

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. M. Schlenker für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 49

4. DEZEMBER 1930

50. JAHRGANG

Dampfverbrauchs-Messungen an einer schweren Walzenstraße.

Von Dipl.-Ing. Helmut Weiß in Rheinhausen.

[Bericht Nr. 80 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Dampfmesser der Firma Hallwachs & Langen. Messungen über den Dampfverbrauch der einzelnen Stiche bei der Walzung von Formeisen, Halbzeug, Schienen und Schwellen. Einfluß der Temperatur des Walzgutes auf den Kraftverbrauch. Beobachtung der Ausnutzung einer Walzenstraße durch Dampfmessungen.)

Die genaue Aufzeichnung des Kraftverbrauches ist an dampfangetriebenen Walzenstraßen stets mit größeren Schwierigkeiten verbunden als an Straßen mit elektrischem Antrieb; so muß die Dampfmaschine indiziert und umständliche Rechnungen müssen angestellt werden, besonders wenn man auf die Erfassung des Kraftbedarfes einzelner Stiche Wert legt. Die elektrischen Meßgeräte sind im allgemeinen für diese Zwecke besser durchgebildet als die den Dampfverbrauch anzeigenden Geräte.

Als ausreichend auch für genaue Untersuchungen hat sich der Dampfmesser der Firma Hallwachs & Langen G. m. b. H., Bensheim, erwiesen, dessen Wirkungsweise aus Abb. 1 hervorgeht²⁾. Der durch einen üblichen Staurand erzeugte Druckunterschied

druck in quadratischer Abhängigkeit zur Dampfmenge steht. In den Stromkreis lassen sich je nach Belieben zur Anzeige Dampfuhr, Dampfzähler oder Dampfschreiber einschalten. Gewöhnlich ist bei dem Hallwachs-Messer nur der elektrische Zähler eingeschaltet, während der Schreiber bei eingehenderen Untersuchungen und Zeitstudien benutzt wird; zu diesem Zwecke kann auch der Papiervorschub zwischen 720 und 7200 mm/h verstellt werden. Um Fehler, die durch Schwankungen in der Temperatur und im

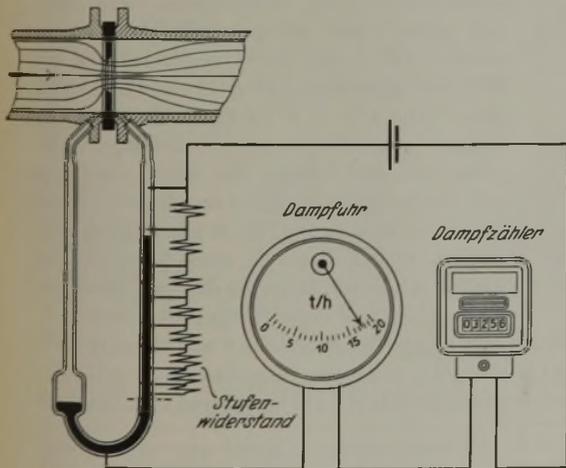


Abbildung 1. Schema des Hallwachs-Dampfmessers.

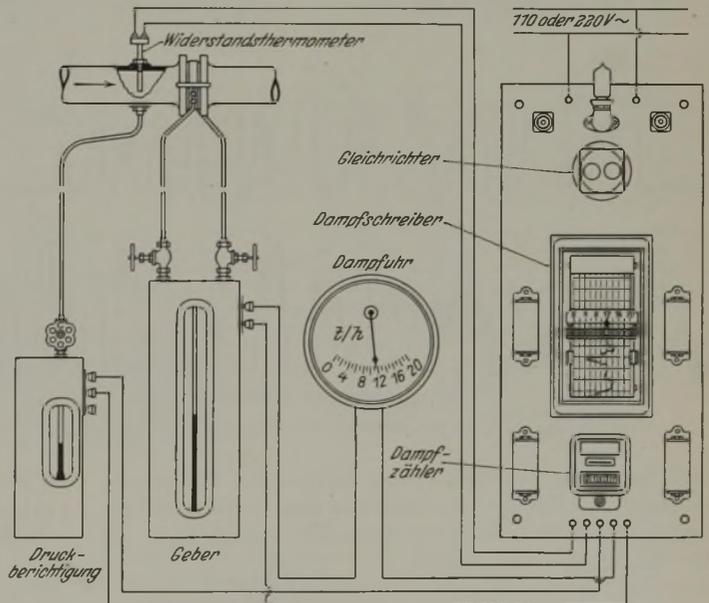


Abbildung 2. Schaltbild für Druck- und Temperaturberichtigung.

wird auf ein mit Quecksilber gefülltes U-Rohr oder Schrägrohr (nach Art der Krell-Messer) übertragen, in das in quadratisch wachsenden Abständen Platinkontakte eingeschmolzen sind. Durch die Quecksilbersäule und die Platinkontakte wird ein Stromkreis geschlossen und gleichzeitig ein Stufenwiderstand so geregelt, daß der durchfließende Strom verhältnismäßig der Dampfmenge ist, während bekanntlich der Differenz-

Druck des Dampfes in die Aufzeichnungen gebracht werden, zu vermeiden, kann man den Messer mit Einrichtung zur Druck- und Temperaturberichtigung versehen (Abb. 2). Zur Druckberichtigung ist ein geschlossenes Quecksilber-Kontaktmanometer mit Stufenwiderstand vorhanden, das die Betriebsspannung für die elektrischen Anzeigergeräte entsprechend der Veränderung des spezifischen Gewichtes des Dampfes beeinflusst. Ähnlich verändert ein Widerstandsthermometer, das in die Dampfleitung eingeschaltet ist, die Stromstärke im Meßstromkreis entsprechend der Dampftemperatur. Der Hallwachs-Messer arbeitet im Gleich-

¹⁾ Vorgetragen in der 23. Vollsitzung am 5. November 1930. — Sonderabdrucke dieses Berichtes sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²⁾ Vgl. auch Arch. Wärmewirtsch. 10 (1929) S. 104.

strom; für Verwendung von Wechselstrom ist ein Gleichrichter zwischengeschaltet.

Selbstverständlich verlangt der Hallwachs-Messer größere Pflege als vielleicht ein anderer Dampfmesser. Man muß u. a. darauf achten, daß er bei Stillstand der betreffenden Walzenzugmaschine nicht Dampfschwankungen ausgesetzt ist, die in dem Dampfleitungsnetz durch Nachbarmaschinen hervorgerufen werden können. Durch diese Schwankungen

mit Schrägrohrgeber (Abb. 3) verwendet, der auch kleinere Schwankungen des Dampfverbrauches genau erfassen läßt. Druck- und Temperaturunterschied des Dampfes wurden nicht berücksichtigt, da sich die Fehler, die sich bei ihrer Vernachlässigung einschleichen, im Betrieb zum größten Teil einander ausgleichen. Die Streifen wurden alle unter der Annahme eines mittleren Druckes von 7 at ausgewertet. Der Staurand, der sich etwa 30 m von der Maschine entfernt in der Dampfleitung von 400 mm Dmr. befand, war so bemessen, daß er beim stärksten Dampfverbrauch einen größten Differenzdruck von 100 mm Q.-S. erzeugte.

Die Versuche wurden an einer dreigerüstigen 850-mm-Straße angestellt, die als Duo- und als Triowalzenstraße im Betrieb war. Die schweren Profile wurden auf drei Gerüsten gewalzt, die leichteren auf zwei, mit dem ersten Gerüst als Treibergerüst. Der Antrieb erfolgte durch eine schwungradlose Drillings-Dampfmaschine mit Kondensation in Tandemanordnung, die eine Spitzenleistung von 12000 PS hatte. Die Maschine hatte einen Zylinderdurchmesser von 1000/1600 mm, einen Hub von 1300 mm und machte 100 bis 130 U/min. Die Untersuchungen verfolgten zwei Ziele:

1. die Abhängigkeit des Kraftverbrauches von der Art der Kalibrierung und des Profils sowie von der Temperatur des Walzgutes festzustellen,
2. die Ausnutzung der Straße durch Zeitstudien nachzuprüfen.

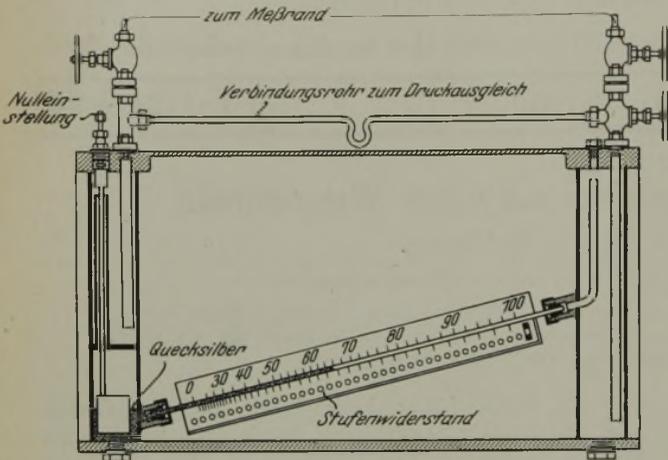


Abbildung 3. Schrägrohrgeber für Hallwachs-Messer.

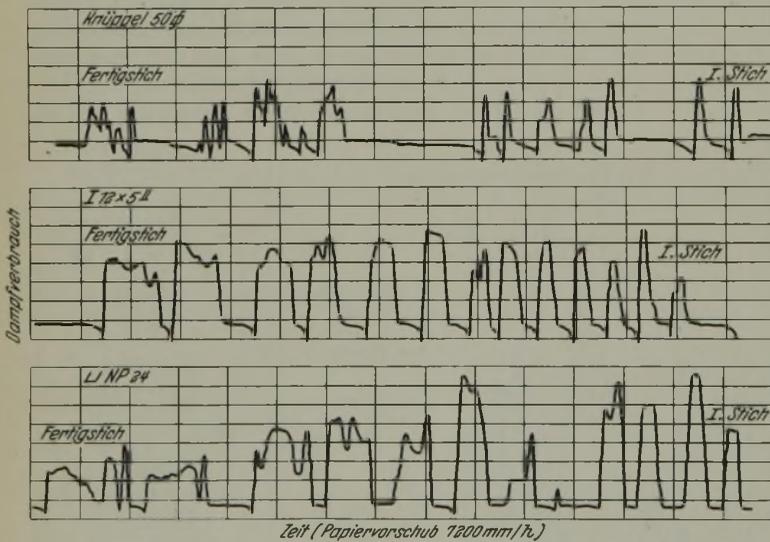


Abbildung 4. Dampfverbrauch bei Walzung von Formeisen.

wird der Messer beeinflusst, das Zittern der Dampfsäule überträgt sich auf das Quecksilber in dem U-Rohr, und die Quecksilbersäule kann unter Umständen, wenn auch nur für Bruchteile von Sekunden, den ersten Platinkontakt erreichen und so einen Ausschlag des Zählers herbeiführen, obwohl ein Dampfverbrauch nicht stattfindet. Bei Betrieb der Maschine sind diese Schwankungen nicht so schlimm, weil sie sich ausgleichen. Dies tritt beim Stillstand jedoch nicht ein, da eine negative Anzeige nicht besteht.

