

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

Geleitet von Dr.-Ing. Dr. mont. E. h. O. Petersen

unter verantwortlicher Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 14

2. APRIL 1936

56. JAHRGANG

### Betriebsuntersuchungen über den Frischverlauf in der Thomasbirne.

Von Walter Bading in Dortmund.

[Bericht Nr. 304 des Stahlwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1</sup>.]

*(Beschreibung einer neuartigen Probenahme während des Blasens. Durchführung der Versuche. Untersuchungsergebnisse über das Verhalten des Siliziums und vor allem des Mangans im Verlauf des Frischens bei normalem und langsamem Blasen. Verhalten des Chroms. Frischverlauf bei geändertem Kalksatz. Entschwefelungsvorgänge. Vorgänge gegen Ende des Blasens. Schlußfolgerungen über den Frischverlauf.)*

Der übliche Frischverlauf einer Thomasschmelze kann im Grunde als bekannt vorausgesetzt werden; nicht so bekannt sind der Ablauf der Frischvorgänge in den ersten Minuten des Blasens und der Einfluß, den wechselnde Vorbedingungen auf den Schmelzverlauf ausüben. Hierzu gehört die mögliche Veränderung des Verlaufes durch schnelles oder langsames Blasen, durch Schwankungen in der Roheisenanalyse, wobei dem Silizium- und dem Mangangehalt die größte Beachtung zukommt. Ferner ist auch unbekannt, wie sich z. B. ein höherer Chromgehalt im Roheisen beim Frischen verhält, und ebenso, ob beim Abfangen der Schmelzen mit höherem Phosphorgehalt, also z. B. beim Erblasen von Preßmutterstahl, eine Veränderung des Reaktionsvorganges in der Birne eintritt.

Um über diese Fragen Klarheit zu gewinnen, wurden im Thomasstahlwerk des Dortmund-Hoerder Hüttenvereins, Werk Dortmund, Versuche durchgeführt, die sich über längere Zeit erstreckten.

Die Konverter haben dort mit Ausnahme eines einzelnen größeren ein Fassungsvermögen von 18,5 t Roheisen<sup>2</sup>). An einem der letztgenannten Konverter wurden die Versuche durchgeführt. Die Mischereisen-Analyse ist im allgemeinen sehr regelmäßig und beträgt im normalen durchgehenden Betrieb etwa 0,30 bis 0,40 % Si; 1,30 bis 1,60 % Mn; 1,70 bis 1,90 % P. Die Roheisentemperatur wurde mit dem Pyropto-Gerät gemessen; sie schwankte ohne Berichtigung<sup>3</sup>) zwischen 1220 und 1240°.

Zur Entnahme der Stahl- und Schlackenproben war bislang ein Umlegen des Konverters und damit eine Unterbrechung des Frischens erforderlich. Hierbei wird aber der Schmelzverlauf gestört, und die Anzahl der zu Versuchszwecken entnommenen Proben wurde deshalb stets gering gehalten, um diese Störung auf ein Mindestmaß zu beschränken. Hinzu kommt, daß die bis zum Uebergang in die Entphosphorung sehr dicke Schlackendecke ein Durchdringen mit dem Probelöffel außerordentlich erschwert.

Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden und dadurch hervorgerufene Unsicherheiten auszuschalten, wurde zunächst ein Verfahren entwickelt, das es gestattet, auf einfache Art und Weise dem blasenden Konverter sowohl Stahl- als auch Schlackenproben in beliebiger Anzahl zu entnehmen. Zu diesem Zwecke wurde ein Eisenkästchen, das an das untere Ende einer Eisenstange angeschweißt war, mit einer Kette zu der gewünschten Zeit von einer oberhalb der Konvertermündung liegenden Bühne in den blasenden Konverter getaucht und nach der Füllung schnell wieder herausgezogen (Abb. 1). Ein Umlegen des Konverters mit seinen Nachteilen kam auf diese Weise in Fortfall, und vor allem konnten schon vom Blasebeginn ab Proben entnommen werden, und man brauchte eine Verflüssigung der Schlacke, die ein Durchdringen mit dem Probelöffel gestattet, nicht mehr abzuwarten. Das in den Kästchen aufgefangene Eisen- und Schlackengemisch trennte sich gut, so daß stets das spezifisch schwerere Eisen unten war, und zwar ohne Einschlüsse von Kalk- oder Schlackenteilen. Als etwaiger Mangel dieser neuartigen Probenahme könnte vielleicht betrachtet werden, daß die Proben nicht unmittelbar, nachdem sie entnommen sind, abgeschreckt werden; jedoch ist die Abkühlungsgeschwindigkeit in den Probekästchen offenbar so groß, daß nennenswerte Umsetzungen in der Eisen-Schlacken-Zone nicht mehr eintreten. Andererseits ist zu bedenken, daß bei der üblichen Probenahme mit dem Probelöffel beim umgelegten Konverter Bad und Schlacke bis zur erfolgten Probenahme bei den dort herrschenden Temperaturen noch die Möglichkeit zur Umsetzung haben, wodurch die Ergebnisse auch bei Abschreckung der aus dem Probelöffel ausgegossenen Probe fehlerhaft beeinflusst sein können. Um aber bei der neuen Probenahme sicherzugehen, wurden Vergleichsversuche angestellt in der Weise, daß an jede Stange zwei Kästchen angeschweißt wurden, und zwar

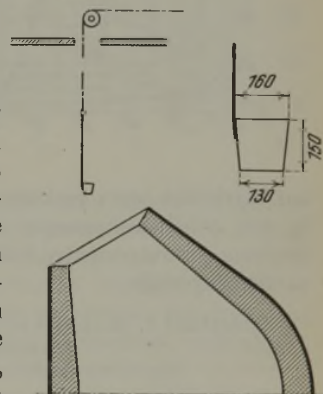


Abbildung 1. Vorrichtung zur Probenahme bei blasendem Konverter.

<sup>1</sup>) Vorgetragen in der Sitzung des Unterausschusses für den Thomasbetrieb am 18. September 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

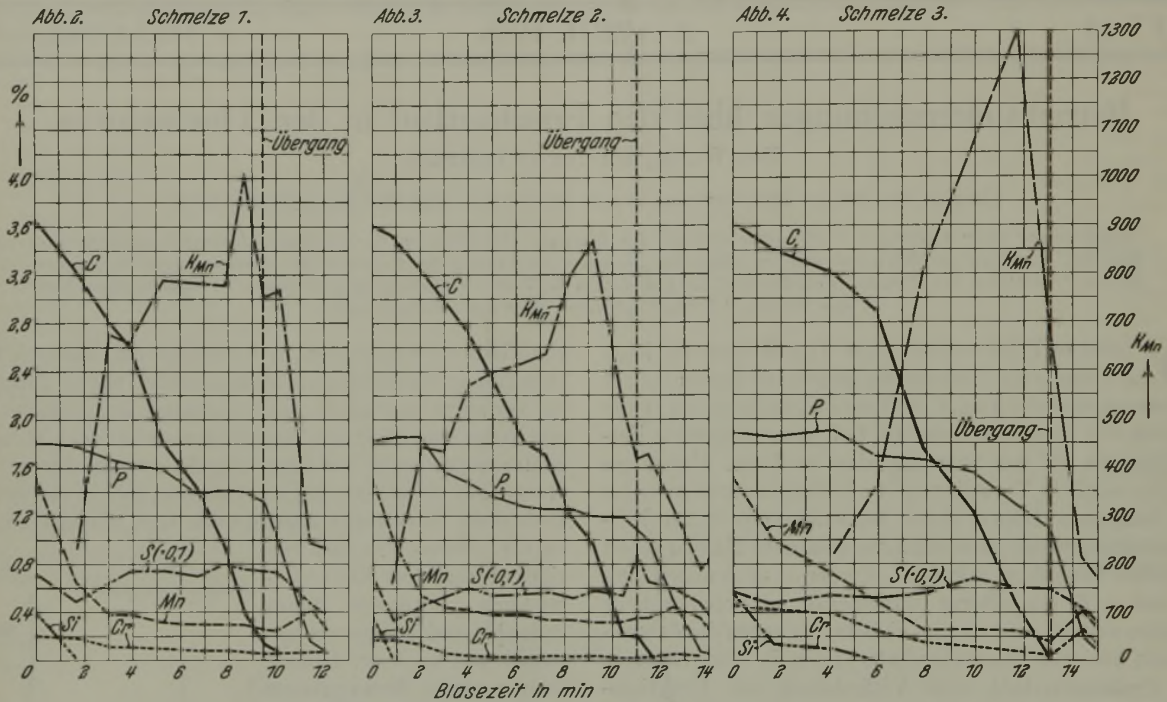
<sup>2</sup>) Vgl. hierzu Th. Heyden: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1225/30 u. 1256/63 (Stahlw.-Aussch. 286).

<sup>3</sup>) R. Frerich und Th. Lütgen: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1329/33 (Stahlw.-Aussch. 288).

teils übereinander, teils nebeneinander. Die Analysen der jeweils zueinander gehörenden Proben ergaben in allen Fällen vergleichbare Werte, so daß also die Voraussetzungen für die einwandfreie Ermittlung des Frischverlaufes unter den verschiedenen Bedingungen gegeben erschienen.

Die Durchführung der Versuche fiel zum Teil in die Zeit, in der die Hochöfen wegen Feierschichten mehrere Tage der Woche gedämpft werden mußten. Abweichungen von der allgemein üblichen Roheisenanalyse waren hierdurch nicht zu vermeiden, für die Untersuchungen andererseits aber sogar erwünscht; denn an ausfallenden Beispielen ist es leichter,

weitgehend erkannt. So wurden z. B., um den Einfluß eines unterschiedlichen Konverteralters möglichst weitgehend auszuschalten, die vorliegenden Untersuchungen stets an Konvertern angestellt, die mindestens 100 Schmelzen hinter sich hatten. Die Roheisentemperaturen lagen stets über 1220°, der Flüssigkeitsgrad des Roheisens war also bei allen Schmelzen gut, und die Anfangstemperatur kann bei den geringen Schwankungen, wie sie hier auftraten, in allen Fällen als praktisch gleich angesehen werden. Diese beiden wichtigen Einflüsse brauchen deshalb bei der späteren Beurteilung des Frischverlaufes nicht berücksichtigt zu werden.



Abbildungen 2 bis 4. Stahlanalysen der Schmelzen 1 bis 3.

auf betrieblich stets vorkommende geringe Schwankungen in den Arbeitsbedingungen zu schließen. Die Roheisenanalysen der untersuchten 9 Schmelzen sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt.

Zahlentafel 1. Roheisenanalysen der Versuchsschmelzen.

Schmelze	C	Si	Mn	P	S	Cr	Roheisen-temperatur °C
	%	%	%	%	%	%	
1	3,64	0,38	1,52	1,81	0,072	0,20	1235
2	3,60	0,36	1,52	1,82	0,070	0,18	1235
3	3,62	0,56	1,52	1,90	0,057	0,46	1225
4	3,80	0,44	1,68	1,68	0,064		1240
5	3,74	0,44	1,70	1,69	0,076		1240
6	3,56	0,60	1,98	1,71	0,052	0,20	1235
7	3,70	0,56	1,44	1,76	0,068	0,34	1225
8	3,72	0,52	1,45	1,80	0,072	0,36	1225
9	3,48	0,54	1,88	1,71	0,068	0,20	1235

Neben der Roheisenzusammensetzung übt noch eine ganze Reihe anderer wesentlicher Umstände einen Einfluß auf den Frischverlauf im Thomaskonverter aus; als besonders wichtig sind hier das Konverteralter, die Roheisentemperatur und der Flüssigkeitsgrad des Bades zu nennen, ferner der Kalksatz, die Kalkbeschaffenheit und die Blasedauer. Die Beeinflussung des Schmelzanges durch diese vielen Umstände vollkommen zu kennen und dabei die Schmelze doch jederzeit so in der Hand zu haben, daß ein gleichmäßiges Endergebnis erzielt wird, ist die Kunst des Blasens. Ein Teil der hier vorliegenden Einflüsse ist bereits

Die Ergebnisse der Untersuchungen an Schmelzen, die unter verschiedenen Bedingungen in der Windzufuhr und mit wechselnden Einsatzverhältnissen verblasen wurden, sind in einer Reihe von Schaubildern wiedergegeben, auf die im nachfolgenden näher eingegangen werden soll.

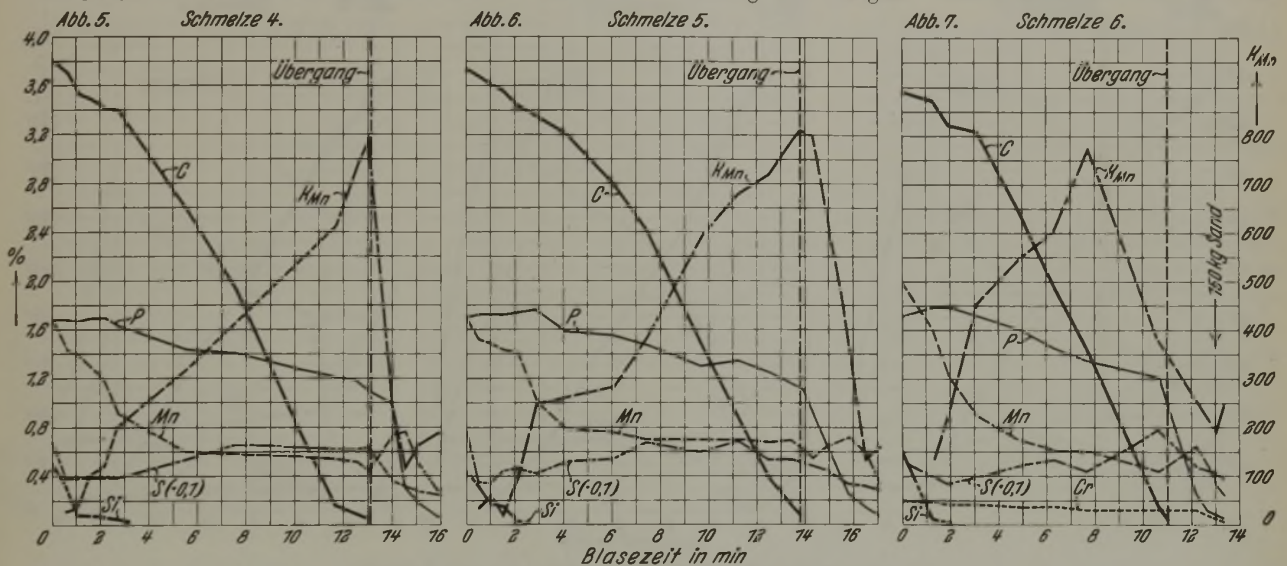
Bei der Betrachtung sämtlicher Bilder über den Frischverlauf fällt zunächst das Verhalten des Siliziums und des Mangans in den ersten Minuten auf. Das Silizium ist sehr schnell aus dem Bad entfernt, und zwar ohne Rücksicht auf den Anfangsgehalt in etwa 15 bis 18 % der Vorblasezeit (*Abb. 2 bis 10*). Bei wenigen Schmelzen halten sich noch geringe Mengen länger im Bade. Die u. a. von R. Frerich<sup>3)</sup> mit steigenden Siliziumgehalten ermittelte Verlängerung der Gesamtblasezeit braucht bei diesen Untersuchungen nicht in Erscheinung zu treten, da es sich hier um Einzelschmelzen handelt, die zum Teil aus dem Rahmen des Üblichen fallen. Die Verlängerung der Gesamtblasezeit im gewöhnlichen Betrieb ist auf vorsichtiger Blasen zur Vermeidung eines größeren Auswurfes zurückzuführen; deshalb wird allgemein ein geringer Siliziumgehalt im Roheisen angestrebt; jedoch ist auch ein Eisen mit etwas höherem Siliziumgehalt noch sehr wohl gut verblasbar, wenn die Kalkmenge und der Zeitpunkt der Schrotzugabe hierauf abgestellt werden. Wesentlich ist nur, daß diese Sonderfälle nicht als Schwankungen der Normalanalyse auftreten, sondern daß sich der Betrieb durch Stetigkeit in der Roheisenzusammensetzung hierauf einstellen kann, wie ja überhaupt eine gleichmäßige Roheisenzusammensetzung die Güte des erblasenen Stahles stets günstig beeinflusst.

Die Mangankurven zeigen zu Beginn des Frischens eine auffällige Uebereinstimmung mit den Siliziumkurven. Beide laufen bis zur beendeten Siliziumoxydation parallel; dann tritt eine schwächere Neigung der Mangankurve bis zum Uebergang ein, dem sich bei weichen Schmelzen in der Zeit der Phosphorverbrennung die bekannte Ausbildung des Manganbuckels anschließt (Abb. 2 bis 7). Das gleichartige Verhalten des Siliziums und des Mangans kann auf die Bildung eines Eisen-Mangan-Silikats als Grundlage der zu Anfang sauren Konverterschlacke zurückgeführt werden. Ein starker Einfluß auf die Ausbildung der Mangankurve wird durch die Blasegeschwindigkeit ausgeübt. Um dies zu zeigen, wurde bei den Schmelzen 1 und 2 der Einsatz einmal normal und einmal verzögert verblasen. Der Mangangehalt der zweiten, langsam erblasenen Schmelze liegt im Uebergang höher als der der ersten Schmelze; bei dieser

verschlackung zu Beginn des Blasens. Der Eisenoxydulgehalt der Schlacke ist mit 16,5 % außerordentlich hoch. Diese Ergebnisse decken sich mit den Ermittlungen von O. Scheiblich<sup>4)</sup>, der fand, daß mit steigendem Mangangehalt im Roheisen eine Zunahme der Eisenverschlackung stattfindet.

Die anfängliche geringe Manganverschlackung beim langsamen Blasen ist so zu erklären, daß gegenüber normal erblasenen Schmelzen die in der Zeiteinheit zugeführten geringen Luftsauerstoffmengen in stärkerem Maße die Eisenbegleiter oxydieren, zu denen sie die größere Affinität haben, also in der Vorblasezeit vor allem den Kohlenstoff. Hierdurch wird dann der Mangangehalt stärker geschont.

Wie die Untersuchungen weiter zeigten, unterstützt ein höherer Chromgehalt im Roheisen die desoxydierende Wirkung des Mangans. Am deutlichsten tritt dies bei



liegt der Manganbuckel bei 0,16 % P, bei Schmelze 2 jedoch bei etwa 0,30 % P. Schmelze 3 hat mit 0,56 % Si einen sehr hohen Siliziumgehalt; der Mangangehalt im Uebergang liegt hier bei 0,16 %. Sehr auffällig ist das Verhalten des Mangans bei den Schmelzen 4 und 5. Hier wurde ein Roheisen mit 1,68 % Mn sehr langsam verblasen; während die vorhergehenden Schmelzen des Konverters nach 9,5 min in die Entphosphorung übergingen, betrug hier die Vorblasezeit 13 min. Der Mangangehalt beträgt beim Uebergang 0,42 % (0,56 %), und der Buckel liegt mit 0,76 % (0,72 %) Mn bei 0,30 % (0,24 %) P. Daraus geht also hervor, daß das Mangan bei langsam blasenden Schmelzen in geringerem Maße verschlackt wird als bei schnell blasenden. Das darf jedoch nicht zu dem Trugschluß führen, daß derartige langsam blasende Schmelzen besser wären; denn diese vertragen nur einen geringeren Schrottsatz und verursachen einen höheren Dolomitverschleiß. Die Ausbildung des Manganbuckels wird zeitlich vorverlegt, so daß trotz des anfänglich höheren Mangangehaltes des Bades ein Abfall zu niedrigen Endwerten eintritt. Bei den Schmelzen 4 und 5 konnte auch ein bedeutend höherer Eisenoxydulgehalt festgestellt werden; während das Tagesmittel 10,1 % betrug, stieg der Eisenoxydulgehalt der Schlacken bei diesen Schmelzen jedoch auf über 13 % an. Bei Schmelze 6 liegen die Verhältnisse ähnlich; der Mangangehalt des Roheisens war hier mit 1,98 % außergewöhnlich hoch. Beim Uebergang wurden 0,43 % Mn ermittelt, und der Buckel lag mit 0,65 % Mn bei 0,26 % P. Der hohe Siliziumgehalt von 0,60 % bewirkte dazu noch eine viel stärkere Mangan-

Schmelze 3 in Erscheinung, die einen außergewöhnlichen Chromgehalt von 0,46 % im Roheisen aufwies. Die Chromkurve fällt stetig bis zum Uebergang und bildet in der Phosphorzeit einen deutlichen Buckel, der nach seiner Lage und Ausprägung vollständig dem zugehörigen Manganbuckel entspricht. Der beim Mangan beobachtete anfängliche steile Abfall tritt beim Chrom jedoch nicht auf.

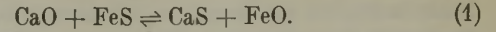
Eine wesentliche Veränderung erfährt der Frischverlauf, wenn der Kalksatz eine Aenderung erfährt, z. B. beim Erblasen von Preßmuttereschmelzen (Abb. 8 bis 10), die mit Rücksicht auf den gewünschten höheren Endphosphorgehalt einen niedrigeren Kalksatz erhalten. Bei diesen Schmelzen hält sich der Phosphorgehalt im Gegensatz zu den gewöhnlichen Schmelzen bis zum Uebergang auf nahezu gleicher Höhe und fällt dann geradlinig bis zum Schluß ab, ohne daß die Reaktion abklingt. Die Mangankurve, die anfänglich der Siliziumkurve parallel läuft, fällt bis zum Uebergang nicht zu so niedrigen Werten ab wie die normaler Schmelzen und weist in der Entphosphorungszeit nur einen schwachen oder gar keinen Buckel auf. Dies kann so erklärt werden, daß das Bad wegen des niedrigen Kalksatzes schneller auf höhere Temperaturen gebracht wird als eine Schmelze mit höherem Kalksatz und die durch Oxydation des Kohlenstoffs frei werdende Wärme dann zur Steigerung der Badtemperatur genügt, so daß die übrigen Eisenbegleiter Phosphor und Mangan weitgehend geschont werden. Das Abklingen der Phosphorreaktion gegen

<sup>4)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 337/44 u. 365/370 (Stahlw.-Aussch. 274).

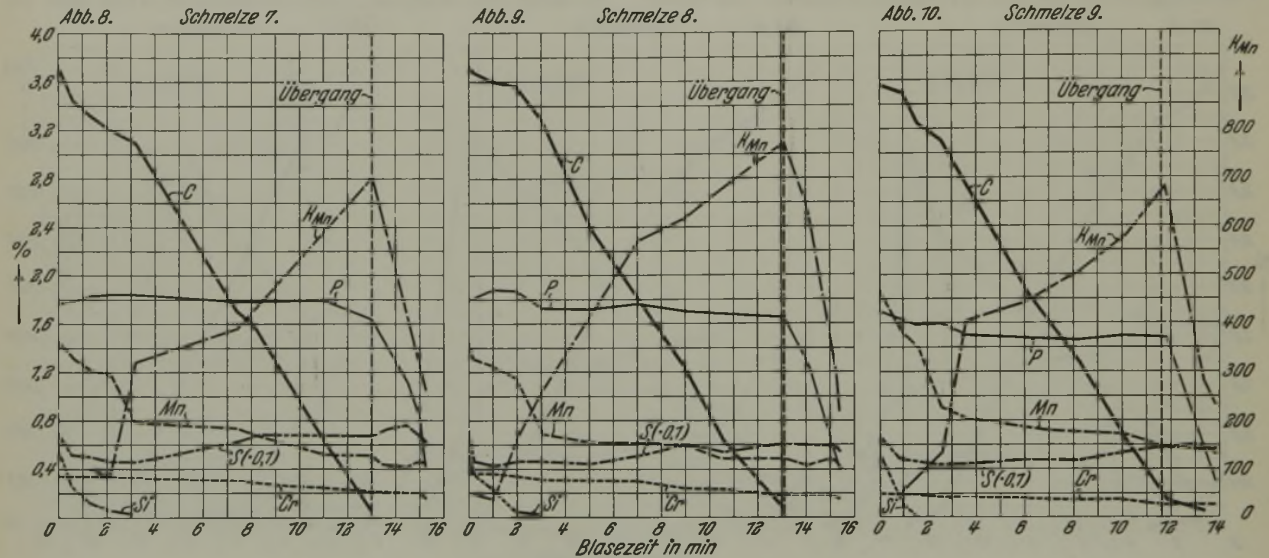
Schluß der Blasezeit fehlt, da hier bis zum Ende des Frischens eine so große Menge Phosphor im Bad verbleibt, daß die Stärke der Phosphorreaktion nicht nachläßt. Aus dem gleichen Grunde auch fällt der Mangangehalt nicht zum Schluß des Blasens, da gegenüber gewöhnlichen Schmelzen das Mißverhältnis zwischen geringer werdender Phosphorkonzentration im Bad und gleichbleibender Sauerstoffzufuhr nicht auftritt, also kein überschüssiger Sauerstoff zur verstärkten Oxydation von Mangan und Eisen vorhanden ist.

Bei allen Schmelzen ist zu Beginn des Blasens eine Abnahme des Schwefelgehaltes festzustellen; dann tritt eine den Gehalt des Roheisens übersteigende Anreicherung des Metallbades an Schwefel ein, die erst nach dem Übergang, und zwar ganz am Schluß des Blasens, abnimmt. Preßmutter-schmelzen weisen einen höheren Endschwefelgehalt

stande zwischen Kalk und Eisensulfid. Beide Stoffe reagieren aufeinander nach der Umkehrgleichung



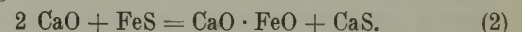
Bei niedriger Temperatur verläuft die Reaktion von links nach rechts, bei höherer umgekehrt; hiermit könnte der anfängliche Abfall aller Schwefelkurven erklärt werden; der sich langsam erwärmende Kalk bindet den Schwefel unter Bildung von Kalziumsulfid. Durch die Erwärmung des Kalkes während des Frischverlaufes tritt dann eine Reduktion von Kalziumsulfid ein, das Bad reichert sich wieder an Eisensulfid an, die Schwefelkurven steigen, und zwar über den Anfangswert hinaus, da sich der im Kalk enthaltene Schwefel an der Reaktion mitbeteiligt. Oberhalb 910° tritt dann bei Anwesenheit von freiem Kalk eine neue Kalziumsulfidbildung auf. Diese Bedingungen sind im Laufe des



Abbildungen 8 bis 10. Stahlanalysen der Schmelzen 7 bis 9.

