

Umsetzen von Hochöfen.

Von Professor Oskar Simmersbach in Breslau.

In der Literatur finden sich bisher keinerlei Angaben über das Umsetzen der Hochöfen von einer Roh-eisensorte auf die andere, obwohl diese Frage sowohl in technischer wie auch in wirtschaftlicher Hinsicht nicht geringe Bedeutung besitzt. Besonders drei Bestandteile des Eisens verdienen beim Umsetzen Beachtung: Mangan, Phosphor und Silizium. Mangan stellt den unsichersten Faktor beim Erblasen von Roheisen dar, einerseits, weil wir über die Reduktionsverhältnisse des Mangans bei den im Hochofen herrschenden Temperaturen noch sehr im unklaren sind, vor allem aber, weil auch ein Teil des Mangans in die Schlacke geht und von der Zusammensetzung der Schlacke die Zusammensetzung des Beschlages abhängt, der sich in Gestell und Rast an den Ofenwandungen ablagert. Gleich nach dem Anblasen des Ofens bzw. beim Beginn des Schmelzens bildet sich dieser Beschlag, der zumeist aus kohligen Substanzen, vermischt mit Eisen und den Hauptbestandteilen der Schlacke, besteht, aber auch mehr oder weniger alle sonstigen Bestandteile der Schlacke aufweist. Der Mangan Gehalt eines solchen Beschlages kann z. B. bei der Herstellung von Ferromangan bis 18 % betragen. Nicht minder geht auch in die Bodensau Mangan über, und zwar im Laufe der Zeit prozentual sehr viel, selbst bei Thomasroheisen nach Osann¹⁾ sogar 32,10 % Mn, infolgedessen erscheint beim Umsetzen von manganarmem Roheisen auf manganreiches eine Sicherheit in bezug auf den Mangan Gehalt des Roheisens, d. h. also auf den Manganverbrauch im Möller, sehr fraglich.

Da ferner die Bildung des Gestellbeschlages sich hauptsächlich nur so weit erstreckt, als der Aktionsradius der Formen zuläßt, so genügt eine dermaßen gebildete Manganablagerung im allgemeinen sowohl für eine große wie für eine kleine Roheisenerzeugung; bis daß aber der Manganbeschlag sich entsprechend dem Formenaktionsradius gebildet hat, so lange wird

der Manganzverbrauch je t Roheisen höher als rechnungsmäßig nötig sein.

Je länger also der Betrieb auf eine bestimmte manganhaltige Roheisensorte geht, desto geringer zunächst der Manganverbrauch; nach Vollendung des Manganbeschlages tritt eine Verringerung des Manganzverbrauches nur noch in geringem Maße ein, insofern der Manganbeschlag bei dem im Betriebe wechselnden Winddruck und der wechselnden

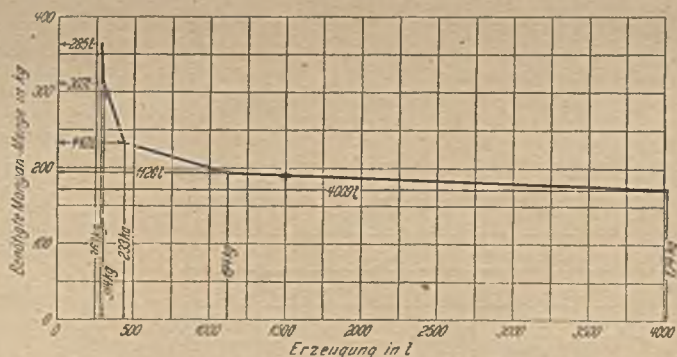


Abbildung 1. Verbrauch an Mangan-Erz, ausgedrückt in kg Mangan, beim Betrieb auf 19- bis 20prozentiges Spiegeleisen.

Windtemperatur immer etwas wieder wegschmilzt und durch neues Mangan wieder ersetzt wird. Die Wichtigkeit des Manganbeschlages bei der Herstellung von Spiegeleisen geht aus Abb. 1 hervor, die zu erkennen gibt, daß bei einem Siegerländer Hochofen, der auf 19/21 Spiegeleisen ging, je t Spiegeleisen 363 kg Mangan benötigt wurden bei einer Erzeugung von 285 t, 304 kg Mangan bei einer Erzeugung von 303 t, 233 kg Mangan bei einer Erzeugung von 442 t, 194 kg Mangan bei einer Erzeugung von 1120 t und nur 174 kg Mangan bei einer Erzeugung von 4000 t. Man sieht hieraus, wie wenig wirtschaftlich es ist, einen Ofen nur einige Tage auf manganreiches Eisen gehen zu lassen.

Beim Umsetzen eines Hochofens von manganarmem auf manganreiches Roheisen erzielt man den gewünschten Mangan Gehalt um so schneller, je rascher der Manganbeschlag sich gebildet hat. Die Bildung desselben wird durch heißen Wind und durch basische

¹⁾ St. u. E. 1907, 16. Okt., S. 1491/6.

Schlacke gefördert, hängt aber ebenso ab von der Schlackenmenge und von der Durchsatzzeit des Ofens, denn je mehr manganhaltige Schlacke in der Zeiteinheit mit dem Ofenmauerwerk in Berührung kommt, desto leichter tritt die Beschlagbildung ein. Die Zeit, die für die Bildung des Manganbeschlages benötigt wird, stellt sich daher für jeden Ofen und Ofenbetrieb verschieden. Der Mangangehalt des Möllers spricht natürlich vor allem mit. Man braucht für die Ablagerung des Manganmantels beim Umsetzen von Hämatit auf Stahleisen nicht weniger Zeit als beim Umsetzen von Stahleisen auf Spiegeleisen 10/12, da der Möller in letzterem Falle mehr Mangan aufweist. Die folgenden Betriebsangaben bestätigen dies.



Abbildung 2.

Umsetzen von Hämatit auf Stahleisen.

1. Umsetzen von Hämatit auf Stahleisen.

Das Hämatit enthielt 2,7 % Si, 0,96 % Mn und 0,09 % P, das Stahleisen 4,30 % Mn, 0,60 % Si und 0,09 % P. Der Stahleisenmöller setzte sich wie folgt zusammen:

- 65 % Rostspat,
- 10 % Südvaranger Briketts,
- 15 % Brauneisenstein mit 4 % Mn,
- 10 % Kiesabbrände,
- 100 %

Die Betriebszahlen waren folgende:

- 46,40 % Erzausbringen,
- 37,03 % Möllerausbringen,
- 530 kg Kalk je t Roheisen,
- 291 t Stahleisenerzeugung,
- 1061 kg Koksverbrauch.

Nachdem der Möller vor die Formen gelangt war, zeigten die Abstiche nachstehende Analyse:

Abstich Nr.	% Mn	% Si
1.	1,29	2,30
2.	1,79	2,24
3.	2,80	2,10
4.	4,50	1,80
5.	4,20	1,30
6.	4,10	1,20
7.	3,97	1,04
8.	3,90	0,76
9.	3,97	0,70
10.	3,59	0,76
11.	3,88	0,70
12.	4,16	0,68
13.	4,30	0,65

Der Ofen hatte einen Gestelldurchmesser von 4000 mm, zehn Formen von 200 mm Φ und arbeitete mit einem Winddruck von 65 cm Quecksilbersäule und einer Windtemperatur von etwa 750 °; seine Durchsatzzeit betrug für Stahleisen 16 Stunden. Der Ofen mußte also den Möller noch einmal vollständig durchsetzen, um den gewünschten Mangangehalt zu erreichen, d. h. der Manganbeschlag benötigte 16 Stunden zu seiner Bildung. Abb. 2 veranschaulicht diese Vorgänge.

2. Umsetzen von Stahleisen auf 10- bis 12prozentiges Spiegeleisen.

Derselbe Ofen stellte 10- bis 12prozentiges Spiegeleisen mit nachstehendem Möller her:

- 10 % Hammerschlag,
- 7,5 % schwedische Magnete,
- 5 % Südvaranger Briketts,
- 7,5 % Brauneisenstein,
- 50 % Rostspat,
- 20 % FeMn-Schlacke (14 % Mn),
- 100 %.

Die Betriebszahlen waren folgende:

- 42,36 % Erzausbringen,
- 31,56 % Möllerausbringen,
- 741 kg Kalk je t Roheisen,
- 197 t Spiegeleisenerzeugung,
- 1180 kg Koksverbrauch.
- Gestell- Φ des Ofens = 4000 mm.

Nach dem Erscheinen des Möllers vor den Formen stieg der Mangangehalt der Abstiche wie folgt:

Abstich Nr.	% Mn
1.	5,34
2.	7,00
3.	8,20
4.	9,56
5.	10,46
6.	10,82
7.	10,66

Da die Durchsatzzeit für Spiegeleisen 17 Stunden betrug, so war also 1 Stunde weniger erforderlich, um den nötigen Manganbeschlag und damit den gewünschten Mangangehalt im Spiegeleisen zu erreichen. Der Ofen brauchte hierfür dieselbe Zeit wie beim Umsetzen von Hämatit auf Stahleisen, dabei betrug aber die Manganzunahme während dieser Zeit nicht 3 %, sondern 5 % (Abb. 3). Beim Umsetzen

von Stahleisen auf Spiegeleisen gibt man zunächst kleine Erzgichten, um den Ofen schnell wärmer zu bekommen. Gleichzeitig setzt man, da die Stahleisenschlacke lang ist, mit Rücksicht auf die Ansatzbildung etwa 3 % mehr Kalk zu als rechnungsmäßig nötig ist. Sobald der Ofen genügend warm ist, was man an der Schlacke und dem Steigen der Gichttemperatur erkennt, erhöht man den Erzsatz und zieht den Kalk wieder ab, sonst verengt sich der Ofen zu sehr.

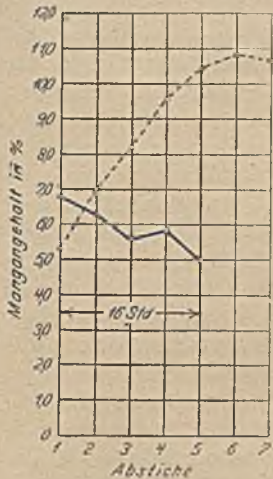


Abbildung 3.

--- Umsetzen von Stahleisen auf 10- bis 12-prozentiges Spiegeleisen,
 — Umsetzen von Spiegeleisen auf Stahleisen.

3. Umsetzen von Hämatit auf 80prozentiges Ferromangan.

Beim Umsetzen auf 80prozentiges Ferromangan setzt man zweckmäßig zuerst einige (4 bis 5) Tage einen Hämatitmöller, um den Ofen möglichst rein von Phosphor zu bekommen, alsdann aber nicht sofort den

Ferromanganmöller für 80 % Mn, sondern erst einen Uebergangsmöller für 20 % Spiegeleisen oder bis 50- bis 60prozentiges Ferromangan, weil ein solcher Möller für die Erzielung des erforderlichen Manganbeschlages genügt, besonders wenn man die Schlacke so kalkig wie nur eben möglich führt, wodurch gleichzeitig auch erreicht wird, daß der Siliziumgehalt schnell in dem erforderlichen Maße fällt. Das sofortige Setzen des 80prozentigen Ferromanganmöllers würde keinen besonderen Vorteil erbringen, denn die bei diesem Möller fallende Schlacke unterscheidet sich nicht von der des 60prozentigen Ferromangans, und der Mangangehalt des 60prozentigen Ferromanganmöllers setzt nicht viel weniger Mangan an als der des 80prozentigen Ferromanganmöllers; dagegen würde der Manganverlust durch Manganrauch usw. in letzterem Falle größer ausfallen. Aus dem Betriebsbeispiel (Abb. 4) ergibt sich zunächst, daß mit dem Augenblick, in dem der 60prozentige Ferromanganmöller heruntergekommen ist, schon Ferromangan mit 33,9 % Mn fällt, was sich daraus erklärt, daß feines Manganerz 7 bis 10 Gichten durch die Zwischenräume der Koksstücke vorrollt. Erst nach weiteren 13 Gichten steigt der Mangangehalt gleichmäßig auf 57 %, um dann noch 15 Gichten

zu benötigen, bis der Mangangehalt von 60 % erreicht wird. Mit dem Erscheinen des 80prozentigen Ferromanganmöllers vor den Formen fällt ein Ferromangan mit 73 % Mn, das erst nach weiteren 20 Gichten ständig einen Mangangehalt von 80 % aufweist. Der 60prozentige Ferromanganmöller und der 80prozentige Ferromanganmöller hatten dabei folgenden Satz:

80prozentiger Ferromangan-Möller,

4860 kg Poti-Erz,
 540 „ Spanisches Manganerz { 20 % Mn
 20 % Fe
 5400 „ Erz,
 1800 „ Kalkstein,
 4000 „ Koks.

60prozentiger Ferromangan-Möller,

3000 kg Poti-Erz,
 3000 „ Spanisches Manganerz { 20 % Mn
 20 % Fe
 6000 „ Erz,
 1500 „ Kalkstein,
 4000 „ Koks.

Der Ofen faßte 32 Gichten, und alle drei Stunden erfolgte ein Abstich. Die einzelnen Abstiche zeigten folgende Mangangehalte:

Abstich-Nr.	% Mn	Abstich-Nr.	% Mn	Abstich-Nr.	% Mn
1.	2,1	10.	54,1	19.	70,1
2.	5,1	11.	57,2	20.	73,1
3.	14,6	12.	55,0	21.	73,3
4.	23,8	13.	60,3	22.	76,8
5.	33,9	14.	59,9	23.	73,2
6.	31,0	15.	61,0	24.	78,1
7.	36,4	16.	57,5	25.	78,9
8.	45,8	17.	59,6	26.	80,0
9.	57,1	18.	67,4		

4. Umsetzen von 60prozentigem Ferromangan auf Stahleisen.

Ferromangan setzt man zweckmäßig auf Stahleisen um, nicht auf Hämatit, um den Mangangehalt



Abbildung 4. Umsetzen von Hämatit auf 80prozentiges Ferromangan.

des Ofens möglichst auszunutzen. Der Manganbeschlag des Ofens macht sich in zweifacher Weise bemerkbar. Einerseits läßt er den Boden des Gestells derart anwachsen, daß durch diese Verengung des Gestells die Stahleisenproduktion anfänglich erheblich verringert wird, z. B. von 300 t normaler Produktion auf 175 t, so daß man bis zu zwei bis drei Wochen benötigt, um auf die normale Stahleisen-erzeugung zu kommen, — andererseits bewirkt der

Manganbeschlag in Gestell und Rast, daß durch sein allmähliches oder auch teilweises plötzliches Lösen der Mangangehalt des Stahleisens wesentlich höher, und zwar unregelmäßig ausfällt, als dem Mangangehalt des Möllers entspricht. Um das Mangan so bald wie möglich aus dem Ofen herauszubekommen, gibt man daher zweckmäßig nicht sofort den Stahleisenmöller, sondern erst einen manganarmen Möller, und läßt diesen erst etwa drei- bis viermal durchsetzen; aber auch dann zeigt sich häufig noch ein wechselndes Anwachsen des Mangangehaltes im fallenden Roheisen, wie aus dem folgenden Betriebsbeispiel nebst Abb. 5 hervorgeht.

Stahleisenmöller.

57,5 % Brauneisenerze,	} Bel dem vorbeigehenden manganarmen Möller wurden die manganhaltigen Materialien durch solche gleicher Qualität ohne Mangan ersetzt.
20,0 % Magneteisensteine,	
6,0 % Eisenschlacken,	
6,0 % Rostspat,	
10,5 % Manganschlacke	
100,0 %	

45,7 % Erzausbringen,
 36,6 % Möllerausbringen,
 546 kg Kalk je t Roheisen,
 1106 kg Koksverbrauch,
 Durchsatzzeit = 13 Std.
 Gestell-φ des Ofens = 4200 mm.

