

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

# STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

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

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 36.

9. September 1915.

35. Jahrgang.

## Zeichnet die dritte Kriegsanleihe!

Abermals ergeht an das gesamte deutsche Volk die Aufforderung:

**Schafft die Mittel herbei, deren das Vaterland  
zur weiteren Kriegführung notwendig bedarf!**

Seit mehr als Jahresfrist steht Deutschland einer Welt von Feinden gegenüber, die ihm an Zahl weit überlegen sind und sich seine Vernichtung zum Ziel gesetzt haben. Gewaltige Waffentaten unseres Heeres und unserer Flotte, großartige wirtschaftliche Leistungen kennzeichnen das abgelaufene Kriegsjahr und geben Gewähr für einen günstigen Ausgang des Weltkrieges, den in Deutschland niemand gewünscht hat, auf dessen Entfesselung aber die Politik unserer heutigen Gegner seit Jahren zielbewußt hingearbeitet hat. Aber noch liegt Schweres vor uns, noch gilt es, alles einzusetzen, weil alles auf dem Spiele steht. Täglich und stündlich wagen unsere Brüder und Söhne draußen im Felde ihr Leben im Kampfe für das Vaterland. Jetzt sollen die Daheimgebliebenen neue Geldmittel herbeischaffen, damit unsere Helden draußen mit den zum Leben und Kämpfen notwendigen Dingen ausgestattet werden können. Ehrensache ist es für jeden, dem Vaterlande in dieser großen, über die Zukunft des deutschen Volkes entscheidenden Zeit mit allen Kräften zu dienen und zu helfen. Und wer dem Rufe Folge leistet und die Kriegsanleihe zeichnet, bringt nicht einmal ein Opfer, sondern wahrt zugleich sein eigenes Interesse, indem er Wertpapiere von hervorragender Sicherheit und glänzender Verzinsung erwirbt.

Darum zeichnet die Kriegsanleihe! Zeichnet selbst und helft die Gleichgültigen aufrütteln! Auf jede, auch die kleinste Zeichnung kommt es an. Jeder muß nach seinem besten Können und Vermögen dazu beitragen, daß das große Werk gelingt. Von den beiden ersten Kriegsanleihen hat man mit Recht gesagt, daß sie gewonnene Schlachten bedeuten. Auch das Ergebnis der laut heutiger Bekanntmachung des Reichsbank-Direktoriums<sup>1)</sup> zur Zeichnung aufgelegten dritten Kriegsanleihe muß sich wieder zu einem großen entscheidenden Siege gestalten!

<sup>1)</sup> Siche Seite 1 und 2 des Anzeigenteils.

## Ueber das Chlorat- und Persulfatverfahren zur Manganbestimmung.

(Mitteilung aus der Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

### Chloratverfahren.

Mit dem Chloratverfahren hat sich bereits im Jahre 1891 die damalige Chemikerkommission des Vereines deutscher Eisenhüttenleute im Anschluß an die Untersuchung der Manganbestimmung nach Volhard-Wolff<sup>1)</sup> befaßt.

Die zuerst von Beilstein und Jawein<sup>2)</sup> gemachte Beobachtung, daß Mangansalze beim Kochen mit konzentrierter Salpetersäure unter Zusatz von chlorsaurem Kali das Mangan als Superoxyd ausscheiden, wurde seit 1880 im Laboratorium der Hütte Phönix praktisch verwertet, wie eine diesbezügliche Notiz von C. Holthoff<sup>3)</sup> erkennen läßt. Das Mangan des Superoxydes wurde damals in Verbindung mit der Oxalsäure-Chamäleon-Methode maßanalytisch bestimmt. Hampe<sup>4)</sup> hat sodann in einer ausführlichen Arbeit die Bedingungen festgelegt, unter denen die Fällung des Mangans auszuführen ist. Nach den Untersuchungen des Unterausschusses der obengenannten Chemikerkommission sollte die Titerstellung der Oxalsäure bzw. des Ferroammonsulfates und der Kaliumpermanganatlösung empirisch gestellt werden unter Benutzung von reinem Kaliumpermanganat als Ursubstanz. Später hat sich Heike<sup>5)</sup> auf den entgegengesetzten Standpunkt gestellt und den Mangantiter aus dem Eisentiter hergeleitet.

Die Chemikerkommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sah sich daher veranlaßt, dieser Frage nochmals näherzutreten, und erstattet nunmehr auf Grund eines außerordentlich umfangreichen Analysenmaterials nachfolgenden Bericht. Folgendes Versuchsprogramm wurde den Arbeiten für die Untersuchung der Manganbestimmung nach dem Chloratverfahren zugrunde gelegt:

Titerstellung mit Permanganat von bekanntem Gehalt.

Reduktion des Permanganats mit einer ausreichenden Menge Oxalsäure bei Gegenwart von Salpetersäure.

Fällen der salpetersauren Lösung mit Kaliumchlorat, mit und ohne Zusatz einer manganfreien Eisennitratlösung, die am besten aus weichem Flußeisen durch Ausäthern der salzsauren Lösung des Eisens und wiederholtem Einengen mit Salpetersäure (1,2 spez. Gew.) hergestellt wird.

Prüfung der Filtrate auf nicht gefälltes Mangan.

Lösen des Mangansuperoxydniederschlags mit Ferroammonsulfatlösung bzw. mit Oxalsäurelösung von bekanntem Gehalt. Welche von beiden Lösungen

ist unempfindlicher gegen ein etwaiges ungenügendes Auswaschen? (Gegenwart von Chlorat bzw. Perchlorat.) Vergleich mit den nach Volhard-Wolff ermittelten Mangangehalten. Untersuchung von Leitproben (Stahl, Thomasroheisen, Gießereiroheisen, Spiegeleisen, Ferromangan).

Einfluß fremder Metalle.

Um eine einwandfreie manganfreie Eisennitratlösung zu erhalten, und zur Vermeidung von Fehlern, die das Ausäthern einer Eisenchloridlösung mit sich bringen könnte, ging die Kommission bald dazu über, Elektrolyteisen zu benutzen; das von den Langbein-Pfannhauser-Werken A. G. in Leipzig in Blechform bezogene Material erwies sich als völlig manganfrei.

Ein neuerdings bezogenes Kaliumpermanganat wurde auf seine Reinheit nach verschiedenen Verfahren untersucht; von den einzelnen Analytikern wurden hierbei folgende Mangangehalte gewichtsanalytisch ermittelt: 34,72; 34,75; 34,74; 34,73; 34,72; 34,73; 34,71 % Mangan; als Mittelwert wurde 34,72 % angenommen.

Aus diesem Kaliumpermanganat wurden nun unter Zusatz entsprechender Mengen einer Eisennitratlösung Mischungen hergestellt, die bei 3 g Einwage einem Stahl mit 1 % Mangan, bei 0,5 g Einwage einem 10prozentigen Spiegeleisen und bei 0,2 g Einwage einem 80prozentigen Ferromangan entsprechen. Das mit Kaliumchlorat gefällte Mangansuperoxyd wurde zu Vergleichszwecken mit Ferroammonsulfat wie auch mit Oxalsäure in Lösung gebracht und der Ueberschuß dieser Lösungen mit Kaliumpermanganat zurücktitriert. Die Filtrate der Manganfällungen wurden mit Salzsäure zur Trockene verdampft, der Rückstand mit Salzsäure wieder aufgenommen und die Lösung nach der Fällung des Eisens mit Zinkoxyd auf 500 cc verdünnt. In 300 cc des Filtrates wurde dann nach Volhard-Wolff ein etwa vorhandener Manganrest titrimetrisch ermittelt unter Berücksichtigung der für blinde Versuche verbrauchten Permanganatmenge.

Zur Herstellung der Mangannitratlösung wurden 28,80 g Kaliumpermanganat, entsprechend rd. 10 g Mangan, in einem 1-l-Kolben in Wasser gelöst und mit 50 cc Salpetersäure versetzt. In die auf 80° erwärmte Lösung wurde die berechnete Menge reiner Oxalsäure allmählich zugegeben und ein etwa verbleibender geringer Mangansuperoxydniederschlag mit einer verdünnten Oxalsäurelösung in Lösung gebracht. Von dieser auf 1 l verdünnten Mangannitratlösung wurden dann die oben erwähnten, verschiedenen Gehalten entsprechenden Mischungen hergestellt durch Hinzufügen einer entsprechenden Menge Eisennitratlösung, die durch Lösen von 50 g Elektrolyteisen in der erforderlichen Menge

<sup>1)</sup> Vgl. St. u. E. 1891, Mai, S. 373/85.

<sup>2)</sup> Ber. d. deutsch. chem. Ges. 12, S. 1528.

<sup>3)</sup> Zeitschrift f. analytische Chemie 1884, S. 497.

<sup>4)</sup> Chemiker-Zeitung 1883, 30. Aug., S. 1103; 1885, 29. Juli, S. 1083; 21. Okt., S. 1513.

<sup>5)</sup> Vgl. St. u. E. 1909, 8. Dez., S. 1925.

Salpetersäure und Auffüllen auf 1 l hergestellt wurde.

Zunächst gelangten einige Leitproben zur Untersuchung, um festzustellen, wie groß die Genauigkeit des Chloratverfahrens an verschiedenen Stellen gegenüber der Volhard-Wolffschen Methode ist. Als Leitproben wurde ein Tiegelstahl, ein Thomasroheisen und ein Spiegeleisen benutzt. Wie aus Zahlentafel 1 ersichtlich, zeigen die einzelnen Ergebnisse, die Mittelwerte darstellen, eine verhältnismäßig gute Uebereinstimmung, gleichgültig ob der Mangansuperoxydniederschlag mit Oxalsäure- oder Ferrosulfatlösung in Lösung gebracht wurde. Gegenüber der Volhard-Wolffschen Methode sind die Gehalte meist etwas niedriger. Am größten sind die Abweichungen bei dem Spiegeleisen, sowohl nach Volhard-Wolff als auch nach dem Chloratverfahren.

Fast allgemein wurde die Beobachtung gemacht, daß bei der Verwendung von Ferroammonsulfat zur Lösung des Mangansuperoxydniederschlages die Uebereinstimmung der einzelnen Analysen untereinander nicht so gut war wie bei der Anwendung von Oxalsäure. Es ist dies jedenfalls darauf zurückzuführen, daß das Filter allzu leicht geringe Mengen Chlorat bzw. Perchlorat zurückhält, die oxydierend auf das Ferroammonsulfat einwirken, wodurch sich ein zu hoher Mangangehalt ergibt. Wird das Auswaschen des Manganniederschlages zu lange fortgesetzt, so geht ein Teil des Niederschlages leicht trübe durch das Filter, wenn nicht zum Auswaschen eine verdünnte Salzlösung von Kaliumnitrat oder Kaliumsulfat (etwa 1,5 : 1000) oder sonst einem indifferenten Salze benutzt wird. Außerdem muß berücksichtigt werden, daß die Art der Titration eine Restmethode ist, bei der ein geringer Mehrverbrauch an Kaliumpermanganat ein niedrigeres Endergebnis zeitigt, während bei der Volhard-Wolffschen Methode der gleiche Ueberschuß an Permanganat ein etwas zu hohes Ergebnis bedingt.

Die nach dem Kaliumchloratzusatz auf etwa die Hälfte eingeeengte Flüssigkeitsmenge wurde teils sofort, teils nach dem Verdünnen mit kaltem Wasser durch ein Asbestfilter unter etwaiger Anwendung einer Saugpumpe filtriert und anfangs mit kaltem,

dann mit heißem Wasser ausgewaschen. Um bei dem Filtrieren gewöhnliche Trichter benutzen zu können, empfiehlt es sich, in diese zunächst etwas Glaswolle zu bringen, die vorteilhaft zu einer Kugel gerollt wird, die sich wiederholt benutzen läßt. Eine verhältnismäßig dünne Asbestschicht genügt alsdann, um ein flottes und sicheres Filtrieren zu ermöglichen.

Zu den weiteren Versuchen wurden nun Manganlösungen von bekanntem Gehalt benutzt unter Zugabe von entsprechenden Mengen einer mangan-

Zahlentafel 1. Manganbestimmung in den Leitproben nach Hampe und nach Volhard-Wolff. Vorrversuche.

Nach Hampe wurde der Niederschlag a) mit Oxalsäure gelöst, b) mit Ferrosulfat gelöst.	Tiegelstahl nach		Thomasroheisen nach		Spiegeleisen nach	
	Volhard-Wolff Mn %	Hampe Mn %	Volhard-Wolff Mn %	Hampe Mn %	Volhard-Wolff Mn %	Hampe Mn %
Laboratorium						
1	0,64	a) 0,635 b) 0,624	1,25	a) 1,21 b) 1,205	14,09	a) 13,94 b) 14,06
2	0,65	a) 0,63 b) 0,63	1,19	a) 1,183 b) 1,176	14,08	a) 14,05 b) 14,02
3	0,68	a) 0,63 b) 0,63	1,26	a) 1,20 b) 1,20	14,53	a) 14,24 b) 14,25
4	0,63	a) 0,63 b) 0,62	1,19	a) 1,24 b) 1,22	14,15	a) 14,28 b) 14,20
5	0,65	a) 0,63 b) 0,62	1,25	a) 1,21 b) 1,21	14,32	a) 14,25 b) 14,22
6	0,62	a) 0,61 b) 0,60	1,22	a) 1,20 b) 1,20	14,20	a) 14,19 b) 14,11
7	0,64	a) 0,63 b) 0,61	1,24	a) 1,23 b) 1,23	14,15	a) 14,07 b) —
8	0,67	a) 0,62 b) 0,62	1,26	a) 1,215 b) 1,235	14,08	a) 13,95 b) 13,95
Größte Abweichung	0,06	a) 0,02 b) 0,03	0,07	a) 0,057 b) 0,059	0,45	a) 0,34 b) 0,30

freien Eisennitratlösung. Für die Lösung, die einem Stahl mit 1 % Mangan bei 3 g Einwage entsprach, wurden je 30 cc der auf das Zehnfache verdünnten obigen Permanganatlösung und je 60 cc der Eisennitratlösung benutzt. Die Lösung wurde auf 30 cc eingeeengt, mit 30 cc Salpetersäure (1,4 spez. Gew.) versetzt und 6 bis 8 g Kaliumchlorat zugegeben. Darauf wurde die Lösung zum Kochen erhitzt und bis auf etwa die Hälfte des Volumens eingedampft. Die von den verschiedenen Analytikern gefundenen Mittelwerte sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt. In den Filtraten der Manganniederschläge konnten meist geringe Manganmengen nachgewiesen werden, und selbst unter Berücksichtigung dieser geringen Mengen fallen fast allgemein die Ergebnisse gegenüber der Volhard-Wolffschen Methode aus den vorhin auseinandergesetzten Gründen etwas niedriger aus.

Zahlentafel 2. Manganbestimmung nach dem Chloratverfahren in einer Stahl-Lösung.

Laboratorium	a) unverdünnt	Lösung entsprechend einem Stahl mit 1% Mn bei 3 g Einwage							Abweichung gegen 3	
		1 Ferroammonsulfatlösung			2 Oxalsäurelösung			3 Mn nach Volhard- Wolf		
		Mn im Nieder- schlag	Mn im Filtrat	Zusammen	Mn im Nieder- schlag	Mn im Filtrat	Zusammen		1	2
		%	%	%	%	%	%		%	%
1	a	0,98 0,96	Spur „	0,98 0,96	1,00 0,96	Spur 0,02	1,00 0,98	1,02	-0,05	-0,03
	b	0,98 0,99	„ „	0,98 0,99	1,00 1,02	Spur „	1,00 1,02		-0,035	-0,001
2	a	0,980 0,980	0,005 0,005	0,99 0,99	0,997 0,990	0,006 0,006	0,99 0,99	1,00	-0,01	-0,01
	b	0,985 0,985	0,006 0,006	0,99 0,99	1,003 0,997	0,006 0,006	1,00 1,00		-0,01	± 0,00
3	a	0,995 1,00	0,005 0,003	1,00 1,00	0,995 1,005	0,005 0,004	1,00 1,01	1,01	-0,01	-0,005
	b	0,992 0,995	0,005 0,007	1,00 1,00	0,996 0,998	0,003 0,005	1,00 1,00		-0,01	-0,01
4	a	0,988	0,0003	0,99	0,989	0,0003	0,99	1,00	-0,01	-0,01
	b	0,985	0,0004	0,99	0,996	0,0003	1,00		-0,01	± 0,00
5	a	1,02 1,01	0,00 0,00	1,02 1,01	1,02 1,02	0,00 0,00	1,02 1,02	1,04	-0,025	-0,02
	b	1,02 1,02	0,00 0,00	1,02 1,02	1,02 1,02	0,00 0,00	1,02 1,02		-0,02	-0,02
6	a	0,9873 0,9933	0,0004 0,0003	0,99 0,99	0,9971 0,9996	0,0003 0,0004	1,00 1,00	1,005	-0,015	-0,005
	b	0,9971 0,9971	0,0003 0,0003	1,00 1,00	1,0032 0,9999	0,0001 0,0001	1,00 1,00		-0,005	-0,005
7	a	0,97	0,0004	0,97	0,98	Spur	0,98	0,99	-0,02	-0,01
	b	0,98	0	0,98	0,99	„	0,99		-0,01	± 0,00
8	a	—	—	—	0,98	„	0,98	1,00	—	-0,01
	b	—	—	—	1,00	„	1,00		—	-0,02

Diese Unterschiede werden bei Lösungen, die einem 10prozentigen Spiegeleisen entsprechen, noch etwas größer, wie aus Zahlentafel 3 ersichtlich ist. Das Mischungsverhältnis der Mangan- und der Eisenlösung für die einem Spiegeleisen bei 0,5 g Einwage entsprechende Lösung war folgendes: 50 cc der auf 1 : 10 verdünnten Mangannitratlösung wurden mit 8,5 cc der Eisennitratlösung gemischt und die Mischung beider vor der Fällung eingeeengt und weiter behandelt, wie oben angegeben.

