

Das Duplex-Verfahren in Amerika.

Durch Einführung des Duplexverfahrens in Amerika hat dort die Erzeugung von Martinstahl große Fortschritte gemacht. Zugleich ist man dadurch unabhängig vom Schrottmarkt geworden. Während im Jahre 1906 nur 11 000 000 t Stahl im Martinofen und 12 250 000 t in der Bessemerbirne hergestellt wurden, sind im Jahre 1915 von einer Gesamterzeugung von 32 000 000 t nur 8 250 000 t Bessemerstahl und 23 500 000 t Martinstahl hergestellt worden. Im Jahre 1913 wurden 2 210 718 t Blöcke

5. basisches Siemens-Martin-Verfahren und elektrischer Ofen.

Das erste Verfahren beschreibt Martin und F. F. Lines, jetziger Leiter des genannten Stahlwerks¹⁾, unter Zugrundelegung einer Anlage von fünf 50-t-Kipp-Martinöfen, von denen jeder 11 bis 12 Schienenschmelzungen von 55 t in 24 st während sechs Tage der Woche liefert.

Am verbreitetsten ist die Anwendung von Talbotöfen; aber auch gewöhnliche Martinöfen, die möglichst kippbar sein müssen, sind häufig im Gebrauch. Bei Talbotöfen sind die Herstellungs- und die Instandsetzungskosten geringer. Vor allen Dingen ist darauf zu achten, daß die Bessemer-schlacke nicht in den Martinöfen kommt, da die Martinofenschlacke ihres Phosphorgehaltes wegen anderweitige Verwendung finden kann.

Es ist vorteilhaft, wenn die Anlage so eingerichtet ist, daß die Temperatur des eingesetzten Metalls möglichst gleich der Abstichttemperatur ist. Bei einem Phosphorgehalt von unter 0,20 % im Roheisen ist es dann leicht, 2500 bis 3000 t Blöcke in 24 st zu gießen.

Um das für die oben erwähnte Anlage nötige flüssige Einsatzisen zu erhalten, muß in der Bessemerie zu gleicher Zeit der Einsatz für einen 50-t-Ofen fertig werden. Es sind deshalb drei 20-t-Birnen aufzustellen (vgl. Abb. 1), in denen zwei Chargen zu gleicher Zeit bis herunter zu 0,10 bis 0,15 % Kohlenstoff geblasen werden, und während diese beiden Chargen in eine fahrbare 75-t-Pfanne eingelassen werden, wird die dritte Charge geblasen. Auf diese Weise können 55 bis 60 t in 18 bis 20 min in den Martinöfen eingesetzt werden, vorausgesetzt, daß die ganzen Einrichtungen an Kranen usw. zweckentsprechend sind. Die gewöhnliche Bessemercharge besteht aus 75 % Roheisen vom Mischer und 25 % Roheisen vom Kuppelofen; letzteres wird gewöhnlich

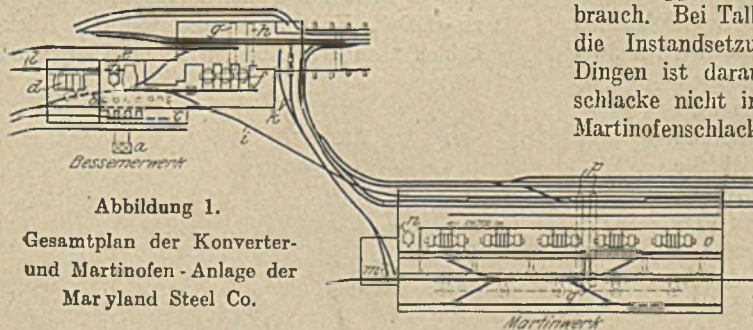


Abbildung 1.

Gesamtplan der Konverter- und Martinofen-Anlage der Maryland Steel Co.

a = Aufzug. b = Kuppelöfen für Rohisen. c = Kuppelöfen für Spiegeleisen. d = 1000-t-Mischer. e = 100-t-Mischer. f = Konverter von 3 bis 18 t Fassung. g = 50-t-Gießpfannenkran. h = 60-t-Gießpfannenkran. i = Gieße für Spiegeleisenpfanne. k = Gieße für das Duplexmetall. l = 150-t-Wage. m = 100-t-Wage. n = 100-t-Mischer. o = 50-t-Kippmartinöfen. p = zwei Gießpfannenkrane von 75 t. q = zwei Beschickungskrane von 75 t.

oder 10,8 % der gesamten Erzeugung an basischem Siemens-Martin-Stahl nach dem Duplexverfahren hergestellt, was ein Mehr von 56 % gegen das Vorjahr bedeutet.

Die verschiedenen Arten des Duplexverfahrens sind nach einer Aufstellung von Simon Strock Martin¹⁾, früherem Stahlwerkschef bei der Maryland Steel Co., Sparrow Point, die folgenden:

1. saures Bessemer- und basisches Siemens-Martin-Verfahren,
2. basisches Bessemer- und basisches Siemens-Martin-Verfahren,
3. saures Bessemerverfahren und elektrischer Ofen,
4. basisches Bessemerverfahren und elektrischer Ofen,

¹⁾ The Iron Age 1915, 7. Jan., S. 75/8.

¹⁾ The Iron Age 1915, 1. April, S. 730/3.

aus 70 % Roheisen und 30 % Stahlabfällen geschmolzen. Das Mischereisen hat folgende Analyse, bei der der hohe Chromgehalt auffällt:

0,40 bis 1,50	% Si
0,70 „ 0,90	% Mn
0,055 „ 0,065	% P
1,75 „ 2,50	% Cr
0,01 „ 0,10	% S.

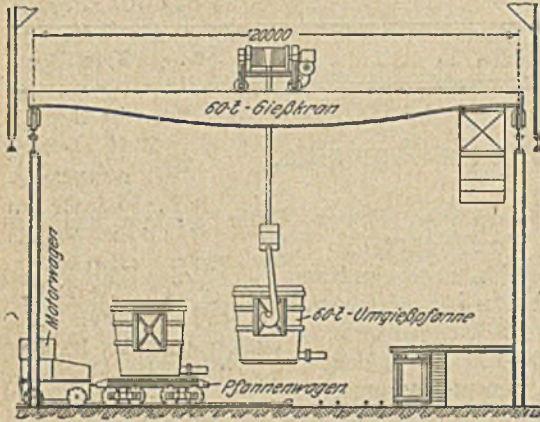


Abbildung 2. 60-t-Umgießpfanne zum Transport des flüssigen Metalls zum Martinofen.

In dieselbe 45-t-Pfanne wird das Kuppelofeneisen eingelassen. Mit der ersten Pfanne werden zwei Birnen gefüllt, die zu gleicher Zeit geblasen werden. Die zweite Füllung der Pfanne wird in die dritte Birne eingegossen. Während des Blasens werden 4 bis 8 % Stahlabfälle zugesetzt, so daß die ganze Charge 14 % Abfälle enthält. Beim gewöhnlichen Martinverfahren dauert eine Schmelzung 8 bis 10 st, beim Duplexverfahren durchschnittlich 1 st. Die Gießpfannen haben, wie schon erwähnt, 75 t Fassung, so daß die ganze Konverterschlacke von folgender Zusammensetzung

29,0	% SiO ₂
20,0	% FeO
6,80	% Mn ₂ O

mit eingegossen werden kann.

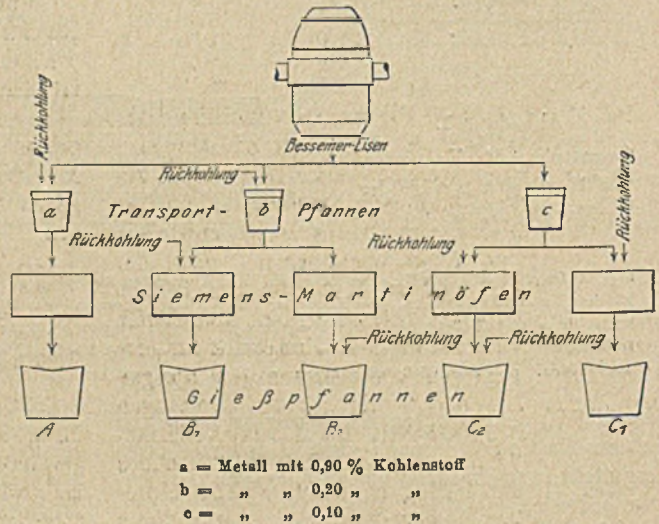
Um zu verhindern, daß die in der Transportpfanne befindliche Schlacke mit in den Ofen gelangt, ist man dazu übergegangen, die Pfannen unten abzustechen, wozu eine Rinne an der Pfanne befestigt ist (vgl. Abb. 2). Das Öffnen der Abstichrinne wird von einer kleinen Bühne ohne Schwierigkeit bewirkt; sollte aber das Abstichloch sich nicht öffnen lassen, so muß der ganze Inhalt der Pfanne über den Rand in den Ofen gekippt werden, und in diesem Falle läuft natürlich die Schlacke mit in den Ofen. Im anderen Falle wird die Pfanne nach Einlassen des Eisens in den Martinofen nochmals gewogen, um das Gewicht des Einsatzes festzustellen.

Der Konverterboden hat 24 Düsen mit je acht Löchern von rd. 14 mm Durchmesser, so daß ein

Gesamtblasequerschnitt von 305 qcm zur Verfügung steht. Um nun die 40 bis 45 Chargen in 24 st eingießen und verarbeiten zu können, müssen 14 Transportpfannen für die Besemerei und 14 Gießpfannen im Martinwerk zur Verfügung stehen. Falls auf die Besemmercharge gewartet werden muß, wird, nachdem die Badoberkante mit einer Mischung von 1 bis 2 % gebranntem Kalk und 1¼ % Walzensinter erneuert ist, Schrott in den Ofen eingesetzt und eingeschmolzen. Die Zeit zwischen den Chargen beträgt 20 bis 60 min; über 40 min wird als Wartezeit gerechnet.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die günstigsten Ergebnisse mit einem flüssigen Einsatz von 0,80 % Kohlenstoff erzielt wurden. Um diesen Kohlenstoffgehalt zu bekommen, werden folgende drei Verfahren angewendet (vgl. Abb. 3):

- A. Rückkohlung des erblasenen Metalls in den Transportpfanne bis zu 0,80 % Kohlenstoff und Fertigmachen der Charge im Ofen.
- B. Rückkohlung des erblasenen Metalls, nachdem es in den Martinofen eingesetzt ist, auf 0,80 % Kohlenstoff und dann Fertigmachen der Charge.
- C. Rückkohlung des erblasenen Metalls, nachdem es in den Martinofen eingesetzt ist, bis zu 0,20 % Kohlenstoff und weiteres Rückkohlen nach dem Abstich in der Gießpfanne.



- a = Metall mit 0,90 % Kohlenstoff
- b = „ „ 0,20 „ „
- c = „ „ 0,10 „ „

Abbildung 3. Schematische Darstellung der verschiedenen möglichen Duplex-Verfahren.

Nach dem ersten Verfahren ist die Analyse in der Transportpfanne

0,70 bis 0,90	% C
0,10 „ 0,15	% Mn
0,065	% P
0,040	% S
0,30 bis 0,35	% Cr.

Das zum Rückkohlen benötigte Roheisen wird unmittelbar dem Mischer entnommen und beträgt rd. 20 % des Gesamtinhalts der Pfanne. Dies setzt aber voraus, daß das geblasene Eisen nicht zu heiß, und daß der Gehalt an Kohlenstoff nicht geringer als

0,08 % ist, da sonst eine heftige Reaktion in der Transportpfanne stattfindet, wenn das Rückkohlungsisen zugesetzt wird. Ein Vorteil der Rückkohlung in der Pfanne soll darin bestehen, daß ein Teil des Eisengehaltes der Schlacke reduziert wird, doch haben vorgenommene Analysen keine wesent-

8 % SiO₂ 6 % MnO
20 % FeO 40 % CaO.

Bei dem Verfahren B1 und B2 (Abb. 3) hat das Duplexmetall die folgende Zusammensetzung:

0,10 bis 0,15 % C
0,10 % Mn.

Die Badoberkante des Martinofens wird mit einer Mischung von 2 bis 3 % gebranntem Kalk und 1 bis 1¼ % Walzensinter ausgebessert. Da der Zusatz von 20 % heißem Metall den Kieselsäuregehalt in der Schlacke des Ofens erhöht, so ist die Kalkmenge notwendigerweise größer. Dieses Metall wird dem Ofen zugesetzt, sobald das Duplexmetall eingegossen ist, und verursacht eine heftige Reaktion. Hierauf wird eine Probe genommen und die

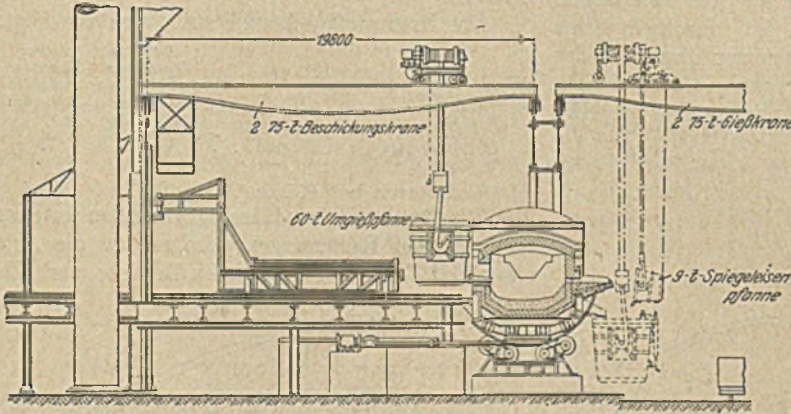


Abbildung 4. Rückkohlendes Metalls beim Abstechen des Martinofens.

liche Aenderung des Eisenoxydulgehalts in der Konverterschlacke ergeben, wie folgende Zahlen zeigen:

	Schlacke vom Konverter	Schlacke in der Pfanne nach Einfluß des Roheisens
	%	%
SiO ₂	22,80	24,60
FeO	24,16	22,60
MnO	7,70	7,00
Cr ₂ O ₃	27,65	26,10

Das Metall wird bei der geringen Reaktion während des Eingießens in den Ofen entphosphort. Wenn nötig, werden einige Schaufeln Flußspat zugesetzt. Ist die Charge nach Empfang der Analyse und ferner die Temperatur des Bades zufriedenstellend, so wird sofort abgestochen. Falls der Kohlenstoffgehalt noch zu hoch oder das Bad zu kalt ist, so wird eine zweite Probe innerhalb 20min genommen. Der Zusatz von Mangan kann entweder durch Einsetzen von 20prozentigem Spiegeleisen in den Ofen oder 80prozentigem Ferromangan in die Gießpfanne geschehen. Der Zusatz an Silizium wird in die Pfanne gegeben, falls 50prozentiges Ferrosilizium zur Verfügung steht. Wenn 11prozentiges Ferrosilizium gebraucht wird, so wird dieses schon im Ofen zugesetzt. In durchschnittlich 45 min ist die Charge fertig. Diese Arbeitsweise hat den Vorteil der Schnelligkeit und der leichten Ausführung, da kein weiterer Metallzusatz nötig ist, und auch kein Aufkochen im Ofen stattfindet, so daß nur geringe Ausbesserungen am Ofen notwendig sind. Der Verlust wird wie folgt angegeben:

Chemischer Verlust im Konverter	7,00
Mechanischer „ „ „ „	0,75
Chemischer „ „ Martinofen	0,50
Mechanischer „ „ „ „	3,00
	11,25

Die Schlacke des Martinofens hat folgende Zusammensetzung:

Charge in derselben Weise beendet wie bei dem ersten Verfahren. Diese beiden Verfahren haben sich nicht bewährt. Ebenfalls führte das Verfahren C1 zu keinem Erfolg.

Verfahren C2. Das im Konverter eblasene Eisen hat dieselbe Zusammensetzung wie bisher und wird durch Zusatz von 10 % flüssigem Roheisen im Ofen auf 0,20 %

Kohlenstoffgehalt gebracht. Darauf soll das Bad folgende Analyse zeigen:

0,15 bis 0,30 % C
0,08 % Mn
0,008 % P
0,05 % S
0,20 bis 0,30 % Cr.

Sobald die Charge fertig ist und die gewünschte Analyse hat, wird die entsprechende Menge geschmolzenes Spiegeleisen vom Kuppelofen in eine 9- bis 10-t-Pfanne abgestochen und genug flüssiges Eisen zugesetzt, um der Charge den richtigen Mangan- und Kohlenstoffgehalt zugeben. Diese kleine Pfanne, welche das Rückkohlungsmetall enthält, wird durch das

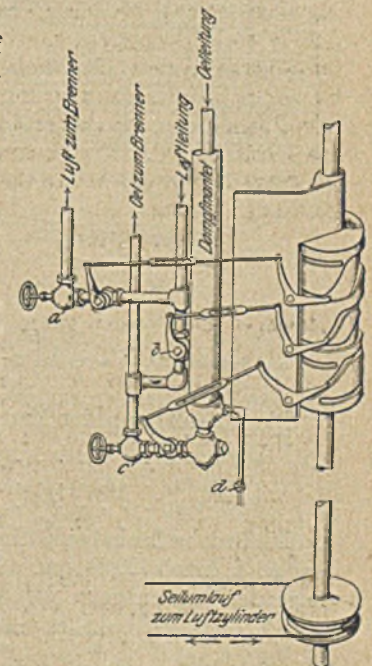


Abbildung 5. Regelungsvorrichtung für Oelbrenner.

a = Regelungsventil. b = Anblaseventil zum Reinigen des Brenners, wenn das Oelventil verstopft ist. c = Oel-Regelungsventil. d = Dampfmeß.

Hilfshubwerk des Gießkranes während des Abstiches in die Gießpfanne eingefüllt (vgl. Abb. 4). Die Charge muß heißer sein als bei dem ersten Verfahren, weil beim Eingießen der kleinen Pfanne der Stahl abkühlt. Hierdurch wird der Ofen mehr beansprucht; auch ist es schwieriger, den Kohlenstoffgehalt so gleichmäßig wie im Ofen zu erzielen. Die Chargendauer im Ofen ist durchschnittlich 1½ st. Der Abstich wird durch den Zusatz in der Pfanne 60 t anstatt 50 t betragen, wofür die Haltbarkeit des Ofens und der Pfanne geringer ist. Die Martinschlacke enthält

14,0 %	SiO ₂
16,0 %	FeO
4,0 %	MnO
45,0 %	CaO
7,0 %	Cr ₂ O ₃
0,75 %	P ₂ O ₅

Im Jahre 1913 wurden die Ofen mit Oelfeuerung eingerichtet, die sich sehr gut bewährt hat. Abb. 5 zeigt die Regelungsvorrichtung der Oelzuführung, die beim Umsteuern an einer Seite selbsttätig abgestellt und aus dem Ofen herausgezogen wird, während an der anderen Seite die Brenner in Tätigkeit treten.