Der manganarme Möller wurde 36 st gesetzt und dann der Stahleisenmöller. Nach dem Erscheinen des ersteren vor den Formen fielen folgende Abstiche:

Abstich Nr.	% Mn	Abstich Nr.	% Mn
1	34,5	17	7,86
2	20,7	18	8,28
3	15,1	19	7,71
4	12,5	20	7,71
5	12,0	21	7,48
6	9,9	22	6,46
7	7,8	23	5,80
8	6,4	24	6,67
9	6,5	25	6,49
10	5,7	26	6,16
11	6,37	27	6,40
12	6,79	28	6,29
13	7,38	29	6,21
14	7,68	30	6,10
15	7,29	31	5,29
16	8,01		dann 4 bis 6

36 st manganarmer Möller vor den Formen.
 60 st Stahleisenmöller vor den Formen.
 (Abstich 11 - 24)

5. Umsetzen von Spiegeleisen auf Stahleisen.

Beim Umsetzen von Spiegeleisen auf Stahleisen hat man zu berücksichtigen, daß die früher beim Umsetzen von manganärmerem Roheisen auf Spiegeleisen vorgevollten feinen Manganerze oder feinen manganhaltigen Spate nunmehr im Spiegeleisenmöller fehlen. Hierdurch wird die Abnahme des Mangangehaltes und damit der Uebergang auf das manganärmere Stahleisen wesentlich erleichtert; denn obwohl das Vorrollen sich bis auf 12 Gichten, je nach dem Feinheitsgrad der Manganerze, erstrecken kann, enthält noch der letzte Spiegeleisenabstich den normalen Mangangehalt, was sich nur dadurch erklärt, daß das in den letzten Spiegeleisenmöllergichten fehlende Mangan aus dem Manganbeschlag des Ofens genommen und durch diesen ersetzt worden ist. Infolgedessen fällt nicht so lange Uebergangseisen, als sonst dem Manganbeschlag entsprechen würde. Die nachstehenden Betriebsangaben, veranschaulicht durch Abb. 3, zeigen dies deutlich.

Das Spiegeleisen enthielt 10,8 % Mn, 0,9 % Si und 0,08 % P, und das Stahleisen sollte 4,9 % Mn, 0,45 % Si und 0,075 % P aufweisen. Der Stahleisenmöller hatte 16stündige Durchsatzzeit und folgende Zusammensetzung:

10 % Hammerschlag,
12,5 % Schwedische Magnete,
5 % Schweißschlacke,
10 % Südvaranger Briketts,
7,5 % Brauneisensteine,
12,5 % Spiegeleisenschlacke (8 % Mn),
35,0 % Siegerländer Rostspat,
7,5 % Kiesabbrände,

100 %

Die Betriebszahlen waren folgende:

47,45 % Erzausbringen,
36,42 % Möllerausbringen,
655 kg Kalk je t Roheisen,
223 t Stahleisenerzeugung,
1172 kg Koksverbrauch,
Gestell-φ des Ofens = 4000 mm.

Mit dem Erscheinen des Stahleisenmöllers vor den Formen fiel der Mangangehalt des Roheisens in 16 Stunden wie folgt:

Trotzdem also 36 Stunden lang erst eine manganarme Beschickung verhütet wurde, brauchte der Ofen noch weitere 60 Stunden, um mit dem Stahleisenmöller den gewünschten Mangangehalt zu erreichen, — ein Beweis dafür, daß man auch dem Stahleisenmöller nicht sofort seinen vorschrittmäßigen Mangangehalt geben soll, sondern erst nach mehrfachem Durchsetzen desselben.

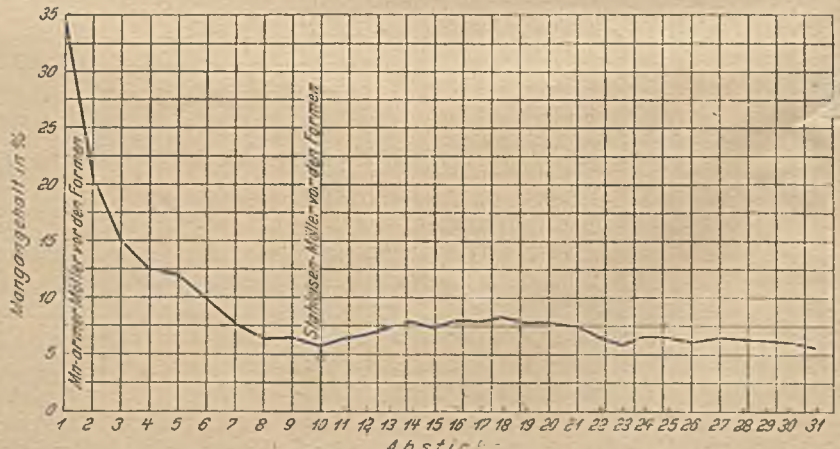


Abb. 5. Umsetzen von 60prozentigem Ferrromangan auf Stahleisen.

Abstich-Nr.	% Mn	Abstich-Nr.	% Mn
1.	6,78	4.	5,84
2.	6,28	5.	4,98
3.	5,56		

Man ersieht hieraus den Einfluß des Manganbeschlages. Obwohl schon bei den letzten Spiegelisenabstichen der Mangangehalt des Beschlages in Anspruch genommen ist, so bedingt trotzdem das weitere Herunterdrücken des Mangangehaltes von 7 auf 5 % wegen der im Ofen vorhandenen Manganablagerung noch ebensoviel Zeit, wie beim Umsetzen von Stahleisen auf Spiegelisen die Erhöhung des Mangangehaltes von 5 auf 10 %. Zweckmäßig wird beim Umsetzen von Spiegelisen auf Stahleisen zunächst ein möglichst schwerer Satz gesetzt und viel Kalk abgezogen; letzteres mit Rücksicht darauf, daß die Stahleisenschlacke im Vergleich zu Spiegelisenschlacke lang ist und andererseits die saure Schlacke den manganreichen Beschlag des Spiegelisenmöllers teilweise abfrißt, wodurch die Basizität der Stahleisenschlacke wieder zunimmt.

Will man auf strahliges Stahleisen, Weißstrahl, umsetzen, so erfolgt leicht Grauspiegel, dessen Verhütung durch Anwendung kälteren Windes erzielt wird. Man pflegt im Siegerland gewöhnlich von Spiegelisen auf Stahleisen umzusetzen und erbläst nicht unmittelbar das manganärmere Puddelroheisen, um nicht nutzlos das Mangan des Gestellbeschlages in die Schlacke zu jagen. Wird aber von Spiegelisen auf Puddelroheisen umgesetzt, so muß mit der größten Vorsicht auf den Phosphor geachtet werden, da schon bei 12 bis 15 Gichten in den dortigen kleinen Öfen der Phosphorgehalt über 0,1 % infolge des Vorrollens der phosphorhaltigen Materialien steigen kann. Weiter ist zu beachten, daß der schwere Puddelmöller die durch den höheren Koksatz beim Erblasen von Spiegelisen hervorgerufene größere Hitze der Rast nach unten ins Gestell drückt, so daß anfänglich das Puddeleisen heißer wird, aber nur vorübergehend (6 bis 12 Stunden); man darf sich dadurch nicht täuschen lassen und etwa an Koks oder Mangan abziehen. Dasselbe gilt auch beim Umsetzen von Stahleisen auf Puddeleisen. Beim Umsetzen auf weißes Puddelroheisen hat man die Schlacke kürzer zu halten und daher mehr Koks zu setzen als beim Umsetzen auf graues Puddelroheisen, das eine längere Schlacke erfordert. Da die Manganansätze in Rast und Gestell sich beim Betrieb mit saurer Schlacke leichter lösen als bei basischer Schlacke, liegt die Gefahr vor, daß sich beim Umsetzen auf graues Puddeleisen die Ansätze zu rasch lösen und in solcher Menge in das Gestell rutschen, daß die Gestellwärme nicht mehr genügt, um Betriebsstörungen zu vermeiden.

6. Umsetzen von Stahleisen auf Hämatit.

Von Stahleisen pflegt man auf Hämatit umzusetzen, um die Phosphorreinheit des Ofens auszunutzen. Es tritt hierbei dieselbe Erscheinung auf, nur in geringerem Maße, wie beim Umsetzen von

Spiegelisen auf Stahleisen, indem die früher vorgewollten feinen Manganerze bei den letzten Gichten des Stahleisenmöllers fehlen und durch den Manganbeschlag sich ergänzen, so daß der letzte Stahleisenabstich noch seine gewünschte Zusammensetzung zeigt, und der erste Uebergangsabstich schon eine Manganabnahme bis 0,5 % und mehr aufweist, wie aus den folgenden Betriebsangaben hervorgeht.

Das Stahleisen hatte 4,2 % Mn, 0,075 % P und 0,45 % Si, während auf Hämatit mit durchschnittlich 0,69 % Mn, 0,08 % P und 2,88 % Si umgesetzt wurde, und zwar mit nachstehendem Möller, der eine Durchsatzzeit von 16 Stunden benötigte.

- 5 % Kiesabbrände,
- 12,5 % Schwedische Magnete,
- 82,5 % Brauneisenstein,
- 100,0 %.

Die Betriebszahlen waren folgende:

- 48,91 % Erzausbringen,
- 39,68 % Möllerausbringen,
- 475 kg Kalk je t Roheisen,
- 300 t Hämatiterzeugung,
- 1064 kg Koksverbrauch,
- Gestell- ϕ des Ofens = 4000 mm.



Abbildung 6. Umsetzen von Stahleisen auf Hämatit.

Nachdem der Hämatitmöller vor die Formen gekommen war, zeigten die Abstiche folgende Analyse:

Abstich Nr.	Si %	Mn %	Abstich Nr.	Si %	Mn %
1.	0,38	3,84	9.	2,10	1,09
2.	0,38	2,82	10.	2,10	1,01
3.	0,90	2,60	11.	2,16	0,98
4.	1,50	2,44	12.	2,30	0,8
5.	1,39	2,04	13.	2,00	0,69
6.	1,70	1,93	14.	2,23	0,91
7.	1,80	1,53	15.	2,70	1,00
8.	2,02	1,45	16.	2,88	0,70

Der Einfluß des Manganbeschlages bleibt beim Umsetzen von Stahleisen auf Hämatit länger bestehen, als seine Bildung beim Umsetzen von Hämatit auf Stahleisen an Zeit erfordert. Während entsprechend Abb. 2 schon in 16 Stunden das Mangan von 1,29 % auf 4,5 % im Stahleisen steigt, braucht es gemäß Abb. 6 27 Stunden, um von 3,84 % auf

1,45 % Mn zu fallen; dabei ist eine Sicherheit hinsichtlich der Höhe des Mangangehaltes noch nicht vorhanden, indem durch Lösen von Manganansätzen immer noch wieder eine Erhöhung des Mangangehaltes des Hämatits eintreten kann, wie im vorliegenden Falle Abb. 6 nach der 41. Stunde erkennen läßt. Diese langwährende Einwirkung des Manganbeschlages erklärt sich im wesentlichen dadurch, daß die Hämatit-schlacke kurz zu halten ist, um das Silizium ins Eisen zu bekommen, und daß die basische Schlacke die Manganansätze weniger rasch zu lösen vermag.

Zweckmäßig wird beim Umsetzen auf Hämatit anfänglich mit höherem Koksverbrauch gearbeitet, damit der Ofen schnell die zur Siliziumreduktion notwendigen Wärmemengen erhält; aus demselben Grunde empfiehlt es sich auch, mit heißerem Wind zu blasen. Man setzt gewöhnlich in den ersten drei Tagen etwa 5 % Koks mehr. Um sofort grobkörniges Hämatit zu erhalten, hat man so viel Kalk zu setzen, als nur eben rechnungsmäßig zulässig ist.

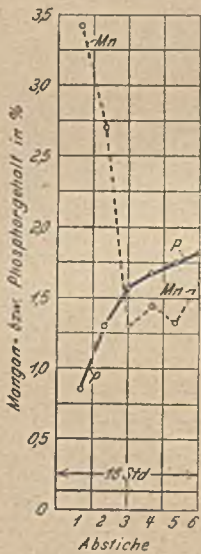


Abbildung 7.

Umsetzen von Stahleisen auf Thomas-eisen.

Beim Umsetzen auf phosphorhaltiges Roheisen kommt es vor allem darauf an, für die Dauer der Durchsatzzeit die Stückgröße im Möller möglichst gleichmäßig zu wählen, da sowohl große Brocken (Martinschlacken und Magneteisensteine) vorrollen können als auch feines Material. Auf diese Weise vermeidet man, daß die letzten Stahleisenabstiche einen zu hohen Phosphorgehalt aufweisen. Des weiteren bleibt zu beachten, daß der Phosphor anfänglich nicht ganz ins Eisen geht, sondern z. B. auch in den Rast- und Gestellbeschlag. Daher muß der Thomasmöller gewöhnlich zweimal durchgesetzt sein, bis der dem Möller entsprechende Phosphorgehalt erreicht ist. Der gewünschte Mangangehalt tritt schon eher ein, weil der Mangangehalt des Stahleisenmöllers sich nicht allzuviel von dem des Thomasmöllers unterscheidet, und weil auch die Schlackenführung sich ziemlich gleichartig stellt. Nachstehendes Betriebsbeispiel, graphisch gekennzeichnet durch Abb. 7, läßt diese Vorgänge beim Umsetzen von Stahleisen mit 4,5 % Mn und 0,09 % P auf Thomasroheisen mit 1,6 % Mn und 1,8 % P im einzelnen ersehen.

Thomasmöller:

- 17,5 % Magneteisenstein,
- 5,0 % Roteisenstein,
- 15,0 % Brauneisenstein,

- 57,5 % Minette,
- 5,0 % Martinschlacke,
- 100,0 %.

Die Betriebszahlen waren folgende:

- 35,56 % Erzausbringen,
- 289 t Thomasroheisenerzeugung,
- 1130 kg Koksverbrauch,
- Gestell- Φ des Ofens = 4000 mm.

Nachdem der Thomasmöller durchgesetzt war, nach 15 bis 16 Stunden, fielen folgende Abstiche:

Abstich-Nr.	% Mn	% P	Abstich-Nr.	% Mn	% P
1.	3,42	0,82	4.	1,44	1,67
2.	2,70	1,30	5.	1,34	1,75
3.	1,30	1,58	6.	1,61	1,82

Durch Umschmelzen von Thomasroheisenabfällen kann man den erforderlichen Phosphorgehalt schneller erreichen, da diese eher schmelzen und dann vortropfen. Das gleiche gilt von leichtschmelzbaren phosphorhaltigen Erzen, die aber ihren Phosphor zum Teil auch an den Ofenbeschlag abgeben. Wenn der Thomasmöller aus reiner Minette besteht, bläst man zweckmäßig mit weniger heißem Wind als bei der Stahleisenerzeugung, und zwar ermäßigt man die Windtemperatur um 100 bis 200°, so daß sie nur etwa 600° beträgt, damit der Ofen weniger leicht zum Hängen neigt.

8. Umsetzen von Puddeleisen auf Thomasroheisen.

Beim Umsetzen von Puddeleisen auf Thomasroheisen gibt man vielfach etwa 20 leichte Gichten, um den Ofen warm zu bekommen. Soll Thomasroheisen MM erblasen werden, so hat man sich dabei vor langer Schlacke zu hüten, sonst fällt leicht Grauspiegel.

9. Umsetzen von Thomasroheisen auf Stahleisen.

Geht man von Thomasroheisen auf Stahleisen über, so erreicht man den gewünschten Mangangehalt — Stahleisen mit über 4 % Mn wird schon abgenommen, sofern der Durchschnittsmangangehalt der Abstiche 4,5 % beträgt — erheblich leichter als die nötige Phosphorarmut. Abb. 8 gibt dies deutlich zu erkennen.

Der Stahleisenmöller hatte folgende Zusammensetzung:

- 5 % Hammerschlag,
- 17,5 % Schwedische Magnete,
- 5 % Südvaranger Erzbriketts,
- 5 % Kiesabbrände,
- 10 % Rubio,
- 5 % Schwedische Magnete (+ Mn),
- 10 % Brauneisenstein,
- 42,5 % Rostapat,
- 100,0 %.