Zu den eigenen Versuchen wurde ein Dampfmesser

Abb. 4 gibt Meßstreifen wieder, die bei der Walzung eines U-Eisens N. P. 24, eines Trägers von 12 × 5" sowie eines Knüppels von 50 mm □ erhalten wurden. Man erkennt deutlich, daß vom Kalibrierungstechnischen Standpunkt aus der Träger 12 × 5" der beste ist; er liefert die gleichmäßigste Belastung der Maschine. Beim U-Eisen dagegen erfordern manche Stiche einen außerordentlich hohen Kraftverbrauch. Solche Spitzen sind bei Dampfmaschinen doppelt unangenehm, weil diese sich nicht selbst einregeln wie ein Elektromotor. Abb. 5 gibt den Dampfverbrauch bei Walzung einer Schiene S 49 (4-t-Block) und einer Schwelle S W I a (2 Blöcke zu 1,8 t) wieder; man erkennt die gleichmäßige Walzarbeit bei den Stichen der Schienenwalzung und starke Spitzen bei den ersten drei Stichen der Schwellenwalzung. Es ist also aus den Meßstreifen ohne weiteres zu ersehen, an welchen Stellen einer Kalibrierung der hohe Kraftverbrauch liegt, und wo der Kalibreur ansetzen muß.

Wie sich die Ersparnis an Stichen auf den Dampfverbrauch auswirkt, zeigt die Aufnahme der sechs Vorwalzstiche der Schiene S B B I (44 kg/m) und zum Vergleich

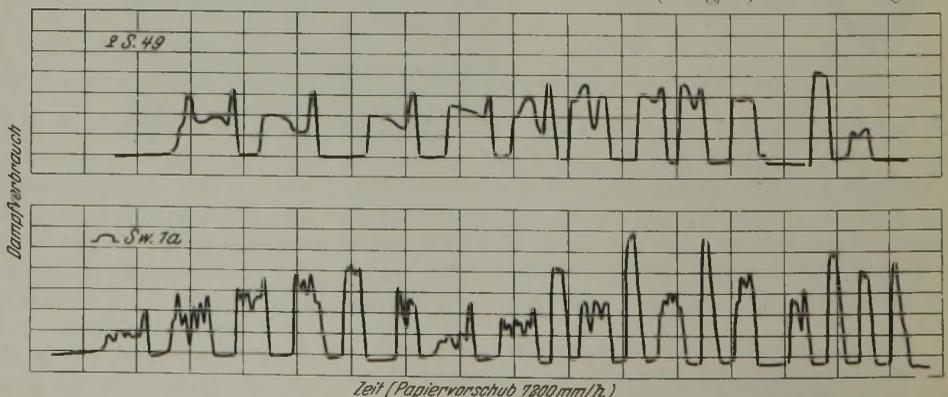


Abbildung 5. Dampfverbrauch bei Walzung einer Schiene und Schwelle.

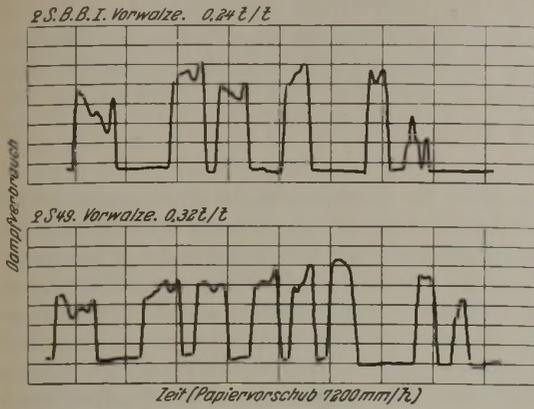


Abbildung 6. Dampfverbrauch bei zwei verschiedenen Schienenprofilen.

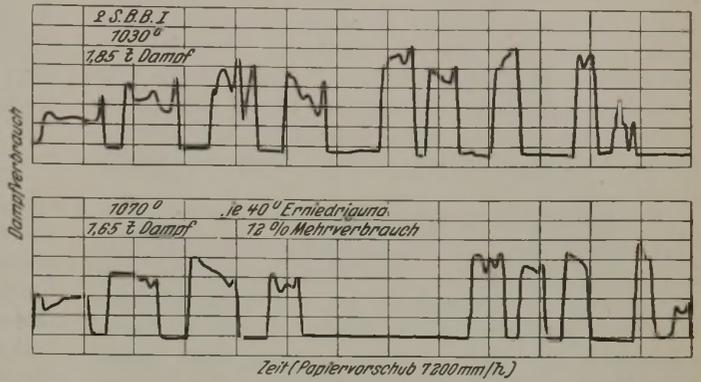


Abbildung 7. Einfluss der Walztemperatur auf den Dampfverbrauch.

die Aufzeichnung der acht Vorwalzstiche der Schiene S 49 (49 kg/m) (Abb. 6). Die Ersparnis an Dampf beträgt bei einem Dampfpreis von 3 R.M./t etwa 0,24 R.M./t Schienen. Von dieser Ersparnis wird nur ein ganz geringer Teil, vielleicht 0,04 R.M./t, durch den stärkeren Druck im ersten Stich der Fertigwalze aufgezehrt. Ein stärkerer Verschleiß der Vorwalze der Schiene S B B wurde nicht beobachtet. Die Temperatur der Versuchsblöcke und die Walzgeschwindigkeit waren gleich, so daß diese Einflüsse ausgeschaltet waren.

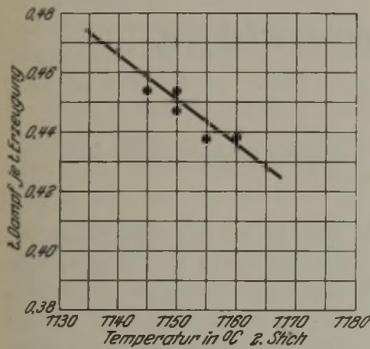


Abbildung 8. Abhängigkeit des Dampfverbrauchs von der Walztemperatur. (Walzung I S B B I.)

Der Einfluß der Temperatur des Walzgutes geht aus Untersuchungen hervor, die bei der Walzung von Schienen und Breitflanschträgern angestellt wurden.

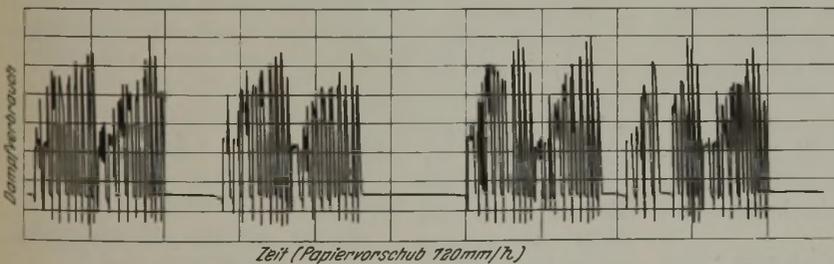


Abbildung 10. Wiedergabe der Walzpaußen auf den Dampfmeßstreifen. (U-Eisen N. P. 20; Blockgewicht 1700 kg.)

Abb. 7 gibt den Dampfverbrauch bei der Walzung von zwei Schienenblöcken wieder, die in der Walztemperatur 40° auseinander lagen. Die beiden Meßstreifen veranschaulichen deutlich das Steigen des Dampfverbrauches mit fallender Walztemperatur. Auf diese Weise wurden bei etwa 60 Blöcken Untersuchungen angestellt, deren Ergebnis Abb. 8 zeigt; die Punkte in der Abbildung bedeuten jedesmal Durchschnittswerte von etwa 10 Blöcken. Es ergibt sich je 10° Temperaturerhöhung eine Erniedrigung des Kraftverbrauches um etwa 3%. Diese Werte stimmen mit den von J. Puppe³⁾ angegebenen Zahlen annähernd überein. Das gleiche Bild lieferte die Untersuchung bei der Walzung von Breitflanschträgern (siehe Abb. 9).

³⁾ St. u. E. 34 (1914) S. 12/19 u. 53/60.

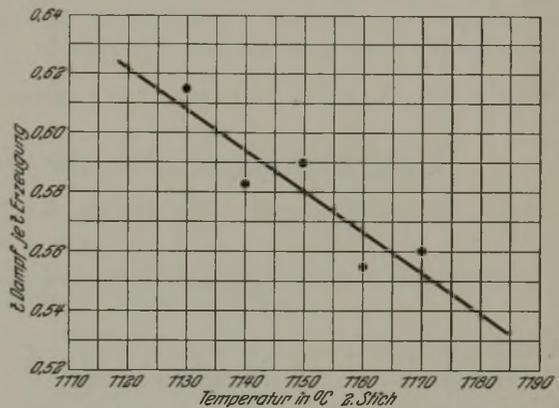
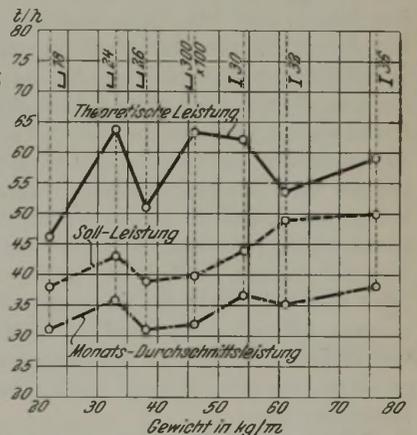


Abbildung 9. Dampfverbrauch und Walztemperatur. (Walzung B-Träger 14.)

Abbildung 11. Soll- und Ist-Leistung bei verschiedenen Profilen.



Es wurde versucht, mit dem Hallwachs-Messer den Kraftverbrauch für die Formänderungsarbeit einschließlich der gegenüber dem Leerlauf erhöhten Lagerreibung bei verschiedenen Profilen festzustellen und miteinander zu vergleichen. Auf Grund der bekannten Formel

$$A = k \cdot V \cdot \ln n,$$

in der A die Walzarbeit, V das Walzvolumen und n die Streckung bedeutet, wurde k, die sogenannte Quetschgrenze, für verschiedene Profile ermittelt. Es wurden hierbei stets nur Profilstiche, keine Flachstiche, untersucht, und bei den verschiedenen Profilen stets die gleiche Anzahl; Temperatur und Walzgeschwindigkeit waren annähernd gleich. Es ergaben sich für das k Werte, die für Träger bei den Normalprofilen 30 bis 47 zwischen 7 und 8 kg/mm² lagen, für Schienen von 26 bis 49 kg/m zwischen 9 und 10 kg/mm², für englische Träger mit dünnem Steg und hohem Flansch

zwischen 10 und 12 kg/mm² 4). Es ergaben sich hierbei auch Werte bei einzelnen Profilen, die bis zu 20 kg/mm² gingen. Leider war es nicht möglich, irgendeine bestimmte Abhängigkeit dieses k von der Art des Profils zu finden. Die Abkühlungsverhältnisse der einzelnen Profile während der Walzung sind verschieden und beeinflussen den Kraftverbrauch der letzten Stiche und damit auch die Quetschgrenze k.

