

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

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. O. Petersen,
stellvertr. Geschäftsführer
des Vereins deutscher
Eisenhüttenleute.

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 46.

16. November 1916.

36. Jahrgang.

Neuerungen im Thomasverfahren.

Von Hütteningenieur O. Thiel in Landstuhl.

Alle Bestrebungen, die zum Zwecke hatten, in den eigentlichen Verlauf des Thomasverfahrens einzugreifen, um dadurch Verbesserungen in wirtschaftlicher Beziehung oder in Hinsicht auf die Qualität des Flußeisens oder Stahls zu erreichen, sind bisher immer erstickt in dem unaufhaltsamen Drange, in kürzester Zeit große Massen fertigen Materials zu erzeugen. So konnte sich z. B. das Scheiblersche Verfahren zur Gewinnung hochphosphorhaltiger Schlacke trotz seiner unleugbaren Vorteile, besonders in Hinsicht auf die Beschaffenheit des Fertigmaterials, nicht behaupten, da die Tageserzeugung bei dessen Anwendung sich verminderte. Dr.-Ing. E. Schrödter hat darüber in seinem sehr bemerkenswerten Vortrage¹⁾ in erschöpfender Weise berichtet. Auch heute dürfte der erwähnte Nachteil der Einführung des Scheiblerschen Verfahrens in der früheren Form im Wege stehen, trotzdem die Verhältnisse in der Flußeisenerzeugung im Laufe der Jahre wesentlich andere geworden sind. Dem Konverter ist in dem Herdofen ein mächtiger Wettbewerber erstanden. In manchen Fällen sind die Selbstkosten bereits bei beiden Verfahren die gleichen. Schwerer wiegt jedoch der Umstand, daß das Martinmaterial bei höheren Qualitätsansprüchen vielfach vorgezogen wird.

Bei Ausübung des Thomasverfahrens werden heutzutage die Rohstoffe sorgfältig geprüft und vorbereitet. Das Roheisen wird in den neuzeitlichen Hochöfen in gleichmäßiger Zusammensetzung hergestellt, um im Mischer noch eine gewisse Reinigung und eine weitgehende Gleichmäßigkeit zu erfahren. Die Rückkohlsätze werden in flüssigem Zustande zugeführt, wodurch eine heftige Reaktion und eine gute Mischung mit dem Eisenbad erreicht wird. Beim Abgießen des Stahls werden durch entsprechende Behandlung, durch besondere Zusätze in Pfanne und Kokille usw. Qualitätserfolge zutage gefördert.

Nur der eigentliche Frischvorgang, das Blasenverfahren vom Auffahren bis Niederdrehen des Konverters, wird in ewigem Einerlei weiterbetrieben, obwohl man sich vollkommen bewußt ist, daß in der Eigenart des an sich großartigen Vorganges bedeutende Fehlerquellen bedingt sind.

Es soll nachstehend versucht werden, Wege zu ermitteln, die geeignet sind, zu einer weiteren Vervollkommnung des Thomasverfahrens sowie auch zu einer Qualitätsverbesserung zu führen.

Betrachten wir die Vorgänge im Konverter während einer Betriebszeit, innerhalb der Dauer einer Zustellung, die im allgemeinen etwa 200 bis 250 Chargen umfaßt, so sehen wir, daß der Durchmesser des eigentlichen Arbeitsraumes des Konverters durch chemische Einwirkung auf die Ausmauerung oder Austampfung sowie durch mechanische Abnutzung immer größer wird und dementsprechend auch der Fassungsinhalt. Unter sonst gleichen Verhältnissen könnte daher am Schlusse der Konverterdauer der Einsatz um 50 bis 60 % erhöht werden. Diese Tatsache wird im jetzigen Thomasbetriebe gar nicht beachtet.

Der Konverter wird auf einen bestimmten Einsatz gebaut, nach dem auch der Fassungsinhalt der Roheisen- und Stahlpfannen bemessen wird. Man spricht daher von 15-t-, 20-t-Konvertern usw. Daß dabei mit einer Ueberschreitung der Grenzen bis zu einem gewissen Maße gerechnet werden muß, ist selbstverständlich. Bei sehr heißgehenden Chargen können bis 3000 kg Schrott gefüttert werden. Bei einer Neuzustellung verbläst man im Anfange mit Rücksicht auf den Auswurf kleinere Chargen; gegen Ende der Zustellung gibt man etwas größere Einsätze, so daß im allgemeinen der Durchschnittseinsatz, auf den der Konverter gebaut worden ist, eingehalten wird.

Von einer planmäßigen, zielbewußten Ausnutzung des jeweiligen Fassungsinhaltes der Konverter war bisher keine Rede. Nun ist in einer Zeit, wo der Mischer fast allgemein in Anwendung ist, wodurch beliebige Mengen Roheisen jederzeit zur Verfügung stehen, der starre, fast völlig gleichbleibende Einsatz nicht mehr berechtigt, um so mehr, als der Frischapparat, der Konverter, in Folge seiner großen Bewegungsmöglichkeit sich veränderten Verhältnissen sofort anzupassen vermag. Die Apparate zur Aufnahme des fertigen Materials sind einer Umgestaltung ohne besondere Kosten fähig, und Gießpfannen von zweierlei Fassungsinhalt dürften nach Maßgabe

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1894, 15. Dez., S. 1097/1104.

der örtlichen Verhältnisse allen Anforderungen gerecht werden. Man könnte die größeren Chargen auch dadurch bewältigen, daß man die Pfanne füllt, einen Teil des Inhaltes in der Gießhalle abgießt, zum Konverter zurückfährt und den Rest aufnimmt.

Erst in dem deutschen Reichspatent Nr. 259 915 werden Vorschläge gemacht, die die Ausnutzung des Konverter-Arbeitsraumes zum Ziele haben. Sie bezwecken den Ersatz der sich bei jeder Charge ergebenden großen Schlackenmengen nach Gewicht und Rauminhalt durch flüssiges Roheisen, wodurch der Einsatz einer Charge ganz bedeutend erhöht wird. Der Einsatz nach Gewicht ist eine bestimmte Größe; sie ist bei gleichem Einsatz immer gleich. Der Einsatz nach Rauminhalt ist unter Voraussetzung gleicher Druckverhältnisse immer abhängig von dem Querschnitt des Arbeitsraumes; er ändert sich gewissermaßen mit jeder Charge bis zu dem Augenblick, wo der Konverter wegen zu geringer Wandstärke außer Betrieb gesetzt werden muß.

Ungefähr drei Fünftel des Raumes, den das Eisenbad benötigt, nimmt die Schlacke ein. So wertvoll diese auch ist, im Betriebe bildet sie ein großes Hindernis. Durch Verringerung der Schlackenmenge, natürlich unter Aufrechterhaltung des Wertes, und geschickte Beseitigung derselben wird man den Betrieb wesentlich erleichtern und verbessern können.

Nehmen wir z. B. an, ein Konverter habe 500 bzw. 600 mm Wandstärke bei einem lichten Durchmesser von 2500 mm und bei der Außerbetriebsetzung einen solchen von 3100 mm bei einer Wandstärke von 250 mm, so ergeben sich während der Dauer einer Zustellung sehr verschiedene Verhältnisse, wie aus Zahlentafel 1 und 2 in schematischer Darstellung ersichtlich, die auf den Verlauf des Verfahrens nicht ohne Einfluß sein können.

Aus Zahlentafel 1 erkennen wir eine stetige Abnahme der Druckhöhe des Eisen- und Schlackenbades, deren Folge eine fortwährende Aenderung der Maschinenleistung ist, und deren Bedeutung sich aus Zahlentafel 2 ergibt, indem zwischen der ersten und der letzten Charge ein Unterschied des Haupteinsatzes von 37,7 bis 24,5 = 13,2 t = 54 % besteht. Zahlentafel 1 zeigt weiter das Abgießen der Schlacke, soweit dies ohne Eisenverlust möglich ist, und das Ersetzen der abgegossenen Schlacke nach Gewicht und Rauminhalt. 82 % Mehrausbringen lassen sich dadurch erreichen, und zwar bei gleicher Maschinenleistung. Es entspricht dies einer durchschnittlichen Mehrerzeugung von 50 % bei völliger Beibehaltung der bestehenden Verhältnisse.

Bei dieser doch wesentlich veränderten Arbeitsweise muß sich notwendigerweise sofort die Frage aufwerfen: Welchen Einfluß hat das neue Verfahren auf die Qualität des Fertigerzeugnisses? Selbst bei ganz oberflächlicher Betrachtung kann die Antwort darauf nur lauten: Einen sehr günstigen Einfluß.

Das Durchjagen großer Luftmassen durch das Eisenbad zeitigt Erscheinungen chemischer und mechanischer Natur, wie Erzeugung von Oxyden

Zahlentafel 1. Einflüsse der Größe des Konverter-Arbeitsraumes.

Durchmesser des Konverter-Arbeitsraumes mm	Einsatz			Anbringen		Höhe des Bades von		Abgegossene Schlacke	Ersatz der Schlacke durch Roheisen nach		Zuschlag an Kalk		Zus. Einsatz	Höhe des Bades von		Druckhöhe des Gesamtbades	Erhöhung des Einsatzes
	Roheisen t	Kalk t	Zus. t	Eisen t	Schlacke t	Eisen mm	Schlacke mm		Gewicht t	Rauminhalt t	Zus. Ersatz t	t		t	Eisen mm		
2500	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	600	360	4,4	—	5,0	0,4	28,25	—	—	—	20,4	
2600	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	556	333	4,4	1,5	6,3	0,6	29,75	708	91	geringer	25,7	
2700	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	512	309	4,4	3,0	7,7	0,75	31,30	688	94	geringer	31,4	
2800	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	479	287	4,4	5,0	9,5	0,9	33,25	686	91	geringer	40,0	
2900	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	446	268	4,4	7,0	11,3	1,1	35,25	681	91	geringer	46,1	
3000	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	417	250	4,4	9,0	13,0	1,3	37,15	675	91	geringer	53,0	
3100	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	390	234	4,4	11,0	14,8	1,5	39,15	665	90	geringer	60,0	

ein-schließ-lich 0,8 t Schlacke

einschl. Verlust beim Blasen

Zahlentafel 2. Einflüsse der Größe des Konverter-Arbeitsraumes.

Durchmesser des Konverter-Arbeitsraumes mm	Einsatz			Ausbringen		Höhe des Bades von		Abgegossene Schlacke t	Ersatz für Schlacke t	Einsatz			Mehreinsatz %
	Roheisen t	Kalk t	Zus. t	Eisen t	Schlacke t	Eisen t	Schlacke t			Roheisen t	Kalk t	Zus. t	
2500	24,5	3,18	27,68	22,05	5,2	600	360	4,4	4,4	0,40	27,65	18,0	
2600	26,5	3,44	29,94	23,9	5,62	600	360	4,8	4,8	0,45	29,95	28,0	
2700	28,6	3,71	32,31	25,8	6,06	600	360	5,2	5,2	0,50	32,30	38,0	
2800	30,8	4,00	34,80	27,7	6,53	600	360	5,7	5,8	0,55	34,85	50,0	
2900	33,0	4,29	37,29	29,7	6,99	600	360	6,2	6,2	0,65	37,30	60,0	
3000	35,3	4,58	39,89	31,8	7,48	600	360	6,7	6,5	0,65	39,75	70,6	
3100	37,7	4,90	42,60	34,0	7,99	600	360	7,2	7,0	0,70	42,50	82,4	

des Eisens in hohem Maße, Gas- und Schlackeneinschlüsse usw., die geeignet sind, die Qualität des Enderzeugnisses zu verschlechtern. Wenn nun die bisher zur Beseitigung dieser Uebelstände angewendeten Mittel nicht völlig genügen, so ist das Bestreben gerechtfertigt, daß man danach trachten muß, die Fehlerquellen zu verringern, das Maß der Oxydation einzuschränken. Der Zusatz von flüssigem Roheisen, der durch das Ersetzen der abgegossenen Schlacke nach Gewicht und Rauminhalt bedingt ist, bewirkt nun bereits beim Eingießen eine starke Desoxydation, die noch durch die innige Mischung beim Auffahren des Konverters vervollständigt wird. Sodann erfolgt ein Blasen von 3 bis 4 min, in welcher Zeit noch eine ganz erhebliche Menge von Verunreinigungen oxydiert werden muß. Bei der hohen Anfangstemperatur ist naturgemäß die Oxydation eine viel raschere. In diesem 3 bis 4 min langen Blasen auf den wesentlich erhöhten Einsatz, noch dazu bei Gegenwart erheblicher Verunreinigungen, ist es unmöglich, ein gleiches Maß von Oxyden oder Gaseinschlüssen usw. zu erzielen wie bei einem Blasen von vielleicht 20 min auf einen wesentlich kleineren Roheiseneinsatz.

In Zahlentafel 3 sind eine Reihe von Chargen aufgeführt, die ein derartiges Arbeiten veranschaulichen in Gegenüberstellung mit Chargen des gewöhnlichen Verfahrens bei Anwendung des gleichen Roheisens. Trotzdem diese Versuchschargen unter verschiedenen Verhältnissen, verschiedenen Kalksätzen, unter Zuschlag von Sinter usw. geblasen wurden, ist das Ergebnis im allgemeinen ein besseres als bei den gewöhnlichen Chargen. Eine Erhöhung des Einsatzes ist hier nicht durchgeführt.

Das Roheisen hatte eine durchschnittliche Zusammensetzung von 3,2 bis 3,4 % Kohlenstoff, 1,75 bis 1,9 % Phosphor, 0,6 bis 0,7 % Silizium, 1,2 bis 1,48 % Mangan.

Nach den Mitteilungen der Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, Werk Düdelingen, auf dessen Thomasstahlwerk vorstehende Versuche durchgeführt wurden, war der Abbrand um 0,41 % geringer als der durchschnittliche Abbrand des Jahres 1909/10, wobei das Eisen des Walzensinters als Einsatz eingerechnet wurde. Auch der Prozentsatz an

Kalkzuschlag war geringer. Bemerkenswert ist die kürzere Blasezeit um 10 bis 15 %. Der Ferromanganverbrauch betrug 5,3 kg f. d. t Stahl gegenüber 4,7 kg beim gewöhnlichen Verfahren.

Dieser Mehrverbrauch an Ferromangan ist ein kennzeichnendes Merkmal dafür, daß bei dem neuen Verfahren das Eisenbad nach dem Fertigblasen eine andere Beschaffenheit haben muß als bei dem gewöhnlichen Verfahren. Es dürfte ein ähnliches Verhältnis sein wie beim Martinmaterial gegenüber dem Thomasmaterial. Beim Herdofenbetrieb ist im allgemeinen der Zusatz an Ferromangan größer als beim Konverterbetrieb, sowohl beim Schrottverfahren als auch beim Roheisen-Erz-Verfahren, sofern nicht manganhaltige Erze zur Verwendung gelangen. Der Gehalt an Eisenoxydul ist jedoch beim fertigen Thomasflußeisen größer als beim Martinmaterial.

Das geteilte Arbeiten ist ja tatsächlich nichts anderes als ein Schrottverfahren. Zu einem völlig entkohlten, eisenoxydreichen Eisen werden 18 bis 25 % Roheisen gegossen bei Gegenwart einer flüssigen, aufnahmefähigen Schlacke. In 2 bis 4 min ist das Roheisen gefrischt. Dieses Arbeiten mit geteiltem Einsatz wurde vor Jahren auch auf der Friedenshütte in Oberschlesien mit gutem Erfolg angewendet, aber wieder aufgegeben, da in gleicher Weise wie beim Scheiblerschen Verfahren die Tageserzeugung sich verminderte.

Dieser Mißstand, der beiden Verfahren anhaftet, wird beseitigt, indem man nach dem Verblasen des gewöhnlichen vollen Einsatzes die Schlacke zum größten Teil abgießt und sie ersetzt nach Gewicht und Rauminhalt durch neues Roheisen, wobei man sich noch gleichzeitig die im Betriebe erfolgende Ausweitung des Konverters zunutze macht. Die Maschinenleistung bleibt immer die gleiche.

In Zahlentafel 4 werden vorstehende Anregungen beispielsweise in praktische Form umgesetzt. Der Einsatz, auf den der Konverter gebaut ist, betrage 24,5 t. Die Dauer der Zustellung umfasse 220 Chargen. Der Betrieb wird so geleitet, daß der eigentliche, der Bauart des Konverters entsprechende Einsatz sich der Ausweitung folgend ändert, während der Zusatz immer der gleiche ist, so daß gegen Ende des

Zahlentafel 3. Betriebsergebnisse.

Bezeichnung der Chargen:	Gewöhnliches Thomas-Verfahren				Thomas-Verfahren mit geteiltem Einsatz.									
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Roheisen . . .	21,87	23,73	23,49	21,75	19,50	19,59	18,02	18,00	17,37	19,20	19,08	18,98	19,10	19,02
Schrott . . .	—	0,30	—	—	—	—	0,30	—	—	—	0,20	—	—	—
Kalk . . .	3,42	3,42	3,42	3,42	3,04	3,04	3,04	2,28	2,28	2,66	3,04	3,04	?	3,04
Eisen: P . . %	—	—	—	—	0,210	0,165	0,190	0,420	0,298	0,394	0,220	0,220	0,189	0,136
„ Mn . . %	—	—	—	—	0,424	0,324	0,416	0,416	0,432	0,532	0,407	0,432	0,474	0,416
Schlacke:	Wurde ungefähr zur Hälfte abgegossen.													
Fe . . . %	—	—	—	—	8,23	6,16	6,27	4,98	6,43	5,06	5,97	4,34	5,70	5,78
P ₂ O ₅ . . .	—	—	—	—	18,30	16,06	17,85	20,03	18,94	17,01	17,80	18,89	19,64	20,61
II. Periode														
Walzensinter kg	—	—	—	—	—	—	180	135	225	270	180	200	180	180
Kalk . . .	—	—	—	—	390	270	760	760	760	180	380	—	190	—
Roheisenzusatz	—	—	—	—	4,34	4,57	5,31	4,92	4,37	4,33	4,72	4,74	4,43	4,99
Vorblasezeit . .	—	—	—	—	2'	1'30"	2½'	2½'	1¾'	2'	2'	1½'	2½'	1½'
Nachblasezeit . .	—	—	—	—	1'	1'30"	55"	1'13"	50"	1'10"	1'	1'	2'	55"
Vorprobe: P %	0,080	—	0,100	0,066	0,080	0,085	0,052	0,094	0,085	0,089	0,091	0,077	0,068	—
„ Mn „	0,314	—	0,365	0,283	0,307	0,307	0,382	0,349	0,249	0,349	—	0,283	0,354	—
Verbrauch an Ferro-mangan kg	80	80	90	90	120	120	100	110	120	120	110	110	110	110
Ges.-Einsatz . .	21,95	24,11	23,58	21,82	23,96	24,29	23,73	23,03	21,86	23,66	24,11	23,83	23,64	24,12
„ Ausbringen . .	19,48	21,42	21,21	18,97	21,59	21,77	21,60	20,61	19,32	21,21	21,88	21,50	21,30	21,69
Abbrand . . .	11,26	11,16	10,06	13,02	10,0	10,4	13,19	10,5	11,20	10,3	9,25	9,80	9,90	10,0
Stahl: P . . %	0,080	—	0,107	0,075	0,088	0,100	0,062	0,093	0,075	0,100	0,093	0,099	0,085	—
„ Mn . . %	0,416	—	0,532	0,457	0,532	0,499	0,499	0,499	0,449	0,540	0,499	0,457	0,499	—
Schlacke:														
Fe . . . %	9,73	8,85	7,65	9,47	6,52	10,22	10,14	9,08	9,24	8,14	8,05	11,64	9,14	7,25
P ₂ O ₅ . . .	17,86	16,83	18,11	17,28	19,94	18,43	17,28	20,8	19,84	19,52	18,24	19,20	18,24	21,24
Qualität . . .	—	—	—	—	—	warm, unruhig	gut	gut	sehr warm	gut	gut	warm	gut	—
Blasezeit f. d. t														
Roheisen . .	55,5''	50,4''	55''	60,2''	51,6''	50,3''	42,0''	49,7''	46,9''	48,9''	46,4''	47,0''	51''	47,3''

Blasens und beim Fertigmachen stets gleiche Verhältnisse vorherrschen. Bei der Bemessung des eigentlichen Einsatzes kann man je nach den örtlichen Verhältnissen derart vorgehen, daß man ihn entweder alle 24 st erhöht, oder daß man, wie in Zahlentafel 4, nach einer bestimmten Anzahl, nach 20, 25 usw. Chargen, eine Erhöhung eintreten läßt. Es ist dies reine Erfahrungssache. Zu Anfang einer Neuzustellung wird sich die Ausmagerung des Konverters rascher abnutzen, gegen Ende weniger.