Die Betriebszahlen waren folgende:

- 55,2 % Erzausbringen,
- 42,3 % Möllerausbringen,
- 534 kg Kalk je t Roheisen,
- 278 t Stahleisenerzeugung,
- 1096 kg Koksverbrauch,
- Gestell- Φ des Ofens = 4000 mm.

Es sollte Stahleisen mit 4,5 % Mn, 0,09 % P und 0,5 % Si erblasen werden; vorher fiel Thomasroheisen mit 1,6 % Mn, 1,9 % P und 0,4 % Si.

Nach dem Erscheinen des Stahleisenmüllers vor den Formen wurden folgende Abstiche erzielt:

Abstich Nr.	Si %	Mn %	Abstich Nr.	Si %	Mn %
1.	2,7	0,85	11.	3,52	0,15
2.	3,21	0,63	12.	4,18	0,135
3.	3,29	0,63	13.	4,68	0,135
4.	3,71	0,39	14.	usw.	0,110
5.	3,71	0,34	15.		0,115
6.	3,89	0,31	16.		0,12
7.	3,96	0,23	17.		0,11
8.	3,32	0,17	18.		0,11
9.	4,10	0,21	19.		0,11
10.	3,88	0,13	20.		0,009

Der Mangangehalt stieg schon nach rund 24 Stunden auf über 4 % und blieb von der 31. Stunde ab

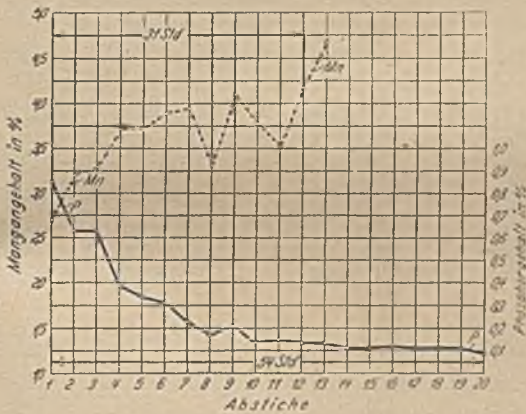


Abb. 8. Umsetzen von Thomasroheisen auf Stahleisen.

auf der entsprechenden Höhe; das zeitweilige Fallen des Mangangehalts erklärt sich durch Heruntergehen bzw. Lösen von Ansätzen, die vom Thomasroheisenbetrieb her weniger Mangan enthalten und zugleich ein Kälterwerden des Ofens verursachen. Der Phosphorgehalt brauchte hingegen 54 Stunden, um auf unter 0,1% zu sinken, weil der Thomasroheisenbeschlag des Ofens erhebliche Mengen Phosphor aufweist, die zum Teil wieder in das zu erblasende Stahleisen übergehen und nicht nur die Phosphorarmut des Stahleisenmüllers auf Tage hinaus illusorisch machen, sondern sogar ein Wiederansteigen des Phosphorgehaltes im Stahleisen hervorzurufen vermögen. Wie sehr der Phosphorgehalt beim Umsetzen von Thomasroheisen auf Stahleisen beeinflusst werden kann, geht daraus hervor, daß die Ansätze in der Formebene einen Gehalt bis zu 1,5 % P aufweisen können.

Wenn man beim Thomasroheisenbetrieb größere Mengen Roheisen umzuschmelzen pflegt, so ist es zweckmäßig, hiervon in den letzten Tagen vor dem Umsetzen auf Stahleisen abzusehen, da es vorkommt, daß Reste bis zu acht Tagen gebrauchen, um vor die Formen zu kommen. Es gilt dies besonders beim Verhätten von Minette, wo sich die Eisenstücke in dem

Minettesaub der Rast festsetzen¹⁾. In Amerika rechnet man, daß beim Umsetzen von basischem Eisen auf Bessemerisen der Phosphor bei der dortigen geringen Durchsatzzeit in 20 bis 24 Stunden vollständig aus dem Ofen herausgeht, und daß beim Umsetzen von Bessemer- auf basisches Eisen 10 bis 12 Stunden nötig sind, um den gewünschten Phosphorgehalt zu erreichen.

10. Umsetzen von Puddelleisen auf Stahleisen.

Für das Umsetzen von Puddel- auf Stahleisen gilt im allgemeinen dasselbe wie für den Uebergang von Thomas- auf Stahleisen. Da jedoch die Schlacke für Stahleisen basischer geführt wird als beim Betrieb auf Puddelleisen und zugleich der Koksatz höher ist, so geht das Lösen des phosphorhaltigen Beschlages langsamer vor sich, so daß trotz des an sich geringeren Phosphorgehaltes des Beschlages doch mehr Zeit vergehen kann, normales Stahleisen zu erhalten, als beim Umsetzen von Thomsaeisen auf Stahleisen. Ein lehrreiches Beispiel hierfür bieten die folgenden Betriebsangaben:

Stahleisenmüller :

- 46 % Magnete (zum Teil mit Mn),
- 7 % Schweißschlacke,
- 29 % Brauneisenstein,
- 13,5 % Spate geröstet,
- 4,5 % Flußeisenspäne,

100,0 %.

Die Betriebszahlen waren folgende:

- 53 % Erzausbringen,
- 26,2 % Kalk je t Beschickung,
- 180 t Stahleisenerzeugung,
- 1063 kg Koksverbrauch,
- Gestell- Φ des Ofens = 3400 mm.
- Winddruck = 32 cm QS.
- Windtemperatur = 750 °.
- Windformen $\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ mit } 150 \text{ mm } \Phi, \\ 4 \text{ mit } 120 \text{ mm } \Phi. \end{array} \right.$

Das Puddelroheisen vorher hatte 3 % Mn und 0,46 % P. Als der Stahleisenmüller nach 36 Gichten bei einer Durchsatzzeit von 19 Stunden vor die Formen kam, fielen die nachstehenden Abstiche:

Abstich-Nr.	% Mn	% P	Abstich-Nr.	% Mn	% P
1.	2,90	0,21	12.	2,20	—
2.	2,80	0,17	13.	2,20	0,14
3.	3,10	0,16	14.	2,60	—
4.	3,50	0,16	15.	3,60	—
5.	3,00	—	16.	3,07	0,082
6.	3,30	—	17.	4,03	—
7.	2,70	0,12	18.	4,15	0,9
8.	3,10	—	19.	3,61	—
9.	3,40	0,11	20.	4,39	0,086
10.	3,40	—	21.	4,82	—
11.	2,50	0,12	22.	5,30	0,082

Es dauerte bei diesem Umsetzen 60 Stunden, entsprechend 16 Abstichen, ehe der gewünschte Phosphorgehalt, und noch einen Abstich länger, bis der erforderliche Mangangehalt des Stahleisens erhalten wurde. Letzteres wäre eher erfolgt, wenn nicht von

¹⁾ Schilling: St. u. E. 1895, 1. Febr., S. 135.

den manganhaltigen Magneten zu große Stücke aufgegeben worden wären, die die Gestelltemperatur erniedrigten, so daß vom 11. bis 14. Abstich weniger Mangan reduziert wurde, und die ferner größere Ansatzmengen herunterbrachten, so daß hierdurch der Phosphorgehalt des Stahleisens von 0,11% wieder auf 0,14% anstieg, wie Abb. 9 zu erkennen gibt. Die Stückgröße der schwer reduzierbaren Materialien, insbesondere der Magneteisensteine, spielt daher beim Umsetzen von Puddelleisen (natürlich auch von Thomasroheisen) auf Stahleisen keine unwesentliche Rolle.

Abstich-Nr.	% P	% Si	Abstich-Nr.	% P	% Si
1.	0,5	3,5	13.	0,11	4,09
2.	0,45	3,29	14.	0,15	3,76
3.	—	3,15	15.	0,13	4,38
4.	0,32	3,20	16.	0,12	4,14
5.	—	3,29	17.	0,12	4,33
6.	0,22	3,24	18.	0,14	3,90
7.	0,19	3,31	19.	0,13	4,47
8.	0,15	3,67	20.	0,13	4,04
9.	0,14	4,04	21.	0,12	3,95
10.	0,13	4,47	22.	0,11	3,76
11.	0,13	4,33	23.	0,11	3,86
12.	0,12	4,47	24.	0,10	4,04

dann unter 0,10 % P.

Es waren hiernach 24 Abstiche, d. h. drei Tage erforderlich, um den Phosphorgehalt auf unter 0,1 % zu bringen. Dabei zeigte bereits der 11. Abstich 0,11 % P, ein Gehalt, der durch zweimaliges Heruntergehen von Ansätzen beim 14. und 18. Abstich wieder anstieg und erst mit dem 22. Abstich wieder erreicht wurde; durch das Heruntergehen der Ansätze sank gleichzeitig auch jedesmal der Siliziumgehalt, wie dies Abb. 10 veranschaulicht. Im übrigen bietet der Siliziumgehalt keine Schwierigkeiten beim Umsetzen, da Schlackenführung, Windtemperatur, Koksverbrauch usw. bei Gießerei- und

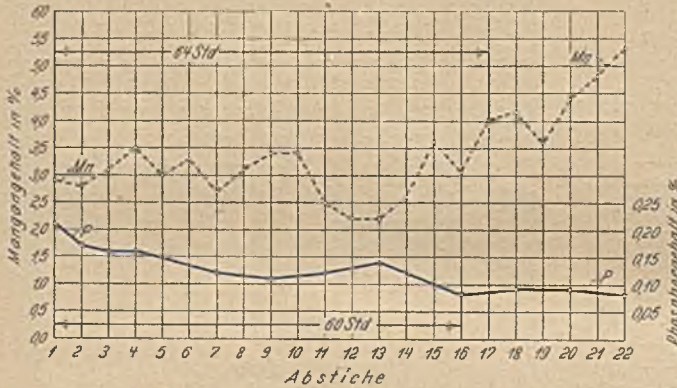


Abbildung 9. Umsetzen von Puddelroheisen auf Stahleisen.

11. Umsetzen von Gießerei-roheisen auf Hämatit.

Beim Umsetzen von Gießereiroheisen auf Hämatit gelten dieselben Grundsätze und Vorsichtsmaßnahmen wie beim Umsetzen von phosphorhaltigem Roheisen auf Stahleisen. Der Phosphorgehalt der Ansätze und des Beschlages ist zu berücksichtigen, ferner dürfen keine großen Stücke von Eisenschlacken und Magneteisensteinen aufgegeben werden, da sie vorrollen und die Temperatur des Gestells schädlich beeinflussen, sowie größere Ansatzablagerungen auf einmal lösen können. In dem folgenden Betriebsbeispiel tritt dies deutlich in die Erscheinung.

Hämatitmöller:

- 30 % Magneteisensteine,
- 52 % Abbrände,
- 13,5 % Eisenschlacken,
- 4,5 % Rostspat,

100,0 %.

Gestell-Φ des Ofens = 3800 mm,
 Durchsatzzeit = 20 Std.
 Ofenfüllung = 32 Gichten (entspr. 8 Abstichen).

Vorher wurde Gießereiroheisen mit 2 bis 2½ % Si und 0,7 % P erblasen. Nach dem Durchsetzen des Hämatitmöllers ergaben sich nachstehende Ab-



Abbildung 10. Umsetzen von Gießereiroheisen auf Hämatit.

Hämatitbetrieb sich im wesentlichen nicht unterscheiden. Aus diesem Grunde geht auch das Umsetzen von Hämatit auf Gießereiroheisen glatt und schnell vor sich, weil der gewünschte Phosphorgehalt ohne Mühe schon nach wenig Abstichen vorhanden ist, ganz abgesehen davon, daß das Uebergangseisen ebenfalls seinen Wert für Gießereizwecke besitzt und nicht etwa umgeschmolzen zu werden braucht.

12. Umsetzen von Hämatit auf 10- bis 12prozentiges Ferrosilizium.

Mit Rücksicht auf den geringen Phosphorgehalt des Ferrosiliziums erfolgt das Umsetzen auf Ferrosilizium am besten vom Hämatitmöller aus. Es ist dies zweckmäßiger als vom Stahleisenmöller aus, wenn auch dieser ebenfalls wenig Phosphor aufweist,

denn die manganhaltigen Ansätze vom Erblasen des Stahleisens beeinträchtigen durch den Uebergang von Manganoxydul in die Schlacke die Siliziumreduktion. Wichtig bleibt ferner, keine großen Erzbrocken aufzugeben, sondern diese klein zu schlagen,

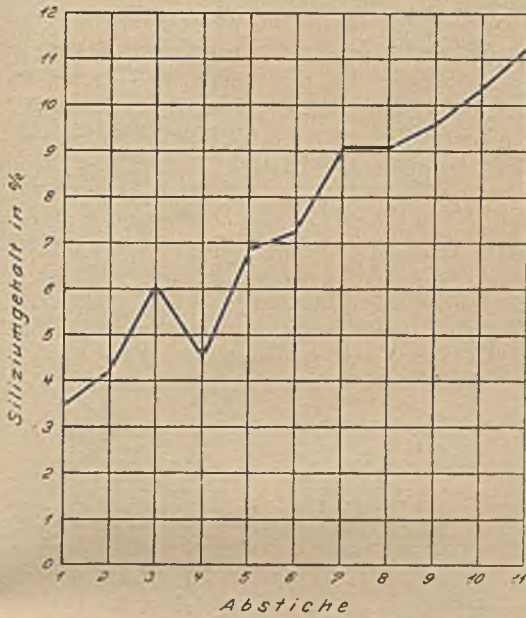


Abb. 11. Umsetzen von Hämatit auf Ferrosilizium.

steigt; es liegt dies daran, daß mit dem Erscheinen des hohen Kokssatzes vor den Formen und trotz Anwendung höchster Windtemperaturen nicht sofort auch schon Ofen und Beschickung genügend heiß geworden sind. Will man daher möglichst schnell hochprozentiges Ferrosilizium erhalten, so empfiehlt es sich, bei den letzten Gichten des Hämatitmöllers sowie auch bei den ersten des Ferrosiliziummöllers etwa 10 % Koks mehr zu setzen. Das Ansteigen des Siliziumgehaltes erfolgt bei den ersten Abstichen nicht immer gleichmäßig, weil infolge der verschiedenen Raumverhältnisse und physikalischen Beschaffenheit des Hämatit- und Ferrosiliziummöllers bei dem hohen Kokssatzes des letzteren sich leicht Ansätze lösen, die dann den Siliziumgehalt sofort um 1 bis 2 % herunterdrücken. Das nachstehende Betriebsbeispiel veranschaulicht dies des näheren.

Ferrosiliziummöller.

- 50 % schwedische Magneteisensteine,
 - 20 % Roteisensteine,
 - 15 % Eisenschlacken,
 - 15 % Brauneisensteine
- 100 %

Durchsatzzeit = 14 Std.
Windtemperatur = 850 °.
Gestell-Φ des Ofens = 2800 mm.