Bei Lösungen, die einem 80prozentigen Ferromangan entsprechen, steigern sich diese Unterschiede noch weiter, und in den Filtraten wurden stellenweise recht erhebliche Manganmengen gefunden, wie aus Zahlentafel 4 hervorgeht. Gerade bei hochprozentigem Ferromangan ist das trübe Durchlaufen des Niederschlages sehr häufig zu beobachten, da der Mangansuperoxydniederschlag bei den vorhandenen geringen Eisenmengen sehr fein ausfällt. Zu der einem 80prozentigen Ferromangan bei 0,2 g Einwage entsprechenden Mischung wurden benutzt: 40 cc der im Verhältnis 4 : 10 verdünnten

Mangannitratlösung, und 11 cc der im Verhältnis 2 : 10 verdünnten Eisennitratlösung.

In Zahlentafel 5 sind die Ergebnisse der zahlreichen Versuche über den Einfluß fremder Elemente auf das Chloratverfahren zusammengestellt. Zu diesen Versuchen wurde eine Manganolösung benutzt, die einem Stahl mit 1% Mangan entsprach. Die einzelnen Zusätze betrug steigend bis zu 5%. Die größten Abweichungen wurden hier bei steigenden Chromzusätzen festgestellt. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß die Chromsalze teilweise außerordentlich hartnäckig von dem Asbest festgehalten werden. Würde man bei dem Auswaschen des Mangansuperoxydniederschlages zu weit gehen, so läuft man Gefahr, daß der Niederschlag trübe durch das Filter geht. Von den anderen Metallen fallen noch besonders diejenigen auf, die sich als Säuren abscheiden, wie Titan, Wolfram und Zinn. Diese neigen leicht dazu, trübe durch das Filter zu gehen, und reißen hierbei eine geringe Menge des Manganniederschlages mit sich oder erschweren bei der Titration das Erkennen des Endpunktes.

Zahlentafel 3. Manganbestimmung nach dem Chloratverfahren in einer Spiegeleisen-Lösung.

Laboratorium	a) unverdünnt	Lösung entsprechend einem Spiegeleisen mit 10% Mn bei 5 g Einwage						Abweichung gegen 3		
		1 Ferroammoniumsulfatlösung			2 Oxalsäurelösung					3 nach Volhard- Wolff
		Mn im Nieder- schlag %	Mn im Filtrat %	Zu- sammen %	Mn im Nieder- schlag %	Mn im Filtrat %	Zu- sammen %	1 %	2 %	
1	a	10,00	Spur	10,00	10,00	Spur	10,00	10,03	+ 0,02	- 0,03
		9,96	0,14	10,10	10,00	„	10,00		± 0	- 0,04
	b	9,96	Spur	9,96	9,96	„	9,96	10,00	+ 0,01	+ 0,01
		10,10	„	10,10	10,02	„	10,02		- 0,02	- 0,005
2	a	9,990	0,014	10,0	10,00	0,004	10,00	10,00	± 0	± 0
		9,990	0,014	10,0	10,00	0,004	10,00		± 0	± 0
	b	10,003	0,008	10,01	10,00	0,004	10,00	10,00	+ 0,01	+ 0,01
		10,003	0,008	10,01	10,03	0,004	10,02		- 0,045	- 0,025
3	a	9,90	0,06	9,96	9,94	0,05	9,99	10,02	- 0,045	- 0,025
		9,93	0,06	9,99	9,97	0,03	10,00		- 0,02	- 0,005
	b	9,94	0,05	9,99	9,95	0,07	10,02	10,00	- 0,09	- 0,04
		9,95	0,06	10,01	9,97	0,04	10,01		- 0,09	- 0,04
4	a	9,90	0,06	9,96	9,97	0,10	10,07	10,04	- 0,09	- 0,04
		9,86	0,13	9,99	9,94	0,09	10,03		- 0,09	- 0,04
	b	9,95	0,00	9,95	9,95	0,05	10,00	10,04	- 0,09	- 0,04
		9,95	0,00	9,95	10,00	0,00	10,00		- 0,09	- 0,04
5	a	9,95	0,00	9,95	9,95	0,05	10,00	10,04	- 0,09	- 0,04
		9,95	0,00	9,95	10,00	0,00	10,00		- 0,09	- 0,04
	b	9,95	0,00	9,95	10,00	0,00	10,00	10,04	- 0,09	- 0,04
		9,95	0,00	9,95	10,00	0,00	10,00		- 0,09	- 0,04
6	a	9,786	0,16	9,95	9,971	0,12	10,09	9,955	- 0,015	+ 0,135
		9,772	0,16	9,93	9,971	0,12	10,09		+ 0,015	+ 0,105
	b	9,727	0,24	9,97	9,758	0,32	10,08	9,97	+ 0,01	+ 0,01
		9,727	0,24	9,97	9,758	0,28	10,04		± 0	± 0
7	a	9,95	0,03	9,98	9,96	0,02	9,98	9,97	+ 0,01	+ 0,01
		9,89	0,08	9,97	9,90	0,07	9,97		± 0	± 0
	b	—	—	—	9,85	Spur	9,85	9,96	—	—
		—	—	—	9,92	„	9,92		- 0,09	- 0,09
8	a	—	—	—	9,85	„	9,85	9,96	—	—
		—	—	—	9,80	0,09	8,89		- 0,04	- 0,04
	b	—	—	—	9,95	Spur	9,95	9,96	—	—
		—	—	—	9,95	Spur	9,95		- 0,04	- 0,04

Chrom- und Wolframstähle dürften bei der Bestimmung des Mangangehaltes nach dem Chloratverfahren kaum in Betracht kommen, da sich diese bei einem bemerkenswerten Gehalt an diesen Metallen nur unvollständig in Salpetersäure lösen. Für solche legierten Stähle führt daher die Volhard-Wolffsche Methode sicherer zum Ziele, wenn darauf Bedacht genommen wird, den Eisenniederschlag vor der Titration abzufiltrieren.

Bei der Untersuchung von Roheisen ist auch noch der Einfluß des Graphits in Betracht zu ziehen. Die Versuche, die mit einem Gießereiroheisen angestellt wurden, das einen Graphitgehalt von 3,35% aufwies, sind aus Zahlentafel 6 ersichtlich. Die Unterschiede, die sich mit und ohne Abfiltrieren des Graphites ergeben haben, sind nach dem Chloratverfahren bei einer Einwage von 3 g nicht so erheblich wie diejenigen bei der Volhard-Wolffschen Methode, die stellenweise um mehr als 10% des Gesamt-mangangehaltes höher ausfallen. Vielfach sind die Mangangehalte ohne Abfiltrieren des Graphites niedriger als mit dessen Abscheidung, was darin seinen Grund hat, daß der

Graphit das Erkennen des Endpunktes erschwert.

Zum Schlusse wurden noch einige weitere Leitproben untersucht, und zwar ein manganarmes Flußeisen, ein Gießereiroheisen und ein Ferromangan. Die Ergebnisse sind in Zahlentafel 7 zusammengestellt.

So geringe Mangangehalte, wie in dem manganarmen Flußeisen vorhanden, kommen im großen und ganzen in der Praxis nicht allzu häufig vor. Durch Erhöhung der Einwage auf etwa 10 g lassen diese sich jedoch immerhin noch genügend genau bestimmen, wenn das Filter so dicht hergestellt wird, daß es für die geringe Niederschlagsmenge undurchlässig ist. Bei dem Gießereiroheisen traten auch hier wieder die Abweichungen des Chloratverfahrens gegenüber der Volhard-Wolffschen Methode zutage, die nur ihre Erklärung darin finden können, daß das Chloratverfahren eine Restmethode ist.

Bei der Untersuchung des Ferromangans finden sich zum Teil recht erhebliche Mangangehalte im Filtrat, mit deren Berücksichtigung die Ergebnisse gegenüber der Volhard-Wolffschen Methode als gut

Zahlentafel 4. Manganbestimmung nach dem Chloratverfahren in einer Ferromangan-Lösung.

Laboratorium	a) unverdünnt b) verdünnt titriert	Lösung entsprechend einem Ferromangan mit 80 % Mn bei 2 g Einwage						3 nach Volhard- Wolff %	Abweichung gegen 3	
		1 Ferroammoniumsulfatlösung			2 Oxalsäurelösung				1	2
		Mn im Nieder- schlag %	Mn im Filtrat %	Zusammen %	Mn im Nieder- schlag %	Mn im Filtrat %	Zusammen %		%	%
1	a	79,85	Spur	79,85	79,67	Spur	79,67	79,75	+ 0,05	- 0,10
		79,75	„	79,75	79,63	„	79,63			
	b	79,67	„	79,67	79,75	„	79,75	79,80	+ 0,015	+ 0,075
		79,80	„	79,90	79,90	„	79,90			
2	a	79,57	0,10	79,67	—	—	—	79,80	- 0,13	
		79,57	0,10	79,67	—	—	—			
	b	79,60	0,20	79,80	80,00	0,10	80,10	79,85	± 0	+ 0,25
		79,60	0,20	79,80	79,90	0,10	80,00			
3	a	79,58	0,15	79,65	79,70	0,15	79,85	79,85	- 0,225	- 0,05
		79,58	0,10	79,60	79,63	0,12	79,75			
	b	79,43	0,20	79,63	79,70	0,17	79,87	79,85	- 0,245	- 0,015
		79,43	0,15	79,58	79,68	0,12	79,80			
4	a	79,05	0,41	79,46	78,13	0,23	79,25	79,75	- 0,63	± 0
		78,88	0,60	79,48	78,65	0,71	79,36			
5	a	79,15	0,00	79,15	79,75	0,00	79,75	79,75	- 0,535	+ 0,225
		78,77	0,32	79,09	79,75	0,00	79,75			
	b	79,15	0,00	79,15	79,90	0,00	79,90	79,63	- 0,17	+ 0,155
		79,28	0,00	79,28	80,05	0,00	80,05			
6	a	78,937	0,50	79,44	79,513	0,25	79,76	79,63	- 0,195	+ 0,195
		79,030	0,45	79,48	79,606	0,20	79,81			
	b	78,959	0,45	79,41	79,60	0,20	79,80	79,82	- 0,02	- 0,09
		78,959	0,50	79,46	79,650	0,20	79,85			
7	a	79,65	0,15	79,80	79,55	0,18	79,73	79,82	- 0,04	+ 0,05
		79,62	0,16	79,78	79,68	0,19	79,87			
8	a	—	—	—	79,29	0,15	79,44	79,52	— 0,12	
		—	—	—	79,40	Spur	79,40			
	b	—	—	—	79,35	„	79,35	79,52	— 0,04	
		—	—	—	79,49	„	79,49			
		—	—	—	79,45	„	79,45			
		—	—	—	79,40	0,10	79,50			

übereinstimmend zu bezeichnen sind; immerhin dürfte die Chloratmethode für die Manganbestimmung in Ferromangan aus den vorstehenden Gründen nicht zu empfehlen sein.

Der Hauptvorteil des Chloratverfahrens gegenüber der Volhard-Wolffschen Methode kann darin erblickt werden, daß die Einwage weit größer genommen werden kann, und daß die Titration in dem Lösungsgefäß selbst geschieht, was bei der Volhard-Wolffschen Methode bei genauen Bestimmungen nicht der Fall ist, da ein Abfiltrieren des Eisenoxydniederschlags hierbei vorzuziehen ist. Die Versuche haben weiter ergeben, daß Oxalsäure zum Lösen des Mangansuperoxydniederschlags weit mehr zu empfehlen ist als Ferroammoniumsulfat, und zwar wegen dessen leichter Oxydierbarkeit. Für Ferromangane ist das Chloratverfahren nicht zu empfehlen. Es bietet hingegen für die Betriebskontrolle in Eisen- und Stahlwerken mancherlei Vorteile, und die Bestimmungen lassen sich auch schnell genug ausführen, wie es der Betrieb erfordert.

Folgende Arbeitsweise ist für das Chloratverfahren zu empfehlen: 1 bis 3 g Eisen bzw. Stahl werden in 60 cc Salpetersäure (1,2 spez. Gew.) gelöst; nach Verschwinden der braunen Dämpfe werden 6 bis 8 g chloresaures Kali in Tabletten oder großen Kristallen zugegeben und die Lösung auf ein Drittel des ursprünglichen Volumens bis zum Entweichen dichter weißer Nebel eingedampft. Die etwas abgekühlte Lösung wird, ohne verdünnt zu werden, durch ein Asbestfilter filtriert und zunächst mit kaltem, dann mit heißem Wasser ausgewaschen. Bei etwaiger Verwendung von Papierfiltern ist die Lösung auf 100 bis 150 cc zu verdünnen. Nach Absitzen des Niederschlags wird filtriert und ausgewaschen, wobei ein 8- bis 10maliges Auswaschen meist genügt. Der Mangansuperoxydniederschlag wird darauf mit dem Asbestfilter in das Fällungsgefäß zurückgebracht, 10 bis 20 cc Oxalsäurelösung und 10 cc verdünnte Schwefelsäure (1:3) hinzugegeben, und mit heißem Wasser verdünnt; nach dem Lösen des Mangansuperoxydes wird der Ueberschuß an Oxalsäure

mit Kaliumpermanganat zurücktitriert. Bei der Verwendung von Ferroammoniumsulfat ist der Mangansuperoxydniederschlag in der Kälte zu lösen; das Zurücktitrieren des Ueberschusses hat gleichfalls bei Zimmer-temperatur zu erfolgen.

Die erforderlichen Lösungen werden in folgender Weise hergestellt: Oxalsäurelösung: 25 g kristallisierte Oxalsäure werden in 1 l Wasser gelöst, die Lösung wird in ein Gemisch von 1600 cc Wasser und

400 cc konzentrierter Schwefelsäure (1,84 spez. Gew.) eingetragen. Ferroammoniumsulfatlösung: 52 g kristallisiertes Ferroammoniumsulfat werden in Wasser unter Zusatz von 100 cc konzentrierter Schwefelsäure gelöst und die Lösung auf 1 l verdünnt. Kaliumpermanganatlösung: 4,2 g Kaliumpermanganat werden in 1 l Wasser gelöst; die Bereitung der Lösung erfolgt wie bei der Methode von Volhard-Wolff<sup>5)</sup>. Die Lösung wird zweckmäßig so verdünnt, daß 1 cc gleich 1 cc der Oxalsäure- bzw. Ferroammoniumsulfatlösung entspricht. Der Titer der Permanganatlösung wird mit Kaliumpermanganat von bekanntem Gehalte bestimmt in der vorher beschriebenen Weise unter Zugabe einer entsprechenden Menge manganfreier Eisennitratlösung. Für Betriebszwecke kann die Permanganatlösung auf Natriumoxalat Sörensen eingestellt werden.

<sup>1)</sup> Durch ausgeschiedene Titansäure war der Endpunkt schwerer zu erkennen.

<sup>2)</sup> davon im Filtrat 0,002 %.

<sup>3)</sup> davon im Filtrat 0,05 %.

<sup>4)</sup> davon im Filtrat 0,07 %.

<sup>5)</sup> Vgl. St. u. E. 1913, 17. April, S. 635.

Zahlentafel 5. Einfluß fremder Elemente auf die Manganbestimmung nach dem Chloratverfahren.

Laboratorium	% Mn bei einem Zusatz von									
	0,0 %	0,05 %	0,10 %	1,0 %	5 %	0,0 %	0,05 %	0,10 %	1,0 %	5,0 %
	Kupfer					Chrom				
1	0,995	1,02	1,01	1,02	1,00	0,995	1,03	1,04	1,06	1,10
2	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,00	1,02	1,02	1,06	1,07
3	1,00	1,00	1,00	1,01	1,00	1,00	1,01	1,02	1,06	1,16
4	1,00	1,00	1,00	1,01	1,00	1,00	1,01	1,05	1,08	1,16
5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1,00	1,00	1,01	0,99	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	1,05
8	1,00	1,00	0,98	0,97	0,97	1,00	0,99	1,02	1,05	1,14
	Nickel					Kobalt				
1	0,995	1,00	1,00	1,00	1,01	0,995	1,00	0,99	1,00	0,99
2	1,00	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01
3	1,00	1,00	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	1,01
4	1,00	1,00	1,01	1,00	1,01	1,00	1,01	1,00	1,00	1,01
5	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1,00	1,01	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	1,01
8	1,00	0,98	0,98	0,96	1,00	1,00	1,00	0,99	0,97	1,01
	Titan					Vanadin				
1	1,005	1,01	1,01	1,01 <sup>1)</sup>	1,01 <sup>1)</sup>	1,005	1,02	1,01	1,01	1,02
2	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,00	1,00	1,01	1,00	1,01
3	1,00	1,00	1,01	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00
4	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00
5	1,00	1,00	0,98	0,99	0,98	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1,00	1,00	1,01	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,01	0,99
8	1,00	1,00	0,98	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00
	Wolfram					Molybdän				
1	1,005	1,01	1,01	1,01 <sup>2)</sup>	1,01 <sup>3)</sup>	1,005	1,00	1,00	1,00	0,99
2	1,00	1,01	1,00	1,01	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,00
3	1,00	1,00	1,01	0,98	1,00	1,00	0,98	1,00	0,99	1,01
4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	1,00	0,98
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1,00	1,01	1,01	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8	1,00	1,00	0,98	0,97	0,97	1,00	1,00	0,97	1,01	0,99
	Arsen					Wismut				
1	1,005	1,00	1,00	1,00	0,98	1,005	1,00	1,00	1,00	1,02
2	1,00	1,00	1,01	1,01	0,99	1,00	1,01	1,01	1,00	1,02
3	1,00	1,00	0,97	0,99	1,02	1,00	1,00	0,98	0,99	1,02
4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	0,99	0,93
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Blei					Zinn				
1	1,005	1,00	1,02	1,02	1,02	1,005	1,01	1,00	0,99	1,01 <sup>4)</sup>
2	1,00	1,01	1,00	1,01	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99
3	1,00	1,00	0,99	1,01	1,00	1,00	1,00	0,99	1,02	1,01
4	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,02	1,00	0,99	0,93
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	1,00	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	0,99	1,01	1,01	1,00
8	1,00	1,00	0,99	0,98	1,02	1,00	1,00	1,01	1,04	1,02

Zahlentafel 6. Einfluß von Graphit auf die Manganbestimmung nach dem Chloratverfahren.  
% Mn in einem Gießereirohisen mit 3,35 % Graphit (Einwage 3,0 g).