55 % Mehrausbringen für eine Konverter-Zustellung werden durch die Arbeitsweise erzielt, wie sie die Zahlentafel 4 darstellt. Mit Erfolg läßt sich hier auch das Scheiblersche Verfahren anwenden, das eine sichere und gute Beschaffenheit des Fertigmateriale gewährleistet. Der Kalkzuschlag beträgt 9,7 %.

Das Ersetzen der Schlacke nach Gewicht und Rauminhalt durch neues Roheisen, die Ausnutzung des jeweiligen Fassungsinhaltes des Konverters bewirken demnach eine durchschnittliche Erhöhung des Einsatzes um 50 bis 60 %, ferner einen Ausgleich für die während des Verblasens des gewöhnlichen Einsatzes infolge der Eigenart des Konverterverfahrens entstehenden Materialfehler.

Bei den bisherigen Erörterungen war es gewissermaßen eine selbstverständliche Voraussetzung, daß Einsatz und Zusatz von gleicher Zusammensetzung seien. Gedenken wir jedoch der Tatsache, daß in unseren Hauptindustrieregionen ein Thomasroheisen von verschiedener Zusammensetzung erzeugt und auf den Markt gebracht wird, so wirft sich unwillkürlich die Frage auf, ob man sich nicht die Eigenart des neuen Verfahrens zunutze machen könnte, um bei einer Charge zwei Roheisenarten verschiedener Zusammensetzung zu verwenden. Diese Frage erscheint um so wichtiger, nachdem bei diesen einzelnen Roheisensorten recht erhebliche Preisunterschiede bestehen, die durch die Höhe des Mangangehaltes bestimmt werden. So kostet im Minettegebiet das Roheisen, wie es aus der Minette ohne Zusatz fremder Erze erblasen wird, das sogenannte OM-Eisen, ungefähr 2,40 M f. d. t weniger als das allgemein verwendete Thomasroheisen mit 1 bis 1,5 % Mn, das unter Zuhilfenahme auswärtiger Manganerze hergestellt wird. In gleicher Weise besteht in Westfalen je nach der Lage des Erzmarktes eine größere Spannung zwischen den einzelnen Roheisensorten. So kostete z. B. im Jahre 1910 das manganarme Roh-

Zahlentafel 4. Betriebsergebnisse.

Konverterraumliche Weite mm	Chargenzahl	Einsatz		Gesamt-Einsatz t	Vorprobe P %	Gesamt-Schlacke t	Abgegossene Schlacke t	Zusammensetzung		Roh-eisen-Zusatz t	Kalk-Zusatz t	Ausbringen t	Abbrand %	Gesamt-Erzeugung t
		Roheisen t	Kalk t					P ₂ O ₅ %	Fe %					
2500	10	21	2,1	23,1	0,1	3,8	3,0	20,3	5,5	7,0	0,6	25,48	9,00	254,80
2600	20	24	2,4	26,4		4,3	3,5	20,3	5,5	7,0	0,6	28,21	9,00	564,20
2700	25	26	2,6	28,6		4,7	3,9	20,3	5,5	7,0	0,6	30,13	9,00	750,75
2800	30	29	2,9	31,9	bis	5,2	4,4	20,3	5,5	7,0	0,6	32,76	9,00	982,80
2900	40	31	3,1	34,1		5,6	4,8	20,3	5,5	7,0	0,6	34,58	9,00	1383,20
3000	45	34	3,4	37,4		6,1	5,2	20,3	5,5	7,0	0,6	37,31	9,00	1678,95
3100	50	37	3,7	40,7	0,2	6,7	5,9	20,3	5,5	7,0	0,6	40,04	9,00	2002,00
Zus.	220	6830	683							1540	132			7616,70

eisen 4 \mathcal{M} weniger als das manganreichere mit etwa 1,5 % Mn; es sind dies doch ganz bedeutende Preisunterschiede. Man setze einmal bei den Versuchschargen in Zahlentafel 3 für den Haupteinsatz 56 \mathcal{M} und für den Roheisenzusatz 60 \mathcal{M} f. d. t ein gegenüber den Chargen mit dem gewöhnlichen Verfahren bei einem Roheisenpreise von 60 \mathcal{M} , so ergibt sich f. d. t Ausbringen ein Gewinn von 3,50 \mathcal{M} für das neue Verfahren.

Beim Thomasverfahren spielt das Mangan nur in den letzten Stufen des Blasens eine gewisse Rolle, und auch dann nur, wenn man mit einem Roheisen mit höherem Schwefelgehalt zu rechnen hat. Bei den Werken der Prager Eisenindustrie in Böhmen wird, seit das Thomasverfahren daselbst eingeführt wurde, immer mit einem Roheisen gearbeitet mit etwa 0,2 bis 0,4 % Mangan (s. die Chargen in Zahlentafel 5). Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß man für den Einsatz ein OM-Eisen bzw. ein manganarmes Roheisen verwenden kann. Für den Zusatz dürfte es sich jedenfalls empfehlen, ein manganreicheres Roheisen zu verwenden.

Hat man sich nun zu der Erkenntnis durchgerungen, daß es vorteilhaft ist, mit Thomasroheisen von verschiedener Zusammensetzung zu arbeiten, so ist es naheliegend, noch einen Schritt weiter zu gehen, indem man sagt: „Für den Roheisenzusatz kann jedes Roheisen benutzt werden mit nicht zu hohem Siliziumgehalt und einem Mangangehalt von 1,0 bis 2,0 %.“ Der Phosphorgehalt kann verschieden sein.

In erster Linie wird es darauf ankommen, was das Roheisen kostet. Es muß natürlich billiger sein als manganhaltiges Thomasroheisen. In manchen Industriegebieten, z. B. in Westfalen, wird man ein Roheisen mit einem Phosphorgehalt zwischen 0,2 bis 0,8 % billiger herstellen können als Thomasroheisen.

Das Verblasen des Roheisenzusatzes in Gestalt eines Roheisens anderer chemischer Zusammensetzung, ob mit oder ohne Phosphorgehalt, macht nicht die geringsten Schwierigkeiten, da eine sehr hohe Anfangstemperatur vorhanden ist.

Aus den vorstehend erörterten Vorschlägen ist zu ersehen, daß dabei der Zuschlag an Kalk eine Verringerung erfährt.

Eine noch weitergehende Verminderung des Zuschlages kann nun erreicht werden, wenn man ge-

wöhnliche Thomasschlacke an Stelle des Kalkes in den Konverter gibt.

Zahlentafel 5 zeigt diesbezüglich bemerkenswerte Versuche, die auf dem Eisenwerk der Prager Eisenindustrie in Kladno durchgeführt wurden. Das Scheiblersche Verfahren gelangte dabei zur Anwendung.

Bei diesen Chargen wurde eine normale, stark basische Thomasschlacke verwendet, die teils gefüttert, teils sofort mit dem Kalk in den Konverter gegeben wurde. Wie aus den Chargen 17, 18 und 19 zu ersehen ist, kann der Kalk vollständig durch Schlacke ersetzt werden. Beim Fertigblasen ist es natürlich notwendig, mit reinem Kalk zu arbeiten, nachdem man die hochphosphorsäurehaltige Schlacke vorher abgegossen hat. Diese Chargen hatten eine merklich kürzere Blasezeit. Abgesehen von dem in der Schlacke enthaltenen Eisenoxydul mag dies auch damit zusammenhängen, daß die bereits gebildete Schlacke schneller flüssig wird als der Kalk und dadurch eine frühere und kräftigere Aufnahme der Verunreinigungen gestattet. So hatte bei Nr. 18 das Eisen beim Flammenwechsel nur noch 1,47 % P. Die verwendeten Thomasschlacken hatten einen Kieselsäuregehalt von 4 bis 6 %. Irgendwelche Einwirkung auf die Zustellung war nicht zu bemerken. Es ist dies wohl auch nicht möglich, da die Kieselsäure bereits gebunden und noch freier Kalk vorhanden war.

Trotzdem die meisten Chargen in Zahlentafel 5 zu weit geblasen waren, ist der Eisengehalt der Schlacke I gering. Der Eisengehalt der eingesetzten Schlacke hat sich also während des Blasens nicht erhöht. Das Eisenoxydul der Schlacke wurde während der Entkohlungsperiode reduziert und das Eisen von dem Eisenbade aufgenommen; es handelt sich dabei um ganz beachtenswerte Eisenmengen.

Die Aufnahmefähigkeit der als Zuschlag verwendeten Schlacke war eine ganz außerordentliche und ist wohl darin begründet, daß infolge der schon in den ersten Stufen des Verfahrens teilweise erfolgreichen Verflüssigung der Schlacke die Verbrennung des Phosphors inmitten der Entkohlungsperiode beginnt, wodurch weitaus früher als bei reinem Kalkzuschlag eine Erhöhung der Badtemperatur hervorgerufen wird. Es ist dies von um so größerer Bedeu-

Zahlentafel 5. Scheiblersches Verfahren mit Zuschlag von Thomasschlacke.

Nr.	Einsatz P) %	P Roh- eisen %	Zuschlag			Vor- probe P %	Schlacke I		Kalk- Zu- schlag kg	Fertigprobe			Schlacke II		Ab- brand %
			Kalk %	Thomasschlacke			P ₂ O ₅ %	Fe %		C %	P %	Mn %	P ₂ O ₅ %	Fe %	
				ge- flütert %	ein- gesetzt %										
1	11,6	2,5	13	5,2	—	0,150	22,3	7,08	—	0,027	0,172	13,5	15,9	9,91	
2	11,6	2,7	15	3,5	—	0,211	25,0	7,08	—	0,053	0,224	17,1	16,9	11,73	
3	11,4	2,7	13	2,0	—	0,122	26,1	6,79	—	0,073	0,034	0,236	15,7	12,91	
4	12,0	2,7	10	4,0	—	—	—	—	—	0,418	0,085	0,665	—	9,28	
5	11,6	2,7	10	5,0	—	—	—	—	—	0,367	0,074	0,637	—	11,62	
6	11,8	2,7	10	5,0	—	—	—	—	—	0,447	0,079	0,706	—	10,55	
7	11,8	2,7	10	4,0	—	—	—	—	—	0,343	0,064	0,534	—	9,47	
8	12,1	2,7	10	—	3,0	0,026	—	—	100	0,076	0,031	0,444	—	10,67	
9	12,2	2,7	10	—	3,0	0,025	—	—	—	—	0,029	0,347	—	6,25	
10	12,3	2,7	10	—	3,0	0,036	—	—	bis	—	0,047	0,309	—	13,07	
11	12,2	2,7	10	—	4,0	0,043	—	—	—	0,080	0,049	0,504	—	10,41	
12	12,5	2,7	10	—	4,0	0,044	—	—	300	—	0,041	0,320	—	6,41	
13	12,6	2,7	9	—	5,0	0,070	27,4	9,5	—	0,089	0,032	0,337	13,5	10,35	
14	12,7	2,7	10	—	5,0	0,131	—	—	—	0,075	0,025	0,358	—	10,69	
15	12,4	2,7	10	—	5,0	0,021	—	—	—	—	0,032	0,351	—	11,80	
16	11,8	2,7	10	—	5,0	0,026	—	—	—	0,083	0,035	0,390	—	12,17	
17	12,1	2,7	—	—	18,0	0,151	—	—	—	—	0,042	0,319	—	9,87	
18	11,4	2,7	—	—	18,0	0,349	—	—	—	—	0,045	0,424	—	10,22	
19	12,2	2,7	—	—	18,0	0,066	—	—	—	—	0,030	0,115	—	—	

tung, als mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt der Wärmebedarf immer größer wird.

Der ganze Verlauf des chemischen Vorganges im Konverter bis zum Flammenwechsel ist daher ein ganz anderer und vor allen Dingen ein rascherer. Beim reinen Kalksatz, insbesondere bei kältergehenden Chargen, kommt es vor, daß mitten in der Entphosphorungsperiode der Kalk noch nicht völlig gelöst ist.

Die Reaktionen setzen bei der flüssigen Schlacke viel früher und heftiger ein. Dieser Umstand legt den Gedanken nahe, Thomasschlacke unmittelbar in flüssigem Zustande zu verwenden. Abgesehen von den praktischen Schwierigkeiten, die ein Transportieren, Flüssighalten und Vergießen einer solchen Schlacke im Gefolge hätten, wären auch die dadurch erzielten Vorteile des Verfahrens von keiner Bedeutung. Gießt man flüssiges Roheisen in die in einem Konverter befindliche flüssige Schlacke, so entsteht eine Reaktion. Die Schlacke wird steif, kalt und ist ganz mit Eisenkörnern durchsetzt. Durch den infolge der Reduktion erlittenen Wärmeverlust ist die Anfangstemperatur des Eisenbades gesunken. Die Schlacke, arm an Metalloxyden, mit ganz entkohlten Eisenkörnern durchsetzt, ist schwerer schmelzbar geworden. Es wird daher die Verflüssigung kaum früher eintreten, als wenn man die Schlacke kalt eingesetzt hätte. Sehr vorteilhaft aber wird es sein, wenn man die Schlacke in heißem, aber festem Zustande eingibt.

Die in Zahlentafel 5 aufgeführten Endschlacken haben, wie bereits erwähnt, normalen Eisengehalt. Wir wissen, daß die Eisenoxyde der zugesetzten

Schlacke reduziert werden. Der ganze Eisengehalt der Schlacke ist demnach Gewinn; un diese Eisenmenge muß sich der Abbrand verringern.

Bekennen wir uns zu der immer mehr Anhänger gewinnenden Theorie, daß beim Konverterverfahren der Sauerstoff nicht unmittelbar als solcher auf die Verunreinigungen des Roheisens wirkt, sondern mittelbar, indem er zuerst Metalloxyde erzeugt, so können wir sagen, daß der Zusatz von Thomasschlacke in festem Zustande eine Vorarbeit für das Konverterverfahren bedeutet. Die Schaffung der Reaktionsgrundlage, die Erzeugung von Metalloxyden, ist bereits vor Beginn des Blasens Tatsache.

Bisher kam als Ersatz der Schlacke nach Gewicht und Rauminhalt nur Roheisen in Betracht. Daß ein Eisen, welches in irgendeiner Weise bereits einer vorbereitenden Behandlung unterzogen wurde, sich dazu noch besser eignet, bedarf wohl keiner besonderen Begründung, schon im Hinblick darauf, daß damit immer eine Temperaturerhöhung verbunden ist. Selbstverständlich darf ein derartiges Material nicht wesentlich teurer sein als das Zusatzroheisen. Als Beispiel wird am besten das vorgefrischte Metall des Bertrand-Thiel- oder des Hoesch-Verfahrens dienen können, da hier Vorfrischen und Fertigfrischen schaf voneinander getrennt sind. Nehmen wir einmal die Charge 1465, wie sie in dem Vortrage von Dr.-Ing. O. Petersen¹⁾ aufgeführt wurde, und berechnen die Gesteungskosten, indem wir genau die gleichen Preis- und Betriebsverhältnisse zugrunde legen wie in dem Vortrage von Schock²⁾ und dem Vortrage von Generaldirektor Dr. Schuster³⁾. Für die Vorfrischperiode kommen in Wegfall die Kosten für

¹⁾ Kein Mischer-Roheisen, Zusammensetzung: 3 bis 3,5 % C, 2,5 bis 2,7 % P, 0,2 bis 0,4 % Mn, 0,4 bis 0,8 % Si.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1910, 5. Jan., S. 10.

²⁾ „ St. u. E. 1914, 23. April, S. 704.

³⁾ „ St. u. E. 1914, 11. Juni, S. 098.

Zahlentafel 6. Herstellungskosten des vorgefrischten Metalles.

	Preis f. d. t M	F. d. t. Ausbringen kg	Teilwerte nach Schock M	Gesamt- werte nach Schock M	Hälfte der Gesamtwerte M	Ge- stehungs- kosten M
Kosten des Einsatzes für das Ausbringen . . .	—	—	—	—	—	47,23
Kohle	19,0	240	4,56	—	—	—
Koks, Holz, Graphit usw.	—	—	0,10	—	—	—
Zusammen	—	240	4,66	4,66	2,33	2,33
Chromerz	65,0	1	0,065	—	—	—
Feuerfestes Material für Oefen	—	—	1,80	—	—	—
Feuerfestes Material des Betriebes	—	—	0,35	—	—	—
Dolomit und Teer, einschl. Löhne, Kraft usw.	—	—	0,70	—	—	—
Zusammen	—	—	2,915	2,915	1,457	1,457
Dampf, elektr. Strom und Gas	—	—	0,20	0,20	0,10	0,10
Werkzeuge, Reservestücke, Magazinunkosten	—	—	0,50	0,50	0,25	0,25
Direkte Löhne und Gehälter	—	—	0,70	0,70	0,35	0,35
Andere Betriebe, Löhne und Material	—	—	1,00	1,00	0,50	0,50
Kokillen	—	—	—	—	—	—
Summe der Ausgaben	—	—	—	—	—	52,217
Gutschriften :						
Schlacke	32,00	190 (22,1 %)	6,08	—	—	—
Dampf durch Abhitzeverwertung	—	—	0,25	—	—	—
	—	—	—	6,33	—	6,33
Gestehungskosten ohne Generalia	—	—	—	—	—	45,887

Für Löhne in der Gießhalle und für die Pfannenwirtschaft wurden 0,80 M abgezogen.

Ferromangan, Kokillen und Löhne der Gießhalle und der Pfannenwirtschaft. Da Fertig- und Vorfrischperiode ungefähr die gleiche Schmelzzeit haben, soll auf jede Arbeit die Hälfte der Kosten angerechnet werden, obwohl tatsächlich das Fertigfrischen und das Fertigmachen den größeren Kostenaufwand erfordern.

Charge Nr. 1405. Einsatz:

23,28 t Thomasroheisen zu 44,— M/t =	1024,32 M
1,88 t Kalk „ 12,— „ =	22,56 „
3,44 t Schwed. Magnet- eisenstein „ 28,— „ =	96,32 „
0,77 t Walzensinter „ 15,— „ =	11,55 „
Zusammen	1154,75 M

Das Ausbringen beträgt 24,74 t = 106,3 %. Unter Berücksichtigung der Verluste beim Umgießen usw. (Bilanzverlust) sei das Ausbringen mit 105 % angenommen = 24,45 t. Der Einsatz f. d. t Ausbringen kostet daher 47,23 M. Die Herstellungskosten des vorgefrischten Metalles sind in Zahlentafel 6 zusammengestellt.

Unter Zugrundelegung westfälischer Verhältnisse bei einem Roheisenpreise von 54 M würde sich die Tonne Vorfrischmetall auf ungefähr 53,07 M, also billiger als das Roheisen stellen. Bei der Besprechung des Schusterschen Vortrages haben die Herren Pottgießer und Broel sogar darauf hingewiesen, daß die Schoeckschen Betriebszahlen zu hoch gegriffen seien.

