil Syndikat arbeitete zur Zufriedenheit. Die Erhöhung des Aktienkapitals von 7 999 800  $\mathcal{M}$  auf 10 000 000  $\mathcal{M}$ \* wurde im Berichtsjahre durchgeführt; das dabei erzielte Agio von 1 000 000  $\mathcal{M}$  floß der Rücklage zu. Das Berichtsjahr erwarb zum 1. Juli d. J. 250 000  $\mathcal{M}$  Stammanteile der Firma Eduard Hobrecker, G. m. b. H. in Hamm, mit der Berechtigung, auch die zweite Hälfte des 500 000  $\mathcal{M}$  betragenden Stammkapitals bis zum 30. Juni 1912 al pari zu erwerben. Die vorgenannte Gesellschaft verteilte für ihr am 30. Juni d. J. abgelaufenen Geschäftsjahr 5 % Dividende. Die Erhöhung des Knüppelpreises um 5  $\mathcal{M}$  f. d. t durch den Stahlwerks-Verband sowie die gleichzeitige Herabsetzung der Ausfuhrvergütung beeinflusste nach dem Berichte die Lage des Unternehmens auf dem Weltmarkte in ungünstiger Weise. Die Ausfuhrvergütung wurde zwar bald in der früheren Höhe bewilligt, die erhöhten Preise blieben jedoch bestehen. An Steuern und sozialen Abgaben hatte die Gesellschaft 266 005,97  $\mathcal{M}$  zu entrichten; der Bericht weist darauf hin, wie sehr die Ausfuhrfähigkeit der Industrie unter derartig hohen Belastungen zu leiden hat. — Der Gesamtumsatz belief sich auf 22 428 835,61 (i. V. 19 220 247,26)  $\mathcal{M}$ , die Erzeugung an Walzdraht, Stabeisen, gezogenen Drähten,

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 20. Okt., S. 1671; 3. Nov., S. 1759.

Drahtstiften usw. auf 260 898 (226 317) t. Die Zahl der Arbeiter betrug 2831 (2738), der in Hamm durchschnittlich verdiente Jahreslohn — einschließlich der jugendlichen Arbeiter, ausschließlich der Beamten — 1389,85 (1313,22) M. Im Berichtsjahre feierten wieder 28 Beamte und Arbeiter das Jubiläum ihrer 25-jährigen ununterbrochenen Tätigkeit auf den Werken in Hamm, so daß sich die Zahl der Jubilare dort jetzt auf 684 beläuft. Drei Meister und zehn Arbeiter konnten bisher ihr 50-jähriges Dienstjubiläum feiern. Der Rohgewinn unter Einschluß von 79 627,30 M Vortrag beziffert sich auf 1 497 529 M, der Reinerlös nach Abzug von 343 888,27 M allgemeinen Unkosten, 302 593,85 M Abschreibungen und 101 720 M Schuldverschreibungszinsen auf 749 326,88 M. Die Verwaltung beantragt, hiervon 50 785,55 M an den Vorstand und 10 945,70 M an den Aufsichtsrat als Tantieme zu vergüten, 600 000 M Dividende (6 % wie i. V.) auszuschütten und 87 595,63 M auf neue Rechnung vorzutragen.