Laboratorium	1 Graphit abfiltriert	2 Graphit nicht abfiltriert	3 Nach Volhard-Wolff	Abweichung gegen 3		Laboratorium	1 Graphit abfiltriert	2 Graphit nicht abfiltriert	3 Nach Volhard-Wolff	Abweichung gegen 3	
				1	2					1	2
1	0,37	0,355	0,40	-0,03	-0,045	5	0,38	0,36	0,38	+0,00	-0,02
2	0,35	0,37	0,36	-0,01	+0,01	6	—	—	—	—	—
3	0,367	0,342	0,40	-0,033	-0,058	7	0,36	0,35	—	—	—
4	0,36	0,34	0,39	-0,030	-0,05	8	0,385	0,345	0,39	-0,005	-0,045

Zahlentafel 7. Manganbestimmung nach dem Chloratverfahren.

Laboratorium	Manganarmes Flußisen				Gießerei-Rohisen				Ferromangan			
	Chloratverfahren			Nach Volhard-Wolff	Chloratverfahren			Nach Volhard-Wolff	Chloratverfahren			Nach Volhard-Wolff
	Mn im Niederschlag	Mn im Filtrat	Zusammen		Mn im Niederschlag	Mn im Filtrat	Zusammen		Mn im Niederschlag	Mn im Filtrat	Zusammen	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1 a) <sup>1)</sup>	0,04	0,05	0,09	—	0,35	Spur	0,35	—	79,46	Spur	79,46	79,60
b) <sup>2)</sup>	0,065	0,03	0,095	0,08	0,36	„	0,36	0,40	79,54	„	79,54	—
2 a)	0,045	0,05	0,095	—	0,355	„	0,355	—	79,475	„	79,48	—
b)	0,06	0,03	0,09	0,09	0,36	„	0,36	0,40	79,53	0,005	79,54	—
3 a)	0,06	0,02	0,08	—	0,36	„	0,36	—	79,49	Spur	79,49	—
b)	0,05	0,03	0,08	0,09	0,36	0,01	0,37	0,40	79,45	0,10	79,55	79,65
4 a)	—	—	0,091	—	—	—	0,35	—	—	—	79,30	—
b)	—	—	0,09	0,094	—	—	0,36	0,39	—	—	79,42	79,54
5 a)	Spur	0,08	0,08	—	0,38	—	0,38	—	78,51	0,93	79,44	—
b)	„	0,08	0,08	0,08	0,37	—	0,37	0,38	78,55	1,14	79,69	79,61
6 a)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 a)	0,06	0,025	0,085	—	0,35	0,01	0,36	—	79,32	0,22	79,54	—
b)	0,07	0,02	0,09	0,085	0,34	0,01	0,35	0,37	79,26	0,22	79,48	79,55
8 a)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b)	0,04	0,02	0,06	0,07	0,35	Spur	0,35	0,395	79,05	Spur	79,05	79,26

Für Spiegeleisen nimmt man 0,5 g Einwage. Graue Eisensorten werden in Salpetersäure gelöst,

der Graphit durch ein Glaswollefilter filtriert, das Filter mit Salpetersäure (1,2) ausgewaschen und die Lösung dann weiter behandelt, wie oben angegeben.

1) Niederschlag mit Ferroammonsulfat gelöst.  
2) Niederschlag mit Oxalsäure gelöst.

(Schluß folgt.)

## Betriebsorganisation im Walzwerk.

Von Dipl.-Ing. A. Falk in Dillingen.

(Mitteilung aus der Walzwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.)

(Schluß von Seite 898.)

### Arbeitseinteilung, Buchführung des Materialdurchgangs.

Während in bezug auf Arbeitsbewertung zwischen Walz- und Adjustagebetrieb ein loser Zusammenhang besteht, erstreckt sich die Arbeitseinteilung einheitlicher über den Gesamtbetrieb. Adjustagen mit ausgesprochener Selbständigkeit, wie z. B. als Massenadjustierung einer Profiltattung die Schienenadjustage, haben eine gewisse Sonderstellung. Die Betriebsbuchführung zerfällt in zwei scharf voneinander getrennte Arten, und zwar in die Buchführung des Materialdurchgangs und Buchführung der Betriebskontrolle. Erstere hat die sachgemäße Anlieferung, Auswalzung und Fertigstellung des Materials der laufenden Be-

stellungen zu regeln, letztere dient der Selbstkostenfeststellung.

Wie aus der schematischen Darstellung Abb. 1 hervorgeht, erstrecken sich die Beziehungen des Walz- und Adjustagebetriebs nach drei Richtungen, nämlich zum kaufmännischen Bureau, zum Stahlwerk (Blocklager) und zur Versandstelle (Expedition). Die Zwischenglieder, Blocklager und Fertiglager, bilden im Interesse der Selbstkostenverringerung eine möglichst einzuschränkende Unterbrechung. Der Arbeitsgang bildet einen Kreis. Im geordneten Geschäftsverhältnis zu diesen drei Stellen des Werks soll die Betriebsbuchführung bei möglichster Einfachheit und Vollständigkeit, im Walz- und Adjustagebetrieb selbst, auf Regelung und Beschleunigung des Materialdurchgangs bis zur Expedition hindrängen.

In jedem Fabrikationspunkt soll sie eine leichte Kontrolle seitens der Betriebsleitung ermöglichen und sich mehrfach selbstkontrollierend aufgebaut sein.

genergebnisse (Kohlenstoff, Phosphor, Mangan, Schwefel) mit den von der Betriebsleitung des Walzwerks beigefügten Festigkeitsziffern enthalten. Alle

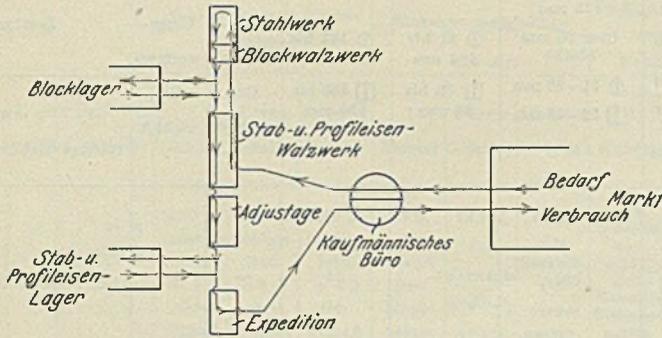


Abbildung 1. Die unmittelbaren Fabrikationsbeziehungen des Stab- und Profileisen-Walzwerkes.

Wie diese Aufgaben bei der mehrfach angezogenen Stabeisenanlage sich lösen lassen, ist aus der schematischen Darstellung Abb. 2 ersichtlich. Abb. 3 a, b bis m veranschaulichen die Einteilungen der Bücher oder Buchgattungen A, B ..... L. Ausgangspunkt ist die Auftragsmappe A, in welcher die vom kaufmännischen Bureau ausgefertigten Auftragskopien nach Werksnummern geordnet sind. Für Abnahmebestellungen ist der Uebersicht und Wichtigkeit halber eine gleiche Mappe A<sub>1</sub> vorhanden. Aus beiden werden die einzelnen nicht vorrätigen Posten in die entsprechenden Profilbücher B bzw. B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> usw. nebst Zahl und Gewicht der benötigten Blöcke eingetragen. Die vorrätigen Stäbe sind in den Auftragskopien bereits angezeichnet auf Grund des Vorratsvermerks, den die Betriebsleitung auf dem

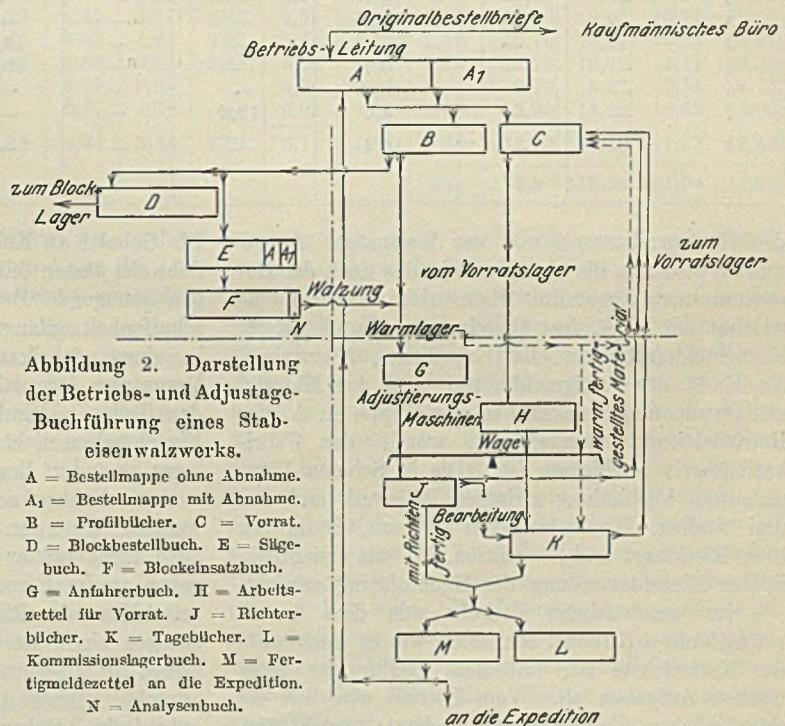


Abbildung 2. Darstellung der Betriebs- und Adjustage-Buchführung eines Stabeisenwalzwerkes.

- A = Bestellmappe ohne Abnahme.
- A<sub>1</sub> = Bestellmappe mit Abnahme.
- B = Profilhücher. C = Vorrat.
- D = Blockbestellbuch. E = Sägebuch. F = Blockeinsatzbuch.
- G = Anfahrbuch. H = Arbeitszettel für Vorrat. J = Richterbücher. K = Tagebücher. L = Kommissionslagerbuch. M = Fertigmeldzettel an die Expedition.
- N = Analysenbuch.

Originalbestellbrief an Hand der Betriebsvorratsbücher C gemacht hat. Mit Umgehung der Betriebsbücher D, E, F, G, J werden die Vorratsbestellungen von A aus sofort in die Arbeitszettel H eingetragen, danach fertiggestellt in C gelöscht, gewogen und laufend ins Tagebuch K eingeschrieben. Das den Fabrikationsweg gehende Material wird aus den Profilhüchern B ins Blockbestellbuch D, ferner ins Sägebuch E und Blockeinsatzbuch F eingetragen. D regelt die Blockanfuhr vom Blocklager bzw. Stahlwerk. Die erforderliche Abmessungs- und Qualitätskontrolle wird beim Sägebuch durch eine beigegebene Bestellzettelmappe A, A<sub>1</sub> und beim Blockeinsatzbuch durch das Analysenbuch N bewirkt. In letzterem sind die vom Stahlwerklaboratorium eingetragenen Char-

Stempel über den Richter Aufschluß gibt. Die Bücher J werden, wie später dargelegt wird, hauptsächlich zur Lohnverrechnung für die einzelnen Richtpreß- und Richtmaschinen-Besetzungen geführt. Das in J enthaltene Material ist zweierlei, nämlich versandfertig und noch weiter zu bearbeitendes Material (Kaltsäge- und Kaltscherenschnitt, Bohren, Stanzen usw.). Letzteres wird nach Fertigstellung in K (Tagebuch oder -bücher) laufend vermerkt, ebenso wie das vom Vorrat oder unmittelbar vom Warmlager (Warmrichten) mit Ausschaltung der mechanischen Adjustierung fertiggestellte Eisen. Ins Vorratslager gehende Stäbe werden in C gebucht und, soweit es sich um Qualitätsmaterial handelt, entsprechend mit Farbe gezeichnet. Letzteres trägt außerdem

Zahlentafel 5. Umwertung und Lohnsätze zu einer Stabeisen- und Schienen-Richtpresse.  
 Maschine: Richtpresse. Monat: .....

	I 5 bis 13,9 kg/m □ 105 bis 175 mm von 5 bis 15 mm Stärke	I 20 bis 30 kg/m	□ 50 bis 100 mm	□ 105 bis 175 mm	⊙ 81 bis 103 mm □ 70 bis 80 mm	⊙ 103 bis 150 mm	Wirk- liches Ge- wicht/t	Umge- wertetes Ge- wicht/t	Besatzung		
			⊙ 36-60 mm □ 36-55 mm □ 105 bis 170 mm von 15-12 mm Stärke	über 20 mm Stärke ⊙ 61-80 mm □ 56-63 mm		□ 105 bis 150 mm			1 Richter	2 erste Gehilfen	1 zwei- ter Ge- hilfe
Bewertung in % der wirklichen Leistung	160	140	120	100	85	75	—	—	—	—	—
Datum											
1	8	—	—	—	—	—	8	12,8	1	2	1
2	—	—	15	—	—	—	15	18	1	2	1
3	—	—	9,5	—	—	—	9,5	11,4	1	1	1
4	2	—	—	—	—	—	18,5	20,5	1	2	1
5	—	—	0,7	—	—	—	19,9	20,6	1	2	1
6	—	—	6,8	—	—	—	6,8	8,16	1	1	—
7	—	—	4,6	12,2	—	—	16,8	17,72	1	2	—
8	—	—	10,4	—	—	—	10,4	12,48	1	1	1

den Härtegradstempel von der Warmsäge. Aus J und K wird nun die Fertigware in das nach der Bestellnummer eingeteilte Kommissionsbuch L welches mit A, A<sub>1</sub> fast übereinstimmt, und auf M, Fertigmeldezettel an die Expedition, übertragen. An Hand der Fertigmeldezettel wird das Material mit Datum und Stückzahl in der Mappe A, A<sub>1</sub> der Betriebsleitung angezeichnet, womit der Fabrikationskreis geschlossen ist. Die in Schema 1 angedeutete Verbindung zwischen Walzwerk und den drei Stellen: Kaufmännisches Bureau, Stahlwerk bzw. Blocklager und Expedition, ist, wie ersichtlich, in der Einzeldarstellung der Buchführung erreicht.

Der geschäftliche Verkehr mit dem kaufmännischen Bureau schneidet, wie es auch wohl das Natürlichste ist, mit dem Beginn der technischen Aufgaben ab. Vom Betrieb wird mit der erforderlichen Vorratsangabe gedient; durch Einsichtnahme in die Originalbestellbriefe, durch Angabe der Lieferzeit seitens der Walzwerksleitung ist ein Walzprogramm gesichert, das mit den Betriebsinteressen nicht in Widerspruch gerät. Die Ausnutzung der Ofen, Abstellung des einen oder anderen Ofens zur Reparatur, der oft verschieden zu handhabende Walzenwechsel und manche unvorhergesehene Fälle, die ein anderes Disponieren erfordern, können nur so sachgemäß und im Werksinteresse durchgeführt werden.

Der Betriebsgang zwischen Walzwerk und Stahlwerk bzw. Blocklager ist klar und verursacht praktisch keine Schwierigkeit. Das vorgeblockte Material wird vor dem Einsetzen in bezug auf Qualität nach der chemischen Analyse geprüft.

Die Gehalte an Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel lassen eine den praktischen Anforderungen genügende Beurteilung zu. Was äußere Beschaffenheit anlangt, muß das Walzwerk die Blöcke in einem fabrikationsfähigen Zustand verlangen. Verputzen, Aussortieren u. dgl. ist Sache des liefernden Teiles. Minderwertige Blöcke sollten, wenn Einschmelzen nicht vorzuziehen ist, auf dem Blocklager gesondert liegen, um gelegentlich vom Walzwerk nach Abruf auf geeignete Profile verarbeitet zu werden. Wem der Schaden anzurechnen ist, dürfte auch nicht unklar sein. — Dadurch, daß die Angaben an die Expedition mittels der Fertigmeldezettel M aus den Richter- und Tagebüchern (J und K) gezogen sind, ist eine scharfe Kontrolle der einzelnen Arbeitsgruppen der Adjustage und des Lagers erreicht. Etwaige Unregelmäßigkeiten würden sofort aufgedeckt. Daher sind diese Bücher als Unterlagen für die noch zu besprechende Lohnverrechnung dieses Betriebsteils recht geeignet. Die Expedition und die Betriebsleitung erhalten nach dieser Anordnung stets umgehenden Bescheid über den jeweiligen Fertigstellungsgrad der einzelnen Bestellungen.

Zur Buchführung eines Betriebs des vorausgesetzten Umfangs von rd. 60 000 bis 80 000 t Jahresleistung genügen zwei Schreibgehilfen vollkommen. Die praktische Beobachtung zeigt, daß falsche Sparsamkeit bei der Betriebsbuchführung und Ueberbürdung der Meister oft sehr teuer durch Betriebsverluste bezahlt wird. Die Bücher J, K, L können durch den Abfahrer und Abwieger geführt werden. Einzelne Bücher, wie G und C, erfordern fast keine Schreibarbeit. Die Vorratsbücher C werden zur Jahres-

Zahlentafel 5. Umwertung und Lohnsätze zu einer Stabeisen- und Schienen-Richtpresse.