Diese 24,45 t Vorfrischmetall, die eine Zusammensetzung von 1,46 % C, 0,26 % P, 0,34 % Mn haben, sollen nun als Zusatz an Stelle von Roheisen im Konverter verwendet werden. Es kann dies in gleicher

Weise wie in Zahlentafel 3 und 4 geschehen. Der Gesamteinsatz hätte hier die Zusammensetzung von 0,3 bis 0,5 % C, 0,2 bis 0,3 % P, 0,3 bis 0,4 % Mn. Die Menge der Verunreinigungen ist hier wesentlich geringer, daher die Blasezeit kürzer, ungefähr 2 min. Der Kalkzuschlag kann auf 100 bis 200 kg herabgesetzt werden, unter Umständen ganz wegfallen. Die Badtemperatur ist eine wesentlich höhere, da das vorgefrischte Metall fast die gleiche Wärme mitbringt wie sie dem Konverter innewohnt. Da die Blasezeit fast völlig gleich ist wie beim gewöhnlichen normalen Einsatz, so erwachsen keinerlei Kosten.

Die Gestehungskosten im Konverter für diese vorgefrischten Zusatz würden sich daher um etwa 3 M niedriger stellen als beim gewöhnlichen Thomasstahl. Trotz der Verbilligung läßt sich diese Art der Verarbeitung von vorgefrischtem Metall nicht durchführen, da eine regelrechte Beschaffung von Teilmengen zu 5 bis 10 t sich kaum praktisch verwirklichen läßt.

Die Düdelinger Versuchschargen liefern aber den vollkräftigen Beweis, daß vorgefrischtes Metall unmittelbar im Konverter mit vollem Erfolg verblasen werden kann. Bei diesen werden zu rd. 20 t nahezu fertig gefriscstem Eisen etwa 5 t Roheisen gegossen, worauf der gesamte Einsatz in etwa 3 bis 4 min fertiggeblasen wird. Diese 20 t haben (abgesehen vom Kohlenstoffgehalt) die gleiche Zusammensetzung wie das Vorfrischmetall beim Höschverfahren und die gleiche Temperatur. Letztere wird gekennzeichnet durch die vorhandene hochbasische, flüssige Schlacke.

Den Kohlenstoffgehalt kann man leicht durch etwas höheren Erzzuschlag sowie durch Schrottverarbeitung herabdrücken. An die Stelle des fast fertiggelassenen Thomasmetalles kann daher mit gleichem Erfolge Vorfrischmetall treten.

Ein Beispiel diene zur näheren Aufklärung, wozu der Einsatz der oben erwähnten Charge Nr. 1465 folgendermaßen geändert wird:

20,28 t Thomasroheisen zu 44 \mathcal{M}	892,32 \mathcal{M}
3,00 t Schrott zu 56 \mathcal{M}	168,00 „
1,70 t Kalk zu 12 \mathcal{M}	20,40 „
3,44 t Magneteisenstein zu 28 \mathcal{M}	96,32 „
0,77 t Walzensinter zu 15 \mathcal{M}	11,55 „
Zusammen 1188,59 \mathcal{M}	

Den Bilanzverlust mit 1,3 % angenommen, beträgt das Ausbringen 105 % = 24,45 t.

Es kostet also die Tonne Ausbringen	48,67 \mathcal{M}
Martinierungskosten nach Zahlentafel 6	4,98 „
53,65 \mathcal{M}	
Gutschrift für Schlacke	5,70
Gutschrift für Dampf durch Abhitze- verwertung	0,30 6,00 „
Es kostet die t Vorfrischmetall	47,65 \mathcal{M}

Die Zusammensetzung ist etwa 0,6 bis 0,8 % C, 0,1 bis 0,25 % P, 0,3 bis 0,4 % Mn. Dieses Metall wird sofort in den Konverter eingegossen, in dem sich bereits 6 t Thomasroheisen mit 1,0 t Kalk befinden. Vorfrischmetall und Thomasroheisen können natürlich auch außerhalb des Converters zusammengebracht werden. Der Convertereinsatz enthält nun 1 bis 1,2 % C, 0,45 bis 0,6 % P, 0,5 bis 0,6 % Mn, 0,06 bis 0,08 % Si. Die Verunreinigungen betragen demnach etwa 34 % des sonstigen normalen Einsatzes. Die Blasezeit verringert sich bei der hohen Anfangstemperatur um 75 %, d. h. das Blasen dauert 4 bis 6 min. Der Abbrand beträgt bei der kurzen Nachblasezeit 3 %. An Stelle des Kalks wird man zweckmäßig zum Teil warme Schlacke der vorhergehenden Chargen einsetzen, bzw. von jeder Charge einen Teil der Schlacke im Konverter für die nächste Charge zurücklassen.

Die Gestehungskosten im Konverter sind nun folgende:

24,45 t Vorfrischmetall zu 47,65 \mathcal{M}	1165,04 \mathcal{M}
6,00 t Thomasroheisen zu 44,00 „	264,00 „
30,45 t 1429,04 \mathcal{M}	
Bei 29,54 t Ausbringen kostet die t	48,38 „
Bilanzverlust = 0,6 %	0,29 „
Aufwand an Ferromangan	1,30 „
Zusammen 49,97 \mathcal{M}	
Kalk, 34 kg	0,41 \mathcal{M}
Koks, Holz, Graphit usw.	0,24 „
Feuerfestes Material für Betrieb	0,25 „
Dolomit, Teer, einschl. Löhne, Kraft usw.	0,25 „
Dampf, elektr. Strom, Gas	0,35 „
Magazinunkosten	0,30 „
Direkte Löhne und Gehälter	0,65 „
Anderer Betriebe, Löhne u. Material	0,50 „
Kokillen	0,50 „ 3,45 \mathcal{M}
Summe der Ausgaben 53,42 \mathcal{M}	
Gutschrift an Schlacke	1,30 \mathcal{M}
Gestehungskosten ohne Generalia	52,12 \mathcal{M}

Da nach Schock beim Thomaswerk mit angegliedertem Martinwerk die Tonne Stahl 54,18 \mathcal{M} kostet, so sind hier die Gestehungskosten um rd. 2 \mathcal{M} niedriger.

Das Gesamtausbringen beträgt 101 %. Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ist dies von hoher Bedeutung. Aus 1 t Roheisen erzeugt man beim Thomasverfahren 0,895 t Stahl, bei vorliegendem Verfahren jedoch 1,01 t, d. h. um 12,5 % mehr, ohne daß irgendwelche Kosten erwachsen. Vier 25-t- oder zwei 50-t-Oefen und ein Konverter erzeugen 1000 t Stahl in 24 st. Ein Konverter vermag drei bis vier Chargen in der Stunde oder 80 bis 90 Chargen in 24 st zu verblasen. Dabei ist die Blasezeit nicht größer, als ob er 20 normale Chargen in 24 st verarbeiten würde. Die Ausbeute an Thomaschlacke ist je nach dem Phosphorgehalt der verwendeten Erze um 8 bis 16 % höher als beim gewöhnlichen Thomasverfahren. Infolge der geringeren Schlackenmenge im Konverter ist das Fertigmachen kürzer und sicherer. Die Betriebsdauer einer Konverterzustellung ist um das Drei- bis Vierfache gesteigert. Der Einsatz kann um 15 % höher gehalten werden. Der Roheisenzusatz, der jederzeit beliebige Verschiebungen zuläßt, ist für das Verblasen des Vorfrischmetalles der vorzügliche, sicher wirkende Wärmeregler. Den Zuschlag an Schrott beim Einsatz kann man beliebig erhöhen. Durch ständige kleine Zusätze kann kaltes Roheisen in der wirtschaftlichsten Weise eingeschmolzen werden, wodurch der Kuppelofenbetrieb vermieden werden kann.

Die Verwendung von Minette beim Vorfrischen wird dort zulässig sein, wo mit höherem Schrottsatz gearbeitet wird. Infolge der billigeren Kohle wird sich das Verfahren besonders für westfälische Verhältnisse eignen.

Bei diesem Zusammenspannen von Herdofen und Konverter sind die Vorzüge der beiden Betriebsarten in besonderer Weise ausgenutzt, während die Nachteile zum großen Teil ausgeschaltet werden.

Die Bedeutung des Roheisen-Erz-Verfahrens ist begründet in dem hohen Ausbringen infolge der Reduktion der Eisenoxyde der zum Frischen benötigten Erze. Dieser Gewinn an Eisen wird fast ausschließlich in der Vorfrischperiode erzielt. Die Fertigperiode erfordert, ganz abgesehen von dem Brennstoffaufwand, einen großen Erz- und Kalkzuschlag. Auch hat hier die große Schlackenmenge, deren hoher Eisengehalt einen großen Verlust darstellt, nur geringen Wert. Die darin enthaltene Phosphorsäure, die etwa 15 bis 20 % des eingesetzten Phosphors entspricht, kann dem fertigen Erzeugnis nicht gutgebracht werden. Umgekehrt liegen die Verhältnisse beim Thomasverfahren. Hier ist die Vorfrischperiode, das Vorblasen, eine unfruchtbare Periode, da die Verbrennung des Kohlenstoffs, der fast 50% der Verunreinigungen umfaßt, keine nennenswerte Temperatursteigerung im Gefolge hat. Fast die ganze Wärmeleistung wird in der zweiten Hälfte des Blasens, insbesondere beim Nachblasen, aufgebracht.

Bei dem Zusammenarbeiten von Konverter und Herdofen wird der Kohlenstoff des Roheisens zum größten Teil nutzbar gemacht und die Fertigperiode

auf eine äußerst geringe Zeitdauer beschränkt, wobei der Erzsatz ganz wegfällt und der Kalkzuschlag außerordentlich verringert wird. Der Brennstoffaufwand wird fast völlig erspart und der Phosphor geradezu vollständig in Gestalt einer hochphosphor-

säurehaltigen Schlacke gewonnen. Die Beschaffenheit des Stahls muß eine gute sein, da hier die schädlichen Einflüsse, die durch das Blasen hervorgerufen werden, auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

(Schluß folgt.)

Betrachtungen über Turbo-Gebläse für Hochofenbetrieb und die Zweckmäßigkeit ihrer Anwendung.

Von Oberingenieur C. Blauel in Schwientochlowitz, O.-S.

(Schluß von Seite 1084.)

Folgende Voraussetzungen gelten für die Zahlentafeln:

Sämtliche Hochofengase können während der 6000 Betriebsstunden im Jahre im Fall I und II, soweit sie dort nicht Verwendung finden, im sonstigen Hüttenbetrieb voll ausgenutzt werden. Betriebsstunden im Jahre $300 \cdot 20 = 6000$, übrige Ruhestunden fallen auf Feiertage und Pausen. Während der Ruhestunden ist Energie für alle Anlagen im Ueberschuß vorhanden, so daß zum Vergleich der Wärmeenergie-Kostendifferenz nur die Betriebsstunden, 6000 im Jahr, gerechnet werden; vgl. hierzu die obigen Betrachtungen.

Der besseren Uebersicht halber ist der Gas- bzw. Energiebedarf im Jahre für Anlage I und II nicht ganz übereinstimmend mit vorstehenden Ausführungen als praktisch gleich hoch eingesetzt, während sich der Energie- (Brennstoff-) Mehrbedarf für die Fälle III bis V unter Bezugnahme auf obige Ausführungen in folgender Weise errechnet:

Die Kesselkohle ist mit dem Durchschnittswert von 6500 WE eingesetzt und Hochofengas von 850 WE f. d. cbm entsprechend in Kohle umgerechnet und danach bewertet.

Anlage III. Energie-Mehrverbrauch gegenüber I während der Betriebsstunden.

a) 36 400 000 KWst für III und I allgem. Stromabgabe,
b₁) 28 200 000 „ „ III Stromabgabe an die Turbo-
gebläse,

b₂) 24 000 000 „ „ I Kraftabgabe an die Kolben-
gebläse,

für a Energie f. d. KWst bei III 6587 WE

„ „ „ „ „ „ I 3755 „

Mehrverbrauch f. d. KWst bei III 2832 WE

Jährlicher Mehrverbrauch für a bei III in t
Kohle von

$$6500 \text{ WE je kg} = \frac{36\,400\,000 \cdot 2832}{6500 \cdot 1000} = 15\,850 \text{ t}$$

für b Energie f. d. KWst bei III 5972 WE.

Jährlicher Verbrauch für b bei III =

$$\frac{28\,200\,000 \cdot 5972}{6500 \cdot 1000} \text{ entsprechend } 25\,900 \text{ t}$$

für b Energie f. d. KWst bei I 3530 WE,

bei $6000 \cdot 4000 = 24\,000\,000$ KW
jährlichem Verbrauch =

$$\frac{24\,000\,000 \cdot 3530}{6500 \cdot 1000} \text{ entsprechend } 13\,000 \text{ t}$$

Jährlicher Kohlen-Mehrverbrauch für
b bei III 12 900 t 12 900 t

Jährlicher Kohlen-Mehrverbrauch ins-
gesamt bei III 28 750 t

Anlage IV. Kohlen-Mehrverbrauch gegenüber I.

a₁) 16 600 000 KWst für allgem. Stromlieferung
von Turbodynamos,

f. d. KWst 6587 WE + 5 % Zuschlag zum
Dampfverbrauch unter Berücksichtigung
des kleineren Turbinentyps
= f. d. KWst 6916 WE

gegenüber I „ „ „ 3755 „

3161 WE

$$= \frac{16\,600\,000 \cdot 3161}{6500 \cdot 1000} \text{ entsprechend } 8\,080 \text{ t } 8\,080 \text{ t}$$

a₂) 19 800 000 KWst wie bei I,

b) 28 200 000 KWst für Turbogebälse
mit 3121 WE

$$= \frac{28\,200\,000 \cdot 3121}{6500 \cdot 1000} \text{ entsprechend } 13\,530 \text{ t}$$

demgegenüber I 24 000 000 KWst
mit 3520 WE

$$\frac{24\,000\,000 \cdot 3530}{6500 \cdot 1000} \text{ entsprechend } 13\,020 \text{ t}$$

Differenz IV c mit I = 510 t 510 t

Jährlicher Kohlen-Mehrverbrauch IV
gegenüber I 8 590 t

Anlage V. Kohlen-Mehrverbrauch gegenüber I.

a) 6000 · 6167 KWst für allgem. Lieferung durch
Gasdynamos wie bei I,

b) 28 200 000 KWst für elektrisch angetriebene
Turbogebälse + Dampf-Turbogebälse,
erstere von Dampfzentrale aus betrieben.

Mit Rücksicht auf den kleineren Turbinen-
typ und die ungleichmäßige Belastung der
Zentrale 10 % Zuschlag, auf die ganze Ge-
bläselast macht dies die Hälfte aus = 5 %,
also $5972 + 5 \% = 6270$ WE

$$= \frac{28\,200\,000 \cdot 6270}{6500 \cdot 1000} \text{ entsprechend } 27\,200 \text{ t}$$

gegenüber I

$$= \frac{24\,000\,000 \cdot 3530}{6500 \cdot 1000} \text{ entsprechend } 13\,020 \text{ t}$$

Differenz V mit I 14 180 t

Jährlicher Kohlen-Mehrverbrauch V gegen-
über I 14 180 t

Bei den Anlagen III bis V wird infolge zweckent-
sprechender maschineller Einrichtungen für die Zu-
fuhr jedes gewünschten und notwendigen Quantum
Kesselkohle eine Regelung der Gasmengen für die
übrigen Heizzwecke im Hüttenwerk je nach dem
vorliegenden Bedarf erreicht. Neben diesen Vor-
zügen bieten die Anlagen den Vorteil einer restlosen
Verwertung der Hochofengase, andererseits bei Gas-

Zahlentafel 1. Eine Gaskraft- und Gasgebläseanlage, wie sie sich auf neueren Hüttenwerken findet.

A. Anlagekosten.		ℳ
1. a)	7 Gasdynamos zu 2600 KW Leistung . . .	2 100 000
b)	Fundamente, Rohrleitungen im Maschinenhaus.	300 000
c)	Maschinenhaus und 50-t-Kran mit Einrichtungen	380 000
d)	Doppelsammelschienen-Schaltanlage mit Hauptkabeln innerhalb der Zentrale . .	200 000
e)	Kühlwasserversorgung mit Hochbehälter	100 000
f)	Gasreinigung mit Wasserklärung	150 000
		3 230 000
2. a)	6 Gasgebläse zu 900 cbm je min und einer Pressung von 60 cm QS max. je 1700 bis 1800 PS	960 000
b)	Dampfreserve oder ein kräftiges Reserve-Turbogebälse (2500 PS)	130 000
c)	Fundamente und Rohrleitungen im Maschinenhaus	180 000
d)	Maschinenhaus mit Kran und Einrichtungen.	240 000
e)	Gasreinigung mit Wasserklärung, Kühlwasserversorgung und Hochbehälter . .	250 000
f)	Windleitungen mit Stützen	100 000
		1 860 000
1 + 2 = 5 090 000 ℳ, hiervon ergeben		
20 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil		1 018 000
15 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil		763 500
B. Jährliche Betriebskosten ohne Gasverbrauch.		
a)	20 % Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	1 018 000
b)	Bedienungslöhne, Reparaturen	144 000
c)	Strom für Gasreinigung, 2 Pf. f. d. KWst	80 000
d)	Schmiermaterial u. dgl.	50 000
e)	Versch. Unkosten u. Instandhaltung der Maschinenhäuser usw.	25 000
Summe der Betriebskosten bei 20 % Abschreibungen usw.		1 317 000
Summe der Betriebskosten bei 15 % Abschreibungen usw.		1 062 500

mangel größere freie Mengen für übrige Heizzwecke. Letztere Vorzüge berechtigen besonders noch dazu, die geringen Gasverbrauchsunterschiede der einzelnen Anlagen während der Ruhestunden unberücksichtigt zu lassen, zumal da die Betriebsstunden einen vollwertigen Ausgleich mit sich bringen.

Große und vielseitige Reserven finden sich bei Anlage IV und besonders bei V, verbunden damit auch die größte Betriebssicherheit, während Anlage III letzteren Anlagen nur wenig nachstehen dürfte.

Die Zahlentafel 6 der Endwerte für die Anlagen I bis V soll zunächst eine Gegenüberstellung der Anlagekosten, Betriebskosten und Zusatzkohle in Tonnen sein. Den Einfluß des veränderlichen Kohlenpreises kann aber nur das graphische Verfahren übersichtlich zum Ausdruck bringen.

In dem in Abb. 7 dargestellten Diagramm bedeuten die Ordinaten die Betriebskosten bei 20 % Verzinsung, die Abszissen den Tonnenpreis der Zusatzkohle in Mark.

Zahlentafel 2. Eine reine Gaszentrale mit innerhalb der Cowperanlage aufgestellten Turbo-gebläsen, die von ersterer betrieben werden.