Als der Möller vor die Formen kam, zeigten die alle drei Stunden fallenden Abstiche folgende Siliziumgehalte (Abb. 11):

Abstich Nr.	% Si	Abstich Nr.	% Si
1	3,44	7	9,07
2	4,20	8	9,07
3	6,01	9	9,58
4	4,50	10	10,58
5	6,85	11	10,34
6	7,22	12	11,28

besonders Magneteisensteine, weil die Eisenreduktion hierbei zu viel Zeit erfordert und infolgedessen weniger Silizium ins Roheisen geht, zumal bei geringer Durchsatzzeit des Ofens. Fördernd auf die Siliziumreduktion wirkt die Verwendung von Erzen mit feinverteiltem Quarz sowie von Schlacken, bei denen die Reduktion des Eisenoxyduls gleichzeitig mit der der Kieselsäure eintritt. Aus demselben Grunde ist es auch weniger vorteilhaft, Mergel oder Rheinkies zuzusetzen, weil die Reduktion des Siliziums um so mehr erschwert wird, je weniger innig die Berührung des Eisens mit der Kieselsäure ist. Beim Sand- bzw. Mergelzusatz hat man zu beachten, daß der feine Sand durch die Zwischenräume der Beschickung vorrutscht, welchen Vorgang man sofort an der Verringerung der Pressung und an der äußerst flüssigen Schlacke erkennt. Bei hoher Windpressung und Sandzusatz kann so das Umsetzen schon innerhalb 5 bis 6 Stunden erfolgen bei einer normalen Durchsatzzeit von 10 bis 12 Stunden und gegenüber einer Durchsatzzeit von 20 bis 24 Stunden bei Verwendung von grobem Rheinkies. Mit dem Herunterkommen des Eisensiliziummöllers wird aber nicht sofort der gewünschte Siliziumgehalt erreicht, man muß vielmehr den Möller zunächst etwa zweimal durchgesetzt haben, ehe der Siliziumgehalt auf über 10 %

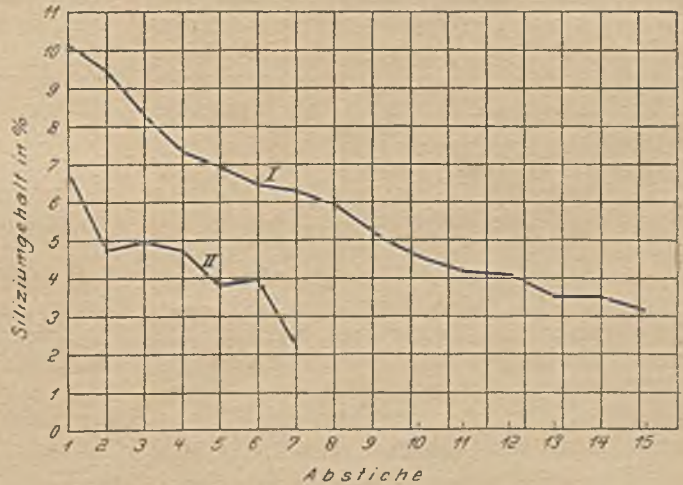


Abb. 12. Umsetzen von Ferrosilizium auf Hämatit.

13. Umsetzen von 10- bis 12prozentigem Ferrosilizium auf Hämatit.

Beim Umsetzen von Ferrosilizium auf Hämatit handelt es sich vor allem darum, die Temperatur im

Ofen möglichst schnell herunterzudrücken; denn durch das Erblasen des Ferrosiliziums ist der Ofen so heiß geworden und die Hämatitbeschickung hat durch die großen und heißen Kohlenoxydmengen so viel Wärme aufgenommen, daß mit dem Erscheinen des Hämatitmüllers vor den Formen trotz des geringeren Kokssatzes immer noch eine erhebliche Siliziumreduktion stattfindet, mindestens so lange, bis der Hämatitmüller zum zweiten Male durchgesetzt ist. Zweckmäßig verringert man daher den Kokssatz bei den ersten Hämatitgichten und bläst, während diese vor den Formen sind, auch mit 100 bis 200 ° kälterem Winde als vorher; desgleichen setzt man vorteilhaft zunächst einen schwerreduzierbaren Müller, da dieser den Wärmeüberschuß des Ofens besser und schneller ausnutzt als leichter reduzierbare Erze. Die nachstehenden zwei Betriebsbeispiele lassen dies deutlich erkennen.

Hämatitmüller I	Hämatitmüller II
50 % Agglomerate,	60 % Brauneisensteine,
25 % Schwedische Magnet-	29 % Magneteisensteine,
eisensteine,	3 % Eisenschlacke,
25 % Abbrände,	8 % Abbrände,
100 %	100 %
Durchsatzzeit = 13 Std.	Durchsatzzeit = 14 Std.
Windtemperatur = 750 °,	Windtemperatur = 750 °.

Hämatitmüller I	Hämatitmüller II
Gestell- Φ des Ofens = 3000 mm.	Gestell- Φ des Ofens = 4200 mm.

Nach dem Erscheinen des Hämatitmüllers vor den Formen fielen jeweilig folgende Abstiche (Abb. 12):

Abstich Nr.	% Si	Abstich Nr.	% Si
1	6,81	1	10,16
2	4,74	2	9,46
3	4,97	3	8,32
4	4,74	4	7,33
5	3,68	5	6,95
6	3,95	6	6,44
7	2,15	7	6,30
		8	5,93
		9	5,03
		10	4,59
		11	4,12
		12	4,04
		13	3,48
		14	3,48
		15	3,10

Zusammenfassung.

An Hand von Betriebsbeispielen wird der Einfluß von Mangan, Phosphor und Silizium beim Umsetzen des Hochofens auf die einzelnen Roheisensorten und Eisenlegierungen erörtert und zugleich die Frage behandelt, wie am zweckmäßigsten das Umsetzen in den einzelnen Fällen zu erfolgen hat.

Verwendung von Kriegsgefangenen 1870/71 und 1866.

Von Dr. Arnold Woltmann in Oberhausen.

In allen am jetzigen Krieg beteiligten Ländern hat die Frage der Verwendung von Kriegsgefangenen als Arbeiter eine bedeutsame Rolle gespielt. Die Würdigung dieser Tatsache und die Prüfung der in den einzelnen Ländern erzielten Ergebnisse muß natürlich einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben. Wir können heute nur die Frage beantworten: Wie ist man in den letzten großen deutschen Kriegen mit den Gefangenen verfahren, und welche Bedeutung hat die Gefangenenarbeit für das Wirtschaftsleben Deutschlands gehabt?

Der Krieg 1870/71 zeigt uns hinsichtlich der Massen der Gefangenen bereits ganz neuzeitige Verhältnisse. Ungerechnet die Besatzung von Paris und die nach der Schweiz übergetretene französische Ost-Armee, wurden 11860 Offiziere und 371981 Mann kriegsgefangen nach Deutschland abgeführt. Der fünfte Band des Generalstabswerks über den Krieg 1870/71 gibt auf seinen letzten 100 Seiten sehr lesenswerte Rückblicke über Feldtelegraphie, Feldpostwesen, Munitionersatz, die Verpflegung der Armee, den Sanitätsdienst, die Seelsorge, die Rechtspflege, das Ersatzwesen sowie „über die sonstigen militärischen Verhältnisse in der Heimat“. Unter dieser letzten Ueberschrift werden S. 1537/9 der Unterbringung der Gefangenen folgende Ausführungen gemeldet:

„Als kurz nach Beginn des Krieges die ersten Züge französischer Kriegsgefangenen auf deutschem

Gebiet eintrafen, suchte man dieselben möglichst in gleicher Weise unterzubringen, wie dies die Bestimmungen über Kasernierung der heimischen Truppen vorschrieben. Zunächst wurden die Gefangenen nur in den Festungen untergebracht. Wenn dort die vorhandenen Wohnräume nicht ausreichten, schritt man zur Errichtung großer Zelt- und Barackenlager. Als dann im weiteren Verlauf des Feldzuges die Zahl der Gefangenen mehr und mehr zunahm, entschloß man sich, auch offene Orte zu belegen, insoweit dort geeignete Truppen zur Bewachung verfügbar waren oder zeitweilig untergebracht werden konnten.

Jedes auf diese Weise gebildete Depot wurde dem Befehl eines deutschen Offiziers unterstellt und in Kompagnien zu 200 bis 300 Mann gegliedert. Der Kommandant des Depots übte die höhere Disziplinarstrafgewalt aus. Im übrigen fand auf alle Gefangenen das militärische Strafgesetz des betreffenden Staates Anwendung. Erkrankte wurden den Lazaretten überwiesen. Auch auf die Seelsorge war entsprechend Rücksicht genommen worden. Den gefangenen Offizieren gestattete man, sich auf eigene Kosten Privatquartier zu beschaffen, wenn sie sich durch Ehrenwort verpflichteten, keinen Fluchtversuch zu unternehmen und ihre Korrespondenz durch die Hände der Militärbehörden gehen zu lassen. Im anderen Falle wurden die Offiziere unter den für ihren Stand erforderlichen Rücksichten militärisch überwacht. Ein verschärftes Verfahren fand jedoch

bei Zurücknahme des gegebenen Ehrenwortes oder bei Bruch desselben statt. Die Kriegsgefangenen Offiziere erhielten nach Maßgabe ihres Ranges ein besonderes Gehalt, zu welchem in späterer Zeit noch ein durch Vermittlung der englischen Gesandtschaft von der französischen Regierung gezahlter Zuschuß trat. Die Unteroffiziere und Soldaten empfingen Verpflegung und die notwendig werdende Bekleidung, wofür ein Teil der zuständigen Gefangenenentlohnung in Anrechnung gebracht werden durfte.

Auf eine möglichst gleichmäßige und angemessene Beschäftigung der Mannschaften glaubte man von Anfang an um so mehr Gewicht legen zu müssen, als sie das sicherste Mittel war, etwaigen Ruhestörungen und Entweichungen vorzubeugen. Die ursprünglich im Bereiche des Norddeutschen Bundes maßgebende Bestimmung, daß die Gemeinen täglich fünf Stunden unentgeltlich für den Militärfiskus tätig sein mußten, während Arbeit über diese Zeit hinaus entsprechend vergütet wurde, konnte bei allmählicher Ueberfüllung der Depots nicht aufrechterhalten werden. Man begünstigte die freiwillige Uebernahme von Arbeiten gegen Bezahlung und gestattete auch Privatpersonen die Beschäftigung von Gefangenen. Die große Mehrzahl derselben fand indes bei Barackenbau, Anlage oder Veränderung von Schieß- und Exerzierplätzen, auf den Handwerksstätten oder in sonst geeigneter Weise Verwendung. Wenn infolge des massenhaften Zuflusses von Gefangenen einzelne Unzukömmlichkeiten, zumal bei den Transporten, nicht ganz zu vermeiden gewesen sind, so dürfte sich doch die Mehrzahl der während des Krieges in Deutschland untergebrachten Franzosen über Verpflegung und Behandlung nicht zu beklagen gehabt haben.“

Man sieht deutlich: Irgendwelche wirtschaftliche Bedeutung hat die Gefangenearbeit 1870 nicht gehabt. Weil entgegen den Erwartungen die große Masse der Gefangenen nach der Uebergabe von Sedan und dem Falle von Metz noch monatelang bis zum Frühjahr 1871 in Deutschland bleiben mußte, hat man sie beschäftigt überwiegend in jenen Zweigen fiskalischer Eigenwirtschaft, wo es weniger auf das Arbeitsergebnis, als auf die körperliche Beschäftigung sonst untätiger Personen ankommt. Das Wirtschaftsleben verlangte diese neuen Arbeitskräfte nicht. Einige Zahlen aus der damaligen Zeit geben den Rahmen zu diesem Bilde:

Die Bevölkerung des norddeutschen Landes und seiner süddeutschen Verbündeten betrug 1870 39 270 000 = 74,6 Bewohner auf 1 qkm. 1910 hatte das Deutsche Reich 65 Millionen Einwohner oder 120 auf 1 qkm.

Die Länge der vollspurigen Haupt- und Nebeneisenbahnen Deutschlands stellte sich 1870 auf 18808 km = 35,7 km auf 1000 qkm. Die entsprechenden Zahlen für 1913 lauten: 61 158 km oder 113,1 km auf 1000 qkm.

In der Steinkohlen- und Eisenerzförderung sowie in der Roheisenerzeugung brachte das Kriegsjahr 1870 nur unerhebliche Rückschläge, die 1871 bereits vollständig überwunden waren.

Deutsches Zollgebiet:

	Steinkohlen- förderung	Eisenerz- förderung	Roheisenerzeugung einschl. Gußwaren erster Schmelzung
1868 . . .	25 705 000	3 634 000	1 252 000
1869 . . .	26 774 000	4 084 000	1 412 000
1870 . . .	26 398 000	3 839 000	1 390 000
1871 . . .	29 373 000	4 368 000	1 564 000
1872 . . .	33 306 000	5 896 000	1 988 000

Auch in der Entwicklung des auswärtigen Handels sind nur geringe Einwirkungen des Krieges festzustellen: Es gestaltete sich nämlich:

	die Rohelisen- einfuhr	die Baumwoll- einfuhr	die Stein- kohlenausfuhr
1868 . . .	132 536	114 969	3 770 601
1869 . . .	189 746	113 594	3 984 828
1870 . . .	229 334	108 388	4 007 401
1871 . . .	440 455	171 523	3 699 692
1872 . . .	619 756	147 627	5 789 480

In Bezug auf die Getreideversorgung stand damals Deutschland noch sehr günstig:

	Getreideeinfuhr	Getreideaufuhr
1868	1 425 247	1 188 044
1869	965 498	1 093 062
1870	1 172 839	906 433
1871	1 199 242	952 061
1872	1 166 106	725 419

Im August 1870 waren zum Heere eingezogen als mobil oder immobil 1 183 389 Mann = 3,01 % der Bevölkerung des Norddeutschen Bundes und seiner süddeutschen Verbündeten. Während des Krieges erreichte das deutsche Heer seine höchste Stärke im Januar 1871 mit 1 312 793 Mann = 3,34 % der genannten Bevölkerung. Der Gesamtverlust des deutschen Heeres durch Tod betrug 40 881 Mann. Es sind demnach nur etwa 170 000 Mann nach der Mobilmachung im August zum Heeresdienst eingezogen.

An deutschen Geschützen gingen während des Krieges sechs verloren. Als Ersatz für unbrauchbar gewordene Rohre wurden 116 Rohre nachgesendet. Bezüglich des Nachschubs von Handfeuerwaffen und Feldgerät bemerkt das Generalstabswerk fünfter Band, S. 527, lakonisch:

„Der Abgang und Ersatz an Handfeuer- und blanken Waffen sowie an Feldgerät war während des Krieges kein bedeutender, da die deutschen Truppen in den weitaus meisten Fällen das Schlachtfeld behauptet haben. (Beispielsweise wurden dem XII. Armeekorps als Ersatz 33 Zündnadelgewehre, 33 Hinterladerkarabiner, 146 Säbel verschiedenen Modells, 179 Seitengewehre und 44 Lanzen nachgesandt.)“

Der Gesamtverbrauch der deutschen Feldartillerie belief sich auf 362 662 Schuß. Die Belagerungsartillerie verfeuerte:

vor Straßburg	202 099 Schuß
„ Metz	4 877 „
„ Paris	110 286 „
„ Belfort	112 460 „

Die Infanterie verschob etwa 30 Millionen Patronen.

Wir fassen das Ergebnis dahin zusammen: Die gewerbliche Erzeugung und die auswärtigen Handelsbeziehungen Deutschlands sind durch den Krieg nur vorübergehend und unbedeutend in Mitleidenschaft gezogen; auf der anderen Seite hat sich ein Kriegsbedarf, dessen Befriedigung eine besondere Anspannung der vorhandenen und die Einstellung neuer Arbeitskräfte erfordert hätte, nicht entwickelt.

Der Krieg 1866 hat keine Erfahrungen über Unterbringung und Verwendung von Kriegsgefangenen gebracht. Der Krieg war dafür zu kurz: Am 22. Juni überschritten die ersten preußischen Truppenteile die böhmische Grenze und bereits am 22. Juli

trat die Waffenruhe ein. Die Zahl der Gefangenen war absolut auch unbedeutend: Bei Königgrätz fielen dem Sieger 22 000 Mann an Verwundeten und Unverwundeten in die Hände. Außerdem ließ der Charakter des Krieges, als einer Auseinandersetzung der dem ehemals heiligen römischen Reich angehörenden Völker, die sämtlich, mit Ausnahme der fremdsprachigen Bestandteile Oesterreichs, zu dem deutschen Volksstamme zählten, eine längere Unterbringung von Gefangenen gar nicht zu: Nach der Schlacht von Langensalza wurden die 18 000 gefangenen Hannoveraner einfach ohne Waffen in die Heimat entlassen, wie Reservisten, die ihrer Dienstpflicht genügt hatten.

Umschau.

Einfluß eines verschieden hohen Schwefelgehaltes auf basischen Siemens-Martinstahl.

Untersuchungen über diesen Gegenstand, die vor einiger Zeit von J. S. Unger¹⁾ veröffentlicht wurden, dürften für weitere Kreise der Eisenindustrie Interesse haben und dürften zur Klärung der über diesen Punkt bestehenden verschiedenen Ansichten beitragen.