Richter: .....

a			b			c			d			Gesamt-Schichtverdienst der Besetzung nach:				
Tagelohn			Schichtlohn mit Einzelgedinge			Einzelgruppengedinge 0,90 M/t			Schichtlohn mit Einzelgruppengedinge Gedinge: 0,40 M/t							
1	2 erste	1 zweiter	1	2 erste	1 zweiter	1	2 erste	1 zweiter	1	2 erste	1 zweiter					
Richter	Gehilfen	Gehilfe	Richter	Gehilfen	Gehilfe	Richter	Gehilfen	Gehilfe	Richter	Gehilfen	Gehilfe	a	b	c	d	
Lohnsatz	5,50 M Schichtlohn × 1	4,2 M Schichtlohn × 2	3,20 M Schichtlohn × 1	4,20 M Schichtlohn + 7 ø Gedinge/t	3,20 M Schichtlohn + 5 ø Gedinge/t	2,80 M Schichtlohn + 4 ø Gedinge/t	33 % des Gesamt- Gedinge- satzes	23,5 % des Gesamt- Gedinge- satzes	20 % des Gesamt- Gedinge- satzes	3 M Schichtlohn + 33 % des Gesamt- Gedinge- satzes	2,50 M Schichtlohn + 23,5 % des Gesamt- Gedinge- satzes	2 M Schichtlohn + 20 % des Gesamt- Gedinge- satzes				
	5,50	8,40	3,20	5,09	3,84	3,31	3,80	2,70	2,30	4,69	3,70	3,02	17,10	16,08	11,50	15,11
	5,50	8,40	3,20	5,46	4,10	3,52	5,34	3,80	3,24	5,37	4,19	3,44	17,10	17,18	16,18	17,19
	5,50	4,20	3,20	5,0	3,77	3,25	4,42	3,14	2,68	4,98	3,91	3,19	12,90	12,02	10,24	12,08
	5,50	8,40	3,20	5,39	4,05	3,48	5,06	3,61	3,07	5,25	4,10	3,36	17,10	16,97	15,35	16,81
	5,50	8,40	3,20	5,30	3,98	3,43	4,68	3,33	2,83	5,08	3,98	3,26	17,10	16,69	14,17	16,30
	5,50	4,20	—	4,77	3,60	—	4,29	3,05	—	4,90	3,85	—	9,70	8,37	7,34	8,75
	5,50	8,40	—	5,44	4,08	—	6,57	4,68	—	5,92	4,58	—	13,90	13,60	15,93	15,08
	5,50	4,20	3,20	5,07	3,82	3,29	4,84	3,45	2,94	5,14	4,03	3,30	12,90	12,18	11,23	12,48
													Zus.	117,8	113,09	101,94

inventur neu angelegt oder berichtigt und geben bei gewissenhaftem Abstrich bis zum Ende des Geschäftsjahres ein richtiges Bild des Vorratsbestandes.

Arbeitsbewertung in der Adjustage.

Die Verschiedenartigkeit der Arbeitsumwertung beim Walz- und Adjustagebetrieb ist durch die Reihenfolge beider im Materialdurchgang begründet. Dem Walzwerk sind in der Höhe der Erzeugung keine bestimmten Grenzen gesetzt. Die Adjustage ist hingegen in ihrer Gesamtleistung vom Walzbetrieb abhängig. Während demnach Umwertung und Lohnsatz im Walzbetrieb eine Höchstleistung in den einzelnen Profilen erstreben, bezwecken sie in der Adjustage außerdem, das übernommene Material mit möglichster Leute-Ersparnis in kürzester Zeit versandfertig zu stellen. Jede einzelne, eine gewisse Teilarbeit der Fertigstellung leistende Maschinenbesetzung ist als geschlossene Gruppe aufzufassen. Sie erfordert eine besondere Arbeitsbewertung. Als solche Gruppen seien hier, um nicht zu weit zu greifen, die Stabeisen-Richtpressen, die Richtmaschinen und die Stanzmaschinen für Grubenschienen und Laschen ins Auge gefaßt. Die Gruppeneinteilung bedingt, wie erwähnt, eine sichere, Unregelmäßigkeiten ausschaltende Buchführung. Dem genügen die Richterbücher J und Tagebücher K in der schematischen Darstellung Abb. 2.

Die in Zahlentafel 5 bis 8 laufend eingetragenen Schichtleistungen werden gemäß der prozentualen Bewertung der einzelnen Profile umgewertet. Das umgerechnete Gewicht ist den verschiedenen Lohnsätzen zugrunde gelegt. Für die angeführten Tagelöhne, Zahlentafel 5 und 6, Spalte a, wäre die Um-

wertung nicht nötig. Der Schichtlohnsatz mit Einzelgedinge, Zahlentafel 5 bis 8 b, bietet in allen Gruppen einen gewissen Anreiz zu guten Leistungen. Er hat jedoch den Nachteil, daß er einer Leute-Ersparnis nicht Vorschub leistet. Für einen fehlenden Mann, wodurch die Arbeit zweifellos erschwert wird, ist keine Entschädigung geboten. Die ersten Leute würden daher, im Fall es auch möglich wäre, einen Mann nicht zu sparen suchen. Die Gruppengedingesätze ohne Schichtlohn, Zahlentafel 5 und 6 c, Zahlentafel 7 a, und mit Schichtlohn, Zahlentafel 5 und 6 d, Zahlentafel 7 c, haben einen feststehenden Gedingesatz je t umgewertete Leistung. Die Besetzung hat stets ein Interesse daran, möglichst gute Leistungen zu erzielen. Die Gruppenführer werden zweifellos im geeigneten Fall einen etwa entbehrlichen Mann dem Meister zwecks anderer Beschäftigung zur Verfügung stellen. Während der reine Gruppengedinge-lohn zu schwankend ist, hat er in Verbindung mit Schichtlohn den Vorzug größerer Stetigkeit. Dazu kommt noch, daß der Betrieb den Schichtlohn des fehlenden Mannes spart und nur dessen Zusatzgedinge unter die übrige Besetzung prozentual verteilt wird.

Bei den Stanzmaschinen für Grubenschienen und Laschen sind Stücklöhne gewählt. Da bei der Laschenstanzmaschine stets nur zwei Akkordarbeiter in Betracht kommen, sind beide Arten der Gruppengedingesätze, Zahlentafel 8 a und b, ziemlich gleichwertig. Beide Sätze dürften jedoch mit Prämienzusätzen, 8 c und d, besser sein.

Gegenüber der in Stab- und Profileisenadjustagen gewählten Bewertung sind in reinen Schienen-

adjustagen noch andere Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen. Die einzelnen Arbeiten folgen hier in geschlossener Reihe: Richten, Fräsen, Bohren, Revidieren. Beim Richten, einer von der Stablänge abhängigen Teilarbeit, wird am geeignetsten die Meterzahl, beim Fräsen der Querschnitt bzw. das Gewicht, beim Bohren letzteres oder die Stückzahl nach Gewichtsstufen kg/m umgewertet und den Lohnsätzen zugrunde gelegt. Jede Maschine gilt auch hier wieder als Einzelgruppe. Richten als erste Arbeit wird man am meisten durch Gedinge interessieren, um den übrigen Maschinen genügende Mengen zu sichern. Die Revision und die übrigen auf den Gesamtbetrieb gerichteten Leistungen sind auch auf die Gesamtproduktion zu beziehen.

Die Zusammenfassung der Einzelgruppen zu einer Gesamtgruppe, früher, als die Arbeitsteilung im heutigen Umfang noch nicht bestand, sehr beliebt, entspricht den heutigen Verhältnissen durchaus nicht mehr.

Auch Prämiensätze ähnlicher Art fördern die Einzelarbeit wohl kaum und erwecken, da ihre Verteilung oft unübersichtlich ist, nicht selten mehr Mißtrauen als Arbeitsfreudigkeit.

Arbeitseinteilung, Buchführung der Betriebskontrolle.

Ueber diesen zweiten Punkt der Arbeitseinteilung sei noch einiges erwähnt. Sie umfaßt

1. neben der Feststellung des Brennstoffverbrauchs die Gewichtskontrolle des Walzgutes: Einsatz und Abfall;

2. die Gewichts- bzw. Wertkontrolle sämtlicher im Walz- und Adjustagebetrieb verbrauchter Materialien: feuerfeste Steine, Walzenlager, Ersatz-

Abbildung 3. Bucheinteilungen.

a) Werks-Nr.: \_\_\_\_\_ Datum des Bestellbriefes.  
Betriebsabteilung: \_\_\_\_\_ Datum der Zustellung an den Betrieb.

Besteller:

Versandadresse:

Lieferfrist:

Komm.-Nr. des Bestellers	Zeichen der Stäbe	Menge kg oder Stückzahl	Abmessung	Datum der Fertigmeldung an die Expedition	Gewicht Stück

b)

Abmessung	Stabzahl oder Gewicht	Länge	Qualität	Werks-Nr.	Besteller	Zeichen	Fertiggestellt:			Blöcke		Bemerkungen
							von Adjustage		vom Lager	Anzahl	Einzelgewicht	
							Schicht I	Schicht II				

c)

Abmessung	Qualitätsziffer	Länge m			
		3	3,5	4	usw.
	1 bis 8				

Bemerkung: Bei Formeisen, das nur in Handelsqualität hergestellt wird, fällt Spalte 2, Qualitätsziffer, fort.

d)

Block-Bestell.-Nr.	Werks-Nr. des Auftrags	Für Walzung	Anzahl der Blöcke	Block-Einzel-Gewicht	Querschnitt	Qualität	Bemerkungen

e)

Werks-Nr.	Abmessung	Länge	Stabzahl	Blöcke		Bemerkungen
				Stück	Gewicht	

teile, Schmiermaterial usw. nebst den seitens der Nebenbetriebe darauf verrechneten Löhnen (Magazin- und Reparaturkosten).



Maschine: Richtmaschine. Zahlentafel 6. Umwertung und Lohnsätze zu einer Stabisen- und Schonen-Richtmaschine.

Be- wertung in % der wirk- lichen Leistung	I 5 kg/m 40, 45 " 00/40, " 80/40 " 75/50	I 9 kg/m 11 kg/m 70, 76 " 80, 100/65 " 100/50 " 110 " 120/80 " 130/85 " 140 " 150/100 " 160/80 " 180	I 12 bis 14 kg/m 90 " 100 " 110 " 120 " 130 " 140 " 150 " 160 " 180	Wirk- liches Ge- wicht/t	Um- gewerte- ten Ge- wicht/t	Besatzung		Tagelohn		Schichtlohn mit Einzel- gedinge		Einzelgruppen- gedinge		Schichtlohn mit Einzel- gruppen- gedinge		Gesamt-Schichtverdienst der Besatzung nach:			
						1	6	1	6	1	6	1	6	1	6	a	b	c	d
						Richter	Gehilfen	Richter	Gehilfen	Richter	Gehilfen	Richter	Gehilfen	Richter	Gehilfen	Richter	Gehilfen	Richter	Gehilfen
140 %	120 %	100 %	76 %	—	—	—	—	5,60 $\frac{M}{\text{Schicht}}$ Schicht- lohn $\times 1$	9,60 $\frac{M}{\text{Schicht}}$ Schicht- lohn $\times 6$	3,50 $\frac{M}{\text{Schicht}}$ Schicht- lohn + 2 $\frac{M}{\text{Ge-dinge/t}}$	2,80 $\frac{M}{\text{Schicht}}$ Schicht- lohn + 1 $\frac{M}{\text{Ge-dinge/t}}$	19 % des Gesamt- gehin- ges	6 $\times$ 19,5 % des Gesamt- gehin- ges	2,50 $\frac{M}{\text{Schicht}}$ Schicht- lohn + 19 % des Gesamt- gehin- ges	1,70 $\frac{M}{\text{Schicht}}$ Schicht- lohn + 19,5 % des Gesamt- gehin- ges	27,10	25,51	26,30	25,82
47	—	—	—	47	65,8	1	6	5,50	21,60	4,81	3,45	5,0	3,55	5,0	3,47	27,10	24,58	22,00	23,67
—	—	55	—	55	55	1	6	5,50	21,60	4,60	3,33	4,18	2,97	4,59	3,18	27,10	24,58	22,00	23,67
—	—	—	45	45	33,75	1	4	5,50	14,40	4,17	3,14	3,51	2,49	4,25	2,95	19,90	16,73	13,47	16,05
—	—	—	10	65	73,5	1	6	5,50	21,60	4,97	3,53	5,58	3,96	5,29	3,68	27,10	26,15	29,34	27,37
—	—	—	50	50	60	1	5	5,50	18,00	4,70	3,40	5,26	2,73	5,14	3,57	23,50	21,70	23,91	22,99
—	—	25	15	40	35,2	1	4	5,50	14,40	4,20	3,15	3,66	2,60	4,33	3,0	19,90	16,80	14,06	16,33
—	—	62	62	62	62	1	6	5,50	21,60	4,74	3,42	4,71	3,34	4,85	3,33	27,10	25,26	24,75	24,83
—	—	—	40	82	82,4	1	6	5,50	21,60	5,14	3,62	6,26	4,44	5,63	3,92	27,10	26,86	32,90	29,15
—	—	—	—	54	64,8	1	6	5,50	21,60	4,79	3,45	4,92	3,49	4,96	3,44	27,10	25,49	25,86	25,60
—	—	—	—	33	46,2	1	5	5,50	18,00	4,42	3,26	4,04	2,87	4,53	3,14	23,50	20,72	18,39	20,23
—	—	—	—	32	44,8	1	5	5,50	18,00	4,39	3,25	3,93	2,79	4,45	3,09	23,50	20,64	17,88	19,90
—	—	—	70	70	52,5	1	5	5,50	18,00	4,55	3,32	4,59	3,26	4,79	3,33	23,50	21,15	20,89	21,44
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	298,40	271,59	269,75	273,38
																Zus.			

herstellen kann, in eigene Regie zu übernehmen. Als erstes Ziel gilt die Selbstkostenverringerung des Gesamtbetriebes, und dies erfordert eine möglichste Selbstständigmachung den Nebenbetrieben gegenüber. Auf diese Weise werden eine Menge Sonderkosten<sup>1)</sup>: Werkzeugkosten, Materialien, Gehälter usw., die den Wert der Leistung oft mehr als verdoppeln, vom Walzwerk ferngehalten. So wird z. B. jedes größere Walzwerk das Ausgießen der Walzenlager leicht selbst übernehmen können. Für laufende und unvorhergesehene Fälle hat das Walzwerk Schlosser und einen Schmied unbedingt nötig, ohne daß diese immer voll beschäftigt sein können. Durch kaum nennenswerte Vergütung wird etwa letzterer das Ausgießen mit einem Drittel der Kosten besorgen.

Auf weitere Besprechung der Betriebsbuchführung dieser Gattung kann hier nicht eingegangen werden, da sonst zu weit ins Gebiet der Selbstkostenverrechnung werden müßte.

\* \* \*

Manche der im Bisherigen entwickelten Punkte der Einzelbetriebsorganisation werden auch für die Gesamtorganisation großer, aus Teilbetrieben zusammengesetzter Walzwerke zutreffen. Ihre Aufgaben dürften hauptsächlich in der Regelung des Materialübergangs von der Blockstraße auf die Einzelbetriebe und in der zweckmäßigen Zusammenfassung der Einzelorganisationen liegen. Da ferner gerade im Großbetrieb der Walzwerke die Selbstkostenverrechnung eine viel stärkere Gliederung aufweist als in den übrigen, einheitlicher gestalteten Werksabteilungen, so wäre eine umfassende Darstellung dieses Gegenstandes sehr zu begrüßen. Es würde dabei sich auch zweifellos der große Unterschied der Anschauungen ergeben, wie dies in der heute noch spärlichen Literatur der Selbstkostenverrechnung durch das erwähnte

(1) vgl. Schuchart: a. a. O. S. 19 ff.

Zahlentafel 7. Umwertung und Lohnsätze zu einer Grubenschienen-Stanze.

Maschine: (Gruben-) I Stanzmaschine.

Monat: .....

Bewertung in % der wirkl. Leistung Datum	I	I	I	I	Wirkliche Stückzahl	Umgewertete Stückzahl	Besetzung		a Reiner Stücklohn Einzelgruppen- gedinge 100 Stück = 3,50 .M		b Stücklohn mit Schichtlohn Einzelgedinge		c Stücklohn mit Schichtlohn Einzelgruppen- gedinge 100 Stück = 1,50 .M	
	5 kg/m I 6 1/4 kg/m	9 kg/m	12 kg/m	20 kg/m			2 erste Leute	4 Gehilfen	2 erste Leute	4 Gehilfen	2 erste Leute	4 Gehilfen	2 erste Leute	4 Gehilfen
	10 kg/m 13 kg/m	13 kg/m	13,9 kg/m	20 kg/m			—	—	—	—	—	—	—	—
	40 %	70 %	100 %	200 %	—	—	—	—	je 20 % des Gesamtverdienstes	je 15 % des Gesamtverdienstes	4 .M Schichtlohn + 18 $\delta$ je 100 Stück	3,50 .M Schichtlohn + 10 $\delta$ je 100 Stück	3 .M Schichtlohn + 20 % des Gesamtgedinges	2,40 .M Schichtlohn + 15 % des Gesamtgedinges
								Lohnsatz						
1	1890	—	—	—	1890	756	2	4	5,29	3,97	5,36	4,25	5,26	4,10
2	—	840	—	—	840	588	2	3	4,84	3,63	5,05	4,08	5,07	3,95
3	—	—	760	—	760	760	2	4	5,32	3,99	5,36	4,26	5,28	4,11
4	1240	—	—	176	1416	848	2	4	5,93	4,45	5,52	4,34	5,54	4,30
5	—	740	—	—	740	518	2	2	5,18	3,88	4,93	4,01	5,22	4,06

Zahlentafel 8. Lohnsätze zu einer Laschenstanzmaschine.

Maschine: Laschenstanzmaschine.

Monat: .....