A. Anlagekosten.		ℳ
1. a)	Gaszentrale, 9 Gasdynamos zu 2600 KW	2 700 000
b)	Fundamente, Rohrleitungen im Maschinenhaus.	380 000
c)	Maschinenhaus mit Einrichtungen u. Kran	470 000
d)	Doppelsammelschienen-Schaltanlage mit Hauptkabeln innerhalb der Zentrale . .	250 000
e)	Kühlwasserversorgung mit Hochbehälter .	200 000
f)	Gasreinigung mit Wasserklärung	300 000
		4 300 000
2. a)	6 elektrisch angetriebene Turbogebälse für 900 cbm Windlieferung minutlich, auf 38 bis 40 cm QS gepreßt, 60 cm QS Maximalpressung, mit Kabeln, Filtern und Gebäuden	480 000
b)	Dampfreserve wie bei I	130 000
		610 000
1 + 2 = 4 910 000 ℳ, hiervon ergeben		
20 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil		982 000
15 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil		736 500
B. Jährliche Betriebskosten ohne Gasverbrauch.		
a)	20 % Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	982 000
b)	Löhne und Reparaturen	120 000
c)	Strom für Gasreinigung	80 000
d)	Schmiermaterial u. dgl.	40 000
e)	Versch. Unkosten u. Instandhaltung der Maschinenhäuser usw.	20 000
f)	Da Energieverbrauch II gegenüber I praktisch gleichgestellt wird, ist hier kurzerhand der Jahresbetrag für Windleitungskosten hinzuaddiert, und zwar 20 % von 100 000 ℳ	20 000
Summe der Betriebskosten bei 20 % Abschreibungen usw.		1 262 000
Summe der Betriebskosten bei 15 % Abschreibungen usw.		1 011 500

Anlage I gegenüber ist das kleinere Anlagekapital (Unterschied = 180 000 ℳ = 3,5 %) sowie geringerer Platzbedarf bemerkenswert, was für die Aufstellung von elektrisch angetriebenen Turbogebälben spricht. Der Energieverbrauch der Anlage ist, wengleich etwas geringer, zur besseren Uebersicht praktisch gleich demjenigen von I eingesetzt. Die Belastungsverhältnisse in der Zentrale sind günstiger als bei I, so daß der Anlage II sowohl bezüglich der Anlagekosten als auch der Betriebskosten der Vorzug vor I zu geben wäre, und zwar noch mehr, als es in den Vergleiche zum Ausdruck kommt. j

Da bei I und II Zusatzkohle ausscheidet, sind hierbei die Kurven der Betriebskosten wagerechte gerade Linien.

Anlage III. Die Betriebskosten ausschließlich Zusatzkohle sind mit 816 000 ℳ am geringsten, dafür werden aber 28 750 t Kohle gebraucht. Bei 10 ℳ Kohlenpreis betragen die gesamten Betriebskosten 816 000 + 287 500 = 1 103 500 ℳ, bei 15,5 ℳ sind die Kosten die gleichen wie bei Anlage II. Diese Punkte durch eine Gerade A B₁ verbunden ergeben die Gesamtbetriebskosten von III mit Zusatzkohle.

Anlage IV. Bereits bei 13,3 ℳ Kohlenpreis hört die Ueberlegenheit von III auf; diese geht vielmehr

Zahlentafel 3. Eine reine Dampfzentrale mit innerhalb der Cowperanlage aufgestellten Turbo-gebläsen, die von ersterer betrieben werden.

A. Anlagekosten.		M
1. a)	3 Turbogeneratoren zu 8000 KW Leistung	1 000 000
b)	Fundamente, Rohrleitungen im Maschinenhaus	100 000
c)	Maschinenhaus mit 25-t-Kran und Einrichtungen	130 000
d)	Doppelsammelschienen-Schaltanlage mit Kabeln	120 000
e)	2 Kühltürme von je 3500 cbm stündlicher Leistung, mit Pumpen, Vorratsbecken und Leitungen	220 000
f)	Gasgrobreinigung für 90 000 cbm mit Wasserklä rung	200 000
g)	8 Dampf-Röhrenkessel zu 600 qm Heizfläche für Gasfeuerung, mit Vorwärmern, Ueberhitzern, Wanderrosten, Dampfleitungen, Kohlenbunkern, Kesselhaus, Seilbahn für Kohlenzufuhr	880 000
h)	4 Batteriekessel zu 120 qm für Kondensatlief erung mit Planrosten u. Gasfeuerung	110 000
		2 760 000
2. a)	6 elektrisch angetriebene Turbogeb läse für 900 cbm Windlieferung minutlich, auf 38 bis 40 cm QS gepreßt, 60 cm QS Höchstpressung, mit Kabeln, Filtern und Gebäuden	480 000
		480 000
	1 + 2 = 3 240 000 M, hiervon ergeben	
	20 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	648 000
	15 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	486 000

B. Jährliche Betriebskosten ohne Gas- bzw. Kohlenverbrauch.

a)	20 % Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	648 000
b)	Löhne mit Reparaturen	88 000
c)	Strom für Gasreinigung	60 000
d)	Schmiermaterial u. dgl.	10 000
e)	Versch. Unkosten u. Instandhaltung der Maschinenhäuser usw.	10 000
	Summe der Betriebskosten bei 20 % Abschreibungen usw.	816 000
	Summe der Betriebskosten bei 15 % Abschreibungen usw.	654 000

Bei 20 % Abschreibungen usw. Betriebskosten-Differenz mit I 501 000 M, mit II 446 000 M.
 Bei 15 % Abschreibungen usw. Betriebskosten-Differenz mit I 408 500 M, mit II 357 500 M.

Heizwert des jährlichen Gas- und Kohlen-Mehrverbrauchs von III gegenüber I und II ausgedrückt in Kohle = 28 750 t.

Diesem jährlichen Mehrverbrauch steht die sonstige Betriebskosten-Differenz zwischen III einerseits und I und II anderseits gegenüber. Demnach ist der ausgleichende

$$\text{Kohlenpreis je t} = \frac{\text{Betriebskosten-Differenzzahl}}{\text{Kohlen-Tonnenzahl}}, \text{ und zwar}$$

- bei 20 % Abschreibungen usw. vgl. mit I 17,40 M, vgl. mit II 15,50 M,
- bei 15 % Abschreibungen usw. vgl. mit I 14,20 M, vgl. mit II 12,40 M.

Steht der Kohlenpreis unter den betreffenden Ausgleichspreisen, so arbeitet Anlage III vorteilhafter.

Zahlentafel 4. Eine gemischte Gas- und Dampfzentrale, ebenfalls mit elektrisch angetriebenen Turbogeb läsen wie bei II und III.

A. Anlagekosten.		M
1. a)	5 Gasdynamos zu 2600 KW (4 im Betrieb)	1 500 000
b)	2 Turbodynamos zu 4000 KW (1 im Betrieb)	400 000
c)	Fundamente und Rohrleitungen im Maschinenhaus	270 000
d)	Maschinenhaus mit 50-t-Kran und Einrichtungen	360 000
e)	Schaltanlage mit Hauptkabeln innerhalb der Zentrale	200 000
f)	Kühlwasserversorgung mit Kühltürmen	210 000
g)	Gasreinigung mit Wasserklä rung	250 000
h)	6 Dampf-Röhrenkessel zu 350 qm Heizfläche, mit allem Zubehör, wie bei III	450 000
i)	3 Batteriekessel zu 80 qm Heizfläche, mit allem Zubehör, wie bei III	60 000
		3 700 000
2. a)	6 elektrisch angetriebene Turbogeb läse für 900 cbm Windlieferung minutlich, auf 38 bis 40 cm QS gepreßt, 60 cm QS Höchstpressung, mit Kabeln, Filtern und Gebäuden usw.	480 000
		480 000
	1 + 2 = 4 180 000 M, hiervon ergeben	
	20 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	836 000
	15 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	627 000

B. Jährliche Betriebskosten ohne Gasverbrauch.

a)	20 % Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	836 000
b)	Löhne mit Reparaturen	120 000
c)	Strom für Gasreinigung	75 000
d)	Schmiermaterial u. dgl.	30 000
e)	Versch. Unkosten u. Instandhaltung der Maschinenhäuser usw.	20 000

Summe der Betriebskosten bei 20 % Abschreibungen usw. 1 081 000

Summe der Betriebskosten bei 15 % Abschreibungen usw. 872 000

Bei 20 % Abschreibungen usw. Betriebskosten-Differenz mit I 236 000 M, mit II 181 000 M, bei 15 % Abschreibungen usw. Betriebskosten-Differenz mit I 190 000 M, mit II 139 500 M.

Heizwert des jährlichen Gas- und Kohlen-Mehrverbrauchs von IV gegenüber I und II ausgedrückt in Kohle = 8590 t.

Diesem jährlichen Mehrverbrauch steht die sonstige Betriebskosten-Differenz zwischen IV einerseits und I und II anderseits gegenüber. Demnach ist der ausgleichende

$$\text{Kohlenpreis je t} = \frac{\text{Betriebskosten-Differenzzahl}}{\text{Kohlen-Tonnenzahl}}, \text{ und zwar}$$

- bei 20 % Abschreibungen usw. vgl. mit I 27,50 M, vgl. mit II 21,10 M,
- bei 15 % Abschreibungen usw. vgl. mit I 22,10 M, vgl. mit II 16,25 M.

Steht der Kohlenpreis unter den betreffenden Ausgleichspreisen, so arbeitet Anlage IV vorteilhafter.

auf IV über und bleibt bei IV bis zum Kohlenpreise von 21,1 M. Wird dieser höher, dann ist Anlage II am wirtschaftlichsten.

Zahlentafel 5. Eine gemischte Zentrale wie im Fall IV mit Dampf-Turbogebläsen und elektrisch angetriebenen Turbogebläsen als Reserve, die Gebläse sämtlich aufgestellt innerhalb der Cowperanlage.

A. Anlagekosten.		₰
1 u. 2. a)	4 Gasdynamos zu 2600 KW Leistung	1 200 000
b)	2 Turbodynamos zu 3000 KW Leistung	360 000
c)	2 Dampf-Turbogebläse zu 3500 PS, 1800 cbm minüt. Leistung auf 60 cm QS max. drückend	303 000
d)	2 elektrisch angetriebene Turbogebläse wie bei II bis IV	160 000
e)	Fundamente und Rohrleitungen	260 000
f)	Maschinenhäuser mit 50-t- und 15-t-Kran für Zentrale und Gebläse	340 000
g)	Schaltanlage mit Hauptkabeln in der Zentrale	170 000
h)	Kühlwasserversorgung mit Kühltürmen	210 000
i)	Gasreinigung mit Wasserklärung	250 000
k)	8 Dampf-Röhrenkessel zu 400 qm Heizfläche, mit allem Zubehör, wie bei III	600 000
l)	4 Batteriekessel zu 90 qm, mit allem Zubehör, wie bei III	80 000
		3 930 000

Hiervon ergeben

20 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	786 000
15 % jährl. Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	589 500

B. Jährliche Betriebskosten ohne Gasverbrauch.

a) 20 % Abschreibungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	786 000
b) Löhne mit Reparaturen	120 000
c) Strom für Gasreinigung	80 000
d) Schmiermaterial u. dgl.	25 000
e) Versch. Unkosten u. Instandhaltung der Maschinenhäuser usw.	20 000

Summe der Betriebskosten bei 20 % Abschreibungen usw. 1 031 000
 Summe der Betriebskosten bei 15 % Abschreibungen usw. 834 500

Bei 20 % Abschreibungen usw. Betriebskostendifferenz mit I 284 000 ₰, mit II 231 000 ₰, bei 15 % Abschreibungen usw. Betriebskostendifferenz mit I 228 000 ₰, mit II 177 000 ₰.

Heizwert des jährlichen Gas- und Kohlen-Mehrverbrauchs von V gegenüber I und II ausgedrückt in Kohle = 14 180 t.

Diesem jährlichen Mehrverbrauch steht die sonstige Betriebskosten-Differenz zwischen V einerseits und I und II andererseits gegenüber. Demnach ist der ausgleichende

$$\text{Kohlenpreis je t} = \frac{\text{Betriebskosten-Differenzzahl}}{\text{Kohlen-Tonnenzahl}}, \text{ und zwar}$$

- bei 20 % Abschreibungen usw. vgl. mit I 20 ₰, vgl. mit II 16,28 ₰.
- bei 15 % Abschreibungen usw. vgl. mit I 16,08 ₰, vgl. mit II 12,47 ₰.

Steht der Kohlenpreis unter den betreffenden Ausgleichspreisen, so arbeitet Anlage V vorteilhafter.

Anlage V. Zwar arbeitet Anlage V bei 14,9 bis 16,28 ₰ Kohlenpreis günstiger als III, kommt aber damit gegen Anlage IV nicht auf, deren Betriebskosten bei jedem Kohlenpreis unter V liegen.

Die geringsten Betriebskosten einschließlich Zusatzkohle werden durch die Linie A B C D dargestellt, worin bedeutet:

- AB = Betriebskosten von III, Kohlenpreis 10,0 bis 13,3 ₰
- BC = „ „ IV, „ 13,3 „ 21,1 ₰
- CD = „ „ II keine Zusatzkohle.

Ist der Kohlenpreis noch niedriger als 10 ₰/t, so wird Anlage III natürlich noch günstiger, Anlage I arbeitet infolge des größten Anlagekapitals am teuersten.

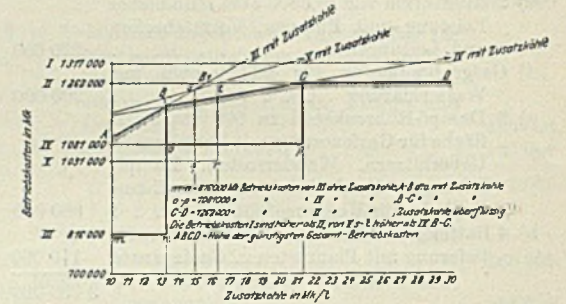


Abbildung 7.

Schaubild der Betriebskosten bei 20 % Abschreibung plus Zinsen. Nicht eingerechnet ist die Grundmenge an Gas, die bei allen Anlagen sowieso verbraucht wird und deshalb beim Vergleich ausscheidet.

Aus vorstehenden Betrachtungen und den Vergleichen geht jedenfalls hervor, daß das Hochofen-Turbogebläse fast überall günstige Anwendung finden kann, sei es, daß es sich um Neuanlagen oder auch

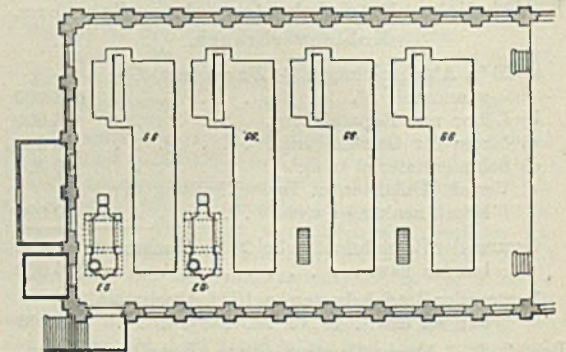


Abbildung 8. Grundriß des Gebläsehauses.

GG = 4 Gasgebläse je 400 cbm/min. EG = 2 elektrisch angetriebene Turbogebläse je 750 bis 900 cbm/min.

auszugestaltende ältere Anlagen handelt. Auch sei hier noch der Hinweis eingefügt, daß bei einer größeren Anzahl von Hochöfen bzw. von Gebläsen eines Hüttenwerks die kombinierten Kraft- und elektrischen Turbogebläse-Anlagen noch vorteilhafter als dargestellt arbeiten dürften.

Andererseits können sich die Zahlen der Vergleichszahlentafeln um einige Prozent verschieben bei Wahl anderer Maschineneinheiten, kleinerer oder größerer Gebläseeinheiten und geringer Veränderung in der Preislage der betreffenden Aggregate sowie im Falle

Zahlentafel 6. Endzahlen für die Anlagen I bis V.

Anlage		I	II	III	IV	V		
Art und Zahl der Maschinen	}	7 Gasdynamos	9 Gasdynamos	3 Turbo- dynamos	5 Gas- und 2 Turbo- dynamos	4 Gas- und 2 Turbo- dynamos		
		6 Gasgebläse	6 elektrische Turbo-gebläse	6 elektrische Turbo-gebläse	6 elektrische Turbo-gebläse	2 Dampf- und 2 elektrische Turbo-gebläse		
Anlagekosten in Mark.		5 090 000	4 910 000	3 240 000	4 180 000	3 930 000		
Jährliche Abschrei- bungen + Zinsen bzw. Gewinnanteil	20 %	Jährliche	Mark	1 317 000	1 262 000	816 000	1 081 000	1 031 000
		Betriebs- kosten ¹⁾	Zusatzkohle . t	keine	keine	28 750	8 500	14 180
	15 %		Mark	1 062 500	1 011 500	654 000	872 000	834 500
		Zusatzkohle . t	keine	keine	28 750	8 500	14 180	

anderer Belastungen des Stromnetzes. Natürlich hängt auch die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Anlagen ab von dem Einschlag hinsichtlich der Betriebssicherheit der verschiedenen Betriebseinheiten. Im ganzen dürften solche Verschiebungen nicht von wesentlichem Einfluß auf den Gedankengang vorstehender Ausführungen sein und das Gesamtbild daher nicht ändern.

Zusammenfassung.

Die Herbeiführung der geringen Betriebskosten mit den Anlagen II, III und IV setzt voraus, daß die elektrischen Turbo-gebläse nahe bei den Cowpern aufgestellt werden, was durch den geringen Raumbedarf der Gebläse erleichtert wird (Abb. 8).

Die Lage der Kolbengebläse ist infolge ihres großen Platzbedarfes dagegen eine gezwungene und die Verbindung mit dem eigentlichen Hochofenwerk umständlich. Gas- und Windleitungen werden lang und teuer, letztere bringen nicht unwesentliche Druck- und Wärmeverluste mit sich. Diese Nachteile fallen beim elektrischen Turbo-gebläse fort; die Kosten des Hochspannungskabels und dessen geringe Verluste spielen im Verhältnis keine Rolle, die Windleitungen werden infolge Aufstellung der Gebläse nahe an den Cowpern denkbar kurz.

¹⁾ Nicht eingerechnet ist die Grundmenge an Gas, die bei allen Anlagen sowieso verbraucht wird und deshalb beim Vergleich ausscheidet.

Ein Hauptvorteil aber ist der, daß der Platz für das elektrische Kraftwerk, aus dem die Gebläsemaschinen nach und nach verschwinden dürften, ohne Rücksicht auf die Hochofenanlage gewählt werden kann. Die ganze Anlage eines derartigen Werkes wird klarer, übersichtlicher, eine Menge Leitungen fallen fort, das elektrische Kraftwerk wird selbständiger und durch andere Rücksichten in seiner Erweiterungsfähigkeit nicht mehr eingeengt.

Bei bestehenden Anlagen mit Gasgebläsen, die ganz oder teilweise abgeschrieben sind, wird das elektrische Turbo-gebläse zunächst die gegebene Form der Reserve-gebläse sein, deren große Annehmlichkeiten sich bald zeigen werden.

Welchen Einfluß der Krieg und seine Folgen auf die vorstehend behandelten Anlagen ausüben wird, ist unsicher zu erkennen.

Selbst wenn Sparmetalle und Oele in unbegrenzter Menge wieder zur Verfügung stehen, was aber keineswegs sicher ist, so steht eine Tatsache unabänderlich fest: „der große Ausfall an Arbeitern, und zwar geistigen wie Handarbeitern“. Maschinen, zu deren Berechnung, Entwurf, Herstellung, Instandhaltung und Bedienung viele Kräfte erforderlich sind, also teure und in der Bedienung anspruchsvolle Maschinen werden daher von selbst den einfachen Maschinen teilweise oder ganz weichen müssen. Dabei wird sich zeigen, daß dies nicht ein notgedrungen, sondern der richtige Weg ist, der bereits in normalen Friedenszeiten zum Ziele geführt hat.

Umschau.

Ueber das Verhalten des flüssigen Stahles und die Erstarrungsvorgänge in der Kokille.