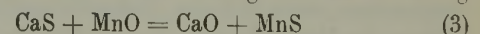
auf als Schmelzen, die mit normalem Kalksatz erblasen werden. Zur Theorie der Entschwefelung ist die Auffassung vorherrschend, daß dem Kalkgehalt der Schmelzen die Hauptaufgabe<sup>5)</sup> zukommt, und zwar so, daß mit steigendem Kalkgehalt der Schlacken eine verstärkte Entschwefelung eintritt<sup>6)</sup>. Deshalb tritt bei Thomasschmelzen erst dann eine Entschwefelung ein, wenn der Gehalt der Schlacke an reaktionsfähigem Kalk im letzten Teil des Frischprozesses sprunghaft ansteigt, eine Feststellung, die schon G. Hilgenstock<sup>7)</sup> im Jahre 1897 machen konnte. Schmelzen mit niedrigerem Kalksatz, wie dies bei Preßmutter-schmelzen der Fall ist, können deshalb keine so starke Entschwefelung aufweisen wie mit normalem Kalksatz erblasene Schmelzen. Ein höherer Siliziumgehalt im Roheisen wirkt einer weitgehenden Entschwefelung ebenfalls entgegen, wie bei der Schmelze 6 festzustellen ist; bei dieser Schmelze ist der Basizitätsgrad der Endschlacke von dem einer Preßmutter-schmelze auch nicht wesentlich verschieden. Die Ergebnisse der letztthin erschienenen Untersuchungen von I. Trifonow und D. Mirew<sup>8)</sup> über die Beziehungen zwischen Kalk und Schwefel bei verschiedenen Temperaturen lassen sich bedingt auch auf das Thomasverfahren übertragen. Hierbei handelt es sich teilweise um Reaktionen in nicht schmelzflüssigem Zu-

frischverfahrens gegeben, wobei betont werden muß, daß die Kalkerwärmung verhältnismäßig träge vor sich geht und die höheren Temperaturen nicht so bald erreicht werden. Bei Temperaturen über 1200°, also hauptsächlich bei der Kalkerhitzung, kommt in der Entphosphorungszeit folgende Umsetzung in Betracht:



Im letzten Teil des Frischens ist nach dem Umschlag der sauren in die basische Schlacke eine so große Menge an reaktionsfähigem Kalk vorhanden, daß diese Reaktion weitgehend von links nach rechts verläuft. Die Umsetzungen zwischen Kalk und Schwefel nach diesen angeführten Gesetzmäßigkeiten können durchaus als wahrscheinlich angenommen werden.

Erfahrungsgemäß beteiligt sich das Mangan bis zum Ende des Blasens an der Entschwefelung. Nach der Gleichung



unterstützt das Mangan beim Nachblasen, also in der Zeit basischer Konverterschlacken, die entschwefelnde Wirkung des Kalkes unter Rückbildung von CaO, das sich dann wieder nach Gleichung 2 an der Reaktion mitbeteiligen kann<sup>9)</sup>. Das entstehende Mangansulfid ist in der basischen Konverterschlacke löslich. Ein höherer Mangangehalt im Roheisen ist bekanntlich für die Entschwefelung günstig. Daß es andererseits unzuweckmäßig und unwirtschaftlich ist, den Mangangehalt des Roheisens über Gebühr zu steigern, liegt auf der Hand.

<sup>5)</sup> Vgl. hierzu K. Köhler: Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1257/66 (Stahlw.-Aussch. 191).

<sup>6)</sup> Cl. Bettendorf: Dr.-Ing.-Dissertation Aachen (1931); vgl. auch Cl. Bettendorf und N. J. Wark: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 577/82 u. 606/12 (Stahlw.-Aussch. 231).

<sup>7)</sup> Stahl u. Eisen 17 (1897) S. 455/61.

<sup>8)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 337/42.

<sup>9)</sup> E. Herzog: Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 781/89.

Zahlentafel 2. Schmelze 6.

Probenahme min	Stahlanalyse						Schlackenanalyse							B	CaO' SiO <sub>2</sub>	CaO'	K <sub>Mn</sub>	Schlackenbildner	
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ges.-Fe als FeO	SiO <sub>2</sub>	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO ges.	CaO frei	CaO geb.						
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%						%
Robeisen	3,56	0,60	1,98	1,71	0,052	0,20													
1,30	3,48	0,04	1,60	1,79	0,040	0,18	2,18 (4,73)	9,68 (22,9)	4,71 (12,5)	1,79 (4,18)	72,43	57,36	15,07 (35,2)	57,2	1,34	12,96	137	42,64	
1,95	3,28	0,01	1,22	1,79	0,034	0,16	2,25 (5,03)	9,17 (20,18)	6,86 (15,1)	1,60 (3,52)	69,14	54,48	14,66 (32,3)	58,2	1,39	12,77	233	45,52	
3,10	3,24		0,90	1,72	0,039	0,17	1,69 (4,14)	7,00 (17,17)	7,21 (17,0)	1,60 (3,91)	71,21	58,99	12,22 (29,8)	59,6	1,48	10,33	452	41,01	
4,85	2,60		0,70	1,61	0,049	0,15	2,15 (4,72)	7,48 (16,38)	8,64 (18,9)	2,76 (6,05)	68,07	54,38	13,69 (29,9)	58,3	1,40	10,43	545	45,62	
6,35	1,94		0,62	1,45	0,053	0,16	2,36 (5,21)	6,78 (14,95)	9,25 (20,3)	3,29 (7,27)	69,29	54,70	14,59 (32,2)	61,2	1,58	10,70	605	45,30	
7,70	1,44		0,60	1,36	0,044	0,12	2,08 (4,07)	7,10 (13,85)	9,87 (19,1)	3,01 (5,88)	66,42	48,93	17,49 (34,2)	60,2	1,96	13,93	773	51,07	
10,65	0,15		0,43	1,22	0,078	0,13	4,55 (8,18)	5,60 (10,1)	7,67 (13,8)	5,72 (10,3)	66,02	44,46	21,56 (38,8)	73,1	2,64	14,79	386	55,54	
12,20	0,04		0,65	0,262	0,048	0,13	5,72 (6,00)	9,07 (9,52)	9,59 (10,10)	17,11 (17,98)	52,62	4,98	47,64 (50,00)	75,0	3,02	27,33	259	95,02	
12,65			0,51	0,121	0,045	0,09	14,56 (14,7)	7,17 (7,24)	9,63 (9,72)	17,16 (17,21)	45,23	0,71	44,52 (45,00)	77,3	3,37	24,17	190	99,29	
13,00			0,35	0,083	0,043	0,05	16,5 (16,62)	9,22 (9,30)	9,51 (9,59)	15,36 (15,41)	43,24	0,61	42,63 (42,99)	72,7	2,66	24,47	247	99,39	

Zur Beurteilung der Schlackenuntersuchungen ist die Tatsache von grundlegender Bedeutung, daß bis nach dem Uebergang ein Schlackengemisch vorliegt, das zu seinem

größten Teil aus ungebundenem Kalk und nur zu seinem kleineren aus Schlackenbildnern besteht. Die Menge und Größe der in den Proben aufgefangenen Kalkstücke beeinflusst auch die Menge der mit entfallenden Schlacke, da diese die Kalkstücke schalenartig umgibt. Bei den Auswertungen wurde der Basizitätsgrad nach den Angaben von G. Tammann und W. Oelsen<sup>10)</sup> errechnet unter Zugrundelegung der Gleichung

$$B = \frac{\text{CaO} \cdot 100}{\text{CaO} + \text{SiO}_2}$$

wobei unter CaO die Menge an gebundenem Kalk zu verstehen ist, die nicht zur Bildung des Kalziumtriphosphats verwendet wird. In der Zahlentafel 2 sind diese Werte mit CaO' angegeben. Alle Schlacken, bei denen

das Verhältnis CaO' : SiO<sub>2</sub> den Wert 2 übersteigt, oder deren B-Werte über 65 liegen, sind basisch. Wird der überschüssige Aetzkalk aus der Gesamtschlackenmenge herausgelöst, so verbleiben die an der Schlackenbildung be-

teiligten Stoffe, die Schlackenbildner. Auf diesen Rest, als Gesamtmenge umgerechnet, lassen sich die genauen Prozentzahlen der tatsächlich an der Schlackenbildung beteiligten Stoffe ermitteln. Die so errechneten Werte sind in Zahlentafel 2 als eingeklammerte Werte wiedergegeben. Die hierdurch auftretende Aenderung des Kurvenverlaufs ist aus Abb. 11 und 12 zu ersehen. Abb. 11 zeigt die Zusammensetzung der Gesamtschlacke, Abb. 12 die der Schlackenbildner der Schmelze 6. Die Gesamtwerte der Untersuchung dieser Schmelze sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Die bekannte Tatsache, daß Thomas-schmelzen bis zum Uebergang eine saure Schlacke führen, die erst in der Entphosphorungszeit basisch wird, findet durch die Versuche Bestätigung. Der Gehalt an gebundenem Kalk steigt bis zum Uebergang langsam, dann schnell an. Die gleichartige Abnahme von Silizium- und Mangangehalt zu Anfang des Frischverlaufs läßt die Mangansilikatbildung als Grundlage der sauren Schlacke als sicher erscheinen. Dieses Silikat

bestimmt so lange die Schlackenart, bis zu Beginn der lebhaften Entphosphorung der Kalkgehalt sprunghaft so stark ansteigt, daß ein Umschlag in der Natur der Schlacke eintritt. Demnach müssen bei Thomasschmelzen die Basizitätsgrade bis zum Uebergang unter 65, nach dem Uebergang darüber liegen. Die ermittelten Werte entsprechen den Er-

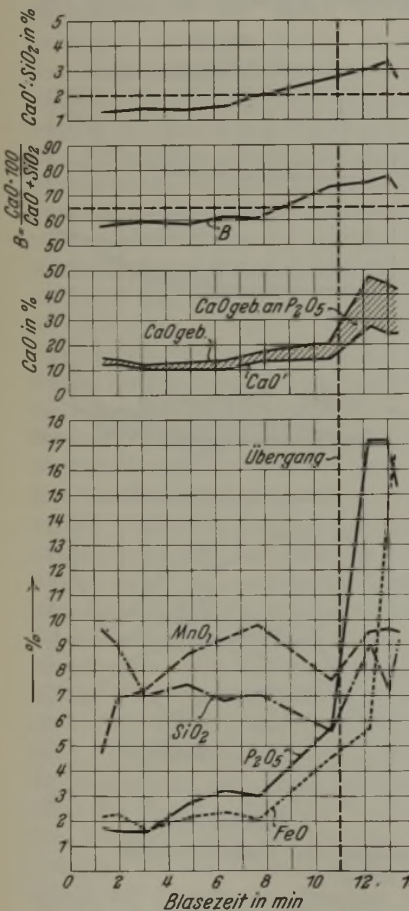


Abbildung 11. Schmelze 6; Zusammensetzung der Gesamtschlacke.

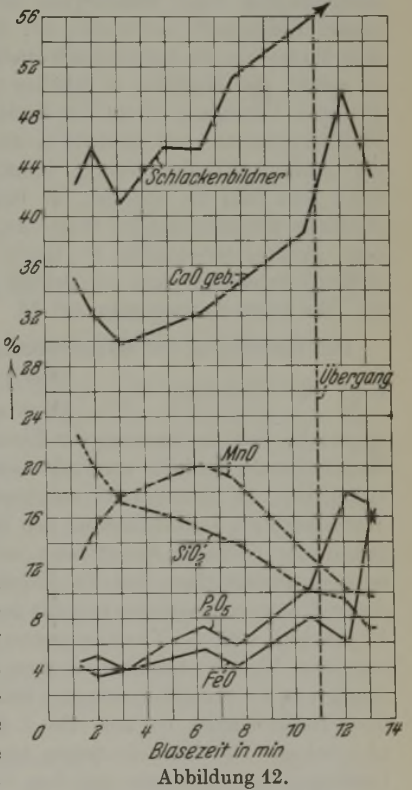


Abbildung 12. Schmelze 6; Schlackenbildner.

<sup>10)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 75/81.

wartungen. Eine Ausnahme bildet die Schmelze 4; bei dieser halten sich die B-Werte von Anfang an in der Nähe der Basizitätsgrenze. Im Uebergang sind in der Mehrzahl der Fälle die basischen Werte schon erreicht. Es ist durchaus

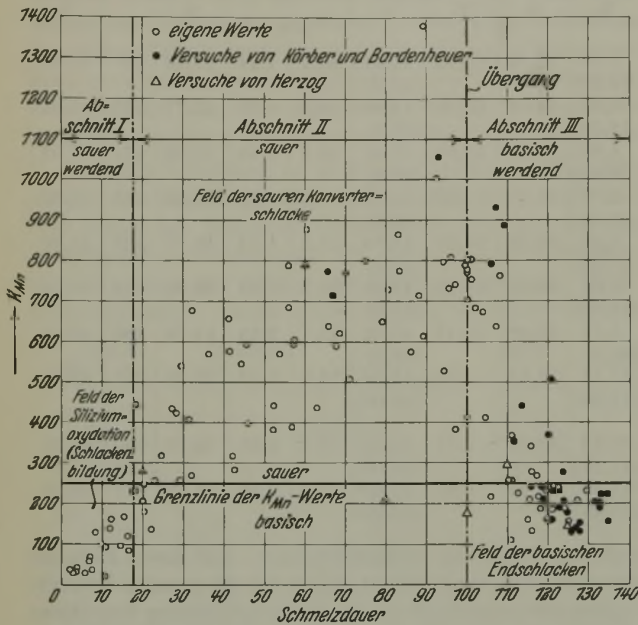


Abbildung 13. Zusammenfassung aller  $K_{Mn}$ -Werte.

verständlich, daß trotz der anfänglich sauren Schlacke die Basizitätswerte nicht noch tiefer liegen als die gefundenen, da mengenmäßig vom Blasebeginn ab ein großer Kalkgehalt vorhanden ist, der in dem Maße, wie die Aufheizgeschwindigkeit es zuläßt, die Basizität zu erhöhen sucht. Bis zum Uebergang steigt der Basizitätsgrad langsam an; mit Eintritt in die Zeit der starken Entphosphorung nimmt sie dann sehr bald die höheren, für basische Schlacke kennzeichnenden Werte an. Bei der Preßmuttereschmelze 9 liegen die B-Werte jedoch bis kurz vor Schluß niedrig. Der letzte Anstieg geht auf 72.

Der Berechnung der Mangankonstanten liegt die Gleichung  $K_{Mn} = \frac{[MnO] \cdot [Fe]}{[Mn] \cdot (FeO)}$  zugrunde. Zur Bestimmung des Eisenoxydulgehaltes der Schlacke wurde der Gesamteisengehalt in Eisenoxydul umgerechnet. Wenn auch die Luftabkühlung den Eisengehalt der Schlacke beeinflussen soll, so ist doch festzustellen, daß die Ergebnisse dieser Untersuchungsreihe sich mit den von F. Körber und G. Thanheiser<sup>11)</sup> mitgeteilten Werten durchaus decken. Die Änderung der Mangankonstanten während des Frischverlaufes ist aus Abb. 2 bis 10 zu ersehen. Die Kurven steigen bis zum Uebergang oder bis kurz vor dem Uebergang zu Höchstwerten an und fallen dann steil ab. Eine Zusammenfassung aller gefundenen  $K_{Mn}$ -Werte ist in Abb. 13 dargestellt. Auf der Ordinate sind die  $K_{Mn}$ -Werte, auf der Abszisse ist die Blasedauer angegeben, und zwar in der Weise, daß der Uebergang jeder Schmelze gleich 100 gesetzt und der Zeitpunkt der Probenahmen nach dieser Festlegung umgerechnet wurde. Das Schaubild läßt sich in drei Abschnitte einteilen:

Der erste Abschnitt reicht vom Blasebeginn bis zur beendeten Siliziumoxydation und ist durch eine im Entstehen begriffene Schlacke bestimmt. Die  $K_{Mn}$ -Werte liegen noch niedrig. Ein langsames Ansteigen der Werte ist im zweiten Abschnitt festzustellen. Zu Beginn des flachen Verlaufes der Manganurve — der Steilabfall kann noch bis etwas nach der Siliziumoxydation anhalten — ist die Bildung der sauren Konverterschlacke erfolgt. Diese saure Eigenart wird durch den ganzen zweiten Abschnitt, der bis zum Uebergang reicht, beibehalten. Der dritte Abschnitt schließlich verläuft vom Uebergang bis zum Blaseschluß und wird durch den plötzlichen Umschlag der sauren Schlacke in die basische fertige Thomas-Phosphatschlacke bestimmt. Die von F. Körber<sup>11)</sup>, P. Bardenheuer und G. Thanheiser<sup>12)</sup> mitgeteilten  $K_{Mn}$ -Werte lassen sich einwandfrei in diese Darstellung mit einbeziehen und ergänzen die ermittelten Ergebnisse. Als praktische Grenzlinie der  $K_{Mn}$ -Werte für die sauren und basischen Schlacken ist nach den vorliegenden Ergebnissen sowie nach den Versuchen von E. Faust<sup>13)</sup> der Wert  $K_{Mn} = 250$  anzusprechen. Von den von E. Herzog<sup>9)</sup> durchgeführten Untersuchungen läßt sich nur die Schmelze 533 verwerten, da bei den übrigen die Angabe der Gesamtblasezeit fehlt. Diese Schmelze zeigt bei anfänglich normalem Verhalten der  $K_{Mn}$ -Werte einen Abfall zu basischen Werten schon vor dem Uebergang, eine Erscheinung, die bei den übrigen Schmelzen nicht festzustellen ist. Die End- $K_{Mn}$ -Werte liegen bei sämtlichen Schmelzen sehr niedrig. Ein

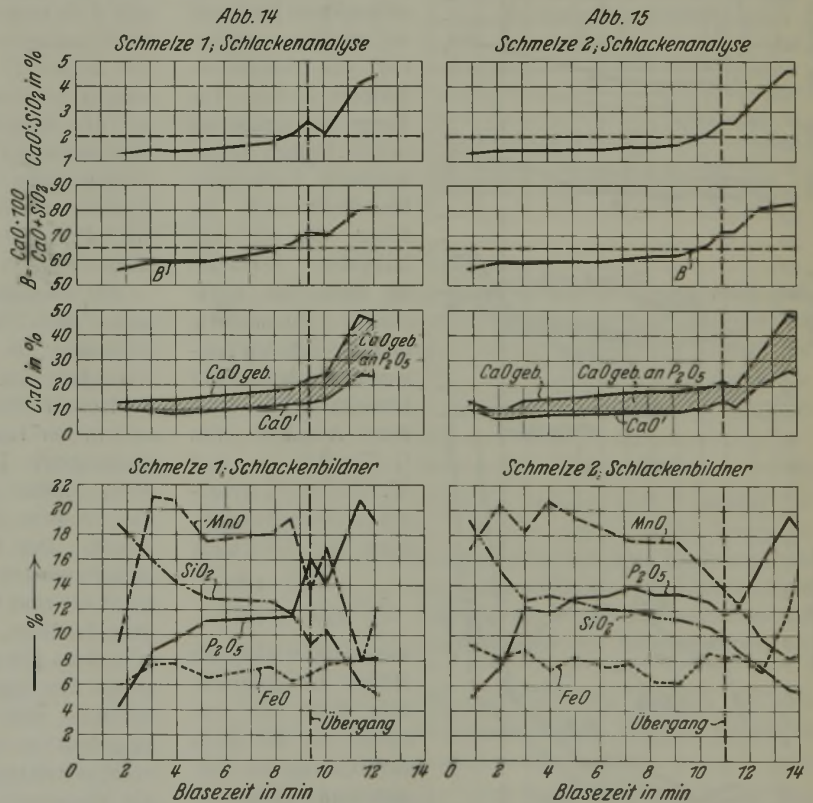


Abbildung 14 und 15. Schlackenanalyse und Schlackenbildner. Schmelze 1 und 2.

Vergleich mit normalen ist überdies sehr schwierig, da die Arbeitsverhältnisse des Stahlwerks wegen der Roheisenzusammensetzung und -temperatur aus dem üblichen

<sup>11)</sup> Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 14 (1932) S. 205/19.

<sup>12)</sup> Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) S. 311/14.

<sup>13)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 119/26.

Rahmen fielen. Durch diese Aufteilung der Abbildung in mehrere Felder ist es möglich, die  $K_{Mn}$ -Werte sämtlicher Schmelzen miteinander zu vergleichen, da eine Zusammenfassung zu einer Kurve aus dem unterschiedlichen Verlauf der einzelnen Frischprozesse unmöglich ist.

Eine besondere Beeinflussung erfahren die  $K_{Mn}$ -Werte durch die Temperatur; diese jedoch während des Blasens genau zu bestimmen, ist zur Zeit noch nicht möglich. Eine Beurteilung des unterschiedlichen Frischvorganges, ob heißer oder kälter, muß nach der Größenordnung der  $K_{Mn}$ -Werte demnach unterbleiben.

Der Eisengehalt der Schlacken hält sich bis zur Ausbildung des Manganbuckels in niedrigen Grenzen (Abb. 14 bis 17); erst dann erfolgt der schnelle Anstieg zu den Endwerten. Die von F. Körber<sup>11)</sup> angegebenen Werte ordnen sich hier den ermittelten Werten ein. Bei Preßmuttermelzen fällt dieser letzte Anstieg fort; der Eisenoxydulgehalt steigt auch zum Schluß nicht über die während der Ausbildung des Buckels normaler Schmelzen gefundenen Werte an. Da der Eisenoxydulgehalt der Schlacke und der Sauerstoffgehalt des Bades in Beziehungen zueinander stehen, ist aus dem Eisenoxydulgehalt der Schlacke ein angenähertes Bild von dem Sauerstoffangebot im Stahlbad zu gewinnen. In der Zeit der größten Entphosphorungsgeschwindigkeit, also zur Zeit der Ausbildung des Manganbuckels, ist der Sauerstoffbedarf des Bades am größten, die Konzentration an überschüssigem Eisenoxydul im Bad aber gering. Hierbei ist im allgemeinen ein unter 8% liegender Eisenoxydulgehalt in der Schlacke zu finden. Preßmuttermelzen, bei denen der Eisenoxydulgehalt der Endschlacke bei etwa 7% liegt, weisen einen geringen Sauerstoffgehalt des Stahles auf und brauchen deshalb nicht desoxydiert zu werden. Andererseits lassen sich die unterschiedlichen Eisenoxydulgehalte der Endschlacken bei normalen Schmelzen wieder durch die verschieden starke Entphosphorungsintensität erklären. Die Stärke der Phosphorsäure- und damit der Kalziumphosphatbildung ist von der Konzentration der reagierenden Stoffe und der Reaktionsgeschwindigkeit abhängig. Der eine Reaktionsträger, der Sauerstoff, wird in der Zeiteinheit in praktisch gleichbleibender Menge zugeführt. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist zu Anfang der Entphosphorung sehr groß; das Sauerstoffbedürfnis übersteigt das Angebot durch den Konverterwind; der Anstieg des Mangangehaltes im Eisenbad wegen der Manganreduktion aus der Schlacke ist die Folge. Durch die Abnahme der Phosphorkonzentration im Eisenbad mit fortschreitender Blasezeit und die gleichbleibende Sauerstoffzufuhr in der Zeiteinheit geht die Heftigkeit der Phosphorreaktion der gewöhnlichen Schmelze zurück; der Sauerstoff ist im Ueberschuß vorhanden, so daß Mangan und Eisen neben Phosphor mitoxydiert werden, der Eisenoxydulgehalt im Bad und in der Schlacke steigt. Bei Preßmuttermelzen bleibt die Phosphorkonzentration im Bad bei höheren Werten, die Geschwindigkeit der Kalziumphosphatbildung

nimmt bis zum Schluß nicht oder nur wenig ab, wodurch der Eisenoxydulgehalt im Bad und in der Schlacke in niedrigen Grenzen bleibt. Bei langsam blasenden Schmelzen sowie bei solchen mit hohem Mangangehalt im Roheisen steigen die Eisenoxydulgehalte der Schlacke ungewöhnlich stark an. Ein schnellblasender Konverter und eine gute Roheisenanalyse sind demnach wesentliche Vorbedingungen für die Erzeugung eines einwandfreien Thomasstahls.

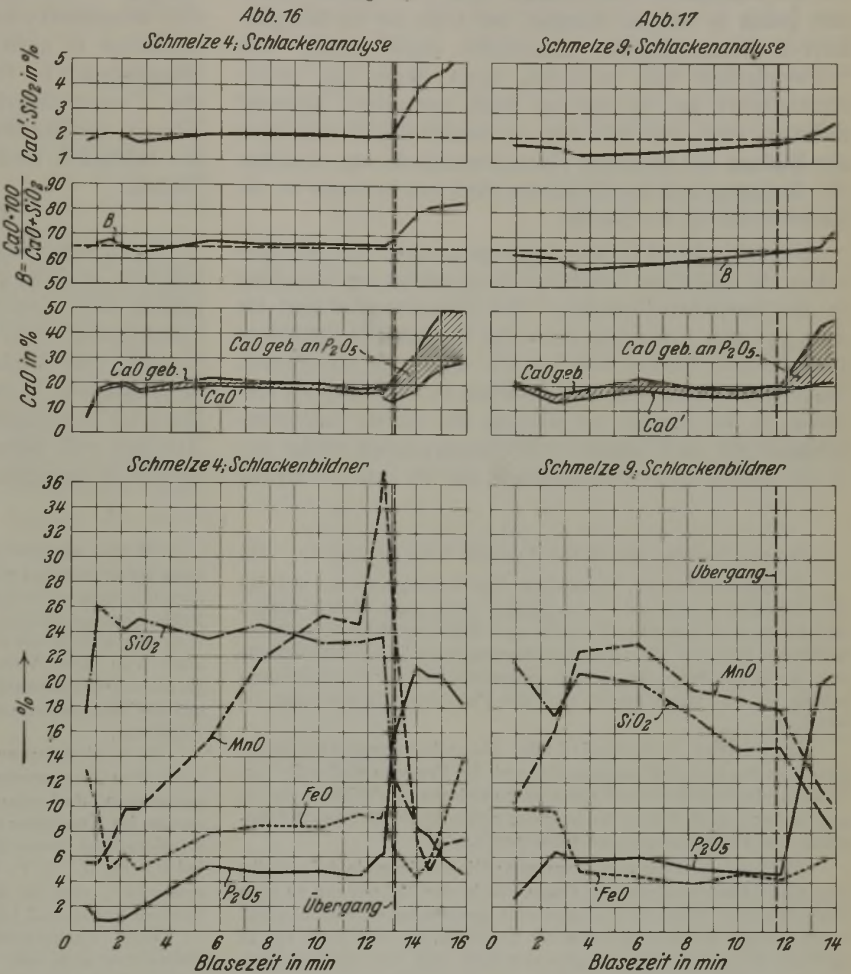


Abbildung 16 und 17. Schlackenanalyse und Schlackenbildner. Schmelze 4 und 9.

Der Frischverlauf der Thomasschmelze.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen bestätigen und ergänzen die früherer gleichgerichteter Arbeiten. Der Frischverlauf läßt sich danach wie folgt festlegen: Durch den Luftsauerstoff werden die Eisenbegleiter mittelbar oxydiert, und zwar in feststehender Reihenfolge. Die Siliziumoxydation setzt beim Hochstellen des Konverters gleich lebhaft ein. Die Abnahme erfolgt linear und ist im allgemeinen nach 15 bis 18% der Vorblasezeit beendet. Der Kohlenstoff verbrennt von Anfang an, erfährt seine größte Verbrennungsgeschwindigkeit nach erfolgter Siliziumoxydation und ist beim Uebergang fast vollständig aus dem Bad entfernt. Der Phosphorgehalt nimmt bei normalen Schmelzen langsam ab bis zum Uebergang, dann erfolgt der steile Abfall mit einem Abklingen der Reaktion am Ende des Blasens. Bei Schmelzen mit hohem Endphosphorgehalt bleibt der Phosphorgehalt bis zum Uebergang auf gleicher Höhe, und die Reaktion klingt nicht ab, da bis zum Schluß die Konzentration des Phosphors im Eisenbad hoch genug bleibt. Das Mangan oxydiert anfänglich mit derselben Geschwindigkeit wie das Silizium; dann folgt beim gewöhnlichen Frischvorgang eine weitere, jedoch lang-

samere Abnahme bis zum Uebergang, dem ein Wiederanstieg und Abfall unter Bildung des Manganbuckels folgt. Das Mißverhältnis zwischen gleichbleibender sekundlicher Sauerstoffzufuhr und Abnahme der zu oxydierenden Eisenbegleiter ist die Ursache dieser Erscheinung. Abgefangene Schmelzen weisen keinen oder einen nur schwach ausgebildeten Buckel auf, da fast der gesamte Sauerstoff zur Phosphoroxydation aufgebraucht wird. Das Chrom verhält sich genau so wie das Mangan, nur fehlt der für Mangankurven kennzeichnende anfängliche steile Abfall. Der Schwefelgehalt fällt zunächst, steigt dann über seinen Anfangswert an, da der im Kalk enthaltene Schwefel reduziert wird, und fällt erst am Schluß des Blasens nach der Bildung der basischen Konverterschlacke ab. Je höher der Mangangehalt des Roheisens wird, um so besser ist die Entschwefelung des Stahles.