Neben diesen Einzeluntersuchungen ist mit dem Hallwachs-Messer eine ständige Ueberwachung der Walzenstraße möglich. Da die Walzpausen aus den Meßstreifen deutlich hervorgehen (Abb. 10), kann mit ihrer Hilfe die theoretische Leistung für die einzelnen Profile bei pausenloser Blockfolge festgestellt werden. Eine Gegenüberstellung dieser Leistung mit der besten Soll-Leistung, wie sie in einer bestimmten Zeit während des Betriebes beobachtet wurde, und mit der Monatsdurchschnittsleistung (Abb. 11) ergibt dann ein klares Bild, bei welchen Profilen der Hebel zur Verbesserung der Leistung anzusetzen ist.

4) Vgl. J. Puppe: St. u. E. 34 (1914) S. 12/19 u. 53/60.

Es kann also gesagt werden, daß, abgesehen von Fehlern, die sich bei solchen Dampfmessungen infolge der stoßweisen Strömung des Dampfes stets einschleichen werden, diese vergleichenden Messungen doch gute Hinweise für Verbesserungen geben können.

Zusammenfassung.

Als geeignet für die Erfassung des Kraftverbrauches der einzelnen Stiche bei dampfangetriebenen Walzenstraßen hat sich der Dampfmesser der Firma Hallwachs & Langen erwiesen. Aus Messungen, die bei der Walzung von Formeisen, Knüppeln, Schienen und Schwellen angestellt wurden, ergaben sich Hinweise für eine etwaige Verbesserung der Kalibrierung dieser Profile; weiter ließen sich genauere Werte über den Einfluß der Walztemperatur auf den Kraftverbrauch ermitteln. Die Meßstreifen, die man mit dem Hallwachs-Dampfmesser erhält, lassen schließlich die Walzpausen genau erkennen und vermitteln so neben der ständigen Ueberwachung der Walzenstraße auch einen Ueberblick über das Verhältnis der wirklichen Leistung zu der theoretisch möglichen Leistung.

Untersuchungen über die Vorgänge beim Thomasverfahren.

Von Dr.-Ing. Kurt Thomas in Düsseldorf.

[Schluß von Seite 1674.]

(Betriebsverfahren zur Untersuchung der Verblasbarkeit des Thomasroheisens. Blasedauer, Abbrand, Stahl-Endtemperatur und Windverbrauch. Kritik der Ergebnisse und Schlußfolgerungen.)

3. Betriebsverfahren zur Untersuchung der Verblasbarkeit von Thomasroheisen.

Nachdem nunmehr die Bedeutung des Umlaufquerschnitts je t Einsatz festgelegt und erwiesen ist, daß sich in den hier untersuchten Grenzen alle anderen Umstände nach ihm richten, kann seine Größe als einheitliche Bezugsgrundlage dienen, die es gestattet, die verschiedenen Konverterverhältnisse sozusagen auf einen Nenner zu bringen. Für zwei Chargen, die mit gleich großem Umlaufquerschnitt je t verblasen wurden, bedeutet das aber, daß mit Rücksicht auf die Konverterform gleiche oder zum mindesten ähnliche Strömungs- oder Blasebedingungen vorhanden sein müssen, vorausgesetzt, daß die Beschaffenheit des Eisenbades vollkommen die gleiche war. Weist aber die erste Charge gegenüber der zweiten, z. B. infolge geringerer Roheisentemperatur oder geänderter Roheisenzusammensetzung einen geringeren Flüssigkeitsgrad auf, so werden die Strömungsverhältnisse schlechter, die Windmenge muß zur Vermeidung größeren Auswurfs gedrosselt werden, und damit nimmt die Blasedauer zu.

Führt man nun als Maß für die Verblasbarkeit diejenige Windmenge ein, die dem Bade bei gleichen Konverterverhältnissen oder gleich großem Umlaufquerschnitt je t Einsatz zugeführt werden kann, ohne daß der Auswurf erhöht wird, so ist es möglich, zahlenmäßige Angaben über die Verblasbarkeit verschiedener Roheisensorten zu machen.

Bei den vorliegenden Untersuchungen hatte es sich nun verschiedentlich gezeigt, daß die mit einer Roheiseinsatztemperatur von über 1250° verblasenen Chargen bei weitem nicht eine so stark ausgeprägte Abhängigkeit der Blasedauer von der Konverterform aufwiesen wie die mit niedrigerer Einsatztemperatur verblasenen Chargen. Das gleiche zeigte auch Abb. 9 für das „Windaufnahmevermögen“ des Konverters. Es schien deshalb wertvoll, den Einfluß, den die höhere Roheisentemperatur auf die Verblasbarkeit der untersuchten Chargen ausgeübt hatte, nach den oben gekennzeichneten Richtlinien näher zu untersuchen. Zu

diesem Zwecke wurde in Abb. 10 die minutlich zugeführte Windmenge für Chargen, die mit einem Umlaufquerschnitt von 1750 bis 1950 cm²/t, also unter etwa gleichen Umlaufbedingungen verblasen wurden, in Abhängigkeit von der Temperatur aufgetragen. Die Darstellung überrascht ebenso wie die in Abb. 11 für die Blasedauer bei verschiedenen

Roheisen-Einsatztemperaturen besonders dadurch, daß die Grenze für gute oder weniger gute Verblasbarkeit außerordentlich scharf zwischen 1240 und 1250° gekennzeichnet ist. Allerdings sprechen für die Bewertung der Befunde noch die mehr oder weniger großen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung des Roheisens mit;

so sind z. B. in Abb. 10 gerade die Chargen mit 1240° Roheisentemperatur wegen des geringeren Phosphorgehaltes als „chemisch kälter“ anzusprechen, so daß in der Darstellung nicht lediglich der Einfluß der Temperatur zum Ausdruck kommt. Rein

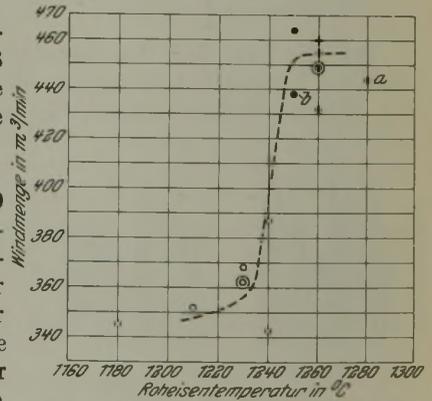


Abbildung 10. Einfluß der Roheisentemperatur auf die minutliche Windzufuhr.

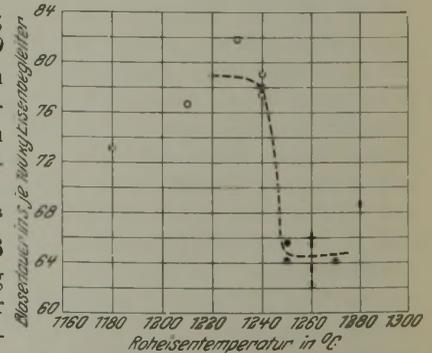


Abbildung 11. Einfluß der Roheisentemperatur auf die Blasedauer.

thermochemisch können die auftretenden Unterschiede zwar kaum gewertet werden; sie machen nach Bansen, auf die Endtemperatur des Stahles gerechnet, nur rd. 5° aus, können also auf die Blasverhältnisse einen unmittelbaren Einfluß aus diesem Grunde nicht ausüben, besonders auch nicht mit Rücksicht darauf, daß der Phosphor als letzter Eisenbegleiter verbrennt. Wenn sich trotzdem ein Roheisen mit 1,8 % P besser verbläst als ein solches mit 1,6 % P, so muß der Grund dafür darin liegen, daß das Bad mit höherem Phosphorgehalt einen größeren Flüssigkeitsgrad besitzt, wodurch die Strömungsverhältnisse günstig beeinflusst werden und es möglich ist, gleich zu Beginn der Charge mit größerem Anfangsdruck und größerer Windmenge zu blasen. Das gleiche gilt mit großer Wahrscheinlichkeit auch für den Kohlenstoffgehalt, worauf auch von A. Wagner¹³⁾ hingewiesen wurde. In Abb. 10 haben die mit a und b bezeichneten Chargen bis auf den Kohlenstoffgehalt mit 3,5 % C bei a und 3,8 % bei b, und einer Abweichung im Siliziumgehalt von 0,468 % gegenüber 0,316 % Si gleiche chemische Zusammensetzung; dabei weist die Charge a nur eine unwesentlich größere Windaufnahmefähigkeit auf als Charge b, obwohl die Charge a eine um 30° höhere Einsatztemperatur hat.

Es sei hier ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß es nicht statthaft sein kann, auf Grund der Beobachtungen an einer einzelnen Charge irgendwelche Schlüsse über den Einfluß geänderter chemischer Zusammensetzung zu ziehen; besonders auch deshalb nicht, weil andere Werte ohne ersichtlichen Grund gleich große Unterschiede zeigen. Es soll, wie schon erwähnt, hier nur darauf hingewiesen werden, daß ein solcher Einfluß vorhanden sein kann, und weiter ein Weg gezeigt werden, auf den man den Zusammenhängen zwischen Roheisentemperatur, Roheisenzusammensetzung und Verblasbarkeit bei bestimmten Konverterverhältnissen näherkommen kann¹⁴⁾, und zwar in einer für den Betrieb durchaus befriedigenden Weise. Die Ermittlung dieser Zusammenhänge würde auch besonders deshalb lohnend und von Wichtigkeit sein, weil es durch Laboratoriumsversuche nur schwerlich oder kaum möglich sein wird, auf den Betrieb übertragbare Aussagen über den Einfluß des einen oder anderen wechselnden Umstandes auf die Verblasbarkeit zu erhalten.

4. Beziehungen zwischen Umlaufquerschnitt bzw. Blasedauer und Abbrand, Stahl-Endtemperatur sowie Windverbrauch.

Von Bedeutung für die Klärung der Vorgänge im Konverter und vor allem auch für die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens ist weiter die Frage, ob nicht den Vorteilen des Blasens mit großem Umlaufquerschnitt durch Verkürzung der Blasedauer und Verringerung des Auswurfes Nachteile durch größeren Abbrand, niedrigere Stahl-Endtemperatur oder geringere Güte des Stahles gegenüberstehen.

Die Klärung dieser Fragen ist für die vorliegenden Verhältnisse auch gleichbedeutend mit der des Einflusses der Blasedauer auf die genannten Umstände. Da durch

die vorliegenden Untersuchungen jedoch in erster Linie die Vorgänge im Konverter im Zusammenhang mit der Converterform behandelt werden, den weiteren Auswertungen auch nicht die Blasedauer, sondern die entsprechende Bezugsgröße: Umlaufquerschnitt je t Einsatz zugrunde gelegt werden.