Unger ging bei seinen Untersuchungen von drei schwefelarmen basischen Siemens-Martinstahlarten aus, einer weichen, einer mittelharten und einer harten Qualität mit ungefähr 35, 50 und 65 kg/qmm Festigkeit. Die Kohlenstoffgehalte derselben betragen 0,09, 0,32 bzw. 0,51 %. Die Schmelzungen wurden in je 24 Blöcke von 450 x 500 mm Abmessungen und 3000 kg Stückgewicht

Zahlentafel 1. Zerreißergebnisse an verschieden harten und verschieden schwefelhaltigen Siemens-Martinstählen.

Material	Kohlenstoff	Schwefel	Elastizitätsgrenze	Zugfestigkeit	Dehnung auf 200 mm	Querschnittsverminderung	
	%	%	kg/qmm	kg/qmm	%	%	
18-mm-Rundstab	0,09	0,030	22,0	35,3	30,8	64,2	
	0,09	0,060	23,0	35,6	30,2	65,3	
	0,09	0,090	21,6	36,0	31,2	62,5	
	0,09	0,140	22,1	35,5	32,5	64,2	
	0,09	0,180	22,1	35,7	30,7	62,3	
200-mm-U-Eisen	0,32	0,032	31,7	50,1	25,5	54,8	
	0,32	0,068	31,5	49,0	26,2	54,8	
	0,32	0,108	33,0	49,5	24,2	52,9	
	0,32	0,146	32,3	49,0	26,2	50,9	
	0,32	0,190	34,3	49,0	24,2	48,4	
	0,32	0,230	33,1	47,5	24,5	47,9	
Achse	Randzone	0,51	0,025	31,0	64,5	22,0	34,5
		0,51	0,055	28,9	64,2	20,5	35,7
		0,51	0,095	30,3	60,0	22,0	35,8
		0,51	0,135	25,0	56,9	23,0	35,9
		0,51	0,167	24,8	56,2	22,0	34,3
	Kernzone	0,51	0,230	25,9	56,0	22,0	34,6
		0,51	0,025	31,8	66,7	20,5	29,4
		0,51	0,055	29,0	64,7	20,5	34,0
		0,51	0,095	30,3	59,1	20,5	39,9
		0,51	0,135	24,7	56,3	23,5	37,8
0,51	0,167	27,7	57,2	20,5	33,1		
0,51	0,230	24,5	54,4	24,0	35,2		

abgegossen. Der Schwefelgehalt der Blöcke wurde in der Weise gesteigert, daß man während des Abgießens den einzelnen Blöcken jeder Schmelzung Schwefelpulver zusetzte, und zwar in Mengen, die eine Steigerung des Schwefelgehalts von Block zu Block um je 0,030 % hervorbrachte. Zu den eigentlichen Versuchen wurden dann von diesen Blöcken nur 50 %, die lunker- und seigerungsfreien Teile, verwendet. Letztere wurden zu für die Qualität geeigneten Erzeugnissen, zu Feinblechen, Draht, Nieten, Ketten, Röhren, U-Eisen, Grobblechen, Schienen, Achsen und gepreßten Schmiedeteilen verarbeitet. Die Blöcke wurden hierzu mehr oder weniger weit vorgewalzt. Alle Blöcke, mit Ausnahme der zwei schwefelreichsten bei der Schmelze mit 0,09 % C, die 0,250 und 0,254 % S enthielten, ließen sich walzen. Die letztgenannten Blöcke wurden stark rissig und wurden aus diesem Grunde für die weiteren Versuche ausgeschieden. Durch Kalt- oder Warmbehandlung wurden die übrigen vorgewalzten Blöcke weiterverarbeitet; an den Fertigerzeugnissen wurden dann die in Lieferungsbedingungen für die betreffenden Artikel vorgesehenen Prüfungsverfahren, d. i. Anstellung von Zug-, Belastungs-, Durchbiegungs-, Scherversuchen u. a. m., vorgenommen.

Die Wiedergabe der zahlreichen von Unger aufgeführten Versuchsergebnisse würde an dieser Stelle zu weit führen. Die Angabe einiger kennzeichnenden Zahlen wird genügen, um ein allgemeines Bild über die Beeinflussung der Ergebnisse durch einen steigenden Schwefelgehalt zu geben. In Zahlentafel 1 sind Zugversuche zusammengestellt, die an von rohen Fertigerzeugnissen entnommenen Proben erhalten wurden. Es ist hieraus zu ersehen, daß die Werte bei der weichen Qualität mit steigendem Schwefelgehalte gleichbleiben; bei dem mittelharten Stahl

Zahlentafel 2. Belastungsversuche an einer 18-mm-Kette.

Kohlenstoff	Schwefel	Belastung bei einer mit Hand gearbeiteten Kette	Belastung bei einer mit der Maschine gearbeiteten Kette
		kg	kg
%	%		
0,09	0,030	15 740	16 400
		19 815	16 650
0,09	0,060	20 355	17 815
		20 735	15 800
0,09	0,090	20 410	11 650
		15 470	12 000
0,09	0,140	20 355	13 250
		18 845	11 350
0,09	0,180	16 495	15 825
		20 195	15 600

¹⁾ Vgl. American Machinist 1916, 3. Febr., S. 191/6.

Zahlentafel 3. Durchbiegungsversuche an einem 200-mm-U-Eisen.

Kohlenstoff %	Schwefel %	Durchbiegungs-last kg	Permanente Durchbiegung mm
0,32	0,032	11 200	1,02
0,32	0,068	10 950	1,02
0,32	0,108	11 250	1,02
0,32	0,146	11 150	1,02
0,32	0,190	11 600	1,02
0,32	0,230	11 550	1,02

tritt ein leichter Abfall der physikalischen Eigenschaften ein, wenn der Schwefel einen Gehalt von 0,100 % überschreitet, und bei der härtesten Qualität ist mit steigendem Schwefelgehalt eine Abnahme der Bruchbelastung, aber eine Zunahme der Querschnittsverminderung, d. i. der Zähigkeit, zu verzeichnen. Weitere Prüfungsdaten sind in Zahlentafeln 2, 3 und 4 niedergelegt.

Zahlentafel 4. Schlagversuche an vorgedrehten Achsen. (Schlaggewicht 1000 kg; Schla-höhe 5 m.)

Kohlenstoff %	Schwefel %	Anzahl der Schläge bis zum Bruch der Achse	Durchbiegung nach jedem Schlag						
			1. Schlag mm	2. Schlag mm	3. Schlag mm	4. Schlag mm	5. Schlag mm	6. Schlag mm	7. Schlag mm
0,51	0,025	33	117	149	79	140	83	143	76
0,51	0,055	29	111	143	92	146	92	140	98
0,51	0,095	30	114	149	86	146	86	143	86
0,51	0,135	30	124	165	95	165	95	149	95
0,51	0,167	21	108	137	86	140	89	133	95
0,51	0,230	14	105	137	114	146	114	140	143

Auf Grund seiner zahlreichen Untersuchungsergebnisse kommt Unger zu dem Schluß, daß ein Stahl mit mehr als 0,100 % Schwefel nicht schlecht zu sein braucht und daß dieser Stahl unter sonst gleichen Bedingungen in der Qualität geringen oder keinen Unterschied gegen-

über dem gleichen aber schwefelarmen Stahl aufweisen kann. Metallographische Untersuchungen stellte Unger an seinem Versuchsmaterial leider nicht an.

A. Stadeler.

Magnetische Eigenschaften des im Vakuum umgeschmolzenen Siemens-Martineisens.

Seit einigen Jahren beschäftigt sich T. D. Yensen mit dem Studium der magnetischen Eigenschaften von reinem Eisen und Eisenlegierungen, die im Vakuum umgeschmolzen wurden, wodurch bemerkenswerte Verbesserungen erzielt wurden. Die hauptsächlichsten Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in „Stahl und Eisen“⁽¹⁾ bereits wiedergegeben worden. Diese Arbeiten sind auch unter andern Titeln in andere Zeitschriften übergegangen⁽²⁾. Da nun bei Elektrolyteisen, das im Vakuum umgeschmolzen war, Permeabilitäten ($\mu = B/H$) bis zu 50 000 und Hysteresisverluste gefunden wurden, die nur $1/5$ bis $1/3$ so groß waren wie bei dem besten käuflichen Transformator-eisen, so erschien es wünschenswert, auch den Einfluß des Umschmelzens im Vakuum bei andern Handels-eisensorten zu studieren. Die jüngste Untersuchung Yensens erstreckt sich deshalb auf Siemens-Martin-Flußeisen⁽³⁾. Das untersuchte Material hatte 0,025 % S, 0,05 % P, 0,010 % C, 0,025 % Mn, 0,005 % Si, 0,050 % Cu, 0,035 % O₂, 0,004 % N₂, 0,001 % H₂. Die Probestücke bestanden aus Stäben 1×35 cm, die nach der Methode von Burrow untersucht wurden, bzw. Ringen von 4,2 cm äußerem und 3,8 cm innerem Durchmesser, die nach der ballistischen Methode geprüft wurden; sie wurden bei 1100° im Vakuum ausgeglüht und bis auf Zimmertemperatur abgekühlt (30° i. d. st).

Zahlentafel 1. Versuchsergebnisse.

Art der Probe	Größe Per-meabilität	Dichte bei d. größten Per-meabilität	Permeabilität		Hysteresisverlust (Erg/cm)		Remanenz (Gauss)		Koerzitivkraft (Gilbert/cm)		Spez. elektr. Widerstand (Mikrohm)
			B = 10 000	B = 15 000	B = 10 000	B = 15 000	B = 10 000	B = 15 000	B = 10 000	B = 15 000	
1. Siemens-Martineisen, in angeliefertem Zustande, bei 1100° ausgeglüht.											
Stab	7 250	10 000	7 250	2710	—	5350	9000	13 000	0,35	1,0	10,15
2. Siemens-Martineisen, im Vakuum umgeschmolzen, bei 1100° ausgeglüht.											
Ring	14 300	8 500	13 700	5700	986	2063	8400	12 300	0,33	0,39	—
Stab	14 180	8 500	13 200	5350	1080	2190	8700	12 300	0,37	0,40	10,05
Ring	16 500	9 500	16 450	6400	935	2010	8700	13 900	0,30	0,35	—
„	17 000	9 000	16 700	8250	852	1755	8400	12 600	0,28	0,33	—
Stab	20 900	9 000	20 200	7500	865	1760	9300	13 600	0,30	0,34	10,20
Ring	16 300	10 000	16 300	6000	870	1880	8400	13 300	0,30	0,35	—
3. Elektrolyteisen, im Vakuum umgeschmolzen, bei 1100° ausgeglüht.											
Stab	22 800	8 000	21 300	1365	635	1860	9330	13 300	0,20	0,24	9,84
„	25 800	9 000	25 600	1365	707	1451	9300	12 700	0,23	0,28	9,85
4. Elektrolyteisen mit 0,15 % Silizium, im Vakuum umgeschmolzen, bei 1100° ausgeglüht.											
Stab	66 500	6 500	41 700	6000	286	916	9930	12 000	0,09	0,165	11,89
5. Elektrolyteisen mit 3 % Silizium, im Vakuum umgeschmolzen, bei 1100° ausgeglüht.											
Ring	36 200	8 000	31 300	790	337	757	7700	11 000	0,09	0,10	—
Stab	72 600	9 000	69 500	2500	254	926	9400	13 700	0,09	0,16	44,75

¹⁾ 1916, 28. Dez., S. 1255/9.

²⁾ Les alliages ferro-magnétiques. Génie civil 1917, 24. Febr., S. 123/31 u. 3. März, S. 146/9.

³⁾ Trans. Amer. Inst. Electr. Eng. 1916, B. 35, S. 485. Elektrotechn. Ztschr. 1917, 22. März, S. 162/3.

Die Ergebnisse zeigt die Zahlentafel I und das Kurvenbild (Abb. 1). Die ausgezogenen Linien beziehen sich auf Martinflußeisen, das im Vakuum umgeschmolzen war, die gestrichelten auf Siemens-Martin-Flußeisen, das nur bei 1100° ausgeglüht war. In der Zahlentafel sind zum Vergleich auch nochmals die Zahlen für Elektrolyteisen und niedrig- und hochsiliziertes Eisen mit eingesetzt. Ein Ueberblick zeigt sofort, daß das Martinmaterial durch das Umschmelzen im Vakuum Permeabilitätswerte annimmt, die zwei- bis dreimal so hoch sind wie bei dem nicht umgeschmolzenen Material. Andererseits ergibt ein Vergleich mit dem Elektrolyteisen und den silizierten Sorten, daß auch mit Martin-Flußeisen durch die angegebene Behandlung Werte erreicht werden, die das Elektrolyteisen nahezu erreichen. Die Hysteresisverluste sinken in demselben Verhältnisse und nähern sich stark denen des Elektrolyteisens.

Welche Veränderungen verursacht nun das Umschmelzen im Vakuum? Chemisch kann nur nachgewiesen werden, daß der Gehalt an Gasen (Kohlenoxyd und Kohlen-säure) geringer wird. Die Dichte steigt etwas, um etwa 0,1%. Auf den Schlif-

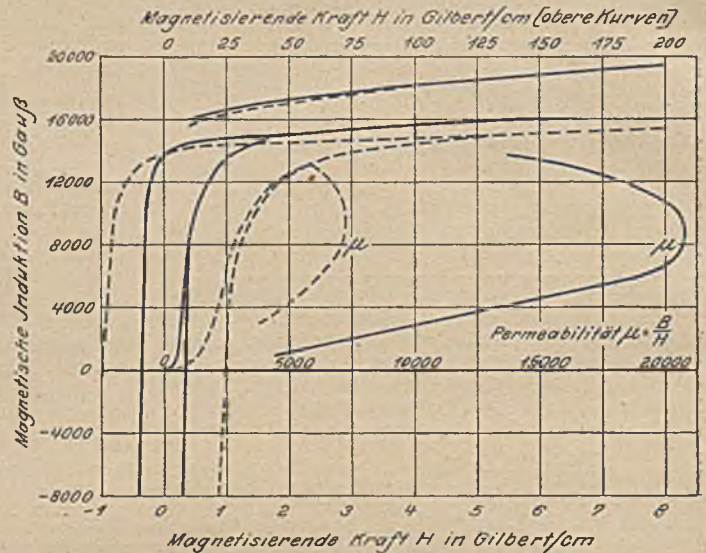


Abbildung 1. Magnetische Induktion in Abhängigkeit von der magnetisierenden Kraft.
 - - - - - Reines Siemens-Martin-Eisen, wie bezogen, bei 1100° geglüht.
 ———— Dasselbe nochmals im luftleeren Raum geschmolzen bei 1100° geglüht.

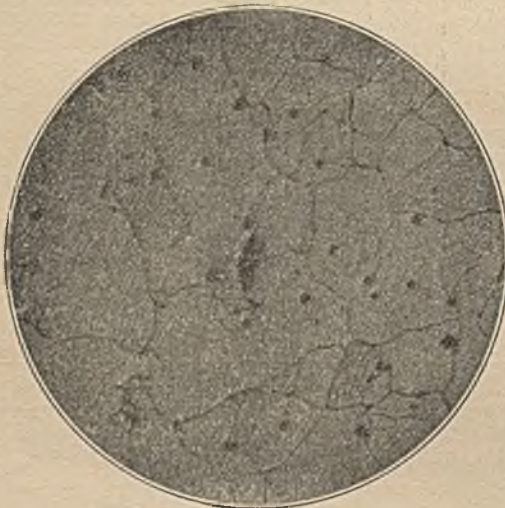


Abbildung 2. Reines Eisen, im Siemens-Martin-Ofen hergestellt.