Die Schlacke ist bis zum Uebergang sauer; erst mit Einsetzen der lebhaften Entphosphorung erfolgt der Umschlag in den basischen Charakter. Der Basizitätsgrad liegt bis kurz vor dem Uebergang unter der für basische Schlacken feststehenden Grenze von  $B = 65$ . Durch die errechneten  $K_{Mn}$ -Werte lassen sich die Schlacken in drei Gruppen einteilen: 1. der Beginn der Bildung der sauren Konverterschlacke, die nach beendeter Siliziumoxydation erfolgt ist; 2. die sauren Konverterschlacken, die bis zum Uebergang

\*

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

P. Bardenheuer, Düsseldorf: Der Vortragende hat sich bei der Kennzeichnung des Ueberganges nicht ganz richtig ausgedrückt, so daß hier über Ursache und Wirkung Mißverständnisse auftreten könnten. Die Entphosphorung setzt in stärkerem Maße ein, wenn die Schlacke basisch geworden ist; der Schlackenumschlag ist also die Ursache und die Phosphorverschlackung die Wirkung.

W. Bading, Dortmund: In der Abhandlung mag über diesen Punkt etwas hinweggegangen sein, weil die Frage so eindeutig war, daß ich glaubte, dies nicht erklären zu müssen. Es trifft natürlich zu, daß erst nach dem Umschlag des Schlackencharakters die Bildung der Phosphatschlacke einsetzen kann.

E. Herzog, Duisburg-Hamborn: Die vorliegende Arbeit gibt uns einen Fingerzeig zu der Frage, die in der Erörterung zu dem Bericht von O. Scheiblich<sup>4)</sup> eingehend besprochen wurde, nämlich zu der Frage des Eisengehalts der Endschlacke. Die Abb. 12, 15 und 16 dieses Berichtes zeigen deutlich, daß der Eisenoxydulgehalt der Schlacke bis zum Uebergang zunächst ansteigt, dann abfällt und dann wieder von neuem ansteigt. Die Eisenoxydulkurve hat dadurch eine zum Manganbuckel gegenläufige Form. Es ist nun ohne weiteres anzunehmen, daß, je stärker der Abfall des Eisenoxydulgehaltes nach dem Uebergang ist, um so niedriger auch der Eisenendgehalt sein wird, so daß man auf diese Weise den Eisenendgehalt auch mit der Manganreduktion in Verbindung bringen kann.

Zur Entschwefelungsfrage noch ein Wort. Die Entschwefelung zu Beginn des Blasens hat Herr Bading auf eine Reaktion zwischen Eisensulfid und noch nicht verflüssigtem Kalk unter Bildung von Kalziumsulfid zurückgeführt. Im Gegensatz hierzu bin ich der Auffassung, daß die Entschwefelung zu Beginn des Blasens noch durch das Mangan bewirkt wird, wobei die abkühlende Wirkung des Kalks der Auskristallisation des Mangansulfids zu Hilfe kommt, während später bei zunehmender Badtemperatur der Schwefel durch erneute Bildung von Eisensulfid wieder in das Bad zurückgeführt wird.

und bis in den Anfang der Phosphorperiode hineinreichen, und 3. die rein basischen Konverterschlacken zum Schluß des Frischens. Die praktische Grenzlinie für die  $K_{Mn}$ -Werte der sauren und basischen Schlacken liegt bei 250. Den sauren Schlacken sind die darüber-, den basischen die darunterliegenden Werte zugehörig. Der Eisenoxydul(oxyd)gehalt der Schlacke liegt bis zur Ausbildung des Manganbuckels bei niedrigen Werten, steigt dann aber rasch an. Bei selbstdesoxydierend erblasenen Preßmuttermelzen übersteigt er nicht die niedrigen Grenzen. Bei höherem Mangangehalt im Roheisen und steigender Blasezeit wächst der Eisenoxydulgehalt sehr stark an. Eine eindeutige Klärung der Beziehung zwischen Blasezeit und Eisengehalt der Schlacken muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

#### Zusammenfassung.

Durch eine besondere Art der Probenahme, die es ermöglicht, zu jeder gewünschten Zeit Eisen- und Schlackenproben dem Konverter zu entnehmen, kann der ganze Frischverlauf einer Thomasschmelze eindeutig festgelegt werden. Das Verhalten der einzelnen Eisenbegleiter im Metallbad und in der Schlacke wird besprochen. Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen die Ergebnisse früherer Arbeiten und konnten die Kenntnisse über den Frischverlauf im basischen Konverter erweitern.

\*

Ob und wie weit Mangan neben Kalk am Ende der Schmelzung entschwefelnd wirkt, ist immer noch umstritten. Daß dieser Anteil in keinem Fall bedeutend sein kann, daß vielmehr nach dem Schlackenumschlag in den letzten Blaseminuten die Entschwefelung durch Kalk der durchaus maßgebende Vorgang ist, ist in der auch von dem Vortragenden angeführten Untersuchung von K. Köhler<sup>5)</sup>, dessen am Siemens-Martin-Ofen erhaltenen Ergebnisse auf die Thomasbirne ohne weiteres übertragbar sind, überzeugend dargetan.

H. Steinhäuser, Völklingen: Bei Versuchen, Roheisen aus deutschen Doggererzen zu verblasen, sind wir zu dem Ergebnis gekommen, daß eine Entschwefelung zu Beginn des Blasevorganges im Konverter nicht eintritt. Der Schwefelgehalt sinkt erst im Metallbad, wenn die Schlacke im Konverter flüssig wird, also bei 0,3 bis 0,5 % P. Die Entschwefelung im Konverter beträgt etwa 70 % des im Roheisen enthaltenen Schwefels, wenn der Schwefelgehalt 0,2 bis 0,7 % beträgt.

Eine Entschwefelung durch Mangan, das während des Schmelzverlaufs oder zur Desoxydation zugesetzt wurde, haben wir nur in ganz geringem Maße feststellen können.

W. Bading: Die anfängliche Abnahme des Schwefels ist durch sämtliche Versuche eindeutig festgestellt worden. Für den praktischen Betrieb ist dies jedoch unwesentlich, da der Anfangschwefelgehalt nach einiger Zeit wieder erreicht und sogar überschritten wird. Ob die Untersuchungen von I. Trifonow und D. Mirew auf das Thomasverfahren zu übertragen sind, kann nicht entschieden werden. Es handelt sich hier nur um den Versuch, die anfänglich festgestellte Entschwefelung über den Weg der Kalziumsulfidbildung zu erklären. Die Hauptentschwefelung setzt, wie nachgewiesen wurde, erst bei 0,3 % P ein, d. h., wenn die Schlacke schon den höchsten Basizitätsgrad erreicht hat. Allerdings muß nach den praktischen Ergebnissen dem Mangan eine nicht zu geringe Rolle in der Entschwefelung zugesprochen werden, denn wenn ein verhältnismäßig schlechtes Eisen mit zu geringem Mangangehalt vorliegt — wir haben das seinerzeit leider feststellen dürfen —, so mußte Ferromangan mitverblasen werden, um den Schwefelgehalt in der Fertigprobe herabzusetzen.



# Säurelöslichkeit und Rostungsverhalten von unlegierten Baustählen.

Von Karl Daeves in Düsseldorf und Franz Eisenstecken in Dortmund.

[Mitteilung der Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H.]

(Nachprüfung einer französischen Abnahmevorschrift, nach der die Rostbeständigkeit von Stahl durch einen Säurelösungsversuch ermittelt werden soll. Die Säurelöslichkeit läßt keinen Schluß auf das Verhalten des Stahles gegenüber Witterungseinflüssen zu.)

In Frankreich ist bei verschiedenen amtlichen Stellen<sup>1)</sup>, u. a. auch bei der Marine, eine Prüfung von Baustählen auf ihr Rostungsverhalten in Gebrauch, die auf einer Ermittlung der Säurelöslichkeit unter ganz bestimmten Bedingungen beruht. Für die Prüfung wird von jeder Schmelze aus dem Profil durch Walzen oder Schmieden ein Streifen von 3 mm Dicke hergestellt und eine Probe nach *Abb. 1* sauber herausgearbeitet. Das kreisrunde Probestück wird allseitig poliert und dann gebeizt, und zwar durch Eintauchen in konzentrierte Salpetersäure, dann in konzentrierte Salzsäure (bis zum Erscheinen des Kristallgefüges) und schließlich in 30prozentige Schwefelsäure von 50°.

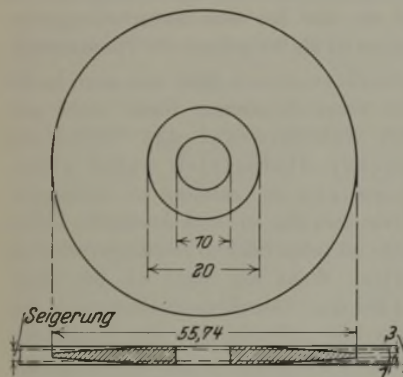


Abbildung 1. Abmessungen und Form der französischen Probe.

Hierauf wird die Probe für den eigentlichen Korrosionsversuch 48 h in schiefer Stellung in 30prozentige Schwefelsäure eingesetzt, deren Temperatur dauernd zwischen 15 und 18° gehalten wird. Nach der Herausnahme der Proben aus der Säure wird das in Lösung gegangene Eisen mit Kaliumpermanganat titriert. Die gefundene Eisenmenge, umgerechnet auf 1 cm<sup>2</sup> Oberfläche und 24 h Einwirkungsdauer der Säure, ergibt dann die „Abrostungszahl“ in mg/cm<sup>2</sup> · 24 h.

Nach eigenen Erfahrungen war es unwahrscheinlich, daß durch eine wie auch immer geartete Säurelöslichkeitsprüfung quantitativ oder auch nur qualitativ, z. B. in der Bestimmung der Wertigkeit und Reihenfolge verschiedener Stahlsorten, ein Aufschluß über das tatsächliche Verhalten der gleichen Stähle beim Rosten an der Atmosphäre gewonnen werden könnte. Da nun aus Versuchen von K. Daeves<sup>2)</sup> zuverlässige Zahlenangaben über den Gewichtsverlust bei langjährigen Naturrostungsversuchen für verschiedene Stahlsorten vorlagen, erschien es angezeigt, mit ähnlichen Stahlsorten die Säurekorrosionsprüfung nach der französischen Vorschrift durchzuführen, um festzustellen, wie weit eine Übereinstimmung der Ergebnisse vorliegt.

Die für die Naturrostungsversuche benutzten Werkstoffe hatten die in *Zahlentafel 1* angegebene Zusammensetzung; die Zusammensetzung der für die Prüfung der Säurelöslichkeit benutzten Werkstoffe geht aus *Zahlentafel 2* hervor. Wenn auch, abgesehen vom Reineisen, zwischen den für die Naturrostungsversuche und für die Säurelöslichkeitsversuche benutzten Stählen kleine Unterschiede in der Zusammensetzung vorhanden sind, so sind sie doch nicht so groß, daß nicht ein wenigstens annähernd gleiches Verhalten der Vergleichsstähle unter gewöhnlichen Bedingungen zu erwarten wäre.

Die Ergebnisse der Säurelöslichkeitsversuche gehen aus *Zahlentafel 3* hervor. Abgesehen von einigen, allerdings stark herausfallenden Werten besteht bei sechs für jede Stahlsorte durchgeführten Versuchen im allgemeinen verhältnismäßig gute Übereinstimmung der Löslichkeitswerte untereinander.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der für die Naturrostungsversuche benutzten Werkstoffe.

Werkstoff	% C	% Mn	% P	% S	% Cu
Reineisen . . . . .	0,035	0,035	0,010	0,040	0,09
Siemens-Martin-Stahl, ungekuppert . . . . .	0,07	0,29	0,015	0,030	0,14
Siemens-Martin-Stahl gekuppert . . . . .	0,14	0,57	0,020	0,040	0,30
Thomasstahl ungekuppert . . . . .	0,055	0,27	0,060	0,046	0,07
Thomasstahl gekuppert . . . . .	0,06	0,46	0,060	0,044	0,33

Zahlentafel 2.

Zusammensetzung der für die Säurelöslichkeitsversuche benutzten Vergleichswerkstoffe.

Werkstoff	% C	% Mn	% P	% S	% Cu
Reineisen . . . . .	0,02	Spuren	0,012	0,020	0,03
Siemens-Martin-Stahl ungekuppert . . . . .	0,10	0,51	0,019	0,025	0,07
Siemens-Martin-Stahl gekuppert . . . . .	0,09	0,51	0,024	0,020	0,32
Thomasstahl ungekuppert . . . . .	0,06	0,44	0,066	0,068	0,10
Thomasstahl gekuppert . . . . .	0,06	0,52	0,066	0,035	0,36

Zahlentafel 3. Gewichtsverlust der Werkstoffe aus *Zahlentafel 2* bei Säureprüfung nach französischer Vorschrift.

Probe Nr.	Werkstoff	Gewichtsverlust in mg/cm <sup>2</sup> 24 h		
		1. Versuchsreihe nach 48 h	2. Versuchsreihe nach 48 h	Mittelwert <sup>2)</sup>
a	Reineisen	6,86	6,91	7,0
b		7,14	7,28	
c		6,10	7,80	
a	Siemens-Martin-Stahl, ungekuppert	31,54	(4,71) <sup>1)</sup>	29,9
b		30,88	29,11	
c		28,14	29,85	
a	Siemens-Martin-Stahl, gekuppert	1,48	3,68	3,0
b		(10,16) <sup>1)</sup>	3,82	
c		1,60	4,39	
a	Thomasstahl, ungekuppert	69,00	58,35	65,0
b		76,08	55,88	
c		67,26	63,50	
a	Thomasstahl, gekuppert	(29,64) <sup>1)</sup>	9,84	10,2
b		11,02	9,67	
c		11,04	9,25	

<sup>1)</sup> In Klammern aufgeführt sind stark herausfallende Einzelwerte.

<sup>2)</sup> Ohne Berücksichtigung der eingeklammerten Werte.

Setzt man nun den Gewichtsverlust des Reineisens für jede Versuchsreihe gleich 100, so ergeben sich für die andern Stähle der gleichen senkrechten Versuchsreihe die in *Zahlentafel 4* wiedergegebenen Bezugswerte.

Das Reineisen hat also sowohl nach den Versuchsergebnissen in der stark angreifenden Industrie-

<sup>1)</sup> Cahier des Charges Général des Ponts et Chaussées, art. 28.

<sup>2)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 37/40 (Werkstoffaussch. 308).

Zahlentafel 4. Vergleichszahlen der bei den Naturrostungsversuchen und bei der Säurelöslichkeitsprüfung ermittelten Gewichtsverluste. (Der Gewichtsverlust des Reineisens ist in jeder senkrechten Spalte gleich 100 gesetzt.)

Werkstoff	Vergleichende Gewichtsverluste bei Naturrostungsversuchen		Vergleichender Gewichtsverlust bei der französischen Säurelöslichkeitsprüfung
	Industrieluft nach 73 Monaten	Landluft	
Reineisen . . . . .	100,0	100,0	100,0
Thomasstahl ungekupfert . . . .	80,5	85,9	1010,0
Siemens-Martin-Stahl ungekupfert . . . . .	73,8	73,0	467,0
Siemens-Martin-Stahl gekupfert . . . . .	65,0	—	47,0
Thomasstahl gekupfert . . . . .	53,9	65,8	162,0

atmosphäre als auch in der sehr reinen Landluft von allen untersuchten Stählen den höchsten Gewichtsverlust. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Feststellung durchaus mit Untersuchungen der American Society for Testing Materials<sup>3)</sup> übereinstimmt, aber selbstverständlich nur für ungeschützte, nicht angestrichene Proben gilt. Im angestrichenen und im verzinkten Zustand verhält sich das Reineisen bekanntlich wesentlich günstiger als gewöhnlicher ungekupfelter Stahl. Aber auch der Säurelöslichkeitsversuch soll und kann ja nur Aufschluß über das Verhalten im unangestrichenen Zustand geben, da das Verhalten unter Anstrich, abgesehen von der Zusammensetzung des Werkstoffes, sehr stark von dem Reinheitsgrad der Oberfläche, der Zusammensetzung und Aufbringung der Anstriche abhängt. Es folgt dann auf beiden Naturversuchsfeldern an zweiter Stelle nach dem Gewichtsverlust der ungekupferte Thomasstahl und an dritter Stelle der gekupferte Siemens-Martin-Stahl. Am besten verhält sich von den untersuchten Stahlarten der Thomasstahl mit 0,3 % Cu. Die Verhältniszahlen der einzelnen Stahlarten weisen auch für den in seiner Stärke sehr unterschiedlichen Korrosionsangriff in Industrie- und Landluft untereinander verhältnismäßig gute Überein-

<sup>3)</sup> Rep. Committee A-5 on Corrosion of Iron and Steel. Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 23 (1923) I und folgende Jahrgänge.

stimmung auf. Jedenfalls ist die Reihenfolge der Stahlarten in beiden Versuchsorten die gleiche.

Ein ganz anderes Bild über die Stahlarten erhält man dagegen nach den Ergebnissen der Säurelöslichkeitsversuche. Hier verhält sich bei weitem am ungünstigsten der ungekupferte Thomasstahl, der den zehnfachen Gewichtsverlust des Reineisens aufweist. Es folgt dann der Siemens-Martin-Stahl mit dem mehr als viereinhalbfachen Gewichtsverlust des Reineisens. Danach sollte also Siemens-Martin-Stahl nur halb so stark rosten als Thomasstahl. In Wirklichkeit verhalten sich beide Stahlarten, wie aus den Naturkorrosionsversuchen hervorgeht, praktisch ziemlich gleich. Die Rostung der Thomasstähle ist nur unwesentlich höher. An dritter Stelle folgt dann bei den Säurelöslichkeitsversuchen der Thomasstahl mit Kupfer, der aber immer noch mehr als den eineinhalbfachen Gewichtsverlust des Reineisens aufweist, während er in Wirklichkeit bei den Naturrostungsversuchen nur den halben Gewichtsverlust des Reineisens aufweist, sich also wesentlich günstiger verhält. Am besten schneidet bei den Säurelöslichkeitsversuchen der gekupferte Siemens-Martin-Stahl ab, der bei den Naturrostungsversuchen deutlich schlechter ist als der gekupferte Thomasstahl.

Der Säurelöslichkeitsversuch läßt also auch in der hier für die Abnahme vorgeschriebenen Form nicht nur quantitativ keinerlei Schlüsse auf das Verhalten gleicher und ähnlicher Stahlarten unter atmosphärischen Bedingungen zu, sondern er vertauscht sogar die bei allen Versuchen des In- und Auslandes bisher beobachtete Reihenfolge im tatsächlichen Rostungsverhalten verschiedener Stahlarten. Wenn ein Stahl wie der ungekupferte Thomasstahl bei dem Säurelöslichkeitsversuch den zehnfachen Rostungsverlust aufweist wie das Vergleichsreineisen, während er in Wirklichkeit beim Naturrostungsversuch sogar besser ist als das Reineisen, so läßt sich daraus nur der Schluß ziehen, daß auch diese Form der Säurelöslichkeitsprüfung ungeeignet ist, irgendein Bild über das praktische Verhalten der Stähle zu geben. Sie kann nur zur irreführenden Entwicklung von Stählen führen, die sich gegenüber dieser Prüfung günstiger, gegenüber der Wirklichkeit aber schlechter verhalten.

## Umschau.

### Röhrenstähle für die Erdölindustrie.

Bei der Erdölgewinnung werden für Leitungs- und Bohrröhre nach Klaus Bischoff und Wilhelm Jamm<sup>1)</sup> fast ausschließlich unlegierte Siemens-Martin-Stähle mit einer Zugfestigkeit bis zu 65 kg/mm<sup>2</sup> verwendet. Wegen seiner Witterungsbeständigkeit wird auch gekupfertes Stahl für oberirdisch verlegte Leitungen benutzt, zumal da gekupfertes Stahl eine bessere Haftfähigkeit der Schutzanstriche und Verzinkungsschichten mit sich bringt, deren Anwendung kostenmäßig gerechtfertigt ist. Unterirdisch verlegte Leitungen erhalten als zweckmäßigsten Schutz gegen Bodenkorrosion einen Außenüberzug aus veredeltem Erdölbitumen. Bei stark angreifenden Böden hat sich für Bohrröhre das Einzementieren oder die Hinterfüllung eines mit Alkalien versetzten Schlammes gut bewährt.

Für Gestänge bei drehender oder schlagender Betriebsweise sind die mechanischen Beanspruchungen wesentlich erhöht. Es haben daher mit zunehmender Bohrtiefe vielfach niedriglegierte aushärtbare Stähle nach Zahlentafel 1 Eingang gefunden, die in ihren mechanischen Eigenschaften den unlegierten Stählen überlegen sind und bei erhöhter Streckgrenze besonders eine gute Kerbschlagzähigkeit, Biegewechselfestigkeit sowie Dauerfestigkeit aufweisen. Der Gesamtgehalt an Legierungselementen bleibt dabei meist unter 2,5 %. Zusätze zum Spülwasser finden gegen Korrosionsschwingungsbrüche häufig Anwendung; als solche wären Kaliumbichromat in geringen Mengen (bis 0,1 %) sowie sogenannte „wasserlösliche“ emulgierbare Öle (bis 1 %) zum

Spülwasser zu erwähnen. Höherlegierte Stähle haben sich aus Kostengründen trotz besserer Güteeigenschaften nicht durchsetzen können.

Zahlentafel 1. Ungefähre Zusammensetzung einiger für Bohrgestänge verwendeter legierter Stähle.

C %	Si %	Mn %	Ni %	Or %	Mo %	Cu %
0,4	0,25	0,7				
0,35	0,30	1,2				
0,30				<1,5	<0,5	
0,25		0,3		0,6		0,6
0,25	1,0	1,0		0,8		1,0
0,30		0,6	1,0	0,5	0,25	

Mit der Erschließung von Oelfeldern wie Kansas, Westtexas und Irak, bei denen die Öle neben Salzwasser noch viel Schwefelwasserstoff enthalten, ist die Frage nach geeigneten Stählen, besonders für Pumpen- und Pumpengestänge (sucker rods), neuerlich aufgetaucht. So berichten B. B. Wescott und C. N. Bowers<sup>2)</sup> über Untersuchungen an zwölf verschiedenen Röhrenstählen (vgl. Zahlentafel 2) auf ihre Biegewechselfestigkeit bei Schwefelwasserstoffangriff. Eine Beziehung zwischen Zugfestigkeit, Kerbschlagzähigkeit usw. und der Dauerfestigkeit unter Schwefelwasserstoffangriff ließ sich nicht nachweisen. Wohl zeigte sich bei der absoluten Höhe der Wechselfestigkeit unter Schwefelwasserstoffangriff und bei ihrem Verhältnis zur Wechselfestigkeit in Luft (c/a) eine auffällige Beziehung zur chemischen Zusammensetzung. Die nickelhaltigen Werkstoffe haben die größten Absolutwerte, nach der Verhältniszahl c/a ergibt sich jedoch eine Ueber-

<sup>1)</sup> Oel u. Kohle 11 (1935) S. 658/62.

<sup>2)</sup> Trans. Amer. Inst. Min. Metallurg. Engr. 114 (1935) S. 177/92.

Zahlentafel 2. Korrosionsdauerfestigkeit verschiedener Gestängerohrstähle nach B. B. Wescott und C. N. Bowers.

Nr.	Stahlart	Chemische Zusammensetzung			Biegewechselfestigkeit			Verhältnis	
		C %	Mn %	Sonstiges %	an Luft	unter Rohöl	unter Rohöl u. Schwefel- wasserstoff	b/a	c/a
					a kg/mm <sup>2</sup>	b kg/mm <sup>2</sup>	c kg/mm <sup>2</sup>		
1	SAE 1035 . . . . .	0,37	0,83	—	28,5	17,3	7,5	0,61	0,26
2	SAE 1050 . . . . .	0,51	0,73	—	47,0	18,0	9,9	0,38	0,21
3	SAE 3130 . . . . .	0,34	0,65	0,58 Cr, 0,99 Ni	38,7	22,2	11,2	0,57	0,29
4	SAE 4130 . . . . .	0,31	0,62	0,72 Cr, 0,21 Mo	49,3	18,9	9,9	0,38	0,20
5	SAE 4615 . . . . .	0,18	0,51	1,57 Ni, 0,24 Mo	34,2	23,2	14,0	0,68	0,41
6	1,25% Mn . . . . .	0,36	1,17	—	34,4	13,8	10,3	0,40	0,30
7	1,75% Mn . . . . .	0,38	1,91	—	39,6	20,6	8,5	0,52	0,21
8	Toncan-Stahl . . . . .	0,05	0,29	0,11 Mo, 0,51 Cu	25,6	11,9	8,4	0,46	0,33
9	Schweißstahl . . . . .	0,03	0,04	4,2 Schlacke	21,4	13,8	11,5	0,64	0,54
10	Nickel-Schweißstahl . . . . .	0,03	0,04	3,0 Ni, 2,75 Schlacke	29,9	17,6	13,1	0,59	0,44
11	Nickelstahl . . . . .	0,03	0,01	3,52 Ni	27,8	18,9	13,4	0,68	0,48
12	Ni-Mo-Stahl . . . . .	0,04	0,13	2,90 Ni, 0,14 Mo	31,7	17,8	15,4	0,56	0,49

legenheit der kohlenstoffarmen Werkstoffe; die kohlenstoffreichen Nickelstähle 3 und 5 weisen z. B. ein schlechteres Verhältnis c/a als der Schweißstahl 9 auf. Wahrscheinlich spielen der Nickel- und der niedrige Kohlenstoffgehalt die ausschlaggebende Rolle.