Wie aus *Zahlentafel 5* hervorgeht, läßt die Höhe des Eisenabbrandes ebenso wie auch der Ferromanganverbrauch keinerlei Unterschied zwischen den mit kleinem und den mit großem Umlaufquerschnitt je t Roheisen verblasenen Chargen erkennen. Auch die Darstellung der Zunahme des Eisenabbrandes während des Fertigblasens nach dem ersten Umlegen des Converters zwecks Probenahme läßt keinerlei Schlüsse über eine etwaige Beeinflussung der Höhe des

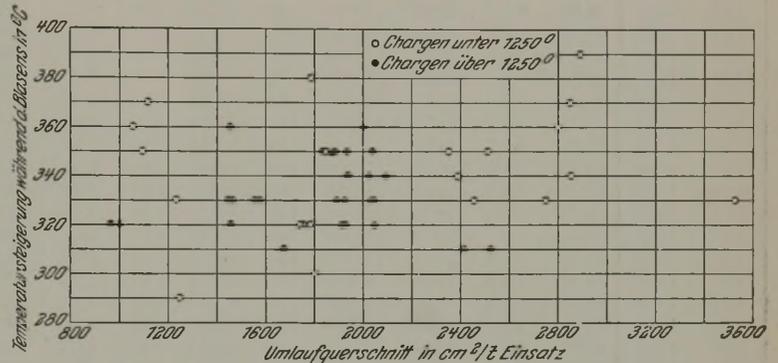


Abbildung 12. Temperatursteigerung des Einsatzes.

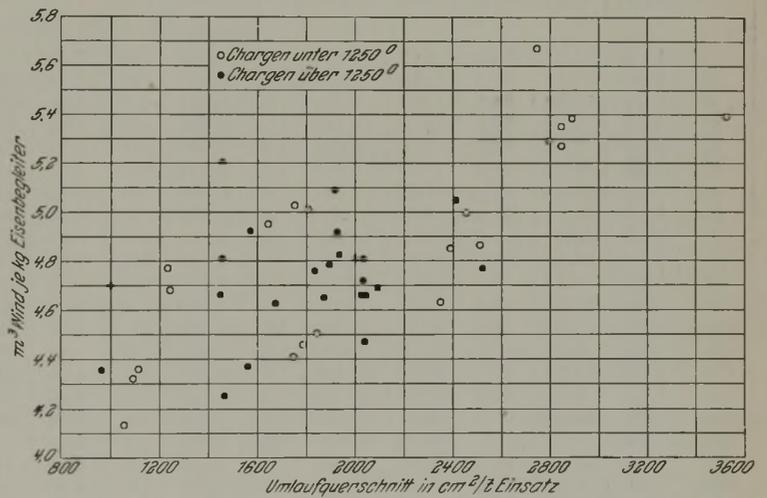


Abbildung 13. Windverbrauch je kg Eisenbegleiter bei verschieden großem Umlaufquerschnitt je t Einsatz.

Abbrandes zu; das gleiche gilt auch für den Ferromanganverbrauch je t Ausbringen. Damit erscheint es sicher, daß ein nachteiliger Einfluß des größeren Umlaufquerschnitts auf den Eisenabbrand nicht vorhanden ist; die großen Streuungen müssen vielmehr auf andere Ursachen zurückgeführt werden, deren Klärung nicht Ziel dieser Arbeit war.

Die Untersuchung der Stahl-Endtemperaturen ergab, daß in fast allen Fällen bei den Chargen mit heißem Roheiseneinsatz auch die Stahl-Endtemperatur höher liegt als bei den Chargen mit kaltem Roheiseneinsatz; ferner zeigte sich, daß die Stahl-Endtemperaturen bei den kalten, mit großem Umlaufquerschnitt verblasenen Chargen bestimmt nicht niedriger, eher höher liegen als bei den im engen Konverter verblasenen Chargen. Ein besseres Maß für die Beurteilung der Blasvorgänge bei kleinem und großem Umlaufquerschnitt je t Roheisen bietet hier die Temperatursteigerung, die das Roheisenbad im Verlauf des Frischens erfährt.

¹³⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 667.

¹⁴⁾ Vgl. hierzu P. Oberhoffer und A. Wimmer: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 85 (1924).

Zahlentafel 5. Eisenabbrand und Temperatursteigerung bei den Versuchschargen.

Chargen Nr.	Roheisen- Temperatur °C	% Fe in der Schlacke	Ende der C- Verbrennung % d. Gesamt- Blaszeit	Düsen- freier Quer- schnitt in cm ² /t	Stahl- aus- bringen in kg	Ferromangan- verbrauch ¹⁾		Eisen in der Schlacke				Ein- gesetzte Fe-Menge kg	2. minus 1. Um- legen % Fe	Tem- peratur des Stahles °C	Tem- peratur- steige- rung °C	Blas- quer- schnitt cm ² /t Roh- eisen
						kg	%	1. Umlegen		2. Umlegen ²⁾						
Gruppe I: über 1250°																
8	1260	10,55	94,9	1002	14 400	120	0,833	223	1,55	408	2,84	14 360	1,29	1580	320	21,45
9	1260	10,18	89,8	966	14 800	120	0,811	259	1,74	436	2,92	14 920	1,18	1580	320	21,6
10	1260	13,61	90,2	1555	9 000	80	0,890	248	2,68	430	4,65	9 257	1,97	1590	330	34,3
11	1260	7,66	89,5	1467	9 100	80	0,879	440	4,48	242	2,47	9 820	2,01	1590	330	34,0
12	1260	10,91	88,7	1672	8 200	80	0,976	288	3,34	321	3,72	8 620	0,28	1570	310	37,7
101	1260	10,50	85,2	1876	12 000	90	0,750	121	0,98	283	2,29	12 345	1,31	1610	350	23,7
102	1260	11,33	82,8	1832	12 300	90	0,731	195	1,54	348	2,74	12 680	1,20	1610	350	22,55
103	1260	9,91	81,2	1935	12 000	90	0,750	307	2,55	337	2,80	12 030	0,25	1610	350	23,75
104	1260	8,50	84,1	1937	12 000	90	0,750	266	2,2	282	2,34	12 080	0,14	1600	340	23,75
105	1260	12,33	83,8	1453	15 650	130	0,831	208	1,28	426	2,63	16 210 ³⁾	1,35	1620	360	17,75
106	1260	10,17	93,2	1577	15 500	130	0,838	329	2,2	364	2,44	14 940	0,24	1590	330	19,2
107	1270	10,84	—	1925	12 000	90	0,750	173	1,4	339	2,75	12 320	1,35	1590	320	23,7
108	1280	10,01	83,0	1917	12 100	90	0,744	264	2,12	360	2,88	12 480	0,76	1600	320	23,0
125	1250	9,19	86,2	1458	15 600	130	0,833	235	1,54	388	2,54	15 300	1,00	1570	320	19,8
126	1250	10,00	84,7	1450	15 800	130	0,823	250	1,61	413	2,66	15 500	1,05	1580	330	19,55
127	1250	12,62	86,2	2040	11 200	100	0,892	234	2,05	449	3,93	11 430	1,88	1600	350	27,6
128	1250	12,02	85,4	2007	11 250	100	0,889	266	2,29	451	3,88	11 610	1,59	1610	360	27,5
129	1260	8,79	87,1	1874	12 000	100	0,833	166	1,33	315	2,53	12 450	1,20	1610	350	25,8
155	1250	10,66	—	2036	13 600	100	0,735	282	2,0	346	2,45	14 110	0,25	1580	330	21,3
156	1250	11,10	83,8	2042	14 000	100	0,713	175	1,24	344	2,43	14 120	1,19	1580	330	20,3
157	1250	10,11	85,8	2025	14 200	100	0,704	264	1,85	320	2,24	14 300	0,39	1590	340	20,0
158	1250	11,29	85,4	2046	13 800	100	0,724	230	1,62	352	2,48	14 210	0,86	1570	320	20,2
159	1250	10,18	84,5	2093	13 700	100	0,729	208	1,49	306	2,19	13 930	0,70	1590	340	20,6
160	1250	12,00	83,3	1924	15 000	120	0,800	205	1,34	380	2,49	15 230	1,15	1580	330	18,85
161	1250	12,6	92,9	1895	15 200	120	0,790	274	1,76	411	2,65	15 520	0,89	1580	330	18,5
246	1260	11,09	90,4	2523	15 200	130	0,856	235	1,52	354	2,28	15 510	0,76	1570	310	18,6
247	1260	10,48	82,2	2414	16 400	140	0,854	277	1,70	354	2,18	16 250	0,48	1570	310	17,75
Gruppe II: unter 1250°																
17	1190	—	79,0	1645	8 850	80	0,904	240	2,59	—	—	9 270	—	—	—	30,9
18	1210	10,77	87,1	1845	8 100	70	0,865	146	1,75	221	2,67	8 340	0,92	1560	350	34,3
19	1180	10,94	84,3	1787	8 200	70	0,854	127	1,45	218	2,50	8 720	1,05	1560	380	32,9
21	1200	9,42	87,8	1056	14 400	110	0,764	236	1,61	307	2,10	14 650	1,49	1560	360	19,55
22	1210	7,60	95,3	1118	14 000	110	0,786	222	1,57	245	1,74	14 100	0,17	1580	370	20,3
23	1230	10,16	89,0	1097	14 000	110	0,786	310	2,15	312	2,17	14 400	0,02	1580	350	19,92
50	1240	10,44	87,1	1782	10 000	90	0,900	126	1,23	261	2,56	10 210	1,33	1560	320	28,1
51	1240	11,78	84,4	1752	10 300	90	0,874	266	2,54	308	2,94	10 470	0,40	1560	320	27,3
52	1240	10,77	83,9	1801	10 200	90	0,882	182	1,77	272	2,64	10 310	0,87	1540	300	27,8
53	1240	11,61	84,9	1747	10 700	90	0,841	228	2,13	297	2,77	10 710	0,64	1560	320	26,9
54	1240	9,26	85,4	1249	15 100	120	0,795	264	1,75	303	2,01	15 100	0,26	1530	290	19,05
56	1240	10,91	84,8	1233	15 200	120	0,790	278	1,81	376	2,44	15 380	0,63	1570	330	18,7
242	1240	13,10	84,0	2455	15 600	130	0,833	314	2,05	385	2,46	15 650	0,41	1570	330	18,39
243	1230	9,57	82,8	2511	15 000	130	0,867	200	1,30	279	1,82	15 370	0,52	1580	350	18,72
244	1230	11,29	91,1	2352	16 400	140	0,855	263	1,59	387	2,34	16 510	0,75	1580	350	17,45
245	1240	9,27	82,8	2389	16 400	130	0,793	293	1,80	329	2,02	16 280	0,22	1580	340	17,65
299	1190	10,88	82,0	2800	15 400	130	0,845	360	2,23	401	2,48	16 160	0,25	1550	360	17,76
300	1190	—	—	2891	15 600	130	0,834	295	1,88	—	—	15 690	—	1580	390	18,29
301	1210	10,28	86,4	2850	15 600	130	0,834	208	1,30	322	2,02	15 950	0,72	1580	370	17,96
302	1240	8,97	85,2	2855	16 000	130	0,812	192	1,20	310	1,94	15 950	0,74	1580	340	17,96
303	1230	10,38	83,0	2751	16 400	130	0,792	253	1,51	356	2,13	16 700	0,62	1560	330	17,29
304	1240	10,98	84,5	3525	12 300	110	0,895	160	1,23	318	2,45	12 960	1,22	1570	330	22,08

¹⁾ Bezogen auf das Stahlausbringen. — ²⁾ Die Schlackenmenge für das erste und zweite Umlegen wurde als gleich groß angenommen, da bei der Berechnung der Schlackenmenge doch größere Ungenauigkeiten auftreten. — ³⁾ 15 410 kg Fe + 800 kg Schrott.