Der Brennstoffverbrauch stellt sich wie folgt:

	Duplex-Verfahren einschließlich Anheizen	Kalter Einsatz einschließlich Anheizen
1913:		
Kohlenverbrauch je t Blöcke	106,6 kg	467 kg
Oelverbrauch je t Blöcke . .	60,5 l	151 l
1914:		
Oelverbrauch je t Blöcke . .	48,5 l	189 l

Die Ergebnisse im Jahre 1914 wurden unter sehr ungünstigen Bedingungen erhalten, da die Anlage nur fünf Tage in der Woche im Betriebe war. Zieht

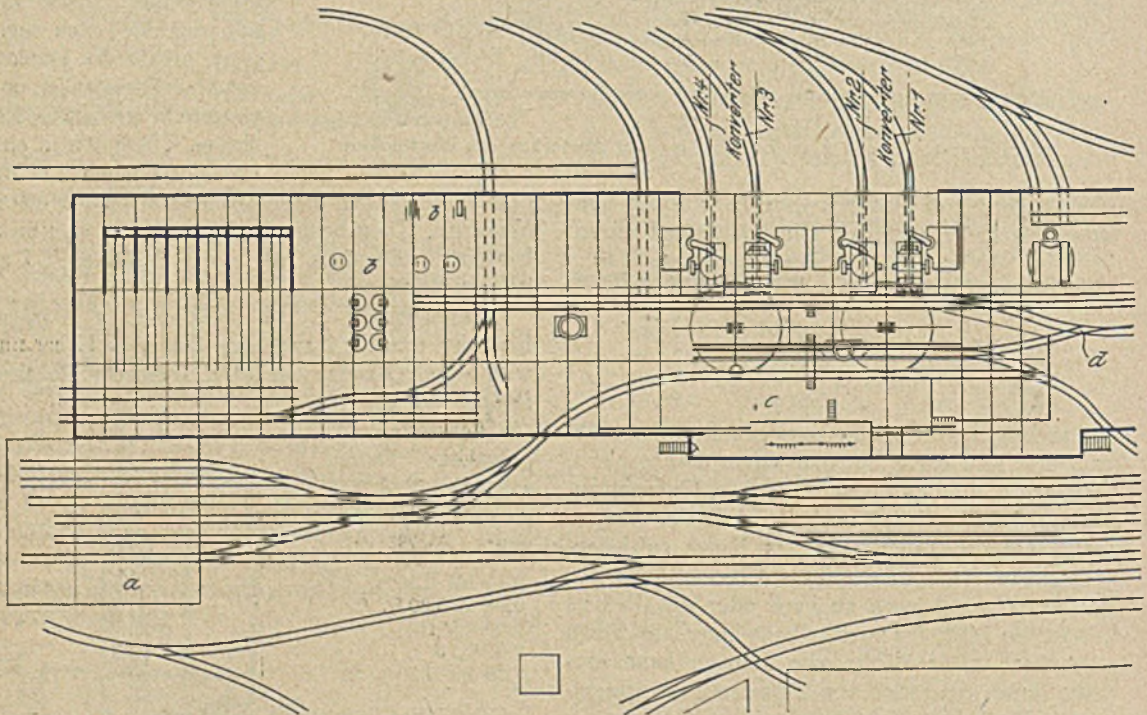


Abbildung 6. Duplex-Anlage der Lackawanna Steel Co.

a = Stripperhalle. b = Anlage für feuerfestes Material. c = Gießbühne. d = Gleise für das flüssige Metall zum Martinwerk.

Die Abmessungen der Martinöfen sind folgende:

Herdlänge	9,45 m
Badlänge	7,30 „
Badbreite	3,50 „

Die Badoberfläche bei 50 t Inhalt beträgt 16,26 qm, bei 60 t Inhalt 20,44 qm. Die Kammern haben folgende Abmessungen:

	Breite m	Länge m	Tiefe m	Inhalt cbm
Gaskammer . . .	2,51	6,7	3,15	53
Luftkammer . .	4,04	6,7	3,15	85,2

Die größte Wochenerzeugung dieser Anlage war 600 t je Ofen in 24 st, die höchste Einzelleistung eines Ofens 694 t. Bezogen auf die Badoberfläche ist das Verhältnis 1,21 t je st/qm.

man das Anheizöl ab, so ergibt sich ein Verbrauch von 35 l je t Blöcke. 1 l Oel hat 10 000 WE, der Gesamtverbrauch drückt sich demnach in 350 000 WE aus. Nimmt man die Wärmeeinheiten des aus 1 kg Kohle erzeugten Gases mit 5555 WE an, so wäre der Verbrauch $\frac{350\ 000}{5555} = 63$ kg Kohle je t Rohblöcke.

Durchschnittlich wurden während der letzten drei Jahre 33 % der Chargen kalt nach dem Schrotverfahren eingesetzt. Dabei war die Haltbarkeit des Gewölbes 300, die der Kopfwände 97 Hitzen. Die durchschnittliche Arbeitszeit der Ofen während dieser Zeit war 5½ Tage in der Woche. Ein Ofen, der nur nach dem Duplexverfahren arbeitet, wird

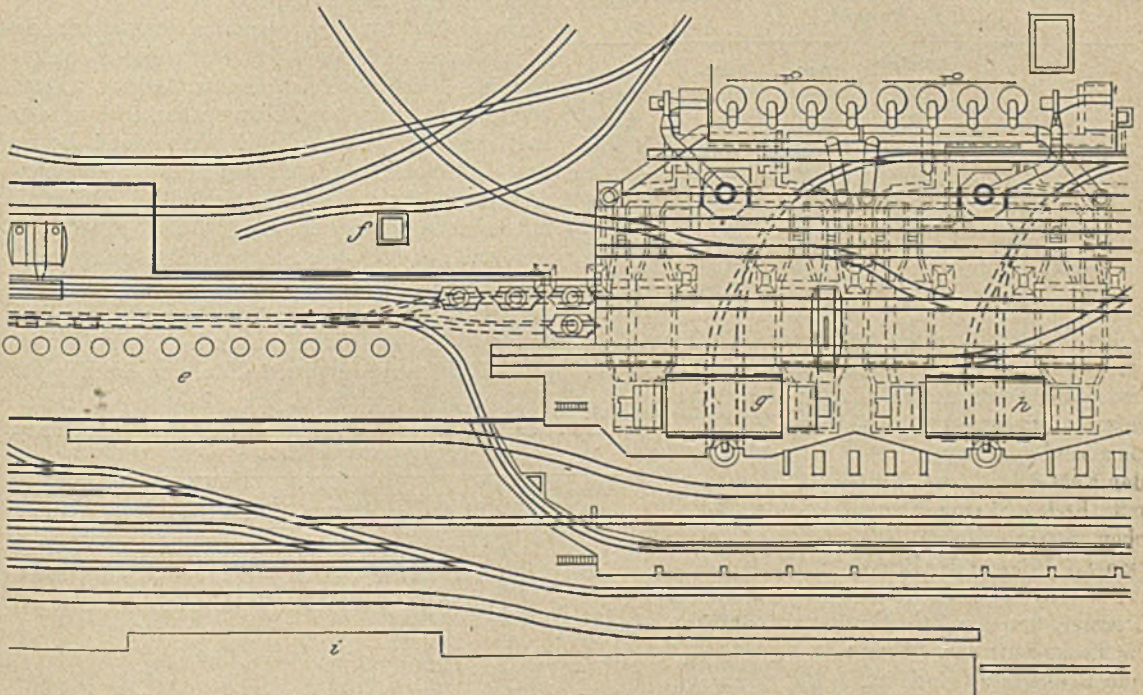
schätzungsweise 500 bis 600 Hitzten im Gewölbe und 150 bis 200 Hitzten der Köpfwände aushalten. Der durchschnittliche Verlust von der Bessemercharge bis zum fertigen Block betrug für 1914 — 12,57 %.

Bei der Lackawanna Steel Co., Lackawanna N. J., besteht die Duplexanlage, wie aus einem Aufsatz von G. B. Waterhouse¹⁾ hervorgeht, aus zwei Mischern von 250 bis 300 t Inhalt, vier 12-t-Konvertern und 12 Kuppelöfen, von denen acht zum Schmelzen von Roheisen und vier kleinere zum Schmelzen von Spiegeleisen dienen, wenn Schienen oder Hartstahl hergestellt werden soll (vgl. Abb. 6). An diese bestehende Anlage wurde das Martinwerk mit zwei Kippöfen Nr. 15 und 16 angeschlossen. Das hier angewandte Duplexverfahren weicht von dem bei der Maryland Steel Co. eingeführten wie folgt ab:

Einschmelzen ist große Sorgfalt geboten. Gegen Mitternacht wird das Metall von der Bessemererei gefordert. Die Analyse des Mischmetalls ist:

3,7 % C	0,045 % S
1,5 % Si	0,360 % P.
	0,65 % Mn.

Für eine Bessemercharge werden dem Mischer 12,8 t abzüglich des Gewichtes der im Konverter zuzusetzenden Abfälle entnommen. Zwei Bessemerhitzen, die in verschiedenen Konvertern geblasen sind, werden zum Martinwerk gefahren. Die erste Pfanne enthält Metall, das auf rd. 0,40 % Kohlenstoffgehalt heruntergeblasen ist, um eine kleine Reaktion im Ofen zu erzeugen. Das Eingießen erfolgt etwa um 12⁴⁵ Uhr. Dann folgen zwei Pfannen von weichem Metall (Kohlenstoffgehalt 0,05 bis



zu Abbildung 6.

c = Kuppelöfen für Eisen und Spiegeleisen. f = Aufzug. g = Martinofen Nr. 15. h = Martinofen Nr. 16. i = Gleiserl.

Das ganze Verfahren dauert je eine Woche, denn am Ende der Woche wird der Kippofen vollständig entleert, der Boden und die Badoberkante wieder instandgesetzt und andere Ausbesserungsarbeiten gemacht. Sonntags um 6 Uhr nachmittags wird das Gas wieder in den Ofen gelassen und die Arbeit mit der Herstellung der Schlacke begonnen. Vier Mulden gebrannter Kalk und drei Mulden Walzensinter werden eingesetzt und niedergeschmolzen. Dies wird dreimal wiederholt, bis zwölf Mulden Kalk und 8 bis 9 Mulden Walzensinter eingeschmolzen sind. Das ungefähre Gewicht einer Mulde Kalk beträgt 900 kg, einer Mulde Sinter 1360 kg. Beim

0,07 %) und dann endlich als letzte Charge eine Pfanne mit Metall von 1,5 bis 2 % Kohlenstoffgehalt. Beim Einlassen dieses Metalls entsteht eine heftige Reaktion. Der Phosphor geht zum größten Teil in die Schlacke. Dann werden wieder zwei Pfannen mit weichem Metall und eine mit härterem Metall eingesetzt; sollte dann das Bad noch zu wenig Kohlenstoff haben, so folgt noch eine harte Charge, während im anderen Falle noch weiches Metall zugesetzt wird. Auf diese Weise werden 190 bis 200 t eingesetzt. Die Charge wird sodann wie eine gewöhnliche basische Martinschmelze fertiggemacht bis zum Abstich gegen 3^{1/2} Uhr. Nachdem die Charge abgestochen ist, verbleiben etwa 100 t mit 0,15 % Kohlenstoff und die Schlacke im

¹⁾ The Iron Trade Review 1916, 2. Nov., S. 879/86.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der Rohstoffe.

	Gebrannter Kalk %	Gebrannter Dolomit %	Gebrannter Magnesit %	Flußspat %	Walzensinter %	Schlacke %
SiO ₂	2,10	0,45	4,10	3,44	1,75	6,50
Al ₂ O ₃	0,95	0,75	2,30	1,40	—	1,02
CaO	85,00	58,30	3,25	—	—	43,47
MgO	11,05	39,24	83,98	—	—	8,64
FeO	—	—	—	—	—	21,55
Fe ₂ O ₃	—	—	6,70	—	—	6,85
Gesamt-Eisen	—	—	—	—	70,0	21,77
Mn	—	—	—	—	0,40	1,01
CaCO ₃	—	—	—	6,87	—	—
MgCO ₃	—	—	—	0,53	—	—
CaF ₂	—	—	—	86,57	—	—
P	—	—	—	—	0,025	3,13

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der Ferrolegierungen.

	Flüssiges Spiegeleisen %	Ferromangan %	Ferrosilizium %	Ferrophosphor %
C	4,30	7,00	0,15	0,17
Mn	6,00	79,50	—	0,15
S	0,02	—	—	0,65
P	0,03	0,20	0,05	18,70
Si	1,25	1,00	49,50	0,39
Fe	—	12,30	49,00	77,00
Al	—	—	0,30	—

Ofen. Darauf werden wieder zwei Mulden Kalk und zwei Mulden Sinter eingesetzt und die Badoberkante mit gebranntem Dolomit ausgebessert. Dann folgen drei Pfannen mit weichem Metall, zwei Mulden Kalk und eine Pfanne mit hartem Metall wie oben. Während der Reaktion wird der Ofen leicht geneigt, und ein Teil der Schlacke läuft aus. Wenn die Reaktion zu Ende ist, wird gewöhnlich noch eine Mulde Kalk, ebenfalls kurz vor dem Abstich, gegeben, so daß fünf bis sechs Mulden Kalk zu jeder Charge gehören. Ueberflüssige Schlacke wird abgelassen, so daß das Bad immer mit einer dünnen Schicht bedeckt bleibt. Die Analysen der Rohstoffe und der Schlacke sind in Zahlentafel 1 und 2 wiederzugeben. Die durchschnittliche Zeit von einem Abstich zum anderen beträgt 2 st 53 min. Ungefähr

80 % des im Kippfen hergestellten Stahls wird in der Pfanne mit geschmolzenem Spiegeleisen rückgekohlt, der Rest mit den üblichen Zusätzen von Ferromangan, Ferrosilizium usw.

Wenn das Bad fertig zum Abstich ist, wird das vorher geöffnete Abstichloch mit nassem Sackleinen zugestopft, und bevor das Sackleinen durchgebrannt ist, ist die Schlacke im Ofen so hoch gestiegen, daß nur reines Metall abläuft. Es wird nur so viel Schlacke in die Pfanne gelassen, daß das Metall leicht bedeckt ist. Die 100-t-Gießpfanne hängt an einem 165-t-Kran. Sobald der Boden bedeckt ist, wird das geschmolzene Spiegeleisen eingelassen. Das Spiegeleisen kommt von einem Kuppelofen und wird mit dem 35-t-Hilfshubwerk eingegossen. Bei Schienenstahl beträgt der Zusatz 2,3 bis 3,7 t Spiegeleisen. Das durchschnittliche Gewicht der gegossenen Blöcke beläuft sich auf 104,5 t.

In der Nacht von Sonnabend auf Sonntag wird der Ofen ganz entleert. Nach dem letzten Abstich bleiben ungefähr 40 bis 60 t im Ofen, die unter Zusatz von Ferromangan zu einer weichen Charge verarbeitet werden. In Zahlentafel 3 sind die Ergebnisse seit Beginn des Verfahrens bis zum August 1916 zusammengestellt. Im ganzen sind in beiden Oefen 8073 Chargen mit einem Gesamterzeugnis von 843 239,4 t hergestellt worden. Die höchste monatliche Erzeugung wurde im Dezember 1915 mit 50 872 t erreicht; die beste Erzeugung eines einzigen Ofens war im Juni 1915 mit 30 756 t. Die durchschnittliche Anzahl Chargen in 12 st war 4,14 für jeden Ofen, und die Zeit von

Zahlentafel 3. Uebersicht über die Erzeugung.

Datum	Ofen Nr. 15.			Ofen Nr. 16.			Gesamterzeugung t
	Schichten	Chargen	t	Schichten	Chargen	t	
1913 Mai . . .	5 1/2	9	854,5	—	—	—	854,5
Juni . . .	49	201	19 267,4	—	—	—	19 267,4
Juli . . .	54	223	22 522,7	19 1/2	69	6 972,8	29 495,5
August . .	54	227	23 068,3	50	199	20 051,8	43 120,1
September	52	199	20 390,1	52	197	19 961,3	40 351,4
Oktober .	5 1/2	21	2 204,7	52	189	19 263,4	21 468,1
November	—	—	—	31	102	10 190,5	10 190,5
1915 April . .	34	132	13 264,9	—	—	—	13 264,9
Mai . . .	51	243	25 824,7	—	—	—	25 824,7
Juni . . .	52 1/2	284	30 756,4	—	—	—	30 756,4
Juli . . .	35	179	19 172,0	31	150	15 817,1	34 989,0
August . .	53	220	23 508,2	54	218	22 899,5	46 407,7
September	54	242	25 656,0	27	94	9 894,8	35 550,8
Oktober .	54 1/2	212	22 468,9	50 1/2	190	19 555,0	42 023,9
November.	53 1/2	231	24 871,7	53 1/2	221	23 380,2	48 251,7
Dezember	55 1/2	245	26 104,1	55 1/2	236	24 768,0	50,872,1
1916 Januar . .	40	166	17 578,8	54	222	23 217,6	40 796,4
Februar . .	51 1/2	228	24 074,1	51 1/2	226	23 776,4	47 850,5
März . . .	55 1/2	244	26 121,4	41	170	17 892,8	44 014,2
April . . .	52	218	23 053,0	52	218	22 933,2	45 986,2
Mai . . .	54 1/2	228	24 152,4	54 1/2	229	24 169,6	48 322,0
Juni . . .	52 1/2	225	23 761,2	52 1/2	218	23 015,4	46 776,6
Juli . . .	29 1/2	111	11 413,7	52 1/2	196	20 114,8	31 528,5
August . .	54 1/2	225	23 154,6	54 1/2	216	22 121,4	45 276,0
Zusammen	1053	4513	473 243,8	888 1/2	3560	369 995,6	843 239,4

einem Abstich zum nächsten betrug 2 st 53 min. Durchschnittlich wurden aus einem Ofen 434,4 t guter Blöcke in 12 st gegossen.

Die Haltbarkeit der Ofen ergibt sich aus folgender Aufstellung: Ofen Nr. 15 wurde am 29. Mai 1913 in Betrieb gesetzt und arbeitete bis 5. Oktober 1913. In dieser Zeit wurden 880 Chargen abgestochen. Hierauf wurde das Gewölbe erneuert und die oberen zehn Lagen Gittersteine in den Luftkammern und sechs Lagen in den Gaskammern ersetzt. Der Ofen wurde am 12. April 1915 wieder angelassen. Am 16. Juli wurde er kaltgesetzt und erhielt ein neues Gewölbe und neue Kammerfüllungen, nachdem das Gewölbe 838 und die Gittersteine 1718 Chargen ausgehalten hatten. Nach 14 Schichten wieder in

Abb. 7 zeigt einen Querschnitt durch die Martinanlage. Das Gebäude ist 316 m lang, hat 37,8 m Spannweite und enthält außer den beiden Kippöfen noch acht feststehende 100-t-Martinöfen. Die Herdfläche der Kippöfen beträgt 4×12 m. Das Gitterwerk hat auf jeder Seite einen Inhalt von 152,5 cbm für die Luftkammer und 87,3 cbm für die Gaskammer.