Der Einfluß der Schwefelwasserstoffkorrosion macht sich — neben lochartigem Anfraß und damit am Lochgrund auftretenden Spannungsspitzen — in einer starken Versprödung geltend, die durch Abnahme der Dehnung und Einschnürung meßbar ist. Eine Veränderung des Gefüges, wie sie für die Versprödung unter hohem Druck und Temperatur durch Entkohlung des Stahles, Auslaugung der Korngrenzen (Korngrenzenaufweitung) kennzeichnend ist, konnte nicht beobachtet werden. Es muß daher eine Absorption oder zeitweise Anlagerung des Wasserstoffes als wahrscheinlich angenommen werden, die etwa zu einer Blockierung der Gleitebenen führt, ohne dabei bleibende chemische Veränderungen hervorzurufen. Dafür, daß keine bleibenden chemischen Aenderungen eintreten, spricht auch die Tatsache, daß die Versprödung durch längeres Lagern oder Ausglühen wieder verschwindet, was bei einer Auslaugung der Korngrenzen nicht der Fall wäre. Die Wirkungsweise des Schwefelwasserstoffangriffes ist jedoch nicht sicher erkannt und damit auch nicht zu erklären, warum sich die Nickelstähle so günstig verhalten. Es sei darauf hingewiesen, daß auch in Gasfernleitungen in der Nähe der Druckstationen Schädigungen durch Schwefelwasserstoff beobachtet werden<sup>3)</sup>, ferner auf die Arbeiten von H. Bablik<sup>4)</sup> sowie von Hermann Vollbrecht und Egbert Dittrich<sup>5)</sup>. Die Ergebnisse von Bablik, durch Zusatz guter Sulfidbildner, wie Arsen oder Blei, die Diffusion des Wasserstoffes einzuschränken, läßt daran denken, daß bei Anwesenheit von Nickel im Stahl als gutem Sulfidbildner eine ähnliche Wirkung hervorgerufen und infolgedessen eine Diffusion von Wasserstoff in den Stahl weitgehend verhindert wird.

Wescott und Bowers geben zum Schluß eine Formel, die nur zur angenäherten Bestimmung der Brauchbarkeit der Stähle dienen soll; die Formel ist sehr verwickelt und ihre Brauchbarkeit durch Betriebsversuche noch keineswegs belegt. Das günstige Korrosionsdauerverhalten von Stählen gestattet die Auswahl ebensogut, wenn dabei berücksichtigt wird, daß Stähle mit ungünstigem Spannungszustand empfindlicher gegen Dauerkorrosionen sind. Kohlenstoffarme und nickelhaltige Stähle — vielleicht besonders Schweißstahl<sup>6)</sup> — dürften danach den Beanspruchungen der Pumpgestängerohre am besten gewachsen sein.

Von den Werkstoffen für die Erdölverarbeitung durch Spaltverfahren, bei denen heute gewöhnlich mit Temperaturen von 250 bis 500°, unter Umständen auch von 600° bei Drücken von 20 bis 80 kg/cm<sup>2</sup> gearbeitet wird, muß eine hohe Warmfestigkeit und Zähigkeit im Dauerbetrieb verlangt werden. Dazu ist in vielen Fällen Beständigkeit gegen Schwefel und Schwefelverbindungen sowie gegen Zunder erforderlich. Nach der Erhöhung der Dauerstandfestigkeit, die für den Spaltbetrieb im allgemeinen auch der Steigerung der chemischen Beständigkeit entspricht, lassen sich die verwendbaren Stähle wie folgt ordnen:

1. unlegierte Stähle,
2. geringlegierte Kupfer-Molybdän- und Chrom-Molybdän-Stähle (Legierungszusatz 1 bis 1½%),
3. mittellegierte Chromstähle mit Aluminium, Silizium und Molybdän (Legierungszusatz bis 8%),

<sup>3)</sup> Röhrenind. 28 (1935) S. 90.

<sup>4)</sup> Korrosion u. Metallschutz 11 (1935) S. 169/72.

<sup>5)</sup> Chem. Fabrik 8 (1935) S. 193/96.

<sup>6)</sup> St. Gill: Bull. Amer. Petrol. Inst. 212 (1935) S. 47.

4. hochlegierte ferritische Chromstähle mit Aluminium, Silizium oder Molybdän (Legierungszusatz bis 30%),

5. hochlegierte austenitische Chrom-Nickel-Stähle (Legierungszusatz bis 30%).

Für Temperaturen bis etwa 400° kommen im allgemeinen die ersten beiden Gruppen, bis 500° die Gruppen 2 und 3, für höhere Temperaturen die Gruppen 3, 4 und 5 in Frage.

Die überragende Bedeutung des Chromzusatzes zum Stahl zeigt Abb. 1 nach Untersuchungen von F. N. Speller, aus der die Verwendung von Stählen mit etwa 4 bis 6% Cr für die Erdöl-

verarbeitung verständlich wird. Vor allem hat sich auch deren Beständigkeit gegen Schwefelverbindungen, wie sie in vielen Ölen vorkommen, als ausreichend erwiesen. Dieser Spaltrohrenstahl, wie er heute für den

Temperaturbereich von 430 bis 500° allgemein gebräuchlich ist, enthält neben 4 bis 6% Cr häufig 0,5 bis 1% Mo, W oder auch V. Die Lebensdauer des Stahles ist gegenüber unlegierten Rohren bis zu fünfzehnfach größer. Auch die hochlegierten Stähle hat er fast völlig verdrängt<sup>7)</sup>. Nur dort, wo bei ziemlich hohen Temperaturen — z. B. wo eine durch starke Koksansätze bedingte Ueberhitzung auftritt — eine erhöhte Zunderbeständigkeit gefordert wird, kommen Stähle der Gruppen 4 und 5 noch in Betracht.

Der Stahl mit 4 bis 6% Cr hat sich auch in Deutschland bewährt. Im richtig geglühten Anlieferungszustand bietet das Einwalzen keine Schwierigkeiten, in kritischen Fällen genügt leichtes Anwärmen während des Einwalzvorganges. Beim Schweißen ist auf die Gefahr der Lufthärtung Rücksicht zu nehmen durch verlangsamt Abkühlung (Verwendung stark umhüllter Elektroden, Anwärmen der Rohrenden beim Schweißen) oder am zweckmäßigsten ein nachträgliches Ausglühen der Schweißnaht bei 650 bis 750°. Der Werkstoff ist wirtschaftlich, wenn seine Lebensdauer etwa die vierfache derjenigen von unlegiertem Stahl beträgt. Die Werkstofffähigkeit ist bei den Betriebstemperaturen ausgezeichnet, so daß ein bevorstehendes Versagen bei Ueberbeanspruchungen rechtzeitig durch Aufbauchen der Rohre erkennbar wird. Nach langem Gebrauch erweist sich der Stahl mit 4 bis 6% Cr leicht in der Kälte als spröde, was bei der Entfernung der Koksansätze bei Fräsen gefährlich ist. Leichtigkeit Anwärmen ist daher auch beim Fräsen nützlich. Die Sprödigkeit läßt sich vermeiden bei niedrigem Kohlenstoffgehalt und durch Zusätze von Molybdän und Vanadin.

Sprödigkeitserscheinungen bei den Verwendungstemperaturen von 475 bis 700° zeigen auch die Stähle mit 15 bis 30% Cr sowie die hochlegierten Chrom-Nickel-Stähle (Gruppe 4 und 5). Die Gefahr der Sprödigkeit besteht darin, daß derartige Stähle ohne Warnzeichen (Aufbauchen) zu Bruch gehen können. Durch Niedrighalten des Kohlenstoffanteiles sowie durch geeignete Zusätze von Silizium, Aluminium, Molybdän oder Vanadin läßt sich bei ferritischen Chromstählen dieser Uebelstand vermeiden, während sich bei Chrom-Nickel-Stählen ein Titanzusatz zur völligen Abbindung des restlichen Kohlenstoffgehaltes bewährt hat. Chromstähle sind in Deutschland schon an mehreren Stellen für Spaltanlagen in

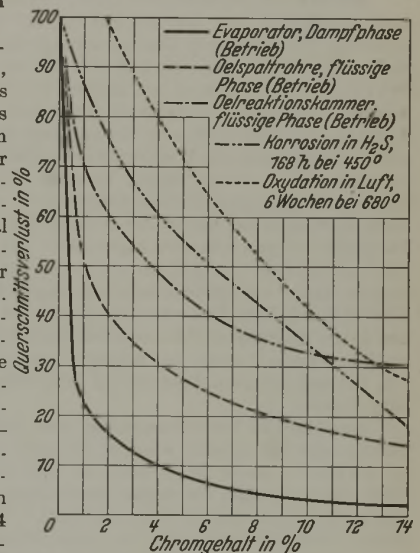


Abbildung 1. Einfluß des Chromgehaltes auf die chemische Beständigkeit von Stählen mit 0,1 bis 0,2% C. (Nach F. N. Speller.)

<sup>7)</sup> H. L. R. Whitney: Chem. Metallurg. Engng. 42 (1935) S. 370/71; E. S. Dixon: Met. Progr. 27 (1935) Nr. 2, S. 33/36.

mehrfährigem Betrieb, dagegen scheint der austenitische Chrom-Nickel-Stahl mit Titanzusatz weder in Deutschland noch in Amerika für derartige Zwecke eingebaut worden zu sein.

Es ist häufig mit gutem Erfolg versucht worden, die Oberflächen von Spaltrohren durch Diffusionsschutzschichten, z. B. von Aluminium oder Chrom, gegen Anfrassungen zu schützen. Derartige Diffusionsschichten sind häufig spröde und meist zu dünn; sie sind daher den starken mechanischen Beanspruchungen, beispielsweise beim Reinigen der Rohre mit Fräsern, nicht gewachsen.

Der Gedanke, den verschiedenen Korrosionsanforderungen an die Innen- und Außenflächen der Rohre durch geeignete Werkstoffe auf sparsamste Weise gerecht zu werden, hat zur Entwicklung von Zwei- und Mehrlagenrohren geführt. Diese Rohre, die durch Aufweiten, Aufschrupfen oder Strangpressen hergestellt werden, haben eine mechanisch wie auch chemisch ausreichende Wandstärke der einzelnen Rohrteile. Sie haben sich nicht nur in Spalt- und Hydrieranlagen unter schwierigsten Arbeitsbedingungen glänzend und vor allem auch wirtschaftlich bewährt, sondern auch bei vielen anderen Verfahren, wobei nicht nur Stahl auf Stahl, sondern neben Stahl auch Kupfer, Bronze, Nickel, Aluminium usw. zur Anwendung gebracht werden.

Bei der katalytischen Druckhydrierung des Erdöls wird gewöhnlich mit 200 bis 300 kg/cm<sup>2</sup> und 450 bis 600° gearbeitet. Die chemische Beanspruchung durch den Druckwasserstoff allein sowie im Verein mit dem in vielen Oelen enthaltenen Schwefelwasserstoff muß als außerordentlich schwer bezeichnet werden. Der Druckwasserstoff verursacht nicht nur eine Entkohlung, sondern auch eine Auslaugung der Korngrenzen sowie starke Sprödigkeit des Werkstoffes, die schließlich bis zur Bildung interkristalliner Risse führen können. Die Herstellung reiner Stähle mit geringen Kohlenstoffgehalten (unterhalb 0,15% C) stellt sozusagen die natürliche Abhilfe dar, genügt jedoch nicht. Die Stähle müssen weiterhin legiert sein. Als sehr wirksam hat sich ein Chromgehalt von 2% erwiesen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, bei höheren Kohlenstoffgehalten diesen als stabiles Karbid durch Vanadin- oder Titanzusatz im Stahl zu binden. Bei den heute üblichen druckwasserstoffbeständigen Stählen handelt es sich demnach meist um mittellegierte Chromstähle (bis etwa 7% Cr) mit weiteren Zusätzen an Molybdän, Wolfram, Vanadin oder Titan.

Ausführliche Versuchsangaben über Stähle, die bei Hydrierbedingungen untersucht wurden, bringen A. T. Barber und A. H. Taylor<sup>8)</sup> sowie H. Vollbrecht und E. Dittrich<sup>9)</sup>. Früher hatte Dittrich schon die starke Druckabhängigkeit der Korrosion durch Schwefelwasserstoff aufgezeigt<sup>8)</sup>. Während bei gewöhnlichem Druck die Beständigkeit gegen Schwefelwasserstoff geradlinig mit dem Chromgehalt ansteigt, sind bei Druck keine eindeutigen Beziehungen vorhanden. Es ist bei Versuchen unter Druck zu unterscheiden zwischen dem unmittelbaren chemischen Angriff, wie er drucklos ebenfalls stattfindet — das ist die durch Bildung von Sulfiden hervorgerufene Abtragung des Werkstoffes —, und der mittelbaren Wirkung, wie sie durch Versprödung des Stahles infolge Auslaugung der Korngrenzen, Wasserstoffanlagerung usw. hervorgerufen wird. Es scheint ferner, als ob der Feuchtigkeitsgehalt des Schwefelwasserstoffes von beträchtlichem Einfluß sei. Die Ergebnisse von Vollbrecht und Dittrich stammen von Druckgefäßen, die 20 000 Betriebsstunden bei 200 kg/cm<sup>2</sup> und 200 bis 320° gehalten haben. Diese Bauteile waren aus Stahl mit rd. 0,4% C, 3 bis 4% Ni und 0,8 bis 1% Cr hergestellt, der dem 1933 von Dittrich<sup>9)</sup> in der Stahlgruppe mit schlechtestem Verhalten aufgeführten Stahl KSE 9 ähnlich ist. Deshalb muß eine Betriebsdauer von 20 000 h als ein überraschendes Ergebnis bezeichnet werden. Denn unter der Annahme, daß die Gefäße kurz vor dem Zubrechgehen standen, kommt man rechnerisch zu einer Abtragung des Werkstoffes von nur 1 mm/1000 h, was angesichts der allgemein behaupteten Angriffsfähigkeit des Schwefelwasserstoffes unter Druck als durchaus tragbar bezeichnet werden kann.

Einen Teil der Versuchsbedingung von Vollbrecht und Dittrich gibt *Abb. 2* wieder. Der reine Druckwasserstoffangriff hat danach erheblich stärker auf den Werkstoff eingewirkt und besonders auch eine tiefgehende Versprödung hervorgerufen. Dehnung und Einschnürung fallen zur Gefäßmitte hin schnell ab. Der Kohlenstoffgehalt geht bis auf Null zurück, und es ist im gesamten Querschnitt eine Entkohlung festzustellen. Auf die Auswertung der Festigkeitsprüfung tangentialer Proben mußte überhaupt verzichtet werden, da sie zu spröde waren. Bei gleichzeitigem Schwefelwasserstoffangriff zeigten sich die gleichen Erscheinungen, jedoch in wesentlich geringerem Maße und bei geringerer Eindringtiefe, so daß auch Tangentialproben ausgewertet werden konnten. Der Schwefelwasserstoffangriff führt weiterhin zur Sulfidbildung, deren Schichtstärke (3 mm) jedoch als verhältnismäßig gering zu

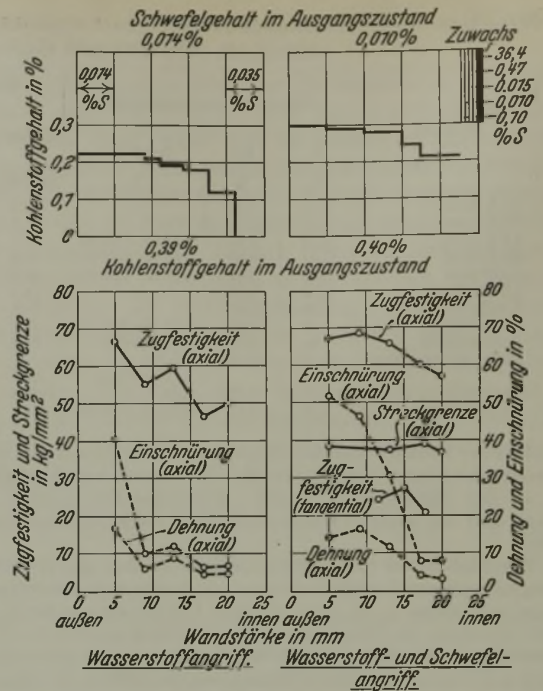


Abbildung 2. Eigenschaften von Stahl mit rd. 0,4% C, 3% Ni und 1% Cr nach 20 000stündiger Einwirkung von Wasserstoff mit und ohne Beimengung von Schwefelwasserstoff (2 bis 4%) bei 320° und 200 kg/cm<sup>2</sup> Druck.

betrachten ist, und dringt nicht sehr weit in den Werkstoff ein. Es ist daraus zu schließen, daß der Wasserstoffangriff stärker und gefährlicher ist als der Schwefelwasserstoffangriff, so daß bei diesem — da eine Zerstörung des Werkstoffes vorwiegend durch Wasserstoff anzunehmen ist — sogar von einer schützenden Wirkung gesprochen werden kann. Dies überrascht bei dem vorliegenden mit Nickel legierten Stahl, der eine ausgesprochene Neigung hat, sich mit Schwefel zu verbinden, doch steht es im Einklang mit dem für Pumpgestängerohre<sup>2)</sup> gefundenen Ergebnis. Die Ansicht der Verfasser über diese Erscheinung, daß die gebildeten Sulfide zum Teil die Korngrenzen ausfüllen und damit dem Wasserstoff seinen bevorzugten Weg verengen, bringt eine einfache Erklärung dafür, die jedoch an nickelfreien, schwefelempfindlichen Stählen auf ihre allgemeine Gültigkeit hin nachgeprüft werden müßte.

Für Gaslinkühler und Wärmeaustauscher, die vielfach unter starkem Angriff durch schwefelsäurehaltige Wässer bei erhöhten Temperaturen stehen, sind nach amerikanischen Angaben<sup>7)</sup> austenitische Chrom-Nickel-Stähle weitgehend eingeführt. Demgegenüber haben Behälter zum Entparaffinieren bei tiefen Temperaturen, jedoch ohne besonderen Korrosionsangriff zu arbeiten. Die Festigkeit der Stähle nimmt bei tiefen Temperaturen im allgemeinen zu, die Zähigkeit dagegen ab. Es kommen also dort, wo erhöhte Zähigkeit bei tiefen Temperaturen notwendig ist, Stähle in Frage, bei denen der Steilabfall der Kerbschlagzähigkeit erst bei tieferen Temperaturen als bei gewöhnlichem Stahl liegt, also alterungsbeständige und nickellegierte Stähle, wobei der Nickelgehalt selten mehr als 3,5% zu betragen braucht, um auch schweren Beanspruchungen nachzukommen.

Bei den verschiedenen Oelverarbeitungsverfahren fallen mit dem Ausbau der Anlagen in zunehmendem Maße Gase (Methan, Propan, Butan) an, die als Treibstoffe in Flaschen zur Verwendung kommen. Die Flüssiggase (Aethan, Propan, Butan) lassen sich wegen des niederen Druckes in Behältern aus gewöhnlichem Flußstahl lagern und ausnutzen, die aus nahtlosen sowie schmelzgeschweißten Rohren hergestellt werden. Für Methan, das mit Fülldrücken bis 300 kg/cm<sup>2</sup> geliefert wird, kommen nur nahtlose Flaschen in Frage, die zur Herabsetzung der Flaschengewichte aus legierten Stählen bestehen. In Deutschland werden dafür niedriglegierte Chrom-Molybdän- und Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle verwendet<sup>10)</sup>, deren Legierungsgehalt im Höchstfall die Hälfte desjenigen der in England benutzten Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle<sup>11)</sup> (bis zu 5%) beträgt. Trotzdem sind die Eigenschaften der in beiden Ländern verwendeten Werkstoffe als gleichwertig anzusehen. Die Zugfestigkeit im vergüteten Zustand beträgt etwa 90 bis 100 kg/mm<sup>2</sup>, die Streckgrenze 80 bis 90 kg/mm<sup>2</sup> und die Dehnung (bei 5facher Meßlänge) 14%. Klaus Bischoff.

<sup>10)</sup> W. Jamm und K. Walter: Z. VDI 79 (1935) S. 779/85.

<sup>11)</sup> F. S. Marsh: J. Iron Steel Inst. 126 (1932) S. 75/92; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1228.

<sup>8)</sup> Proc. Instn. Mech. Engr. 128 (1934) S. 5/75.

<sup>9)</sup> Chem. Fabrik 6 (1933) S. 25/30.

### Der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf den Hochofengashaushalt im Eisenhüttenwerk.

Die Selbstkosten eines Gegenstandes sind um so niedriger, je schneller die Fertigung verläuft. Dieses Gesetz findet seine mathematische Erklärung in dem Auftreten eines sogenannten „Leerlaufes“, der den Ausnutzungsgrad ungünstig beeinflusst. Obwohl der Leerlaufwert oft durch zweckentsprechende Maßnahmen

gemindert wird, dürfte er naturgemäß niemals ganz verschwinden.

Die von M. Steffes und R. Welter<sup>1)</sup> durch Großzahl-Forschung belegten Untersuchungen betreffen den Sonderfall der

Energiewirtschaft eines Eisenhüttenwerkes. Da der gesamte Arbeitsaufwand bei der neuzeitlichen Eisenherstellung meist durch einen einzigen Energieträger — das Hochofengas — gedeckt wird, handelte es sich darum, dessen Aufteilung in Abhängigkeit von der Beschäftigung zu erfassen. Es war angezeigt,

Hochofenbetrieb einerseits, Stahl- und Walzwerk andererseits getrennt zu behandeln. Abb. 1a und b gibt den in Gas ausgedrückten Eigenverbrauch

des Hüttenwerkes wieder. Der Stundenverbrauch ( $Nm^3/h$ ) zeigt einen angenähert geradlinigen Verlauf, entsprechend dem Ausdruck:  $y = ax + b$ . Die umgeformte Gleichung:  $y_1 = \frac{y}{x} = a + \frac{b}{x}$

kennzeichnet ihrerseits die hyperbolische Abhängigkeit der bezogenen Verbrauchswerte ( $Nm^3/t$  Roheisen und  $Nm^3/t$  Stahl). Es erschien nötig, die Leerlaufswerte „b“ gleichzuhalten, obwohl ihre Unveränderlichkeit begriffsmäßig zu beanstanden wäre.

haushalt anzustrebenden Erzeugungsmengen festgelegt sind. Da Stahl- und Walzwerk während der Feierschichten nicht ganz abgestellt werden können, muß ein Teilbetrag l für Leerlauf zur Bestimmung des Punktes A zum Gichtgasverbrauch des Hochofens hinzugefügt werden.

Marcel Steffes, Esch.

### Reste genossenschaftlichen Eisenhüttenbetriebes und Bergbaues in Oberhessen im 16. Jahrhundert.

Bergbau und Hüttenwesen nahmen im mittelalterlichen Deutschland ihren großartigsten Aufschwung seit dem Beginn des 15. Jahrhunderts. Träger dieses Aufschwunges waren in besonders hohem Maße die Kapitalgewerkschaften geworden, die als früheste Erscheinungen einer frühkapitalistischen Wirtschaftsordnung seit dieser Zeit in Bergbau und Hüttenbetrieb vorherrschend geworden waren<sup>1)</sup>.

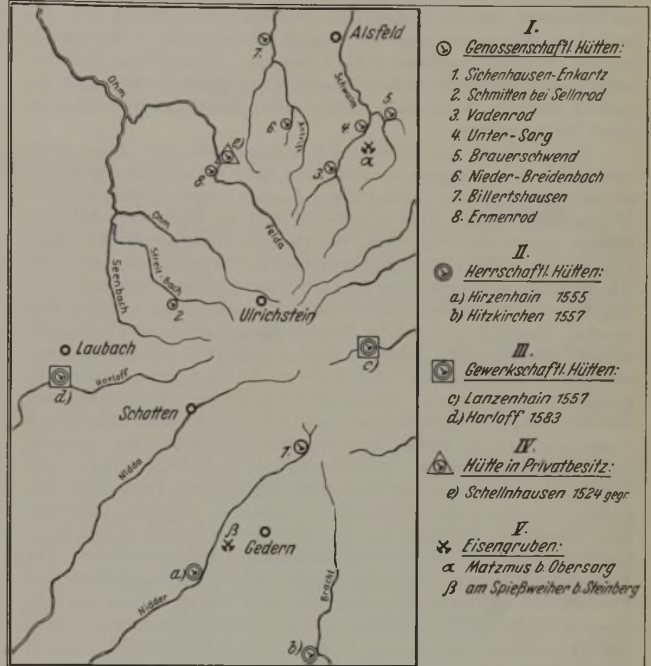


Abbildung 1. Reste des Eisenhüttenbetriebes und Bergbaues in Oberhessen im 16. Jahrhundert.

Trotzdem bedeutet dieses Vorherrschen der gewerkschaftlich-kapitalistischen Betriebsform nicht etwa das schlagartige Aufhören der vorher allgemein gewesenen, seit dem 12. Jahrhundert vorkommenden reinen Arbeitsgenossenschaften im Bergbau und Hüttenbetrieb<sup>2)</sup>. Die Betriebsform der Arbeitsgenossenschaft, bei der jeder einzelne der Genossen selbst auf dem Bergwerk oder in der Hütte arbeitete, entsprach zu sehr deutschem Empfinden und deutscher Lebens- und Arbeitsauffassung, als daß sie ohne weiteres vollkommen von einer neuen, individualistisch gerichteten Betriebsform hätte verdrängt werden können. In den reichsten deutschen Bergbaubezirken wurde zwar die Kapitalgewerkschaft die durchaus herrschende, ja fast alleinige Betriebsform<sup>3)</sup>. Aber in kleineren, die Unternehmungslust von Kapitalisten und wandernden Bergleuten weniger lockenden Bergbaugebieten erhielten sich die alten Arbeitsgenossenschaften noch sehr lange.

Das trifft besonders für die heutige Provinz Oberhessen zu. Sowohl in den früher standesherrlichen als auch in den althessischen Gebieten haben sich genossenschaftlich betriebene Eisenhütten noch sehr lange erhalten. Während aber in den früher standesherrlichen Gebieten diese Hütten nur vermutungsweise als genossenschaftlich betrieben angesprochen werden können, kann auf althessischem Gebiet der Nachweis des genossenschaftlichen Betriebes auf Grund der Angaben in den Salbüchern einwandfrei geführt werden (s. Abb. 1).

Die Salbücher (d. s. Grundbücher) der oberhessischen Ämter wurden zwischen 1555 und 1590 angelegt und geben ausführlich Nachricht über Einwohner, Besitz und Belastung der einzelnen Dörfer, aber auch über Besitz, Einkünfte und Gerechsamte des Landesherrn. Die Salbücher nennen folgende „Waldschmie-

<sup>1)</sup> J. Strieder: Die deutsche Montan- und Metallindustrie im Zeitalter der Fugger. Abhandlungen und Berichte des Deutschen Museums 3 (1934) II. 6, S. 189/226.

<sup>2)</sup> A. Zycha: Das Recht des ältesten deutschen Bergbaues (Berlin: Franz Vahlen 1899) S. 60, Anm. 14.

<sup>3)</sup> J. Strieder: a. a. O.

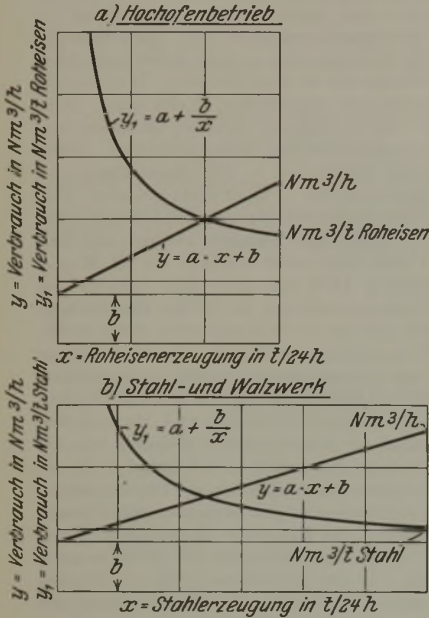


Abbildung 1. Gichtgas-Eigenverbrauch eines Hüttenwerkes.