**Graf Ladislaus Csáky Eisen- und Stahlwerk zu Praken-dorf, Aktiengesellschaft in Budapest.** — Das dritte Geschäftsjahr der Gesellschaft schließt nach dem Berichte der Direktion bei einem Umsatze von 998 135,72 K und einem Betriebsgewinn von 27 243,33 K nach insgesamt 98 763,68 K Abschreibungen mit einem Verluste von 364 654,26 K. Unter Hinzurechnung des Verlustvortrages aus dem Vorjahre beträgt der Gesamtverlust des Unternehmens 403 551,69 K. Das ungünstige Erträgnis führt der Bericht zunächst darauf zurück, daß infolge des ungenügenden Umsatzes eine Verteuerung der Betriebskosten eintrat. Die Unkosten wurden ferner durch die bedeutenden Abfertigungssummen vermehrt, die das Unternehmen mehreren aus ihren Diensten ausscheidenden hochbezahlten Angestellten zahlen mußte. Da die Gesellschaft den Betrieb des Holzkohlenhochofens eingestellt hatte, war sie genötigt, die von der Graf Csáky'schen Herrschaft zu übernehmenden Holzmassen durch Verkauf unter ungünstigen Umständen zu verwerten. Die Verwaltung schlägt vor, den Verlust bis auf einen Restbetrag von 3551,69 K durch Verringerung des Aktienkapitals um 400 000 K zu decken. Sie beantragt ferner, das noch verbleibende Aktienkapital von 1 250 000 K durch eine 50-prozentige Abstempelung auf die Hälfte herabzusetzen und mit den so erhaltenen 625 000 K den Verlustrest von 3551,69 K zu decken, ferner 29 800 K zur Abschreibung der restlichen Gründungskosten zu verwenden und den verbleibenden Betrag der Abschreibungsrücklage zuzuführen.

**Veitscher Magnesitwerke-Actien-Gesellschaft, Wien.** — Nach dem Berichte, der in der Generalversammlung vom 17. d. M. vorgelegt wurde, stieg der Versand gegenüber dem Vorjahre um 5890 t auf 102 300 t. Wenn das Ergebnis trotzdem hinter dem vorjährigen zurückblieb, so führt der Bericht dies in erster Linie auf den höheren Steuerbetrag infolge geänderter Steuerverteilung zurück. Das Ergebnis wurde weiter durch die erhöhten Materialpreise, den geringeren Zinsertrag flüssiger Kapitalien, die höheren Arbeitslöhne und die Kosten der umfangreichen Aus- und Vorrichtungsarbeiten im Veitscher Bruchbetriebe beeinträchtigt. Die Neu- und Umbauten auf den Werken Veitsch, Eichberg und Breitenau wurden fertiggestellt und in Betrieb gesetzt. Auch das neue Werk in Trieben steht im vorläufigen Umfange von sechs Oefen seit einigen Wochen im Betrieb. Die Preise der Erzeugnisse erfuhren im Berichtsjahre keine nennenswerten Aenderungen. Sämtliche Betriebe arbeiteten ungestört. Der Reingewinn beläuft sich nach Abschreibungen von 613 698 K auf 1 692 329,45 K; von diesem Betrage sollen 100 000 K der ordentlichen und 150 000 K der außerordentlichen Rücklage zugeführt, 119 571,05 K zu Tantiemen und Belohnungen verwendet, 20 000 K dem Beamten- und Arbeiterunterstützungsbestande überwiesen, 1 000 000 K (12½ % wie i. V.) Dividende verteilt und 302 758,40 K auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Société Anonyme des Hauts-Fourneaux & Aciéries d'Athys zu Athys (Luxemburg).** — Wie der Verwaltungsrat in der am 12. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung be-