Auch auf der South-Chicago-Anlage der Illinois Steel Co. hat sich der Vorteil des Duplexverfahrens in feststehenden Martinöfen in mehrjähriger Erfahrung erwiesen. Eine neue Anlage ist dort im Bau mit drei Kippöfen, von denen zwei Ofen für das Duplexverfahren für eine jährliche Erzeugung von 600 000 t benutzt werden sollen. Der dritte Ofen

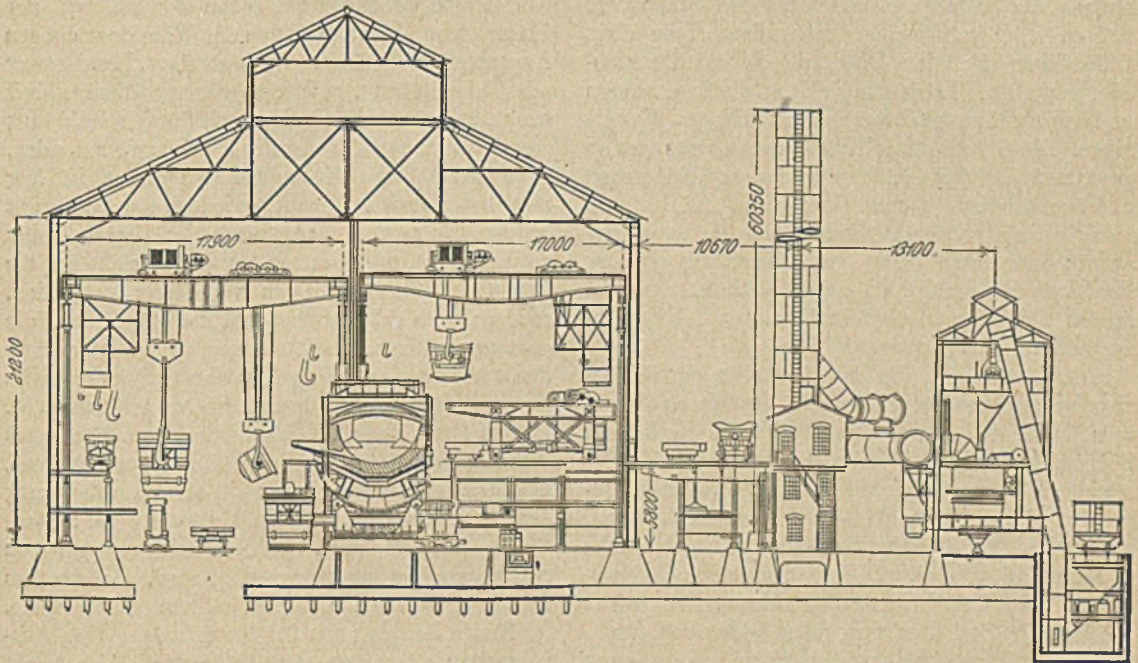


Abbildung 7. Querschnitt durch die Martinofenanlage.

Betrieb gesetzt, hielt er bis zur Erneuerung des Gewölbes im Januar 1916 noch 1212 Chargen. Nach wieder 14 Ausbesserungsschichten dauerte die neue Ofenreise bis Juli 1916. Das Gewölbe hatte 1303, das Gitterwerk 4233 Hitzten ausgehalten. Hierauf dauerte die Instandsetzung 23 Schichten.

Ofen Nr. 16 wurde am 22. Juli 1913 angesteckt und am 22. November 1913 wegen Mangel an Aufträgen außer Betrieb gesetzt. Das Gewölbe wurde nach 720 Chargen erneuert. Am 6. Juli 1915 in Betrieb gesetzt, ging der Ofen bis zum 19. September. Die Erneuerung des Gewölbes nach 499 Chargen und der Kammerfüllung nach 1219 Chargen dauerte 27 Schichten. Die nächste Erneuerung des Gewölbes fand am 20. März 1916 nach 1239 Chargen statt. Die gesamte Erzeugung entsprach den strengen Vorschriften und fiel sehr gleichmäßig aus.

soll in Verbindung mit zwei 20-t-Elektroöfen arbeiten. Eine ähnliche Anlage wird demnächst bei den Garywerken in Betrieb kommen mit zwei sauren Bessemerbirnen von 25 t und zwei Kippöfen von $14 \times 4,2$ m Herdfläche.

Während bei der Lackawanna Steel Co. das sauer erblasene Bessemermetall in den Ofen mit einem vorhandenen Bad von fertigem Stahl eingelassen wird, wird bei der Maryland Steel Co. der Ofen jedesmal ganz entleert. Welchem Verfahren der Vorzug gebührt, hängt von örtlichen Verhältnissen ab. Bei ersterem Verfahren wird ganz ohne Schrottzusatz gearbeitet, während beim vollständigen Entleeren des Ofens nach jeder Charge zuweilen auch Schrott zugesetzt wird. Die Erfahrung hat gezeigt, daß das Mischen einer nur zum Teil geblasenen Charge mit fertiggeblasenem Metall im Martinofen von besonderer Wirkung für das Duplexverfahren

wegen der desoxydierenden Wirkung des Kohlenstoffs ist. Wo nur fertiggeblasenes Metall verwendet wird, werden ähnliche Wirkungen durch Rückkohlung des fertigen Metalls mit flüssigem Roheisen zwischen Bessemerbirne und Martinofen erzielt,

oder beim feststehenden Ofen, wie bei den South-Chicago-Werken, durch Mischen von fertiggeblasenem Metall mit geschmolzenem Roheisen im Martinofen.

H. Illies.

Stahlformguß als Konstruktionsmaterial.]

Von Dr.-Ing. Richard Krieger in Düsseldorf.

(Fortsetzung statt Schluß von Seite 417.)

IV. Wird das Schwinden während des Erstarrens und Abkühlens durch irgendeinen Umstand gehindert und überschreiten dabei die entstehenden Spannungen die jeweilige Bruchgrenze des Stahles, so müssen starr miteinander verbundene Teile eines Gußstückes unter dem Druck der Schrumpfung ab- oder einreißen. Es entstehen dann die sogenannten und bei Stahlformguß besonders gefürchteten Warmrisse. Die Gefahr dieser Rißbildung ist deswegen so groß, weil der Stahl leider während der Erstarrung und unmittelbar nachher auffallend mürbe und wenig widerstandsfähig gegen jede Art von Beanspruchung ist¹⁾. Ein verhältnismäßig geringer Kraftaufwand genügt, ein Stahlgußstück, selbst bei großen Querschnitten, während dieses Uebergangszustandes zu zertrümmern.

Die Hindernisse, die das Entstehen der Warmrisse verursachen, liegen teils in der Konstruktion, teils darin, daß die Gußform oder die Kerne das Schrumpfen hemmen, und meist wirken beide Umstände zusammen. Wegen der hohen Schmelztemperatur des Stahles können Formen und Kerne, wenigstens für starkwandige Abgüsse, nicht mehr in Formsand angefertigt, sondern müssen aus feuerfestem Material, sogenannter Masse, hergestellt werden, die Formsand gegenüber leider den Nachteil großer Unnachgiebigkeit hat und infolgedessen das Reißen der Abgüsse fördert. Der Gießer hilft sich dagegen durch verschiedene Mittel: Er sichert die gefährdeten Stellen durch sogenannte Schrumpfrippen, die früher wie die bedrohten Teile erkalten und diese dadurch vor dem Einreißen schützen sollen²⁾. Oder er macht die kritischen Stellen der Form oder der Kerne durch Aussparungen, die mit losem Sand, Koks usw. gefüllt werden, nachgiebig, damit sie sich unter dem Druck des erstarrenden Metalles zusammenziehen können. So formt man beispielsweise das Armsystem eines Rades fast immer derart, daß man die Arme durch hohle, federnde Segmentkerne bildet. Endlich hilft sich der Stahlgießer noch dadurch, daß er unmittelbar nach dem Gießen die Form aufbricht und die Teile derselben so schnell wie möglich zertrümmert, die einem freien

Schwinden im Wege stehen. Dieses Freilegen des Abgusses und die schon beim Formen dafür zu treffenden Vorbereitungen erfordern große Erfahrungen und Sachkenntnis, schon deshalb, weil der Erfolg dieser Maßnahmen von der Wahl des richtigen Augenblickes abhängt. Erfolgt das „Losmachen“ oder „Losstoßen“, wie der Former diese Arbeit nennt, zu früh, so läuft der noch flüssige Stahl aus; geschieht es zu spät, so ist der Riß schon entstanden.

Näher auf die Hilfsmittel einzugehen, ist hier nicht beabsichtigt. Sie mußten jedoch soweit gestreift werden, als es zum Verständnis des Konstrukteurs notwendig ist, der in seinen Entwürfen nicht nur die fraglichen Hindernisse von vornherein vermeiden, sondern auch dafür sorgen soll, daß der Former die eben genannten Hilfsmittel uneingeschränkt anwenden kann, wenn sich infolge des Konstruktionszweckes die erstgenannte Forderung nicht erfüllen läßt. Daraus folgt, daß z. B. das Gießen eines Rades mit voller Scheibe, besonders bei größeren Durchmessern, mit mehr Gefahr verbunden ist, als die Anfertigung eines Speichenrades, oder daß Gußstücke mit kastenförmigem Querschnitt, der die Kerne unzugänglich macht, schwieriger herzustellen sind, als Abgüsse mit I- oder einem ähnlichen offenen Querschnitte.

Einige Beispiele aus der Praxis mögen diese Ausführungen erläutern. Abb. 44 gibt die Teilansicht eines Ankerkörpers wieder. Das Gußstück ist mit aller Sorgfalt (aber absichtlich ohne Schrumpfrippen) geformt und gegossen worden. Trotzdem sind sämtliche Speichen infolge ihrer wenig glücklichen, das Schrumpfen stark hemmenden Konstruktion am Uebergang zur dickwandigen Nabe, d. h. da, wo der Stahl zuletzt erstarrte, mehr oder weniger stark ab- bzw. eingerissen. Nur dort, wo zwei Speichen mit einem Quersteg verbunden sind, zeigen sich keine Warmrisse; der Steg hat also das Aufreißen zwischen den Speichen gehindert. Daraus ergibt sich von selbst der Weg, wie man die Bildung von Warmrisen an den andern Speichen zu vereiteln vermag¹⁾. Natürlich brauchen diese Schutzstege nicht die gleiche

¹⁾ Diese Widerstandslosigkeit nimmt zu, je unreiner, besonders O-, P- und S-reicher der Stahl ist.

²⁾ Näheres über die Wirkungsweise derartiger Schrumpf- oder Schwindrippen siehe Martens-Heyn: Materialienkunde II A, S. 358.

¹⁾ Ein Ankerkörper, bei dem die Querstege über das ganze Speichensystem geführt sind, wird natürlich die Form mit viel größeren Gußspannungen verlassen als ein stegloser Abguß. Das Vorhandensein derartiger Spannungen ist belanglos, da sie sich einwandfrei beiseitigen lassen, was für die obengenannten Warmrisse, die das Gußstück empfindlich schädigen, wenn nicht von vornherein Ausschluß machen, nicht zutrifft.

Form und Lage wie in der Abbildung zu haben, sondern es genügen für diesen Zweck entsprechend geformte Schrumpfrippen an den gefährdeten Stellen. Liegt da nicht für den Konstrukteur der Gedanke nahe, derartige Sicherheitsmaßnahmen überhaupt gleich in seine Konstruktion mit einzubeziehen

der Form zu heben. Immer zeigten sich beim Hobeln der Außenflächen, an den Stellen, wo die Rippen sitzen, manchmal mehr, manchmal nur in Spuren, Querrisse. Die aufsitzenden Gußtrichter einerseits, andererseits die Innenrippen, hindern das freie Schwinden. Konnte der Former auch

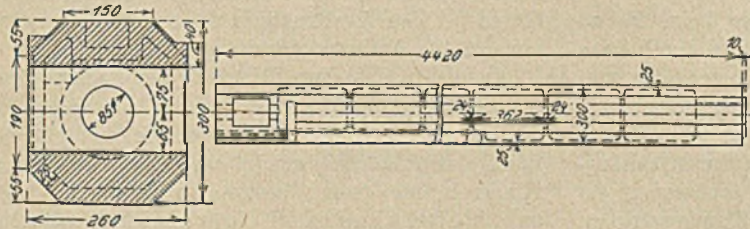


Abbildung 45. Unrichtig konstruierter Meißelschlitten.

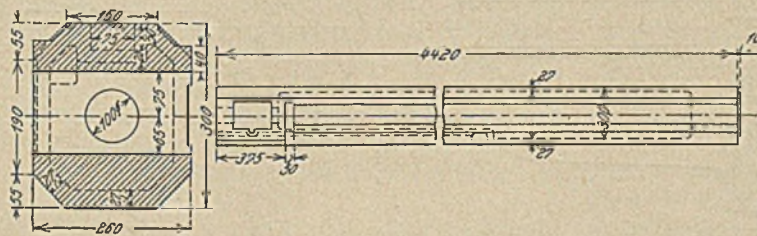


Abbildung 46. Richtig konstruierter Meißelschlitten.

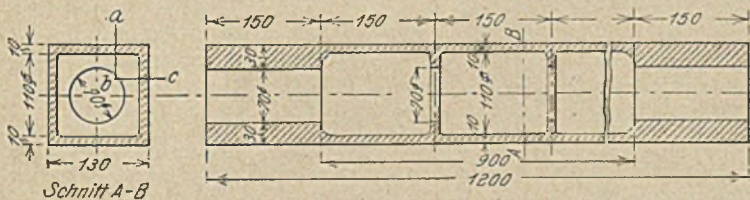


Abbildung 47. Versuchsstück, entsprechend der Meißelschlitten-Konstruktion Abbildung 45.

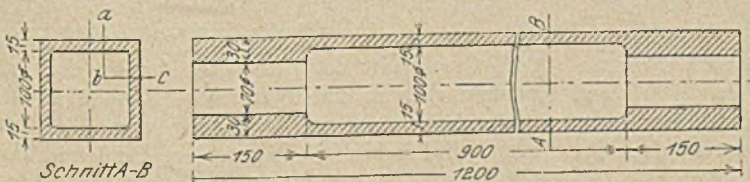


Abbildung 48. Versuchsstück, entsprechend der Meißelschlitten-Konstruktion Abbildung 46.

und so seinerseits seinen Teil zum sicheren Gelingen des Gusses beizutragen?

Abb. 45 stellt einen Meißelschlitten für ein großes Horizontaldrehwerk dar, der im Interesse eines niedrigen Gewichtes möglichst dünnwandig (bei einer Gesamtlänge von 4420 mm eine Wandstärke von nur 25 mm) konstruiert, dafür aber mit einer großen Zahl Innenrippen versteift ist. Macht die schwache Wandstärke das Stück an und für sich kaum mehr ausführbar, so schließen die Rippen einen guten Ausfall vollends aus. Es gelang tatsächlich nie, den Abguß frei von Warmrissen aus

das erste Hemmnis durch sofortiges Aufbrechen und Abheben des Oberkastens überwinden, so stand er dem zweiten Hindernis hilflos gegenüber. Bei der Form des Schlittens war an ein rechtzeitiges Zerstören der Kerne nicht zu denken, Schrumpfrippen hatten bei der dünnen Wandstärke nur einen beschränkten Erfolg, so daß nur noch eine von der Gießerei wiederholt verlangte Konstruktionsänderung helfen konnte. Aber erst nachdem die Gießerei die Weiterlieferung endgültig weigerte, konnte sich die Maschinenfabrik dazu entschließen. Die Aenderung, in Abb. 46 gezeichnet, bestand nur darin, daß die Rippen weggelassen und dafür die Wandstärken um etwa 10 % erhöht wurden. (Längsrippen im Innern des Schlittens würden natürlich keinen schädlichen Einfluß gehabt haben.) Selbst wenn durch die geringfügige Erhöhung der Wandstärke um 2 mm, mit der man wahrscheinlich des Gewichtes wegen nicht höher gehen wollte, rechnerisch nicht ganz die Sicherheit erreicht wird, wie durch die Rippenverstärkung, so ist zweifellos ein querrißfreier Schlitten mit einer höheren Materialbeanspruchung noch immer einem rissigen Gußstück mit niedrigerer vorzuziehen.

Die Wirkung der Konstruktionsänderung ist an den beiden Versuchsstücken Abb. 47 und 48 zu ersehen, wobei zu beachten ist, daß die Maßverhältnisse (bei einer Gesamtlänge von 1200 mm noch 10 mm Wandstärke) bei diesen Versuchen nicht annähernd so ungünstig wie bei dem Schlitten liegen. Beide Abgüsse sind unmittelbar hintereinander aus einer Pfanne, und zwar, um das Reißen möglichst zu erschweren, in einem Qualitätsstahl (49,3 kg Festigkeit, 28 % Dehnung, 0,25 % C, 0,52 % Mn, 0,018 % P, 0,020 % S, 0,18 % Cu) gegossen, bei beiden die Gußtrichter sofort freigelegt und dann die Abgüsse sich selbst überlassen worden. Nach dem Erkalten wurden sie nach Linie a b c aufgeschnitten und, um die Risse

besser sichtbar zu machen, ist eine Außenfläche überhobelt. Auf der photographischen Wiedergabe des Abgusses mit Innenrippen (Abb. 49) sind deutlich ein starker und zwei feine Risse zu erkennen, während auf der des rippenfreien Abgusses (Abb. 50) die gehobelte Fläche, wie übrigens auch das ganze Stück, fehlerfrei ist.

Aehnlich liegen die Verhältnisse beim Polrad Abb. 51. Der Kranz dieses Rades wird durch einen rundum geschlossenen, innen mit Querwänden verstärkten Kasten gebildet. Da es auch hier unmöglich war, die Innenkerne rechtzeitig zu zerstoßen, so zeigten sich beim Drehen, den Querrippen entlanglaufend, feine Warmrisse. Auf Veranlassung der Gießerei wurde das Rad nach Abb. 52 umkonstruiert. Die Bestellerin war zwar nicht zu bewegen gewesen,

vorhanden ist, der Stahl am längsten flüssig bleibt und sich ein Schwindhohraum bilden will. So ist ein Warmriß vielfach ein sicheres Anzeichen für einen darunterliegenden Lunker, und so greifen die Fehler beim Stahlguß wie eine Kette ineinander. Verhütet man den Lunker, so verhindert man auch in vielen Fällen gleichzeitig die Rißbildung. Um so mehr Grund für den Konstrukteur, diesen Erscheinungen seine größte Aufmerksamkeit zu schenken.

An dem einfachen Beispiel der Kammwalze (Abb. 10 und Abb. 11) läßt sich das eben Gesagte außerordentlich sinnfällig beweisen. Bei dem großen Lunker dieses Stückes genügt ein ganz geringfügiges Hindernis, um einen Warmriß zu erzeugen. Wie aus Abb. 53 zu ersehen, ist dieses Hindernis dadurch geschaffen worden, daß der verlorene Kopf nicht mit

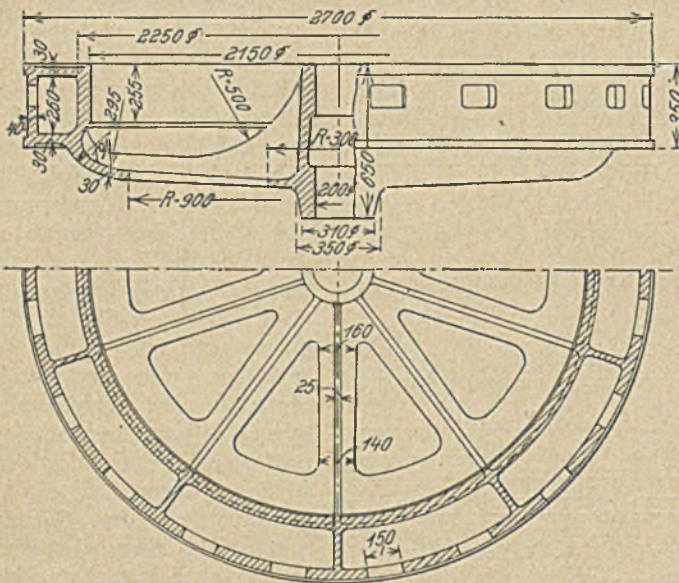


Abbildung 51. Ungünstig konstruiertes Polrad.