Der Stundenverbrauch ( $Nm^3/h$ ) zeigt einen angenähert geradlinigen Verlauf, entsprechend dem Ausdruck:  $y = ax + b$ . Die umgeformte Gleichung:  $y_1 = \frac{y}{x} = a + \frac{b}{x}$

kennzeichnet ihrerseits die hyperbolische Abhängigkeit der bezogenen Verbrauchswerte ( $Nm^3/t$  Roheisen und  $Nm^3/t$  Stahl). Es erschien nötig, die Leerlaufswerte „b“ gleichzuhalten, obwohl ihre Unveränderlichkeit begriffsmäßig zu beanstanden wäre.

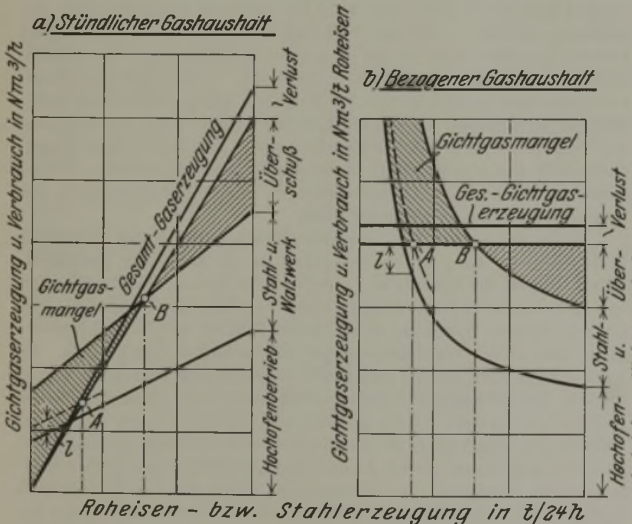


Abbildung 2. Hochofengashaushalt eines gemischten Hüttenwerkes. Energie-Gleichgewicht: A = Feierschicht; B = Werktag.

Kennt man nun die Gesetze des Eigenverbrauches, so kann die Hochofengasbilanz und folglich auch der Energieüberschuß oder -mangel bei einer gegebenen Betriebsweise ermittelt werden. Die Gaserzeugung, abzüglich der Verlustanteile, ist nämlich stets aus einfachen Beziehungen zu errechnen. So gibt Abb. 2 a und b beispielsweise den Hochofengashaushalt eines gemischten Hüttenwerkes schematisch wieder. Besonders kennzeichnen die Schnittpunkte A und B das innere Energiegleichgewicht an (A) Feierschicht und (B) Werktagen, wodurch die für den Ausgleich im Gichtgas-

<sup>1)</sup> Chaleur et Ind. Nr. 190 (1936) Februar.

den“, bei denen sich die Tatsache genossenschaftlichen Betriebes aus den Eintragungen ergibt<sup>4)</sup>:

1. Enkartz, das heutige Sichenhausen, am Oberlauf der Nidder,
2. Schmitten, bei Sellnrod, am Streitbach,
3. Vadenrod, an der Schwalm,
4. Unter-Sorg, an der Schwalm,
5. Brauerschwend, an einem Nebenbach der Schwalm,
6. Nieder-Breidenbach, an einem Nebenbach der Antrift,
7. Billertshausen, an der Antrift,
8. Ermenrod, an der Felda.

Sechs dieser acht Hütten waren zur Zeit der Abfassung der Salbücher bereits eingegangen. Nur die Waldschmieden zu Enkartz und Vadenrod waren damals noch in Betrieb. Doch auch bei ihnen zeigten sich bereits Erscheinungen des Niederganges. Von Enkartz weiß das Salbuch des Gerichtes Burkhardts von 1555 zu berichten, daß die gemeinsame Schleifmühle stilliege und deshalb kein Wasserzins von ihr bezahlt werde. Und in Vadenrod, wo die Waldschmiede noch 1574 bestand, ist zu dieser Zeit bereits eine Mahlmühle neben ihr auf dem Waldschmiedengut errichtet worden. Auch diese Hütte stand somit bereits mitten in einer Umwandlung.

Das Salbuch des Gerichtes Burkhardts aus dem Jahre 1555 vermittelt ein sehr genaues Bild über die Verhältnisse der Waldschmiede zu Enkartz. Enkartz war danach ursprünglich ein reines Waldschmiedengut. Aber gerade zur Zeit der Abfassung des Salbuches wurde eine Wandlung beendet, die das Gesicht der Siedlung für die Folge völlig umgestaltete: Das Dorf Alt-Sichenhausen, das nördlich des damaligen Enkartz, des heutigen Sichenhausen, lag, war von seinen Bewohnern zugunsten von Enkartz aufgegeben worden. Deshalb wird bei der Beschreibung des Enkartz besonders scharf unterschieden zwischen den ursprünglich im Enkartz ansässigen Waldschmieden und den von Alt-Sichenhausen her zugezogenen Untertanen. Während die früheren Alt-Sichenhäuser vor den übrigen Dorfbewohnern des Gerichtes Burkhardts keinerlei Vorrechte hatten, heben sich die Waldschmiede zum Enkartz scharf aus der übrigen Bevölkerung des Gerichtes heraus. Die Alt-Sichenhäuser und die Bewohner der übrigen Dörfer des Gerichtes sind durch die von ihnen zu zahlenden Abgaben, insbesondere durch die Zahlung des Dienstgeldes<sup>5)</sup>, Leistung des Besthauptes<sup>6)</sup> und der Hühnerzinse als leibeigen gekennzeichnet. Die Enkartz Waldschmiede aber hatten Brief und Siegel über ihre Freiheit von all diesen Abgaben. Sie sind, wie sie bei der Abfassung des Salbuches vorausgehenden Vernehmung stolz erklären, nur zur Leistung der Bede<sup>7)</sup> in Höhe von sechs Gulden jährlich verpflichtet. Sie zahlen diese Bede „von Schmieden, Aeckern, Wiesen und allem Gebrauch des Ertz“. Da die Bede die älteste mittelalterliche Steuer darstellt und im Gericht Burkhardts nur von den ältesten Hubengütern entrichtet wird, beweist sie das sehr hohe Alter der Enkartz Waldschmiede. Nimmt man die übrigen Eintragungen des Salbuches hinzu: „zwanzig vier Ruden ein gemeiner schmittten hoff“, „ein Schleiff stein mit einem Wasserfall und Rait gibt man nichts von steht bloß“ und bei Alt-Sichenhausen: „Etlich placken noch mit baumen sein uff alden Sichenhausen zwischen den Heufeldern gelegen, haben die waltschmitt von gerott und gekohlt“ — so ergibt sich klar das Bild einer alten Waldschmiedegenossenschaft, deren Glieder sich stolz als freie Leute fühlen.

Ganz ähnlich lagen die Dinge bei der Waldschmiede zu Vadenrod: Hier befand sich das Waldschmiedengut im Besitz zweier Leute, die darauf außer der Eisenhütte und ihrer Landwirtschaft eine Mahlmühle betrieben. Auch sie waren von den Abgaben der Leibeigenschaft frei und zahlten von ihrem gesamten Betrieb nur

sieben Gulden Zins. Allerdings war bei ihnen das Erz nicht mehr in diesen sieben Gulden Zins einbegriffen. Sie mußten von ihrer Erzgrube im Matzmus bei Ober-Sorg besondere Abgaben leisten: Zwei Pfennige „Berggeld“ von jedem Wagen Erz und das elfte Fuder Erz als „Eisensteinzehnten“ an den Landgrafen<sup>8)</sup>.

Auf beiden Hütten bestand noch die uralte Betriebsform der Genossenschaft, in der jeder einzelne je nach den Erfordernissen des Betriebes Schmelzer, Köhler und Bergmann war.

Hatte sich im Enkartz eine ganze — wenn auch kleine — Gemeinde zu einer Waldschmiedegenossenschaft zusammengeschlossen, so berichten die Eintragungen in den Salbüchern über die anderen genannten Hütten, daß sie geschlossene Hofraiten darstellen, die meist außerhalb der eigentlichen Dörfer lagen. Jede dieser Hofraiten umfaßte eine je nach der Zahl der Genossen verschiedene Anzahl von Wohnhäusern und Nebengebäuden. Unter diesen werden allerdings die Schmieden — weil eingegangen und deshalb wahrscheinlich niedrigerissen — nicht mehr genannt. Das Waldschmiedengut zu Vadenrod weist entsprechend seinen zwei Besitzern auch zwei Wohnhäuser auf. Dagegen standen auf dem Waldschmiedengut zu Unter-Sorg nicht weniger als elf Wohnhäuser, während das Salbuch 1574 nur noch fünf Inhaber des Gutes aufzählt. Das Waldschmiedengut zu Nieder-Breidenbach umfaßte vier Wohnhäuser und das zu Billertshausen deren sechs. Ein Gütchen mit zwei Wohnhäusern zu Brauerschwend kann nur deshalb als frühere Waldschmiedegenossenschaft angesprochen werden, weil es ebenso wie das Enkartz frei war von allen Abgaben der Leibeigenschaft, wie Dienstgeld, Schönbrod und Hundehafer. Auf dem Waldschmiedengut zu Schmitten bei Sellnrod standen vier Wohnhäuser. Hier betont das Salbuch, daß dieser Hof vorm eine Waldschmiede gewesen sei. Daraus sei für Schmitten zwar völlige Dienstfreiheit herzuleiten gewesen, aber statt dessen habe die „Sellnröder Schmitte“ bei Heerzügen einen halben Heerwagen stellen müssen<sup>9)</sup>. Auch der „Schmithof“ bei Ermenrod, heute noch ein Mühlengut, war eine genossenschaftlich betriebene Waldschmiede mit drei oder vier Genossen<sup>10)</sup>. Doch scheint sich bei ihr, obwohl sie noch in Betrieb stand, bereits 1542 das Gefüge der Genossenschaft schon sehr gelockert oder nach der Seite der Kapitalgewerkschaft hin geändert zu haben. Denn in diesem Jahre verkaufte einer der Genossen, Jung Cuntz, genannt Schütz, ein Drittel der Waldschmiede, ein Viertel der Mahlmühle und ein Viertel der Wiesen des Gutes<sup>11)</sup>.

Die Salbücher führen uns mitten hinein in die Zeit des Unterganges der alten Waldschmiedegenossenschaften. Im Enkartz machten sich 1555 bereits Schrumpfungerscheinungen bemerkbar, in Vadenrod war auf dem Waldschmiedengut schon 1574 eine Mahlmühle in Betrieb, und auch die Waldschmiede zu Ermenrod wies 1542 eine Mahlmühle auf. Das mit Ackerland und Wiesen reich versehene Waldschmiedengut zu Billertshausen ernährte 1574 sechs Familien — aber eine 1579 ins Salbuch nachgetragene Bemerkung meldet: „Johannes Kick, dem hat M(ein) g(nädiger) F(ürst) und herr anno 79 uff dem alten schmittten gutt eine Mahlmühle anzurichten gnädiglichen vergunnt.“ Auch auf dem Waldschmiedengut zu Schmitten bei Sellnrod waren 1592 zwei Mahlmühlen in Betrieb. Und während noch 1586<sup>12)</sup> die vier Inhaber von Schmitten kein „eigenthumb“ gaben, also freie Leute waren, wird 1592 festgestellt, daß sie nunmehr wie die anderen Untertanen zu Sellnrod zu Dienstleistungen und Hühnerzinsen an die Landesherrschaft verpflichtet sind.

Es ist ein weiter Weg von der stolzen Freiheit der Enkartz Waldschmiede zu dem Zurücksinken in die Enge der Leibeigenschaft, wie sie die Eintragung von 1592 für die aus Waldschmieden zu „Ackerleuten“ gewordenen Leute von Schmitten bezeugt. Der Gründe für den hierin am deutlichsten fühlbar werdenden Niedergang der alten Waldschmiedegenossenschaften sind viele. Es wird schwer sein, diese Gründe für jede einzelne von ihnen aufzuzählen. Die Enkartz Hütte scheint schon früh unter Erzbedarf gelitten zu haben. Denn gerade der Versuch, ihren Erzbedarf 1536 in den Erzgruben zu Nieder-Niddern, oberhalb Hirzenhains, zu decken, gab den ersten Anstoß zur Errichtung der großen Stolbergischen Eisenhütte zu Hirzenhain, deren starker Wettbewerb später neben anderen auch die Waldschmiede zu Enkartz zum Er-

<sup>8)</sup> Hier besteht die Möglichkeit einer schärferen Betonung des Bergregals durch den Landgrafen.

<sup>9)</sup> „Die Stellung des Heerwagens ist Gegenleistung für die Befreiung der Bevölkerung von der Wehrpflicht“ (Richard Schröder: Deutsche Rechtsgeschichte, 4. Aufl. [Leipzig: Veit & Co. 1902] S. 117).

<sup>10)</sup> „Hartmann Nickel und seine Mitconsorten“ (Salbuch Romrod fol. 798).

<sup>11)</sup> Regest bei Scriba, Regesten Oberhessen Nr. 5033.

<sup>12)</sup> Leibeigenenverzeichnis des Amtes Ulrichstein: Staatsarchiv Darmstadt, Abt. XIV B, Conv. 33.

<sup>4)</sup> Wo in den folgenden Ausführungen nähere Hinweise fehlen, entstammen die Nachrichten folgenden Salbüchern, die im Staatsarchiv Darmstadt unter „Salbücher Oberhessen“ und den in Klammern stehenden Nummern verwahrt werden:

a) für Enkartz: Salbuch des Gerichtes Burkhardts 1555 fol. 589 (26);  
b) für Schmitten: Salbuch des Amtes Ulrichstein 1592 fol. 27 (169c);

c) für Vadenrod: Salbuch des Amtes Romrod 1574 fol. 401 (138a);

d) für Unter-Sorg: ebenda fol. 376;

e) für Brauerschwend: Salbuch des Gerichtes Schwarz 1573 fol. 150 (152c);

f) für Nieder-Breidenbach: Salbuch des Amtes Romrod fol. 532;

g) für Billertshausen: ebenda fol. 250;

h) für Ermenrod: ebenda fol. 798.

<sup>5)</sup> Dienstgeld = Ersatz für in Natur zu leistende Frondienstleistungen.

<sup>6)</sup> Besthaupt: Beim Tode eines Leibeigenen hatte der Landesherr das Recht, das beste Stück seiner fahrenden Habe für sich in Besitz zu nehmen.

<sup>7)</sup> Bede, ursprünglich das Erbetene, erste direkte Steuer.

liegen brachte<sup>13)</sup>. Der allgemeine Niedergang der deutschen Volkswirtschaft, unter dem nicht zuletzt das deutsche Eisengewerbe im letzten Drittel des 16. Jahrhunderts stöhnte<sup>14)</sup>, scheint den Untergang dieser alten genossenschaftlichen Hütten wesentlich beschleunigt zu haben. Darüber hinaus war ihre Zeit vorbei. Ueberall in Oberhessen waren kapitalkräftigere Hände am Werk. Neben der neu auftauchenden landesherrlichen Unternehmung, der Hütten wie Hirzenhain (1555) und Hitzkirchen (1557) ihre Entstehung verdankten<sup>15)</sup>, drang auch die kapitalistische Unternehmungsgewerkschaft als Trägerin neuen technischen Fortschritts in Oberhessen ein. Im Gebiete der Herren von Riedesel, in dem eine ganze Reihe alter Waldschmieden wahrscheinlich genossenschaftlicher

<sup>13)</sup> Fürstlich Stolberg-Roßlasches Archiv Ortenberg VI 5/I: Berg- und Hüttensachen Hirzenhain.

<sup>14)</sup> Fritz Sauer: Die Eisenhütte zu Hirzenhain. Mitt. des Oberhess. Geschichtsver., N. F. 30 (1932) S. 49 ff. — Fritz Sauer: Erzeugung, Absatz und Gesteuerungskosten einer oberhessischen Eisenhütte. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 703/05.

<sup>15)</sup> Fritz Sauer: Die Eisenhütte zu Hirzenhain, S. 8 ff. u. 18.

Prägung bestanden hatten, wurde bereits 1557<sup>16)</sup> eine Hochofenhütte zu Lanzenhain genannt, als deren Inhaber 1582 drei Speyerer Bürger erscheinen<sup>17)</sup>. Und als zu Horloff, nächst der Stätte der späteren Friedrichshütte in der Grafschaft Laubach, Eisenhüttenleute aus Spaa 1583<sup>18)</sup> eine neue Hochofenhütte errichteten, wurden sie im Vertrag mit der Landesherrschaft „Gewerke“ genannt. Auf althessischem Gebiete erstarkte die in Privatbesitz befindliche Hütte zu Schellnhäusen<sup>19)</sup>. Und als an deren Stelle der Landgraf von Hessen im Jahre 1609 ein staatliches Hochofen- und Hammerwerk errichten ließ<sup>20)</sup>, waren in allen oberhessischen Waldschmiedegenossenschaften die Schmiedefeuer längst erloschen. Fritz Sauer.

<sup>16)</sup> Gräfl. Solmsisches Archiv Laubach: Baurechnung 1557/58: „ein ofen . . . ist zu Lantzenhain gemacht worden“.

<sup>17)</sup> Staatsarchiv Marburg: Landaus Nachlaß: Eisenwerke 1316—1772, Blatt 14 F.

<sup>18)</sup> Gräfl. Solmsisches Archiv Laubach: „Der Eysenhütten zu Horloff Bestendnuß-Brief anno 1583“.

<sup>19)</sup> Salbuch des Amts Ulrichstein 1592.

<sup>20)</sup> Hüttenrechnungen Schellnhäusen: Staatsarchiv Darmstadt, Abt. XIII 3, Conv. 65.

## Patentbericht.

### Vergleichende Statistik des Reichspatentamtes für das Jahr 1935.

Nach den Ermittlungen des Reichspatentamtes<sup>1)</sup> belief sich die Zahl der Patentanmeldungen im Berichtsjahre auf 53 592 gegen 52 856 im Jahre 1934. Die Zahl der bekanntgemachten Anmeldungen betrug 19 775 (19 774), die der Einsprüche 11 147 (10 869), die der Beschwerden 7078 (6241). Versagt wurden nach der Bekanntmachung 1870 (1843) Patentanmeldungen. Insgesamt wurden im Jahre 1935 16 139 Patente erteilt gegen 17 011 im Vorjahre; davon waren 14 507 (15 254) Haupt- und 1632 (1757) Zusatzpatente. Abgelaufen waren oder sonst gelöscht wurden 17 394 (24 673) Patente. Die Zahl der nach der Patentrolle am Jahresschluß in Kraft gebliebenen Patente betrug 84 101 gegen 85 376 im Jahre 1934. Die Gebrauchsmuster-Anmeldungen beliefen sich im Berichtsjahre auf 56 352 gegen 54 630 im Vorjahre. An Warenzeichen-Anmeldungen gingen 16 800 (16 730) ein.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>2)</sup>.

(Patentblatt Nr. 13 vom 26. März 1936.)

Kl. 7 a, Gr. 23, D 68 895. Vorrichtung zum Anstellen der Druckspindeln für die Oberwalze von Walzwerken. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 a, Gr. 23, M 131 324; Zus. z. Anm. M 127 393. Selbsttätige hydraulische Nachstellvorrichtung für Walzwerke. Eduard Meyer, Mülheim (Ruhr).

Kl. 7 a, Gr. 26/02, D 68 856. Auflaufrollgang für Kühlbetten von Walzwerken. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 b, Gr. 18, M 130 472. Ziehmatrize zum Umformen zylindrischer Rohre oder vorgebogener Blechstreifen in verjüngte Rohre. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 112 170. Kastenförmige Niederschlags-elektrode für Elektrofilter. Siemens-Lurgi-Cottrell Elektrofilter-Gesellschaft m. b. H. für Forschung und Patentverwertung, Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 3/15, Sch 97 298. Verfahren und Einrichtung zur Oberflächenkohlung von Eisen und Stahl. Benno Schilde, Maschinenbau-A.-G., Hersfeld (H.-N.).

Kl. 18 c, Gr. 8/40, G 82 244. Verfahren zur Erzielung eines hohen Widerstandes gegen bleibende Formänderungen. Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 18 c, Gr. 8/40, K 120 623; Zus. z. Anm. 18 c, K 135.30. Verfahren zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit von Chromstahl- bzw. Eisenlegierungen. Paul Richard Kuehnrich (verstorben), Sheffield (England).

Kl. 18 c, Gr. 8/40, K 135.30. Verfahren zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit von Gegenständen. Paul Richard Kuehnrich (verstorben), Sheffield (England).

Kl. 18 c, Gr. 8/40, W 90 398. Verfahren zur Herstellung von Schienen mit erhöhter Widerstandsfähigkeit gegen Erschütterungen und erhöhter Verschleißfestigkeit. Samuel Whyte, Redhill, Surrey (England).

<sup>1)</sup> Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen 42 (1936) S. 35 ff. — Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 425.

<sup>2)</sup> Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 18 c, Gr. 8/50, V 32 051; Zus. z. Anm. V 28 584. Verfahren zur Erzeugung von elastischen Vorspannungen in Gegenständen aus Stahl. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 9/50, S 110 365. Vorrichtung zum Absenken des Glühgutes in Glühöfen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 19 c, Gr. 6/20, K 132 983. Aus einer Blechtafel hergestellter Metallrost zur Bewehrung von Straßendecken. Klöckner-Werke, A.-G., Castrop-Rauxel i. W.

Kl. 24 e, Gr. 11/03, K 131 385. Polygon-Drehrost für Gas-erzeuger. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, P 71 108; Zus. z. Pat. 579 812. Kernstück zum Herstellen von Rohren mit Außenprofilen in Schleudergußkokillen. Dr.-Ing. Carl Pardun, Gelsenkirchen.

Kl. 40 a, Gr. 5/01, M 127 048. Drehrohrförmiger zum Abströben von sulfidischen Erzen. Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 49 l, Gr. 5, V 29 859. Gut walzbarer Stahl-Verbundgußblock zur Herstellung von Gegenständen mit hohem Rostwiderstand. Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 80 b, Gr. 5/06, R 94 962; Zus. z. Pat. 583 633. Vorrichtung zum Schäumen flüssiger Schlacke. Ludwig von Reiche und Julius Giersbach, Oberscheld (Dillkreis).

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 13 vom 26. März 1936.)

Kl. 7 a, Nr. 1 367 992. Maschine zum Entrollen und Flachstrecken von bandartigem Walzgut. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 18 a, Nr. 1 368 557. Kühlkasten für Schachtöfen, insbesondere Hochöfen. Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., Oberhausen (Rhld.).

Kl. 18 c, Nr. 1 367 927. Topfglühofen mit Feuerung für feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe. Selas, A.-G., Berlin N 65.

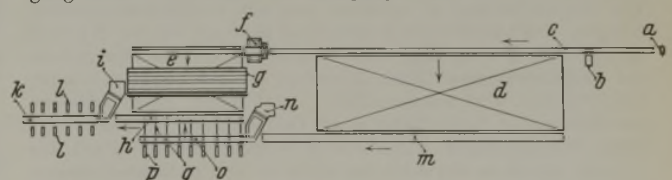
Kl. 42 k, Nr. 1 368 538. Werkstoffprüfmaschine für Zerreißproben. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, A.-G., Mannheim.

Kl. 42 k, Nr. 1 368 539. Härteprüfer mit verstellbarem Auflager. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, A.-G., Mannheim.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 26<sub>01</sub>, Nr. 622 505, vom 9. April 1932; ausgegeben am 29. November 1935. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Kühlbetanlage für Walzwerke.*

Das vom Fertigerüst a kommende Walzgut geht nach Durchgang einer Schere b über den Rollgang c wahlweise zu den beiden

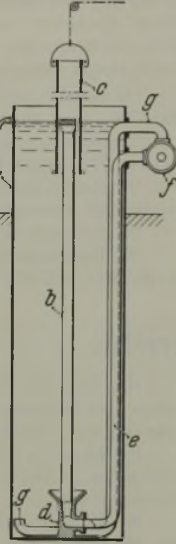


Kühlflächen d, e, die hintereinander gestaffelt sind. Vor der Kühlfläche e steht eine Teilschere f. Die Kühlfläche e kann nach Ueberbauen mit einem Ausgleichsofen g zur Aufnahme von

Sonderstählen, wie Federstählen, die eine besondere Wärmebehandlung erfordern, dienen. Diese Kühlfläche hat einen Abfuhrrollgang h, eine Teilschere i, hinter der ein Verladerrollgang k ist, und die Sammelaschen l, während das für gewöhnliches Walzgut bestimmte Kühlbett d einen Abfuhrrollgang m, eine Teilschere n, einen Verladerrollgang o und Sammelaschen p hat. Da die Kühlfläche e etwas kürzer gehalten wird als die Kühlfläche d, so werden die Rollgänge der beiden Kühlflächen etwas gegeneinander quer zur Zufuhrichtung des Walzgutes versetzt. Zwischen dem Verladerrollgang o und dem Rollgang h wird eine Querfördevorrichtung q vorgesehen.

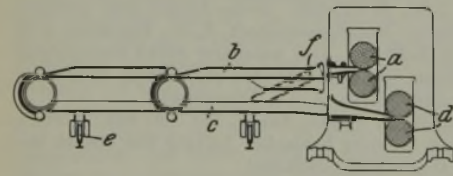
**Kl. 18 c, Gr. 2<sub>24</sub>, Nr. 622 557**, vom 2. Dezember 1933; ausgegeben am 30. November 1935. Franz Barkin in Dortmund. *Vorrichtung zum gleichmäßigen Abkühlen und Härten der Innen- und Außenflächen von Rohren.*

In einem Wasserbehälter a wird ein auswechselbares, bis an den Wasserspiegel reichendes Rohr b, über das das zu härtende Rohr oder Hohlkörper c hinweggeschoben und dabei allmählich in das Wasserbad getaucht wird, in einem Fußstück d ortsfest oder schwenkbar eingesetzt und über das Fußstück mit einer Rohrleitung e verbunden. In dieser wird eine Pumpe f oder dergleichen angeordnet, die das sich bildende heiße Wasser und den Dampf aus dem Innern des zu härtenden Werkstückes absaugt und über eine Leitung g wieder unten in den Behälter drückt.



**Kl. 7 a, Gr. 13, Nr. 622 609**, vom 11. Februar 1934; ausgegeben am 2. Dezember 1935. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Umführungsvorrichtung für Walzwerke.*

Das Walzgut kann aus dem Walzenpaar a über die obere Rinne b an ihrem Ende oder an einer Zwischenstelle durch die mit Rollen versehene Umleitungsvorrichtung in die untere Rinne c und dann entweder in das untere Walzenpaar d des gleichen Walzgerüsts eingeführt werden, oder, nachdem die ganze auf



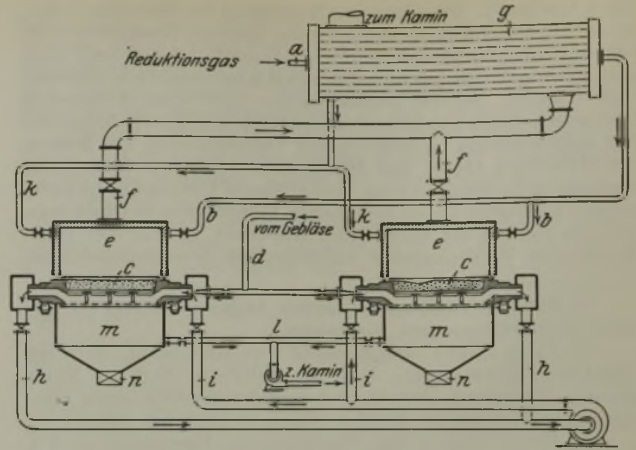
Rädern e in der Querrichtung verfahrbare Einrichtung vor ein anderes Walzgerüst gefahren worden ist, in das untere Walzenpaar dieses Gerüsts. Dabei wird die Umführungsvorrichtung so lang gehalten, daß sie den ganzen Walzstab aufnehmen kann. Zur unmittelbaren Ueberleitung des Walzstabes in die Rinne o wird eine aus einem ausschwenkbaren Rinnenstück bestehende Weiche f vorgesehen.