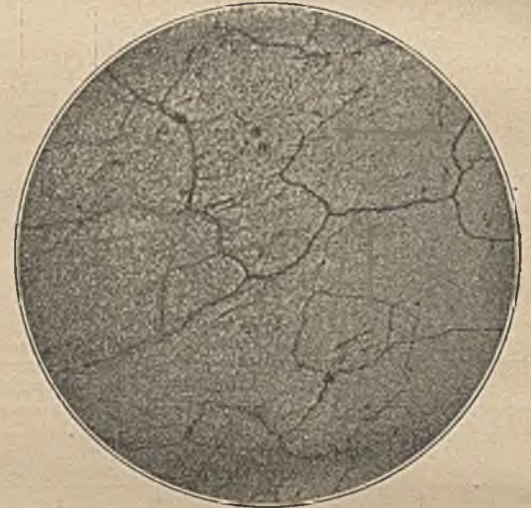


Abbildung 3. Siemens-Martin Eisen, im luftleeren Raume nochmals geschmolzen.

feinbildern zeigt sich aber bei 360facher Vergrößerung (Abb. 2 und 3), daß das nicht umgeschmolzene Eisen kleine Hohlräume von Gasblasen aufweist, die beim Umschmelzen verschwinden, außerdem vergrößern sich die Kristalle. Die Permeabilität steht wahrscheinlich in engstem Zusammenhange mit der Reinheit des Eisens.

Kein anderes Verfahren liefert so bedeutende Verbesserungen der elektrischen Eigenschaften wie das Umschmelzen im Vakuum. B. Neumann.

Dichte Nietung für flußeiserne Feuerbüchsen-

Der Mangel an Kupfer zwingt zur ausschließlichen Verwendung von flußeisernen Blechen für die Feuerbüchsen und zum Weglassen der bewährten Kupferstützen der Enden der Heizrohre an der Feuerbüchse. Dies hat in Betrieben schon bei neuen Lokomotiven mit Kesseln guter Ausführung wegen Rinnens der Heizrohre und Undichtheit der Nähte der Feuerbüchse zu Anständen geführt, die ständig Nacharbeit erfordern und oft die betriebssichere Erhaltung in Frage stellen.

Das häufige Rinnen der eisernen Heizrohre in eisernen Wänden läßt sich vermeiden, wenn diese an der Feuerbüchse mit Mänteln aus etwa 0,5 mm starkem Kupferblech von etwas größerer Länge als die Dicke der Rohrwand versehen wurden (Abb. 1). Gegen das Rinnen der Nähte wurde bisher nur fortwährendes Nachstemmen angewendet, das im günstigsten Falle für eine Dienstfahrt Erfolg hat.

Nach den bei Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen mit neuen flußeisernen Feuerbüchsen gemachten Erfahrungen genügt die bisherige einfache oder doppelte Glattnietung für die in diesem Stoffe im Betriebe auftretenden Wechsel bei Spannungen nicht; eine innigere Verbindung der Bleche muß hergestellt werden, solange es nicht gelingt, die Feuerbüchse aus einem Stück herzustellen. Ingenieur A. Bausek hat daher den Vorschlag gemacht¹⁾, die Flächen der Ueberlappungen nach dem

¹⁾ Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1917, 1. April, S. 103.

vollständigen Anrichten der zur Vernichtung fertigen Bleche mit elektrisch oder mit Prebluft betriebenen Fräsmaschinen unter dem Winkel von 45° zum Rando mit dreieckigen Rillen zu versehen, die von innen nach außen

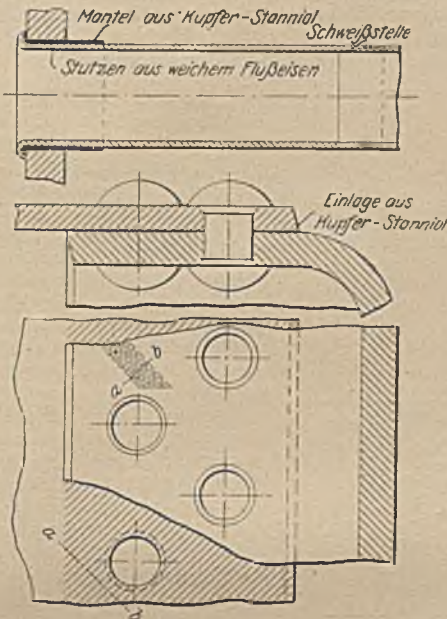


Abbildung 1 und 2. Dichte Nietung flußeiserner Feuerbüchsen.

von 0 bis 0,5 mm an Tiefe zunehmen, und sich in beiden Blechen rechtwinklig kreuzen (Abb. 2). Zwischen diese Flächen kommt als Zwischenlage ein Streifen weichen, papierdünnen Kupferbleches. Beim Nieten pressen sich die scharfen Rillenkanten, das Kupferpapier schneidend, gegeneinander und bilden so ein festes Gitter als unzerstörbare siebartige Metalldichtung. Das Ineinandergröfen unendlich vieler kleiner Teilchen dieser Flächen-dichtung erhöht auch die Reibung und entlastet die Niete.

Teerausbeute sächsischer Koks-kohle.

Die im Kokereilaboratorium der Breslauer Technischen Hochschule zur Untersuchung gelangende Steinkohle zeigte folgende Zusammensetzung, bezogen auf aschefreie, lufttrockene Substanz:

C	79,01 %
H ₂	5,39 %
N ₂	1,89 %
S	1,57 %
O ₂	12,14 %
Aschengehalt bei 750° C.	7,67 %

Gehalt an freiem Wasserstoff.

Ges. H ₂	5,39 %
freier H ₂	3,88 %
geb. H ₂	1,51 %
berechnet auf 1000 C	{
Freier H ₂	49,10 %
Geb. H ₂	19,11 %
C : H	14,6

Die Versuche über die Teerbildung wurden in der in einer früheren Arbeit¹⁾ angegebenen Weise ausgeführt. Der Beginn der Entteerung trat ein bei 390°, also bei einer um 10 bis 40° höheren Temperatur als kennzeichnende Koks-kohlen aus den anderen deutschen Kohlenbezirken¹⁾.

¹⁾ Vgl. Oskar Simmersbach und Max Ziem: „Destillations-Untersuchungen deutscher Steinkohlen“, St. u. E. 1915, 4. Nov., S. 1122/9.

Die stärkste Entwicklung erfolgte bei 400 bis 450°, gemäß dem durch Abb. 1 dargestellten Schaubild, also genau wie bei oberschlesischer Kohle, während bei rheinisch-westfälischer, niederschlesischer und Saarkokskohle das Höchstmaß der Teerausbeute zwischen 450 und 500° liegt. Bis 500° waren schon mehr als 90% der gesamten Teerausbeute erreicht, wie aus Zahlentafel 1 zu erschen ist.

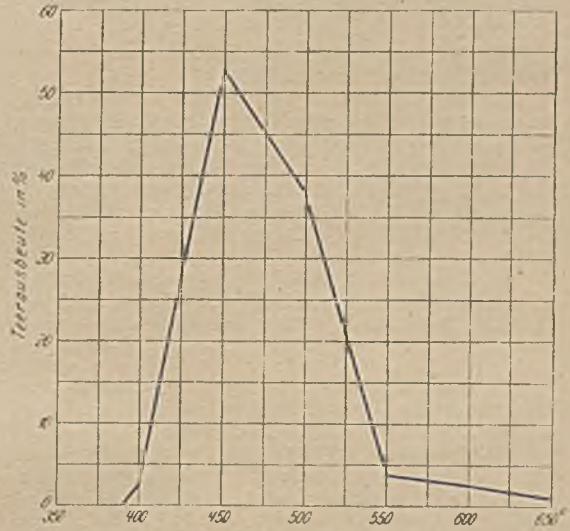


Abbildung 1. Teerausbeute sächsischer Kohlen.

Zahlentafel 1. Fraktionierte Teerb-bestimmung.

350 bis 400°	2,5 Gew. %
400 „ 450°	52,9 „
450 „ 500°	37,9 „
500 „ 550°	3,9 „
550 „ 600°	2,3 „
600 „ 650°	0,5 „

Die Gesamtteerausbeute betrug, bezogen auf aschenfreie trockene Kohle, 14,85%, d. h. dreimal mehr als bei typischer Koks-kohle aus dem Rheinland, und zweimal mehr als bei solcher aus Westfalen; auch die Teerausbeute der Saarkohle wird noch um etwa 2% übertroffen. Es erklärt sich dies durch den hohen Sauerstoffgehalt der sächsischen Koks-kohle, von dem bekanntlich die Teermenge abhängt. Oskar Simmersbach.

Aus den Mitteilungen des Kriegs-ammtes¹⁾.

Metallersatzstelle beider Metall-Mobil-machungsstelle.

Zur Durchführung einer gleichmäßigen und zweckmäßigen Ersatzbeschaffung für die von der Metall-Mobil-machung betroffenen Gegenstände wurde eine besondere Ersatz-Beschaffungsstelle bei der Metall-Mobil-machungsstelle eingerichtet. Adresse: Metall-Mobil-machungsstelle (Metallersatzbeschaffung), Berlin SW 48, Wilhelmstr. 20.

Lehrenprüfstellen.

Vom 1. Juni 1917 ab wird die Lehrenprüfstelle der Geschützgießerei Spandau mit der Lehrenprüfstelle des Fabrikationsbureaus, Spandau, zusammengelegt. Die Beschaffung der Lehren verbleibt bei der Geschütz-gießerei Spandau; die Bestellungen sind nach wie vor bei dieser zu machen.

¹⁾ „Kriegsamt, Amtliche Mitteilungen und Nachrichten“, 1917. 24. Mai.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

11. Juni 1917.

Kl. 24 c, Gr. 5, Sch 48 659. Generator mit oberem und unterem Feuer. Karl Schneidewind, Leipzig-R., Heinrichstr. 42.

Kl. 24 f, Gr. 15, B 82 693. Wanderrost mit Vorrost. Ernst Billig, Gummersbach, Rhld.

Kl. 31 c, Gr. 25, D 32 571. Verfahren zur Erzielung von Grauguß mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen gleitende Beanspruchung. Aug. Diefenthaler, Heidelberg, Rombachweg 5 a.

Kl. 46 d, Gr. 11, R 42 044. Verfahren zur Ausnutzung brennbarer Gase in Kraftanlagen bei schwankender Gasmenge oder Belastung. Dr.-Ing. Johannes Carl Ruths, Stockholm, Schweden.

Kl. 48 a, Gr. 16, T 20 655. Verfahren zur Herstellung teilweise verzinneter Gegenstände aus Eisen oder Stahl. Carl Thiel jr., Lübeck, Schwartauer-Allee 107.

14. Juni 1917.

Kl. 7 d, Gr. 1, L 43 918. Vorrichtung zum Richten von metallenen Drähten, Stangen und Röhren. Carl August Albert Lehmann, Biel, Schweiz.

Kl. 18 b, Gr. 1, S 45 480. Verfahren, die Homogenität und Festigkeit von unter Mitverwendung von Stahl im Kupolofen verschmolzenem grauen Gußeisen selbst bei hohem Stahlzusatz zu verbessern. Gebrüder Sulzer, Akt.-Ges., Ludwigshafen a. Rh.

Kl. 18 b, Gr. 13, Q 1009. Verfahren zur Erzeugung hochprozentiger Phosphatschlacke aus Roheisen mit hohem Schwefelgehalt bei der Gewinnung von Flußeisen oder Stahl. B. Queling, Saarbrücken.

Kl. 18 b, Gr. 16, D 32 894. Verfahren und Anlage zur Windbeschaffung bei Konvertergebläsen. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Bochum.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

11. Juni 1917.

Kl. 20 d, Nr. 663 718. Vorrichtung zum Ueberführen normalspuriger Eisenbahnwagen auf schmalspurige Transporteure. August Nelessen, Essen a. d. Ruhr, Moltkestraße 36.

Deutsche Reichspatente.

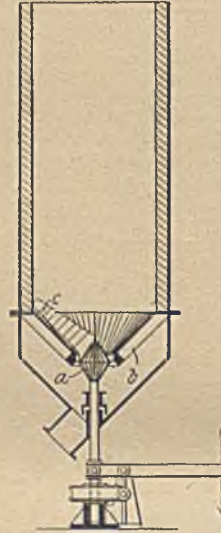
Kl. 31 c, Nr. 296 502, vom 7. Oktober 1915. J. H. & H. Menk in Hamburg-Steinwärder. *Formsand zur Herstellung von Gußformen oder -kernen.*

Dem aus gewöhnlichem Mauer sand bestehenden Formsand ist Hefe in teigartigem oder flüssigem Zustand zugesetzt, etwa 1 Teil Hefe auf 30 Teile Sand.

Kl. 10 a, Nr. 296 539, vom 3. Juli 1914. Peter Schröder in Hamburg. *Verfahren zur Gewinnung von Kohlenwasserstoffen und reiner Kohle aus bituminöser Braunkohle.*

Rohe Braunkohle wird mit heißem Wasser allein oder nach Zusatz von Alkalisalzen in Schlagsmühlen in kolloidaler Form gelöst. Die Lösung wird filtriert, wobei die ungelösten Bestandteile auf dem Filter zurückbleiben. Das Filtrat wird mit schwacher Mineralsäure behandelt. Die kolloidalen Teile koagulieren und fallen aus, während die unorganischen Bestandteile in die Lösung übergehen. Es wurde nun gefunden, daß es möglich ist, dieses Produkt schon bei 500° zu verschwelen, und zwar mit überhitztem

Wasserdampf. Dabei erhält man eine große Ausbeute, nämlich von 18 bis 30 %, an überdestillierten teils flüssigen, teils gasförmigen und festen Kohlenwasserstoffen und als Rückstand eine fast chemisch reine Kohle.



Kl. 40 a, Nr. 296 497, vom 18. Dezember 1914. Christian Witten in Kaiserslautern. *Schachtofen zum Sintern, Brennen und Rosten mit mechanischer Austragung durch einen Brechkopf.*

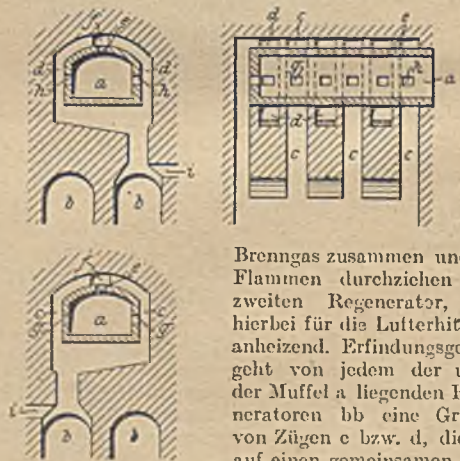
Der die Austragung des Ofengutes bewirkende rotierende Brechkopf a in der Öffnung des Rostes b besitzt einen oder mehrere die Rostfläche bestreichende Arme c, die verstellbar und zweckmäßig auch kühlbar eingerichtet sind. Die Brechkopfachse kann zentrisch oder exzentrisch zur Ofenachse liegen. Der Brechkopf ist in senkrechter Richtung anhebbar, um hierdurch den Austrag zu fördern.

Kl. 40 a, Nr. 296 504, vom 23. Dezember 1914. Dr. Wilhelm Buddeus in Charlottenburg. *Verfahren zum Rosten oder Sintern von Erzen u. dgl. mit Druckluft.*

Die zu röstende oder zu sinternde Erzsäule wird zwischen zwei unter möglichst gleichem Druck stehenden Zonen behandelt, so daß der Druck der eintretenden Druckluft und der austretenden Röstgase möglichst gleich groß ist. Es soll hierdurch ein möglichst gleichmäßiges Durchströmen der Druckluft durch die Erzsäule erzielt werden.