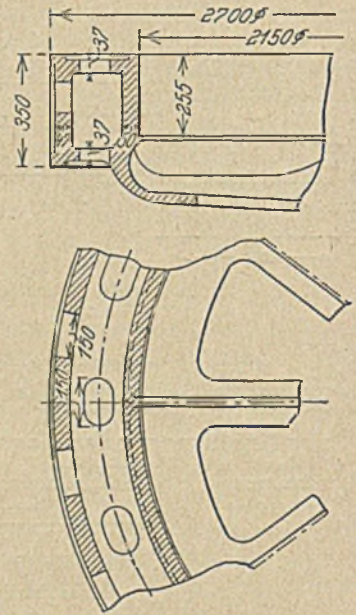


Abbildung 52. Günstig konstruiertes Polrad.

die Kastenform des Kranzes aufzugeben, aber wenigstens wurde die Hauptursache der Rißbildung, die Querwände, unter gleichzeitiger Erhöhung der Wandstärken beseitigt und das entstehende Mehrgewicht, das nicht zulässig war, durch die Aussparungen in den Außenwänden ausgeglichen, wodurch gleichzeitig die Formarbeit erleichtert und ein besseres Lagern der Kerne erreicht wurde.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß der Schrumpfdruck zuerst den Teilen eines Abgusses verhängnisvoll werden wird, die außerdem durch andere Gußfehler geschwächt werden. Folglich entwickeln sich die Warmrisse an den kritischen Stellen besonders dann, wenn sich dort gleichzeitig ein Lunker zu bilden vermag. Tatsächlich entstehen auch die Warmrisse vorwiegend an den Uebergangsstellen und den Knotenpunkten eines Gußstückes, beispielsweise bei einem Rad am Uebergang der Speichen zum Kranz oder zur Nabe, wie wir in Abb. 44 gesehen haben, d. h. da, wo die größte Stoffanhäufung

dem Querschnitt des Kleeblattes durchgeführt ist, sondern oben in eine zylindrische Form übergeht. Dadurch entsteht im Uebergang vom Kleeblatt zum zylindrischen Querschnitt ein Hindernis, das das Schrumpfen des Zapfens erschwert. Bei gesundem Querschnitt des Zapfens würde diese kleine Hemmung kaum schaden, bei dem vorhandenen Lunker genügt sie, den Zapfen rundum abzureißen, wie in Abb. 53 deutlich zu erkennen. Bei genauer Untersuchung würde man sogar feststellen können, daß der Riß unmittelbar mit dem Lunker in Verbindung steht.

Bei dem Induktorrad Abb. 16 würden sich die Warmrisse, falls solche auftreten, ebenfalls ganz bestimmt zuerst da bilden, wo die unteren Speichen zur Nabe übergehen, d. h. da, wo sich die in Abb. 17 ersichtlichen Lunker befinden¹⁾. Auch bei der Kol-

¹⁾ An dem Versuchsstück selbst sind natürlich keine Warmrisse vorhanden, da für diesen Zweck nur die Nabe allein mit kurzen Armstümpfen gegossen wurde und diese Stümpfe ungehindert schwinden konnten.

lektorbüchse (Abb. 21) ist es nicht ausgeschlossen, daß sich der untere lunkrige Flansch nach dem Gießen oder beim Bearbeiten in der Hohlkehle als rissig erweist.

V. Bei dieser Gelegenheit soll kurz auf eine eigentümliche Erscheinung, die Bildung wurmartiger, gekrümmter Vertiefungen, die auf den Außenflächen von Stahlformgußstücken mitunter zu beobachten sind, hingewiesen werden. Die Beschreibung derselben gehört zwar nicht zum eigentlichen Thema, aber da diese Wurmbildungen bei starker Entwicklung die Abgüsse sogar unbrauchbar machen können und sich gerade an den Versuchsstücken sehr anschaulich zeigen lassen, und da die Ansichten über die Ursache dieser unangenehmen Erscheinung unter den Fachleuten auch heute noch geteilt und recht unklar sind, so sei diese kleine Abschweifung gestattet. Besonders bei dickwandigen Abgüssen, und dann fast immer an Uebergangsstellen und an einspringenden Ecken, zeigen sich mitunter zentimetertiefe, glatte Furchen von merkwürdig gewundener Form. Man war und ist auch bis heute noch vielfach geneigt, die Entstehung derselben auf Gasentwicklungen, ungenügendes Trocknen der Form, zu heißen Stahl usw. zurückzuführen.

Abb. 53 der Kammwalze zeigt in dem einspringenden Winkel am Zapfen deutlich diese Narben¹⁾. Auch in Abb. 20 sind sie im Innern des kleinen Zylinders, wo er in den Boden des großen übergeht, gut zu erkennen¹⁾. Endlich zeigt auch die in Abb. 54 wiedergegebene Außenfläche des gleichen Flansches wie Abb. 22 diese Erscheinung¹⁾. Immer treten diese eigentümlichen Vertiefungen an der Oberfläche eines Gußstückes da auf, wo sich Lunker gebildet haben und wo eine Saugwirkung des flüssigen Stahles festzustellen ist, aber nie an Stellen mit gesundem Querschnitt. So sind der untere Zapfen der abgebildeten Walze, die untere Seite des Flansches und die untere Zylinderwand vollständig frei von diesen Fehlern. Auch die in Abb. 57 wiedergegebene lunkerfreie Walze, die mit der anderen gleichzeitig gegossen, von demselben Former geformt, überhaupt unter ganz gleichen Verhältnissen hergestellt wurde, hatte rundum eine glatte, narbenlose Oberfläche.

Mit Hilfe der früher gegebenen Erklärung der Lunkerbildung läßt sich zwanglos auch die Entstehung dieser sogenannten Fließnarben ableiten. Da die sich bildenden Schwindhohlräume theoretisch luftleer sind, so genügt der äußere Luftdruck, auf der noch teigigen und, wie bereits hervorgehoben, während der Erstarrung wenig widerstandsfähigen Oberfläche die wurmartigen Vertiefungen hervorzurufen. Ist der Lunker sehr groß und sind die angegriffenen Wände verhältnismäßig schwach, so können sich sogar tiefe Löcher einbohren und diese schließlich die Wandungen unter gleichzeitiger Bildung von Warmrissen ganz bis zum Lunker durchdrücken. Dazu kommt, die Wirkung verstärkend, daß die Saug-

wirkung derartiger luftleerer oder wenigstens luftverdünnter Hohlräume eine außerordentlich große ist und auch weiterabliegende Teile des Gußstückes noch in Mitleidenschaft ziehen kann. Daraus erklärt sich, daß man die Würmer mitunter auch auf Flächen, z. B. an den Zähnen und im Zahngrunde schwerer Kammwalzen findet, obwohl die Zähne selbst vollständig dicht und unmittelbar unter den narbigen Stellen keine Lunker zu entdecken sind. Auch die oft angeführte Tatsache, daß sich diese Fließnarben besonders bei heiß vergossenem Stahl bilden, widerspricht nicht der soeben entwickelten Theorie; denn je heißer der Stahl, um so größer ist der Lunker, um so länger verharrt das Gußstück in dem gefährlichen teigigen Uebergangszustande und um so größer ist die Zeitspanne, innerhalb deren die genannten Außen- und Innenkräfte wirken können. Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, daß auch noch andere Ursachen, wie Gasentwicklung, Feuchtigkeitsreste in der Form usw. die Entwicklung der Narben fördern können. —

Für unsere Untersuchungen sind bisher absichtlich einfache Stahlformgußstücke zur Veranschaulichung herangezogen worden, um die Vorgänge in ihrer Wirkung einzeln möglichst unverwischt und unbeeinflußt von andern Erscheinungen vorzuführen. In Wirklichkeit greifen jedoch, wie bereits erwähnt, diese Vorgänge mit ihren Folgeerscheinungen meist, besonders bei Abgüssen verwickelter Konstruktion, ineinander über. Und gerade dann vergißt der Konstrukteur über der Schwierigkeit seines Entwurfes am leichtesten die Eigentümlichkeiten des von ihm verwendeten Baustoffes und die darin begründeten Gefahren der Herstellung. Bei der Fülle des Stoffes, wie er tagtäglich jeder Stahlgießerei zuströmt, ist es unmöglich, diesen Gegenstand auch nur annähernd zu erschöpfen. Wir müssen uns an dieser Stelle begnügen, die Grundsätze und Richtlinien, nach denen der Konstrukteur zu arbeiten hat, im allgemeinen festgelegt zu haben, und wollen zum Schluß nur noch an einem einzigen Beispiel aus der Praxis erläutern, wie an Hand der gegebenen Gesichtspunkte ein Stahlformgußstück zweckmäßig und materialentsprechend umkonstruiert werden kann.

Ursprünglich in Gußeisen ausgeführt, wurde der Holm Abb. 55 für Stahlguß „umkonstruiert“, indem man der höheren Materialfestigkeit entsprechend einfach die Wandstärken verringerte, 200 mm in 100 mm, 60 mm in 38 mm usw. änderte. Ob sich das Stück in dieser Form überhaupt in Stahl abgießen ließ, und wenn ja, welches Wagnis und welche Unsicherheit mit der Anfertigung verbunden sind, das zu prüfen, kümmerte den Konstrukteur nicht. Das Stück war von der eigenen Gießerei wiederholt anstandslos in Gußeisen geliefert worden, folglich konnte man es so auch in Stahl verlangen.

Unbestritten darf behauptet werden, daß der Holm so, wie er zur Anfrage in die Welt geschickt wurde, in Stahl überhaupt nicht, jedenfalls nicht fehlerfrei, zu gießen ist. Ist, wie bereits her-

¹⁾ Durch Pfeile besonders hervorgehoben.

vorgehoben, der geschlossene Querschnitt an und für sich schon für Stahlformguß unbequem, so schließt in diesem Falle die vielleicht für Gußeisen oder aus andern Gründen zweckmäßige Kastenform ein gutes Gelingen bei Stahl vollständig aus. Die Ungleichheit der Wandstärken wird nicht nur gefährliche Spannungen, sondern auch unfehlbar ein Abschrumpfen und Abreißen der 38 mm dicken Wand von den fast dreimal so starken Flanschen verursachen. Die Querwände im Innern des Holmes hemmen das Schwinden und geben Anlaß zu Querrissen,

ein ähnliches Hindernis bilden die dicken Wulste um die ovalen Oeffnungen der Seitenwände. An ein Freilegen der gefährdeten Stellen ist bei der gewählten Konstruktion nicht zu denken. Die Kerne sind vollständig unzugänglich und werden in ihren auslaufenden dünnen Enden aller Voraussicht nach zusammensintern und verstählen. Die Kernmasse und -eisen können durch die kleinen Oeffnungen nur ganz unvollkommen entfernt werden. Wird der Holm windschief, so ist ein Nachrücken so gut wie ausgeschlossen.

Will man den seiner ungewöhnlichen Länge und Sperrigkeit wegen an und für sich schwierig herzustellenden Holm einigermaßen mit Sicherheit aus Stahl gießen, so wird man die gewählte Bauart überhaupt aufgeben und zu einer Konstruktion nach

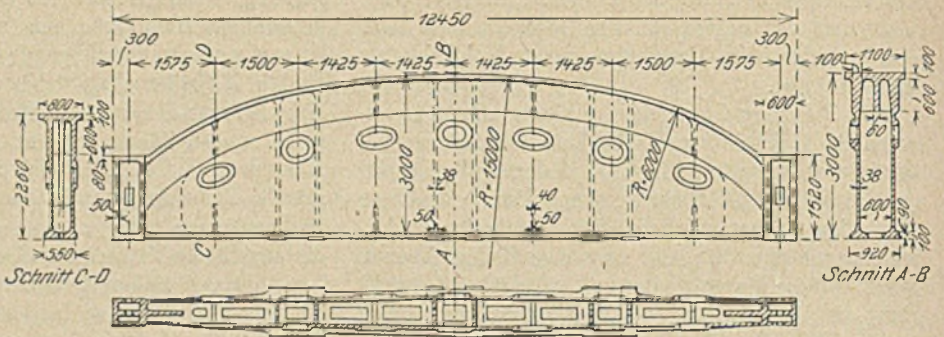


Abbildung 55. Falsch konstruierter Holm.

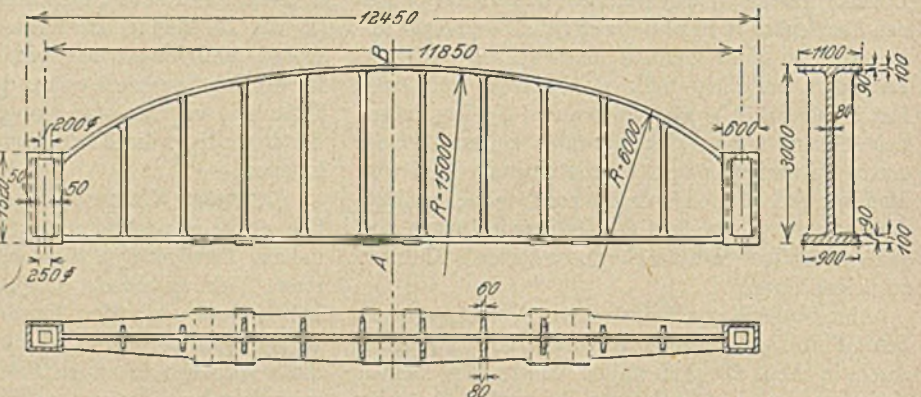


Abbildung 56. Richtig konstruierter Holm.

Abb. 56 greifen müssen, die, wie bei dem großen Wagnis des Gusses unbedingt notwendig, in keinem Punkte gegen die in dieser Arbeit entwickelten Grundsätze verstößt. An Stelle der geschlossenen Kastenform ist ein I-Querschnitt gewählt worden, die großen Unterschiede in den Wandstärken sind beseitigt, alle Teile größter Stoffanhäufung können durch die Gußköpfe mit nachfließendem Stahl gespeist werden. Große unzugängliche Kerne gibt es nicht mehr. Das Gußstück und besonders die Versteifungsrippen können freigelegt werden. Bei einem Verziehen des Gußstückes bleibt die Möglichkeit des Nachrückens gewahrt. Gewicht und Sicherheit der Konstruktion brauchen sich dabei nicht ungünstig zu ändern.

(Schluß folgt.)

Umschau.

Die Ueberhitzung der Schlacken und Metalle während des Raffinierens, Schmelzens und Legierens.

Bekanntlich pflegt man den Mechanismus des Raffinierens und Legierens bei der Eisen- und Stahldarstellung auf Reaktionen zwischen Metall und Schlacke zurückzuführen. Leider ist jedoch das Studium dieser Reaktionen und der Veränderungen des Aufbaues der Schlacken und Legierungen infolge der hohen Temperaturen äußerst schwierig und deshalb die zahlenmäßige Erforschung, und mithin unsere Kenntnis der hier obwaltenden Gleichgewichtsverhältnisse noch sehr mangelhaft. Doch darf man aus den Versuchen von Charpy, Moissan, Ruff u. a.

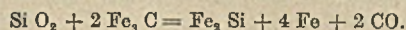
wohl schließen, daß die Reaktionen bei höheren Temperaturen einfacher als bei niedrigen Temperaturen verlaufen; so bilden sich z. B. bei steigender Temperatur durch Zerfall des Triferrokarbids Fe_3C die einfacheren Karbide Fe_2C und FeC .

Einen weiteren Beitrag zu dieser Frage hat neuerdings J. E. Fletcher¹⁾ in einem auf der Jahresversammlung der Society of Chemical Industry in Birmingham gehaltenen Vortrag geliefert. Ihm zufolge lassen sich die bei den Raffinations- und Legierungsarbeiten der Eisen- und Stahlherstellung fallenden Schlacken in drei Gruppen

¹⁾ Ir. Coal Tr. Rev. 1917, 27. Juli, S. 86/9.

einteilen, je nachdem ihre Bildungs-, Schmelz- und Gleichgewichtstemperatur 1. höher, 2. ungefähr die gleiche, 3. niedriger als die Schmelztemperatur des Metalles ist. Die Schlacken der ersten Gruppe werden durch den Hochofenprozeß gekennzeichnet, bei dem die Schmelztemperatur des Roheisens bei etwa 1140°, die der Schlacken bei etwa 1400° liegt. Für die Schlacken der zweiten Gruppe ist das Puddelverfahren typisch, bei dem die Temperatur des Metalls zwischen 1130 und 1450° schwankt und die Schlacken Schmelztemperaturen zwischen 1080 und 1350° besitzen. Die dritte Gruppe wird durch die Martinschlacken vertreten. Beim Martinverfahren schwankt die Schmelztemperatur des Metalls zwischen 1130 und 1500°, während die Schlacken zwischen 1100 und 1350° schmelzen. In allen diesen Fällen wird wegen der Durchführung des Raffinierens, Schmelzens und Legierens die Temperatur absichtlich höher als die Schmelztemperatur des Metalls bzw. der Schlacke gehalten, so daß sich

schaffenen Verhältnisse wäre wohl eher in der Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit steigender Temperatur zu finden. In gleicher Weise worden die bei der Gestelltemperatur reduzierbaren oxydischen Bestandteile der Schlacke infolge des überhitzten Zustandes instabil und reaktionsfähiger. Beispielsweise vollzieht sich die Silizierung des Roheisens nach der Gleichung:



Es stellt sich nach hinreichend langer Zeit ein Gleichgewicht bei 1500° ein. Die diesem Gleichgewichte entsprechende Zusammensetzung der Schlacke beträgt etwa 20% Al₂O₃ und 80% CaO + MgO, während dieselbe in nicht überhitzten Zustände etwa 30% SiO₂, 15% Al₂O₃ und 55% CaO + MgO enthält. Die dem stabilen Gleichgewichte bei 1500° entsprechende Zusammensetzung des Metalls beträgt, wenn man der Einfachheit halber von P, S und Mn absieht, etwa 5% C,

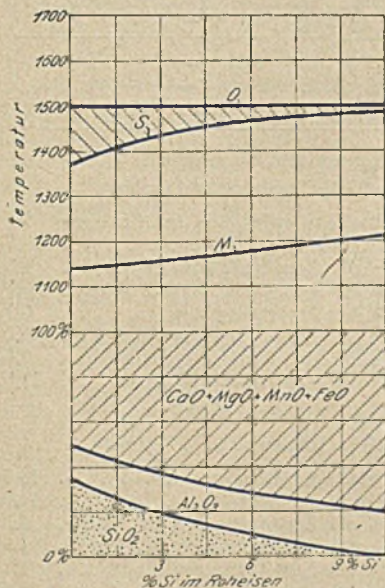


Abbildung 1. Hochofenprozeß; Gleichgewichtstemperaturen und Schlackenzusammensetzung beim Legieren des Roheisens mit Silizium.
M = Schmelztemperatur des Metalls.
S = Schmelztemperatur der Schlacke.
O = Ofentemperatur.