**Kl. 18 c, Gr. 8<sub>00</sub>, Nr. 622 652**, vom 19. Juni 1932; ausgegeben am 3. Dezember 1935. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Ueberzug zur Verhinderung der Oxydation von Blöcken.*

Blöcke, die in Strangpressen verformt werden sollen, werden vor dem Einsetzen in den Ofen mit einer Schutzschicht aus Kupferammoniumchlorid überzogen.

**Kl. 18 a, Gr. 18<sub>08</sub>, Nr. 622 731**, vom 14. Februar 1932; ausgegeben am 5. Dezember 1935. Klöckner-Werke, A.-G., in Castrop-Rauxel i. W. (Erfinder: Dipl.-Ing. Hans Völlmecke in Hagen i. W.) *Vorrichtung zur Herstellung von Eisenschwamm durch Reduktion von Eisenerzen.*

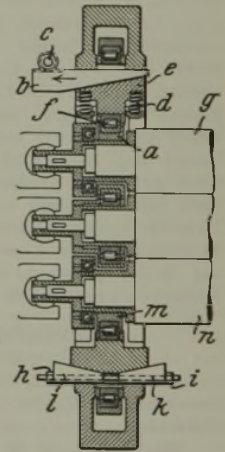
Das Reduktionsgasgemisch aus Kohlenoxyd und mindestens 30%, vorzugsweise etwa 50% H<sub>2</sub> aus der Leitung a, b, wird unter dem Rost der mit Erz beschickten Kippfanne c mit siebartigem Boden durch Zuführen von Luft d durch einen der Hohlzapfen der Pfanne verbrannt, wobei die Verbrennungsgase das Erz durchstreichen, es erhitzen und auf Reaktionstemperatur bringen. Die abziehenden heißen Gase gelangen aus der Haube e durch Leitung f zu dem Gasvorwärmer g für das Vorerhitzen des Reduktionsgases. Nach Erreichen der gewünschten Temperatur im Erz wird umgeschaltet. Jetzt strömt nach Schließen der Abzug- und Luftschieber sowie Öffnen des Gasschiebers das heiße Reduktionsgas durch die Erzschieber und reduziert die erhitzte oxydische Erzmischung in kurzer Zeit zu Eisenschwamm. Ein Ventilator saugt durch den andern hohlen Drehzapfen das Gas durch h ab und drückt es durch i zur zweiten Pfanne, wo es mit Luftzusatz aus d unter dem Rost verbrennt und den Inhalt dieser Pfanne für das gleiche Verfahren vorbereitet. Der Eisenschwamm wird durch Hindurchsagen von kalten Kohlensäure-



abgasen k durch die Leitung l abgekühlt, die auch den luftdichten Bunker m unter den Pfannen füllen und dadurch verhüten, daß Sauerstoff an den Eisenschwamm tritt. Nach Entleeren der Pfanne durch Kippen wird er durch die Schleuse n dem Bunker entnommen.

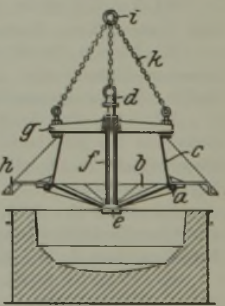
**Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 622 750**, vom 29. Januar 1933; ausgegeben am 5. Dezember 1935. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Dipl.-Ing. Bruno Andricu in Magdeburg.) *Vorrichtung zum Verstellen der Stützwalzen für die Arbeitswalzen bei Walzwerken.*

Wird der im Innern der Stützwalze a angeordnete Keil b durch Drehen des Ritzels c in der Pfeilrichtung verschoben, so drücken die Federn d den Tragkörper e des Wälzlagers f und damit die Stützwalze a nach oben, so daß dann die Oberwalze g ebenfalls nach oben verschoben werden kann; wird der Keil entgegenesetzt bewegt, so kann die Oberwalze nach unten zu gestellt werden. Durch entsprechendes Drehen der Muttern h, i können die beiden im Innern der unteren Stützwalze angeordneten Keile k, l einander genähert oder voneinander entfernt werden, was ein Heben oder Senken der Stützwalze m und somit auch der Unterwalze n zur Folge hat.



**Kl. 18 b, Gr. 21<sub>10</sub>, Nr. 622 757**, vom 26. Januar 1933; ausgegeben am 5. Dezember 1935. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). *Beschickungskübel für elektrische Schmelzöfen.*

Die um die Gelenke a drehbaren Bodensektoren b des schwach kegelförmigen Kübels c legen sich gegen das von einer Stange d getragene Mittelstück e, das sie zusammenhält. Vor dem Berühren mit dem Beschickungsgut wird die Stange d durch das Rohr f geschützt, das an dem Querbalken g hängt. Die vier Arme h des Kübels stützen sich beim Senken des Kübels auf den Rand des Ofenkessels. Wird nun die Aufhängeöse i weitergesenkt, so lockern sich die Ketten k, während die Stange d und das Mittelstück e weitersinken. Die Sektoren b werden dadurch frei und öffnen sich durch ihr Eigengewicht sowie unter dem Druck des sinkenden Beschickungsgutes.



**Kl. 18 c, Gr. 1<sub>00</sub>, Nr. 622 802**, vom 15. April 1932; ausgegeben am 6. Dezember 1935. Dr. Emil Kleisinger in Berlin. (Erfinder: Elli Bertram in Berlin-Karlshorst und Albert Erdmann in Berlin-Weißensee.) *Erhitzungsbad.*

Das Erhitzungsbad für das Härten von Stählen, besonders von Werkzeugstählen, durch Erhitzen in schmelzflüssigen Bädern mit darauffolgendem Abschrecken und gegebenenfalls Anlassen, besteht aus inerten Salzen oder Salzgemischen, wie Bariumchlorid, Mischungen von Bariumchlorid mit Alkalichloriden usw., die ein Erhitzen auf höhere Temperaturen, z. B. 1000° und mehr, gestatten, und die geringe Mengen von Metalloxyden, wie z. B. Magnesiumoxyd, Aluminiumoxyd, oder deren Gemische oder unter den gegebenen Bedingungen zur Bildung solcher befähigter Stoffe in Vereinigung mit Borverbindungen enthalten.



# Statistisches.

## Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Februar 1936<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	Februar 1936					Januar und Februar 1936				
	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen	Steinkohlen	Braunkohlen	Koks	Preßkohlen aus Steinkohlen	Preßkohlen aus Braunkohlen
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Preußen insgesamt	12 311 561	10 071 719	2 645 416	377 894	2 151 037	25 657 927	20 946 732	5 417 512	787 914	4 526 224
davon:										
Breslau, Niederschlesien	406 447	914 633	87 208	6 334	159 814	829 848	1 892 458	172 555	14 045	333 222
Breslau, Oberschlesien	1 619 147	—	110 475	18 798	—	3 438 746	—	249 963	40 529	—
Halle	—	2) 5 310 295	—	—	1 178 982	—	11 087 713	—	—	2 497 846
Clausthal	148 062	186 652	41 016	33 608	22 483	298 664	392 516	84 528	69 658	47 128
Dortmund	8 663 194	—	2 095 212	288 693	—	17 937 182	—	4 266 208	617 068	—
Bonn	1 474 711	3 660 139	311 505	20 461	789 758	3 153 487	7 574 045	644 258	46 614	1 648 028
Bayern	1 398	185 393	7 938	6 294	2 755	2 755	398 258	—	15 939	13 439
Sachsen	299 733	1 147 517	26 911	7 489	290 246	617 312	2 290 479	52 487	14 345	565 341
Baden	—	—	—	29 759	—	—	—	—	3) 59 198	—
Thüringen	—	450 920	—	—	172 639	—	928 746	—	—	354 317
Hessen	—	82 035	—	6 446	—	—	165 719	—	13 168	—
Drauschweig	—	252 809	—	—	50 580	—	516 771	—	—	102 110
Anhalt	—	238 557	—	—	3 155	—	485 347	—	—	6 445
Ubrigtes Deutschland	12 033	—	4) 58 000	—	—	25 272	—	4) 118 000	—	—
Deutsches Reich	12 624 725	12 428 950	4) 2 730 327	429 526	2 673 951	26 303 266	25 732 054	4) 5 587 999	3) 890 564	5 567 876

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 70 vom 23. März 1936. — <sup>2)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 3 155 753 t. — <sup>3)</sup> Einschließlich der Berichtigung aus dem Vormonat. — <sup>4)</sup> Teilweise geschätzte Zahlen.

## Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Februar 1936.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Februar 1936 t	Januar und Februar 1936 t	Februar 1936 t	Januar und Februar 1936 t
Eisenerze (237 e)	1 499 586	3 081 020	139	349
Manganerze (237 h)	15 505	51 966	112	244
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	119 024	231 743	8 552	16 668
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	76 279	217 688	1 516	3 927
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	375 128	718 617	2 285 868	4 763 469
Braunkohle (238 b)	120 544	260 359	—	—
Koks (238 d)	57 654	119 857	508 138	1 089 326
Steinkohlenbriketts (238 e)	11 026	21 856	67 397	135 540
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	5 724	12 692	60 909	153 389
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 d)	73 074	143 193	316 014	638 418
Darunter:				
Roheisen (777 a)	19 086	42 824	17 849	40 730
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen (777 b)	93	151	298	509
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	23 153	43 619	7 300	13 773
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	—	—	11 204	22 773
Walzen aus nicht schiedbarem Guß, desgleichen [780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> ]	5	14	770	1 241
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> ]	56	86	83	133
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	62	153	4 537	9 195
Rohrippen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	4 746	7 058	22 488	28 993
Stabstahl; Formstahl; Bandstahl [785 A, A <sup>1</sup> , B]	20 358	37 771	84 176	173 923
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	2 038	3 806	38 458	78 355
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	7	22	25	51
Verzinkte Bleche (Weißbleche) (788 a)	351	985	10 210	20 937
Verzinkte Bleche (788 b)	204	388	2 768	5 819
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	38	112	1 776	3 666
Andere Bleche (788 c; 790)	47	85	219	516
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791; 792 a, b)	1 017	1 581	13 791	30 198
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	5	8	314	512
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	391	772	28 802	58 763
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; unterlagsplatten (796)	130	750	13 332	31 692
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	—	33	4 254	9 178
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> , e, f]	780	1 841	11 848	22 254
Brücken- und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen (800 a, b)	105	275	1 604	2 966
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	37	216	3 839	7 257
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	16	44	303	568
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	100	152	2 683	4 731
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	34	76	2 602	5 155
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	—	—	368	1 165
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	—	—	389	619
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	13	24	4 036	8 643
Achsen (ohne Eisenbahnschienen), Achsteile usw. (822; 823)	—	—	92	228
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	—	—	781	1 531
Drahtseile, Drahtlitzten (825 a)	11	23	1 086	2 568
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	12	21	5 988	13 857
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	9	9	4 583	8 106
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	5	13	1 511	3 003
Ketten usw. (829 a, b)	34	70	800	1 614
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	131	211	10 847	23 206
Maschinen (892 bis 906)	513	1 107	23 999	50 593

<sup>1)</sup> Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

**Belgiens Bergwerks- u. Hüttenindustrie im Januar u. Februar 1936.**

	Januar 1936	Februar 1936
Kohlenförderung . . . . . t	2 527 140	2 337 050
Kokszerzeugung . . . . . t	426 410	405 000
Briketherstellung . . . . . t	136 360	125 450
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats	42	42
Erzeugung an:		
Roheisen . . . . . t	273 493	268 384
Flußstahl . . . . . t	267 873	265 687
Stahlguß . . . . . t	5 738	5 241
Fertigerzeugnissen . . . . . t	210 060	208 315
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen . t	4 052	4 355

**Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Februar 1936<sup>1)</sup>.**

	Januar	Februar
Hochöfen am 1. des Monats:		
im Feuer . . . . .	81	81
außer Betrieb . . . . .	129	129
insgesamt . . . . .	210	210
	1000 metr. t	
Roheisenerzeugung insgesamt . . . . .	508	501
Darunter:		
Thomasroheisen . . . . .	422	414
Gießereiroheisen . . . . .	53	56
Bessemer- und Puddelroheisen . . . . .	15	15
Sonstiges . . . . .	18	16
Stahlerzeugung insgesamt . . . . .	561	535
Darunter:		
Thomasstahl . . . . .	356	343
Siemens-Martin-Stahl . . . . .	178	166
Bessemerstahl . . . . .	4	3
Tiegelgußstahl . . . . .	1	1
Elektrostahl . . . . .	22	22
Robblöcke . . . . .	547	522
Stahlguß . . . . .	14	13

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.

**Die Leistung der französischen Walzwerke im Februar 1936<sup>1)</sup>.**

	Jan. 1936 <sup>2)</sup> Febr. 1936	
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf . . . . .	93	113
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl . . . . .	398	373
davon:		
Radreifen . . . . .	4	3
Schmiedestücke . . . . .	6	5
Schienen . . . . .	33	30
Schwellen . . . . .	3	2
Laschen und Unterlagplatten . . . . .	6	5
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl . . . . .	30	36
Walzdraht . . . . .	29	23
Gezogener Draht . . . . .	12	12
Wärmegewalzter Bandstahl und Röhrenstreifen . . . . .	19	20
Halbzeug zur Röhrenherstellung . . . . .	9	9
Röhren . . . . .	18	14
Sonderstahl . . . . .	12	11
Handelsstahl . . . . .	121	109
Weißbleche . . . . .	10	10
Bleche von 5 mm und mehr . . . . .	20	19
Andere Bleche unter 5 mm . . . . .	62	63
Universalstahl . . . . .	4	2

<sup>1)</sup> Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — <sup>2)</sup> Teilweise berichtete Zahlen.

**Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Jahre 1935.**

Nach den Ermittlungen des amerikanischen Handelsamtes hat die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im Jahre 1935 gegenüber dem Vorjahre um 8,4 % zugenommen; demgegenüber stieg die Einfuhr um rd. 49 %. Der Wert der Ausfuhr nahm von 118 359 233 \$ auf 122 617 324 \$, derjenige der Einfuhr von 14 618 195 \$ auf 32 360 106 \$ zu. Haupteinfuhrland war Kanada, von wo 112 843 (1934: 79 921) t Eisen und Eisenerzeugnisse bezogen wurden. Von der Roheiseneinfuhr kamen 36 741 (36 589) t aus Britisch-Indien, 48 892 (62 930) t aus den Niederlanden, 13 991 (9128) t aus Kanada und 14 732 (610) t aus Großbritannien. Rußland lieferte erstmalig 9270 t, Deutschland 4955 t. Im einzelnen wurden aus- oder eingeführt:

Erzeugnis	Ausfuhr		Einfuhr	
	1934	1935	1934	1935
	(t zu 1000 kg)			
Roheisen . . . . .	4 162	4 173	117 232	134 515
Ferromangan (Mangangehalt) . . . . .	226	133	19 083	22 317
Ferrosilizium (Siliziumgehalt) . . . . .	—	—	1 543	2 015
Schrott . . . . .	1 864 933	2 141 440	45 132	65 804
Robblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw. . . . .	78 186	105 973	2 171	2 121
Stabstahl . . . . .	47 625	57 207	21 292	29 521
Schweißstabsstahl . . . . .	—	—	818	1 885
Walzdraht . . . . .	24 113	26 511	10 828	17 049
Grobbleche . . . . .	37 084	44 989	<sup>1)</sup> 4 430	<sup>1)</sup> 11 229
Verzinkte Bleche . . . . .	69 640	76 200	—	—
Schwarzbleche . . . . .	96 857	107 361	<sup>2)</sup> 290	<sup>2)</sup> 693
Weißbleche . . . . .	187 255	136 657	128	190
Bandstahl . . . . .	29 779	45 371	18 150	31 072
Baustahl . . . . .	55 949	57 089	25 424	42 268
Stahlschienen . . . . .	70 266	52 499	3 123	5 749
Sonstiges Eisenbahnoberbauzeug, Röhren- und Rohrverbindungsstücke aller Art . . . . .	133 002	94 421	4 951	21 039
Draht und Drahterzeugnisse . . . . .	83 704	85 660	15 039	33 469
Drahtstifte . . . . .	13 421	11 320	7 130	21 659
Sonstige Nägel . . . . .	4 509	3 347	—	—
Hufeisen . . . . .	177	203	—	—
Schrauben, Bolzen, Niete . . . . .	5 228	6 473	254	301
Wagenräder und Achsen . . . . .	7 322	18 705	—	—
Eisenguß . . . . .	7 087	9 310	—	—
Stahlguß . . . . .	2 487	2 725	1 414	1 335
Schmiedestücke . . . . .	4 291	6 394	91	81
Sonstiges . . . . .	18 919	19 409	—	—
Zusammen	2 863 424	3 124 023	298 523	444 312

<sup>1)</sup> Fein- und Grobbleche. — <sup>2)</sup> Kessel- und andere Bleche.

An Eisenerzen wurden im Berichtsjahre 1 516 314 (1934: 1 450 361) t und an Manganerzen 389 649 (1934: 342 699) t eingeführt.

**Wirtschaftliche Rundschau.**

**Der deutsche Eisenmarkt im März 1936.**

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Bemerkenswerte Änderungen der Marktlage im eigentlichen Sinne sind in der Berichtszeit nicht eingetreten. Dagegen ist hervorzuheben, daß in einer großen Zahl von Industriezweigen die jahreszeitlich bedingte Belegung — zum Teil früher als im Vorjahr — kräftig eingesetzt hat. Das gilt insbesondere auch für die Eisenindustrie, wo in den letzten Wochen beachtliche Anzeichen einer weiteren Belegung festzustellen waren. Dieser Entwicklung entsprechend zeigt auch die

**Beschäftigungszahl der Industrie**

eine leichte Steigerung von 57,4 auf 58,4 % der verfügbaren Arbeitsplätze.

Der Februar brachte den Abschluß der winterlichen Belastung des Arbeitseinsatzes. Die Zahl der Arbeitslosen nahm nach den Berichten der Arbeitsämter um 4929 auf 2 515 570 ab. Die winterliche Zunahme in der Jahreswende 1935/36 betrug somit 814 269 gegenüber 705 887 im Vorjahr. Trotz dem wesentlich stärkern Einsatz von Arbeitskräften im Bauhandwerk und in den andern Außenberufen, der zwangsläufig bei winterlichem Wetter durch die Stilllegung der Arbeiten zu größeren Entlassungen und steigender Arbeitslosenzahl führt, und trotz dem ungünstigen Witterungsverlauf in diesem Winter mit seinen mehrmaligen Kälteeinbrüchen und dem unbeständigen und teils sehr nassen Wetter war die Belastung nur unwesentlich stärker als im Vorjahr, in dem der Arbeitseinsatz durch eine besonders milde und gleich-

mäßige Witterung begünstigt war. Die Besserung des Arbeitseinsatzes ist nach der Februarentwicklung unverkennbar, wenn auch durch den unterschiedlichen Witterungsverlauf die Entwicklung in den einzelnen Teilen des Reiches noch uneinheitlich war.

Bemerkenswert ist auch, daß nicht die Außenberufe Träger der Februarentlastung waren, sondern die übrigen, mehr konjunkturabhängigen Berufsgruppen. In ihnen ging die Arbeitslosigkeit um 27 844 zurück, während die Außenberufe noch einen Zugang von 22 915 aufzuweisen hatten. Die Zahl der arbeitslosen anerkannten Wohlfahrtserwerbslosen nahm in der Berichtszeit um etwa 6000 auf 368 000 ab. Bei Maßnahmen der wertschaffenden Arbeitslosenfürsorge wurden 161 955 Volksgenossen als Notstandsarbeiter beschäftigt. Das sind 1212 weniger als im Vormonat. Ebenso wie in den verschiedenen Bezirken war die Entwicklung der Arbeitslage in den einzelnen Berufsgruppen stark unterschiedlich.

Für den März kann mit einer Aufnahme der Außenarbeiten auf breiter Front gerechnet werden. Bereits am 15. März 1936 hatten allein die Arbeitslosenversicherung und Krisenfürsorge, über die die Reichsanstalt Mitte des Monats eine besondere Erhebung anzustellen pflegt, eine Abnahme um 201 000 Unterstützungsempfänger erfahren. Für den gesamten Monat März und für die Gesamtzahl der Arbeitslosen kann somit eine be-

sonders hohe Abnahme der Arbeitslosigkeit im Monat März erwartet werden. Ueber Einzelheiten unterrichtet nachstehende Uebersicht. Es waren vorhanden:

	Arbeit-suchende	Unterstützungsempfänger aus der		Summe von a und b
		a) Ver-sicherung	b) Krisen-unter-stützung	
Ende Januar 1934 . . . . .	4 397 950	549 194	1 162 304	1 711 498
Ende Januar 1935 . . . . .	3 410 103	807 576	813 885	1 621 461
Ende Dezember 1935 . . . . .	2 836 291	659 997	1)748 597	1 408 594
Ende Januar 1936 . . . . .	2 880 373	756 483	2)780 035	1 536 518
Ende Februar 1936 . . . . .		755 366	3)796 918	1 552 284

1) Einschließlich 19 329, 2) 19 252, 3) 19 353 Erwerbslosenunterstützungsempfänger im Saarlande.

Der Druck, den der Winter auf Erzeugung und Beschäftigung ausübt, so berichtet das Institut für Konjunkturforschung, hat sich in diesem Jahr überraschend früh gelöst. Allein durch die Jahreszeit wird in den jetzt folgenden Monaten die Beschäftigung steigen und die Arbeitslosigkeit entsprechend abnehmen. Die deutsche Wirtschaft befindet sich in der Hochkonjunktur. Gerade in dieser Zeit sind die konjunkturellen Ausschläge der Beschäftigung nur gering. Weit bedeutungsvoller aber als die konjunkturelle Entwicklung ist für die kommenden Frühjahrs- und Sommermonate die jahreszeitlich bedingte Zunahme der Beschäftigung. Dieser Zuwachs schwankte in den Jahren 1925 bis 1935 zwischen 1,0 und 2,2 Millionen (vom Kälteeinbruch im Jahre 1929 abgesehen). Er ist so groß, daß sich die konjunkturellen Veränderungen nur in kleinen Abweichungen dieser Zahlen bemerkbar machen können.

Nach den Ergebnissen der Industrieberichterstattung ist die Beschäftigung der Industriearbeiter — gemessen an den Arbeitsstunden — bis zum Januar 1936 weiter gestiegen. Auch hier brachte der Winter den üblichen Rückschlag der Beschäftigung; er war aber schwächer als im vergangenen Jahr. Am stärksten war der jahreszeitlich bedingte Rückschlag in den Erzeugungsgüterindustrien. Die Beschäftigung in den Verbrauchsgüterindustrien nahm schon im ganzen Jahr 1935 leicht ab. Die Spannung zwischen den Erzeugungsgüter- und den Verbrauchsgüterindustrien hat sich damit weiter vergrößert. Bis Januar 1936 hatte der Arbeitsumfang in der gesamten Industrie um 73 % gegenüber dem Januar 1933 zugenommen. In den Erzeugungsgüterindustrien hatte sich die Beschäftigung mehr als verdoppelt, und in den Investitionsgüterindustrien, den besonders empfindlichen und kaum jahreszeitlich abhängigen Zweigen der Erzeugungsgüterindustrien, war sie sogar um das Eineinhalbfache gestiegen. Im Gegensatz dazu hatte sich die Beschäftigung in den Verbrauchsgüterindustrien um knapp 30 % erholt.

Die einzelnen Industrien unterscheiden sich in ihrem Beschäftigungsstand heute stärker voneinander als 1933 und auch stärker als 1929. Bemerkenswert sind insbesondere die Unterschiede im Beschäftigungsstand gegenüber 1929, dem Jahre des letzten Höhepunktes. Denn diese Unterschiede weisen deutlich darauf hin, wie verschieden die Bedingungen für die einzelnen Industrien und die Formen des gegenwärtigen Aufschwungs gegenüber dem Aufschwung von 1926 bis 1929 sind. Die Erzeugungsgüterindustrien und die Verbrauchsgüterindustrien heben sich in ihrem Beschäftigungszuwachs seit 1933 deutlich voneinander ab. Die Erzeugungsgüterindustrien sind sehr stark gestiegen (mit großen Unterschieden im einzelnen). Die Verbrauchsgüterindustrien sind sehr viel schwächer gestiegen und liegen dabei ziemlich eng nebeneinander. Die gesamte industrielle Beschäftigung war im Januar 1936 nur um knapp 9 % niedriger als im Januar 1929. Der Arbeitsumfang der Erzeugungsgüterindustrien war sogar um gut 2 %, der der Investitionsgüterindustrien sogar um knapp 3 % höher als 1929. Die Beschäftigung in der Verbrauchsgüterindustrie ist dagegen zurückgeblieben. Sie ist rd. 21 % niedriger als 1929.

#### Der deutsche Außenhandel

schließt im Februar, wie nachfolgende Uebersicht zeigt, mit einem Ausfuhrüberschuß von rd. 40 Mill. *R.M.* gegenüber rd. 18 Mill. *R.M.* im Januar ab.

	Gesamt-Waren-einfuhr	Deutschlands	
		Gesamt-Waren-ausfuhr (alles in Mill. <i>R.M.</i> )	Gesamt-Waren-ausfuhr-Überschuß
Monatsdurchschnitt 1931 . . . . .	560,8	799,9	+ 239,1
Monatsdurchschnitt 1932 . . . . .	388,3	478,3	+ 90,0
Monatsdurchschnitt 1933 . . . . .	350,3	405,9	+ 55,6
Monatsdurchschnitt 1934 . . . . .	370,9	347,2	— 23,7
Monatsdurchschnitt 1935 . . . . .	346,6	355,8	+ 9,2
Dezember 1935 . . . . .	373,0	415,6	+ 42,6
Januar 1936 . . . . .	364,1	381,8	+ 17,7
Februar 1936 . . . . .	333,8	373,5	+ 39,7

Die Außenhandelsumsätze sind im Februar in der Einfuhr und in der Ausfuhr gesunken. Bei dem Rückgang handelt es sich größtenteils um eine jahreszeitliche Erscheinung. Die Einfuhr war um 8 % geringer als im Januar. Da die Einfuhrdurchschnittswerte leicht gestiegen sind, war die Verminderung der Menge nach etwas stärker als dem Werte nach. An der Abnahme der Einfuhr waren die Erzeugnisse der Ernährungswirtschaft insgesamt mit 43 Mill. *R.M.* beteiligt. Rückgängig war dabei in erster Linie die Einfuhr tierischer Nahrungsmittel. Aber auch die Einfuhr von Nahrungsmitteln pflanzlichen Ursprungs ist bei erheblichen Unterschieden im einzelnen gesunken. Im Bereich der gewerblichen Wirtschaft ist die Gesamteinfuhr von Januar zu Februar um 16 Mill. *R.M.* zurückgegangen. Hiervon entfallen fast 14 Mill. *R.M.* auf Rohstoffe, und zwar hat innerhalb dieser Gruppe vor allem die Einfuhr von Baumwolle, die im Vormonat gestiegen war, beträchtlich abgenommen. Außer bei Rohstoffen war auch die Einfuhr von Halbwaren gegenüber dem Vormonat etwas vermindert. Die Einfuhr von Fertigwaren hat sich gegenüber Januar kaum verändert, und zwar gilt dies in gleicher Weise sowohl für Vorerzeugnisse als auch für Enderzeugnisse.