Datum	Laschen zu I 5 bis 13,9 kg/m	Besetzung		a Reiner Stücklohn Einzelgruppen- gedinge 1000 Stück = 1,90 .M		b Stücklohn mit Schichtlohn Einzelgedinge		c Reiner Stücklohn Einzelgruppen- gedinge 1000 St. 1,80 .M, über 6000 St. 50 % Prämie		d Stücklohn mit Schichtlohn Einzelgedinge über 6000 Stück 100 % Ge- dingezuschlag	
		1 erster Mann	2 Gehilfen	erster Mann = 40 %	1 Gehilfe = 80 %	3 .M Schichtlohn + 38 $\delta$ Gedinge/1000 Stück	2,50 .M Schichtlohn + 25 $\delta$ Gedinge/1000 Stück	erster Mann = 40 %	1 Gehilfe = 30 %	3 .M Schichtlohn + 32 $\delta$ Gedinge/1000 Stück + Zuschlagprämie	2,50 .M Schichtlohn + 22 $\delta$ Gedinge/1000 Stück + Zuschlagprämie
1	8000	1	2	6,08	4,56	6,04	4,50	6,48	4,86	6,20	4,7
2	6500	1	2	4,94	3,70	5,47	4,12	4,86	3,64	5,24	4,04
3	7000	1	2	5,32	3,99	5,66	4,25	5,40	4,05	5,56	4,26
4	6000	1	2	4,56	3,42	5,28	4,0	4,32	3,24	4,92	3,82
5	7500	1	2	5,70	4,27	5,85	4,37	5,94	4,45	5,88	4,48

Werk Dr. Wagners bis zu gewissem Grade kritisch beleuchtet wird. Dann müßte wohl auch auf die oft grundverschiedenen Lager- und Versand-Organisationen hingewiesen werden. Während manche Werke zwischen Walzwerk und Expedition einen selbständigen Lagerbetrieb einschalten, ist an anderen Stellen ein Teil oder gar der ganze

Versandbetrieb dem Walzwerk angegliedert. Daß es sich in diesen und ähnlichen Dingen nicht immer um Gründe örtlicher Natur, sondern um grundsätzliche Auffassungsverschiedenheit handelt, ist nicht zu bezweifeln. Sollte auch in dieser Beziehung vorliegender Bericht eine Anregung zum Meinungsaustausch geben, so wäre sein Zweck erreicht.

\* \* \*

Direktor A. Thiele (Esch): Der Vortragende hat durchaus recht, den Stoff, den er soeben behandelt hat, als einen besonders spröden zu bezeichnen. Obwohl seine Ausführungen einige ganz interessante Gesichtspunkte namentlich bezüglich des Akkordwesens bringen, bin ich doch nach wie vor der Ansicht, daß sich die Organisation für verschiedene Walzwerke überhaupt nicht normalisieren läßt, weil dazu eben die Betriebsverhältnisse zu verschieden sind. Eine wohl ausgebildete und zuverlässige Beamtenschaft, welche auch die Gabe hat, ihre Belegschaft entsprechend zu erziehen, wird immer das Ausschlaggebende für einen wirtschaftlichen Betrieb bleiben. Wie sich dann die Organisation im einzelnen zu

gestalten hat, wird sich von Fall zu Fall am besten bestimmen lassen. Nebenher möchte ich davor warnen, eine zu weitgehende Betriebsbuchführung zu veranlassen, weil dadurch leicht wichtigere Arbeiten liegen bleiben und größere Richtlinien vernachlässigt werden können. Sie werden mir aus Erfahrung zugeben müssen, daß wohl schon jetzt auf jedem Hüttenwerk Bücher für Betriebsnotizen geführt werden, die ein ziemlich interesseloses Dasein führen. Es liegt daher gewiß kein Anlaß vor, die Anzahl solcher Bücher zu vermehren, womit ich andererseits durchaus nicht zu behaupten beabsichtige, daß der Vortragende Vorschläge in diesem Sinne gemacht haben wollte.

In einem Punkte muß ich jedoch trotz der Einschränkung, welche der Vortragende von vornherein gemacht hat, diesem ganz entschieden widersprechen.

Er sagt u. a., daß es zweckmäßig oder doch wenigstens wünschenswert sei, die Maschinisten der sogenannten Hilfsmaschinen dem Walzwerksbetrieb zu unterstellen, anstatt, wie wohl bislang noch allgemein üblich, der Maschinenabteilung. Zwar kann ich mir ganz gut vorstellen, daß der Betriebsingenieur oder der Chef des Walzwerks es manchmal unangenehm empfinden wird, nicht gleich gegen Fehler solcher Maschinisten mit der ganzen Autorität seiner Persönlichkeit einschreiten zu können. Es sollte aber das Verhältnis zwischen Maschinen- und Walzwerksbetrieb derart beschaffen sein, daß sich jederzeit die walzwerkseitig gewünschte Abhilfe ohne wesentlichen Verzug erreichen läßt. Zudem besteht ja in jedem größeren Betrieb gewöhnlich eine höhere Instanz, welche in strittigen Fällen den Ausschlag zu geben vermag. Jedenfalls würde ich es für viel bedenklicher halten, wenn nach dem Vorschlag des Vortragenden dem Maschinenchef gar kein oder doch nur ein loses Vorgesetztenverhältnis zu den erwähnten Maschinisten eingeräumt würde. Ohne den Herren von den Walzwerksbetrieben irgendwie nahe-treten zu wollen, glaube ich, daß der Zustand der Maschinen bald nicht mehr der ordnungsmäßige sein würde und vermehrte Reparaturen die bedauerliche Folge bilden dürften, ganz abgesehen davon, daß bei einer derartigen Organisation dem Maschinenchef auch die Möglichkeit genommen sein würde, mit der theoretischen Mindestzahl an Leuten auszukommen. Er könnte dann eben, bezüglich der Besetzung der einzelnen Posten und Verteilung der gerade vorhandenen Leute auf dieselben, nicht mehr so zweckmäßig disponieren, was jeder Betriebsmann ohne weiteres zugeben wird. Schließlich glaube ich, daß die meisten Herren, welche vielleicht auf dem Standpunkt des Vortragenden stehen, sich später, d. h. sobald sie in die Lage kommen, einen gemischten Betrieb zu leiten, mauern werden. Für alle Maschinen darf meines Erachtens nur eine Instanz, dafür aber voll und ganz, verantwortlich sein, und das ist der Chef der Maschinenabteilung.

Betriebschef A. L i c h t h a r d t (Dortmund): Ich möchte dem Vorredner zustimmen. Sicher hat jeder Betriebsleiter es bei dem bekannten „guten“ Einvernehmen zwischen dem Walzwerks- und Maschinenbetrieb schon mal unangenehm empfunden, daß ihm die Maschinisten nicht unterstellt waren und er deshalb nicht so scharf an dieselben herangehen konnte, wie er wohl möchte. Andererseits hat es aber auch seine schweren Bedenken, in dieser Richtung eine Änderung eintreten zu lassen; denn einmal wäre es bei dem großen Umfang, den die maschinellen Einrichtungen in einem neuzeitlichen Walzwerk angenommen haben, für den Betriebsleiter eine schwere Belastung, wollte man ihm auch noch die Verantwortung für diesen Teil des Betriebes aufladen, und vor allen Dingen würde das die Selbstkosten sehr ungünstig beeinflussen. Jeder Betriebsleiter müßte für seinen Betrieb eine größere Anzahl Betriebsschlosser und auch die nötigen Reserve-Maschinisten usw. halten, was die Maschinenabteilung nicht nötig hat, da sie mit der annähernd gleichen Anzahl von Schlossern und Reservemannschaften für die gesamten Betriebe auskommen wird. Es dürfte meiner Ansicht nach in Werken, die eine geeignete Oberleitung zur endgültigen Schlichtung von Streitfragen haben, vollauf genügen, daß die Maschinisten streng angewiesen werden, den Anordnungen der Betriebsleitung während des Betriebes unbedingt Folge zu leisten.

Was den Vorschlag des Vortragenden betrifft bezüglich der Umwertung der verschiedenen Fabrikate einer Straße gewissermaßen auf eine Normalqualität, so muß ich sagen, daß ich denselben für durchaus undurchführbar halte. Eine solche Umrechnung kann man auf dem Bureau wohl ausführen, und sie ist ja auch sicher recht interessant, aber einem normalen Arbeiter kann man sie nicht zumuten; er würde es auch gar nicht verstehen, wenn man ihm

beispielsweise sagen wollte, die 160 t, die in der oder jener Schicht gemacht sind, sind eigentlich nur 96 t. Der Arbeiter ist an und für sich schon jeder Aenderung der bestehenden Prämiensätze gegenüber mißtrauisch, selbst wenn sie für ihn günstig ist; hier aber würde er sofort eine Benachteiligung wittern und würde nicht mittun. Für richtiger halte ich es, für eine Straße mit so umfangreichem Walzprogramm die Fabrikate in eine Anzahl Kategorien einzuteilen, von denen jede möglichst gleichwertige Fabrikate umschließt, und für jede Kategorie bestimmte Prämiensätze festzulegen. Das würde im Ergebnis dasselbe sein, der Arbeiter würde auch den Sinn begreifen und auch in der Lage sein, sich seinen verdienten Lohn ohne Schwierigkeit selbst auszurechnen, wie es ja das Gesetz verlangt. Was die Buchführung betrifft, so muß ich auch hier Direktor Thiele vollkommen rechtgeben. Man muß sich wohl hüten, den Betrieb mit Schreibearbeit zu überlasten, wenn man nicht Gefahr laufen will, daß dadurch wichtigere Sachen aus dem Auge gelassen und vernachlässigt werden. Uebrigens ist mit zwei Leuten, wie der Vortragende meint, die Durchführung einer solchen Buchführung ganz undenkbar, es sei denn, daß die Obermeister und Vorarbeiter mit dazu herangezogen werden, und das ist doch sicher nicht erstrebenswert. Wir haben für eine ähnliche, aber wesentlich einfachere Methode, allerdings einschließlich der Lohnlisten-Führung, rd. 10 Leute auf eine ähnliche Produktion beschäftigt, und es bedarf dabei intensiver Arbeit und scharfer Ueberwachung, um die Sache ordnungsgemäß durchzuführen.

Oberingenieur C. E b b e c k e (Haspe): Ich möchte mich auch zu der vom Vortragenden angeschnittenen Frage „Verwendung von Maschinenpersonal im Walzwerk“ äußern und bemerke gleich voraus, daß ich mich voll und ganz meinen Vorrednern anschließe. Ich halte es ebenfalls für vollständig falsch, wenn man das die Rollgänge und Krane bedienende Personal dem Walzwerk unterstellt, weil sich dabei nur Nachteile und nicht die vom Vortragenden dargestellten Vorteile ergeben. Wir haben in Haspe eine Möglichkeit gefunden, allen Streitigkeiten zwischen Walzwerk und Maschinenbau zu begegnen, indem wir bestimmten, daß während des Maschinenbetriebes das gesamte Bedienungspersonal den Anordnungen des Walzwerks Folge zu leisten hat, im übrigen jedoch dem Maschinenmeister, der für die Betriebsbereitschaft der Anlagen zu sorgen hat und auch die Reparaturen an Sonntagen ausführt, untersteht. Wir haben uns an verschiedenen Betriebsstätten davon überzeugen können, daß dies der beste Weg ist, denn überall da, wo Steuerleute für die Instandhaltung der Antriebe selbst selbst zu sorgen haben, also ihren Maschinen interessenlos gegenüberstehen, steigen die Störungen und die Reparaturen gegenüber den Betrieben mit vorher genannter Regel um mehr denn 100 %. Damit steigt aber auch die Belastung der Reparaturwerkstatt, ein Umstand, der meines Erachtens den Vortragenden zu der irrigen Auffassung bringt, das Walzwerk könne eine Reihe der bisher von der Reparaturwerkstatt erledigten Arbeiten billiger selbst ausführen. Der Vortragende sagt nämlich weiter, das Ausgießen von Lagern würde zweckmäßig vom Walzwerk mit eigenen Leuten ausgeführt, weil dadurch an Kosten gespart würde. Meines Erachtens könnte aber seitens der Walzwerker gar nicht schlimmer gesündigt werden als durch Vornahme derartigen Arbeiten, die rationell nur von geschultem Personal ausgeführt werden. Wenn sich das Walzwerk noch Leute für diese Arbeiten halten wollte, würden die Unkosten nicht unerheblich steigen. Richtig dagegen ist, daß sich das Walzwerk einige Schlosser und einen Schmied für Anfertigung und Bearbeitung der Führungen und zur Vornahme von kleineren Arbeiten hält, es darf aber dabei nicht in Fehler verfallen und sich Arbeiten aufladen, die besser von der Reparaturwerkstatt ausgeführt werden, die ihrerseits dem Walzwerk den ihm zufallenden Teil der Unkosten berechnet. Ich rede selbstredend dabei von einem größeren

Werke, bei dem die Kosten der Werkstatt richtig verteilt werden. Ich glaube, daß die meisten Herren diese Ansicht teilen werden.

Direktor F. Metzma<sup>h</sup>cher (Witkowitz): Ich muß mich denjenigen Vorrednern bezüglich der Maschinisten usw. anschließen, welche in vielen Fällen eine Unterstellung der Maschinisten unter den Betriebsingenieur wünschen. Nehmen wir beispielsweise folgenden Fall an: Wir haben zur Bedienung unserer elektrisch angetriebenen Blockwalzstraße und deren Nebenapparaten nur drei Maschinisten, welche die Apparate bedienen und die frühere Walzmannschaft vollständig ersetzen. Wenn diese Maschinisten nicht dem Walzwerker unterstellt wären, so würde die Produktion vielfach darunter leiden. Es genüge daher, meiner Ansicht nach, wenn diese Leute nur während der Reparaturen dem Maschineningenieur unterstellt werden.

Direktor H. Ortman<sup>n</sup> (Bonn): Den Ausführungen der Vorredner kann ich mich im allgemeinen anschließen; nach meinen Erfahrungen könnte ich das wiederholen, was die Herren gegenüber den Ausführungen des Vortragenden gesagt haben. Ich möchte aber doch hervorheben, daß in einzelnen Fällen es möglich und sogar wünschenswert ist, die Maschinisten oder Steuerleute an einfachen oder einfach zu bedienenden Maschinen, Kranen oder sonstigen Einrichtungen dem Walzwerk zu unterstellen. So z. B. werden die Steuerjungen der Dachwippen in der Regel vom Walzwerk geführt, auch die Steuerleute vom Walzenwechselkran und von einfachen Verladekranen, weil der Kontakt mit den Walzern notwendig ist. Sobald aber die Krane und Maschinen komplizierter sind und ein schnelles, vielfach unterbrochenes Fahren der heutzutage fast nur elektrisch angetriebenen Krane, Rollgänge, Querzüge usw. nötig wird, ist es zweckmäßiger, die Maschinisten dem mechanischen oder elektrischen Betriebe zu unterstellen. Die Fahrer werden von den Walzwerksarbeitern zu immer schnellerem und rücksichtsloserem Fahren bzw. Umschalten angehalten, so daß schließlich so viel zerstört wird, daß die Reparaturen teuer werden. Sodann aber achten solche Steuerleute auch nicht auf die Instandhaltung der Einrichtungen, während der Maschinist, der dem mechanischen oder elektrischen Betriebe unterstellt ist, für Zerstörungen zur Rechenschaft gezogen wird und vor Sachverständigen beweisen muß, daß er an der Zerstörung keine Schuld trägt; im andern Falle wird er bestraft. Diese Maschinisten werden von den betreffenden Betrieben auch in der Handhabung der Einrichtungen gut unterrichtet, besonders werden sie auch in der schnellen Beseitigung kleiner Schäden, die sonst Betriebsstörungen zur Folge haben würden, unterwiesen. Der Betrieb erhält eine erhöhte Sicherheit, wenn kleine Schäden sofort vom Maschinisten beseitigt werden und die Maschine oder der Kran daraufhin stets beobachtet wird und nicht für jede Sache erst ein Handwerker aus der Werkstatt geholt werden muß. Die Maschinisten werden vorsichtiger und können so sicher und ruhig fahren, daß sie nichts zerstören.

Dann habe ich noch einen Punkt im Vortrage zu erwähnen. Der Vortragende erwähnte die Gewichtsbestimmung des Fertigmateriale. Ich möchte fragen, wie diese von den Werken gehandhabt wird bei Trägerlieferungen und ähnlichen großen Profilen. Stabeisen wird nach den verschiedenen Abmessungen gewogen, bei größeren Profilen bestimmt man aber vielfach die Längen, rechnet das Gewicht der einzelnen Dimensionen danach aus und wiegt später die ganze Wagenladung, wobei dann die ausgerechneten Gewichte dem wirklichen Gewichte entsprechend ausgeglichen werden, vorausgesetzt, daß verschiedene Profile in einem Wagen verladen werden.

Direktor F. Metzma<sup>h</sup>cher (Witkowitz): Wir haben das Wissen von Trägern in unserem neuen Werke so eingerichtet, daß jeder Träger, nachdem derselbe die Richtmaschine verlassen hat, gewogen werden kann. Wir wiegen

jedoch nur ungefähr jede Stunde, solange die Walzung dauert, einen Träger und rechnen nach dem so ermittelten Gesamtgewichte der betreffenden Träger das Metergewicht derselben aus und schreiben es auf die einzelnen Träger der betreffenden Serie. Wird nun später ein solcher Lagerträger aus dem Lager herausgeholt und in verschiedene kleinere Stücke geschnitten, so brauchen diese Stücke nicht nochmals gewogen zu werden, sondern die Gewichte können nach dem darauf geschriebenen Metergewicht leicht rechnerisch ermittelt werden. Diese Art und Weise der Gewichtsbezeichnung gilt natürlich nur für Lagerträger, während die an der Walze bereits auf genaue Länge geschnittenen Kommissionsträger auf derselben Wage normal vorwogen und bezeichnet werden.

Dipl.-Ing. A. Falk (Dillingen): Der dritte Redner hat vorhin erwähnt, wenn das Walzwerk Nebenarbeiten, z. B. Lagerausgüsse, übernehme, würde es mehr Leute brauchen und mithin teurer arbeiten. Ich bin durch praktische Ergebnisse vom Gegenteil überzeugt. Jedem größeren Walzwerk stehen, wie angedeutet, mehrere zu seinen Lasten gehende Schlosser und Schmiede zur Verfügung, die als „geschultes Personal“ bezeichnet werden müssen. Sie können nun aber nicht immer vom Betrieb aus voll beschäftigt werden. Es wird wohl doch billiger sein, man gibt diesen Leuten obige Arbeiten, nötigenfalls im Akkord. Gegenüber dem Bezug von auswärtig sind dann erspart: Fracht und Herstellungsgewinn, gegenüber Nebenbetrieben des eigenen Werks: die erwähnten Sonderkosten und Zuschläge!