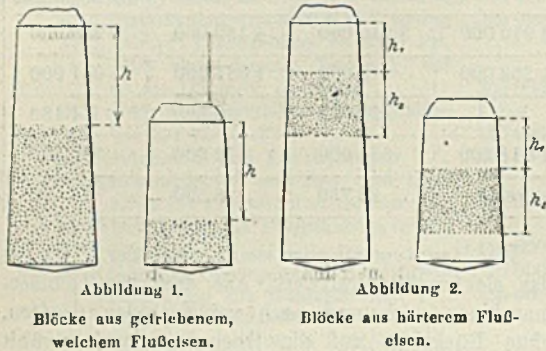
Nach dem Abgießen des flüssigen Stahles (hierunter ist allgemein Flußeisen und Stahl verstanden) kann man ein verschiedenartiges Verhalten desselben in den Kokillen beobachten. Bei den weichen Flußeisensorten ist der eine Grenzfall der, bei dem die Oberfläche eine Zeitlang ganz eben und ziemlich ruhig bleibt und infolge der über die ganze Fläche gleichmäßigen Gasausscheidung ein flimmerndes Aussehen aufweist, bis plötzlich die ganze Oberfläche unter lebhafter Gasausscheidung (Aufschäumen) niedergeht; dieses Sinken kann bei 3- bis 4-t-Blöcken bis 20 cm, bei kleineren noch mehr (bis zur Hälfte der Block-

höhe) betragen, so daß der Kopf eine hohle Röhre oder Tute von der Form der Kokille bildet. Der entgegengesetzte Fall, daß das Material in der Kokille sofort an den Stellen der stärksten Abkühlung, das ist in den Ecken, ein starkes Aufwallen zeigt, bewirkt ein Hochbauen des langsam erstarrenden Materials zunächst an den Ecken, das dann einen pyramidenstumpfförmigen Kopf ergibt, der bei 3- bis 4-t-Blöcken bis 25 cm hoch werden kann. Diese Erscheinung nennen wir bekanntlich das Steigen oder Treiben des Stahles.

Zwischen diesen Grenzfällen können alle Zwischenformen auftreten, und auch hier ist der goldene Mittelweg der beste, bei dem die Erstarrung des Blockkopfes in der ursprünglichen Gieboberfläche erfolgt.

Die dritte Art des Verhaltens der Oberfläche des abgegossenen Blockes liegt bei dichtem oder gedichtetem Material vor, bei dem die Gase durch Zusätze gebunden werden. Da hier keine Gasausscheidung erfolgt, bleibt die Oberfläche des Blockes vollkommen ruhig und zeigt kein Fünkensprühen; sie steht und erstarrt rasch. Wir sprechen von stehendem oder dichtem Stahl.

Zieht man nach einer Zeit, die zum Bilden einer genügend starken Kruste des Blockes hinreicht, die Kokille



ab, so zeigt sich meist sofort, ganz deutlich aber nach kurzem Stehen an der Luft, der Unterschied zwischen den Blöcken, die dieses verschiedene Verhalten am Kopfe zeigen. Die Blöcke des gedichteten und des gesunkenen Stahles zeigen eine vom Kopf bis zum Fuß gleichmäßige helle Glühfarbe, während die Blöcke des getriebenen weichen Stahles, also Flußeisens, an dem oberen Blockteil die helle und an dem unteren eine viel dunklere, fast

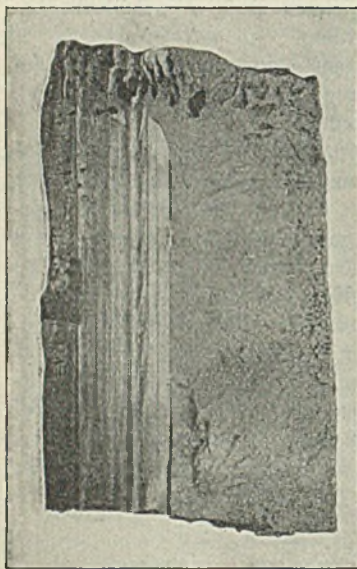


Abbildung 3. Obere Hälfte eines gespaltenen Blockes aus härterem Material.

schwarze Randblasenzone.

dichter Blockteil.

schwarze Farbe zeigen, welche letztere sich bis über zwei Drittel des Blockes erstrecken kann.

Sind nun aus solchem zum Treiben neigenden Stahl verschiedene Blockgrößen gegossen, so kann man beobachten, daß bei allen Blöcken die helle Zone h am Kopf des Blockes die gleiche Höhe besitzt, und daß der übrigbleibende Teil dunkel erscheint (vgl. Abb. 1).

Die Abgrenzung der hellen von der dunklen Zone ist ziemlich scharf. Bei härteren Flußeisensorten, die nicht gedichtet wurden, kann man nach dem Abziehen der Kokillen eine Weiterbildung dieser Erscheinung beobach-

ten, die darin besteht, daß die dunkle Zone nunmehr nur noch einen mehr oder minder breiten Streifen einnimmt, der am Kopf und am Fußende von hellen Streifen eingefasst wird, und zwar wird der dunkle Streifen um so schmaler und seine Lage um so höher, je härter das Material ist. Hier kann man wieder die Beobachtung machen, daß bei sämtlichen einer Schmelze entstammenden Blöcken (vgl. Abb. 2) nun nicht nur die helle Zone des Kopfes die gleiche Höhe (h_1) aufweist, sondern daß auch die dunkle Zone bei allen Blöcken nicht nur die gleiche Lage, sondern auch untereinander dieselbe Höhe (h_2) aufweist.

Wirft man nun beim Abgießen einer solchen Schmelze, bei deren Blöcken die Bildung einer solchen schwarzen Mittelzone auftreten wird, in eine Kokille Aluminiumstücke ein, so daß der Block eine etwas trügere Gasausscheidung aufweist, ohne daß aber der Stahl zum Stehen kommt, so zeigt dieser Block die schwarze Zone höher beginnend; es wird also h_1 kleiner, und außerdem wird auch die eigene Höhe h_2 der dunklen Zone geringer als bei den übrigen Blöcken. Die dunkle Zone rutscht gewissermaßen immer höher und wird selbst immer kleiner, je mehr Aluminium man einem solchen Block zugibt, bis bei stehendem Stahl die dunkle Zone völlig verschwunden ist, gewissermaßen über den Kopf des Blockes hinausgetrieben erscheint.

Wenn auch besonders die Erscheinung und die Wirkungen des Steigens und Sinkens des Stahls verschieden auftreten, so handelt es sich doch nur um ein und dieselbe Ursache, die in der Gasausscheidung liegt. Spaltet man solche Blöcke der Länge nach, so findet man, daß denjenigen Stellen, die dunkel erschienen waren, eine starko Anhäufung von dicht am Rande sitzenden Blasen, Wurmröhren entspricht, die den Randteilen ein schwammiges Gefüge verleihen. Die Teile, die sich oberhalb der dunklen Zone befinden, zeigen einzelne unregelmäßig verteilte Blasen, während der unterhalb der dunklen Zone befindliche Blockteil praktisch blasenfrei geworden ist.

Abb. 3 stellt die obere Hälfte eines gespaltenen Blockes aus härterem Material dar, der eine auffallend schwarze Zone in der oberen Blockhälfte aufwies.

Die Anhäufungen der Randblasen, die der Wärmeabfuhr aus dem Innern nach dem Rande des Blockes einen viel kleineren Eisenquerschnitt freilassen, sind die Ursache des rascheren Erkaltens der Blockoberfläche in den entsprechenden Zonen. Es wäre falsch, aus dieser oberflächlichen dunklen Farbe auf den allgemein kalten Zustand des Blockes zu schließen, der im Gegensatz zu seinem äußeren Aussehen im Innern länger warm gehalten wird, da die randblasige Haut wie eine Isolierschicht wirkt.

Die Ursache dieser Erscheinungen liegt im Zusammenwirken verschiedener Umstände. Bei den gebräuchlichen Blockabmessungen von etwa 3 bis 4 t schweren Blöcken kommt das Sinken beim weichen Thomasmaterial vor: 1. bei Schmelzen, die sehr heiß fertig geworden sind, 2. bei Schmelzen, deren Roheisen einen hohen Mangangehalt aufwies, auch wenn sie nicht heiß waren, 3. bei überblasenen Chargen. Das Sinken ist in allen Fällen auf die Fähigkeit des Bades bzw. die Gelegenheit zurückzuführen, sich mit Gasen stark zu beladen. Im Fall 1 ist es die Temperatur, die dem Stahl ein erhöhtes Lösungsvermögen verleiht, im Fall 2 ist es die Wirkung des höheren Mangangehaltes im Bade, eine reichliche Menge Gas zu binden, die dann wieder abgestoßen werden, und im Fall 3 die überreichlich dargebotene Gelegenheit, sich mit Gasen zu beladen. Das Steigen kommt am allhäufigsten bei Schmelzen vor, deren Roheisen einen sehr niedrigen Mangangehalt aufwies, ferner bei härteren Sorten, die nicht gedichtet werden, da bei diesen mit dem höheren Kohlenstoff- und Mangangehalt schon eine teilweise Bindung der Gase und somit eine trügere Ausscheidung des Gasrestes verbunden ist. Durch Zusammenwirken einzelner Umstände kann es nun auch vorkommen, daß die Wirkungen der einzelnen Ursachen sich gegeneinander aufheben oder verschieben; wenn z. B. Schmelzen aus

manganarmem Einsatz, die sonst unweigerlich sofort steigen, sehr heiß fertiggemacht werden, so sinken sie anfänglich, beginnen aber dann doch zu treiben.

Beim Martinbetrieb kann man die Erscheinungen des Treibens selten beobachten, da das Martinverfahren in der Verwendung seines Rohstoffes und der Temperaturregelung seines Schmelzanges viel größere Freiheiten besitzt als das Thomasverfahren.

Die in dem flüssigen Stahl vorhandenen Gase scheiden sich aus demselben ab, und zwar einmal infolge der allgemeinen Abkühlung des flüssigen Stahlbades, dann infolge des Erstarrens des Stahles. Das Sinken ist als die Wirkung des ersteren Umstandes, das Aufwallen des Stahles in den Ecken der Kokille als die des letzteren Umstandes zu betrachten. Auf die Gasausscheidung haben aber außer der Badtemperatur und der Einwirkung der gasbindenden Elemente, wie Mangan, Silizium, Aluminium, weiter folgende Umstände Einfluß: der ferrostatische Druck, unter dem sich die jeweilige Stelle der Gasausscheidung befindet, und der Flüssigkeitsgrad des Bades. Diese beiden Umstände sind bestimmend für die Höhenlage der Zone der Randblasen, die die dunkle Zone bilden.

Denken wir uns einen Block von doppelter oder dreifacher Höhe der normalen Abmessungen gegossen, so würden die untersten Teile unter einem solchen Flüssigkeitsdruck stehen, daß keinerlei Gasausscheidung erfolgen kann; sie folgen dem Henryschen Gesetz, nach dem die Menge des gelösten Gases bzw. die Gaslösungsfähigkeit dem Gasdruck proportional ist. Da bei einem spezifischen Gewicht des flüssigen, nicht stehenden Flußeisens von 6,6 der Gasdruck bzw. der Widerstand des Flüssigkeitsdruckes gegen das Austreten der Gase mit je 2,06 m Höhe um 1 at, also rasch zunimmt, so wird der Block an diesem Teil blasenfrei, d. h. dicht werden. Wir wollen diesen Teil hier den physikalisch gedichteten Teil zum Unterschied von der Dichtung durch Zusätze von Aluminium, Silizium, Mangan bezeichnen (vgl. Abb. 4). Weiter höher wird an einer Stelle die Gasspannung den Flüssigkeitsdruck der Eisensäule zu übersteigen beginnen, und es werden hier die ersten Gasblasen entstehen. Durch den immerhin noch hohen Flüssigkeitsdruck wird

die Geschwindigkeit der Gasausscheidung jedoch noch so langsam sein, daß die Gasblasen mit fortschreitender Erstarrung der Blockhaut gleichen Schritt halten und die bekannten Wurmrohren bilden; das ist die dunkle Zone in dem getriebenen Teil des Blockes. Noch höher aber gegen den Kopf des Blockes wird die Gasspannung und damit die Geschwindigkeit der Gasausscheidung das Übergewicht über den Flüssigkeitsdruck der Eisensäule erhalten; die Gase treten alle aus, und nur noch im Innern verteilte einzelne Gasblasen bilden sich bei Erstarrung des Blockes, deren Lage im Querschnitt durch die im Aufsätze von Ruhfus¹⁾ beschriebenen Umstände an der Grenze zwischen der Rand- und Kernzone zu suchen sein wird²⁾.

¹⁾ St. u. E. 1897, 15. Jan., S. 41/4.

²⁾ Vgl. die Abb. 362, 363, 365, 370, 371, 373 in dem Aufsatz von Wüst und Felser: Der Einfluß der Seigerungen auf die Festigkeit des Flußeisens. Metallurgie 1910, S. 376. Vgl. St. u. E. 1910, 21. Dez., S. 2154/60.

Durch Zugaben von solchen Mitteln, die Gase zu binden imstande sind und dadurch die Gassättigung des Stahles verändern, wird die Gleichgewichtszone der inneren Gasspannung und des Flüssigkeitsdruckes der Stahlsäule nach oben verschoben, und zwar um so mehr, je mehr von diesen Mitteln angewandt wird, wodurch, wie oben beschrieben, die dunkle Zone immer höher rutscht, bis auch sie über den Blockkopf hinausgetrieben und der ganze Block aus blasen-, aber nicht lunckerfreiem Material besteht.

Die Zone der Randblasen ist eine unerwünschte Erscheinung im Betriebe, da sie Veranlassung zu einer unsauberen Oberfläche der Walzerzeugnisse geben kann; es liegt somit im Eigenwohl des Betriebes, diese möglichst auszuschalten, was ja praktisch insofern auch erfolgt, als die Blöcke¹⁾ die man wachen, nicht gedichteten Sorten dem oberen Drittel, beim gedichteten Stahl dem unteren Drittel des in Abb. 4 dargestellten Blockes entsprechen.

Dr. A. Karner, Paruschowitz.

Titanbestimmung im Ferrotitan.

Dr.-Ing. G. Röhl hat eine Reihe von Untersuchungen¹⁾ über die Titanbestimmung im Ferrotitan angestellt. Zunächst prüfte Röhl an Ferrotitanen die bekannten gewichtsanalytischen Titanbestimmungen durch; dabei ergab sich, daß das alte Verfahren nach Gooch unter Verwendung der von Thornton angegebenen Zerstörung der Weinsteinsäure die zuverlässigsten Ergebnisse zeitigt. Das Gooch'sche Verfahren beruht bekanntlich darauf, daß man das Eisen abscheidet, indem man in die stark weinsäurehaltige Lösung Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung einleitet und hierauf mit Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaktion neutralisiert. Dabei fällt alles Eisen als Sulfid aus, während Titan in Lösung bleibt. Praktischer ist es, wie Thornton angibt, die weinsäurehaltige Lösung erst vor dem Einleiten von Schwefelwasserstoff schwach ammoniakalisch zu machen, da in der klaren Lösung der Neutralisationspunkt sehr gut zu überwiegen ist. Das Zerstören der Weinsteinsäure wird nach Mitteilung von Thornton am zweckmäßigsten in der Weise vorgenommen, daß man die vom Schwefeleisen abfiltrierte Lösung mit konzentrierter Schwefelsäure abraucht und die organischen Rückstände mit rauchender Salpetersäure oxydiert; darauf kann in der klaren Lösung das Titan gefällt werden. Für die meisten Ferrotitane ist jedoch hiermit die Arbeit nicht getan. Die handelsüblichen Ferrotitane enthalten durchweg noch Aluminium und vor allem reichliche Mengen Phosphor. Um diese Grundstoffe von dem nach obiger Arbeitsweise erhaltenen rohen Titan-dioxyd zu trennen, muß letzteres mit Natriumkarbonat aufgeschmolzen und die Schmelze nach dem Erkalten mit kaltem Wasser ausgelaugt werden. Während der Phosphor hierbei als Alkaliphosphat und etwa vorhandenes Aluminium als Aluminat in Lösung geht, bleibt das Titan als in kaltem Wasser unlösliches Natriumtitanat zurück. Dieses wird am geeignetsten mit Kaliumbisulfat aufgeschmolzen und das Titan aus der klaren, wäßrigen, stark verdünnten Lösung dieser Sulfatschmelze als Metatitansäure gefällt.

Zu Nachprüfung der Zuverlässigkeit des vorgenannten gewichtsanalytischen Verfahrens wurden verschiedene in der Literatur verzeichnete titrimetrische Verfahren an dem gleichen Untersuchungsmaterial ausprobiert. Dabei zeigte sich, daß das Methylenblauverfahren nach Murphy und die Titration mit Eisenchloridlösung und Methylenblau als Indikator nach Knecht sehr gut übereinstimmende Ergebnisse zeitigen. Das Murphysche Methylenblauverfahren beruht darauf, daß die stark salzsaure Titanlösung in der üblichen Weise unter Kohlensäure mit Zink zu Titantrichlorid reduziert und darauf in der Siedehitze bei Luftabschluß mittels eingestellter Methylenblaulösung titriert wird. Die einzige Schwierigkeit, die dieses Bestim-

¹⁾ Vgl. Chem.-Zg. 1916, 2. Febr., S. 105/6.

Zahlentafel 1. Titanbestimmungen in einem Ferrotitan nach verschiedenen Verfahren.

Gewichtsanalytisches Verfahren nach Gooch und Thornton		Titrimetrische Verfahren			
		nach Murphy		nach Knecht	
gefundene Werte % Ti	Mittelwert % Ti	gefundene Werte % Ti	Mittelwert % Ti	gefundene Werte % Ti	Mittelwert % Ti
45,06	45,08	45,79	45,86	45,85	45,80
44,90		45,90		45,75	
45,28		45,96		45,79	
	45,80				

mungsverfahren bietet, ist die Einstellung der Methylenblaulösung. Da der Wassergehalt selbst des reinsten, im Handel käuflichen Methylenblaus schwankt, kann die Titerlösung nicht durch einfaches Abwägen hergestellt werden, sondern der Wirkungswert des Methylenblaus muß durch reinstes Titandioxyd festgestellt werden; letzteres seinerseits ist im Handel nicht erhältlich und muß selbst hergestellt werden.

Ein in seiner Einfachheit und Genauigkeit nicht zu übertreffendes Verfahren stellt nach den Beobachtungen Röhl's das Knechtsche Verfahren dar. Knecht titriert die reduzierte Titanlösung in Siedehitze mit eingestellter Eisenchloridlösung und setzt vor der Titration einen Tropfen verdünnter Methylenblaulösung als Indikator zu. Dieses Verfahren besitzt einen äußerst scharfen Farbumschlag; man geht bei ihm von einer Eisensalzlösung als Titerflüssigkeit aus, deren Wirkungswert bzw. Gehalt an Eisen ohne jede Schwierigkeit schnell und sicher bestimmt werden kann. Wegen der einfachen Feststellung des Wirkungswertes der Titerflüssigkeit ist gerade letzteres Verfahren besonders empfehlenswert. Seine Ausführung, wie sie sich im Laufe der Untersuchungen als bequem und zweckmäßig herausbildete, ist kurz folgende: Man schließt 0,5 g des sehr fein geriebenen Materials mit der fünf- bis sechsfachen Menge Eschka-Mischung auf, feuchtet die stark gesinterte Masse mit ganz wenig Wasser durch und löst mit 200 ccm konzentrierter Salzsäure unter Erwärmen auf. Die Lösung wird in einem Meßkolben zu 500 ccm aufgefüllt. Für jede Titration werden 100 ccm, entsprechend 0,1 g Einwaage, verwendet. Zu der abgemessenen, in einen Erlenmeyerkolben gebrachten Titanlösung werden 60 bis 70 ccm konzentrierte Salzsäure und vier bis fünf Zinkgranalien zugesetzt; hierauf wird der Kolben mit einem doppelt durchbohrten Stopfen verschlossen und während der ganzen Zeitdauer der Reduktion Kohlensäure durchgeleitet. Sind die Zinkkörner ziemlich aufgebraucht, so gibt man unter schwachem Lüften des Stopfens wieder einige neue zu und so fort, mindestens eine halbe Stunde lang. Zum Schluß setzt man noch 3 g feingeraspeltes Zink zu und erhitzt vorsichtig bis zum eben beginnenden Sieden; auf keinen Fall darf man die Lösung sieden lassen. Ist unterdes alles Zink verschwunden und hat damit die Gasentwicklung aufgehört, so stellt man die Kohlensäure ab, gibt durch den Stopfen einen Tropfen verdünnter Methylenblaulösung zu der siedend heißen Lösung und titriert sofort mit Eisenchloridlösung von bekanntem Gehalt, wobei die Bürettenspitze durch den Stopfen in den Erlenmeyerkolben eingeführt wird.