Der Rückgang der Gesamteinfuhr im Februar entfällt zum größten Teil auf einige wenige Länder. Am stärksten war die Verminderung bei den Vereinigten Staaten von Amerika.

Die Ausfuhr war um 8 Mill. *R.M.*, d. h. etwa 2 %, niedriger als im Vormonat. Mengenmäßig betrachtet war die Verminderung noch geringer, da der Wertrückgang zum Teil durch niedrigere Ausfuhrdurchschnittswerte bedingt ist. Der Rückgang der Gesamtausfuhr entfällt zum größten Teil auf die Hauptgruppe „Gewerbliche Wirtschaft“, und zwar ist hier vor allem die Ausfuhr von Rohstoffen und von Halbwaren gesunken. Die Ausfuhr von Fertigwaren hat sich im ganzen auf dem Stand des Vormonats gehalten. Im einzelnen war die Entwicklung jedoch verschieden. Die Ausfuhr von Vorerzeugnissen ist insgesamt etwas gesunken, während bei Enderzeugnissen im ganzen eine etwa gleich große Steigerung der Ausfuhr eingetreten ist.

Ländermäßig betrachtet war die Entwicklung der Ausfuhr sehr unterschiedlich. Nach der großen Mehrzahl der Länder ist die Ausfuhr zwar zurückgegangen, jedoch halten sich die Abnahmen in verhältnismäßig engem Rahmen.

Die Zahl der Konkurse belief sich im Februar auf 230, die der Vergleichsverfahren auf 56. Im Februar 1935 stellten sich die entsprechenden Zahlen auf 244 und 62. Gegenüber Januar 1936 hat die Zahl der Konkurse um 12,5 % abgenommen, die Zahl der Vergleichsverfahren dagegen um 7,7 % zugenommen.

#### Die Lage auf dem

##### Inlands-Eisenmarkt

hat sich im März leicht gebessert. Der Auftragseingang lag in fast allen Erzeugnissen etwas über dem des Vormonats. Nach der recht widerstandsfähigen Haltung des Eisenmarktes in den Wintermonaten setzte das Frühjahrsgeschäft bei einzelnen Erzeugnissen gegen Ende des Monats etwas stärker ein. Im allgemeinen lagen die hereingenommenen Bestellungen nicht unwesentlich über denen des Vergleichsmonats im Vorjahr. Der Baumarkt wurde weiter durch die gute Wetterlage begünstigt. Die Händler und Verbraucher riefen auf ihre Abschlüsse wiederum recht flott ab, da der bei ihnen vorliegende Auftragsbestand weiterhin gut war. Die Roheisen- und Rohstahlerzeugung entsprach, arbeitstäglich gesehen, ungefähr der des Vormonats. Die Gesamterzeugung lag dagegen wegen der größeren Zahl von Arbeitstagen etwas über der des Februar. Bis Ende Februar verlief die Entwicklung wie folgt:

	Januar 1936 t	Februar 1936 t
Roheisen: insgesamt . . . . .	1 279 277	1 172 709
arbeitstäglich . . . . .	41 267	40 438
Rohstahl: insgesamt . . . . .	1 584 787	1 488 739
arbeitstäglich . . . . .	60 953	59 550
Walzzeug: insgesamt . . . . .	1 051 396	1 032 679
arbeitstäglich . . . . .	40 438	41 307

Im Februar waren von 176 (Januar 176) vorhandenen Hochöfen 108 (140) in Betrieb und 7 (6) gedämpft.

#### Auf den

##### Auslandsmärkten

hat sich die Lage nicht wesentlich verändert. Die Drohung der belgischen Erzeugerwerke, durch eine weitere Erhöhung der belgischen Inlandspreise die Schwarzausfuhr zu unterbinden, veranlaßte die belgische Regierung, sich doch nun endlich bereit zu erklären, durch Einführung eines Bewilligungsverfahrens die Ausfuhr durch Außenseiter unmöglich zu machen. Diese Maßnahme dürfte wesentlich mit dazu beitragen, die durch die Preisunterbietungen hervorgerufenen Störungen auf den Weltmärkten zu beseitigen. Hervorzuheben ist noch, daß am 10. März zwischen der Iweco und der englischen Drahtindustrie ein Abkommen

unterzeichnet wurde, das die Einfuhr von Draht und von Drahtgeflechtem nach England regelt.

Der Außenhandel in Eisen und Eisenwaren stieg im Februar bei der Einfuhr mengenmäßig von 70 119 t auf 73 070 t. Gleichzeitig ging die Ausfuhr von 322 404 t auf 315 868 t zurück und damit der Ausfuhrüberschuß von 252 285 t auf 242 798 t. Wertmäßig zeigten sich, wie nachstehende Uebersicht ausweist, im Februar gegenüber Januar in Ein- und Ausfuhr keine besonders großen Aenderungen. Es betrug

	Einfuhr	Deutschlands Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß (in Mill. <i>R.M.</i> )
Monatsdurchschnitt 1931 . . . . .	14,4	114,6	100,2
Monatsdurchschnitt 1932 . . . . .	9,0	65,2	56,2
Monatsdurchschnitt 1933 . . . . .	11,9	55,3	43,4
Monatsdurchschnitt 1934 . . . . .	17,7	50,4	32,7
Monatsdurchschnitt 1935 . . . . .	8,9	58,2	49,3
Dezember 1935 . . . . .	6,9	68,7	61,8
Januar 1936 . . . . .	7,2	65,8	58,6
Februar 1936 . . . . .	7,6	65,6	58,0

Bei den Walzwerkserzeugnissen allein hob sich die Einfuhr von 23 846 t im Januar auf 28 958 t im Februar. Auch die Ausfuhr nahm, allerdings in geringerem Maße, zu, und zwar von 207 988 t auf 209 027 t, so daß auch beim Ausfuhrüberschuß ein Sinken von 184 142 t im Januar auf 180 069 t im Februar festzustellen war. Bei Roheisen verminderte sich die Einfuhr von 23 739 t auf 19 086 t; die Ausfuhr ging gleichzeitig von 22 881 t auf 17 849 t zurück, so daß sich ein Einfuhrüberschuß von 1237 t gegen 858 t im Januar ergab.

Die arbeitstäglische

Förderung des Ruhrbergbaus

hat sich aus jahreszeitlichen Gründen und infolge des milden Wetters leicht verringert. Die sonstige Entwicklung zeigt nachfolgende Uebersicht:

	Januar 1936	Februar 1936	Februar 1935
Verwertbare Förderung . . . . .	9 273 988 t	8 663 194 t	7 629 774 t
Arbeitstäglische Förderung . . . . .	359 596 t	346 528 t	317 907 t
Koksgewinnung . . . . .	2 170 996 t	2 095 212 t	1 724 548 t
Tägliche Koksgewinnung . . . . .	70 032 t	72 249 t	61 591 t
Beschäftigte Arbeiter . . . . .	238 639	238 841	231 756
Lagerbestände am Monatschluß	6,05 Mill. t	6,17 Mill. t	8,21 Mill. t

Im einzelnen ist noch folgendes zu berichten:

Der Güterverkehr bei der Reichsbahn hielt sich im üblichen Rahmen. Die Wagen wurden in ausreichender Anzahl und pünktlich gestellt.

Die Rheinschiffahrt stand noch weiter unter dem Zeichen großer Geschäftsstille. Der Wasserstand war gut und ging im Laufe des Monats nur unerheblich zurück. Die Frachtraten waren deshalb sehr gedrückt, und die Meldestellen-Frachtforderungen wurden sogar häufig unterboten, in manchen Fällen bis zu 20 und 30 %. Auch das Schleppgeschäft in beiden Richtungen war sehr ruhig. Die Reedereien hatten zum Teil Schwierigkeiten, vollständige Schleppzüge zusammenzubringen. Gegen Ende des Monats haben sich die Eisenverfrachtungen zu Tal etwas gebessert. Außerdem fällt der Wasserstand weiter, so daß für die kommenden Wochen eine, durch den zeitmäßigen Auftrieb unterstützte, erhebliche Besserung der Lage zu erwarten ist. Der Verkehr auf den westdeutschen Kanälen hielt sich im allgemeinen auf dem Stande des Vormonats.

Die Lage auf dem Kohlenmarkt war gekennzeichnet durch einen empfindlichen Absatzrückgang auf der ganzen Linie. Diese Entwicklung war in der Hauptsache auf die vorgerückte Jahreszeit zurückzuführen. Der Rückgang wurde in diesem Jahre noch dadurch verschärft, daß sich der Absatz nach Italien stark verringert hat. Hinzu kam, daß die Vorräte der Bunkerkohlenplätze sowie des Ausfuhrhandels im Zusammenhang mit der englischen Streikdrohung stark überhöht waren und daß zur Zeit an einer Verminderung dieser Vorräte gearbeitet wird. Das Hausbrandgeschäft wurde naturgemäß von diesem Absatzrückgang am meisten betroffen; es war im Vergleich zu den Vormonaten recht schwach, so daß, insbesondere auf den Magerkohlenzechen, Feierschichten in größerem Umfang wieder eingelegt werden mußten. Dagegen war der Inlands-Industriekohlenabsatz unverändert gut.

Zu den einzelnen Sorten ist folgendes zu sagen: Der Absatz in Gas- und Gasflammkohlen war rückläufig, insbesondere im Ausfuhrgeschäft. Hiervon wurden nahezu sämtliche Sorten betroffen. Die Lage bei den Fettkohlen war ähnlich wie bei Gasflammkohlen. Insbesondere zeigte der Bunkerkohlenabsatz ein rückläufiges Bild. Der Absatz ins bestrittene Gebiet war stärker benachteiligt als der in das unbestrittene. Der Kokskohlenabsatz

hielt sich noch etwa auf Vormonatshöhe. Bei Eßkohlern hat sich lediglich der Absatz in ungewaschenen Feinkohlern und kleinen Nüssen gut gehalten. Die übrigen Sorten sind der Jahreszeit entsprechend notleidend, so daß Lagerzugänge nicht vermieden werden konnten. Auch bei den Preßkohlen konnte die vormonatliche Beschäftigung nicht ganz erreicht werden, wobei der Rückgang ausschließlich Eiforbriketts betraf, während der Absatz in Vollbriketts fast unverändert blieb.

Der Koksabsatz war ebenfalls rückläufig. Von diesem Rückgang wurden in der Hauptsache die groben Brechkokssorten und der Gießereikoks betroffen, letzterer infolge Verringerung der Ausfuhr nach Italien. Hochofenkoks war nach wie vor gut gefragt.

In Auslandserzen war das Geschäft wie in den letzten Monaten sehr ruhig. Da aus bestehenden Verpflichtungen von den deutschen Werken noch umfangreiche Mengen zu beziehen sind, ist die Abschlußtätigkeit gering. Die Zufuhren aus dem Auslande hielten sich auf der Höhe derjenigen der letzten Monate. In Abbränden kamen einige Käufe zur diesjährigen Lieferung zustande; es wurden die bisherigen Preise angelegt. Inlandserze wurden entsprechend den bekannten Abkommen bezogen. Im Siegerländer Bergbau stieg im März sowohl die Förderung als auch der Absatz gegenüber dem Vormonat beträchtlich an. Da auch diesmal die Versandmenge wiederum über die Förderung hinaus ging, erfuhren die Vorräte eine entsprechende Verminderung. Aus Schweden kamen im Februar 1936 insgesamt 622 288 t Erze gegenüber 366 901 t im Februar 1935 nach Deutschland. Der schwedische Erzbergbau ist zur Zeit mit der Ausfuhr auch nach andern Ländern gut beschäftigt. Die überseeische Erzzufuhr nach Westdeutschland stellte sich im Februar d. J. auf 832 769 t.

Auf dem Manganerzmarkt haben die Lieferungen aus Rußland vollkommen aufgehört. Die Ausfuhr an Manganerzen aus Rußland im Jahre 1935 stellte sich wie folgt:

nach Deutschland . . . . .	236 000 t =	48,0 %
nach Frankreich . . . . .	98 000 t =	20,0 %
nach Italien . . . . .	45 000 t =	9,0 %
nach Polen . . . . .	42 000 t =	8,5 %
nach Belgien/Luxemburg . . . . .	24 000 t =	5,0 %
nach Tschechoslowakei . . . . .	21 000 t =	4,0 %
nach England . . . . .	15 000 t =	3,0 %
nach Norwegen . . . . .	12 000 t =	2,5 %
	493 000 t =	100,0 %

In den beiden vorausgegangenen Jahren betrug die Ausfuhr:

1934 . . . . .	737 000 t
1933 . . . . .	655 000 t

Die Lieferungen aus Südafrika erfolgen auf Grund des neuen Wollabkommens in verstärktem Umfang. Es hat den Anschein, daß die beiderseitigen Regierungen der Anregung der Gruben und der Verbrauchswerte folgen und eine wesentliche Erweiterung des Kontingents für Manganerze zugestehen. Aus Indien kamen die Lieferungen in gleichmäßiger Folge. Zwar bietet die Bezahlung noch einige Schwierigkeiten, und Käufe auf lange Sicht sind dadurch nicht möglich, jedoch kann damit gerechnet werden, daß den deutschen Werken im Bedarfsfalle stets die benötigten Devisen zur Verfügung gestellt werden. Die Bestrebungen der Werke, brasilianische Manganerze herüberzuholen, haben bisher noch zu keinem greifbaren Ergebnis geführt. Mit den Dampfern, die Eisenerze nach Deutschland bringen, kommen jedoch Probemengen der verschiedensten Sorten Manganerz mit herein, um die Erze überhaupt erst einmal kennenzulernen. Es steht bei dem ausgedehnten Handel zwischen Brasilien und Deutschland zu erwarten, daß in Kürze die noch bestehenden Anfangsschwierigkeiten aus dem Wege geräumt sind. Die Bevorratung der deutschen Werke kann als gut bezeichnet werden. Die Preise haben keine Veränderung erfahren.

Am Erzfrachtenmarkt war Skandinavien mit der Abwicklung laufender Verträge voll beschäftigt. In der Bay und im Mittelmeer war das Ladungsangebot auf der ganzen Linie größer und der Frachtenstand im allgemeinen unverändert. Folgende Erzfrachten wurden im Februar notiert:

Bordeaux/Rotterdam . . . . .	4/3	Melilla/Rotterdam . . . . .	5/3
Nantes/Rotterdam . . . . .	3/7½	Melilla/Stettin-Danzig . . . . .	5/9
Bilbao/Rotterdam . . . . .	4/1½ bis 4/3	Bona/Antwerpen . . . . .	4/10½
Onton/Rotterdam . . . . .	6/-	Bona/Rotterdam . . . . .	4/8
Salta Caballo/Rotterdam . . . . .	6/3	Bona/Danzig . . . . .	6/-
Almeria/Rotterdam . . . . .	5/-	La Goulette/Rotterdam . . . . .	4/10½
Hornillo/Herrenwyk . . . . .	7/7	Bombay/Festland . . . . .	15/- <sup>1)</sup>
Huelva/Rotterdam . . . . .	6/3 bis 6/6	Marmagaa/Festland . . . . .	16/- <sup>2)</sup>
Seriphos/Herrenwyk . . . . .	5/9	Vizagapatam/Festland . . . . .	17/- <sup>2)</sup>
Stratoni/Emden . . . . .	6/3		

<sup>1)</sup> Teilladung. — <sup>2)</sup> Vollladung.

Die starke Nachfrage nach Schrott hielt unverändert an. Schwierigkeiten traten in der Schrottversorgung im großen und ganzen nicht auf. Hochofenschrott und -späne wurden gut ge-

Die Preisentwicklung im Monat März 1936<sup>1)</sup>.

	März 1936		März 1936		März 1936
<b>Kohlen und Koks:</b>	<i>RM je t</i>	<b>Schrott, frei Wagen rhein-westf. Verbrauchswerk:</b>	<i>RM je t</i>	<b>Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:</b>	<i>RM je t</i>
Fettförderkohlen . . . . .	14,—	Stahlschrott . . . . .	41	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsgüte. — Von den Grundpreisen sind die vom Stahlwerksverband unter den bekannten Bedingungen [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131] gewährten Sondervergütungen je t von 3 <i>RM</i> bei Halbzeug, 6 <i>RM</i> bei Bandeseisen und 5 <i>RM</i> für die übrigen Erzeugnisse bereits abgezogen.	
Gasflammförderkohlen . . . . .	14,50	Kernschrott . . . . .	39		
Kokskohlen . . . . .	15,—	Walzwerks-Feinblechpakete	40		
Hochofenkoks . . . . .	19,—	Hydr. gepreßte Blechpakete	40		
Gießereikoks . . . . .	20,—	Siemens-Martin-Späne . . . . .	30		
<b>Erz:</b>		<b>Roheisen:</b>			
Rohspat (tel quel) . . . . .	13,60	Auf die nachstehenden Preise gewährt der Roheisen-Verband bis auf weiteres einen <b>Rabatt von 6 <i>RM</i> je t</b>			
Gerüsteter Spateisenstein . . . . .	16,—	<b>Gießereiroheisen</b>			
Roteisenstein (Grundlage 46 % Fe im Feuchten, 20 % SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,28 <i>RM</i> je % Fe, ± 0,14 <i>RM</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . .	10,50	Nr. I } Frachtgrundlage	74,50		
Flußeisenstein (Grundlage 34 % Fe im Feuchten, 12 % SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,33 <i>RM</i> je % Fe, ± 0,16 <i>RM</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . .	9,20	Nr. III } Oberhausen	69,—		
Oberhessischer (Vogelsberger) Brauneisenstein (Grundlage 45 % Metall im Feuchten, 10 % SiO <sub>2</sub> , Skala ± 0,29 <i>RM</i> je % Metall, ± 0,15 <i>RM</i> je % SiO <sub>2</sub> ) ab Grube . . . . .	10,—	Kupferarmes Stahleisen, Frachtgrundlage Siegen . . . . .	72,—		
Lothringer Minette (Grundlage 32 % Fe) ab Grube . . . . .	17,50	Siegerländer Stahleisen, Frachtgrundlage Siegen . . . . .	72,—		
	Skala 1,50 Fr	Siegerländer Zusatzseisen, Frachtgrundlage Siegen: weiß . . . . .	82,—		
Briey-Minette (37 bis 38 % Fe, Grundlage 35 % Fe) ab Grube . . . . .	22	meliert . . . . .	84,—		
	Skala 1,50 Fr	grau . . . . .	86,—		
Bilbao-Rubio-Erze:		Kalt erblasenes Zusatzseisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk:			
Grundlage 50 % Fe cif	sh	weiß . . . . .	88,—		
Rotterdam . . . . .	16/—	meliert . . . . .	90,—		
Bilbao-Rostspat:		grau . . . . .	92,—		
Grundlage 50 % Fe cif		Spiegeleisen, Frachtgrundlage Siegen:			
Rotterdam . . . . .	13/6	6—8 % Mn . . . . .	84,—		
Algier-Erze:		8—10 % Mn . . . . .	89,—		
Grundlage 50 % Fe cif		10—12 % Mn . . . . .	93,—		
Rotterdam . . . . .	15/1½	Luxemburger Gießereiroheisen III, Frachtgrundlage Apach . . . . .	61,—		
Marokko-Rif-Erze:		Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk . . . . .	2) 81,50		
Grundlage 60 % Fe cif		Ferrosilizium (der niedrigere Preis gilt frei Verbrauchsstation für volle 15-t Wagenladungen, der höhere Preis für Kleinverkäufe bei Stückgutladungen ab Werk oder Lager):			
Rotterdam . . . . .	16/10½	80 % (Staffel 10,— <i>RM</i> )	410—430		
Schwedische phosphorarme Erze:		75 % (Staffel 7,— <i>RM</i> )	320—340		
Grundlage 60 % Fe fob		45 % (Staffel 6,— <i>RM</i> )	205—230		
Narvik . . . . .	Kr	Ferrosilizium 10 % ab Werk	81,—		
Ia gewaschenes kaukasisches Manganerz mit mindestens 52 % Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Antworten oder Rotterdam . . . . .	14,75				
	11¾/8				

<sup>1)</sup> Fett gedruckte Zahlen weisen auf Preisänderungen gegenüber dem Vormonat [vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 315] hin. — <sup>2)</sup> Auf diesen Preis wird seit dem 1. November 1932 ein Rabatt von 6 *RM* je t gewährt. — <sup>3)</sup> Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *RM*, von 100 bis 200 t um 1 *RM*. — <sup>4)</sup> Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — <sup>5)</sup> Frachtgrundlage Homburg-Saar. — <sup>6)</sup> Abzüglich 5 *RM* Sondervergütung je t vom Endpreis.

kauf, jedoch finden Späne heute mehr Aufnahme im Siemens-Martin-Ofen. Die Preise für Hochofenschrott je t frei Werk Hochofen waren folgende:

Hochofenspäne . . . . .	29 <i>RM</i>
Hochofenpakete . . . . .	29 <i>RM</i>
Brandguß, Roste . . . . .	31 <i>RM</i>
Gußspäne . . . . .	34 bis 35 <i>RM</i>

Auf dem Gußbruchmarkt war die Nachfrage nach Ia handlich zerkleinertem Maschinengußbruch, Gußbruch II und Kokillenbruch ziemlich rege. Die Durchschnittspreise je t frei Werk Gießerei sind:

Ia handlich zerkleinertem Maschinengußbruch . . . . .	53 bis 54 <i>RM</i>
Handlich zerkleinertem Gußbruch . . . . .	44 bis 45 <i>RM</i>
Reiner Ofen- und Topfgußbruch (Poterie) . . . . .	41 bis 42 <i>RM</i>

Auf dem ost- und mitteldeutschen Schrottmarkt war die Lage unverändert. Dagegen waren die Umsätze auf dem Auslandsmarkt nicht unbedeutend. Große Posten gingen von Belgien und Holland nach der Tschechoslowakei und Jugoslawien. Ende März 1936 kosteten je t frei Schiff Duisburg-Ruhrort:

England: Stahlschrott . . . . .	64/— sh
Holland: Stahlschrott . . . . .	20,50 bis 21 holl. fl
Belgien: Stahlschrott . . . . .	420 belg. Fr
Blockenden . . . . .	etwa 450 belg. Fr
Hydraulisch gepreßte neue Blechpakete . . . . .	400 bis 405 belg. Fr

Nach dem zeitlich bedingten Rückgang des Roheisen-Inlandsgeschäftes in den Wintermonaten ist im März eine bemerkenswerte Belegung eingetreten, die zu einer Erhöhung des Auftragsenganges geführt hat. Die Nachfrage aus dem Auslande war nicht so groß wie in den ersten beiden Monaten dieses Jahres.

In Halbzeug, Stab- und Formstahl gingen die Bestellungen im Berichtsmonat recht flott ein. Auf dem Inlandsmarkt war sogar eine kleine Belegung festzustellen. Das Frühjahrsgeschäft machte sich aber noch nicht in größerem Ausmaße bemerkbar. Besonders gut waren die Abrufe in Sonderstabstahl. Auf den Auslandsmärkten hat sich die Lage in der Berichtszeit nicht wesentlich verändert.

Schweres Oberbauezeug wurde von der Reichsbahn wieder in dem bekannten Umfange angefordert. Auch sonst hat sich die Marktlage im In- und Ausland im März kaum verändert.

Die Bestellungen in leichtem Oberbauezeug hielten sich, soweit das Inland in Frage kommt, im Rahmen des Vormonats. Die Nachfrage aus dem Ausland war im allgemeinen nicht groß. Gegen Ende des Monats belebte sich der Markt aber etwas.

Das Inlandsgeschäft in schwarzem warmgewalztem Bandstahl war nach wie vor gut. Die Abrufe der Kundschaft gingen in unvermindertem Umfange ein. Das Ausland brachte nur wenig Arbeit. Verzinkter Bandstahl wurde in der ersten Hälfte des Berichtsmonats recht lebhaft gefragt. Gegen Ende des Monats ließ das Geschäft etwas nach, war jedoch immer noch ausreichend. Auch das Ausland erteilte zufriedenstellende Bestellungen. In kaltgewalztem Bandstahl hat die lebhaft Nachfrage weiterhin angehalten. Dies trifft besonders auf den Inlandsmarkt zu.

In Grobblechen nahmen die Abrufe des Inlands gegen Mitte des Berichtsmonats nicht unerheblich zu. Besonders der Seeschiffbau erteilte wieder größere Bestellungen. In bearbeiteten Blechen kamen ebenfalls größere Aufträge herein. Die Verkäufe nach dem Ausland waren zufriedenstellend. In Südafrika machte sich der amerikanische Wettbewerb erneut stark bemerkbar. Die hereingenommene Arbeitsmenge in Mittelblechen hat sich wieder gegenüber dem Vormonat erhöht. Die Nachfrage besonders nach bearbeiteten Blechen war rege. Auf dem Feinblechmarkt hielten sich die Umsätze auf dem bisherigen Stand. Der Auftragsengang in Handelsblechen aus dem Ausland nahm gegenüber dem Vormonat leicht zu.

Das Inlandsgeschäft in Handelsröhren war im allgemeinen ruhig. Infolge der starken Eindeckung am Ende des vorigen Jahres konnten die Händler den vorliegenden Bedarf größtenteils vom Lager liefern. Die Abrufe aus dem Inland in den anderen Rohrarten waren jedoch im großen und ganzen befriedigend. Aus dem Auslande konnten wiederum einige größere Aufträge in Gas-, Siede- und Bohrröhren hereingenommen werden. In geschweißten Röhren war das Geschäft ruhig.

In Walzdraht hat sich die Marktlage im In- und Ausland nicht wesentlich geändert. In Drahterzeugnissen war in der

ersten Hälfte der Berichtszeit nur eine geringe Belegung festzustellen. In der zweiten Hälfte setzte dann aber das erwartete Frühjahrsgeschäft, insbesondere in verzinkten Geflechtsdrähten, ein. Die Käufe des Auslandes waren wiederum nicht befriedigend. Der Absatz nach den Vereinigten Staaten ist durch die sehr starke Preisermäßigung der dortigen Werke in Höhe von rd. 8 % je t sehr schwierig geworden. Die hereingenommenen Aufträge stammten in der Hauptsache aus Verrechnungs- und Tauschländern.

Die Lage auf dem Gußmarkt hat sich in den letzten Wochen wenig geändert. Im ganzen genommen können die Gießereien mit der Beschäftigung zufrieden sein. Anfragetätigkeit und Auftragseingang in Maschinenguß, Kokillen und Walzen haben sich auf der bisherigen zufriedenstellenden Höhe gehalten. Die Nachfrage nach Gußröhren hielt sich im Rahmen des Vormonats. Der Versand war, bedingt durch das für die Verlegungsarbeiten günstige Wetter, nach wie vor gut. Die Ausfuhr lag mengenmäßig nicht schlecht, die Preise waren jedoch nach wie vor durchaus ungenügend.

Die Marktlage in rollendem Eisenbahnzeug hat sich gegenüber dem Vormonat wenig verändert. Der Auslandsbedarf entwickelte sich weiter einigermaßen befriedigend. Die Nachfrage nach Eisenbahnweichen war zufriedenstellend. Abgesehen von der üblichen Vierteljahrsbestellung des Reichsbahn-Zentralamtes war der Markt in Federn ziemlich ruhig. In Formschmiedestücken und geschmiedeten Stäben war das Inlandsgeschäft gut. Auch das Ausland rief nennenswerte Mengen Formschmiedestücke ab. Die Lage am Stahlgußmarkt war unverändert. Der Auftragseingang sowohl in Stahlformguß als auch in Stahlgußradsätzen war weiterhin befriedigend. Die Anfragetätigkeit war wie bisher lebhaft.