Zu den Ausführungen der anderen Herren möchte ich noch folgendes bemerken: Es ist gesagt worden, die dargelegte Umwertung erschwere dem Arbeiter die Ausrechnung, sie lade ihm gewissermaßen etwas auf, was er mitzumachen nicht gesonnen sei. Die Umwertung soll nicht — wie z. B. öfters Adjustageleute ihre Schichtleistungen zur Lohnverrechnung selbst aufzeichnen — von der Arbeiterschaft vorgenommen werden. Der Arbeiter darf nicht in diese geschäftliche Buchführung eingreifen. Er kann aber und wird sich zu Hause Aufschluß geben über die Verrechnung seines Verdienstes. Wenn Sie, m. H., eine derartige Umwertung und Buchführung einrichten, werden Sie beobachten, daß manche Leute bis auf den Pfennig auszurechnen verstehen. Sie finden Interesse daran, und jeder erfaßt zweifellos den Kern der Sache, nämlich: daß der Wert seiner Arbeit, nicht das Gewicht an sich, bezahlt wird. In unserem Fall ergab die Umwertung sofort eine erhebliche Steigerung des Betriebs. Es sei ferner nochmals betont, daß eine Buchführung, etwa des geschilderten Umfangs, praktisch durch zwei den Anforderungen gewachsene Bureaugehilfen vollständig besorgt wird.

Ueber die Gründe, weshalb Direktor Thiele mit Angliederung der fraglichen Hilfsmaschinen an den Fabrikationsbetrieb schlechte Erfahrungen gemacht hat, bin ich im unklaren. Mein Vorschlag ist dahin zu verstehen, daß die direkt in die Fabrikation eingreifenden Hilfsmaschinisten durch zweckmäßiges Gedinge nicht nur für hohe Erzeugung, sondern auch für Instandhaltung der Maschinen interessiert sind. In mir bekannten Fällen sind z. B. die Maschinisten der Blockziehkrane, ferner der fahrbaren, kompliziert gebauten Hebetische, welche letztere fast ununterbrochen an schwierigster Stelle des Fabrikationsbetriebs tätig sind, letzterem ohne Beauftragung unterstellt. Andernfalls käme man bei dem fortschreitenden maschinellen Ausbau der Walzwerke schließlich zu leicht ausdenkbaren, widerspruchsvollen Ergebnissen.

Betriebschef A. Lichthardt (Dortmund): Meine Ausführungen bezüglich der Lohnberechnung sind wohl vom Vortragenden mißverstanden worden. Ich wollte natürlich nicht sagen und habe das auch nicht gesagt, daß man den Arbeitern die Arbeit aufkneten solle, sich ihren Lohn selbst auszurechnen; das wäre ja auch gar nicht durchführbar. Aber die Leute sollen sich ihren Lohn ausrechnen können, sonst glauben sie

somit, sie würden übervorteilt. Durch das vorgeschlagene System aber wird das außerordentlich erschwert; die meisten Arbeiter werden es überhaupt nicht fertig bringen.

Der Vortragende hat weiter ausgeführt, es dürfte selbst der schnelligsten Betriebsführung nicht möglich sein, auf die Dauer zu verhindern, daß die eine Schicht immer bestrebt sein würde, der anderen die besseren Sorten vorwegzunehmen. Dem muß ich ganz entschieden widersprechen. Bei zweckentsprechender Organisation

und ordnungsmäßiger Betriebsführung müssen derartige Schiebungen vollkommen ausgeschlossen sein. Wenn jeder Obermeister für seine Schicht sein genaues Walzprogramm bei Beginn der Schicht erhält, von dem er grundsätzlich ohne Zustimmung der Betriebsleitung nicht abweichen darf und überdies nur die für dieses Programm passenden Blöcke zugewiesen bekommt, sehe ich überhaupt keine Möglichkeit, anders als nach Vorschrift zu arbeiten.

## Umschau.

### Fortschritte der Metallographie.

(Januar bis März 1915.)

#### 1. Die Konstitution des Eisens und seiner Legierungen.

Thermische Untersuchungen an Eisen-Kohlenstoff-Legierungen von A. Spieker<sup>1)</sup> ergaben keine Anhaltspunkte für das Vorhandensein der von Roozeboom vermuteten Wagerechten bei 1050°. Die von Carpenter und Keeling bei 800° bzw. 600° gefundenen Haltepunkte traten auf den Abkühlungskurven nicht auf. Im übrigen brachten die Versuche gegenüber früheren Untersuchungen nichts wesentlich Neues. Als Hauptergebnis einer weiteren Versuchsreihe wäre noch zu erwähnen, daß 1% als untere Grenze desjenigen Kohlenstoffgehaltes gilt, bei dem noch Graphitabscheidung stattfindend kann; doch gilt diese Feststellung nur unter der Voraussetzung, daß während der (im luftleeren Raum vorgenommenen) Abkühlung der Schmelzen zwischen 1120 und 200° keine Temperkohlebildung stattgefunden hat. Der genannte Kohlenstoffgehalt wäre damit gleichzeitig als Höchstwert der Löslichkeit des elementaren Kohlenstoffs im  $\gamma$ -Eisen gekennzeichnet.

Eine von G. Auchy<sup>2)</sup> auf rein chemischer Grundlage entwickelte Auffassung der Konstitution von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bedeutet zweifellos einen Rückschritt der Metallographie und gehört daher nicht an diese Stelle.

Die Theorie der Härtung von Metallen beschäftigte die Winter-Versammlung vom 23. November 1914 der Faraday-Gesellschaft in London<sup>3)</sup>. Im Vordergrund des Interesses stand natürlich die Stahlhärtung und das Wesen des Martensits. Die zahlreichen Vorträge verleihen fast ebensovielen verschiedenen Ansichten Ausdruck, die alle in der Erörterung mehr oder minder scharf angegriffen werden. Als Anhänger der von G. T. Beilby aufgestellten Theorie vom amorphen und kristallinen Zustande der Metalle, die ihr Urheber noch einmal in zusammenfassender Darstellung vorträgt, tritt C. H. Desch auf. Die hohe Härte der festen Lösungen im allgemeinen führt Desch auf eine Störung des kristallinen Aufbaues und die Entstehung einer amorphen, regellosen Anordnung der Moleküle zurück. Der Härtesteigerung, die die Metalle durch Kaltformänderung erleiden, läge dieselbe Ursache zugrunde. Nach H. H. Carpenter und C. A. Edwards ist Martensit ein Austenit mit reichlicher Zwillingsbildung, und auf letztere ist die dem Austenit gegenüber gesteigerte Härte des Martensits zurückzuführen. Würde diese letztere Annahme zutreffen, so wäre Zwillingsbildung gleichbedeutend mit Härtesteigerung. Daß dies nicht der Fall zu sein braucht, weist C. H. Desch an zahlreichen Beispielen nach. Die vorgenannten Verfasser halten jedoch die von Desch gewählten Beispiele für unzuverlässig, glauben aber schließlich doch an das Auftreten amorpher

Schichten im gehärteten Stahl. McCance erlaubt sich die berechnete Zwischenfrage, ob der experimentelle Nachweis schon erbracht sei, daß dem amorphen Zustande größere Härte zukomme als dem kristallinen. J. C. W. Humfrey macht eine feste Lösung von Eisenkarbid in amorphem  $\alpha$ -Eisen für die Härte des abgeschreckten Stahles verantwortlich. Das amorphe  $\alpha$ -Eisen wäre ein Übergangszustand vom kristallisierten  $\gamma$ - zum kristallisierten  $\alpha$ -Eisen. H. M. Howe weist auf eine Schwierigkeit hin, die sich bei der Anwendung der Beilbyschen Theorie zur Erklärung der Härtevorgänge ergibt, nämlich die Tatsache, daß kohlenstoffreicher Manganstahl mit austenitischem Gefüge ohne Martensitbildung unabhängig von der Abkühlungsgeschwindigkeit Härtung annimmt. Das Für und Wider der einzelnen Ansichten wird endlich noch von J. E. Stead einer Kritik unterzogen, der insbesondere an die Rolle des Kohlenstoffs erinnert.

Die Hauptgesichtspunkte der bemerkenswerten, von McCance<sup>1)</sup> vertretenen Theorie seien hier noch kurz erwähnt.  $\beta$ -Eisen ist im Gegensatz zu  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Eisen keine selbstständige allotrope Form des Eisens.  $\gamma$ -Eisen (Austenit) kann nicht magnetisch werden, ohne daß gleichzeitig eine Veränderung des spezifischen Volumens auftritt. Diese letztere aber ist ohne die Annahme einer Umwandlung des  $\gamma$ - in  $\alpha$ -Eisen undenkbar. Der magnetische Martensit muß also  $\alpha$ -Eisen enthalten; es fragt sich nur, in welcher Form. Das Beilbysche amorphe  $\alpha$ -Eisen dürfte sich vom entsprechenden  $\gamma$ -Eisen nicht unterscheiden; beide müßten magnetisch sein, was durch den Versuch jedoch nicht bestätigt worden ist. Wäre der bei der Härtung gelöste Kohlenstoff die Ursache der Härtesteigerung, so müßte mit dem Kohlenstoffgehalt auch die Härte ansteigen. Da dies nicht der Fall ist, ergibt sich, daß die Wirkung des Kohlenstoffes indirekt und das Eisen selbst das härtende Element ist. Bei der Härtetemperatur ist der Stahl unmagnetisch, nach dem Härten ist er magnetisch. Die Veränderung der magnetischen Eigenschaften kann also nur während der Abschreckung und zwar dadurch erfolgen, daß ein Teil des  $\gamma$ -Eisens in  $\alpha$ -Eisen verwandelt wird, ohne daß Eisenkarbid zur Ausscheidung gelangt, was mit dem Verhalten des elektrischen Widerstandes in Widerspruch stehen würde. Zur Erklärung der Härte des Martensits muß die Annahme gemacht werden (und mit dieser Annahme steht und fällt die Theorie), daß bei der Umwandlung des  $\gamma$ -Eisens in  $\alpha$ -Eisen während der Abkühlung eine Temperatur erreicht wird, bei der der Übergang der  $\gamma$ -Kristalle aus ihren Gleichgewichtslagen in die der  $\alpha$ -Kristalle infolge der vergrößerten inneren Reibung stillsteht. Der hierdurch erzeugte Zustand ist dem durch Formänderung in bezug auf Störung des Raumgitters erzeugten ähnlich, was in der gesteigerten Härte des Stoffes zum Ausdruck gelangt, denn nach McCance braucht Formänderung nicht notwendigerweise die Bildung der amorphen Modifikation nach sich zu ziehen, vielmehr genügt die Annahme, daß das Raumgitter mehr oder minder stark gestört wird. Das Verhalten der Sonderstähle sowie die Versuchsergebnisse

<sup>1)</sup> A. Spieker: Zur Kenntnis der Eisen-Kohlenstoff-Legierungen. Dissertation. Aachen 1914.

<sup>2)</sup> G. Auchy: Constitution of the iron-carbon alloys. The Iron Age 1915, 7. Jan., S. 50.

<sup>3)</sup> The hardening of metals. Engineering 1914, 27. Nov., S. 649/50.

<sup>1)</sup> McCance: The interstrain theory of hardness. Engineering 1914, 27. Nov., S. 657/8.

Maurers stehen, wie der Verfasser ausführlich erörtert, mit den vorentwickelten Anschauungen keineswegs im Widerspruch.

Schließlich sei noch auf einen Beitrag von J. O. Arnold<sup>1)</sup> zur Frage der Stahlhärtung verwiesen, der eine kurze Darlegung der aus früheren Veröffentlichungen bekannten Stellungnahme dieses Verfassers enthält.

Die in den Systemen Eisen-Kobalt, Eisen-Kupfer, Eisen-Silizium und Eisen-Kohlenstoff von Ruer und seinen Mitarbeitern nachgewiesene  $\delta$ - $\gamma$ -Umwandlung des Eisens finden neuerdings G. Rümelin und K. Fick<sup>2)</sup> auch im System Eisen-Mangan. Wie das die Ergebnisse der Verfasser vereinigende Zustandsdiagramm Abb. 1 zeigt, löst  $\delta$ -Eisen im Höchstfall 2% Mangan. Die Umwandlung der  $\delta$ - in die  $\gamma$ -Mischkristalle steigt von 1410° auf 1455° und vollzieht sich in einem Intervall. Zwischen 2 und 13% Mangan setzen sich die gesättigten  $\delta$ -Mischkristalle mit der Schmelze bei konstanter Temperatur (1455°) je nach der Konzentration ganz oder teilweise zu  $\gamma$ -Mischkristallen um. Bei fernerer Abkühlung gehen die übrigbleibenden  $\delta$ -Mischkristalle in

Umwandlungs- punkt $\beta$ - $\alpha$ beim Erkalten	Verlust der Magnetisierbarkeit beim Erhitzen		Wiederkehr der Magnetisierbarkeit beim Erkalten	
	Beginn	Ende	Beginn	Ende
729°	680°	710°	200°	70°

Endlich wurde auf thermischem Wege im reinen Mangan bei 1146° eine Umwandlung beobachtet, die durch einen Zusatz von 5% Eisen auf 1141° erniedrigt wird und bei 10% Eisenzusatz verschwindet. Die Verfasser halten es für verfrüht, eine bestimmte Meinung über die Ergänzung der Umwandlungen in den festen Legierungen kennzeichnenden Kurven zu äußern.

2. Einfluß von Ungleichmäßigkeiten.

(Schlackeneinschlüsse, Seigerungen, Schwindungshohlräume usw.)

Zahlreiche Untersuchungen über die Verteilung des Kohlenstoffes in Schienen, die aus Blöcken mit und ohne Titan-Zusatz ausgewalzt wurden, führten nach F. A. J. Fitzgerald<sup>1)</sup> zu dem Ergebnis, daß nur 36% der nicht mit Titan behandelten Schienen den von der Pennsylvania Railroad Company vorgeschriebenen Bedingungen genügen, während 87% der mit Titan behandelten einwandfrei waren. Nach den erwähnten Bedingungen soll die Schiene verworfen werden, wenn der Kohlenstoffgehalt im Uebergang des Kopfes zum Steg um 12% höher ist, als der Gehalt im seitlichen oberen Teil des Kopfes.

Statt durch Titan-Zusatz sucht R. Hadfield Seigerungen und Schwindungshohlräume durch ein besonderes Gießverfahren zu verhüten. G. K. Burgess und R. Hadfield<sup>2)</sup> untersuchten eine Reihe von nach diesem Verfahren hergestellten Blöcken auf mikroskopischem Wege und brachten den Nachweis, daß der Prozentsatz der aus derartigen Blöcken ausgewalzten, in jeder Beziehung gleichmäßig zusammengesetzten Schienen zwischen 88 und 91 schwankt, ein Prozentsatz, der mit dem nach dem gewöhnlichen Verfahren hergestellten Blöcken bei weitem nicht erreicht werden soll.

Ein bemerkenswertes und aussichtsreiches Verfahren für die Ermittlung von Hohlräumen in Gußstücken beschreibt Wheeler P. Davey<sup>3)</sup>. Das Verfahren beruht auf der Anwendung einer Coolidge-Röhre nach Durchleuchten der Gußstücke. Der Erfolg des Verfahrens beruht zweifellos auf dem Wesen der in der Coolidge-Röhre erzeugten Strahlen, da frühere Versuche zur Durchleuchtung von Eisenstücken bekanntlich ergebnislos gewesen sind.

Die häufig im Schienenfuß auftretenden sichelförmigen Ausbrüche schreibt R. W. Hunt<sup>4)</sup> den in der Mitte der Unterfläche des Schienenfußes auftretenden Ueberlappungen zu. Ihre Beseitigung durch Aenderung der Kalibrierung gelang nicht. T. H. Mathias führt das Auftreten dieser Ueberlappungen auf die an den Blockwänden durch festgehaltene Gase gebildeten Hohlräume zurück, die durch Oxydation an der Luft erweitert werden. Eine weitere Quelle für die Entstehung von Ueberlappungen wäre die mikroskopisch leicht nachweisbare Oberflächenentkohlung. Die Beseitigung des Uebelstandes gelang Mathias durch Anwendung eines von ihm erfundenen mechanischen Reinigungsverfahrens

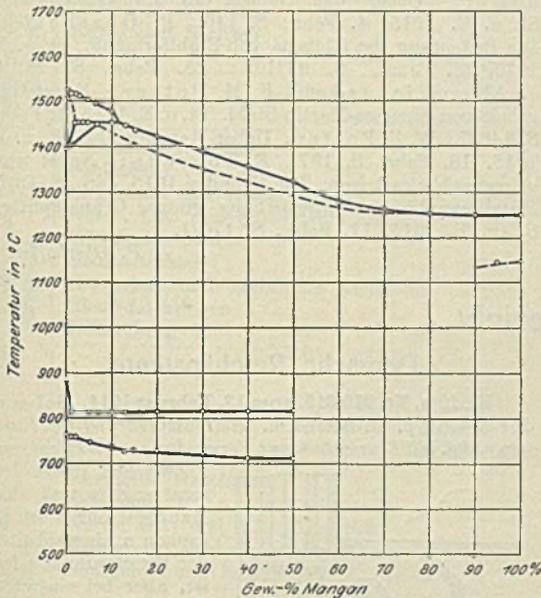


Abbildung 1. Zustandsdiagramm des Systems Eisen-Mangan.

$\gamma$ -Mischkristalle über, bzw. die übrigbleibende Schmelze erstarrt zu  $\gamma$ -Mischkristallen. Schmelzen mit mehr als 13% Mangan erstarren zu einer lückenlosen Reihe von Mischkristallen, und die Gestalt der Schmelzkurven stimmt mit der von Lewin und Tamman gefundenen gut überein. Wesentlich Neues bieten ferner die auf die Umwandlung der festen Legierungen bezüglichen Ergebnisse. Die Umwandlungspunkte des Eisens werden bis zu einem Gehalt von 50% Mangan verfolgt. Die Temperatur der  $\gamma$ - $\beta$ -Umwandlung wird durch 1% Mangan um etwa 70° erniedrigt und bleibt über diesen Gehalt hinaus unverändert. Die Temperatur der  $\beta$ - $\alpha$ -Umwandlung sinkt zunächst rasch, dann langsamer. Die Intensität der Haltepunkte sinkt mit steigendem Mangan-gehalt. Erhitzungskurven sind von den Verfassern nicht aufgenommen worden. Bis zu einem Gehalte von 10% Mangan stimmt die Temperatur des Verlustes und der Wiederkehr der Magnetisierbarkeit mit dem thermisch beobachteten Umwandlungspunkte  $A_2$  gut überein. Die Legierung mit 13% Mangan ergab dagegen folgendes:

<sup>1)</sup> J. O. Arnold: The hardening of steel. The Engineer 1914, 18. Dez., S. 577.