Abb. 12 zeigt die in dieser Richtung ausgewerteten Beobachtungsergebnisse. Die Werte weisen, wie es zu erwarten war, einige Schwankungen auf; doch scheint die Temperatursteigerung der Chargen, die mit großem Umlaufquerschnitt verblasen wurden, größer zu sein, besonders wenn man bedenkt, daß bei den Chargen mit rd. 2800 cm² Umlaufquerschnitt je t noch etwa 6 % kalter Schrott mit eingesetzt wurde.

Eine größere Temperatursteigerung bei größerem Umlaufquerschnitt könnte darauf zurückgeführt werden, daß durch die Verklüftung der Blasedauer mit größer werdendem Umlaufquerschnitt auch der Anteil der Wärmeverluste geringer wird, was in einer höheren Stahl-Endtemperatur zum Ausdruck kommen würde. Nun wird aber im gewöhnlichen Betrieb eine Vergrößerung des Umlaufquerschnitts nur mit dem Verschleiß der Ausmauerung erreicht; damit steigen

aber auch die Wärmeverluste des Konvertergefäßes, und zwar in solchem Maße, daß sie beim alten Konverter (auch bei Berücksichtigung der kürzeren Blasedauer) etwa doppelt so groß sind wie beim neuen; die Verluste durch Ausstrahlung der Mündung werden durch die kürzere Blasedauer allerdings gleichzeitig geringer. Wenn nun die Endtemperatur des im alten Konverter erblasenen Stahles trotz des Schrottzusatzes gleich hoch oder auch höher lag, so kann der Grund dafür bei sonst gleicher chemischer Zusammensetzung des Roheisens nur in einem geänderten Verbrennungsverhältnis des Kohlenstoffs zu Kohlensäure und Kohlenoxyd zu suchen sein, der Anteil der Kohlsäure im Abgas muß steigen. Im Windverbrauch würde dies aber darin zum Ausdruck kommen, daß die je kg Eisenbegleiter aufgewendete Windmenge mit größer werdendem Umlaufquerschnitt zunimmt. Wie die Verhältnisse bei den beobachteten Versuchs-

chargen in Wirklichkeit liegen, zeigt *Abb. 13*, die als Stütze für die obigen Ueberlegungen dienen kann. Mit größer werdendem Umlaufquerschnitt wächst die je kg Eisenbegleiter aufgewandte Windmenge von ungefähr $4,4 \text{ m}^3/\text{kg}$ bei $1000 \text{ cm}^2/\text{t}$ auf $5,4 \text{ m}^3/\text{kg}$ bei $2800 \text{ cm}^2/\text{t}$ Umlaufquerschnitt je t Einsatz, also um etwa 20 % an. Da nun aber zuvor festgestellt worden ist, daß in der Höhe des Abbrandes keine Unterschiede auftreten, also von dem Mehraufwand an Wind kein Sauerstoff an Eisen gebunden wurde, muß die größere Windmenge dazu gedient haben, die gebildeten Kohlenoxydmengen zum Teil zu Kohlensäure zu verbrennen. Unentschieden soll dabei die Frage bleiben, ob nicht gleichzeitig auch bei den jetzt herrschenden Windgeschwindigkeiten ein Teil des Windes ungenutzt den Konverter verläßt, was bei paralleler Strömung auf schlechte Durchmischung des Kohlenoxyds mit der Luft zurückgeführt werden könnte. Für den Wärmehaushalt des Konverters würde dies aber nicht von Bedeutung sein, da die Wärme durch die geänderte Kohlenstoffverbrennung, wie es *Abb. 12* an der Temperatursteigerung des Bades zeigt, mehr als ersetzt wird. Die Möglichkeit, das Verbrennungsverhältnis des Kohlenstoffs zu Kohlensäure und Kohlenoxyd und damit die Temperatursteigerung des Bades bewußt beeinflussen zu können¹⁵⁾, bietet aber ein Mittel, bei gleicher Zusammensetzung des Roheisens das Ausbringen durch größere Schrottzugabe zu erhöhen und den Stahl zu verbilligen. Wie groß der dadurch zu erzielende Gewinn ist, hängt natürlich in erster Linie von der Spanne zwischen Rohstahl- und Schrottpreis, dann aber auch von dem Mehraufwand für Gebläsewind ab.

Damit können die Untersuchungen zur Ermittlung des die Blasedauer maßgeblich bestimmenden Einflusses sowie auch darüber, ob bei großem Umlaufquerschnitt beobachtete kürzere Blasedauer vielleicht einen nachteiligen Einfluß auf Ausbringen und Endtemperatur des Stahles ausübt, als abgeschlossen gelten.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß auch für die Güte des Stahles, worüber zahlenmäßige Angaben natürlich nicht gemacht werden können, keinerlei Nachteile des im weiten gegenüber dem im engen Konverter erblasenen festgestellt werden konnten, was auch den allgemeinen Erfahrungen im Betriebe entspricht.

5. Kritik der Ergebnisse und Schlußfolgerungen.

Zum Schluß seien die gefundenen Ergebnisse noch einer kurzen Kritik unterzogen. Die Anzahl der untersuchten Chargen ist mit rd. 50 nicht gerade sonderlich hoch und würde auch, um quantitative Schlüsse daraus zu ziehen, nicht für durchaus genügend erachtet werden, wenn nicht die einfache Beobachtung der Blasedauer je t Roheisen bei sämtlichen Chargen über zwei Konverterreisen hin (d. h. bei 731 Chargen) in großen Zügen hinsichtlich der Blasedauer das gleiche Bild gezeigt hätten wie die im einzelnen sehr genau verfolgten Versuchschargen.

Die ermittelte Abhängigkeit der Blasedauer von der Größe des Umlaufquerschnitts ist eindeutig für Chargen mit einer Roheisen-Einsatztemperatur von weniger als 1250° .

Bei höheren Einsatztemperaturen ist eine solche deutliche Abhängigkeit an Hand der vorliegenden Ergebnisse nicht festzustellen. Bei diesen Chargen werden auch schon bei kleinerem Umlaufquerschnitt günstige Blasedauern erzielt, was u. a. durch den größeren Flüssigkeitsgrad erklärlich ist.

Eine Frage bleibt noch zu besprechen, und das ist die des Auswurfs. Bei den Untersuchungen war angestrebt

worden, die Chargen so zu verblasen, daß immer — wenigstens dem Augenschein nach — mit gleicher Auswurfmenge zu rechnen sei. Aus diesem Grunde wurde auch die Menge des Auswurfs bei der Auswertung außer Betracht gelassen. Es bleibt also festzustellen, wie die Ergebnisse beeinflußt werden, wenn diese Voraussetzung nicht oder nur teilweise zutrifft. Bekanntlich ist der Auswurf zu Beginn der Konverterreise häufig stark, vor allem auch dann, wenn die Charge für den Konverter zu „schwer“ und dazu noch träge ist. Es ist dann nichts Seltenes, daß ganze Eisenlappen an der Mündung des Konverters erscheinen oder auch ausgeworfen werden, eine Beobachtung, die man beim alten Konverter überhaupt nicht oder doch nur in den seltensten Fällen machen kann.

Nun treffen die Verhältnisse des neuen Konverters bei den untersuchten Chargen für alle die Fälle zu, bei denen der Umlaufquerschnitt je t Roheisen klein ist. Wenn also bei den Versuchschargen Unterschiede im Auswurf vorhanden gewesen sein sollten, d. h. wenn bei irgendwelchen Chargen der Auswurf das übliche Maß überschritten hat, so könnte man dies mit ziemlicher Sicherheit bei den oben gekennzeichneten Chargen erwarten. Ist dies aber wirklich der Fall gewesen, so bedeutet das, daß dem Konverter mehr Wind zugeführt wurde als er wegen des Auswurfes aufzunehmen in der Lage war, die Blasedauer würde dadurch also auf Kosten des Auswurfs verringert worden sein. Ferner würde hinzukommen, daß mit dem Auswurf auch die Menge der wirklich verbrannten Eisenbegleiter geringer geworden wäre; das bedeutet aber, daß in diesem Falle die Blasedauer, die ja auch die gesamte Menge der vorhandenen Eisenbegleiter, ohne den Auswurf zu berücksichtigen, bezogen ist, zu günstig erscheinen würde.

Für die ermittelte Abhängigkeit der Blasedauer vom Umlaufquerschnitt je t Roheisen wäre aus der obigen Ueberlegung aber nur zu folgern, daß diese dann noch stärker zum Ausdruck kommt, als es bisher schon der Fall ist.

In gleicher Richtung müßte es sich auch auswirken, wenn der Konverterdurchmesser, nicht, wie angenommen wurde, im Verlauf der Konverterreise gleichmäßig zunimmt; denn dann müßten die schlechten Blasverhältnisse, wie sie jetzt für den engen Konverter festgestellt wurden, auch für einen dem gemachten Fehler entsprechenden nicht so engen Konverter gelten.

Es kann also mit Sicherheit geschlossen werden, daß eine Beeinflussung der Blasedauer durch die Konverterform in der nach *Abb. 7* dargestellten Weise möglich ist.

Nicht mit Sicherheit kann durch die erhaltenen Ergebnisse die Frage beantwortet werden, wo der Bestwert für die Bemessung des Umlaufquerschnitts liegt. Die Grenzen, in denen der Umlaufquerschnitt bei den vorliegenden Untersuchungen geändert werden konnte, waren als Folge der vorhandenen Konverterabmessungen zu dieser genauen Feststellung zu gering. Es hat nach *Abb. 7* den Anschein, als ob für die kalten Chargen bei einem Umlaufquerschnitt von mehr als $2500 \text{ cm}^2/\text{t}$ Roheisen die Blasedauer wieder zunehmen würde; doch wurden bei diesen Chargen gleichzeitig etwa 6 % Schrott miteingesetzt, wodurch das gewonnene Bild natürlich beeinflußt sein kann. Das gleiche gilt auch für die Darstellung in *Abb. 1*. Bei den heißen Chargen scheinen die günstigsten Verhältnisse schon früher erreicht zu werden, was, wie schon erwähnt, auf den größeren Flüssigkeitsgrad zurückgeführt werden könnte. Daß überhaupt ein Bestwert auftritt, ist anzunehmen, wenn man bedenkt, daß der Weg des Eisenbades im Konverter durch einen zu großen Querschnitt unnötig verlängert werden kann. Ferner ist aber bei der Frage des Bestwertes zu berücksich-

¹⁵⁾ Vgl. auch R. Frerich: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 147; St. u. E. 48 (1928) S. 1233/43.

tigen, daß dieser ja nicht nur in einer kürzest möglichen Blasedauer zum Ausdruck kommt, sondern auch durch etwaige Aenderungen im Eisenabbrand, in der Gießtemperatur oder der Güte des Stahles bestimmt wird; in dieser letzten Hinsicht konnte in den hier untersuchten Grenzen keine Beeinflussung festgestellt werden. Weiter wird der Bestwert in Beziehung zu der Höhe des Konvertergefäßes, die bei dem für die vorliegenden Untersuchungen benutzten Konverter 5200 mm betrug, stehen. Je höher ein Konverter ist, um so weniger stark wird sich der günstige Einfluß, den ein großer Umlaufquerschnitt auf Auswurf und Blasedauer ausübt, bemerkbar machen und umgekehrt; ferner werden auch die Bodenverhältnisse, d. h. vor allem die Anzahl und Verteilung der Nadeln über die Bodenfläche hin, die „Blasdichte“, maßgeblich mitbestimmend sein.