Einige nach den verschiedenen Bestimmungsverfahren an der gleichen Probe erhaltene Versuchsergebnisse sind in Zahlentafel 1 aufgeführt. Aus den Zahlen erhellt, daß gegenüber den titrimetrischen Verfahren das gewichtsanalytische zu niedrige Werte ergibt.

A. Stadel.

Zur Erhöhung der Ammoniakausbeute usw. im Koksofenbetrieb.

In seinem Aufsatz „Neue Verwendung der Gichtgase“¹⁾ beschreibt W. Zimmermann eine Arbeitsweise,

¹⁾ St. u. E. 1915, 22. Juli, S. 745/52.

gemäß der Gichtgase in die Koksöfen, und zwar in den Raum oberhalb des Koks-kuchens, eingeführt werden sollen, um hierselbst eine chemische Beeinflussung zu erfahren und auf der andern Seite den Gassammelraum und die entweichenden Destillationsgase abzukühlen. Mit diesem Verfahren soll die namentlich in den letzten Garungsstunden eintretende Zersetzung des bereits gebildeten Ammoniaks hintangehalten und die Ausbeute an diesem wertvollen Nebenerzeugnis daher wesentlich gesteigert werden. Nach den Versuchen von Zimmermann ist ein Mehrausbringen an Ammoniak in Höhe von 25 %, ferner eine Erhöhung des Heizwertes seines Verbundgases gegenüber kalt gemischten gleichen Gasen von 13,6 % erzielt worden, verursacht durch die Anreicherung an leichten und schweren Kohlenwasserstoffen.

Dieser Aufsatz gibt mir Veranlassung, auf in ganz ähnlichem Sinne gehende Arbeiten hinzuweisen. Bekanntlich hat man auf die verschiedenste Weise versucht, den Raum oberhalb der Kohlefüllung kühl zu halten, um die Zersetzung des Ammoniaks zu vermeiden, und zwar hat man mit aus diesem Grunde die Beheizung der Koksöfen von oben nach unten verlassen. Es steht damit nur scheinbar im Widerspruch, wenn Collin bei seinen neuen Öfen eine abwechselnde Beheizung von unten nach oben und von oben nach unten vorsieht, denn nach dem Aufsatz von O. Simmersbach¹⁾ ist trotz dieser zeitweisen Beheizung von oben nach unten die Temperatur im Gassammelraum der Collinschen Öfen als niedrig zu bezeichnen; also auch hier ist zu erkennen, daß man die Beheizung im ganzen nach dem eben erwähnten Gesichtspunkt durchgeführt hat. Ein vielfach angewendetes Mittel zum gleichen Zweck besteht darin, den oberen Horizontalkanal in den die Koks-kammer einschließenden Heizwänden so niedrig zu verlegen, daß eine besondere Beheizung des Gassammelraumes nicht eintritt.

Auch eine Reihe besonderer Vorrichtungen zur Lösung der gleichen Aufgabe sind bekannt geworden: So ist durch Eiserhardt und Imhäuser, vgl. D. R. P. 192 285, der Vorschlag gemacht und auch in der Praxis ausgeführt worden, in dem oberen, kühleren Teil der Ofendecke einen besonderen Gassammelkanal vorzusehen und diesen mit dem Raum oberhalb der Kohlefüllung durch eine größere Anzahl kleiner Durchlaßöffnungen zu verbinden. Nach E. Jenkner²⁾ sind statt in der Ofendecke eingemauerter Kanäle luftgekühlte Rohre vorgesehen, die in einem oberhalb der Heizzüge im Mauerwerk ausgesparten Kanal liegen und mit der Koks-Ofenkammer mehrfach in Verbindung stehen. Die Destillationsgase treten aus der Ofenkammer in diese Rohre und erfahren hier einen so starken Temperaturabfall, daß eine weitere Zersetzung vermieden ist. Nach Jenkner sind mit dieser Einrichtung in Bezug auf die Ammoniakausbeute sehr befriedigende Ergebnisse erzielt worden.

Weitere Vorschläge gehen dahin, den Raum oberhalb der Kohlefüllung durch besonders eingebaute Kühlrohre, sei es mit Luft, sei es mit Wasser, zu kühlen. So hat O. Ruppert, vgl. D. R. P. 24 404, den Vorschlag gemacht, durch einen unter den Gewölbewiderlagern zwischen den Ofenwänden liegenden, mit der äußeren Atmosphäre in Verbindung stehenden Luftkanal den oberen Teil der Ofenkammer über der Füllzone zu kühlen, um die Gaszersetzen im Ofen zu vermeiden³⁾. Derselbe Gedanke ist dann auch noch von W. Müller, Essen⁴⁾, dahin weitergebildet worden, daß in Verbindung damit eine Verengung des Rohgassammelraumes gegenüber der Ofenkammer vorgesehen wird.

Eine Arbeitsweise, die aber der von Zimmermann beschriebenen sehr nahe kommt, ist in der deutschen Patentschrift 212 332 von Koppers enthalten, gemäß

¹⁾ St. u. E. 1916, 15. Juni, S. 573/81.

²⁾ St. u. E. 1913, 23. Jan., S. 145/9.

³⁾ Vgl. hierzu auch die britische Patentschrift 3855/1833.

⁴⁾ Vgl. die deutsche Patentschrift 229 083.

der ein Teil der Destillationsgase selbst in den Gassammelraum zurückgeführt werden soll, um die neuerzeugten Gase auszuspielen und gleichzeitig die Zone oberhalb der Kohlefüllung kühl zu halten. Dieses Verfahren hat den ausdrücklichen Zweck, die sekundäre Zersetzung der Nebenerzeugnisse zu beseitigen und damit die Ausbeute an diesen entsprechend zu erhöhen. Zur Unterstützung der Kühlung soll dabei den Spülgasen Wasser in irgendeiner Form beigegeben werden können. Es ist hier aber hervorgehoben worden, daß eine Reaktion zwischen dem zurückgeführten und dem neuerzeugten Gase nicht eintreten soll, während diese beim Zimmermannschen Verbundgasverfahren als Abnahme der Kohlensäure und des Stickstoffes und als Anreicherung an leichten und schweren Kohlenwasserstoffen festgestellt wurde.

Es erscheint mir für den Ausbau des einschlägigen Gebietes nach dieser Seite hin und für die Festlegung der geschichtlichen Entwicklung angebracht, die im gleichen Sinne ergehenden Bemühungen hier zusammenzufassen, da die Steigerung der Ausbeute an Nebenerzeugnissen immer mehr an Bedeutung gewinnt. *Otto Ohnesorge.*

Eisenkunstguß unter dem Kriege.

Die jüngst an dieser Stelle¹⁾ angekündigte, vom Königlichen Kunstgewerbemuseum in Berlin SW 11, Prinz-Albrecht-Straße 7, veranstaltete Ausstellung von Gegenständen des Eisenkunstgusses ist kürzlich eröffnet worden. Die

Sonderausstellung „Gußeisen“ 1916

— so wird die Ausstellung bezeichnet — umfaßt Kunstgüsse deutscher Eisenhütten bis zur Gegenwart und berücksichtigt namentlich Erzeugnisse der Königlichen Eisengießerei in Berlin. Als Führer durch die Ausstellung ist ein kleiner mit 10 Abbildungen geschmückter Katalog herausgegeben worden. Die Einleitung des Kataloges, der u. a. eine kurze Geschichte der Berliner Königlichen Eisengießerei von 1804 bis 1873 enthält, führt über Zweck und Entstehen des zeitgemäßen Planes aus, daß infolge der Beschlagnahme der kupferhaltigen Metalle für den Kriegsbedarf die Kunstgießerei in Deutschland zu Ehren unserer gefallenen Krieger, also besonders für Kriegergräber, Gedenktafeln, Erinnerungsmünzen und Kleinplastik, auf das Eisen angewiesen ist. Um dem Bedürfnis nach lehrreichen Vorbildern des älteren deutschen Eisenkunstgusses entgegenzukommen, hat daher das Königliche Gewerbemuseum eine Auswahl von Eisengüssen, besonders der ehemaligen Berliner Königlichen Eisengießerei, im Lichthofe seines Gebäudes zu

¹⁾ St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 876.

der erwähnten Ausstellung vereinigt. Gerade die Erzeugnisse der Berliner und der mit ihr aufs engste verbundenen älteren Gießerei in Gleiwitz erscheinen dazu geeignet, auf dem genannten Gebiete fördernd und anregend zu wirken. Denn kaum eine andere in- oder ausländische Eisengießerei hat vermocht, etwas zu schaffen, das an die besten Leistungen der Berliner Gießerei heranreicht. Die Schöpfungen dieses mit der Not- und Kriegszeit Preußens vor hundert Jahren aufs engste verknüpften Werkes sind in ihren besten Vertretern ein treffender Ausdruck des wiedererwachenden Preußengeistes der Freiheitskriege. Die Knappheit und Geschlossenheit des Stiles verbinden sich aufs glücklichste mit dem herben, schwierig zu bearbeitenden Stoffe.

Von den Arbeiten auf dem Gebiete der eigentlichen Kriegsplastik, den Schlachten- und Grabdenkmälern, die aus der Eisengießerei in großer Zeit hervorgegangen sind, kann nur eine Auswahl in Abbildungen vorgeführt werden. Auch hat man nur vereinzelte größere Kunstgußwerke herbeizuschaffen vermocht, um von der Leistungsfähigkeit der Eisengießerei bei Lösung monumentaler Aufgaben wenigstens eine Vorstellung zu geben. Die Kleinplastik und das Kleingerät bieten aber zum Studium der künstlerischen und technischen Einzelheiten reichlich Gelegenheit. Einige Erzeugnisse anderer Hütten, besonders der Harzgegend, sind daran angeschlossen. Eine Anzahl von Eisengüssen deutscher Gießereien der Gegenwart, namentlich Darstellungen, die Bezug auf den jetzigen Krieg haben, fügen sich an. Endlich wird noch eine Auswahl von Berliner Bronze- und Gelbgüssen aus der Zeit Friedrich Wilhelms III. und IV. geboten. Sie stammen zum Teil aus der Eisengießerei und dem Königlichen Gewerbeinstitute und umfassen namentlich Arbeiten solcher Bildhauer, die auch für Eisengüsse Modelle geliefert haben; wiederum sind hier vorwiegend Gegenstände der Kleinkunst ausgesucht worden, die in das Gebiet der Militär- und Kriegsplastik einschlagen.

Das Kunstgewerbemuseum verdankt das Zustandekommen der Ausstellung dem Entgegenkommen Seiner Majestät des Kaisers, Seiner Kgl. Hoheit des Herzogs von Cumberland, Herzogs zu Braunschweig und Lüneburg, Seiner Exzellenz des Handelsministers Dr. Sydow sowie zahlreicher Museen und privaten Sammler, deren Verzeichnis am Schluß des kleinen Kataloges abgedruckt und unter denen auch der Verein deutscher Eisenhüttenleute aufgeführt ist.

Die Ausstellung wird während der Monate November, Dezember dieses Jahres und Januar nächsten Jahres zugänglich sein. Wir glauben, ihre Besichtigung unseren Eisenhüttenleuten, vor allem aber jedem Gießereifachmanne, lebhaft empfehlen zu sollen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

6. November 1916.

Kl. 31 b, Gr. 2, A 27 429. Preßformmaschine mit Drehtisch und Gelenkhebelpressung. Alfelder Maschinen- und Modell-Fabrik Künkel, Wagner & Co., Alfeld a. d. Leine.

Kl. 48 d, Gr. 4, P 34 313. Verfahren zur Herstellung dunkler Färbungen auf Eisen. Dr. August Prettnier, Spandau, Förderichstr. 6.

9. November 1916.

Kl. 7 a, Gr. 7, Sch 49 955. Kopfwalzwerk mit in einer Ebene arbeitenden kugelförmigen Kopfwalzen. Carl Schütte, Bonrath a. Rhein, Gartenstr. 19.

Kl. 48 d, Gr. 2, G 44 168. Selbsttätige Vorrichtung zum Beizen von Isolierrohrbandeisen vor dem Verbleien und Verzinnen. Ernst Gerhard, Duisburg, Eschenstr. 47.

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

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

6. November 1916.

Kl. 7 c, Nr. 654 648. Vorrichtung zum Eindringen von Riefen in Granatnuten. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Kl. 18 c, Nr. 654 636. Glühkopf. Otto Herbert Döhner, Letmathe.

Kl. 31 a, Nr. 654 642. Vorwärmeofen für Gießtöpfe und Formen vor dem Eingießen der flüssigen Gußmasse. Eduard Schmitz, Königswinter.

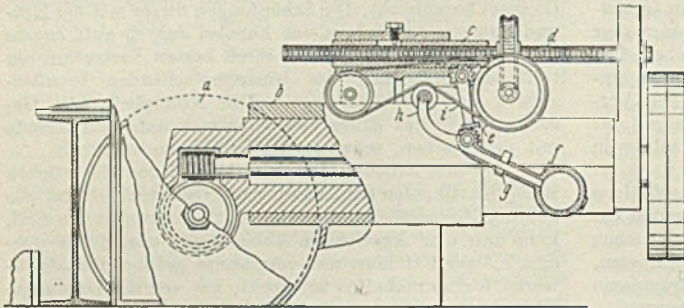
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 b, Nr. 290 551, vom 4. August 1914. Eugen Graf in Eupen, Rhld. *Metallsäge.*

Die Säge ist so gehärtet, daß die Zähne ganz, der im übrigen weiche Sägenkörper aber nur an regelmäßig verteilten Stellen von Streifen-, Ring- oder Punktform gehärtet ist.

Kl. 49 b, Nr. 290 838, vom 8. Juli 1914. Maschinenfabrik Warstein-Lippstadt G. m. b. H. in Lippstadt. *Selbsttätige Ausschaltvorrichtung für den Antrieb bei Kreissägen.*

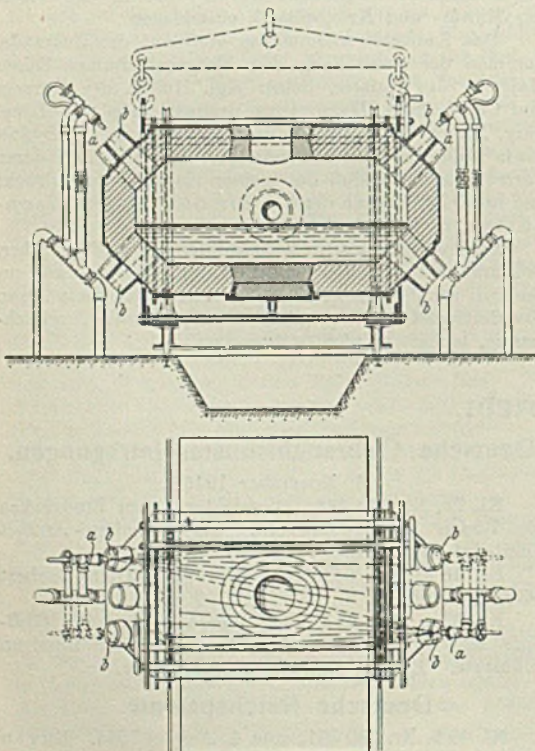
Die Kreissäge a wird in bekannter Weise vermittels der in dem Maschinengestell b innerhalb bestimmter Grenzen verschiebbaren Gewindehülse c von der Spindel d



vorwärts bewegt, wobei die Hülse c mittels Zahnbogens e und gewichtsbelasteten Hebels f stets nach links vorgeschoben wird. Wird jedoch der Widerstand der Säge in dem Werkstück zu groß, so wird die Hülse c nach rechts verschoben, wodurch der Hebel f angehoben wird und mittels des Mitnehmers g den Spannrollenhebel h anhebt und den Riemen i so weit entspannt, daß die Schaltung der Spindel d verlangsamt oder völlig aufgehoben wird.

Kl. 31 a, Nr. 290 712, vom 4. Februar 1914. Wilhelm Bueß in Hannover. *Herdförmiger Kippofen für Oel- oder Gasfeuerung mit vor den gegenüberliegenden Stirnseiten liegenden Feuerungsdüsen.*

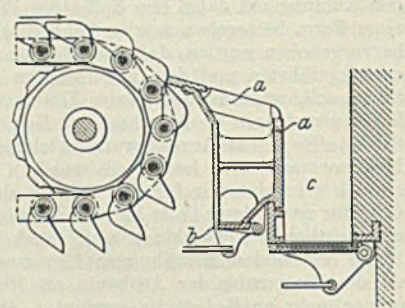
Die an den gegenüberliegenden Stirnseiten des Ofens befindlichen Feuerungsdüsen a sind versetzt zueinander,



also in zwei verschiedenen, senkrechten Ebenen angeordnet. Die Düsen sind verschwenkbar, so daß jede Düse der einen Seite in die Ebene der Düse der andern Seite gebracht werden kann. Um den um 180° kippbaren Ofen auch in umgekehrter Lage benutzen zu können, sind die gleichen Düsenströmungsöffnungen auch im unteren Teile des Ofens in symmetrischer Lage vorgesehen.

Kl. 24 f, Nr. 290 728, vom 1. Februar 1914. Johann Placzok in Czechowitz, Böhmen. *Abstreifer und Staukörper für Wanderroste.*

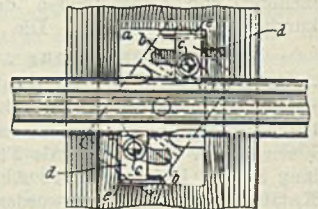
Der Abstreifer ist kastenförmig ausgebildet, besitzt oben einen Belag aus Planroststäben a und unten eine den Luftzutritt regelnde Klappe b. Es soll hierdurch ein vollständiges Ausbrennen der auf den Roststäben a befind-



lichen Brennstoffrückstände erreicht werden, die dann in den Sammelkasten c gleiten.

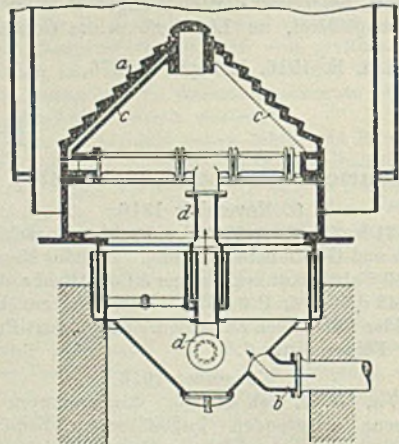
Kl. 19 a, Nr. 289 690, vom 15. Dezember 1914. Josef Böckmann in Lünen, Lippe. *Schienenbefestigung mit schwenkbarer Unterlagplatte.*

Die Unterlagplatte a besitzt zu ihrer Schwenkachse gleichachsig verlaufende Schlitzlöcher b für die Befestigungsmittel c. Letztere spannen die Klemmplatten d zwischen dem Schienenfuß und den schrägen Widerlagern e der Unterlagplatte a ein und verhindern gleichzeitig das Zurückschwenken der Unterlagplatte.