**II. MITTELDEUTSCHLAND.** — Im Walzzeuggeschäft hielt die bereits für den Monat Februar berichtete Belegung in verstärktem Maße an. Gefragt wurde vor allem Stabstahl, der von Eisenbau- und Betonbauunternehmen in größeren Posten abgerufen wurde. Das Formstahlgeschäft dahingegen lag etwas ruhiger. Mit dem Auftragseingang in Band- und Universalstahl waren die Werke zufrieden. Sie konnten in Walzzeug gegenüber dem Vormonat einen um etwa 12 % höheren Auftragsbestand nachweisen.

Im Röhrengeschäft wurde eine Besserung gegenüber dem Vormonat nicht festgestellt; man hofft jedoch auf eine Steigerung der Nachfrage im Monat April. Recht gut war der Auftragseingang in Rohrschlangen. Die erwartete Belegung in der Nachfrage nach Rohrverbindungsstücken ist bisher nicht eingetreten. Besser dahingegen war der Umsatz in gußeisernen Röhren, ferner in Stahlguß. Die Formstückgießereien klagten über einen leichten Rückgang. Aufträge auf Eisenbahnradsätze fehlen nahezu gänzlich, dahingegen hat die Reichsbahn Abrufe auf Radreifen herausgegeben, wenn auch nach wie vor noch in unzureichendem Maße.

Das Alteisenaufkommen besserte sich im Monat März gegenüber demjenigen des Februar. Die Lieferungen blieben aber hinter den Anforderungen zurück. Preisveränderungen sind nicht eingetreten.

**III. SAARLAND.** — Die Kohlenversorgung der Hütten erfolgte im Umfang der bestellten Mengen ohne Schwierigkeiten. Die Beschäftigung der Gruben ist etwas zurückgegangen, so daß zwei Feierschichten in der Berichtszeit eingelegt werden mußten. Die Haldenbestände dürften sich erhöht haben. Auch der Absatz an Koks scheint mit Ablauf der Heizzeit schwieriger geworden zu sein; zum Teil mußte die Erzeugung gelagert werden. Wie hoch sich die Lagermengen stellen, ist bis jetzt noch nicht bekanntgegeben worden. Ueber die Preiserhöhung anlässlich der 5prozentigen Frachterhöhung schweben immer noch Meinungsverschiedenheiten zwischen den Gruben und ihren Abnehmern. Die Grubenverwaltung verhandelt zur Zeit mit dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat wegen Verlängerung ihres Vertrages, von dem in Kürze einzelne Punkte außer Kraft treten und neu ausgehandelt werden können. Die Verhandlungen mit den Saarwerken wegen der Ende März ablaufenden Kohlenlieferungsverträge sind gleichfalls im Gange.

Die Erzversorgung hielt sich im Rahmen der bei der Ueberwachungsstelle angeforderten Mengen. Eine Unterbrechung der Bezüge aus dem Lothringer Minettegebiet ist nicht eingetreten; die Erzgruben wollen nach wie vor ihre Erze absetzen, damit die Arbeitslosigkeit nicht noch größer wird. Die Preise sind unverändert und neue Abschlüsse kaum getätigt worden.

Der Bezug der deutschen Erze von Schmiedefeld und Auerbach ist etwas zurückgegangen, nachdem eine Entspannung in der gesamten Erzlage der Saarrüthenwerke eingetreten ist. Schwedische Erze werden nur noch in geringem Umfang bezogen. Dagegen hat die Einfuhr von russischem Manganerz aufgehört. Die Saarwerke decken ihren Manganbedarf zum größten Teil aus deutschen Erzen.

Die Schrottversorgung geht ebenfalls nach wie vor ohne Schwierigkeiten vor sich. Der Bedarf der Werke an Stahlschrott ist gering. Dagegen findet Hochofenschrott weiterhin Absatz. Schrott entfällt im Saargebiet zur Zeit in genügendem Umfang, solange der Umbau und die Wiederherstellung der Saargrubenbetriebe andauert. Der Bezug der übrigen Zuschlagsstoffe bietet auch keine Schwierigkeiten.

Der Auftragseingang vom süddeutschen Markt war Anfang Februar ziemlich schleppend, da die kalte Witterung eine Bautätigkeit nicht zuließ; mit dem Wetterumschlag trat jedoch wieder eine Besserung ein. Durch das Nachlassen der Abrufe anfangs des Monats hatten sich bei den Werken teilweise starke Vorräte in Monier- und Formstahl angesammelt, die aber wohl bald wieder abgestoßen werden dürften. Geklagt wird über schlechten Absatz an geschweißten Röhren; auch Bandstahl ist auf dem süddeutschen Markt heiß umstritten. Die Lieferfristen haben sich daher etwas verkürzt. Stabstahl, Bandstahl und Bleche werden heute in etwa 3 bis 4 Wochen geliefert, während Formstahlbestellungen sofort ab Lager ausgeführt werden.

Die Bestellungen aus dem Auslande haben sich nicht verringert. Die Werke erhielten glatt im Rahmen ihrer Mengen die Zuteilungen.

Beim Eingang von Aufträgen aus dem Saarland selbst ließen die Abrufe für Formstahl zu wünschen übrig, da die Bautätigkeit noch nicht eingesetzt hat, obwohl große Bauvorhaben in Aussicht genommen sind. Dagegen ist Baustahl stark gefragt, weil die weiterverarbeitende Industrie an der Saar recht gut besetzt ist; auch der Bedarf der Saargrubenverwaltung ist beträchtlich. Die Abrufe an Roheisen für die Gießereien sind zufriedenstellend.

Um die Arbeitslosigkeit an der Saar zu mildern, sind auf Veranlassung des Gauleiters weitere Einstellungen von Arbeitern auf den Hüttenwerken vorgenommen worden.

Das Neunkircher Eisenwerk stellte in der Zwischenzeit seine Frankenbilanz auf Reichsmark um. Die Umstellung erfolgte von 160 Mill. Fr auf 40 Mill. *R.M.* Aktienkapital. Das Kapital des zum gleichen Konzern gehörigen Homburger Eisenwerks, Akt.-Ges., vorm. Gebr. Stumm, Homburg, wurde von 16,25 Mill. Fr auf 3,5 Mill. *R.M.* umgestellt.

**Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf.** — Die Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Düsseldorf, und der Stahlverein, G. m. b. H., für Bergbau- und Industrie-Werte, Berlin, haben fast den gesamten in Händen des Reiches befindlichen Besitz an Aktien der Vereinigten Stahlwerke zurückerworben, wobei das Reich einen gegenüber seinen Einstandskosten nicht unbedeutlichen Nutzen erzielt hat. Der Rückerwerb ist unter der Auflage erfolgt, einen Betrag von nom. 100 000 000,— *R.M.* dieser Aktien vorbehaltlich der gesetzlichen Ermächtigung einzuziehen. Die Vereinigten Stahlwerke werden einer auf den 24. April 1936 einzuberufenden außerordentlichen Hauptversammlung diese Einziehung vorschlagen.

Die für die Abdeckung des Kaufpreises erforderlichen Barmittel haben sich die Vereinigten Stahlwerke im wesentlichen durch die Veräußerung ihres Besitzes an Aktien und Obligationen der Essener Steinkohlenbergwerke, A.-G., beschafft.

Die Geschäfte werden unter Führung der Deutschen Bank und Disconto-Gesellschaft und unter Mitwirkung der Dresdner Bank und der Berliner Handelsgesellschaft durchgeführt.

In diesem Zusammenhang ist noch mitzuteilen, daß der Aufsichtsrat der Harpener Bergbau-A.-G. den Vorstand ermächtigt hat, aus dem Besitz der Vereinigten Stahlwerke Aktien der Essener Steinkohlenbergwerke, A.-G., im Rahmen der der Harpener Gesellschaft zur Verfügung stehenden Mittel zu erwerben. Es wird sich hierbei indessen nicht um einen Betrag handeln, der einen beherrschenden Einfluß auf die Essener Steinkohlenbergwerke ergibt. Der Grund zu dem Erwerb sind die vielfachen Berührungspunkte bergwirtschaftlicher Art zwischen den beiden Gesellschaften, so daß Vorstand und Aufsichtsrat der Ueberzeugung sind, daß für beide Unternehmungen das damit angebahnte Zusammengehen erhebliche Vorteile mit sich bringen wird.

## Buchbesprechungen.

**Friedr. Vieweg & Sohn in 150 Jahren deutscher Geistesgeschichte, 1786 bis 1936.** (Hrsg. von Ernst Adolf Dreyer unter Mitarb. von Walter Schnoor. Mit Beitr. von Barthold Blunck [u. a.]. Mit 6 Textabb. u. 16 Tafelbeil. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, A.-G., 1936.) (IX, 260 S.) 4<sup>o</sup>.

Der Inhalt dieses Buches, der in den Rahmen einer Jubiläumsschrift zum 150jährigen Bestehen der weltbekannten braunschweigischen Verlagsbuchhandlung eingespannt ist, schildert nicht nur das Werden und Wachsen der Firma Vieweg & Sohn und die Tätigkeit der Männer, denen das Haus sein Dasein und seinen Ruf bis auf den heutigen Tag verdankt, sondern spiegelt tatsächlich ein Stück deutscher Geistesgeschichte wider. Man braucht nur einige Namen von Geisteshelden, die mit zum Teil sogar genau nachgebildeten Briefen in dem Buche vertreten sind, wie Goethe, Immanuel Kant, Gottfried Keller, Paul de Lagarde, Friedrich List, Wilhelm Raabe, Ludwig Richter, Gottfried Semper und Wieland, zu nennen, um zu erkennen, welche Bedeutung Vieweg & Sohn für das deutsche Schrifttum im allgemeinen zukommt. Aber auch, und deshalb zeigen wir das Buch hier gern an, das naturwissenschaftliche und technische Fachschrifttum hat dem Unternehmungsgeiste des Hauses Vieweg & Sohn vieles zu verdanken. Sind doch — wenige Beispiele mögen genügen — Ludwig Becks fünfbindige „Geschichte des Eisens“,

Biringuccis „Pirotechnia“ in der Verdeutschung von Otto Johansen, Charles Darwins „Naturwissenschaftliche Reisen“ in deutscher Uebersetzung, mehrere Schriften Hermanns von Helmholtz und Alexanders von Humboldt, Franz Reaulaux' „Konstruktionslehre für den Maschinenbau“ und Julius Weisbachs siebenbändiges „Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik“, sowie weiter noch Adolf Ledeburs „Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien“ und Hermann Weddings großes „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ neben anderen Werken derselben beiden Verfasser von Vieweg & Sohn verlegt worden.

Das Buch ist durch die Haupt-Textabschnitte „Entwicklung und Gestalt“, „Dienst an Wissenschaft und Dichtung“ (mit fachlich gegliederten beschreibenden Unterabschnitten über die Verlagsschöpfungen des Hauses Vieweg und ihre Verfasser), „Aus dem Archiv des Vieweg-Hauses“ und „Von deutschem Verlegertum“, in denen die Mitarbeiter zu Worte kommen, sehr übersichtlich gestaltet; außerdem trägt das sorgfältig bearbeitete Namenverzeichnis am Schlusse des Bandes dazu bei, seinen Gebrauch im Einzelfalle wesentlich zu erleichtern. Jedenfalls verdient diese inhaltlich ebenso bedeutsame wie äußerlich würdig gestaltete Festschrift, die rechtzeitig zum Jubeltage der Firma, dem 4. April 1936, erschienen ist, auch von Technikern beachtet und gelesen zu werden.

*Die Schriftleitung.*

## Vereins-Nachrichten.

### Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

(März 1936.)

Am 4. März hielt der Ofenausschuß der Wärmestelle seine neunte Sitzung ab, in der praktische Erfahrungen mit Gleitschienen in Stoßöfen ausgetauscht und die feuerfeste Zustellung und Unterhaltung von Zieh- und Schweißherden an Stoß- und Rollöfen besprochen wurden.

Mit der Frage der Gewinnung von Vanadin aus Thomasroheisen befaßte sich eine Besprechung vom 5. März.

Am 12. März hielt der Ausschuß für Wärmewirtschaft eine Sitzung ab, in der nach einem Bericht mit einem allgemeinen Ueberblick über die neueren Gasbrennerbauarten Hinweise auf ein neues optisches Temperaturmeßverfahren gegeben wurden. Ferner wurden Kurzberichte erstattet über die Eichpflichtigkeit der Gasmengenmessung auf Grund der neuen Eichordnung und über praktische Hilfsmittel gegen das Einfrieren der Standrohre und zum Abdichten geschlossener Schieber von Gasleitungen.

Der Arbeitsausschuß des Werkstoffausschusses tagte am 13. März im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, das nach Erledigung einer Reihe von geschäftlichen Dingen eingehend besichtigt wurde.

Der dem Stahlwerksausschuß angegliederte Unterausschuß für Elektrostahlbetrieb nahm in seiner Sitzung vom 13. März Berichte entgegen über Legierungen in der Edeltahlerzeugung, über die Entphosphorung von Stahl im kernlosen Induktionsofen durch alkalische Schlacken und über Versuche mit feuerfesten Sondersteinen an Elektroofengewölben.

Ferner fand am 13. März eine stark besuchte Gemeinschaftssitzung des Stahlwerksausschusses und Werkstoffausschusses statt. Die Sitzung wurde mit einem Vortrag über das Verhalten des Phosphors bei der Erzeugung von basischem unlegiertem Stahl und über den Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften von basischem unlegiertem Stahl eingeleitet. Es folgte ein Bericht über das Schmelzen von Alteisen im basischen Siemens-Martin-Ofen ohne hochwertige Manganträger und über die physikalischen und technologischen Eigenschaften der so hergestellten manganarmen Flußstahlbleche.

Am 14. März tagte der Arbeitsausschuß für Verschleißprüfung beim Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik (Gruppe D), in dem Berichte über die Bestimmung des Abnutzungswiderstandes als Aufgabe der Werkstoffprüfung und über die in der Materialprüfungsanstalt Stuttgart laufenden Verschleißuntersuchungen erörtert wurden.

Mit den Hochofenschlackensteinen befaßte sich eine Sitzung vom 19. März 1936.

Der Vorstand des Vereins tagte am 20. März mit einer umfangreichen Tagesordnung. Im einzelnen werden wir über den Verlauf der Sitzung an dieser Stelle gesondert berichten.

Eine Sitzung des Unterausschusses für den Zugversuch fand am 23. März statt. Es wurde das Ergebnis der bisherigen Gemeinschaftsversuche über den Einfluß des Salzbadens beim Dauerstandversuch erörtert. Ferner wurden Berichte erstattet über die Auswertung von Dauerstandversuchen nach dem Knickpunktverfahren, über den Einfluß der Vorwärm- und Vorlastzeit auf das Ergebnis des Dauerstandversuches und über einen neuentwickelten Luftofen für die Durchführung von Dauerstandversuchen. Ferner wurden Richtlinien für die Herstellung von Probestäben für Zugversuche besprochen.

Mit der Handhabung der Wirtschaftlichkeitsrechnung befaßten sich die Betriebswirtschafter im engeren Kreise am 25. März.

Am 26. März fand ein Treffen der Junghochöfner zur Besichtigung der Heinrich-Bierwes-Hütte der Mannesmannröhrenwerke in Huckingen statt, das sich durch besonders rege Beteiligung auszeichnete.

Eine gemeinsame Sitzung der Verbraucher und Erzeuger von Automatenstahl am 27. März nahm Berichte über die Anforderungen der Verbraucher an die Automatenstähle, über die Behandlung der Automatenstähle in der Zieherei unter Berücksichtigung der Erzielung höchster Gleichmäßigkeit, über die Prüfung der Automatenstähle auf ihre Zerspanbarkeitseigenschaften und über Eigenschaften der verschiedenen Automatenstahlarten und Auswahl des richtigen Werkstoffes für einen bestimmten Verwendungszweck entgegen.

Am 31. März fand eine Besprechung des Redaktionsausschusses für das neue Laboratoriumsbuch statt, der sich eine Sitzung des vom Chemikerausschuß eingesetzten Unterausschusses zur Analyse von Sonderstählen anschloß.

Der Ausschuß für Betriebswirtschaft trat am 31. März zusammen. Es wurde ein Bericht über den Kalkulationswert in der Abrechnung von Kuppelerzeugnissen erstattet.

Am 26. März fand eine Sitzung der Fachgruppe Stahlwerk und Werkstoff unseres Zweigvereins Eisenhütte Oberschlesien statt. Einem Bericht über Randentkohlung von hochgeköhlten Stählen beim Anwärmen und Walzen folgte eine Aussprache über Umsteuervorrichtungen von Siemens-Martin-Oefen.

## Eisenhütte Südwest.

**Hauptversammlung am 26. April 1936 in Saarbrücken.**

Die Tagesordnung bleibt in dem bereits veröffentlichten Wortlaut — siehe Stahl u. Eisen 56 (1936) Heft 8, Seite 248 — bestehen.

## Wilhelm von Oswald †.

Am 22. März 1936 verstarb zu Groß-Burgwedel bei Hannover der Geheime Kommerzienrat Bergassessor a. D. Wilhelm von Oswald. Sein Name ruft die Erinnerung zurück an die gewaltige Entwicklung der lothringischen Eisenindustrie in der Vorkriegszeit.

Die erste Generation der großen deutschen Entwickler der Industrie hatte ihre Arbeit im wesentlichen dem rheinisch-westfälischen Industriebezirk gewidmet. Die zweite Generation war alsdann berufen, die Eisenindustrie im lothringischen Bezirk zu schaffen. Eine der hervorragendsten Persönlichkeiten aus dieser zweiten Generation war der Verstorbene, der als der eigentliche Schöpfer der Rombacher Hüttenwerke zu betrachten ist. Er hat aus dem ursprünglich als Hochofenwerk gedachten und begonnenen Unternehmen eines der größten und bedeutendsten Hüttenwerke geschaffen.

Wilhelm von Oswald stammte aus einer alten Juristenfamilie. Er wurde geboren am 18. Dezember 1859 in Strasburg (Westpreußen) und machte in seiner Jugend das Wanderleben seines Vaters mit, der von Strasburg nach Brieg und von dort nach Danzig versetzt wurde. Einen festen Wohnort fand sein Vater als Geheimer Oberjustizrat und Landgerichtspräsident in Arnberg. Dort vollendete Wilhelm von Oswald seine Gymnasialausbildung. Der damals noch in lebhafter Blüte stehende Erzbergbau der dortigen Gegend gab dem jungen Manne die Anregung, das Bergfach als Beruf zu wählen. In Ramsbeck arbeitete er zunächst als Bergbaubeflissener und besuchte dann die Universitäten Leipzig, Berlin und Bonn. Am 31. Juli 1885 legte er seine Prüfung als Bergreferendar ab. Am 15. März 1891 bestand er in Berlin seine Prüfung als Bergassessor. Er war dann bis zum Januar 1895 Hilfsarbeiter am Oberbergamt in Halle.

Inzwischen hatte er Emma Spaeter, die Tochter des Geheimen Kommerzienrats Carl Spaeter, geheiratet, des Inhabers der Firma Carl Spaeter in Koblenz, die auf dem Erz- und auf dem Eisenmarkt damals in Deutschland führend war.

Mit dem 1. Januar 1895 trat Wilhelm von Oswald als persönlich haftender Teilhaber in die Firma Carl Spaeter ein. Dieser Eintritt brachte ihn alsbald in Berührung mit der unter starker Mitwirkung der Firma Spaeter im Jahre 1888 gegründeten Aktiengesellschaft der Rombacher Hüttenwerke. Seit 1896 hat Wilhelm von Oswald dem Aufsichtsrat dieser Gesellschaft bis zu seinem Tode angehört, von 1902 bis 1927 als dessen Vorsitzender. Vom Aufsichtsrat wurde ihm die besondere Fürsorge für dieses Werk und dessen Ausbau übertragen. Er brachte für diese Stellung sein kluges Verständnis für alle technischen Fragen mit,

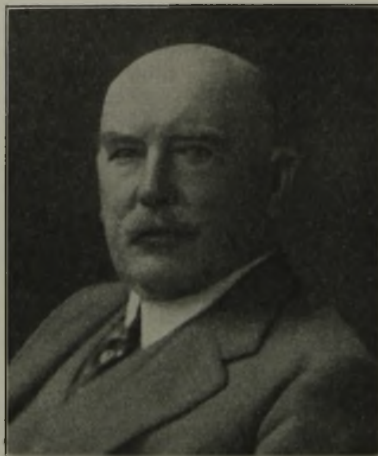
gleichzeitig aber auch durch seine Tätigkeit bei der Firma Spaeter das volle Verständnis für alle wirtschaftlichen Notwendigkeiten. Reisen im In- und Auslande erweiterten seinen Blick. Was unter seiner Leitung in Rombach geschaffen wurde, war für die damalige Zeit vielfach neu und nicht immer unangefochten, aber es hat sich glänzend bewährt.

Durch Angliederung der Moselhütte und durch den Kauf großer Grubenbezirke erweiterte er den Erzbesitz der Gesellschaft. Der Bau einer Kokerei in Zeebrügge gab eine gewisse Unabhängigkeit in der Koksversorgung. Um das Werk herum entstanden blühende Dörfer, wie Stahlheim, Rombach und andere. Ein unendlicher Strom von Segen ging von diesem Werk für das ganze lothringische Gebiet aus. Nach langwierigen Verhandlungen wurde Anfang 1914 ein Interessengemeinschaftsvertrag zwischen den Rombacher Hüttenwerken und der Concordia-Bergbau-A.-G. abgeschlossen mit dem Ziel einer völligen Verschmelzung dieser beiden Gesellschaften. Damit war die Koksversorgung der Rombacher Hüttenwerke gesichert und dem Unternehmen nunmehr eine Grundlage gegeben, die geeignet zu sein schien, allen Stürmen zu trotzen.

Der unglückliche Ausgang des Weltkrieges zerschlug Wilhelm von Oswalds Lebenswerk. Das schöne Lothringer Werk wurde unter Zwangsverwaltung gestellt und an eine französische Gruppe verkauft. Ein unfruchtbares jahrelanges Ringen um eine angemessene Entschädigung und die unglücklichen Verhältnisse der Inflationszeit verbitterten den Lebensabend dieses verdienstvollen Mannes. Niemals aber ließ er den Mut sinken. Die durch den Krieg zerrissenen auswärtigen Beziehungen seiner Handelsfirma wußte er klug wieder anzuknüpfen. Bis in seine letzten Tage hinein galt seine Sorge den Geschäften seiner Firma Carl Spaeter und der ihr nahestehenden Eisenhandelsfirmen. Zusammen mit der Concordia-Bergbau-A.-G. betätigte er sich auf dem Gebiet des Handels mit Düngemitteln und chemischen Erzeugnissen sowie mit der Herstellung von Schwefelsäure und Superphosphat im In- und Auslande.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute verliert in dem nun Heimgegangenen eines seiner ältesten und angesehensten Mitglieder. Er konnte sich seiner Unterstützung und Förderung stets erfreuen, namentlich im Kreise seines Vorstandes, dem der Verstorbene von 1904 bis zu seinem Lebensende ununterbrochen angehörte.

Ein reiches Leben hat mit diesem Manne seinen Abschluß gefunden. Sein Name wird in der Geschichte der deutschen Industrie und des Eisenhandels unvergessen sein.



*W. v. Oswald*

### Aenderungen in der Mitgliederliste.

*Baldewein, Max*, Obergeringieur a. D., Essen, Sommerbergstr. 96.  
*Bauwens, Hans Werner*, Dipl.-Ing., Rheinmetall-Borsig, A.-G.,  
Werk Düsseldorf, Düsseldorf 10, Heinrichstr. 44.

*Breuer, Kurt*, Dr.-Ing., Leipzig S 3, Rübzahlweg 11.  
*Diedenhofen, Gustav*, Dr.-Ing., Aachen, Maria-Theresia-Allee 287.  
*v. Felgel-Farnholz, Odo*, Ing., Judenburg (Steiermark), Oesterreich,  
Burggasse 40.

*Frank, Adolf*, Dr., Patentanwalt, Düsseldorf 1, Bismarckstr. 6.  
*Gruhl, Max*, Fabrikbesitzer, Stahlwerk Mark, Kom.-Ges., Köln;  
Garmisch-Partenkirchen, Pfliegerseestr. 5.

*Heyden, Carl*, Fabrikdirektor a. D., Bonn, Venusbergweg 17 a.  
*Kärner, Joachim*, Dipl.-Ing., Berlin-Weißensee, Berliner Allee 46.  
*Korn, Otto Hermann*, Direktor, Didier-Werke, A.-G., Verkaufsbüro  
Biebrich, Wiesbaden-Biebrich; Wiesbaden, Mosbacher  
Straße 36.

*Reinfeld, Hans*, Dr.-Ing., Brebach (Saar), Stummstr. 14.  
*Rüggeberg, Gustav*, Fabrikdirektor a. D., Berlin-Halensee, Hektor-  
straße 6.

*Schneider, Alfred*, Dr.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt.  
Heinrich-Bierwes-Hütte, Duisburg-Huckingen, Schulz-Knaudt-  
Straße 11.

*Schwabe, Artur*, Dipl.-Ing., Berlin W 30, Eisenacher Str. 41.  
*Speck, Peter*, Direktor, Vorstand der Fa. R. Stock & Co., Spiral-  
bohrer-, Werkzeug- u. Maschinenfabrik, A.-G., Berlin-Marien-  
felde; Berlin-Grunewald, Taubertstr. 13.

*Warnken, Ludwig*, Ingenieur, Elektrowerke, G. m. b. H., Berlin  
W 62; Berlin-Lichterfelde, Schwarzdornweg 10.

*Weh, Hermann*, Obergeringieur, Düsseldorf, Goethestr. 76.  
*Weidemann, Heinz*, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent der Fa.  
Rheinmetall-Borsig, A.-G., Werk Berlin-Tegel; Berlin-Tegel.  
*Züllgen, Max*, Hüttdirektor a. D., Gießen, Keplerstr. 1.

Gestorben.

*Beu, Carl*, Stahlwerkschef a. D., Aachen-Rothe Erde. \* 1859.  
† 28. 3. 1936.

*von Oswald, Wilhelm*, Geh. Kommerzienrat, Groß-Burgwedel.  
\* 18. 12. 1859. † 22. 3. 1936.

### Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

*Dämmer, Fritz*, Ofenbau- u. Wärmeingenieur, A.-G. der Gerresheimer  
Glashüttenwerke vorm. Ferd. Heye, Düsseldorf-Gerresheimer,  
Dreifaltigkeitsstr. 22.

*Krefft, Friedrich*, Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Fa. E. Otto Dietrich  
Rohrleitungsbau, A.-G., Bitterfeld-Düsseldorf; Düsseldorf-  
Oberkassel, Joachimstr. 1.

*Serwatko, Waclaw*, Betriebsassistent, Hütte Pilsudski, Chorzow I  
(Polen), ul. Moniuszki 11.

B. Außerordentliche Mitglieder.

*Bauermann, Herbert*, stud. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1;  
Hilden, Ellerstr. 6.

*Naumann, Erich*, stud. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1; Bochum,  
Halbachstr. 2.

*Pegau, Horst*, stud. rer. met., Clausthal-Zellerfeld 1; Wetter  
(Ruhr), Kaiserstr. 38.