Daß mit einer Leistungssteigerung des Konverters oder mit der Verkürzung der Blasedauer gleichzeitig eine Ersparnis an feuerfesten Stoffen je t Stahl verbunden ist, ist ohne weiteres klar.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß bei allen Untersuchungen, besonders solchen vergleichender Art, die durch die Aenderung der Konverterform bewirkte Leistungsänderung des Konverters oder die geänderte Blasedauer berücksichtigt werden muß, sofern die Beobachtungsergebnisse nicht durch den Einfluß der Konverterform überdeckt werden sollen.

Zusammenfassung.

An etwa 50 Chargen wurden eingehende Untersuchungen angestellt mit dem Ziel, Aufschluß darüber zu erhalten, ob und welchen Einfluß die Konverterform auf die Vorgänge beim Blasen und damit auf Blasedauer, Abbrand und Auswurf sowie Temperatursteigerung des Einsatzes ausübt.

Zu diesem Zwecke wurden im Verlauf der Konverterreise eine Reihe von Chargen verblasen, bei denen das Einsatzgewicht planmäßig geändert worden war; durch diese Aenderungen wurden annähernd gleiche Verhältnisse z. B. für die Badhöhe, den Konverterraum je t Einsatz u. a. m. geschaffen.

Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen:

Der schon früher festgestellte günstige Einfluß, den eine hohe Roheisen-Einsatztemperatur auf die Verblasbarkeit ausübt, wurde durch die Versuche bestätigt; die Ergebnisse deuten darauf hin, daß für die hier übliche Roheisenzusammensetzung eine Mindesttemperatur von 1250° zu fordern ist.

Untersuchungen über den Einfluß der Badhöhe, der Windmenge und des Winddrucks sowie des Konverterraumes je t Einsatz auf die Blasedauer führten zu keinem eindeutigen Ergebnis. Hingegen zeigte es sich, daß die Vor-

gänge im Konverter in weitem Maße von der Konverterform beeinflußt werden, und zwar in der Weise, daß bei gleichen Bodenverhältnissen die Blasedauer verkürzt und der Auswurf verringert wird, wenn die durch Konverter-Innendurchmesser und Durchmesser des äußersten Blaskranzes bestimmte Ringfläche der „Umlaufquerschnitt“, bezogen auf das Einsatzgewicht, größer wird.

Durch Untersuchungen bei sonst gleichen Bedingungen, d. h. gleicher Badhöhe, gleichem Konverterraum je t Einsatz, gleichem mittlerem Winddruck und gleichem Blasquerschnitt je t Roheisen wurde die Bedeutung des Umlaufquerschnitts je t Einsatz, der primär alle anderen Umstände (z. B. die mögliche Windzufuhr je min und damit die Blasedauer) bestimmt, klar erwiesen.

Bei den vorliegenden Verhältnissen zeigte sich, daß die Blasedauer bei gleichzeitiger Verringerung des Auswurfes um rd. 20 % verkürzt wird, wenn der Umlaufquerschnitt von etwa 1100 auf 2400 cm² je t Einsatz vergrößert wird.

Im Zusammenhang mit der Roheisentemperatur konnte festgestellt werden, daß die Vorgänge im Konverter bei den mit niedrigerer Einsatztemperatur verblasenen Chargen in stärkerem Maße von der Größe des Umlaufquerschnitts beeinflußt werden als die mit hoher Roheisen-Einsatztemperatur verblasenen. Ferner zeigte es sich, daß die günstigen Blasebedingungen bei hoher Einsatztemperatur durch eine unzweckmäßige Konverterform durchaus nachteilig beeinflußt werden können, und umgekehrt, daß den Nachteilen eines in den hier betrachteten Grenzen schlechter verblasbaren Eisens durch die Konverterform begegnet werden kann.

Weiter wurde ein Weg gewiesen, auf dem durch Betriebsuntersuchungen zahlenmäßige Aussagen über die Verblasbarkeit von Roheisen verschiedener Zusammensetzung und Temperatur erhalten werden können.

Untersuchungen über die Höhe des Abbrandes ließen keinen nachteiligen Einfluß eines größeren Umlaufquerschnitts oder der kürzeren Blasedauer erkennen.

Für die Temperatursteigerung des Einsatzes konnten Nachteile ebenfalls nicht beobachtet werden; Chargen, die mit großem Umlaufquerschnitt je t Einsatz verblasen wurden, wiesen vielmehr eine größere Temperatursteigerung auf, die es ermöglichte, mit etwa 6 % Schrott im Einsatz zu arbeiten. Hieraus wurde geschlossen, daß das Verbrennungsverhältnis des Kohlenstoffs zu Kohlensäure und Kohlenoxyd mit größer werdendem Umlaufquerschnitt zugunsten der Kohlensäure verschoben wird. Durch Untersuchungen über den Windverbrauch je kg Eisenbegleiter wurde diese Auffassung unterstützt.

Zum Schluß wurden die erhaltenen Ergebnisse einer kurzen Kritik unterzogen.

*

*

*

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an
H. Bansen, Rheinhausen: Herr Thomas hat bei der von ihm untersuchten Anlage einen besonderen Einfluß des freien Umlaufquerschnittes festgestellt. Zur Ausschaltung von Ungleichmäßigkeiten hat er dabei für jede Bodenreise nur die Spanne von der 10. bis 20. Charge herausgegriffen. Da die Versuche in Rheinhausen aber die Beziehung zwischen größerer Windaufnahme und längerer Reise, wie sie Herr Thomas für eine ganze Konverterreise festgestellt hat, für jede Bodenreise mit abnehmender Bodenhöhe ergeben haben, so kann durch die Nichtbeachtung der Bodenhöhe eine Unsicherheit der Beobachtung eintreten, wie sie sich auch aus der reinen Annahme einer linearen Zunahme des inneren Konverterdurchmessers ergeben müssen. Wir haben damals zwar nur über eine besonders kennzeichnende Bodenreise von immerhin 82 Chargen berichtet. Wir

können aber, da wir für jeden Konverter Windmenge und Druck fortlaufend aufzeichnen, ohne besondere Versuche diese Erscheinung laufend beobachten. Abb. 14 gibt hierfür ein Beispiel. Abweichungen von diesem Bild ergeben sich, wenn im Laufe der Bodenreise durch Verstopfen die Summe der Blasquerschnitte verringert wird.

Als Bezugsgröße ist die Windmenge für 1 kg Eisenbegleiter vorgeschlagen worden, um gewisse Unsicherheiten auszuschalten. Die Nachprüfung ergibt aber, daß die Bezugsgröße m³/kg Eisenbegleiter letzten Endes die gleiche Streuung aufweisen muß. In dem Bericht liegt die Menge der verbrannten Eisenbegleiter, wie üblich, bei 60 kg/t Roheisen. Bei einer im Durchschnitt ähnlichen Roheisenanalyse überträgt sich daher die Windmenge von 280 bis 340 Nm³/t Roheisen mit der gleichen Streuung auf die Summe der Eisenbegleiter mit 4,5 bis 5,5 Nm³/kg. Einzelwerte

von Herrn Thomas, die bis an fast 4,0 Nm²/kg heruntergehen, lassen sich rechnerisch nicht belegen, so daß hier Fehlmessungen anzunehmen sind. Wir messen grundsätzlich bei uns die Mengen mit Apparaten mit Druckberichtigung und haben gefunden, daß dies unbedingt notwendig ist. Dazu kommt noch der Windverbrauch des Eisenabbrandes. Die einfache Addition der Eisenbegleiter ohne Rücksicht auf deren verschiedenen Sauerstoffbedarf gibt keine eindeutige Beziehung. Während Silizium, Phosphor und Kohlenstoff (zu CO) einen Sauerstoffbedarf von 1,3 bis 1,15 haben, braucht das Mangan nur 0,29 m³ und das Eisen, das dazu in schwankenden Mengen abbrennt, wenn es zu Fe₂O₄ verbrannt wird, 0,384 m³/kg. Große Streuungen ergeben sich, worauf Herr Thomas auch schon hinwies, je nachdem, ob man Kohlenoxyd oder Kohlensäure erhält. Im Durchschnitt ergeben die Abgasanalysen, daß etwa ein Sechstel bis ein Siebtel des Koh-

lenstoffes zu Kohlensäure verbrannt wird. Dies erhöht den Sauerstoffbedarf um 10%. Daraus erklären sich die Streuungen im Windbedarf je Tonne Roheisen um etwa ± 10%, ebenso wie die Streuung beim Bezug auf die Eisenbegleiter. Da wir die Blasezeiten laufend mit einer Zeituhr zählen, so ist es ein kleines, für irgendeine Konverterreise das Verhältnis von Blasezeit, Bodenalter und Chargenzahl festzustellen.

Herr Thomas hat bei seinen Versuchen festgestellt, daß gegen Ende der Konverterreise die Windaufnahme sich um 60% steigert. Sie geht von 360 bis auf 540 hinauf. Das heißt mit anderen Worten: die Vergrößerung des Konverterdurchmessers oder des Durchwallungsquerschnittes hat dieselbe Einwirkung wie Abb. 10. Herr Thomas glaubt, diese Steigerung auf die Vergrößerung des Umlaufquerschnittes zurückführen zu können, und nimmt an, daß infolgedessen ein größerer Teil des Kohlenstoffes zu Kohlensäure verbrennt. Deshalb glaubt er, daß die Vergrößerung einen Gewinn an nutzbarer Wärme zur Verfügung stellt und sich daraus wirtschaftliche Vorteile errechnen lassen. Wir haben eine ganze Reihe von Gasanalysen zu den verschiedensten Zeitabschnitten der Konverter- und Bodenreise genommen. Ohne irgendeine Beziehung zu dem Alter des Konverters oder Bodens liegt dabei der Kohlensäuregehalt am Anfang bei etwa 4 bis 8%, übersteigt selten 5% und fällt bald auf einen Gehalt von 1% herunter.