Kl. 24 c, Nr. 295 106, vom 31. März 1915. Otto Steuer in Friedrichshagen b. Berlin. *Regenerativ-Muffelofen mit Beheizung durch Luft von innen und von außen.*

Die Muffel wird nur durch vorher in Regeneratoren hoch erwärmte Luft beheizt. Letztere trifft danach mit



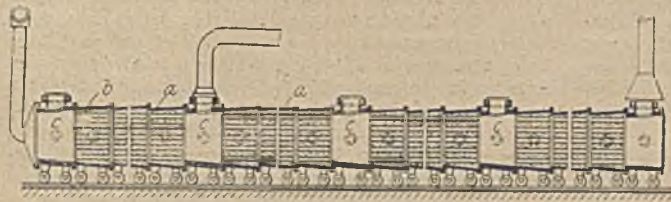
Brenngas zusammen und die Flammen durchziehen den zweiten Regenerator, ihn hierbei für die Lutterheizung anheizend. Erfindungsgemäß geht von jedem der unter der Muffel a liegenden Regeneratoren bb eine Gruppe von Zügen c bzw. d, die bis auf einen gemeinsamen, mit

dem Innern der Muffel durch Öffnungen e in Verbindung stehenden Kanal f oberhalb der Muffel letztere getrennt umziehen, und von denen jeder mit dem Muffelinnern durch Öffnungen g und h verbunden ist. Das Brenngas wird durch Kanäle i zugeführt.

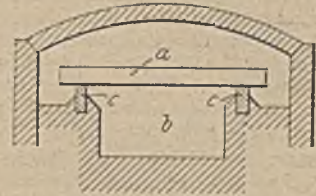
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 18 a, Nr. 294 703, vom 4. November 1913. Dr. Gustaf Gröndal in Djursholm und Herman Nilsson in Nyhammer, Grangärde, Schweden. *Verfahren und Ofen zum Zusammenbacken fein verteilter oder mulmiger Erze.*

Das zu agglomerierende Erz wird im plastischen Zustande in beiderseits offene konische eiserne Behälter a



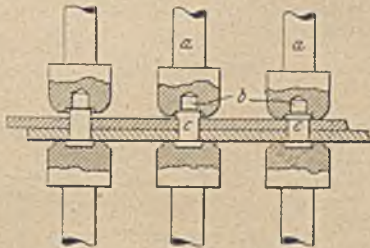
Kl. 18 c, Nr. 294 777, vom 30 Mai 1914. Zusatz zu Nr. 288 519; vgl. St. u. E. 1916, S. 905. Friedrich Siemens in Berlin. *Stoßofen zum Wärmen von Blöcken.* Bei dem Stoßofen des Hauptpatentes findet die Abdichtung der unteren Heizkanäle gegen die oberen durch die bis an die Seitenwände des Ofens heranreichenden Blockenden oder durch an den Seitenwänden angeordnete



eingestampft und mit Längskanälen b versehen. Die so beschickten fahrbaren Behälter werden alsdann in einer Reihe hintereinander angeordnet und heiße Gase von der Feuerung c durch die Kanäle b getrieben, bis das Erz in dem der Feuerung am nächsten liegenden Behälter zum Sintern gebracht worden ist. Dann wird dieser Behälter ausgefahren, die Reihe der übrigen Behälter der Feuerung zugeführt und ein neuer mit frischem Erz gefüllter Behälter an das Ende der Reihe angeschlossen. Zweckmäßig werden die fertiggebrannten Behälter vor die Feuerung c gefahren und zum Vorwärmen der Verbrennungsluft benutzt, wobei gleichzeitig das Erz in diesen Behältern durch die Luft höher oxydiert und dadurch verfestigt wird. In die Reihe der Behälter a können eine oder mehrere Hilfsfeuerungen eingeschaltet werden.

Kl. 49 e, Nr. 295 034, vom 25. Januar 1916. Leipziger Maschinenbau-Ges. m. b. H. in Leipzig-Sellerhausen. *Verfahren zur Herstellung von Nietköpfen, insbesondere für bewegliche Nietverbindungen.*

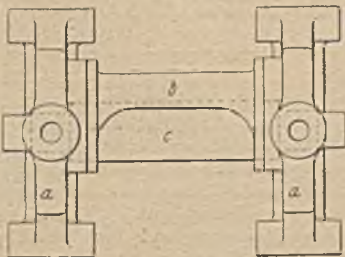
Das den Nietkopf bildende Werkzeug a ist mit einer in der Niettasche liegenden Bohrung b versehen. Es soll



hierdurch der Kern des Nietheftes c während des Nietens möglichst frei von Druckbeeinflussungen, die ein Stauchen des Schaftes zur Folge haben würden, gehalten und zur Nietkopfbildung nur ein ringförmiges Stück des Nietes herangezogen werden.

Kl. 7 a, Nr. 296 672, vom 2. Dezember 1915. Hermann Ludwig in Magdeburg. *Walzgerüst.*

Die bisher üblichen beiden oberen Traversen sind durch eine obere Traverse b, die einseitig ausgebildet ist,

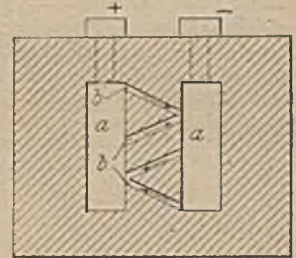


ersetzt. Sie faßt aber mit ihren Anschlußteilen die Walzenständer a beiderseits in deren Mitte. Durch ihre einseitige Bauart behindert sie nicht das Kranseil für den Ausbau der Walzen c.

Abdichtungsrichtungen statt. Gemäß dem Zusatz wird der zur unteren Beheizung der Blöcke a erforderliche Kanal b seitlich von den Gleitschienen c bzw. dem sie tragenden Mauerwerk begrenzt.

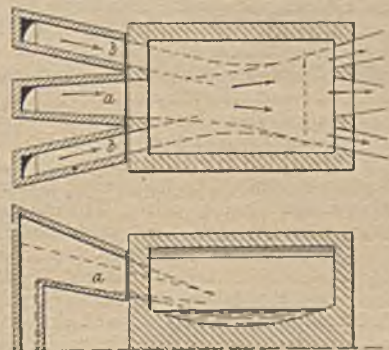
Kl. 21 h, Nr. 294 936, vom 19. Juli 1914. Elektrochemische Werke G. m. b. H. in Berlin. *Einrichtung zur elektrodynamischen Erzeugung von Strömungen in flüssigen, vom elektrischen Strom durchflossenen Massen, insbesondere im Schmelzgut elektrischer Oefen.*

In dem von der flüssigen Masse (Schmelzgut) erfüllten und vom elektrischen Strom durchflossenen Raume a sind von dem Schmelzgut angefüllte Kanäle b derart geneigt zueinander angeordnet, daß eine in sich geschlossene Schleife entsteht, in welcher die flüssige Masse unter der Wirkung der gegenseitigen elektrodynamischen Wirkung der zueinander geneigten Leiterabschnitte umläuft. Die mechanische Kraft des Umlaufs kann durch Anwendung von Magneten oder durch solche Dimensionierung der Kanäle h, daß der Pinchereffekt auftritt, verstärkt werden.



Kl. 24 c, Nr. 295 105, vom 10. Juni 1915. Otto Steuer in Friedrichshagen b. Berlin. *Brenner für Martinöfen.*

Der in der Mitte liegende Gaskanal a verjüngt sich nach der Feuerung zu in senkrechter Richtung und verbreitert sich in wagerechter Richtung, während die Mün-



dungen der seitlichen, schräg gegen den Gaskanal gerichteten Luftkanäle b den Gaskanal sowohl nach oben wie auch nach unten überragen. Hierdurch soll der breite aber flache Gasstrom die verhältnismäßig schmalen aber wesentlich höheren Luftströme gewissermaßen schlitzen, so daß der Gasstrom von den Luftströmen vollkommen umhüllt ist.

Wirtschaftliche Rundschau.

Aus- und Durchfuhrbewilligungen. — Im „Reichsanzeiger“¹⁾ wird ergänzend folgendes veröffentlicht: Unberührt von der durch die Bekanntmachung vom 21. Mai 1917²⁾ abgeänderten Gültigkeitsdauer der Aus- und Durchfuhrbewilligungen bleiben die Ausfuhrbewilligungen für Steinkohlen, Braunkohlen, Koks und Preßkohlen; Ausfuhrbewilligungen für Steinkohlen, Braunkohlen, Koks und Preßkohlen in Schiffs-ladungen haben daher auch in Zukunft eine Gültigkeitsdauer von nur einem Monat.

Ausfuhr von Kohlen nach Oesterreich-Ungarn. — Vom 15. Juni 1915 ab ist die Ausfuhr von Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts und Koks nach Oesterreich-Ungarn nur mit Genehmigung des Reichskommissars für Kohlenverteilung in Berlin zulässig. Die Genehmigung wird erteilt durch Aushändigung der grünen Ausfuhr-Anmelde-scheine für die Statistik des Wagenverkehrs, die mit dem Stempel und mit laufender Nummer vom Reichskommissar versehen sind. Die Scheine werden für jeden Monat gekennzeichnet und verlieren mit Ablauf des Monats ihre Gültigkeit. Sendungen dieser Art werden künftig von den Eisenbahndienststellen nur auf Grund gültiger Bescheinigungen zur Beförderung übernehmen.

United States Steel Corporation. — Nach dem neuesten Ausweise des amerikanischen Stahltrustes betrug der ihm vorliegende Auftragsbestand zu Ende Mai 1917 rd. 12 056 000 t gegen rd. 12 378 000 t zu Ende April 1917 und 10 096 803 t zu Ende Mai 1916. Wie hoch sich die jeweils vorliegenden Auftragsmengen am Monatsschlusse während der letzten drei Jahre bezifferten, ergibt sich aus nachstehender Uebersicht:

	1915	1916	1917
	t	t	t
31. Januar . . .	4 316 548	8 049 531	11 657 630
28. Februar . . .	4 416 897	8 706 069	11 761 924
31. März	4 323 841	9 480 297	11 899 400 ³⁾
30. April	4 228 840	9 986 824	12 378 000 ³⁾
31. Mai	4 332 832	10 096 803	12 056 000 ³⁾
30. Juni	4 753 048	9 794 705	—
31. Juli	5 007 397	9 747 089	—
31. August	4 986 980	9 814 923	—
30. September . .	5 402 700	9 574 945	—
31. Oktober	6 264 099	10 175 504	—
30. November . . .	7 204 521	11 235 479	—
31. Dezember . . .	7 931 120	11 732 043	—

Aus der russischen Kohlen- und Eisenindustrie.¹⁾ — Der russische kriegsindustrielle Hauptauschuß weist auf die außerordentlich schwierige Lage der Industrie im gegenwärtigen Augenblicke hin, die noch weit ernster anzusehen ist, als vor der Umwälzung. Die Roheisen-erzeugung ist im ersten Vierteljahr 1917 gegenüber dem gleichen Zeitabschnitte des Jahres 1916 um 18 % zurückgegangen: während sie damals noch rd. 958 554 t betrug, ist sie jetzt auf 791 116 t gesunken. Auch die Steinkohlenförderung hat einen Rückgang erfahren. Im Donetz-Becken wurden im ersten Vierteljahre 1916 7 587 216 t gefördert, wogegen das Ergebnis für die gleiche Zeit des laufenden Jahres nur 7 331 650 t aufweist. Im April 1917 hat sich die Steinkohlenausbeute im Verhältnis zu den vorhergehenden Monaten um 20 % verringert, die für Koks um ungefähr 5 %. Durch eine vom Ver-bande der Ingenieure ausgegangene Umfrage wurde fest-gestellt, daß die Leistungsfähigkeit der Fabriken in einigen Fällen bis zu etwa 40 % des sonst üblichen Um-fanges abgenommen hat; im allgemeinen kann man an-

nehmen, daß sie im April nur 75 % der vor der Umwälzung maßgebenden Ziffern betrug. Der Zerfall im Verkehrs-wesen kann kaum noch gesteigert werden, auch der Mangel an Eisenbahnfahrzeugen macht sich mehr fühlbar als je. Da infolgedessen viele Fabriken weder Heiz- noch Rohstoffe heranschaffen können, gestaltet sich ihre Lage äußerst schwierig. Dabei greift die Zuchtlosigkeit der Arbeiter in erschreckender Weise um sich. In Petersburg kommt sie hauptsächlich durch verminderte Leistungs-fähigkeit der Fabriken zum Ausdruck, im Donetzbecken dagegen bei völliger Außerachtlassung aller Sicherheits-maßregeln durch immer zahlreicher werdende Explosionen und sonstige Betriebsstörungen.

Feste Preise für Eisen und Stahl in Rußland. — Nach der Torg. Prom. Gazeta vom 10. Mai 1917 hat der Preis-ausschuß für Metalle mit den Vertretern der russischen Eisenindustriellen folgende Preise für das Pud ab Hütte festgesetzt, denen wir zum besseren Vergleich mit deut-schen Verhältnissen die entsprechenden Preise f. d. t zu 1000 kg gegenüberstellen:

	In Rubel ¹⁾		
	f. d. Pud	oder f. d. t zu 1000 kg	
Koks-Roh Eisen für Südrußland . .	1,85	112,84	
„ „ für Mittelrußland	2,10	128,21	
Holz Kohlen-Roh Eisen	2,75	167,89	
Bakal-Roh Eisen für den Ural . . .	2,85	173,99	
Gewöhl. Roh Eisen für den Ural . .	3,—	183,15	
Gießerei {	Nr. 1 für Südrußland	1,90	116,—
	„ 1 für Mittelrußland	2,15	131,26
	„ 1 für den Ural	2,90	177,05
Roheisen {	„ 2 für Südrußland	2,—	122,10
	„ 2 für Mittelrußland	2,25	137,36
Martinstahlblöcke gew. Handelsqual. ohne techn. Anforderungen {	für Südrußland	2,75	167,89
	für den Ural	3,55	216,73
Geschoßstahlblöcke {	für Südrußland	2,25	180,10
	für den Ural	3,75	228,97
Kanonenstahlblöcke aus Bakal-Roh Eisen	3,95	241,18	
Knüppel gewöhnlicher Handelsqualität ohne technische Anforderungen . .	3,15	192,31	
Desgl. für Geschoße in den vier verschied. Formen {	für Südrußland	4,75/5,10	289,99/311,36
	für Mittelrußl.	4,95/5,30	302,20/323,57
	für den Ural	5, / 5,35	305,25/327,12
Sorteneisen und leichte Schienen {	für Südrußland	3,85	271,43
	für Mittelrußl.	4,15	253,36
	für den Ural	4,85	296,09
Träger und U-Eisen {	für Südrußland	3,50	213,68
	für den Ural	4,30	274,73
Eisenblech und Universaleisen {	für Südrußland	4,80	293,01
	für Mittelrußl.	5,10	311,36
	für den Ural	5,80	354,09
Walzdraht 6 mm {	für Südrußland	4,20	256,41
	für Mittelrußl.	4,50	274,73
	für den Ural	5,—	305,25
Dachbleche {	für Südrußland	5,50	335,77
	für den Ural	6,30	384,62
Schienen, schwere 18pfünd., für Südrußland	3,70	228,89	

Aktien-Gesellschaft für Brennstoffvergasung. — Unter dieser Firma haben die Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H. in Schleifmühle-Saarbrücken, und die Oberschlesischen Kokswerke und Chemischen Fabriken, A.-G. in Berlin, eine neue Aktien-gesellschaft mit einem Kapital von 1½ Mill. M. gegründet, die sich mit der Errichtung und dem Vertriebe von Ver-gasungsanlagen, mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen sowie mit dem Abschlusse damit zusammenhängender

¹⁾ 1917, 13. Juni, S. 1.

²⁾ Vgl. St. u. E. 1917, 31. Mai, S. 535.

³⁾ Abgerundete Ziffern.

⁴⁾ Nach der Torg. Prom. Gazeta vom 27. Mai 1917.

¹⁾ 1 Rubel = 2,16 M. (ohne Berücksichtigung der augenblicklichen Währung).

Geschäfte befassen soll; die neue Gesellschaft wird hierbei die Erfahrungen verwerten, die die Fa. Ehrhardt & Schmer durch langjährige Tätigkeit auf dem erwähnten Gebiete gewonnen hat. Die Geschäfte der Gesellschaft werden einstweilen von Saarbrücken aus geführt.