<sup>2)</sup> G. Rümelin und K. Fick: Beiträge zur Kenntnis des Systems Eisen-Mangan. Ferrum 1915, Jan., S. 41/4.

<sup>1)</sup> F. A. J. Fitzgerald: Segregation in steel rails. The Iron Age 1915, 4. Febr., S. 309.

<sup>2)</sup> G. K. Burgess und R. Hadfield: Sound steel ingots and rails. The Iron Age 1915, 11. Febr., S. 347/8.

<sup>3)</sup> Wheeler P. Davey: X-Ray inspection of steel. The Iron Age 1915, 21. Jan., S. 186.

<sup>4)</sup> R. W. Hunt: The elimination of seams in steel rails. The Iron Age 1914, 10. Dez., S. 1334/8.

der in Betracht kommenden Schienenflächen, für dessen Einzelheiten auf die Quelle verwiesen wird.

### 3. Verschiedenes.

Eine klare und übersichtliche Darstellung des Einflusses der für das Härten von Werkzeugstahl maßgebenden Punkte, wie Dauer der Erhitzung, Geschwindigkeit des Abschreckens, Einfluß der Masse des Härtegutes auf die erreichbare Härte, Anlaßdauer und -temperatur, Veränderung der Form und Abmessungen des Härtegutes, geben J. A. Mathews und H. J. Stag<sup>1)</sup>. Aus dem reichen Inhalt des Aufsatzes sei besonders auf die planmäßigen Versuche der Verfasser über den Einfluß der Masse des Härtegutes auf die erreichbare Härtezahl hingewiesen.

H. G. Bowen und Leo Loeb<sup>2)</sup> versuchten auf mikroskopischem Wege die Ursache von Brüchen mehrerer Schiffsmaschinenteile zu ermitteln. Die mitgeteilten Ergebnisse sind jedoch dürftig und überzeugen nicht von der Richtigkeit der Schlußfolgerungen.

Den Lebens- und Krankheitserscheinungen der organischen Lebewesen vergleichbare Erscheinungen treten auch bei Metallen auf, wie J. Czochralsky<sup>3)</sup> in gut gewählten und illustrierten Beispielen aus der Wärmebehandlung und Verarbeitung der Metalle nachweist.

<sup>3)</sup> J. H. Mathews und H. J. Stag: Factors in hardening tool steel. The Iron Age 1914, 10. Dez., S. 1340/4.

<sup>4)</sup> H. G. Bowen und Leo Loeb: Micrographic inspection of steel. The Iron Age 1915, 4. Febr., S. 292/3.

<sup>5)</sup> J. Czochralsky: Das Leben der Metalle. Gießerei-Zeitung 1915, 1. Jan., S. 1/5.

Außerdem wurden oder werden noch in dieser Zeitschrift besprochen bzw. kamen zur Veröffentlichung folgende Aufsätze:

F. Giolitti und S. Zublema: Ueber das Verhalten der in saurem Stahl eingeschlossenen Schlacken. I. Mitt.: Beobachtungen über die Einwirkung der Schlackeneinschlüsse auf die Struktur eines Nickelstahls. Int. Z. f. Metallogr. 1914, Dez., S. 35/79. H. Hancmann: Ueber die Deutung von Abkühlungskurven. St. u. E. 1915, 14. Jan., S. 45/6. G. Hannesen: Ueber Borstähle. St. u. E. 1915, 11. Febr., S. 173/4. H. M. Howe: Formänderung durch Fließen. St. u. E. 1915, 18. Febr., S. 197. J. E. Johnson: Der Einfluß von Sauerstoff, Stickstoff und einigen anderen Elementen auf Gußeisen. St. u. E. 1915, 21. Jan., S. 78/80. A. Lautz: Einwirkung der Temperatur auf die Biegsamkeit von Flußeisen- und Kupferdrähten. St. u. E. 1915, 7. Jan., S. 22. F. C. Lea und O. H. Crowther: Veränderlichkeit der Elastizitätsgrenze von Metall mit wechselnder Temperatur. St. u. E. 1915, 4. März, S. 248/9. (Eng. 1914, 16. Okt., S. 487/8.) P. Oberhoffer: Ueber das Gefüge des Damaszenerstahls. St. u. E. 1915, 4. Febr., S. 140. P. Oberhoffer: Die Bedeutung des Glühens von Stahlformguß. St. u. E. 1915, 28. Jan., S. 93/102; 25. Febr., S. 212/6. J. Allen Pickard und F. M. Potter: Sauerstoffgehalt von Siemens-Martin-Stahl. St. u. E. 1915, 4. Febr., S. 146/7. W. S. Potter: Ueber Manganstahl. St. u. E. 1915, 18. Febr., S. 197. E. Touceda: Novel tests of malleable cast iron. The Foundry 1915, Jan., S. 13/5; Metallographische Untersuchung einiger Granatsplitter. St. u. E. 1915, 11. Febr., S. 170/1.

P. Oberhoffer.

## Patentbericht.

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

30. August 1915.

Kl. 31 a, A 25 385. Mit flüssigem Brennstoff betriebener Brenner zum Trocknen von Rohsandgußformen. Carl Axel Aahmann, Christiania, Norwegen.

Kl. 49 b, M 54 517. Presse zum Bearbeiten von Blöcken. Maschinenfabrik Sack G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

2. September 1915.

Kl. 18 a, N 14 986. Verfahren zur Verhinderung des Zerfallens von Eisenerz und Eisenerzbriketts unter der Einwirkung heißer kohlenoxydhaltiger Gase während der Verhüttung. Det Norske A/S for elektrokemisk Industri, Kristiania, Norwegen.

### Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

30. August 1915.

Kl. 7 a, Nr. 635 394. Maschine zum Einwalzen der Kupferbänder in Geschosse. Richard Hahn, Düsseldorf, Obercassel, Schanzenstr. 36.

Kl. 18 c, Nr. 635 301. Glühofen mit an der Unterseite der Herdplatte angeordneten labyrinthartigen Verteilungsrippen zur Drosselung der Flammgase. Dr.-Ing Eugen EBich, Stuttgart, Hohenheimerstr. 77.

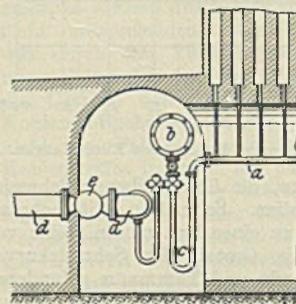
Kl. 19 a, Nr. 635 109. Unterlagsplatte für Schienenbefestigung. Façonisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie., Akt.-Ges., Friedrich-Wilhelmshütte a. d. Sieg.

Kl. 31 c, Nr. 635 337. Form zum Gießen von Stahlblöcken für Rohlinge aus vollem Material mit eingeformtem Einschnitt. Franz K. Axmann, Cöln-Ehrenfeld, Vogelsangerstr. 260.

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

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Nr. 279 015, vom 13. Februar 1914. Schroeder & Comp. in Bochum. Heizgaszuführung für Koksöfen u. dgl. mit Einrichtung zur Vermeidung von Explosionen.



Zwischen jedem Düsenstrang a und dem Hauptgasrohr b ist ein Siphon c eingeschaltet, der für gewöhnlich leer ist, aber bei Eintreten dem Stillstande des an die Ofenkammern angeschlossenen Gassaugers selbsttätig mit Flüssigkeit sich füllt und dadurch die Düsen gegen die Hauptgasleitung absperrt. Die

Sperflüssigkeit wird aus einer Leitung d zugeführt, die durch ein Ventil e geschlossen gehalten wird. Dieses kann in bekannter Weise mit der Antriebsmaschine des Saugers verbunden sein und öffnet sich selbsttätig, sobald jener stillsteht.

Kl. 31 c, Nr. 279 400, vom 14. August 1913. Eduard Lühr in Berlin-Tegel. Verfahren zur Herstellung von Stahlgußstücken, z. B. Zylindern, mit einer Oberfläche von höherem Kohlenstoffgehalt, der in die noch flüssige Oberfläche aus einer Graphitbekleidung der Formwandung aufgenommen wird.

Das Gießen von Gußstücken, z. B. von Zylindern, mit einer Oberfläche von höherem Kohlenstoffgehalt, erfolgt in bekannter Weise in einer Form mit einer Graphitbekleidung der Formwandung. Um nun hierbei den Kohlenstoffgehalt in der Oberfläche des Gußstückes bis zur Höhe von Gußeisen zu steigern, wird erfindungsgemäß die Gußstückoberfläche in der Form mittels Beheizung längere Zeit flüssig gehalten.

## Statistisches.

Die Flußstahl-Erzeugung im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburgs im Juli 1915<sup>1)</sup>.

	Bezirke	Juni 1915 (26 Arbeits- tage) t	Juli 1915 (27 Arbeits- tage) t	Januar bis Juli 1915 (177 Arbeits- tage) t	Juli 1914 (27 Arbeits- tage) t	Januar bis Juli 1914 (178 Arbeits- tage) t	
Thomastahl- Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	272 438	279 796	1 822 665	393 428	2 718 741	
	Schlesien . . . . .	11 501	12 093	76 487	20 765	126 101	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	} 30 051	} 31 134	} 208 236	} 43 082	} 297 912	
	Königreich Sachsen . . . . .						
	Süddeutschland . . . . .						
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	61 419	66 775	456 118	152 750	961 284	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	88 114	88 633	599 879	180 000	1 235 524	
Luxemburg . . . . .	79 444	85 261	521 500	150 000	941 869		
	Zusammen	542 967	563 692	3 684 885	940 025	6 821 431	
	Davon geschätzt	42 000	—	42 000	299 188	299 188	
	Anzahl der Betriebe	27	24	28	29	29	
	Davon geschätzt	2	—	2	9	9	
Bessemerstahl- Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	} 13 635	} 13 285	} 89 271	} 7 894	} 58 810	
	Königreich Sachsen . . . . .						
	Davon geschätzt	60	60	420	100	600	
	Anzahl der Betriebe	3	3	3	3	3	
	Davon geschätzt	1	1	1	1	1	
Basische Martinstahl- Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	278 803	291 023	1 887 486	392 556	2 625 781	
	Schlesien . . . . .	69 694	79 957	512 723	101 365	660 264	
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	22 460	22 415	153 114	32 504	213 343	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	21 807	23 569	144 426	30 292	208 506	
	Königreich Sachsen . . . . .	13 517	14 721	95 222	18 616	117 833	
	Süddeutschland . . . . .	556	149	3 987	2 694	17 413	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	14 741	17 151	102 582	26 029	166 735	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	6 592	6 711	40 130	17 000	108 688	
	Luxemburg . . . . .	—	—	—	3 300	23 248	
		Zusammen	428 170	455 696	2 939 670	624 356	4 141 811
		Davon geschätzt	22 170	11 930	128 557	69 945	336 271
	Anzahl der Betriebe	71	65	73	76	76	
	Davon geschätzt	10	8	10	14	14	
Saure Martinstahl- Rohblöcke	Rheinland-Westfalen . . . . .	16 940	18 777	95 938	16 242	170 272	
	Schlesien . . . . .	} 4 788	} 3 332	} 26 517	} 5 804	} 37 704	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .						
	Königreich Sachsen . . . . .						
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	1 091	1 364	6 851	—	—	
Zusammen	22 819	23 473	129 306	22 046	207 976		
Davon geschätzt	500	500	3 482	2 400	16 870		
	Anzahl der Betriebe	12	10	12	13	14	
	Davon geschätzt	2	2	2	4	5	
Basischer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen . . . . .	25 609	28 202	159 914	15 920	106 864	
	Schlesien . . . . .	2 941	3 061	15 691	1 270	8 203	
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	1 417	1 462	8 521	767	4 508	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	4 782	5 217	29 967	2 121	15 203	
	Königreich Sachsen . . . . .	—	243	243	—	—	
	Süddeutschland . . . . .	462	1 642	5 438	513	2 067	
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	3 207	4 783	17 559	270	3 158	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	} 876	} 1 161	} 4 500	} 471	} 3 409	
	Luxemburg . . . . .						
		Zusammen	39 294	45 771	241 833	21 332	143 412
		Davon geschätzt	490	1 012	4 261	1 831	9 551
	Anzahl der Betriebe	39	45	45	42	44	
	Davon geschätzt	4	4	5	7	7	
Saurer Stahlformguß	Rheinland-Westfalen . . . . .	10 195	11 020	52 498	6 651	42 536	
	Schlesien . . . . .	507	558	2 957	749	5 178	
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	1 746	1 807	9 707	1 205	8 395	
	Königreich Sachsen . . . . .	1 762	2 043	10 040	1 234	7 251	
	Süddeutschland . . . . .	1 117	304	3 099	155	1 060	
	Elsaß-Lothringen . . . . .	130	176	306	—	—	
	Luxemburg . . . . .	106	52	158	—	—	
		Zusammen	15 563	15 960	78 765	9 994	64 420
		Davon geschätzt	2 995	3 842	16 768	3 010	18 480
		Anzahl der Betriebe	42	40	42	40	40
	Davon geschätzt	11	11	11	14	15	

	Bezirke	Juni 1915 (26 Arbeitstage) t	Juli 1915 (27 Arbeitstage) t	Januar bis Juli 1915 (177 Arbeitstage) t	Juli 1914 (27 Arbeitstage) t	Januar bis Juli 1914 (178 Arbeitstage) t
Tiegelstahl	Rheinland-Westfalen . . . . .	8 084	8 122	56 066	8 288	52 351
	Schlesien . . . . .	240	336	1 891	229	1 096
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	42	97	308	50	404
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .					
	Elsaß-Lothringen . . . . .	—	—	—	22	170
Zusammen	8 366	8 555	58 265	8 589	54 021	
Davon geschätzt	97	137	694	694	4 217	
Anzahl der Betriebe	20	22	23	22	23	
Davon geschätzt	5	5	5	10	10	
Elektrostahl	Rheinland-Westfalen . . . . .	6 490	7 729	42 525	8 689	50 375
	Schlesien . . . . .					
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	3 482	4 317	19 439	1 723	13 414
	Elsaß-Lothringen . . . . .					
	Luxemburg . . . . .	—	—	—	—	—
Zusammen	9 972	12 046	61 964	10 412	63 789	
Davon geschätzt	280	280	2 639	1 080	4 647	
Anzahl der Betriebe	14	14	15	13	13	
Davon geschätzt	1	1	2	3	3	
Gesamterzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen . . . . .	631 756	657 146	4 202 468	848 916	5 821 571
	Schlesien . . . . .	88 045	99 690	629 658	125 097	806 862
	Siegerland und Hessen-Nassau . . . . .	23 877	23 877	161 635	33 271	218 005
	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland . . . . .	47 094	48 419	309 448	61 620	430 150
	Königreich Sachsen . . . . .	19 870	21 011	136 491	26 960	174 026
	Süddeutschland . . . . .	10 942	11 951	75 237	17 219	107 602
	Saargebiet und bayerische Rheinpfalz . . . . .	81 988	91 866	594 162	180 222	1 139 229
	Elsaß-Lothringen . . . . .	96 838	98 297	648 168	197 472	1 347 614
	Luxemburg . . . . .	80 376	86 221	526 692	153 871	970 617
	Zusammen	1 080 786	1 138 478	7 283 959	1 644 648	11 015 676
	Davon geschätzt	68 592	17 761	203 888	378 248	689 824
Anzahl der Betriebe	228	223	241	238	242	
Davon geschätzt	36	32	38	62	64	

**Die Koksgewinnung der Vereinigten Staaten im Jahre 1914<sup>1)</sup>.**

Nach den Angaben des United States Geological Survey betrug die Kokserzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1914 31349 135 t gegen 42013211 t im Jahre 1913, der Wert der Erzeugung wird mit 88 334 217 \$ (i. V. 128 951 430 \$) angegeben; der Menge nach ist somit ein Rückgang von 25 %, dem Werte nach ein solcher von 31,5 % zu verzeichnen. Von der Erzeugung des Jahres 1914 wurden 21 170 403 t (i. V. 30 478 562 t) oder 67,2 % (72,6 %) in Bienenkorbföfen und 10 179 095 t (11 534 649 t) oder 32,8 % (27,4 %) in Öfen mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen gewonnen. Der Wert der gewonnenen Nebenerzeugnisse wird auf über 17,5 Millionen \$ oder rund 1,70 \$ für die metrische Tonne Kokserzeugung berechnet; da die Nebenerzeugnisse bei dem Bienenkorfbetrieb fast gänzlich verloren gehen, berechnet sich der hierdurch entstehende Verlust auf jährlich 35 bis 40 Millionen \$.