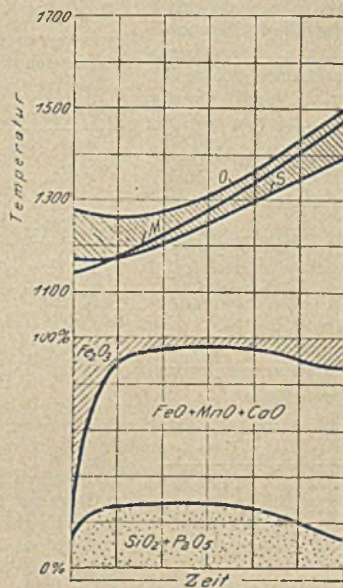


Abbildung 2. Puddelverfahren.
M = Schmelztemperatur des Metalls.
S = Schmelztemperatur der Schlacke.
O = Ofentemperatur.

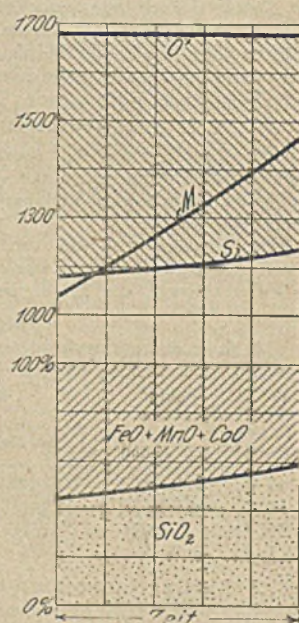


Abbildung 3. Saures Martinverfahren.
M = Schmelztemperatur des Metalls.
S = Schmelztemperatur der Schlacke.
O = Ofentemperatur.

stets einer dieser beiden Stoffe im überhitzten Zustande befindet. So ist im ersten Falle (Hochofen) das Roheisen überhitzt; im zweiten Falle (Puddelofen) können Metall und Schlacke ungefähr auf ihrer Schmelztemperatur gehalten werden, und im dritten Falle (Martinofen) ist die Schlacke beträchtlich über ihren Schmelzpunkt erhitzt.

Beschäftigen wir uns näher mit dem ersten Fall, den Hochofenschlacken. Die Temperatur der Formebene möge 1500° betragen, so daß Schlacke (Schmelzpunkt: 1350 bis 1450°) und Metall (Schmelzpunkt: 1140°) beständig über ihren Schmelzpunkt erhitzt sind. Diese Überhitzung bewirkt im Metall ein Instabilwerden des Fe₃C und mithin seine größere Empfindlichkeit gegen raffinierende Wirkungen. Dieser Erklärung des Verfassers ist nicht ohne weiteres beizupflichten; auch unterläßt es Fletcher, sie näher zu begründen. Fletcher verallgemeinert hier vielleicht die Tatsache, daß manche Reaktionen erschwert werden, wenn die reagierenden Stoffe in Form chemischer Verbindungen an ihnen teilnehmen¹⁾. Eine einfachere Deutung der durch die Überhitzung ge-

9,3% Si, Rest Fe. Es ist zurzeit noch nicht möglich, die Zusammensetzungen anzugeben, die den Gleichgewichten zwischen Metall und Schlacke bei verschiedenen Temperaturen entsprechen. Doch lassen sich durch passende Wahl der Zusammensetzung der Anfangsschlacke und genaue Temperaturkontrolle die legierenden Wirkungen im Metall regeln. Abb. 1 stellt die Änderungen der Zusammensetzung und Temperatur des Gleichgewichtes während des allmählichen Legierens eines weißen Eisens mit Silizium dar. Die Überhitzung der Schlacke ist durch Schraffur gekennzeichnet. In dem Maße, wie die Schlacke siliziumärmer wird, steigt ihre Schmelztemperatur. Infolgedessen ist eine um so höhere Erhitzung von Schlacke und Metall notwendig, je höher der Siliziumgehalt des Roheisens sein soll.

Beim Puddelverfahren unterscheidet sich die Schmelz- und Gleichgewichtstemperatur der Schlacke nur wenig von derjenigen des zu raffinierenden Roheisens. Die hierbei sich abspielenden bekannten Vorgänge sind durch Abb. 2 erläutert.

Die Vorgänge beim Herdschmelzverfahren sind für den Fall des sauren Martinverfahrens in Abb. 3 dargestellt.

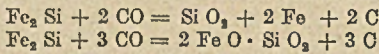
¹⁾ Vgl. hierzu z. B.: C. Dichmann, Der basische Herdofenprozeß, Berlin (J. Springer) 1910, S. 105.

Bei der Darstellung gewisser legierter Stähle, z. B. Manganstahl, im Herdofen tritt durch Ueberhitzung der Schlacke das Ausschleiden des am leichtesten reduzierbaren Schlackenbestandteils ein. Die Mn-O-reichen Schlacken sind leichter schmelzbar als die Fe-O-reichen und infolgedessen bei der praktisch konstanten Temperatur des Ofens höher überhitzt und mithin instabiler als die Fe-O-reichen, was eine leichtere Reduktion des Mangans bewirkt.

Das Raffinieren der Legierungen möge ebenfalls für das Mangan beim Puddel- oder Martinverfahren erläutert werden. Infolge der Ueberhitzung der Schlacke werden FeO und Fe₂O₃ instabiler und wirksamer. Sie setzen sich mit dem durch Ueberhitzung des Roheisens ebenfalls weniger stabil gewordenen Mn₂C um nach einer Gleichung von der Art:



Durch Ueberhitzung geschmolzenen Roheisens weit über seinen Schmelzpunkt hinaus werden die in ihm enthaltenen Gase, die hauptsächlich aus CO und H bestehen, frei. Auch sie können noch durch Reaktionen wie z. B.



weiter raffinierend auf das überhitzte Metall einwirken, wie Verfasser durch die mikroskopische Prüfung eines bis in die Nähe seines Siedepunkts erhitzten Roheisens nachweisen konnte.

Der Mechanismus des Raffinierens und Legierens mittels der Schlacken geht aus den nachstehenden Aufstellungen hervor, die keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

1. Legierungsreaktionen im Hochofen.

Ueberhitzte, nicht stabile Bestandteile		Entstehende Stoffe	
In der Schlacke	Im Metall	Im Metall	Freiwerdende Gase
SiO ₂	+ 2Fe ₂ C	= Fe ₂ Si + 4Fe	+ 2CO
P ₂ O ₅	+ 5Fe ₂ C	= 2Fe ₃ P + 9Fe	+ 5CO
MnO	+ Fe ₂ C	= Mn ₂ C + 3FeO	
3FeO	+ 3C	= 3Fe	+ 3CO.

2. Raffinationsreaktionen im Martin-, Puddel- und Kuppelofen.

Ueberhitzte, nicht stabile Bestandteile		Raffinationsprodukte		
In der Schlacke	Im Metall	In der Schlacke	Im Metall	Freiwerdende Gase
FeO · Fe ₂ O ₃	+ 2Fe ₂ Si	= SiO ₂		+ 7Fe
FeO · Fe ₂ O ₃	+ Mn ₂ C	= 3MnO		+ 3Fe + CO
2FeO · Fe ₂ O ₃	+ 2Fe ₃ P	= P ₂ O ₅	+ 3FeO	+ 9Fe

Zur erfolgreichen Durchführung der obengenannten metallurgischen Vorgänge ist eine innige Berührung zwischen Metall und Schlacke notwendig. Von praktischer Wichtigkeit ist das Verhältnis:

Berührungsfläche zwischen Schlacke und Metall (qm)

Stündlich erzeugte Eisenmenge (t)

Je zäher die Schlacke, desto größer muß die Berührungsfläche sein. Dieses Verhältnis beträgt bei neuzeitlichen Hochofen 1,7 bis 2,8, bei neuzeitlichen Kuppelöfen 0,08 bis 0,1 und bei Martinöfen 2,2 bis 3,3. Bei Puddelöfen erreicht dieses Verhältnis den hohen Wert von ungefähr 5,6.

Fletcher erwägt fernerhin die Möglichkeit des Vorhandenseins der Phase der flüssigen Kristalle oberhalb der Liquiduslinie der Eisenlegierungen, auf die bereits Desch hingewiesen hat, und die eine Stütze in den beobachteten Aenderungen der Viskosität von über ihren Schmelzpunkt erhitzten übereutektischen Legierungen zu finden scheint. Der Existenzbereich dieser flüssigen Kristallphase ist schwer zu bestimmen, doch spricht nach

Ansicht des Verfassers viel für die Annahme, daß flüssige Eisenkristalle mit mehr oder weniger hohem Kohlenstoff- und Siliziumgehalt in gewöhnlichem Roh- und Flußeisen bestehen, und daß diese Kohlung und Silizierung sich um so rascher vollzieht, je mehr die Temperaturen sich der reinen flüssigen Phase nähern. In diesem Zusammenhang erscheint es lehrreich, die Reihenfolge der abgechiedenen (flüssigen) Eisenkristalle im Verlauf des Raffinationsverfahrens aufzustellen, was in Zahlentafel 1 für zwei bekannte Ausführungsarten des Martinverfahrens geschehen ist. Die angeführten Zahlen sollen nur ungefähr ein vergleichendes Bild von der Kristallisationsfolge während des Raffinierens geben; ob jedoch dieses Eisen wirklich als flüssige Kristalle auftritt, ist bis heute noch eine offene Frage.

Zahlentafel 1. Analyse der Materialien.

Materialien	C %	Si %	Mn %	Fe %	Fe ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	S u. P
Roheisen	3,8	1,5	0,8	93,9	—	—	} nicht be- stimmt
Schrott	0,2	0,1	0,7	99,0	—	—	
Erz	—	—	—	—	60,6	10,0	

Roheisen-Erz-Verfahren.

Charge: 75 % Roheisen, 25 % Erz.

1. Primäre Fe-Kristalle ursprünglich im Roheisen % vorhanden 30,5
2. Fe-Kristalle von der Zersetzung des Fe₂Si . . . 4,3
- Fe-Kristalle aus der Reduktion der Schlacke . . . 3,3
3. Fe-Kristalle von der Zersetzung des Mn₂C . . . 0,7
4. Fe-Kristalle von der Zersetzung des Fe₂C . . . 40,0
- Fe-Kristalle aus der Reduktion der Schlacke . . . 9,6
5. Fe-Kristalle aus der Reduktion des Erzes . . . 11,6

Roheisen-Schrott-Verfahren.

Charge: 50 % Roheisen, 50 % Schrott.

1. Primäre Fe-Kristalle im Roheisen 18,5
2. Primäre Fe-Kristalle im Schrott 44,0
3. Fe-Kristalle von der Zersetzung des Fe₂Si . . . 2,9
- Fe-Kristalle aus der Reduktion der Schlacke . . . 1,9
4. Fe-Kristalle von der Zersetzung des Mn₂C . . . 1,1
5. Fe-Kristalle von der Zersetzung des Fe₂C . . . 25,6
- Fe-Kristalle aus der Reduktion der Schlacke . . . 6,0

Endlich dürfte die Frage der Verfeinerung des Gefügeaufbaues der Legierungen eng mit dem vorausgegangenen Zustand der Ueberhitzung, insbesondere auch der Schlacke, verknüpft sein. Als Beispiel wählt Fletcher kohlenstoffarmes Flußeisen, das mit gleichen Ausgangsstoffen einmal im Puddelofen, das andere Mal im Martinofen hergestellt wurde und die gleiche Analyse zeigte sowie genau die gleiche mechanische und thermische Behandlung erfahren hatte. Die mikroskopische Untersuchung ergab für das Puddeleisen eine viel grobkörnigere Struktur, als für das bei höherer Temperatur raffinierte Martinmetall. Es erscheint deshalb von Bedeutung, bei dem Studium der Frage der Kristallbegrenzung zu erwägen, daß das Kristallwachstum in Flüssigkeiten vor sich geht, die mit schlackenartigen, metallischen und gasförmigen Oxyden durchsetzt sind. Diese Oxyde können entweder durch ihre Zersetzung sekundäre Kristalle bilden oder als dünne Häutchen innerhalb der zusammenrückenden Kristallgrenzflächen eingeschlossen werden.

Franz Goerens.

Neue Walzwerkskupplung.

Bei den Rollgängen in Walzwerksbetrieben machen sich beim Ausbau der Längswellen, die zum Antrieb der Rollen dienen und mit Kegehläden versehen sind, Mängel bemerkbar, deren Beseitigung man seit langer Zeit erstrebte. Es ist erwünscht, bei eintretendem Wellen-, Zahn- oder Rollenbruch die betreffende Welle in möglichst kurzer Zeit auszubauen. Man stößt jedoch, wie ja wohl

jedem Betriebsmanne des Walzwerksbetriebes bekannt sein wird, auf die Schwierigkeit, daß sich der Ausbau nicht in der gewünschten Weise ausführen läßt. Um z. B. eine Rollgangswelle mit aufgekeilten Kegelrädern, wobei letztere in seitlich angeordnete Kegelräder eingreifen, aus den Lagern herauszuheben, ist es erforderlich, derselben eine Achsialverschiebung zu erteilen, damit die Zähne der Kegelräder außer Eingriff gelangen. Dies bedingt das Lösen anschließender Wellen, Beseitigen von Führungen, Abheben der Abdeckplatten und vielfach den Ausbau von Kammlagern und führt damit zu Betriebsunterbrechungen, deren Vermeidung im Interesse eines jeden

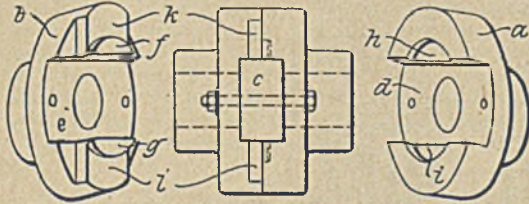


Abbildung 1. Kuppelung, Bauart Fathener.

Betriebes liegt. Deshalb schreiben die Walzwerke dem Lieferanten bei Neu- oder Umbauten von Rollgängen auch vor, die Bauart so zu wählen, daß sich ein etwaiger Ausbau der Rollgangswellen schnell und ohne Hindernisse bewerkstelligen läßt.

Bisher hat man fast ausschließlich für Rollgänge normale Scheibenkupplungen mit Zentrieransätzen angewandt, weil sich keine praktische Lösung, die den anfangs erwähnten Ansprüchen der Walzwerke Rechnung tragen, gefunden hatte. Man hat versuchsweise Kupplungen eingebaut, bei denen man durch Entfernung einer Zwischenscheibe, deren Dicke der erforderlichen Achsialverschiebung entsprach, die Welle in der gewünschten Weise verschieben und somit ausbauen konnte. Jedoch war man bei deren Konstruktion gezwungen, zwecks Erreichung einer Zentrierung der Kupplungen Paßschrauben anzuwenden. Die Verwendung solcher schließender Schrauben ist für Walzwerksbetriebe nicht zu empfehlen, weil die Behandlung derartiger Maschinenteile von den Walzwerks- und Hilfsschlossern nicht in der hierfür erforderlichen Weise erfolgt. Der Walzwerksschlosser nimmt z. B. beim Einbau einer Kupplung, wo der Maschinenfabrikant Paßschrauben vorschreibt, stets solche Schrauben, die sich schnell und leicht einführen lassen, damit der Einbau beschleunigt wird. Die Folgen dieser Anordnung machen sich dann bald bemerkbar, weil die Verbindungsschrauben, namentlich bei Rollgängen mit wechselnder Drehrichtung, den auftretenden Beanspruchungen nicht gewachsen sind und schließlich infolge des häufigen Umkehrens der Belastung buchstäblich abgewürgt werden. Infolge dieser mangelhaften Zentrierung hat sich diese Kupplung nicht bewährt und wird deshalb auch selten angewandt. Auch an vielen anderen Stellen bietet der Ausbau der Kupplungen hauptsächlich durch den Zentrieransatz große Schwierigkeit. In jedem Falle ist bei einer solchen Kupplung die achsiale Verschiebung einer Hälfte erforderlich, damit der Zentrieransatz der einen Hälfte aus der Zentriereindrehung der Gegenscheibe völlig heraustritt, und hierdurch das Herausheben ermöglicht wird.

Durch die Kupplung Bauart Fathener (D. R.-P.) werden diese angeführten Mängel vollständig beseitigt.

Die Bauart der Kupplung ist derart beschaffen, daß sie namentlich für Wellengetriebe mit wechselnder Drehrichtung die größten Vorteile bietet. Sie unterscheidet sich hauptsächlich von den gebräuchlichen Kupplungen dadurch, daß sie trotz der Zentrieransätze, die für schwere Betriebe unbedingt erforderlich sind, nach Drehung einer Hälfte um 90° infolge geeigneter Ausparungen schnell und unbehindert ausbauen läßt, ohne daß jedoch anschließende Wellen oder andere Maschinenteile gelöst oder ausgebaut werden müssen. Der zwischen beide Hälften eingefügte Querkeil überträgt das volle Drehmoment, die Breite desselben ist so bemessen, daß die spezifische Flächenpressung äußerst gering ist. Zur Verbindung der beiden Hälften sind zwei Schrauben vorgesehen, welche so angeordnet sind, daß der Querkeil mitgehalten wird. Ein weiterer Vorteil dieser Kupplung besteht darin, daß sich dieselbe auch als Ausdehnungskupplung verwenden läßt und somit überall einheitliche Typen eingebaut werden können. Zu diesem Zwecke ist der Kopf der Verbindungsschrauben in eine Hälfte derart eingefassen, daß der Querkeil nur mit der entgegengesetzten Hälfte durch die Schrauben verbunden ist. Durch diese Anordnung ist die Verschiebung beider Hälften gegeneinander ermöglicht.