richtete, erzeugten die beiden Hochöfen, deren Betrieb ungestört verlief, im abgelaufenen Geschäftsjahre insgesamt 95 456 (i. V. 92 504) t Roheisen, von denen 79 414 (67 829) t auf Thomasroheisen und 16 042 (24 675) t auf Puddelroheisen entfallen. Gleich zu Anfang des Berichtsjahres wurde der Markt mit ausländischem Roheisen, insbesondere Stahlreisen, geradezu überschwemmt; beträchtliche Mengen wurden in Belgien seit dem Monat August verkauft für Lieferung bis Ende Juni 1910 und darüber hinaus zu Preisen, die 4 bis 6 fr. hinter den Sätzen zurückblieben, zu denen die Gesellschaft für die Zeit vom 1. Juli bis zum 31. Dezember 1909 verkaufte. Die Gesellschaft glaubte der rückgängigen Preisbewegung nicht folgen zu sollen, die übrigens Mitte Oktober 1909 zum Stillstand kam, so daß auch die Preise sich festigten. Seit dem Monat November belebte sich der ganze Eisenmarkt plötzlich wieder, und eine fieberhafte Aufwärtsbewegung, die zum Teil auf ein ungewöhnliches Anwachsen der Bestellungen sowie auf die Spekulation zurückzuführen war, beunruhigte den Markt bis zum Februar d. J., zu welchem Zeitpunkte die Aufwärtsbewegung ebenso plötzlich, wie sie eingetreten war, aufhörte; bald kamen kaum noch Aufträge herein und auch die Preise gingen in unangenehmer Weise zurück. Den größeren Ueberschuß verdankt das Unternehmen neben einem besseren Ertrag der Verringerung seiner Selbstkosten. Der Ueberschuß beläuft sich nach Verrechnung der laufenden Ausgaben für Reparaturen, allgemeine Unkosten, Beiträge zur Versicherung der Arbeiter usw. im Gesamtbetrage von 156 809,04 fr. und unter Einschluß des vorjährigen Gewinnvortrages von 12 314,22 fr. auf 652 180,45 fr. Hiervon sollen 300 000 fr. (7½ % gegen 7 % i. V.) als Dividende verteilt, 71 975,98 fr. Tantiemen an die Mitglieder des Verwaltungsrates und der Direktion vergütet, 272 410,97 fr. als Rücklage für Werksanlagen verwendet und 7 793,59 fr. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

**Eisenindustrie in Natal.\*** — Nach langjährigen Versuchen ist es S. L. Green in Sweetwaters in der Nähe von Maritzburg gelungen, aus den Eisenerzen der dortigen Gegend im Hochofen ein zähes Gußeisen von feinem Korn und guter Beschaffenheit zu erzeugen. Die bei Sweetwaters gelegenen Erze bestehen aus wasserhaltigem, losem Limonit mit etwa 60 % Eisen sowie aus Eisenoxyd mit etwa 50 % Eisen. Nachdem ein kleines Konsortium weitere Versuche angestellt hatte, wurde im August 1909 vorgeschlagen, eine Gesellschaft mit einem Kapital von 8000 £ zu gründen, um von Green die Hochofenanlage sowie etwa 100 ha Eisenerze bergendes Land zu erwerben. Der Hochofen Greens — wahrscheinlich der einzigste in Südafrika — kann unter Verwendung von am Platze hergestelltem Koks täglich 4 t Roheisen erzeugen. Zum Antriebe des Gebläses und der Maschinen kann Dampf- und Wasserkraft benutzt werden. Man beabsichtigte, noch einen weiteren, größeren Hochofen zu errichten, beide Oefen würden dann imstande sein, ungefähr 15 t Roheisen in 24 Stunden zu erblasen. Ferner war die Errichtung einer Gießerei vorgesehen, da die eingeführten Gußstücke durch die hohen Frachtkosten sehr teuer werden. Nach Vergrößerung der Anlagen wurde im Dezember v. J. trotz des verfügbaren geringen Kapitals die Gesellschaft unter der Firma The Maritzburg Iron Company, Ltd., eingetragen. Es gelang zunächst, die Beschaffenheit des Koks zu verbessern, so daß er sowohl im Lande als auch weiter nach Transvaal verkauft werden kann. Hierdurch sowie durch Errichtung eines neuen Erzröstofens und durch Verwendung von geeigneterem Kalkstein wurden die Anfangsschwierigkeiten überwunden. Gegenwärtig ist der Schmelzbetrieb eingestellt. In der Gießerei werden unter Verwendung von in der dortigen Gegend vorhandenem Formsand sowie dort erzeugtem Koks gute, dichte Gußstücke, hauptsächlich aus Gußschrott, hergestellt. Man beabsichtigt, eine Modellschneiderei anzugliedern und die Gießerei zu erweitern, um größere Gußstücke anfertigen zu können.

\* „The Iron and Coal Trades Review“ 1910, 14. Okt., S. 638.