Kl. 24 e, Nr. 289 770, vom 12. Juli 1914. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Einrichtung zur Einführung eines brennbaren Gases in Gaserzeuger.*

Die Erfindung bezieht sich auf das bekannte Verfahren, den Durchsatz und die Ammoniakausbeute von Gaserzeugern durch Einleiten brennbarer Gase zwecks Hervorrufung einer inneren Verbrennung zu erhöhen. Um nun diese Verbrennung auch nur in der Umsetzungszone



(nicht früher oder später) erfolgen zu lassen, sind unter dem Drehrost a, dem die Unterluft, mit dem erforderlichen Dampf gemischt, durch Rohr b zugeführt wird, strahlenförmig Kanäle c angeordnet, denen aus einer gemeinsamen Leitung d brennbares Gas zugeführt wird. Durch diese Kanäle wird das Gas, das durch die Schlitzlöcher des Rostkegels a austritt, so verteilt, daß erst innerhalb der Beschickung des Gaserzeugers reine Mischung von Gas und Luft und damit ihre Verbrennung stattfinden kann.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen. — Nachstehend bringen wir die Zusammenstellung der Beteiligungsziffern der einzelnen Syndikatsmitglieder für das neue vom 1. April 1917 bis zum 31. März 1922 abgeschlossene Kohlen-Syndikat.

Name des Zechenbesitzers	Kohlen- beteiligung t	Koks- beteiligung t	Brikett- beteiligung t	Verbrauchs- beteiligung t
Adler, Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks	375 000	—	225 000	—
Admiral, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	275 000	150 000	—	—
ab 1. 4. 18	300 000			
ab 1. 4. 19	325 000			
ab 1. 4. 20	350 000			
Alte Haase, Gewerkschaft	200 000	—	90 000	—
Aplerbecker A.-V. f. Bergbau	350 000	—	100 000	—
Arenberg Fortsetzung, Gewerkschaft . . . ab 1. 4. 17	700 000	250 000	—	—
ab 1. 4. 18	800 000			
ab 1. 4. 19	900 000			
ab 1. 4. 20	1 000 000			
Arenbergsche A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb .	2 243 300	687 250	—	—
Auguste Victoria, Gewerkschaft	1 000 000	325 000	—	1) 300 000
Barmen, Gewerkschaft	180 000	—	72 000	—
Blankenburg, Gewerkschaft der Zeche	175 000	—	100 000	—
Bochumer Bergwerks-A.-G.	500 000	200 000	—	—
Bochumer Verein einschl. Gew. ver. Engelslurg	693 400	4 000	154 100	792 400
Borussia, Gew. (einschließl. Gew. Oespel) ab 1. 4. 17	350 000	100 000	72 000	—
ab 1. 4. 18	390 000	125 000		
ab 1. 4. 19	430 000	150 000		
ab 1. 4. 20	470 000	175 000		
ab 1. 4. 21	500 000	200 000		
ab 1. 4. 22	800 000	Entwicklung		
Brassert, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	900 000	bis zu	—	—
ab 1. 4. 18	900 000	300 000	72 000	ab 1. 4. 17
ab 1. 4. 19	1 000 000	300 000		
Buderussche Eisenwerke	580 000	135 000	72 000	270 000
Caroline, Gewerkschaft	240 000	—	65 000	—
Carolus Magnus, Gewerkschaft	354 400	100 000	—	—
Concordia, Bergbau-A.-G.	1 200 000	100 000	—	ab 1. 4. 17
				700 000
				ab 1. 4. 18
				800 000
				ab 1. 4. 19
				900 000
				ab 1. 4. 20
				1 000 000
Consolidation, Bergwerks-A.-G.	1 951 800	515 400	—	—
Ver. Constantin der Große, Gewerkschaft	2 762 800	1 200 200	223 350	—
Dahlbusch, Bergwerks-Gesellschaft	1 210 000	183 000	—	—
Deutscher Kaiser, Gewerkschaft	1 630 000	35 000	—	2 723 000
Deutsch-Luxemb. Bergwerks- und Hütten-A.-G.	3 635 500	853 700	710 550	2 021 300
Diergardt, Bergwerks-Gesellschaft m. b. H. ab 1. 4. 17	800 000	—	Entwicklung	—
ab 1. 4. 18	850 000			
ab 1. 4. 19	900 000			
Dorstfeld, Gewerkschaft	840 000	366 580	216 000	—
Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G.	700 000	120 000	—	905 400
Emscher-Lippe, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	1 150 000	Entwicklung	—	200 000
ab 1. 4. 18	1 300 000			
ab 1. 4. 19	1 500 000			
ab 1. 4. 20	1 750 000			
ab 1. 4. 21	2 000 000			
Ernst Moritz Arndt und Großherzog von Baden	2) 75 000	—	ab 1. 4. 19	—
			72 000	
			ab 1. 4. 20	
			144 000	
			ab 1. 4. 21	
			216 000	
Essener Bergwerksverein König Wilhelm, A.-G.	1 138 100	543 367	—	—
Essener Steinkohlenbergwerke, A.-G.	2 325 900	—	811 000	—

1) 300 000 t = Höchstzahl; Sonderabkommen. 2) Ab 1. 4. 1917 steigend mit jährlich 150 000 t auf 900 000 t.

Name des Zechenbesitzers	Kohlen- beteiligung t	Koks- beteiligung t	Brikett- beteiligung t	Verbrauchs- beteiligung t
Ewald, Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks . . .	2 449 000	300 000	—	—
Freie Vogel und Unverhofft, Gewerkschaft	625 000	300 000	—	—
Fried. Krupp, A.-G.	775 400	—	—	2 992 700
Friedrich der Große, Gewerkschaft	1 189 900	506 500	—	—
Friedrich Ernestine, Gewerkschaft	473 500	99 260	—	—
Friedrich Heinrich, Steinkohlen-Bergbau-A.-G.	1 250 000	450 000	—	—
Fröhliche Morgensonne, Gewerkschaft	701 900	142 000	180 000	—
Fürst Leopold, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	700 000	} Entwicklung bis zu 300 000	—	—
ab 1. 4. 18	800 000			
ab 1. 4. 19	900 000			
ab 1. 4. 20	1 000 000			
Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G.	9 995 700	1 826 808	216 600	2 085 000
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, A.-G. . .	600 000	200 000	—	470 100
Ver. Glückauf, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	120 000	}	—	—
ab 1. 4. 18	140 000			
ab 1. 4. 19	160 000			
ab 1. 4. 20	180 000			
Glückaufsegen, Bergwerksgesellschaft m. b. H.	625 000	300 000	—	—
Gottessegen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks .	240 000	—	65 000	—
Graf Beust, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks . .	596 000	66 760	—	—
Graf Bismarck, Gewerkschaft des Steinkohlenbergw. . .	2 326 600	300 000	—	—
Graf Schwerin, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	636 500	242 800	—	—
Gutehoffnungshütte, A.-V. für Bergb. u. Hüttenbetrieb	2 116 600	40 000	216 000	1 635 200
Ver. Hammerthal, Gewerkschaft	75 000	—	—	—
Harpener Bergbau-A.-G.	7 788 800	2 050 000	417 620	—
Heinrich, Gewerkschaft der Zeche	300 000	—	—	—
Ver. Helene u. Amalie, Gewerksch. des Steinkohlenbergw.	1 015 000	357 800	72 000	—
Herbeder Steinkohlenbergwerke, Gewerkschaft	1) 750 000	}	—	—
Hermann V, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	900 000			
ab 1. 4. 18	1 000 000			
Hibernia, Bergwerksgesellschaft	5 813 500	1 612 800	66 350	—
Jacobi, Gewerksch. des Steinkohlen-Bergw. ab 1. 4. 17	900 000	} Entwicklung bis zu 300 000	—	—
ab 1. 4. 18	1 000 000			
Johann Deimelsberg, Gewerkschaft	431 000	—	180 000	—
Johannessegen, Gewerkschaft	180 000	—	80 000	—
Köln-Neuessener Bergwerksverein	1 971 800	553 540	—	—
Kgl. Bergwerksdirektion Recklinghausen ab 1. 4. 17	5 000 000	}	—	—
ab 1. 4. 18	5 700 000			
ab 1. 4. 19	6 500 000			
ab 1. 4. 20	6 815 000			
ab 1. 4. 21	6 815 000			
König Ludwig, Gewerkschaft	1 434 300	593 050	—	—
Königsborn, A.-G. für Bergbau, Salinen und Solbadbetr.	1 124 800	413 900	—	—
Langenbrahm, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	726 700	—	—	—
Lohberg, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	800 000	}	—	—
ab 1. 4. 18	900 000			
ab 1. 4. 19	1 000 000			
Lothringen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks .	1 214 800	545 000	—	—
Lothringer Hüttenverein Anmetz-Friede	1 905 300	331 940	72 000	1 040 900
Magdeburger Bergwerks-A.-G.	700 000	—	—	—
Mannesmannröhren-Werke ab 1. 4. 17	1 300 000	400 000	216 000	200 000
ab 1. 4. 18	1 300 000	400 000	216 000	200 000
ab 1. 4. 19	1 175 000	375 000	216 000	300 000
ab 1. 4. 20	1 075 000	375 000	216 000	400 000
ab 1. 4. 21	1 062 500	350 000	216 000	425 000
Mansfeld'sche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft . .	367 200	300 000	—	400 000
Mathias Stinnes, Gewerkschaft der Zeche	1 729 000	248 195	—	—
Minister Achenbach, Gewerkschaft	600 000	20 000	—	900 000
Mont Cenis, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche	995 000	300 000	—	—
Mülheimer Bergwerks-Verein	1 380 000	95 000	364 900	—
Neumühl, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks . .	1 650 000	563 000	—	—
Neu-Schölerpad und Hobeisen, Gewerkschaft	210 000	—	80 100	—
Phoenix, A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb	3 190 000	742 640	71 280	2 473 400
Rhein I, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	800 000	}	—	—
ab 1. 4. 18	900 000			
ab 1. 4. 19	1 000 000			
Rheinische Stahlwerke	515 000	100 000	144 000	1 100 200

1) Steigend von 100 000 t bei Aufnahme der Förderung mit jährlich 75 000 t bis auf 400 000 t.

Name des Zechenbesitzers	Kohlen- beteiligung t	Koks- beteiligung t	Brikett- beteiligung t	Verbrauchs- beteiligung t
Rheinpreußen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	3 000 000	795 000	—	—
Sachsen, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	550 000	} Entwick- lung bis zu 300 000	—	—
ab 1. 4. 18	700 000			
ab 1. 4. 19	800 000			
ab 1. 4. 20	900 000			
ab 1. 4. 21	1 000 000			
Ver. Schürbank und Charlottenburg, Gewerkschaft . .	250 000	—	80 000	—
Siebenplaneten, Gewerkschaft	337 600	64 600	132 360	—
Teutoburgia, Gewerkschaft	750 000	—	—	—
Ver. Trappe, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks .	160 000	—	—	—
Trier I u. Trier II, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	550 000	} —	—	—
ab 1. 4. 18	600 000			
ab 1. 4. 19	800 000			
ab 1. 4. 20	1 000 000			
ab 1. 4. 21	1 000 000			
Trier III, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	1 200 000	} 410 000	—	—
ab 1. 4. 18	1 400 000			
ab 1. 4. 19	1 450 000			
ab 1. 4. 20	1 500 000			
ab 1. 4. 21	1 500 000			
Unser Fritz, Gewerkschaft	940 000	200 000	—	—
Victoria, Gewerkschaft	375 000	—	225 000	—
Victoria-Lünen, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	900 000	} 300 000	—	—
ab 1. 4. 18	1 000 000			
Victoria Mathias, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergw.	666 000	145 060	—	—
Ver. Welheim, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	800 000	} Entwick- lung bis zu 300 000	—	—
ab 1. 4. 18	900 000			
ab 1. 4. 19	1 000 000			
de Wendel'sche Berg- und Hüttenw., Abt. Zeche de Wendel ab 1. 4. 17	800 000	53 300	} —	—
ab 1. 4. 18	900 000	60 000		
ab 1. 4. 19	1 000 000	66 700		
Westfalen, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	700 000	} Entwick- lung bis zu 360 000	—	—
ab 1. 4. 18	850 000			
ab 1. 4. 19	1 000 000			
ab 1. 4. 20	1 200 000			
ab 1. 4. 21	1 200 000			
Wilhelmine Mevissen, Gewerkschaft ab 1. 4. 17	400 000	} —	Entwicklung bis zu 168 000	—
ab 1. 4. 18	450 000			
ab 1. 4. 19	600 000			
ab 1. 4. 20	650 000			
ab 1. 4. 21	700 000			
Zollverein, Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks .	1 950 200	540 000	—	—

Wagengestellung. — Die Königliche Eisenbahndirektion Elberfeld macht in einem Schreiben vom 7. d. M. an die Handelskammern und sonstige Stellen aufmerksam auf die großen Schwierigkeiten, die zurzeit in der Wagengestellung bestehen, und führt dazu folgendes aus:

„Der andauernd hohe Bedarf für solche Sendungen, die unmittelbar oder mittelbar im unbedingt dringenden Heeresinteresse erfolgen, sowie für Sendungen im Interesse der Volksernährung (Kartoffeln, Brotgetreide, Brotmehl, sonstige Nahrungsmittel sowie Rüben für die Zuckererzeugung), muß heute bevorzugt gedeckt werden. Infolgedessen kann der übrige Bedarf — auch für nicht unbedingt dringliches Heeresgut — zurzeit nur mit größeren Verzögerungen versorgt werden, wobei das Heeresgut dann wieder den Vorrang vor den übrigen Gütern hat.

Der Eisenbahnverwaltung sind die Güterarten bekannt, deren bevorzugte Beförderung tunlichst ohne jede Verzögerung erfolgen muß, oder sie werden uns weiter von Fall zu Fall durch die zuständigen Heeresstellen bekanntgegeben.

Im vaterländischen Interesse haben wir die unabweisliche Pflicht, in dieser ersten Zeit ohne jede Rücksichtnahme dafür zu sorgen, daß die vorhandenen Bestände an Wagen, soweit irgend möglich, den obenbezeichneten Sendungen rechtzeitig und vollzählig zugewiesen werden.

Die Versender sind sich dieser Lage anscheinend nicht in dem Maße bewußt, daß sie sich in ihren Ansprüchen und Anforderungen im vaterländischen Interesse die unbedingt gebotene Zurückhaltung auferlegen. Wir werden durch mündliche, telephonische und telegraphische Vorstellungen, in denen jederseits Verhältnisse und Lage auseinandersetzt, in einer Weise in Anspruch genommen, daß es uns nur noch möglich ist, in einzelnen besonders gearteten und zwingenden Fällen Bescheid zu erteilen, in denen wir einer Regelung im Interesse der Antragsteller näher treten können.“

Sie fügt dem hinzu, eine besondere Erschwernis für die Verteilungsmaßnahmen der Eisenbahnverwaltung mit den bedenklichsten Folgen liege in der auffallend säumigen Entladung der Wagen, die in ihrem Bezirk auf 30 % der bereitgestellten Wagen täglich festgestellt sei. Daran knüpft sie die dringende Bitte, auf Versender und Empfänger im Sinne vorstehender Ausführungen aufklärend zu wirken. Die Eisenbahnverwaltung ihrerseits sei unausgesetzt bemüht, mit allen Mitteln und andauernd auch unter diesen schwierigen Verhältnissen den Anforderungen des gesamten Verkehrs gerecht zu werden; dazu müßten auch die Versender und Empfänger in vollem Verständnis der heutigen Lage mithelfen.

Eisenwerk Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg. — Wie der Bericht des Vorstandes ausführt, konnte auch im abgelaufenen Geschäftsjahr die Erzeugungsmöglichkeit der vorhandenen Anlagen bei weitem

nicht ausgenutzt werden. Der Abschluß ergibt nach 89 110 \mathcal{M} Abschreibungen für 1915/16 einen Reingewinn von 93 173,34 \mathcal{M} ; einschließlich 67 020,96 \mathcal{M} Vortrag aus dem Vorjahre stehen 160 194,30 \mathcal{M} zur Verfügung.

Hier von sollen Pensions- und Krankenkasse 3900 M erhalten, 75 000 M (7 1/2 % gegen 5 % i. V.) Dividende ausgeschüttet und 81 294,30 M auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf. — Nach dem Bericht des Vorstandes ist die Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre den an sie herangetretenen wachsenden und wechselnden großen Aufgaben und Anforderungen des zweiten Kriegsjahres trotz der in den Verhältnissen begründeten Schwierigkeiten gerecht geworden. Da die Werke mit Arbeit andauernd reichlich versehen waren, übertrifft die Gesamterzeugung die des Vorjahres um ein Erhebliches, und dementsprechend sind auch die Erträge gewachsen. Zur Vereinfachung und dauernden Verbilligung der Verwaltung wurde nach Erwerb der letzten noch in fremdem Besitz befindlichen Kuxe die Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks Königin Elisabeth in Essen mit der Gesellschaft verschmolzen und die Gewerkschaft selbst aufgelöst. — Die Gesamtzahl der in den inländischen Betrieben beschäftigten Arbeiter und Beamten stellt sich einschließlich des hinzugekommenen Stein-

kohlenbergwerks auf 14 212. — Das Jahresergebnis ist aus untenstehender Zusammenstellung ersichtlich. Die Gewinn- und Verlustrechnung weist 3 700 000 M Umsatz- und Wertzuwachssteuer sowie Rücklage für Kriegsgewinnsteuer auf und 787 338,39 M Rücklage für Außenstände. Aus dem Gewinn sind zurückgestellt an Rücklage II 849 366 M, für die Betriebsumstellung auf Friedens-erzeugung 1 700 000 M, für Kriegsschäden 1 000 000 M, für Errichtung einer Kriegswohlfahrtsstiftung 1 000 000 M und für Spenden zu allgemeinen Kriegswohlfahrtszwecken 500 000 M.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Augsburg. — Die Werkstätten, Maschinen und Einrichtungen der Gesellschaft wurden im abgelaufenen Jahre, wie der Bericht des Vorstandes ausführt, unter teilweiser Außerachtlassung sonst im Frieden geltender Rücksichten voll ausgenutzt. Die Anzahl der männlichen und weiblichen Arbeiter und Angestellten betrug am Schluß des Berichtsjahres 15 285 gegen 11 719 zur gleichen Zeit des Vorjahres. Die Aufwendungen für Arbeitslöhne und Gehälter waren 24 529 838,80 M oder 5 068 350,45 M mehr als im Vorjahre. Für Steuern, Kassenbeiträge und Wohlfahrtszwecke wurden 1 891 308,20 M aufgewendet. Der Rohgewinn belief sich auf 10 582 202,76 M, der Reingewinn zuzüglich 442 743,77 M Vortrag aus dem Vorjahre auf 5 821 098,32 M. Davon sollen nach Ueberweisung von 1 000 000 M für Hilfszwecke 4 320 000 M als Dividende (16 % gegen 8 % i. V.) zur Ausschüttung kommen und der Rest von 501 098,32 M auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Sächsische Gußstahlfabrik in Döhlen bei Dresden. — Dem Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1915/16 ist zu entnehmen, daß die äußerst starke Beschäftigung im Berichtsjahre eine weitere Steigerung erfahren und die Betriebe bis an die Grenze ihrer durch die Verhältnisse bedingten Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen hat. Sehr zutastend kam bei Bewältigung der Mehrarbeit die in den letzten Jahren systematisch durchgeführte Erweiterung und Vervollkommnung der Betriebsanlagen. — Die Gewinn- und Verlustrechnung weist bei 1 257 958,33 M Unkosten, Zinsen usw. und 2 810 781,90 M Abschreibungen einschließlich 957 865,49 M Vortrag aus dem Vorjahre einen Reingewinn von 6 574 935,58 M auf, der wie folgt verteilt werden soll: satzungs- und vertragsmäßige Vergütungen an Aufsichtsrat und Vorstand 700 789,80 M, Belohnungen an Beamte 500 000 M, Arbeiterpensionskasse 500 000 M, Beamtenpensionskassio 400 000 M, für gemeinnützige Zwecke 30 000 M, Kriegsunterstützungen 600 000 M, 30 % Dividende = 1 987 500 M, Vortrag auf neue Rechnung 2 156 645,78 M.

in M	1912/13	1913/14	1914/15	1915/16
Aktienkapital . . .	61 000 000	72 000 000	72 000 000	72 000 000
Obligationsschuld . .	10 711 000	19 905 000	19 534 500	28 600 500
Vortrag	1 040 433	1 226 007	1 507 486	1 761 490
Betriebsgewinn . . .	15 868 900	16 804 193	15 878 686	31 184 175
Allgem. Unkosten, Zinsen usw. 1) . . .	4 214 808	4 307 533	4 719 342	5 838 096
Abschreibungen . . .	2 857 374	6 855 654	2 939 340	3 871 418
Reingewinn	8 796 718	5 641 007	8 120 005	16 987 325
Reingewinn einschl. Vortrag	9 837 151	6 867 613	9 627 491	18 748 815
Rücklagen	439 836	282 050	2 939 340	9 536 795
Eulonsteuerücklage	90 708	90 708	100 000	150 000
Wehrbeitrag	200 000	—	—	—
Beamtenwohlfahrt . .	200 000	200 000	300 000	235 000
Arbeiterwohlfahrt . .	100 000	100 000	—	—
Rückstellung f. Preisregelung	1 000 000	—	—	—
Tantieme	235 000	112 368	210 000	416 842
Dividende	3 635 000	4 575 000	6 650 000	10 800 000
„ „ „ „ „	13 1/2	7 1/2	10	15
Vortrag	1 226 607	1 607 486	1 761 490	2 077 606

1) Einschl. Ueberweisungen an das Delkrederekonto.
 2) Für die neu ausgegebenen Aktien pro rata temporis 6 1/4 %.
 3) Darunter 200 000 M Rückstellung für die Nationalstiftung.
 4) 10 % auf 61 000 000 M alte Aktien, 5 % auf 11 000 000 M neue Aktien.