Zur Beschreibung der Kupplung Bauart Fathener sei noch folgendes angegeben: Die Kupplung besteht, wie aus Abb. 1 hervorgeht, aus den beiden Scheiben a und b, welche beide mit Keilnuten d bzw. e versehen sind, so daß der Querkeil c in beide Kupplungsscheiben eingreift. Die Kupplungsscheibe b trägt die beiden vorspringenden Zentrieransätze f und g, welche bei zusammengesetzter Kupplung in die beiden ihnen entsprechenden Ausdrungen h und i der Kupplungsscheibe a eingreifen. Die Zentrieransätze f und g sind hier auf den Vorsprüngen k und l der Scheibe b angeordnet. Abb. 2 zeigt

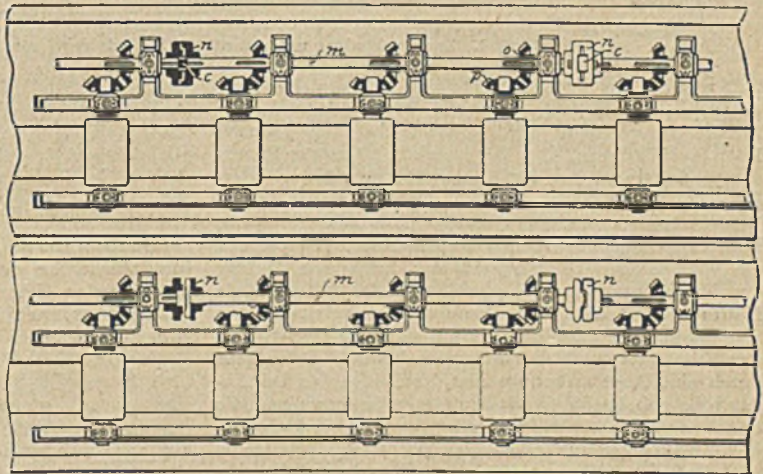


Abbildung 2. Einbau der Kupplung, Bauart Fathener.

einen Wellenstrang, bei welchem die einzelnen Wellen m durch Kupplungen n miteinander verbunden sind. Die Wellen tragen Kegelräder, die mit den Kegelrädern der Rollen in Eingriff stehen. Um eine Welle m aus dem Wellenstrang herauszuheben, werden bei den an ihren Enden befindlichen Kupplungen zunächst die Querkeile c entfernt, und es wird dann die Welle m mit den an ihr befindlichen Kupplungsscheiben um 90° gedreht. Infolge dieser Drehung treten die Zentrieransätze f und g sowie die Vorsprünge k und l in die Nute d der Scheiben a, und man kann dann der Welle m eine Achsialverschiebung geben, so daß die Kegelräder o und p außer Eingriff kommen und das Herausheben der Welle m unbehindert durch die Kupplungen und die Kegelräder möglich ist.

Adolf Fathener.

Zur Entwicklung der Zweidruckturbinen.

Einen neuen Weg zur zweckmäßigen Ausgestaltung von Zweidruckturbinen¹⁾ hat die Maschinenbau-A.-G., vorm. Pokorny & Wittekind durch eine bauliche Maßnahme gefunden, die, gleichgültig ob die Turbine als Zweidruckturbine oder reine Frischdampf- bzw. Abdampfturbine arbeitet, die Dampfspannung vor dem Abdampfteil auf dieser Höhe zu erhalten gestattet. Zu diesem Zweck hat die Turbine (vgl. Abb. 1) einen in zwei Radgruppen, die bei Abdampfbetrieb parallel beaufschlagt sind, auf der gleichen Welle angeordneten Niederdruck-

Welle vorgesehen sein muß, ist eine unbedingte Notwendigkeit. Eine derartige Entlastung nach Bauart Melms & Pfenninger ist in Abb. 2 dargestellt. Während bei den Gleichdruckturbinen der Abdampf hinter dem Hochdruckrad einströmt, das demnach ein großes Druckgefälle aufzunehmen hat, was zu großen Dampfgeschwindigkeiten führt, wird bei der Zweidruckturbine von Melms & Pfenninger der Abdampf zwischen zwei Stufen des Niederdruckteils eingelassen. Hierbei ist die Eintrittsstelle des niedriggespannten Dampfes so gewählt, daß für die Expansion des hochgespannten Dampfes so viele Stufen vorhanden als für eine günstige Arbeitsweise der Turbine

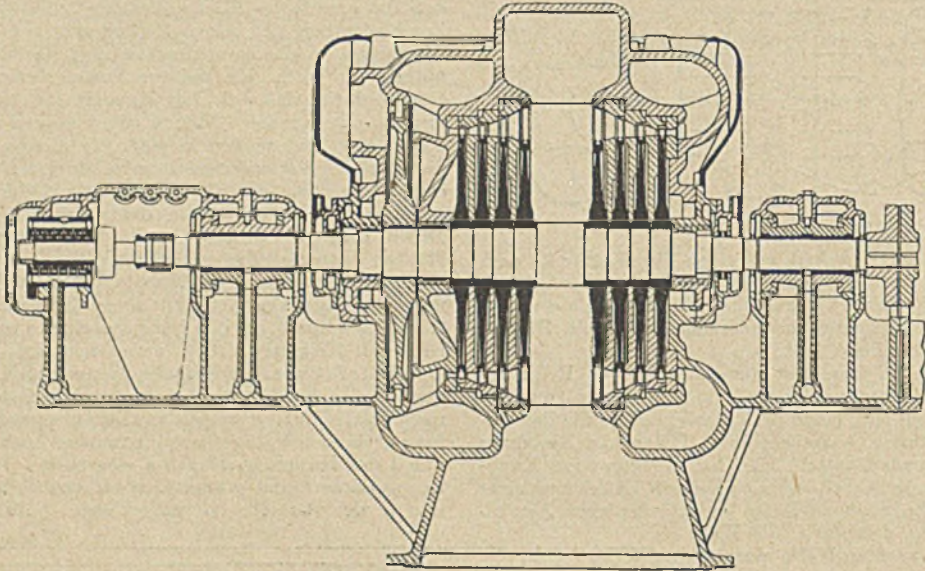


Abbildung 1. Zweidruckturbine mit zweiseitigem Niederdruckteil von Pokorny & Wittekind.

teil, während bei Frischdampfbetrieb nur die eine Radgruppe an die auf derselben Welle sitzende Frischdampfturbine angeschlossen wird. Indem bei den üblichen Dampfverhältnissen, d. i. bei ungefähr 10 at für Frischdampfbetrieb und 1 at für Abdampfbetrieb, die erforderliche Dampfmenge bei ersterem etwa gleich der halben Dampfmenge bei letzterem beträgt, läßt sich die gleiche Dampfspannung vor der Abdampfturbine und hierdurch die vollkommene Dampfausnutzung durch eine Teilung der Niederdruckturbine herbeiführen, derart, daß jede Hälfte beinahe die gleiche Dampfmenge aufnimmt und von denen bei Frischdampfbetrieb nur eine Gruppe mit der Frischdampfturbine zusammenarbeitet. Dann geht durch eine Abdampfgruppe nur die Hälfte der bei Abdampfbetrieb benötigten Dampfmenge hindurch und die Spannung vor dieser Radgruppe ist demnach bei Abdampf- und Frischdampfbetrieb die gleiche. Sobald nur wenig Abdampf dem Niederdruckteil zuströmt oder die Abdampfung ganz unterbleibt, wird eine Hälfte des Niederdruckteils selbsttätig abgeschaltet. Der andere mit der Hochdruckstufe verbundene Niederdruckteil ist genau wie der Niederdruckteil einer Frischdampfturbine bemessen. Wenn indes so viel Abdampf zuströmt, daß die Querschnitte des einen Niederdruckteils für die Ausnutzung des Abdampfes nicht mehr ausreichen, so wird der zweite selbsttätig und entsprechend der Menge des zuströmenden Dampfes eingeschaltet. Dieser zweite Teil ist so groß bemessen, daß auch plötzlich kommende und sehr erhebliche Dampfmenge aufgenommen werden können, ohne daß die Ausnutzung des Frischdampfes darunter leidet.

Daß bei vereinigten Gleichdruck-Ueberdruckturbinen, die als Mischdruckturbinen arbeiten sollen, eine ganz besondere Entlastungsvorrichtung vom axialen Schub der

erforderlich sind. Auf diese Weise besteht der Hochdruckteil nicht mehr allein aus einem Curtissrad, sondern er ist für sich eine vereinigte Turbine mit einem derartigen Ueberdruckteil, daß das Gleichdruckrad das wirtschaftlichste Gefälle besitzt. Wie aus der Abb. 2 zu entnehmen ist, befindet sich derjenige Teil der Ueberdruckschaufelung, der nur vom Frischdampf durchströmt wird, auf einem Wellendurchmesser, der kleiner ist als der Durchmesser der Labyrinth und größer als der Durchmesser des anschließenden Ueberdruckteiles. Nebst der Entlastungsfläche b zwischen Gleichdruckrad und folgendem Ueberdruckteil entsteht demnach eine Entlastungsfläche a.

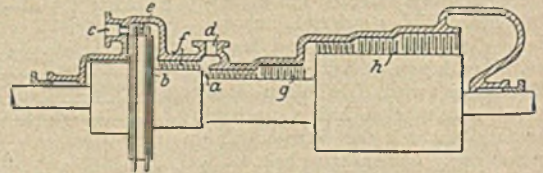


Abbildung 2. Entlastungsvorrichtung für Zweidruckturbinen, Bauart Melms & Pfenninger.

Bei einem Abdampfbetrieb stehen beide Entlastungsflächen unter demselben Druck, nämlich dem Druck des Abdampfes hinter dem Regelventil. Kommt Frischdampf hinzu, so wird die Fläche b sich unter höherem Druck befinden als die Fläche a, so daß der entsprechend größere Schub nach links gerade dem Schub der Ueberdruckschaufelung f das Gleichgewicht hält. Der Wellendurchmesser, der letztere Schaufelung aufnimmt, kann so bemessen werden, daß der Druckausgleich bei jeder Belastung und bei jeder Verteilung der Last auf Frischdampf und Abdampf erzielt wird. Der hochgespannte Dampf tritt bei c, der Abdampf bei d in die Turbine ein. In den Schaufelungsteilen e und f wird der Frischdampf bis auf

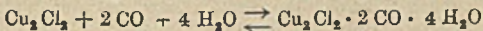
¹⁾ St. u. E. 1913, 2. Okt., S. 1046/52.

den Druck des Niederspannungsdampfes ausgenutzt. Die schließliche Verwertung des gesamten Dampfes geschieht in den Schaufelungen g und h.

E. Blau.

Eine häufige Fehlerquelle bei Generatorgasanalysen.

Ausgehend von einem Aufsätze von Fritz Hoffmann in der Chem.-Ztg.¹⁾, der die indirekte Analyse der gleichzeitigen Verbrennung von Kohlenoxyd, Methan und Wasserstoff vorschlägt, gelangt Alfred Kropf in einem Aufsätze in der Ztschr. f. angew. Chemie²⁾ zu einigen kritischen Ausführungen über einige Gasanalysen-Verfahren, insbesondere über jene der Kohlenoxyd-Bestimmung. Es wird ausgeführt, daß die Genauigkeit der Absorption des Kohlenoxyds von Gasgemischen mittels Kupferchlorür-Lösung von der labilen Bindung des Kohlenoxyds an Kupferchlorür, von dem Gaslösungsvermögen der Kupferchlorür-Lösung und von der Ammoniakdampftension bei Anwendung der ammoniakalischen Absorptionsflüssigkeit abhängig ist. Die Gleichgewichtsstellung



verhindert eine vollständige Absorption des Kohlenoxyds. Nach den Angaben Drehschmidts wirkt jedoch eine ammoniakalische Kupferchlorür-Lösung oxydierend auf das gebildete $\text{Cu}_2\text{Cl}_2 \cdot 2\text{CO}$, wodurch obige Gleichgewichtsstellung je nach dem Oxydationsgrad mehr oder weniger gehoben werden kann. Es wird daher vorgeschlagen, bei der absorptiometrischen Kohlenoxyd-Bestimmung in der Weise zu verfahren, daß zunächst mittels einer älteren und einer frischen salzsauren Kupferchlorür-Lösung das Kohlenoxyd bis auf jene durch den Partialdruckausgleich im Gasrest noch verbliebene Menge, den Rest aber durch eine frische ammoniakalische Kupferchlorür-Lösung absorbiert wird, wodurch der Gleichgewichtszustand, da nur ganz geringe Mengen Kohlenoxyd mit der ammoniakalischen Lösung zur Absorption gelangen, noch weiter verringert und endlich auch durch die Oxydation das angelagerte Kohlenoxyd unschädlich gemacht wird. Die erste salzsaure und die ammoniakalische Kupferchlorür-Lösung müssen nach 15 bis 20 Einzelbestimmungen erneuert werden; die zweite salzsaure Lösung wird für weitere Absorptionen als erste Absorptionsflüssigkeit benutzt. Die durch Verwendung einer freien Ammoniak enthaltenden Kupferchlorür-Lösung bedingte Ammoniakdampftension läßt sich dadurch beseitigen, daß man als Sperrflüssigkeit in der Meßbürette mit Gas gesättigtes und mit Senföel- oder Salzsäure angesäuertes Wasser benutzt. Frisch hergestellte Lösungen sind vorerst mit dem zu untersuchenden Gase zu sättigen, und zwar muß hierbei dieselbe Reihenfolge eingehalten werden wie bei der Analyse.

Die Absorption des Kohlenoxyds in oben angeführter Weise ist praktisch eine vollständige. Um dies nachzuweisen, wurde der Wasserstoff, um seine indirekte Bestimmung zu umgehen, nach erfolgter Absorption des Kohlenoxyds, nach Paal und Hartmann³⁾ mit Palladiumsolf-Natriumpikratlösung absorbiert, und im Gasreste wurden die noch darin befindlichen brennbaren Gasbestandteile, meist nur Methan, in der Explosionspipette verbrannt. Da weder Kohlenoxyd noch Methan von der Palladiumsolf-Natriumpikratlösung verändert oder absorbiert werden, müssen sich daher von der Kupferchlorür-Lösung nicht absorbierte Kohlenoxydmengen bei der nachherigen Verbrennung des Methans aus der Verschiedenheit der Kontraktion und Kohlensäure-Absorption — bei Abwesenheit ungesättigter Kohlenwasserstoffe — ergeben. Eine besondere Abweichung fand, wie durch Versuche festgestellt wurde, nicht statt, was für die vollständige Absorption des Kohlenoxyds spricht. Es konnte bei den vergleichenden Versuchen nochmals festgestellt werden, daß durch die übliche gemeinsame Verbrennung von

Wasserstoff und Methan im ganzen Gasrest nach der Kohlenoxyd-Absorption unter Zusatz von reinem Sauerstoff und Knallgas in der Explosionspipette, bei erwiesener vollständiger Kohlenoxyd-Absorption, durch Mitverbrennung von Stickstoff zu Stickstoffoxyd und Stickstoffdioxyd, fehlerhafte Ergebnisse durch den dadurch bedingten Sauerstoffmehrerbrauch und sich ergebende höhere Kontraktion erhalten werden. Die Benutzung des halben Gasrestes und Anwendung von Luft statt reinen Sauerstoffes helfen dem Uebelstande fast vollständig ab.

Trotz dieser Vorsichtsmaßregel war es jedoch, wie Versuche zeigten, nicht möglich, bei der gemeinsamen Verbrennung von Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan in der Explosionspipette annähernd gleiche Ergebnisse, wie durch Absorption ermittelte, zu erhalten. Die Mitverbrennung von Stickstoff konnte wahrscheinlich durch die erhöhte Explosionswirkung in keinem Falle verhindert werden. An Hand einiger Beispiele wurde, ausgehend von durch Absorption richtig ermittelten Werten, zum Nachweise des bei der Mitverbrennung des Stickstoffs sich gebildeten Stickstoffoxyds und Stickstoffdioxyds, nach den Bunsenschen Formeln der wirkliche Wert von Kontraktion V_c , gebildeter Kohlensäure V_k und verbrauchtem Sauerstoff V_o aus dem gefundenen Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan berechnet. Durch Vergleich der durch Verbrennung erhaltenen Werte von V_c , V_k und V_o mit ersteren wurde aus der Verschiedenheit dieser der Nachweis der Bildung von Stickstoffoxyd bzw. Stickstoffdioxyd erbracht. Bei Bildung von Stickstoffoxyd allein wird V_o , bei Bildung von Stickstoff und Stickstoffdioxyd, oder Stickstoffdioxyd allein, wird V_o wie auch V_c , da die aus Stickstoffdioxyd sich gebildete Salpetersäure und Salpetrigsäure kondensiert, größer sein als jenes V_o und V_c , welches durch Rechnung aus absorptiometrisch erhaltenen Zahlen sich ergab. V_k muß, falls die Absorption des Kohlenoxyds vollständig war, da die Kohlensäure bei der Verbrennung Nebenreaktionen sich nicht beteiligt, in beiden Fällen stets übereinstimmen, was auch, wie an den angeführten Beispielen zu ersehen ist, tatsächlich der Fall war.

Es kann aus Obigem der Schluß gezogen werden, daß die Absorption von Kohlenoxyd bei Einhaltung bestimmter Arbeitsbedingungen praktisch vollständig ist. Die Bestimmung von Kohlenoxyd, Wasserstoff und Methan durch gemeinsame Verbrennung in der Explosionspipette führt, da stets Stickstoff mitverbrennt, zu falschen Ergebnissen.

Alfred Kropf.

Neue Koksofen- und Nebenerzeugnisanlage¹⁾.

Die Bearpark Brancepeth Colliery in Durham war eine der ersten Gesellschaften, die im Jahre 1883 Nebenproduktenöfen, nämlich 40 Oefen System Simon-Carves, in England errichtete. Die Haltbarkeit der Oefen erstreckte sich auf eine 34jährige Betriebsdauer, ohne daß angeblich ein wesentlicher Rückgang in der Leistung eintrat. Die Batterie wurde erst stillgelegt, als man dazu übergang, eine neue Anlage von 75 Oefen der gleichen Konstruktion zu errichten, von der 60 Oefen von einer Leistung von 2500 t Koks je Woche in Betrieb sind. Mit der Anlage sind verbunden eine Kohlenwäsche mit einer Leistung von 80 t je Stunde und Nebenproduktenanlagen zur Gewinnung von Teer, Benzol und Ammoniak nach dem direkten Verfahren. Die geförderte Kohle wird zunächst über Sieben bis 75 mm Maschenweite und darunter vorgebrochen, fällt in einen tiefliegenden Bunker und wird von dem Elevator zur Wäsche gehoben, die nach dem britischen Baumsystem von Simon-Carves mit errichtet ist. Das Stürzen der Kohle kann auch unmittelbar in den tiefliegenden Bunker erfolgen.

¹⁾ 1916, 10. Mai, S. 412.

²⁾ 1917, 17. Juli, S. 177.

³⁾ Ber. d. Chem. Ges. 1910, Bd. 43, S. 243.

¹⁾ The Iron and Coal Trades Review 1917, 12. Okt., S. 401/4.

Der erwähnte Elevator hebt zunächst die Kohle in den Rohkohlenbunker, nach dessen Verlassen das Sieben der Kohle in Nüsse (bis 13 mm) und Feinkohlen erfolgt. Die groben Stücke werden zerkleinert und in einem zweiten Behälter mit den Feinkohlen zusammen gewaschen. Von diesem wird die Kohle auf ein Entwässerungsband geführt und dann einem Behälter zugeführt, in dem die Trennung von Schlamm erfolgt. Die Kohle geht alsdann zu einem 1000 t fassenden Vorratsbehälter, aus dem die Füllwagen gefüllt werden. Die Maschinen, Pumpe und Elevator der Wäsche werden durch drei 75-PS-Motore getrieben.