**Kanadas Eisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1914.**

Nach den Ermittlungen des Statistischen Bureaus des American Iron and Steel Institute<sup>2)</sup> betrug die Roheisen-

<sup>1)</sup> Nach The Iron Age 1915, 12. August, S. 365.  
<sup>2)</sup> Special Statistical Bulletin Nr. 5, 1915.

erzeugung Kanadas im Jahre 1914 717 268 t gegen 1 031 360 t im Jahre vorher. Ende 1914 waren 6 Hochöfen unter Feuer, gegen 11 Hochöfen am 30. Juni 1914; die Zahl der vorhandenen Hochöfen beträgt 22. Auf die einzelnen Sorten verteilte sich die Roheisenerzeugung wie folgt:

	1914 t	1913 t
Basisches Roheisen . . . . .	336 759	567 460
Bessemerroheisen . . . . .	186 998	231 305
Gießereiroheisen . . . . .	177 135	228 835
Sonstiges Roheisen . . . . .	16 376	3 760
	717 268	1 031 360

Die Erzeugung von Stahlblöcken und Stahlformguß aller Art belief sich im Jahre 1914 auf 705 558 t gegen 1 059 183 t im Jahre 1913, davon entfielen auf Bessemerstahl 146 758 (i. V. 277 765) t und auf Martinstahl 558 511 (780 962) t. An Fertigerzeugnissen aus Eisen und Stahl wurden hergestellt:

	1914 t	1913 t
Schienen . . . . .	388 461	514 816
Baueisen und Walzdraht . . . . .	59 995	69 137
Bleche, Stabeisen usw. . . . .	221 415	398 617
	670 071	982 570

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Saarkohlenpreise.** — Die Königliche Bergwerksdirektion Saarbrücken teilt mit, daß ihre Richtpreise ab 1. Oktober d. J. eine Erhöhung von 1 M f. d. t erfahren; die Abschlüsse werden für das Winterhalbjahr, also vom 1. Oktober d. J. bis Ende März 1916 getätigt.

**United States Steel Corporation.** — Der Vierteljahresausweis der Steel Corporation<sup>1)</sup> zeigt für die Monate des zweiten Vierteljahres 1915 — verglichen mit den

<sup>1)</sup> The Iron Age 1915, 29. Juli, S. 255.

Ziffern für die entsprechenden Monate des Vorjahres — nach Abzug sämtlicher Betriebskosten unter Einschluß der laufenden Ausgaben für Ausbesserung und Erhaltung der Anlagen, der Zinsen auf die Schuldverschreibungen sowie der festen Lasten der Tochtergesellschaften folgende Gewinne:

	1915	1914
	§	§
April . . . . .	7 286 409	6 920 879
Mai . . . . .	9 320 576	6 845 823
Juni . . . . .	11 343 070	6 690 894
Gesamteinnahmen	27 950 055	20 457 596

Hiervon gehen ab:

für Tilgung der Schuldverschreibungen der Tochtergesellschaften sowie für Abschreibungen und Rückstellungen zusammen . . . . .	7 638 571	7 159 968
alsdann verbleiben . . . . .	20 311 584	13 297 628

zu kürzen sind ferner:

die vierteljährlichen Zinsen für die eigenen Schuld-

	1915	1914
	§	§
verschreibungen der Steel Corporation und die Zuwendungen für den Fonds zur Tilgung dieser Obligationen mit insgesamt . . . . .	5 739 020	5 798 145
danach verbleiben . . . . .	14 572 564	7 499 463
hiervon sind abzuziehen die vierteljährlichen Dividenden:		
1 $\frac{3}{4}$ % auf die Vorzugsaktien	6 304 919	6 304 919
1 $\frac{1}{4}$ % auf die Stammaktien	—	6 353 781
d. h. im ganzen . . . . .	6 304 919	12 658 700
Demnach ergibt sich f. d.		
1. Vierteljahr Verlust . . . . .	—	5 159 237
Gewinn . . . . .	8 267 645	—

Das erste Viertel 1915 schloß mit einem Verlust von 5 389 681 § ab; es ergibt sich somit für das erste Halbjahr 1915 ein Ueberschuß von 2 877 784 §, während das erste Halbjahr 1914 einen Verlust von 11 448 881 § aufzuweisen hatte.

**Bergbau- und Hütten-Aktien-Gesellschaft Friedrichshütte zu Herdorf.** — Das am 30. Juni 1915 abgelaufene Geschäftsjahr brachte einen Betriebsüberschuß von 1 031 863,97  $\mathcal{M}$ ; davon gehen ab für Steuern, Zinsen und Unkosten 226 488,26  $\mathcal{M}$ , für Kriegsunterstützungen usw. 74 014,93  $\mathcal{M}$ , an Abschreibungen 319 830,83  $\mathcal{M}$ , an Rücklagen 59 843,15  $\mathcal{M}$ , so daß ein Reingewinn von 351 686,82  $\mathcal{M}$  verbleibt, der sich durch 1 300 414,40  $\mathcal{M}$  Vortrag aus dem vorigen Jahre auf 1 652 101,22  $\mathcal{M}$  erhöht. Die Verwaltung beantragt die Ausschüttung einer Dividende von 8% = 320 000  $\mathcal{M}$  auf das 4 Millionen  $\mathcal{M}$  betragende Aktienkapital, der Rest von 1 323 953,75  $\mathcal{M}$  soll auf neue Rechnung vorgetragen werden. Ueber die

Geschäftsentwicklung während des abgelaufenen Jahres sagt der Bericht, daß die Gesellschaft dazu beitragen dürfte, das deutsche Wirtschaftsleben stark zu erhalten. Aus den gefördert und zugekauften Erzen wurde Roh-eisen erblasen, das überwiegend zur Herstellung von Kriegsmaterial Verwendung fand. Die Flußeisenerzeugung wurde als Halbzeug und Blech auf direktem und indirektem Wege in gleicher Weise verbraucht. Da den Lieferungen zum größten Teile frühere Abschlüsse zugrunde lagen, so seien „Kriegsgewinne“ nicht zu verzeichnen gewesen, während die Unkosten und Selbstkosten stiegen, wie es Zeit und Umstände mit sich brachten.

## Vereins-Nachrichten.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus der Niederschrift über die Sitzung des Vorstandes am 31. August 1915, nachmittags 3 Uhr, im Vereinshause.

Anwesend sind die Herren: Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Fr. Springorum, Dortmund; Geh. Baurat Beukenberg, Dortmund; Generalsekretär Dr. W. Boumer, M. d. A., Düsseldorf; Generaldirektor Brennecke, Kneuttingen; Kommerzienrat W. Brüggemann, Dortmund; Generaldirektor Dahl, Bruckhausen; Generaldirektor a. D. Döwerg, Düsseldorf; Dr.-Ing. h. c. Ehrensberger, Essen; Direktor Esser, Duisburg-Meiderich; Geh. Baurat Dr.-Ing. h. c. Gillhausen, Essen; Kommerzienrat Ernst Klein, Dahlbruch; Direktor van Vloten, Hörde; Direktor Weinglig, Dillingen-Saar; Generaldirektor Winkhaus, Altenessen; Direktor Wirtz, Mülheim-Ruhr.

Von der Geschäftsführung die Herren: Dr.-Ing. h. c. Schrödter, Dr.-Ing. Petersen, Lemke.

Entschuldigt sind die Herren: Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Baaro, Bochum; Geh. Kommerzienrat Moritz Böker, Remscheid; Generalsekretär Bueck, Berlin; Direktor Dr. H. Hilbenz, Rheinhausen; Hüttdirektor Jantzen, Wetzlar; Geh. Kommerzienrat H. Lueg, M. d. A., Düsseldorf; Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann, Berlin; Dr.-Ing. h. c. Macco, M. d. A., Siegen; Dr.-Ing. h. c. Massenez, Wiesbaden; Dr.-Ing. h. c. Meier, Bismarckhütte; Hüttenbesitzer L. Metz, Esch; Dr.-Ing. h. c. Nietz, Gleiwitz; Geh. Kommerzienrat W. von Oswald, Koblenz; Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. Reusch, Oberhausen; Hüttenbesitzer Herm. Röchling, Völklingen-Saar; Direktor Saefel, Berlin; Dr. techn. h. c. Schuster, Witkowitz; Direktor Seidel, Esch; Geh. Kommerzienrat Servaes, Düsseldorf; Direktor Dr.-Ing. h. c. Sorge, Magdeburg-Buckau; Kommerzienrat Ugé,

Kaiserslautern; Direktor Heinrich Vehling, Aachen-Rothe Erde.

Die Tagesordnung lautet:

1. Verteilung der Aemter im Vorstände.
2. Bericht über die finanzielle Lage des Vereins.
3. Bericht über die weitere Entwicklung der Vereinsgeschäfte unter dem Kriege, unter besonderer Berücksichtigung der zwischenzeitlich vom Verein übernommenen Kriegsaufgaben, u. a. Versorgung mit Rohstoffen, der Sparbestrebungen mit Metallen, Lieferung von Geschoßmaterial usw.
4. Tag und Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
5. Stellungnahme zu den Vereinsmitgliedern im feindlichen Auslande.
6. Verschiedenes.

Den Vorsitz führt Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. Springorum. Es wird verhandelt wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung erteilt Vorsitzender das Wort Herrn Dr.-Ing. Ehrensberger zu folgenden Ausführungen:

Meine Herren, gestatten Sie mir einige wenige Worte im Auftrag des Herrn Krupp von Bohlen und Halbach. Derselbe ist vor einigen Monaten auf freundliche Einladung von Herrn Dr. Schrödter hier im Vereinshause gewesen, um die sehr interessante Sammlung alter Ofenplatten und sonstiger Kunstgenüsse zu besichtigen. Sogleich nach dieser Besichtigung ist in ihm der Wunsch rege geworden, diese Sammlung zu bereichern, und zwar lag diese Möglichkeit vor in der Hergabe einer Sammlung der „Sayner Neujahrskarten“. Es sind dies kleine Kunstgußplaketten, die die Königl. Hüttenverwaltung der Saynerhütte in den Jahren 1821 bis 1864 alljährlich zu Neujahr hat herstellen und an ihre Kundschaft versenden lassen. Diese Sammlung ist auch in künstlerischer Hinsicht um so wertvoller, als die Modelle seiner-

zeit von ersten Künstlern hergestellt worden sind. Die überreichte Plakettenammlung ist nach den noch sämtlich vorhandenen Originalmodellen angefertigt, die Abgüsse sind zwar nicht mehr ganz so schön wie die alten Abgüsse, weil die Modelle zum Teil etwas gelitten haben, vielleicht auch das heutige Roheisen nicht in dem Maße für diese Zwecke geeignet ist und endlich die Kunstfertigkeit der Leute für die Herstellung solcher Güsse in etwa verloren gegangen ist. Ich bitte Sie, die Sammlung im Namen des Herrn Krupp von Bohlen und Halbach entgegenzunehmen, wobei dieser sich dankbar der Liebe und der Freundlichkeiten erinnert, die ihm sowohl von seiten des Vereins als auch von dem Vorsitzenden, dem Geschäftsführer und Vorstandsmitgliedern entgegengebracht worden sind.

Der Vorsitzende nimmt mit herzlichem Dank an den Redner und an Herrn Krupp von Bohlen und Halbach das Geschenk entgegen, das eine wertvolle Bereicherung der im Vereinshaus zusammengetragenen Sammlung darstellt.

Sodann gibt Vorsitzender Kenntnis von der soeben eingelaufenen Nachricht des plötzlichen Hinscheidens von Generaldirektor Martin Boecker, Friedenschütte, und würdigt seine Verdienste um die Eisenhütte Oberschlesien. Versammlung ehrt das Andenken an den Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Zu Punkt 1. Der Vorsitzende macht Mitteilung, daß die Kriegsereignisse es mit sich gebracht hätten, daß eine Einberufung des Vorstandes unterblieben sei, um unsere zum Teil auf das äußerste in Anspruch genommenen Vorstandsmitglieder nicht unnötig zu beunruhigen, daß aber infolgedessen auch die Verteilung der Ämter im Vorstände hinausgeschoben worden sei. Nach den Satzungen sind die gewählten Herren in ihren Ämtern verblieben und glaube er vorschlagen zu sollen, bis zum Ende dieses Jahres die Verteilung der Ämter im Vorstände wie für das Jahr 1914 zu belassen.

Dieser Vorschlag wird einstimmig zum Beschluß erhoben.

Zu Punkt 4 der Tagesordnung, der dann zur Verhandlung kommt, wird beschlossen, die Fortsetzung des Tages und der Tagesordnung für die nächste Hauptversammlung bis zur nächsten Vorstandssitzung zu vertagen; grundsätzlich ist Vorstand der Meinung, daß eine Hauptversammlung stattfinden soll, wenn die Zeitverhältnisse es irgend gestatten.

Zu Punkt 2 und 3 berichtet die Geschäftsführung.

Zu Punkt 5 wurde beschlossen, das Vorgehen des „Iron and Steel Institute“ gegen die deutschen und österreichischen Mitglieder dieser Gesellschaft nicht durch eine gleiche Maßregel gegen die aus feindlichen Ländern stammenden Mitglieder unseres Vereins zu vergelten.

#### Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender sind mit einem \* bezeichnet.)

Institut\*, Das Königliche, für Seeverkehr und Weltwirtschaft an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Kaiser-Wilhelm-Stiftung. [Bericht über die] Festsitzung der Eröffnungsfeier am 20. Februar 1914. Jena 1914. (50 S.) 8°.

[Vorlesungs-Verzeichnis des] Städtische[n] Friedrichs-Polytechnikum[s]\* zu Cöthen in Anhalt [für das] Winter-Semester 1915/16 (Cöthen 1915.) (158 S.) 8°.

= Dissertationen. =

Benetsch, A.: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Torfmocre und Wasserkräfte unter besonderer Berücksichtigung der Luftstickstoff-Frage. Phil. Diss. (Universität\* Erlangen.) Berlin 1914. (232 S.) 8°.

Blumenthal, David: Die Bedeutung der deutschen elektrotechnischen Spezialfabriken für Starkstromerzeugnisse und ihre Stellung in der Elektro-Industrie. Dr.-Ing.-Diss. (Königl. Techn. Hochschule\* zu Aachen.) Cöln 1914. (152 S.) 8°.

Brumder, Emil: Beitrag zur Kenntnis der Eisenerz-lagerstätten des nordöstlichen Rijs (Marokko). Dr.-Ing.-Diss. (Königl. Techn. Hochschule\* zu Aachen.) Essen 1914. (20 S.) 4°.

Cosoiu, Mihail N.: Die belgische Handelspolitik der letzten 40 Jahre. Staatswissensch. Diss. (Universität\* München.) Stuttgart 1914. (80 S.) 8°.

Edelmann, Fritz: Beiträge zur Kenntnis der volumetrischen Bestimmung von Metallen mit KCN. Dr.-Ing.-Diss. (Königl. Sächs. Techn. Hochschule\* zu Dresden.) Borna-Leipzig 1915. (82 S.) 8°.

Kraft, Philip, jun.: Ueber die genetischen Beziehungen des dichten Magnesits zu den Mineralien der Nickel-silikatgruppe. Dr.-Ing.-Diss. (Königl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Berlin 1915. (115 S.) 8°.

Lembert, Max Ernest: Ueber die verschiedenen Atomgewichte des gewöhnlichen und des radioaktiv entstandenen Bleies. Dr.-Ing.-Diss. (Großherzogl. Bad. Techn. Hochschule\* zu Karlsruhe.) Karlsruhe 1915. (59 S.) 8°.

Lesser, Willy: Die Geschäftsstadt Berlin in baulicher, städtebaulicher und wirtschaftlicher Hinsicht am Verabend des Weltkrieges. Dr.-Ing.-Diss. (Königl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Berlin 1915. (128 S.) 8°.

Lührs, Joh.: Statische Berechnung des Rahmenträgers. Dr.-Ing.-Diss. (Königl. Techn. Hochschule\* zu Hannover.) Leipzig 1915. (22 S.) 4° (8°).

Müller, Fritz: Ueber die kohlhaltigen Abwässer der Braun- und Steinkohlenbergwerke. Dr.-Ing.-Diss. (Kgl. Techn. Hochschule\* zu Berlin.) Kattowitz 1913. (32 S.) 8°.

Schmehl, Otto: Ueber die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf einige Metalle und die Reduktion von Metallsulfiden durch Wasserstoff. Dr.-Ing.-Diss. (Großherzogl. Techn. Hochschule\* zu Darmstadt.) Darmstadt 1914. (85 S.) 8°.

Schmidt, Friedrich A.: Der Saarkohlenbergbau in Lothringen. Staatswissensch. Diss. (Universität\* Straßburg.) Berlin 1914. (78 S.) 8°.

Schupp, Ludwig: Studien zum Bayerischen Verfahren der Herstellung von Tonerdehydrat. Dr.-Ing.-Diss. (Großherzogl. Techn. Hochschule\* zu Darmstadt.) Darmstadt 1915. (50 S.) 8°.

Stratmann, Fritz: Ueber die Entwässerung der Feinkohle in den Steinkohlenwäschen. Dr.-Ing.-Diss. (Königl. Techn. Hochschule\* zu Aachen.) Gelsenkirchen 1915. (34 S.) 4°.

Weißbach, Willy: Die Raumgestalt der Triebströme in der Scheibe eines Ferraris-Zählers. Dr.-Ing.-Diss. (Großherzogl. Techn. Hochschule\* zu Darmstadt.) Düsseldorf 1915. (78 S.) 8°.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

Abeking, Kurt, Ingenieur, Frankenthal i. Pfalz, Gartenstr. 9.  
Betsch, Fritz, Ingenieur, Crefeld-Bockum, Windmühlenstraße 42.

Brandenburg, Paul, Direktor der Stein- u. Thon-Industrie-ges. Brohlthal, Burgbrohl, Bez. Koblenz.

Havekost, Friedrich Wilhelm, Ingenieur der Mannesmann-röhren-Werke, Abt. Walzw. Rath, Ratingen, Solwarzbachstr. 17.

Janitzky, Emanuel J., Hütteningenieur der Minnesota Steel Co., New Duluth, Minn., U. S. A.

Kettler, Heinrich, Ingenieur, Peine, Göthestr. 11.

Strecker, Dr. Arthur, Chefredakteur u. Verleger der Deutschen Volkswirtschaftl. Korrespondenz, Berlin-Wilmersdorf, Prinzregentenstr. 2.

Tiemann, Heinrich, Teilh. der Eiseng. Winter & Co., G. m. b. H., Arnstadt.

#### Gestorben.

Boecker, Martin, Kommerzienrat, Generaldirektor, Friedenschütte. 30. 8. 1915.

Bornemann, Georg, Hütteningenieur, Mülheim-Ruhr-Speldorf. 24. 8. 1915.

Lomborg, Friedrich, Ingenieur, Gelsenkirchen. 10. 8. 1915.