Baroper Walzwerk, Aktien-Gesellschaft in Barop. — Wie der Bericht¹⁾ des Vorstandes für das Geschäftsjahr 1915/16 mitteilt, hat dieses den Erwartungen im ganzen entsprochen. Wenn auch die Tätigkeit des Unternehmens sich nur zum Teil unmittelbar auf Kriegsbedarf erstreckte, so war doch der Bedarf an Friedensgegenständen aus Eisen an Stelle anderer Metalle so groß, daß die Nachfrage sehr reger war und ihr angesichts der besonderen Verhältnisse der Kriegszeit nicht entsprochen werden konnte. Die Preise waren daher befriedigend, im Ausfuhrgeschäft sogar recht lohnend. Der Gesamtumsatz betrug in der Berichtszeit 5 998 511 *M* gegen 2 817 650 *M* im Jahre zuvor. Die Ertragsrechnung zeigt auf der einen Seite einen Betriebsgewinn von 1 375 064,66 *M*, während auf der anderen Seite an Beiträgen zur sozialen Versicherung 22 861,13 *M*, an Steuern, Anleihezinsen, Verwaltungskosten usw. 206 664,42 *M*, an Rücklagen 190 863,87 *M*, an Abschreibungen 372 580,57 *M* und als Rücklage für die Kriegsgewinnsteuer 107 308,21 *M* verbucht wurden. Aus dem somit verbliebenen Reingewinne von 474 786,46 *M* sind für eine neu errichtete Beamten- und Arbeiter-Ruhegehaltskasse 50 000 *M* bereitgestellt, dem Aufsichtsrat 22 859,06 *M* vergütet und 390 000 *M* (13 %) als Gewinnausteil verwendet worden.

Felten & Guilleaume Carlswerk, Actien-Gesellschaft, Cöln-Mülheim. — Der Geschäftsbericht für 1916 stellt fest, daß es der Gesellschaft in der Berichtszeit gelungen ist, die Leistungsfähigkeit des Unternehmens auf den verschiedensten Gebieten zu verstärken und mit gutem Ergebnisse zu arbeiten. Die Beteiligungen haben ihr Gesamtbild durch An- und Verkäufe in der Weise verändert, daß im ganzen eine Verminderung eintrat, nachdem eine Prüfung im Sinne der durch die lange Dauer des Krieges geschaffenen Lage es geboten erscheinen ließ, die Abschreibungen über die im Vorjahre beobachtete Grenze

¹⁾ Verspätet bei der Schriftleitung eingegangen.

hinaus auszudehnen. — Der Bericht erwähnt ferner, daß die am 17. Juni 1916 abgehaltene Hauptversammlung der Gesellschaft die Erhöhung des Aktienkapitals von 55 auf 60 Millionen *M* beschlossen hat. — Die Rechnungsergebnisse des Berichtsjahres zeigt die nachstehende Zusammenstellung.

in <i>M</i>	1913	1914	1915	1916
Aktienkapital . . .	55 000 000	55 000 000	55 000 000	60 000 000
Teilschuldverschreib.	23 604 000	23 101 000	22 578 000	22 281 454
Vortrag	404 293	407 371	408 135	413 485
Betriebsgewinn . . .	12 068 344	11 735 172	13 997 617	16 625 535
Rohgewinn einschl. Vortrag . . .	12 472 638	12 142 543	14 405 752	17 039 090
Allgemeine Unkosten	1 881 342	1 865 901	1 665 838	2 147 455
Kursverlust auf Wertpapiere . . .	76 004	173 090	94 028	14 100
Steuern	671 682	600 793	666 168	942 749
Teilschuldverschreibungs-zinsen . . .	1 076 571	1 054 653	1 031 839	1 008 122
Bank- u. sonst. Zins- sowie Vermittlungs-gebühren	803 892	—	—	—
Kriegsunterstützung	—	205 098	885 526	1 497 088
Abschreibungen . . .	1 726 166	2 226 426	2 893 134	3 120 805
Reingewinn	6 031 788	5 609 212	6 661 039	7 895 216
Reingewinn einschl. Vortrag . . .	6 436 081	6 010 583	7 069 224	8 303 701
Rücklage	415 894	—	—	—
Bauschatz	600 000	600 000	—	—
Zinsschmelz-Rüchl.	70 030	70 030	70 025	65 000
Wehrsteuer	78 000	—	—	—
Zuweisung an versch. Stöcke, Zuwendung an Beamte	220 000	280 000	150 000	160 000
Gewinnanteile für den Aufsichtsrat . .	244 786	245 918	335 714	466 667
Gewinnausteil	4 400 000	4 400 000	6 050 000	7 200 000
" " %	8	8	11	12
Vortrag	407 371	420 635	413 385	417 034

Société Anonyme Electrometallurgique Procédés Paul Girod, Neuenburg (Schweiz). — Die Gesellschaft hat auf den 28. Juni eine außerordentliche Hauptversammlung einberufen, um über den Antrag beschließen zu lassen, die Gesellschaft aufzulösen und zu liquidieren sowie in Frankreich mit der Compagnie des Forges et Aciéries Electriques Paul Girod in Ugines zu verschmelzen.

Bücherschau.

Hanfstengel, Georg von, Dipl.-Zug., Beratender Ingenieur, Privatdozent an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin: Billig Verladen und Fördern. Eine Zusammenstellung der maßgebenden Gesichtspunkte für die Schaffung von Neuanlagen nebst Beschreibung und Kritik der bestehenden Verlade- und Fördermittel unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit. Mit 100 Textfig. Berlin: Julius Springer 1916. (VIII, 130 S.) 8°. 3,20 *M*.

Das Werken ist als Einführung in das große Gebiet der Verlade- und Fördertechnik gedacht und sowohl für den Studierenden der Technik als auch für den, der industriellen Betrieben als Laie gegenübersteht, bestimmt. Der Verfasser betont sehr richtig, daß eine vorteilhafte Werksanlage sich dadurch kennzeichnet, daß in ihr die unvermeidlichen Förderbewegungen möglichst wenig Kosten verursachen; dies sei wesentlich dadurch zu erreichen, daß die Verlade- und Fördereinrichtungen gemeinsam mit dem ganzen Werkentwurf durchdacht und festgelegt werden; der vorbildliche Betrieb solle wie ein aufgezogenes Uhrwerk möglichst ohne menschlichen Eingriff selbsttätig ablaufen. Von diesen Gesichtspunkten aus ist das Gebiet bearbeitet. Der Inhalt umfaßt in sechs Hauptabschnitten allgemeine Leitgedanken für die Auswahl der Fördermittel, die wichtigsten Förder-

mittel selbst sowie die Mittel zur Aufspeicherung, die Mittel für Förderbewegungen auf geringe und auf große Entfernungen, ferner Aufzüge, Krane usw. und schließlich vergleichende Berechnungen.

Trotz der Knappheit der Fassung sind die wesentlichsten Fördermittel angeführt, in ihren allgemeinen Grundzügen mit Begriffsbestimmung gut gekennzeichnet und mit klaren Skizzen versehen, auch perspektivischen, die so besonders für den Laien sehr deutlich sind. Von den für Hüttenwerke bezeichnenden Fördermitteln werden im wesentlichen nur die einfachsten Formen der Hochofenaufzüge, Seilbahnen und Uferkrane besonders erwähnt. Dem Zwecke des Werkes gemäß sind Unterlagen für die Berechnung von Konstruktion und Maschinen nicht beigegeben. In dieser Hinsicht wird auf die großen Sammelwerke verwiesen.

Die Bearbeitung des ganzen Stoffes ist ansprechend und zeigt trotz der absichtlich gewählten Einfachheit der Darstellung überall den erfahrenen und gewandten Fachmann; ja, auch der ältere Berufsgenosse nimmt gern Kenntnis von zahlreichen Feinheiten und Beobachtungen des Verfassers in der kaufmännischen und verhandlungstechnischen Bearbeitung von Bauplänen.

Ganz besonders hervorgehoben zu werden verdient die durchaus neuzeitliche Betonung, daß die Entscheidung über die Beschaffung dieses oder jenes Fördermittels abhängig ist im wesentlichen von dessen Wirtschaftlichkeit; überall weist der Verfasser mit Geschick darauf hin, wie diese Gesichtspunkte auch in Fällen, die dem An-

fänger für eine solche Betrachtung ungeeignet erscheinen, nutzbringend angewandt werden können. Es muß dem Verfasser beipflichtet werden, daß aus diesem Grunde die Fördertechnik eine vorzügliche Schule des technisch-wirtschaftlichen Denkens darstellt.

Die Sprache des Buches ist klar, eine Reihe von Fremdwörtern wäre leicht zu vermeiden gewesen. Der Grundsatz, daß man danach streben muß, Arbeitskräfte zu ersparen, sollte — gerade jetzt unter dem Kriege — noch mehr als geschehen betont werden. Das Werkchen ist jedem, dem das große Gebiet der Fördertechnik noch unbekannt ist, als neuzeitlicher Führer bestens zu empfehlen. E. A.

Zipp, Hermann, Prof., Dozent am städtischen Friedrichs-Polytechnikum zu Cöthen i. Anhalt, Direktor des städtischen Elektrizitätswerkes Cöthen: Handbuch der elektrischen Hochspannungstechnik. Mit besonderer Berücksichtigung der Energieübertragung. Lehrbuch für Ingenieure und Studierende. 2. Aufl. Mit 566 Abb. u. 3 Taf. Leipzig: Oskar Leiner 1917. (VIII, 589 S.) 4^o. 22 M., geb. 22 M.

Diese neue Auflage des Handbuches, die erst mit einer durch den Krieg hervorgerufenen Verzögerung von ungefähr 1½ Jahren erscheinen konnte, ist eine erfreuliche Bereicherung der einschlägigen Literatur. Besonders für den Studierenden, der das Wesen der Hochspannungstechnik bereits beherrscht, und für den Ingenieur, der sich mit den Forderungen der heutigen Hochspannungstechnik vertraut machen will, ohne ihren letzten Theorien nachzugehen, wird das Werk dank der klaren und durch viele praktische Beispiele erläuterten Art der Entwicklung von Erscheinungen und Fragen, welche die Hochspannung immer noch stellt, von Wert sein.

In der vorliegenden Auflage haben die neuesten Erscheinungen und Fortschritte auf dem Gebiete der Hochspannungstechnik Berücksichtigung gefunden, so daß der Buchumfang ganz erheblich erweitert worden ist. Im ersten Kapitel, das die Hochspannungsisolierung behandelt, sind die Abschnitte über Berechnung, Beanspruchung und Prüfung der Dielektrika neu. Das zweite Kapitel, „Überspannungen in Hochspannungsanlagen“, ist den heutigen Anschauungen entsprechend fast vollständig neu zusammengestellt worden. Wenn im dritten Kapitel, „Die Verhütung, Bekämpfung und Ableitung von Überspannungen“, auch keine restlose Lösung der Überspannungsfrage gegeben wird, so liegt dies immer noch daran, daß es nicht gelungen ist, eine Überspannung im Augenblicke des Entstehens so zu erfassen, daß sie durch die bekannten Mittel gezwungen wird, unschädlich zu verlaufen. Im fünften Kapitel wird der Ausführung von Hochspannungsleitungen ein sehr weiter Platz gewährt und die Berechnung der Verluste, die zu den in Niederspannungsnetzen bekannten noch hinzukommen, sehr klar durchgeführt, um zu dem Abschnitte über die Wirtschaftlichkeit von Hochspannungsanlagen zu kommen. Hieran anschließend werden im sechsten Kapitel die Kraftwerke mit den Apparaten für Schaltanlagen und Umformerstationen behandelt. Im siebenten Kapitel wird noch kurz auf die Beeinflussung von Niederspannungs- und Schwachstromkreisen durch Hochspannungsanlagen hingewiesen, während ein besonderer Anhang die Leitsätze für Schutzerdung, Normalien für Freileitungen und die Richtlinien für die Konstruktion und Prüfung von Hochspannungsapparaten in Erinnerung bringt.

Bei einer Neubearbeitung des Werkes, die nach dem Kriege angesichts der zu erwartenden Errichtung von großen Hochspannungskraftwerken mit vielen Änderungen und Fortschritten wohl bald notwendig werden dürfte, würde ein besonderes Kapitel über Hochspan-

nungsmeßapparate, Meßtechnik, dauernde Ueberwachung des Isolationszustandes usw. zu begrüßen sein. Die aus englischen und amerikanischen Zeitschriften übernommenen Einschaltbilder Abb. Nr. 481, 482, 483, 502, 506 werden durch die eingeschriebenen Texte und Pfeilstriche unübersichtlich, es empfiehlt sich eine Anordnung wie bei den Abb. Nr. 494, 495, bei denen die erläuternden Bezeichnungen neben oder unter dem Schaltbilde stehen.

Rdr.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Hesse, Dr. A., Prof., und Prof. Dr. H. Großmann: Englands Handelskrieg und die chemische Industrie. Neue Folge: England, Frankreich, Amerika. Stuttgart: Ferdinand Enke 1917. (2 Bll., 344 S.) 8^o. 11 M.

Sehon seit geraumer Zeit werden als Beilage der Zeitschrift „Die chemische Industrie“ wichtige „Dokumente zu Englands Handelskrieg“ veröffentlicht: Aufsätze aus wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Zeitschriften Englands, die ein helles Licht auf die wahren Beweggründe unserer „Vettern“ jenseits des Kanals zum Kriege gegen uns werfen, die aber zumeist unter den obwaltenden Verhältnissen deutschen Lesern kaum zugänglich sind und trotzdem bei uns bekannt werden müssen, wenn wir den wirtschaftlichen Kampf mit unseren Feinden bestehen wollen. Es darf daher als ein verdienstliches Unternehmen bezeichnet werden, daß man die wichtigsten jener „Dokumente“ in Buchform zusammengestellt hat, um sie in einem größeren Kreise verbreiten zu können. Der erste Band der Sammlung, der sich fast ausschließlich auf England beschränkte, erschien im Herbst 1915 und hatte sich allseits einer günstigen Aufnahme zu erfreuen. Mit gleicher Genugtuung wird man den jetzt vorliegenden zweiten Band begrüßen, um so mehr, als er namentlich auch eine Reihe von Äußerungen über die chemische Industrie Frankreichs und daneben einiges über diejenige der Vereinigten Staaten wiedergibt. Die den Aufsätzen, ähnlich wie bei dem ersten Bande, vorausgeschickte allgemeine Einführung in den Gegenstand geht außerdem kurz auf die einschlägigen Verhältnisse Italiens und Rußlands ein. Wenngleich hier in erster Linie die chemische Industrie im engeren Sinne behandelt wird, sind die Bände doch auch für die Leser von „Stahl und Eisen“ beachtenswert, da der Gegenstand naturgemäß eine gewisse Berücksichtigung der allgemeineren Grundlagen unseres Handelswettkampfes mit jenen Ländern erfordert. So bringt beispielsweise der vorliegende Band einen sehr lesenswerten Aufsatz (Vortrag) des in Deutschland durch seine zahlreichen früheren Veröffentlichungen über industrielle Fragen wohlbekanntesten und zu einigermaßen vorurteilsfreiem Denken befähigten Victor Cambon über „Frankreich und die industrielle Expansion“ und eine weitere Veröffentlichung desselben Verfassers, in der er sich hauptsächlich mit den Kritikern seiner Ausführungen auseinandersetzt. †

Huber, Theodor, Professor: Wie liest man eine Bilanz? Leicht faßliche Einführung in das Verständnis der Bilanzen nebst einer Anleitung, das Geschäftsergebnis am Ende jedes Monats ohne Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung zu ermitteln. Mit den nötigen Bilanzmaterialien in Mappe. 10. u. 11. unveränd. Aufl. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung 1915. (28 S.) 8^o. 1 M.

Keilhack, Dr. Konrad, Geh. Bergrat, Prof., Abteilungsdirigent der Kgl. Geologischen Landesanstalt in Berlin, Dozent an der Kgl. Techn. Hochschule in Charlottenburg: Lehrbuch der praktischen Geologie. Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie und Paläontologie. Mit Beiträgen von Dr. G. Berg [u. a.]. 3. völlig neubearb. Aufl. 2 Bde. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8^o.

Bd. 2. Mit 196 Textabb. 1917. (XI, 524 S.)

14,20 M., geb. 16 M.