Bücherschau.

Passow, Dr. Hermann: Hochofenzement und Portlandzement in Meerwasser und salzhaltigen Wässern. (Mit Abb.) Berlin: Verlag der Tonindustrie-Zeitung 1915. (35 S.) 8°. 1,50 M.

— Dass. — H. 2. (Mit Abb.) Ebd. 1916. (27 S.) 8°. 1,50 M.

Der Verfasser verteidigt sich hier gegen Angriffe, die Dr. Müller und Dr. Strebel als Vertreter der Portlandzementindustrie in der Zeitschrift „Zement“ (1915, Nr. 40, 44; 1916, Nr. 13, 24) gegen seine in der Schrift „Hochofenzement“ (2. Aufl., Berlin 1913²) gemachten Ausführungen über die hohe Widerstandsfähigkeit der Hochofenzemente in Seewasser und anderen salzhaltigen Wässern erhoben haben. Es ist klar, daß dieser Streit nicht nur die Zementindustrie und den Hochöfner, sondern auch den Bauunternehmer sehr angeht. Einem Zement, der unter den Einwirkungen des Moor- und Seewassers und der Schachtlaugen keine Einbuße erlitt,

würde auf diesen großen Verwendungsgebieten die Zukunft gehören. Verfasser ist nun der Meinung, daß diese Voraussetzungen bereits für die Hochofenzemente, besonders aber die Sonder-Hochofenzemente zutreffen. Er stützt sich dabei auf Laboratoriumsversuche mit verschiedenen Salzlösungen (Natriumsulfat, Magnesiumchlorid, fünffach konzentriertes Seewasser u. a.) und zeigt, daß die Hochofenzemente in magerer Mischung diesen Salzen länger widerstehen als die von ihm untersuchten Portlandzemente. Die Portlandzement-Fabrikanten weisen anderseits darauf hin, daß nach ihren Versuchen die Ueberlegenheit der Hochofenzemente in Natriumsulfatlösung auch nicht von langer Dauer ist, daß es ferner Hochofenzemente gibt, die sich in dieser Salzlösung schlecht verhalten und auch gegen einen Gipszusatz empfindlicher sind als Portlandzemente. In Magnesiumsulfatlösung gelagert erlitten die Hochofenzemente sogar schneller Festigkeitseinbußen als die Portlandzemente. Sie betonen auch, daß sich Portlandzement bisher bei sachgemäßer Verarbeitung und in fetter Mischung (eine solche kommt für diesen Verwendungszweck eigentlich überhaupt nur in Frage) als widerstandsfähig gegen Meerwasser erwiesen habe.

1) Vgl. St. u. E. 1913, 17. Juli, S. 1220.

Passow erwidert, daß die Hochofenzemente, die in salzhaltigen Wassern versagt hätten, zu grob gemahlen gewesen wären, oder einen zu hohen Gehalt an Klinkern gehabt hätten. Auch der chemischen Zusammensetzung des Klinkers müsse man besondere Aufmerksamkeit widmen. Tonerdereiche, hochkalkige Klinker seien ungeeignet. Bei tonerdereichen Hochofenschlacken dürfe man überhaupt niemals viel Portlandzementklinker zusetzen, sonst seien die Vorbedingungen für Treiberscheinungen gegeben. Der Gehalt an Magnesia, Mangan, die Höhe des Gipszusatzes und auch der Formzustand der Schlacken seien ferner von ausschlaggebender Bedeutung. Das alles sei bei der Versuchsausführung der Portlandzement-Fabrikanten nicht berücksichtigt worden. Die Ergebnisse seien daher nicht beweiskräftig. Schließlich gibt Passow eine mit Abbildungen versehene Schilderung einiger Reaktionen des Michaelischen Zementbazillus. Er hat den Zementbazillus allerdings niemals im zerstörten Zementbauwerk angetroffen, sondern ihn synthetisch gewonnen. Ihn aus dem Zement zu isolieren, sei auch unmöglich, da er schon durch gewöhnliches Wasser zerlegt werde.

Zweifellos wird die Fortführung der von beiden Seiten mit Eifer betriebenen Forschungen mit der Zeit Licht in die recht verwickelten Reaktionen zwischen Salzlösungen und Zementen bringen. Eines aber wird dem kritischen Leser der Streitschriften jetzt schon offenbar, daß nämlich von einer allgemeinen Unempfindlichkeit eines Zementes gegen Salzlösungen oder Säuren nicht die Rede sein kann, nicht einmal in zeitlich begrenztem Sinne. Dazu sind die Reaktionen der verschiedenen Salze des Meer- und Moorwassers und der Schachtlaugen zu verschiedenartig. Wohl aber kann es gelingen, für einen besonderen Fall, z. B. für eine bestimmte Schachtlauge, auf Grund der Kenntnis der chemischen Zusammensetzung dieser Salzlösungen einen geeigneten Zement zu finden. Ob dieser Zement stets zur Gattung der Hochofenzemente gehören wird, erscheint dem Berichterstatter aber nach seinen eigenen umfangreichen Untersuchungen recht unwahrscheinlich. Auch unter den Eisenportlandzementen gibt es Marken, die dem Hochofenzement in bezug auf Widerstandskraft gegen gewisse Salzlösungen gleichkommen, sie manchmal sogar übertreffen und dabei noch den Vorzug der Lagerbeständigkeit und einer hohen Anfangsfestigkeit vor den Hochofenzementen und Sonder-Hochofenzementen voraus haben. Endlich lassen sich, wie schon Michaelis an seinem Erzzement gezeigt hat, sicher auch Portlandzemente finden bzw. herstellen, die sich für einen bestimmten Verwendungszweck eignen. Allerdings ist dieses Ziel bei der zuletzt genannten Zementgattung schwieriger zu erreichen als bei den unter Zusatz von Hochofenschlacke hergestellten Bindemitteln.

Dr. A. Guttmann.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Alexander, Magnus W., Member A. S. M. E., A. I. E. E., Chairman Committee on Safety and Sanitation of the National Founders' Association: Safety in the foundry. (With fig.) Chicago, Ill.: National Founders Association (1915). (185 p.) 8°. Geb. 1,50 \$.

Andersen, Ingenieur, Industrieanwalt: Zahlentafeln über den Temperaturverlust von isoliertem Heißdampf-Rohr mit isolierten Flanschverbindungen. Mit 3 Schaubildern. Dresden 24: Selbstverlag des Verfassers (1916). (2, 30 Bl.) 8°. Geb. 5 M.

Auskunftsbuch, Uhlands Technisches. Band Werkzeugmaschinen. Bearb. von C. E. Berck. Aufl. 1917. (Mit Abb. u. Taf.) Leipzig: Uhlands technischer Verlag (Otto Politzky) [1916]. (Getr. Pag.) 8° (16°). Geb. 7 M.

Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: D. Meyer und M. Seyffert. Berlin: Selbstverlag des Vereines deutscher Ingenieure — Julius Springer i. Komm. 4°.

H. 187 u. 188. Holborn, L., und M. Jakob: Die spezifische Wärme c_p der Luft bei 60° C und 1 bis

300 at. (Mit 33 Abb.) 1916. (54 S.) 2 M (für Lehrer und Schüler technischer Schulen 1 M).

Gesetz über einen Warenumsatzstempel vom 26. Juni 1916 nebst Ausführungsbestimmungen des Bundesrats vom 7. September 1916. Für den praktischen Gebrauch erl. von Dr. jur. Fritz Koppe, Rechtsanwalt und Syndikus, Berlin, und Dr. rer. pol. Paul Varnhagen, Berlin. Mit Anm., Beisp., Buchführungsschema u. Sachreg. 2., unveränd. Aufl. Berlin (C. 2): Industrie-verlag Spaeth & Linde 1916. (190 S.) 8° (16°). Geb. 2,50 M.

Gesetz über einen Warenumsatzstempel vom 26. Juni 1916 und Frachturkundenstempelgesetz vom 17. Juni 1916 mit den Ausführungsbestimmungen des Bundesrats vom 13. Juli und 8. September 1916 nebst einem Abdruck des Gesetzes betr. eine mit den Post- und Telegraphengebühren zu erhebende außerordentliche Reichs-abgabe vom 21. Juni 1916 sowie der Ausführungs-bekanntmachungen vom 12. Juli 1916 und des Gesetzes über Erhöhung der Tabakabgaben vom 12. Juni 1916 mit den Gesetzesmaterialien. Erl. von Professor Dr. jur. Fritz Stier-Somlo. Berlin (W 9, Linkstraße 16): Franz Vahlen 1916. (247 S.) 8° (16°). Geb. 3 M.

Grassmann, R., ord. Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe i. B., Großh. Badischer Geh. Hofrat, Kgl. Preußischer Regierungsbaumeister a. D.: Geometrie und Maßbestimmung der Kulissensteuerungen. Ein Lehrbuch für den Selbstunterricht mit zahlr. Übungsaufgaben und 20 Taf. Berlin: Julius Springer 1916. (VIII, 140 S.) 4°. 8 M.

Handbuch der Starkstromtechnik. 2 Bde. Leipzig: Hachmeister & Thal. 4°.

Bd. 1. Weigel, Robert, Ingenieur: Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate. Erl. durch Beispiele. 2., völl. umgearb. u. erw. Aufl. Mit 572 Textabb. u. 16 Konstruktionstat. Lfg. 3/4. 1916. (S. 97/192.) Jede Lieferung 1,50 M.

Jahrbuch der technischen Zeitschriften-Literatur < Technischer Index >. Auskunft über Veröffentlichungen in in- und ausländischen technischen Zeitschriften nach Fachgebieten, mit technischem Zeitschriftenführer. Hrsg. von Heinrich Rieser. Ausg. 1916 für die Literatur des Jahres 1915. Wien und Berlin: Verlag für Fachliteratur, Ges. m. b. H. (1916). (120 S.) 8°. 4 M.

✱ Für die vorliegende Ausgabe des Jahrbuches gilt im wesentlichen dasselbe, was an dieser Stelle¹⁾ über den Jahrgang 1915 des Werkes gesagt worden ist. Insbesondere ist die gesamte Anlage des Buches durchweg unverändert geblieben, zeigt also zumeist noch die früher erwähnten Schwächen. Dabei soll anerkannt werden, daß diesmal verschiedene Verbesserungen erreicht worden sind: so ist die Zahl der behandelten Zeitschriften im ganzen vermehrt worden, und zwar durch erweiterte Berücksichtigung deutscher Zeitschriften, unter Wegfall der französischen und italienischen (die infolge des Krieges dem Herausgeber wohl nicht mehr zugänglich waren), ferner ist der Umfang des Textteiles gewachsen und endlich hat durch geschicktere Druckanordnung sowohl die „Übersicht der Stoffeinteilung“ als auch das „Alphabetische Stichwörter-Verzeichnis“ an Lesbarkeit gewonnen. Als Gewinn ist außerdem neben der Aufnahme neuer Abschnitte aus dem Bauwesen, der Kunstwissenschaften, der Wirtschaftstechnik, des Patent-, Unterrichts-, Bildungs-, Vereins- und Ausstellungswesens sowie der Berücksichtigung der Physik und der Standesfragen die erhöhte Zahl der Hinweise auf verwandte Abschnitte in den einzelnen Abteilungen zu buchen. ✱

Lustig, Hans, Syndikus: Verträge zwecks Gründung einer G. m. b. H. mit einem Vorwort über das Wesen und die Haupteigentümlichkeiten der G. m. b. H. 2., verm. u. verb. Aufl. Geisa (Thür.): Kaufmännischer Verlag 1914. (14 S.) 8°. 2 M.

¹⁾ St. u. E. 1916, 16. März, S. 277.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Julius Fischer †.

Am 30. Oktober 1916 erlag Julius Fischer im Alter von 60 Jahren, ganz unerwartet, einem Schlaganfall. Er war Professor für Bergbaukunde und Volkswirtschaftslehre an der Königlichen Bergakademie Clausthal und gleichzeitig ihr Akademiedirektor. Als der Verstorbene 1909 sein Amt übernahm, hatte er schon mehrere Jahre vorher enge Fühlung mit der Bergakademie gehalten, auch die Vorlesung über Volkswirtschaftslehre übernommen und sein Wirken als Mitglied des Oberbergamtes bereits der Möglichkeit einer solchen Berufung angepaßt. Damals blühte ja der Kalibergrabenbau im Oberbergamtsbezirke Clausthal mächtig auf, und es galt, in viele technische Einzelfragen einzudringen. Diese lagen gerade auf den Gebieten des Abteufens, der Vorrichtung und der Wetterlehre, derselben Gebiete, die dem Verewigten später bei der Teilung der Vorlesung über Bergbaukunde zufielen.

Als der Ruf an ihn erging, sagte Fischer freudig zu, und der Unterzeichnete erinnert sich noch seiner Worte, die er damals beim Eintritt in den neuen Kollegenkreis äußerte. Er sprach von dem Schulmeisterblute, das sich in seiner Familie nun schon seit 200 Jahren vererbt habe; das habe sich wieder geregt, und er betrachte es als höchstes Ziel, vor der Jugend zu lehren und ihr zu nützen. Wer ihn kannte und so temperamentvoll und frisch sprechen hörte, glaubte ihm. Fischer hat diesen Glauben nicht betrogen und zusammen mit Fritz Jüngst, den — Gott sei es geklagt — seit 13 Monaten die Erde des Schlachtfeldes in der Champagne deckt, den Lehrstuhl für Bergbaukunde gut verwaltet. Es ist derselbe Lehrstuhl, der mit den Namen von Groddeck und Köhler and mit dieses letzten Lehrbuch der Bergbaukunde unzertrennbar verbunden ist.

Als Akademiedirektor kam Fischer in eine günstige Zeit. Der Neubau der Bergakademie gab die Möglichkeit, die Zahl der Lehrstühle zu vergrößern und die Laboratorien und Sammlungen zu erweitern. Es fehlte auch nicht an

Wohlwollen der maßgebenden Stellen; nur mußte die werbende Arbeit zielbewußt, geschickt und maßvoll angesetzt werden, damit es nicht verscherzt wurde. Hierzu war Julius Fischer der richtige Mann. Er hat eigentlich alles erreicht, was er beantragte, weil er nur das erbat, was sich überzeugend begründen und nutzvoll ausgestalten ließ. Ebenso gelang es ihm, die bergmännischen Sammlungen, zumeist durch Geschenke, in großem Maßstabe zu vermehren — auch dank seiner liebenswürdigen Art im persönlichen Umgange.

Die Gabe, mit der studierenden Jugend zu verkehren, hatte Fischer in hohem Maße. Er hatte Sinn für alles Gute und Schöne, für die Natur, die Musik, für unsere deutschen Kraftgestalten, wie Martin Luther und Bismarck, auch für bergmännische Poesie, die hier in den tannenbedeckten Harzbergen seit Jahrhunderten gepflegt ist. Da findet sich der richtige jugendfrische Ton von selbst.

Fischers Lebensgang ist bald geschildert. Geboren in Hildesheim, verlebte er dort und in Osnabrück, wo sein Vater Direktor des Realgymnasiums war, seine Jugend. 1875 wurde er als Bergbaubeflissener beim Oberbergamt Dortmund angenommen, 1880 Bergreferendar, 1884 Berg-assessor. Er war dann im Dienste der Salzämter Schönebeck und Artern beschäftigt. In Schönebeck erfindet er einen nach ihm benannten Salztrockenapparat. In Artern war er Werksdirektor mit dem Titel Bergat; von dort aus hatte er gleichzeitig einige fiskalische Braunkohlengruben zu verwalten. Im Jahre 1902 wurde er als Oberbergat Mitglied des Oberbergamtes Clausthal und 1909 zum Akademiedirektor und Professor mit dem Range der Räte III. Klasse und dem Titel Geheimer Bergat berufen.

Nun hat Julius Fischer, unser Kollege und Freund, am 4. November auf dem Friedhofe in Clausthal seine letzte Schicht verfahren. Ehre seinem Andenken!

B. Osann.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet).

Niederschrift der 8. ordentlichen Versammlung der Oberingenieure des Central-Verbandes* der Preußischen Dampfkessel-Überwachungsvereine am 5. Juni 1916 in Berlin. (Mit 1 Taf.) Frankfurt a. Oder [1916]: Franz Köhler. (104 S.) 4°.

Verdeutschungsbuch der Gutehoffnungshütte*, Aktienverein für Bergbau u. Hüttenbetrieb zu Oberhausen (Rheinland). Düsseldorf 1916: A. Bagel. (60 S.) 8° (16°). Württemberg unter der Regierung König Wilhelms II. Unter Mitw. von Staatsrat Professor Dr. von Bach* [u. a.] hrsg. von Professor Dr. V. Bruns. (Mit Textabb. nach Federzeichnungen von Felix Hollenberg u. Beil.) Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt 1916. (XV. 991 S 8°).

Zahlung des Mitgliedsbeitrages 1917.

Wir machen unsere Mitglieder darauf aufmerksam, daß nach einem Vorstandsbeschuß der Beitrag vor dem 1. Dezember d. J. zu zahlen ist.

Die bis zum 1. Dezember d. J. nicht eingegangenen Beiträge werden auf Kosten der betreffenden Mitglieder durch Nachnahme erhoben.

Wir bitten dringend, im Interesse eines glatten Geschäftsganges und damit uns in dieser Zeit die große Mehrarbeit der Versendung der Nachnahmen möglichst erspart bleibt, um recht baldige Einsendung der noch rückständigen Beiträge.

Die Geschäftsführung.