Wir müssen immer an die Beziehungen denken, die zwischen eingblasenen Windmengen und der Erzeugung bestehen. Wir brauchen eine ganz bestimmte Windmenge für 1 t Roheisen und können soviel erzeugen, als wir Wind einblasen bis zu der Grenze, die der Annahmefähigkeit für den Wind gesetzt ist. Die größte Wirtschaftlichkeit des Betriebes liegt einzig nicht darin, daß man die beste Verbrennungsleistung je min erzielt. Wir werden, glaube ich, in den Ergebnissen des Konverterbetriebes viel weiter kommen, wenn wir im besonderen den Einfluß der metallurgischen Vorgänge beachten und dabei daran denken, daß die Thomascharge vor allen Dingen auch ein thermisches Problem ist.

R. Frerich, Dortmund: Herr Bansen weist in seinem Vortrage auf die merkwürdige Kurvenform der Abb. 10 des Berichtes des Herrn Thomas hin und hält die Zahl der Versuchsschmelzen und die Temperaturspanne (1210 bis 1260°), in der sich

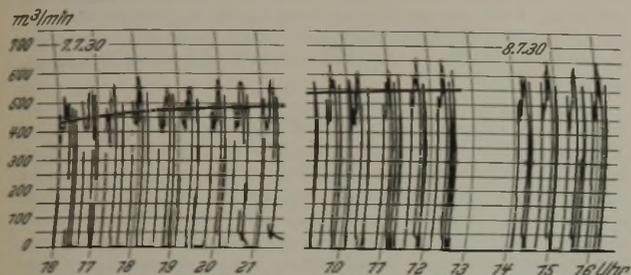


Abbildung 14. Windmengenmessung am Konverter im Verlauf der Bodenreise.

Man sieht aus Abb. 15, daß bei jeder Bodenreise die Blasezeit vom ersten bis zum letzten Boden bei 15 bis 16 min beginnt und am Ende der Bodenreise auf 13 bis 14 min heruntergeht. Unsere früher veröffentlichten Messungen haben bei einer Windaufnahme von 500 Nm³/min einen inneren Widerstand des neuen Bodens von 1200 mm W.-S. ergeben, entsprechend dem dreifachen rechnerischen Reibungswiderstand eines glatten Rohres gleicher Abmessung. Daraus folgt ohne weiteres, daß wir für jeden Zentimeter

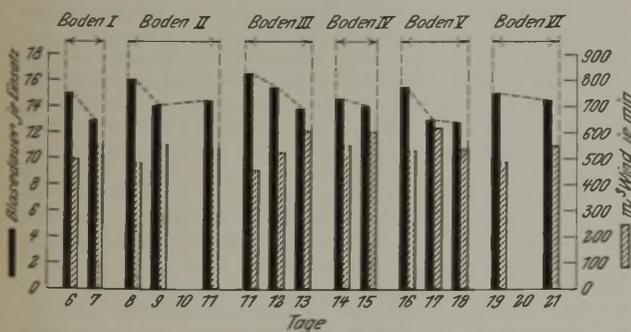


Abbildung 15. Blasedauer und Windmenge während einer Konverterreise.

Bodenabnahme einen gewissen Druck verfügbar bekommen, um größere Windmengen einzuführen.

Die Untersuchungen von Herrn Thomas dürften erneut zu Untersuchungen über diese Fragen der Windführung anregen. Auch bei uns hat eine Erweiterung des Konverterdurchmessers einen günstigen Erfolg gezeigt, jedoch warne ich davor, zu weitgehend alle Beobachtungen am Konverter zu dem Umlaufquerschnitt in Beziehung zu setzen.

Wegen der Schwierigkeit, Roheisentemperaturen mit ± 10% Genauigkeit zu messen, erscheint mir der Versuch, in diesem Streuungsbereich einen Wendepunkt bei 1250° (Abb. 6) festzustellen, statistisch bedenklich. Einmal liegen die größten Häufigkeiten dicht um 1250° und von den 45 Punkten liegen nur 17 überhaupt über 1250, also 33 auf der anderen Seite. Wenn man nur die Grenze der Temperatur um 10° verschiebt, dann liegen nach rechts nur noch zwei Punkte. Deshalb empfiehlt es sich, die Feststellung einer kritischen Temperatur durch umfangreichere Versuchsunterlagen bestätigen zu lassen. Es gibt doch zu denken,

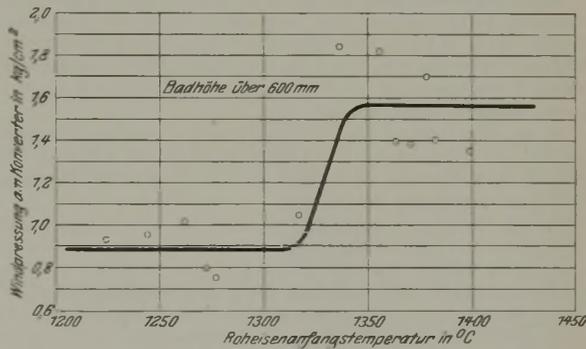


Abbildung 16. Abhängigkeit des Winddruckes von der Roheisentemperatur.

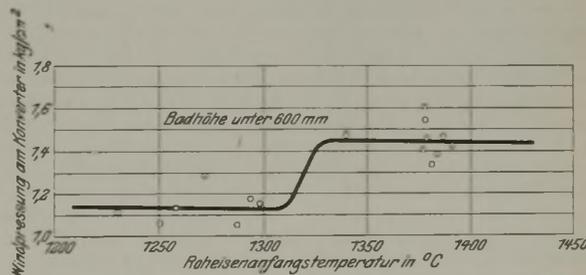


Abbildung 17. Abhängigkeit des Winddruckes von der Roheisentemperatur.

der eigenartige Kurvenverlauf zeigt, für zu gering, um besondere Schlüsse daraus ziehen zu können. In diesem Zusammenhang möchte ich Ihnen kurz einige Bilder vorführen, die ich vor einigen Jahren bei einer Untersuchung über das gleiche Gebiet gefunden habe.

In Abb. 10 des vorliegenden Berichtes ist besonders beachtenswert, daß sich die Windmenge bei der Temperatur von etwa 1240° von 360 auf 460 m³ je min steigern läßt und dadurch die S-Form der Kurve hervorruft.

Die von mir seinerzeit festgestellten Kurven (Abb. 16) zeigen einen durchaus ähnlichen Verlauf, erstrecken sich aber über eine größere Temperaturspanne. Die geringen Anfangstemperaturen sind auf die besonderen Verhältnisse anlässlich eines Streiks im

Jahre 1923 auf der Dortmunder Union zurückzuführen¹⁶⁾. Die Temperaturen sind berichtigt und liegen gemessen 100° tiefer.

Es ist nun erstaunlich, daß bei der gleichen Temperatur sich der gleiche Kurvenverlauf zeigt und die Windpressung von etwa 0,9 auf 1,7, also um 0,8 atü gesteigert werden konnte.

Die Kurve in Abb. 17 zeigt denselben Verlauf bei der Temperatur von 1250°, nur daß der Unterschied jetzt 0,3 atü beträgt. Die beiden Kurven unterscheiden sich durch ihre Badhöhe. Auf den Einfluß der inneren Konverterbeschaffenheit wird man hierdurch schon hingewiesen.

Abb. 18 vergleicht die Roheisen-Anfangstemperatur und das Ausbringen. Herr Bansen brachte zum Ausdruck, daß der von

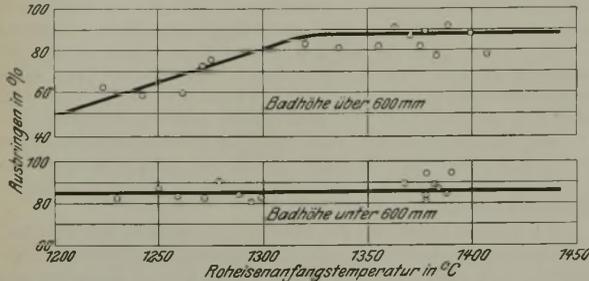


Abbildung 18. Abhängigkeit des Ausbringens in % von der Roheisenanfangstemperatur.

Herrn Thomas betonte freie Umlaufquerschnitt kritisch zu betrachten sei, und mißt ihm nicht zu große Bedeutung zu. Dieser Ansicht widersprechen auch meine Versuchsergebnisse. Das Ausbringen verschlechtert sich mit abnehmender Roheisen-Anfangstemperatur, wobei wieder die Anfangstemperatur von 1250° eine bemerkenswerte Rolle spielt (Knick in der Kurve). Ist die Badhöhe geringer und damit der innere Konverterraum (freie Umlaufquerschnitt) größer, fällt dieser Knick fort und das Ausbringen ist bei den Anfangstemperaturen unter 1250° nur wenig schlechter.

Diese Ergebnisse sind seinerzeit im Zusammenhang mit einer Arbeit des Herrn Wimmer über Viskosität veröffentlicht worden. Wimmer fand, daß der Flüssigkeitsgrad sprunghaft (fast rechtwinkliges Umbiegen der Kurve) in dem Augenblick abnimmt, in dem das Roheisen aus dem Gebiet der reinen Schmelze in das Gebiet der Schmelze-Mischkristalle tritt.

Es ist anzunehmen, daß sich bei unserem üblichen Thomas-eisen bei der Temperatur von 1250° ein ähnlicher Vorgang abspielt. Zwei Forderungen sind deshalb für eine günstige Führung des Thomasverfahrens zu stellen:

1. Das übliche Thomasroheisen muß mit einer Temperatur von mindestens 1250° im Durchschnitt in den Konverter gebracht werden, oder um die Analyse zu erfassen: das Roheisen muß zu Beginn des Blasens sich im Gebiet der reinen Schmelze befinden.

Die Mittel, die dem Thomaswerke zur Verfügung stehen, sind großer Mischerdurchsatz, kräftige Mischerbeheizung. Es ist wohl in allen Thomaswerken üblich, daß die Mischertemperatur laufend gemessen wird. Durch rechtzeitige starke Beheizung wirkt man einer zu großen Abkühlung entgegen, kann aber andererseits bei genügend großem Mischerdurchsatz die Beheizung verringern. Ich möchte in diesem Zusammenhang fragen, ob auf dem einen oder anderen Werke heute schon die Mischertemperaturen laufend und selbstschreibend gemessen werden und ob sich eine besondere Brennerbauart für die Mischerbeheizung als günstig erwiesen hat.