Als durch Störung der Brecher das Vorbrechen unmöglich war und die Kohle ungebrochen zu den Ofen ging, wurde merkwürdigerweise ein Steigen der Ausbeute an schwefelsaurem Ammoniak festgestellt, und zwar ohne Aenderung der mechanischen Eigenschaften des Koks. Deshalb ist man dazu übergegangen, die Nußkohlen von 31 mm und darüber ohne Brechen den Kokskehlen zuzuführen. Man ist mit Versuchen beschäftigt, um festzustellen, welche Korngrößen die höchste Ausbeute an Sulfat und den hochwertigsten Koks ergibt. Die Mehrausbeute beträgt 2,265 kg je t Kohle. Die Erklärung, daß die Wärme in diesem Falle besser der Mitte des Ofens zugeführt wird als bei dem feinerkleinerten Material, genügt nicht. Zweifellos ist jedoch der Ofeninhalt größer.

Die Einwirkung auf die Benzolausbeute ist nicht festgestellt. Benzol wird nur 1 l je t Kohle erhalten. Die Ursache des niedrigen Ausbringens ist noch nicht ermittelt.

Die Koksöfen sind horizontale Abhitzeöfen: 11,0 m lang, 3,2 m hoch, 0,5 m weit und ergeben je Charge 8,7 bis 8,9 t Koks. Die Handarbeit ist nach Möglichkeit eingeschränkt. Die Öfen sind sehr stabil gebaut, einfach beheizt und leicht zu beobachten. Die Heizzüge eines Ofens sind von dem des Nachbarofens durch eine starke Mittelwand getrennt, die das Gewicht der Konstruktion trägt. Das Gas wird von der Hauptleitung auf jeder Seite dem Ofen zugeführt. Die Zuführungsdüsen sind mit der Luftzuführung durch solide Platten gehalten, die gleichzeitig eine Stütze für die Verankerung der Öfen bilden. Die leicht zu beobachtenden Horizontalzüge geben nicht allein die größte Ausbeute an Koks, sondern schließen auch die Ueberhitzung aus, so daß ein Reißen des Ofens und zu starke Abnutzung vermieden werden und der Zersetzung der Nebenerzeugnisse vorgebeugt wird. Die Rauchgase treten mit hoher Temperatur in den Abhitze Kanal ein und werden in fünf Kesseln zur Dampferzeugung für die Nebenerzeugnisse verwendet. Die Kesselanlage wird durch zwei einfache Kessel erweitert. Jeder Kessel liefert 3,15 t Dampf je Stunde.

Die Öfen werden mit einem vierteiligen elektrischen Füllwagen beschickt. Die Kohlen enthalten 10 bis 12 % H₂O und werden im Ofen mit einer Planier Vorrichtung eingeebnet. Die Türen der Maschinenseite werden durch einen Kran von der Druckmaschine aus bedient, die der Koksseite durch einen Handkran. Der Koks wird auf eine schräge Rampe gedrückt, am unteren Teil derselben durch Hebel festgehalten und beim Öffnen derselben auf ein Transportband, das ihn einem kurzen Sieb zuführt, gebracht, wo er von der Asche befreit wird. Die Transportvorrichtung und das Sieb erfordern einen 25-PS-Motor. Die Gase der Vorlage werden mit Hilfe von Teerstrahlgebläsen in heißem Zustande von Teer befreit, alsdann durch drei Sauger, bestehend aus zweistufigen Turbosaugern nach dem Rateausystem, die durch 70-PS-Heiß-

dampf Turbinen angetrieben werden, abgesaugt. Zwei sind in Betrieb, einer steht zur Reserve.

Das entteerte Gas wird mit 70° durch zwei in Betrieb befindliche Sättiger gedrückt, von denen jeder 2½ t Salz je Tag herstellen kann. Die Verluste an Ammoniak sind verschwindend gering. Ein Sättiger wird zur Reserve errichtet. Das Salz wird in einem Rollwagen entleert und zum Lager gebracht.

Das von Ammoniak befreite Gas geht durch einen Schlangenrohrkühler und vier Röhrenkühler, von denen jeder mittels einer Düse mit Teer bereselt wird, um das in den Röhren oder auf dem Boden abgesetzte Naphthalin aufzunehmen. Der so erhaltene Teer weicht in seiner Beschaffenheit von dem übrigen Teer nicht ab. Durch die direkte Ammoniakgewinnung entstehen keine schädlichen Abwässer. Das in den Kühlern entstehende Kondenswasser wird durch Dekantierung von dem Teer getrennt und als Kühl- oder Kokslochwasser wiederverbraucht. Das abgekühlte Gas durchquert drei Benzolwäscher. Das benzolhaltige Oel geht, wie allgemein üblich, zunächst durch den Benzolkühler, um die Wärme der Benzoldämpfe aufzunehmen, hierauf durch den Dephlegmator und zum Schluß durch den Dampfwärmer. Auf diese Weise wird das Oel völlig trocken. Das für die Anlage erforderliche Wasser wird in einem offenen Gradiertwerk gekühlt und kreist mit Hilfe von Zentrifugalpumpen.

Die von Nebenprodukten befreiten Gase dienen zum Heizen der Öfen. Ein Teil des Gasüberschusses von ungefähr 30 % wird mit der Abhitze zusammen verfeuert. Der Rest des Ueberschußgases wird durch drei Rasenerzeiger von Schwefel befreit; alsdann werden die Gase in einem Gasbehälter gesammelt. Dieser speist die Kraftanlage, die aus zwei sechszylindrigen vertikalen Gasmaschinen von je 450 PS besteht, die von der National Machine Co. geliefert sind. Die Meßinstrumente u. dgl. sind von der British Westinghouse Co. geliefert. Das Ueberschußgas liefert gleichzeitig die Kraft für die Kohlenseilbahn der Grube. Zwei Zentrifugalpumpen, durch Motore von 225 PS angetrieben, von denen jede über 4 cbm Wasser je min fördert, sind für die Wasserhaltung in der Grube vorgesehen. Die Anlage ist für eventuelle Störungen an das Stromnetz der County Supply Co. angeschlossen.

Dr. H.

Ausstellung von Ersatzstoffen.

Die von der Metall-Freigabe-Stelle unter Mitwirkung zahlreicher Fachverbände und Metall-Beratungstellen in Berlin, Ausstellungshallen am Zoologischen Garten, Eingang Tor 6, eingerichtete Ausstellung von Ersatzstoffen ist in den Sommermonaten an Wochentagen von 9 bis 2 Uhr, dazu Mittwochs und Sonnabends von 4 bis 7 Uhr nachmittags, und Sonntags von 9 bis 1 Uhr geöffnet.

In der Ausstellung sind bis jetzt folgende Fachgruppen vertreten: Elektrotechnik, allgemeiner Maschinenbau, Schiffbau, Kraftwagen- und Fahrradbau, Eisenhüttenwesen, Metallhüttenwesen, Apparatebau, Mechanik und Optik, Beleuchtungsindustrie, Autogenindustrie, Faserstoffwesen.

Die Ausstellung wird fortlaufend ergänzt und bleibt während der ganzen Dauer des Krieges bestehen.

Eintrittskarten sind von den zuständigen Metall-Beratungstellen oder von der Metall-Freigabe-Stelle unter Angabe von Namen, Firma und Ort des Antragstellers anzufordern.

Weitere Beteiligung anderer Fachgruppen ist dringend erwünscht. Anmeldungen sind an die Metall-Freigabe-Stelle zu richten.

Aus Fachvereinen.

Deutscher Handelstag.

Aus der Vollversammlung des Deutschen Handelstages, die am 2. und 3. Mai in Berlin stattfand, ist folgendes zu berichten:

Der stellvertretende Vorsitzende, Geh. Kommerzienrat E. Engelhardt (Mannheim) bedauerte, daß auch bei den neuen Steuergesetzentwürfen wieder den gesetzlichen Vertretungen von Industrie und Handel nicht die Möglichkeit gegeben worden sei, zu den Vorlagen im Vorbereitungsstadium Stellung zu nehmen.

In einer Entschliebung sprach sich der Deutsche Handelstag gegen die Errichtung von paritätisch zusammengesetzten Arbeits- bzw. Kaufmannskammern aus, da weder ein Bedürfnis für die Errichtung solcher Kammern als vorliegend anzusehen, noch die Erreichung des beabsichtigten Zweckes der Förderung des sozialen Friedens von ihr zu erwarten ist. Sollte der vorliegende Gesetzentwurf gleichwohl Annahme finden, so müsse jedenfalls die Erfüllung einer Anzahl grundsätzlicher Forderungen verlangt werden.

Die Ausführungen des Geh. Kommerzienrates F. W. Deussen (Krefeld) über Mißbrauch der Koalitionsfreiheit (§ 153 der Gewerbeordnung) fanden im weitesten Umfange die Zustimmung der Versammlung; man war sich allerdings darüber im klaren, daß die Bestrebungen auf Abschaffung des § 153 nicht mehr aufzuhalten seien. Die Versammlung brachte in einer Entschliebung zum Ausdruck, daß sie die Abschaffung des § 153 der Gewerbeordnung mißbillige und die Verantwortung für die in jedem Falle unliebsamen Folgen dieses Schrittes, die im Frieden unausbleiblich seien und auf die von maßgeblichen und Fach-Kreisen wiederholt hingewiesen sei, ablehne.

Syndikus Dr. O. Brandt (Düsseldorf) sprach über Rohstoffversorgung nach dem Kriege und begründete eine einstimmig angenommene Erklärung, die wir folgende wichtige Forderungen entnehmen:

Die Rohstoffeinfuhr darf nur so weit und so lange gehemmt werden, wie es die Frachtraumknappheit der deutschen Schifffahrt verlangt. Die Frachtraumverteilung muß so aufgebaut werden, daß die Interessen der Verfrachter und Befrachter dabei genügend gewahrt sind. Ferner muß schon mit Rücksicht auf eine zweckmäßige Entlastung der Eisenbahnen die Sicherheit bestehen, daß die für das wichtige westdeutsche und süddeutsche Wirtschaftsgebiet bestimmten Güter über belgische und holländische Häfen angeliefert werden können und die überseeische Ausfuhr dieser Gebiete auch über diese Häfen abgenommen wird.

Die Einfuhr der Rohstoffe ist durch Rücksichten auf die Valuta im allgemeinen überhaupt nicht, die anderer Waren nur soweit zu hindern, wie dies durch allgemeine Einfuhrverbote oder Einfuhrbeschränkungen geschehen kann. Dagegen soll die Einfuhr durch Verweigerung von Zahlungsmitteln bei einzelnen Geschäftsabschlüssen nicht gehemmt werden, vielmehr ist die Bezahlung der Einfuhr mit Hilfe von Auslandsanleihen und -guthaben und Kreditgewährung an Handel und Industrie zu fördern und die Zahlung mit fremden Zahlungsmitteln zu begünstigen. Solange die Rohstoffknappheit beim Uebergang zur Friedenswirtschaft anhält, und soweit eine Notwendigkeit bei einzelnen Gewerben vorliegt, ist eine möglichst gleichmäßige Verteilung der eingeführten Rohstoffe und Halberzeugnisse nach der Leistungsfähigkeit der Betriebe und dem Umfange ihrer Beschäftigung in der letzten Friedenszeit auf der Grundlage von übertragbaren Bezugsrechten durch Verteilungsstellen durchzuführen, die von den einzelnen Industrien selbst einzurichten und gemeinnützig zu verwalten sind.

Es darf weder den Verteilungsstellen der Industrie, noch denen einer anderen Berufsgruppe die alleinige

Verfügung über Frachtraum und ausländische Zahlungsmittel zugestanden werden, vielmehr sollen die Verteilungsstellen der Industrie die Rohstoffeinfuhr nach Möglichkeit dem freien Handel überlassen. Es muß bestimmt erwartet werden, daß die amtliche Zusage eingelöst wird, wonach es in jedem einzelnen Zweige der Rohstoffeinfuhr zu einer Verteilung der Arbeitsgebiete zwischen Handel und Industrie kommt, die beide Teile befriedigt. An der Verwaltung der Verteilungsstellen darf das Reich nicht beteiligt sein; sein Einfluß auf die industriellen Verteilungsstellen ist vielmehr auf die Wahrnehmung der öffentlichen Interessen zu beschränken, und die Industrie muß besonders darauf Bedacht nehmen, diese Stellen rechtzeitig auflösen zu können.

Nur im äußersten Notfalle dürfen stärkere Bindungen von Industrie und Handel in der Form, wie sie das Reichswirtschaftsamt gegenwärtig für die Textilindustrie beabsichtigt, durchgeführt werden. Unter allen Umständen muß in denjenigen Wirtschaftsgebieten, wo ausreichende Rohstoffmengen verfügbar sind oder werden, jeglicher Wirtschaftszwang aufhören.

Mit allem Nachdruck muß darauf hingewiesen werden, daß alle Schwierigkeiten der Rohstoffbeschaffung nach dem Kriege und der Aufbesserung der deutschen Währung im Auslande mit einem Male ohne künstliche Eingriffe in die Volkswirtschaft überwunden sein werden, wenn wir durch die künftigen Friedensverträge eine genügend große Kriegsentschädigung erhalten und entweder ein Teil davon in Rohstoffen geliefert oder die Rohstofflieferung in anderer Weise sichergestellt wird. Die Reichsleitung wird gebeten, diese Forderung bei den noch zu erwartenden Friedensschlüssen entschieden zu vertreten. Bei diesen Verhandlungen ist die Zuziehung von industriellen und kaufmännischen Sachverständigen dringend zu fordern.

Mit Recht wies Dr. Brandt ferner darauf hin, daß die Zentralisierung fast aller Stellen der Kriegs- und Uebergangswirtschaft in Berlin für die in größerer Entfernung von der Reichshauptstadt ansässigen Firmen, ganz abgesehen von den Opfern an Zeit und Geld infolge der fortwährend notwendigen Reisen nach Berlin, eine außerordentliche Erschwerung des Geschäftbetriebes bedeute und bereits zu einer großen Gefahr für den Wiederaufbau und die spätere Entwicklung der übrigen Landesteile geworden sei. Es sei daher bei derartigen Einrichtungen für die Zukunft auf eine weitgehende Dezentralisation Bedacht zu nehmen und bei der Bildung und Zusammensetzung aller Reichsstellen, Beiräte, kriegs- und übergangswirtschaftlichen Organisationen für eine gerechte und gleichmäßige Vertretung aller Teile des Reiches Sorge zu tragen.

Ueber die Vertretung von Industrie und Handel im preußischen Herrenhause gab die Versammlung nach einem Bericht Dr. Frentzels (Berlin) eine Erklärung ab, in der eine größere Zahl von Vertretern gefordert und die Handelskammern als die gegebenen Vorschlagskörper hingestellt werden.

Syndikus Dr. Meyer (Berlin) sprach über Kriegswucherrecht und stellte im Hinblick auf die bevorstehende Neuregelung des Kriegswucherrechts Leitsätze auf, die den Bedürfnissen des ehrbaren Handels gerecht werden sollen und die u. a. folgende Forderungen enthalten:

Der Begriff der Gegenstände des täglichen Bedarfs ist in einer für Rechtsprechung und Verwaltung verbindlichen Form scharf und klar abzugrenzen.

Es ist festzustellen, daß der Tatbestand der übermäßigen Preissteigerung nur dann gegeben ist, wenn der Preis unter Berücksichtigung der gesamten Verhältnisse, insbesondere der Geschäftskosten, der Verkäufergefahr und der Kaufkraft des Geldes, einen nach den Gewohnheiten des ehrbaren Kaufmanns als mäßig anzusehenden Gewinn enthält.

Die Strafverfolgungsbehörden sind anzuweisen, vor jeder Erhebung einer Anklage wegen übermäßiger Preissteigerung oder Kettenhandels ein Gutachten der zuständigen Handelskammer einzufordern oder einen von dieser für den Einzelfall ernannten Sachverständigen zu hören, dagegen Personen, welche im Dienst einer die Strafanzeige erstattenden Behörde stehen, als Sachverständige nicht zuzuziehen.

Insoweit für Gegenstände des täglichen Bedarfs die Feststellung des angemessenen Preises durch Gesetz oder Verordnung Schiedsgerichten übertragen ist, sind die Strafverfolgungsbehörden anzuweisen, vor einer Verurteilung wegen übermäßiger Preissteigerung deren Beschluß herbeizuführen.

Dr. Wiedemann (Köln) gab in seinem Bericht über die Neuordnung des Deutschen Handelstages eine Reihe von Anregungen. Um nachhaltigen Einfluß auf die Gestaltung der wirtschaftspolitischen Maßnahmen zu

gewinnen, müsse besonderer Wert auf ein inniges Zusammenarbeiten mit den anderen wirtschaftlichen Verbänden sowie auf eine ständige Fühlungnahme mit Vertretern der Parlamente gelegt werden.

Die neue Satzung des Handelstages bedingt das Ausscheiden der freien Vereine, so daß nur noch Handelskammern ihm angehören können. So scheidet auch der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ und die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ aus dem Handelstage aus. Gleichwohl beschloß die Vollversammlung, den Abgeordneten Dr. W. Beumer (Düsseldorf), der seit langen Jahren dem Ausschuß des Handelstages als Vertreter dieser beiden Vereine angehört, in den Ausschuß wiederzuwählen, um die wertvollen Beziehungen zu ihm und zu den genannten Körperschaften durch ihr Aufrechtzuerhalten.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

6. Mai 1918.

Kl. 7 f, Gr. 1, B 85 361. Reifenwalzwerk. J. Banning A.-G., Hamm i. Westf.

Kl. 18 c, Gr. 9, H 72 964. Temper- und Glühofen mit Rostfeuerung. August Hütz, Mettmann (Rhld.).

Kl. 31 a, Gr. 2, M 61 478. Tiegelloser Metallschmelzofen. Ernst Meinel, Halle a. S., Beesenerstr. 78.

Kl. 31 c, Gr. 3, M 62 667. Verfahren zum Vergießen von Aluminium in Eisen- oder Metallformen. Metallindustrie Schiele & Bruchsaler, Hornberg, Schwarzwaldbahn.

Kl. 31 c, Gr. 30, B 84 964. Eingußstein; Zus. z. Pat. 285 999. Günter Brüstlein, Düsseldorf-Oberkassel, Drakestr. 1a.

Kl. 48 b, Gr. 9, L 44 713. Verfahren zur Herstellung von Ueberzügen aus Aluminium auf Metallunterlagen, wie Eisenblechen. Fa. H. Lippmann, Berlin.

Kl. 80 c, Gr. 12, H 72 266. Verfahren und Vorrichtung zum Brennen von Kalk, Dolomit, Magnesit, Zement o. dgl. in einem aus zwei Schächten bestehenden Schachtofen. A. Heimsoth, Hannover, Ubbenstr. 8, A.

Kl. 81 e, Gr. 15, E 22 842. Ortsveränderliche Schüttelrutsche zum Aufschütten von Halden. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum.

10. Mai 1918.

Kl. 24 e, Gr. 3, R 42 727. Verfahren zum Betriebe von Gaserzeugern. Arthur Riedel, Kössern, Amtshauptmannschaft Grimma i. Sa.

Kl. 80 b, Gr. 5, L 45 435. Verfahren zur Herstellung eines Mörtelbildners aus Hochöfenschlacke. Ernst Link, Essen, Richard Wagnerstr. 36.

Kl. 80 b, Gr. 8, D 32 413. Verfahren zur Herstellung von feuerfesten Körpern aus schwer sinternenden pulverförmigen Stoffen für metallurgische, chemische und keramische Zwecke. Adolphe Desgraz, Kröpa, Kr. Ziegenrück.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

6. Mai 1918.

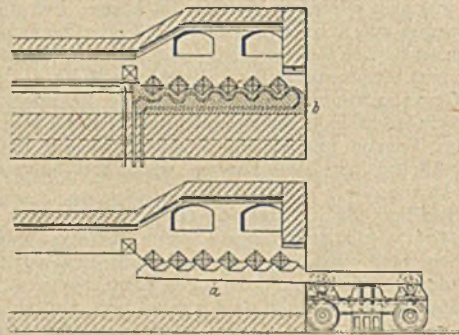
Kl. 12 c, Nr. 679 474. Vorrichtung zur Reinigung von Rauchgasen. Franz Hemmann, Zwickau i. S., Römerplatz 12.

Kl. 35 b, Nr. 679 677. Laufkran. Julius Rosenthal, Cannstatt-Stuttgart, Teckstr. 9.

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

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Nr. 301 592, vom 30. Oktober 1914. Zusatz zu Nr. 295 832; vgl. St. u. E. 1917, S. 884. Friedrich Siemens in Berlin. *Mechanische Blockantvorrichtung.*



Nach dem Hauptpatent liegen die Blöcke im Schweißherd zwar auf allen Seiten für die Flammeneinwirkung frei, werden hierbei aber nicht gekantet. Dies soll dadurch erreicht werden, daß die Hubbalken a und die Arflageschienen b sägeförmig oder wellenförmig ausgebildet sind.

Kl. 18 c, Nr. 301 907, vom 24. Februar 1916. Zusatz zu Nr. 293 648; vgl. St. u. E. 1917, S. 267. Friedrich Schaffer in Leobersdorf. *Verfahren in der Vergütung des Stahles der Eisenbahnräder.*

Nach dem Verfahren des Hauptpatentes soll die rasche Abkühlung der Räder so durchgeführt werden, daß während der Abkühlung jeweilig die Temperatur in dem zu vergütenden Stück überall die gleiche ist. Nach dem Zusatz soll, um hierbei Spannungen sicher zu vermeiden, die Abkühlung, d. h. der ganze Temperaturabfall, in mehrere Teile zerlegt werden. Demgemäß wird das Werkstück nach jeder Teilabkühlung eine Zeitlang ruhig in der Luft gehalten, um entstandenen kleineren Temperaturunterschieden im Werkstück Zeit zu lassen, sich wieder auszugleichen.

Kl. 18 a, Nr. 302 282, vom 12. Oktober 1916. J. J. Loke und W. A. Loke im Haag, Holland. *Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von raffiniertem Eisen bzw. raffiniertem Stahl.*

Titanisenerze von großer Reinheit werden geschmolzen und sodann reduzierende Gase durch, über oder in die flüssige Masse geblasen. Die Hitze muß hierbei so hoch gehalten werden, daß sowohl bei der Reduktion der Titanoxyde als auch der der Titansäureschlacke das erzeugte Eisen bzw. der entstandene Stahl durch das reduzierte Titan rammiert wird.

bereitung, deren Verwertung und Verarbeitung. Fortbewegung, Aufspeicherung und Druckregelung des Gases. — V. Gaswerksbau. — VI. Verteilung, Messung und Einrichtung des Gases. — VII. Die Steinkohlengasbeleuchtung. — VIII. Das Gas als Wärmequelle und Triebkraft. — IX. Die Kokereien als Gasanstalten. Herstellung und Verwendung sonstiger technischer Gasarten. — X. Die Organisation und Verwaltung von Gaswerken. Von diesen ist der zehnte Band im Jahre 1914, der achte 1916 erschienen¹⁾, ihnen folgte 1917 der vorliegende sechste Band: Verteilung, Messung und Einrichtung des Gases.

Die im Titel dieses letzten Bandes angegebenen drei Hauptabschnitte werden ausschließlich in Beziehung auf das Steinkohlenleuchtgas behandelt; dabei ergibt es sich von selbst, daß vieles unmittelbar oder sinngemäß auf andere Gasarten übertragen werden kann und daher auch für den Hüttenmann von Wert ist. Der Gegenstand selbst ist mit großer Ausführlichkeit dargestellt.

Der erste Hauptabschnitt bringt Uebersichten über Rohre, Formstücke und Leitungsgegenstände sowie Grundsätzliches und Einzelheiten über Anlage und Ausführung von Rohrleitungen und deren Prüfung. Die Berechnung von Niederdruck- und Hochdruck-Rohrleitungen ist unter Einfügung von praktischen Beispielen klar behandelt, wobei besonders die Ausführungen über Druckverteilung für den Hüttenmann insofern beachtenswert sind, als bei den umfangreichen Gasverteilungsanlagen unserer Hüttenwerke der Einhaltung bestimmter günstigster Arbeitsdrücke und deren Regelung bei weitem noch nicht die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Im Kapitel „Gasfernversorgung“ ist besonders bemerkenswert der Abschnitt „Fernleitung auf größere Entfernung“, dem Beispiele ausgeführter Anlagen beigelegt sind. Im übrigen wird nur die Gasfernversorgung durch Gaswerke behandelt, während die durch Kokereien im neunten Bande des Sammelwerkes gesondert bearbeitet werden soll. Jedoch verdienen hier schon die Angaben über Verluste an Gas und Heizkraft, die Verteilungspläne und auch die Entwürfe von Gaslieferungsverträgen Beachtung. — Im zweiten Hauptabschnitt, „Messung des Gases“, sind die trockenen und nassen Gasmesser erstmalig in planmäßiger Anordnung und vollzählig von der theoretischen und praktischen Seite beschrieben. Leider werden dabei die sonstigen Gasmessverfahren, besonders die auf Geschwindigkeitsmessung beruhenden, die für die Industriegasmessung fast ausschließlich in Frage kommen, und deren kritische Behandlung eine dankbare Aufgabe gewesen wäre, zu kurz abgetan. — Der letzte Hauptabschnitt behandelt vorwiegend die Hausleitungsanlage. Hervorgehoben zu werden verdient die ausgezeichnete Literaturübersicht, die jedem Hauptabschnitte angefügt ist.

Die Stoffbehandlung ist in den vorliegenden drei Bänden durchweg eingestellt auf Steinkohlendestillationsgas. Nur für den zweiten Teil des neunten Bandes ist die Behandlung der „Herstellung und Verwendung sonstiger Gasarten“ angesagt. Erwägt man die ungeheure Bedeutung der Erzeugung und Verwendung anderer Industriegase, z. B. des Gichtgases oder Generatorgases, so greift bei der besonderen Einstellung des Werkes auf Leuchtgas der Titel „Handbuch der Gastechnik“ entschieden zu weit. Warum hat man die Bezeichnung des alten Schillingschen Werkes nicht beibehalten? Ihr Sondergebiet allerdings behandeln die bisher erschienenen Bände in einer Weise, die dem Rufe des alten Schillingischen Handbuches vollauf gerecht wird.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Geffers, Hermann, Buchhaltungsvorstand in Bremerhaven: Einführung in die doppelte Buchhaltung. In leichtfaßlicher Form dargestellt und durch Buchungsbeispiele veranschaulicht. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung 1917. (30 S.) 8°. 1 M.

Haßdenteufel, Albert: Die Materialien-Buchführung für Fabrik und Großbetriebe. Mit 15 ausgeführten Musterformularen für die Lagerbuchhaltung. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung 1917. (24 S.) 8°. 2 M.

‡ Das Buch macht den Aufbau und den Zusammenhang der Materialien- oder Lagerbuchführung verständlich, indem es den Gang aller Geschäftsvorfälle und der erforderlichen Buchungen durch leichtfaßliche Beispiele anschaulich entwickelt. Dem erläuternden Texte sind 15 Tafeln beigegeben, auf denen die Konten der Lagerbuchführung ausführlich dargestellt sind. In diesen Mustervorlagen liegt der Hauptwert der Sammlung. ‡

Müller-Erzbach, Dr. Rudolf, Professor in Königsberg i. Pr.: Das Bergrecht Preußens und des weiteren Deutschlands. Stuttgart: Ferdinand Enke 1917. (XII, 603 S.) 8°. 22 M., geb. 24,40 M.

‡ Nachdem wir das Erscheinen der ersten Hälfte dieses Werkes schon im Mai 1916 hier hatten anzeigen können¹⁾, ist das Buch durch die Herausgabe des Schlußteiles inzwischen vollständig geworden. Wir geben daher im folgenden eine Uebersicht über den Gesamthalt des Werkes. Nach einer kurzen allgemeinen Einführung in den Gegenstand behandelt der erste Hauptteil die Geschichte des deutschen Bergbaues in vier Abschnitten: Vorgeschichtliche Zeit; Römerzeit und Beginn der deutschen Entwicklung; die mittelalterliche Blütezeit des deutschen Bergbaues und ihr Ende; die Wiederbelebung des deutschen Bergbaues in der Neuzeit. Der zweite Hauptteil gibt eine Geschichte der Haupteinrichtungen des Bergrechtes und seiner Quellen, ebenfalls in vier Abschnitten: Ursprung des Bergregals; die regalen Mineralien und das Bernsteinregal; das Bergregal in der Hand der Landesherren; die Entwicklung bis zum geltenden Recht. Diesem Rechte selbst gilt der dritte Hauptteil, der umfangreichste und wichtigste des ganzen Buches; er befaßt sich mit dem Bergwerkseigentum an sich (Bedeutung und Inhalt, Bergwerkseigentum als Liegenschaftsrecht, Erwerb und Verlust), dem Bergwerkseigentum in Beziehung zum Gewinnungsrecht an den dem Staate vorbehaltenen Mineralien, dem Bergnachbarrecht, dem Bergbautreibenden als Unternehmer (unter Einschluß der Kartelle und Syndikate), dem Verhältnis des Bergbaues sowohl zum Grundeigentum wie zu öffentlichen Verkehrsanstalten, dem Bergarbeiterrecht, dem Dienstverhältnis des Bergbeamten, dem Knappschaftsrecht, den Bergbehörden, der Verwaltung der Staatsbergwerke, der Bergpolizei, dem Privatbergregal und endlich dem Grundeigentümerbergbau. Eine umfassende Uebersicht über die einschlägigen Gesetze und ein ausführliches Sachverzeichnis beschließen den Band. Hervorzuheben ist noch die Ausführlichkeit der Literaturangaben. ‡

Ostortag, P., Dipl.-Ing., Winterthur: Die Entropietafel für Luft und ihre Verwendung zur Berechnung der Kolben- und Turbokompressoren. 2., verb. Aufl. Mit 18 Textfig. u. 2 Diagrammtaf. Berlin: Julius Springer 1917. (46 S.) 4°. 4,80 M.

Ostwald, Wilhelm: Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie, elementar dargestellt. Mit 3 Fig. im Text. 6. Aufl. Dresden u. Leipzig: Theodor Steinkopff 1917. (XII, 238 S.) 8°. Geb. 10 M.

Porzig, Curt: Die Statistik im Industriebetrieb. Mit zahlr. Mustervorlagen, mehreren Diagrammen und Kartotheken. Stuttgart: Muthsche Verlagshandlung 1917. (44 S.) 8°. 1 M.

‡ Inhalt: Bedeutung und Wert der Statistik — Einteilung und Einrichtung der Statistik, und zwar 1. Innere Statistik: Herstellungs-, Absatz-, Unkosten-, Finanz- und Vermögensstatistik; 2. Außen Statistik: Verkehr mit der Fach- und Tagespresse, Monatsberichte und Ausweise für den Aufsichtsrat, Schlußwort. ‡

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 14. Sept., S. 907/8.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 11. Mai, S. 476.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht über die gemeinschaftliche Sitzung des Vorstandes der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und des Ausschusses des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen vom 8. Mai 1918, nachmittags 3 Uhr, im Sitzungssaale des A. Schaaffhausenschen Bankvereins, Düsseldorf, Breite Straße 29, I.

Anwesend waren die Herren: Generaldirektor Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. W. Beukenberg (Vorsitzender); Geh. Kommerzienrat Moritz Bükler; A. Brüggmann; Dr. Butz; Geheimrat Gerrit van Delden; Generaldirektor Kommerzienrat N. Eich; Direktor Reg.-Rat a. D. Fr. Fahrenhorst; Direktor F. Flick; Geh. Kommerzienrat Fleitmann; Rechtsanwalt Dr. Fusbán; Generaldirektor K. Grosse; Direktor Hobrecker; Geh. Finanzrat a. D. Dr. rer. pol. A. Hugenberg; Bergwerksdirektor Bergassessor a. D. Kette; Direktor C. Mannstaedt; Generaldirektor M. Münzesheimer; Dr. Freiherr von der Osten-Sacken; Kommerzienrat C. Rudolf Poensgen; Generaldirektor W. Reuter; Generalsekretär Dr. Schlenker; Dr.-Ing. e. h. E. Schrödter; Direktor Dr. Sempell; Dr. Späing; Generaldirektor Späth; Ed. Springmann; Direktor C. Violhaber; Generaldirektor Bergassessor a. D. Winkhaus; Direktor G. Zapf; von der Geschäftsführung: Dr. W. Beumer; Dr. R. Kind; E. Heinson; Dr. W. Lohmann.

Entschuldigt hatten sich die Herren: Kommerzienrat Dr. W. Baare; Bankdirektor W. Bürhaus; Generaldirektor A. Frielinghaus; Dr. F. Haniel; Generaldirektor Dr. jur. J. HaBlacher; Generaldirektor Oberbürgermeister a. D. F. Haumann; Kommerzienrat A. Heimann; Kommerzienrat H. Kamp; Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. E. Klein; Direktor Dr. A. Langen; Gottlieb von Langen; Dr.-Ing. e. h. J. Massenez; Dr.-Ing. O. Petersen; Direktor E. Poensgen; Fabrikbesitzer A. Post; Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. P. Reusch; Direktor A. Schumacher; Regierungsrat Dr. Schweighoffer; Kommerzienrat Schweckendieck, M. d. A.; Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. F. Springorum, M. d. H.; Generaldirektor H. Vehling; Geheimrat Jul. Vorster, M. d. A.; Direktor Dr. A. Woltmann.

Tagesordnung: Die neuen Steuervorlagen.

Die Sitzung wurde um 3⁰⁵ Uhr durch den Vorsitzenden, Herrn Generaldirektor Geh. Baurat Dr.-Ing. e. h. W. Beukenberg, mit einem warmempfundnen Nachruf auf den verstorbenen Herrn Geheimrat O. Wiethaus (Bonn) eröffnet.

Sodann wurden vom Vorsitzenden die neuen Mitglieder des Vorstandes der Nordwestlichen Gruppe, die Herren Direktor F. Flick und Direktor G. Zapf, begrüßt.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung besprach Abg. Dr. W. Beumer eingehend die neuen Steuervorlagen zunächst mit dem Hinweise darauf, daß die amtliche Begründung an zwei Stellen wertvolle Ausführungen für den Nachweis der volkswirtschaftlichen Schädlichkeit einer teilweisen Vermögensbeschlagnahme enthalte. Er betonte weiter die Notwendigkeit einer Abgrenzung der direkten Steuern zwischen dem Reich und den Einzelstaaten. Eine Ueberspannung der direkten Steuern habe schon Schäfte als „Volksbeglückungsartikel eines finanziellen Dilettantismus“ bezeichnet. Der Berichterstatter erörterte sodann einzelne Härten der neuen Vorlagen und wies schließlich auf die Notwendigkeit einer

Kriegsentschädigung hin, von der der ehemalige Reichskanzler Dr. Michaelis grundlos eine Plutokratierung Deutschlands befürchte.

Ein eingehender Meinungs austausch ergab die Uebereinstimmung der Ansichten, deren Durchsetzung in Gemeinschaft mit dem Kriegsausschuß der deutschen Industrie versucht werden soll. Die Bearbeitung der Einzelfragen übertrug die Versammlung der von den beiden Körperschaften gebildeten Steuerkommission, die am 17. d. M. tagen wird.

Außerhalb der Tagesordnung wurden mehrere die Gestaltung unseres Wirtschaftslebens nach dem Kriege betreffende Fragen in vertraulicher Besprechung erörtert.

Schluß der Sitzung 4⁰⁵ Uhr.

(gez.) Beukenberg. (gez.) Beumer.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

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

Clab, Heinrich: Zum deutschen Kriegsziel. Mit 1 e. Karte. München: J. F. Lehmanns Verlag 1917. (80 S.) 8^o.

Geschäftsbericht und Rechnungs-Abschluß der Sächsisch-Thüringischen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaft* für das Rechnungsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 1916. Leipzig (1917): Bär & Hermann. (48 S.) 4^o.

Einstein, A.: Ueber die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie. (Gemeinverständlich.) Mit 3 Fig. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1917. (IV, 70 S.) 8^o.

(Sammlung Vieweg. H. 38.)

Grassberger, Dr. Roland: Der Einfluß der Ermüdung auf die Produktion in Kunst und Wissenschaft. Leipzig u. Wien: Franz Deuticke 1912. (43 S.) 8^o.

Grunenberg, Dr. A.: Verstaatlichung der Elektrizitätsversorgung und Besteuerung des elektrischen Stromes. Kritische Betrachtung moderner Monopol- und Steuer-Projekte. Berlin: Puttkammer & Mühlbrecht 1917. (56 S.) 8^o.

Hashagen, Justus: Geschichte der Familie Hoesch. (Mit zahlr. Abb. u. Beil.) Köln: Paul Neuber. 4^o. Bd. 2. Vom Zeitalter der Religionsunruhen bis zur Gegenwart. Unter Mitw. von Fritz Brüggemann. (In 2 Tln.) 1916.

Tl. 1. (VIII, 366 S.) — Tl. 2. (VIII, 1 Bl., S. 373 bis 654.)

[Geh. Kommerzienrat Wilh. Hoesch*, Düren.]

Kriegergrabmal (und) Kriegerdenkmal. Ausstellung vom 4. bis 27. Juni 1916 im Städtischen Kaufhaus zu Leipzig. Leipzig: Städtisches Kunstgewerbe-Museum 1916. (20 S.) 4^o.

Probleme der Weltwirtschaft. Hrg. von Prof. Dr. Bernhard Harms. Jena: Gustav Fischer. 4^o.

27. Pentmann, Dr. J., Basel: Die Zollunionsidee und ihre Wandlungen im Rahmen der wirtschaftspolitischen Ideen und der Wirtschaftspolitik des 19. Jahrhunderts bis zur Gegenwart. 1917. (XVII, 132 S.)

28. Benndorf, Dr. jur. Erich: Weltwirtschaftliche Beziehungen der sächsischen Industrie. 1917. (XXVII, 385 S.)

Report, Statistical, [of] the Iron, Steel and Allied Trades Federation, for 1915. Statistics of the iron and steel industries, including statistics of coal, coke and iron ore, of the British Empire and foreign countries. (Compiled by G. C. Lloyd.) London (SW): Iron, Steel and Allied Trades Federation 1916. (VIII, 51 p.) 8^o.

Schulen, Die, der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg*, A.-G. Jahresbericht 1916/17. (Mit Abb.) (O. O. u. J.) (61 S.) 8^o.