2. Die zweite Forderung verlangt einen größeren inneren Konverterraum bzw. den notwendigen freien Umlaufquerschnitt. Dieser Forderung wird heute jeder Thomaswerker durch Verringerung des Einsatzgewichtes zu Anfang der Konverterreise gerecht. Diese Lösung ist aber sicher kein Ideal, und bei Neubauten von Convertern wird man darauf Rücksicht nehmen und den unteren Teil des Converters zu erweitern versuchen müssen. Daß diese Erweiterung des unteren Teiles des Converters in bezug auf Abbrand und Blasezeit große Vorteile mit sich bringt, ist einwandfrei und praktisch erprobt. Die Erweiterung des unteren Teiles hat aber in vielen Fällen einen Nachteil zur Folge. Mit dem Weiterwerden des unteren Konverterteiles wird auch der obere Teil viel größer und erhält außerdem in vielen Fällen einen größeren Mündungsdurchmesser. Die Konverterform mit dem größeren Innenraum hat dann zwar den gewünschten Erfolg, daß eine kurze Blasezeit bei geringem Auswurf ohne Nachteil für die erzeugte Qualität erzielt wird. Der große Nachteil besteht in der Bildung eines unverhältnismäßig großen Mündungsbären, der unter Umständen erhebliche Schwierigkeiten bei der Entfernung bereitet. Beim Bau von größeren Convertern hat man darauf Rücksicht

genommen. So findet man, daß z. B. einem 40-t-Konverter mit einer Mündung von 1250 mm ein 20-t-Konverter mit einer solchen von 1400 mm gegenübersteht. Diesem größeren Innenraum des Converters mit den unangenehmen großen Mündungsbären kann man nur dadurch entgegenzutreten, daß man den Konverter oben enger hält und die Mündung kleiner macht. Das Kleinermachen der Mündung hat, abgesehen von erhöhten Ausmauerungsschwierigkeiten, zur Folge, daß das Abgas mit größerer Geschwindigkeit durch die Mündung gedrückt wird und hierbei eine Menge Schlackenteile mitreißt, die sonst im Konverter zurückbleiben würde.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, durch Verbrennung der Abgase oberhalb des Bades die Temperatur zusteigern und den sich bildenden Mündungsbären fortzuschmelzen. Versuche haben gezeigt, daß dies durchaus möglich ist. Nur ist die Schwierigkeit vorhanden, diese Abgasverbrennung betriebsmäßig durchzuführen. Wäre das der Fall, so ist die große Konverterform auch mit der größeren Mündung sicher ganz besonders vorteilhaft durch kurze Blasezeit, geringen Auswurf und keine Mündungsbären.

Eine dritte Möglichkeit bestände vielleicht in folgendem: Herr Thomas deutete bei seinen Windmengenmessungen auf die Möglichkeit hin, bei geringer Badhöhe eine größere Kohlensäurebildung und dadurch eine höhere Temperatur oberhalb des Bades zu erzielen. Sollte es möglich sein, größere Mengen Sauerstoff durch das Eisenbad durchzubringen und über dem Bade zu verbrennen, dann wäre das eine ideale Lösung, der Bildung von Mündungsbären durch Abschmelzen entgegenzuwirken. Herr Thomas schließt auf eine größere Kohlensäurebildung aus einem erhöhten Windbedarf bei altem Konverter. Soweit ich darüber Versuche gemacht habe, sind die Windmengen bei einer ganzen Konverterreise gleich, sowohl am Anfang als auch am Ende. Ich habe nicht feststellen können, daß am Ende der Konverterreise ein größerer Windbedarf notwendig war. Ein höherer Kohlensäuregehalt des Abgases müßte das zeigen. Vielleicht liegen darüber Ergebnisse vor.

Da auf einzelnen Werken größere Converters vorhanden sind, dürfte es wertvoll sein, zu erfahren, ob diese Werke infolge einer besonders günstigen Konverterform die soeben angedeuteten Schwierigkeiten nicht haben. Vielleicht sind inzwischen auch einige der patentierten Apparaturen zur Verbrennung des Abgases soweit ausgebaut, daß sie betriebsmäßig arbeiten und auch auf die vorhandenen Converter übertragen werden könnten, was sicherlich von jedem Thomaswerker begrüßt werden würde.

K. Thomas, Düsseldorf: Die von Herrn Bansen geäußerten Bedenken, daß man beim Herausgreifen einiger Chargen im Verlauf einer Bodenreise (bei den vorliegenden Untersuchungen wurden je etwa 10 Chargen untersucht) in einen gewissen Streubereich hineinkommen könne, durch den ein Einfluß des Converter-Innendurchmessers überdeckt wird, können zu Recht bestehen, aber nur da, wo eine solche Abhängigkeit der Blasedauer oder möglichen Windzufuhr von der Bodenlänge zu beobachten ist, wie in Rheinlanden. Aus den seinerzeit hierüber von Herrn Bansen veröffentlichten Untersuchungen geht hervor, daß es dort bei der üblichen Pressung von 2 atü beim neuen 900 mm langen Boden nur möglich ist, dem Konverter etwa 430 m³ Wind je min zuzuführen; erst bei altem auf rd. 100 mm abgenutzten Boden kann man diese Windmenge auf 630 m³/min steigern. Wenn nun durch meine Untersuchungen festgestellt wurde, daß auch im Verlaufe der Konverterreise eine Zunahme des Windaufnahmevermögens vorhanden ist, so wird sich bei den in Rheinlanden vorliegenden Verhältnissen, d. h. den großen Druckverlusten im Boden, diese Feststellung auch gar nicht machen lassen; denn kann dort mit Rücksicht auf die Konverterform am Ende des ersten Bodens mit 650 m³/min geblasen werden, so ist das auch zu Beginn des zweiten Bodens möglich, und nur die großen Reibungsverluste im Boden stehen dem entgegen.

Bei dem für die vorliegenden Untersuchungen benutzten Konverter liegt eine derartige Abhängigkeit der möglichen Windzufuhr von der Bodenlänge nicht vor; sie scheint auch auf einer Reihe von anderen Werken nicht beobachtet zu werden, wie aus den seinerzeit im Zusammenhang mit dem Folkerts-Boden angestellten Untersuchungen mit langem und kurzem Boden hervorgeht. Bei diesen Untersuchungen, die auf sieben Werken angestellt wurden, wurde in drei Fällen eine Blasedauerverkürzung mit abnehmender Bodenlänge in Höhe von 2,8 bis 14 % beobachtet; ein Werk fand überhaupt keinen Einfluß, zwei Werke sogar eine Blasedauerverlängerung von 3,4 bis 6,5 %, während das letzte Werk im günstigsten Falle eine Verkürzung um 20 % ermittelte. Nun tritt aber mit dem Verschleiß des Bodens auch gleichzeitig eine Erweiterung des Convertergefäßes ein. Dadurch erfährt die Blasedauer nach den vorliegenden Feststellungen über

¹⁶⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 85.

zwei Konvertereisen (731 Chargen) folgende Aenderungen (vgl. Abb. 1): Blasedauerverkürzung tritt ein beim ersten Boden um 7,5 %, beim zweiten um 9 %, beim dritten um 7 %, beim vierten um 3,5 %, während beim fünften Boden keine Aenderung auftritt und beim sechsten eine Verlängerung der Blasedauer um etwa 6 % festzustellen ist, für die allerdings eine durchaus eindeutige Erklärung nicht gegeben werden kann. Die obigen auf den verschiedenen Werken bis auf eins gemachten Beobachtungen fallen mithin in den Rahmen der hier gemachten Feststellungen, die gleichzeitig mit zur Klärung der auf den ersten Blick uneinheitlich erscheinenden Beobachtungsergebnisse beim Blasen mit kurzem oder langem Boden herangezogen werden können.

Der Umstand, daß die Bodenlänge bei den vorliegenden Versuchschargen nicht jeweilig gemessen wurde, kann nicht ins Gewicht fallen, da Unterschiede in der Bodenlänge von 100 bis 150 mm selbst bei den in Rheinhausen vorliegenden Verhältnissen in der Blasedauer nur Unterschiede von etwa 3 bis 5 % ausmachen, während die im Verlauf der Konverterreise beobachtete Blasedauerverkürzung regelmäßig ist und mehr als 25 % beträgt. Ebenso kann die Annahme einer linearen Zunahme des Konverterdurchmessers im Verlauf der Konverterreise zu keinem Fehlschluß führen, da — wie in der Hauptarbeit schon erwähnt — für den Fall, daß zu Beginn der Konverterreise das Futter stärker angegriffen wird, die festgestellten ungünstigen Blasebedingungen dann auch noch für den weniger engen Konverter gelten.

Als Bezugsgröße ist die Menge der Eisenbegleiter gewählt worden, weil diese Größe im Zusammenhang mit der Blasedauer Vorteile verspricht. Bei der Beziehung des Windverbrauches war die Größe dann beibehalten worden; hier bietet sie gegenüber der Beziehung der Windmenge auf 1 t Roheisen keinen Vorteil. Daß sich bei den Windverbrauchszahlen einzelne rechnerisch nicht belegen lassen, trifft zu; die Gründe dafür kann ich mir allerdings nicht erklären, da die Meßanordnung durchaus einwandfrei war und die Windmengen- und Winddruck-Diagramme,

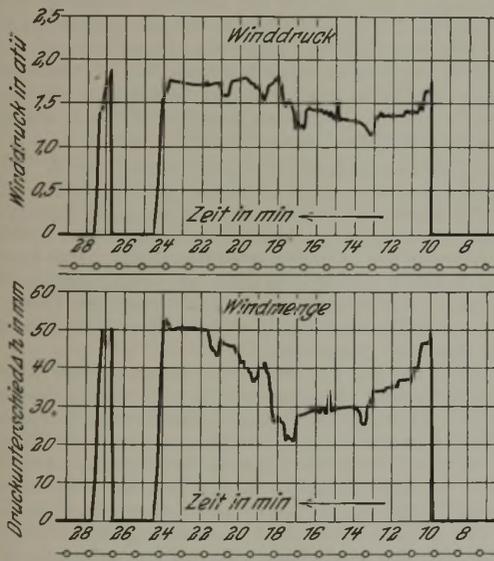


Abbildung 19. Beispiel für die Windmengen- und Winddruck-Diagramme bei den Versuchschargen. (1/2 natürliche Größe.)

wie Abb. 19 zeigt, unschwer genaue Ablesungen ermöglichten. Für das Grundsätzliche der Darstellung in Abb. 13 scheint das aber weniger von Belang gerade unter Berücksichtigung dessen, daß die Thomascharge, wie Herr Bansen ausführte, auch ein thermisches Problem ist. Betrachtet man die Darstellung in Abb. 12, so bleibt für die gleich große oder größere Temperatursteigerung der mit großem Umlaufquerschnitt und gleichzeitig 6 % Schrottzusatz verblasenen Chargen kaum eine andere Erklärung als die, ein geändertes Verbrennungsverhältnis des Kohlenstoffs zu Kohlenensäure und Kohlenoxyd anzunehmen. Berücksichtigt man, daß bei diesen Chargen gleichzeitig eine um 2,5 min kürzere Blasedauer vorhanden war, so reicht die dadurch erzielte Verringerung an Strahlungsverlusten durch die Mündung rechnerisch gerade aus, um etwa 50 kg Schrott zu schmelzen und auf Gießtemperatur zu bringen; es wurden aber gleichzeitig 1000 kg Schrott gesetzt, so daß die für die verbleibenden 950 kg Schrott benötigte Wärmemenge aus den Frischvorgängen selbst gedeckt werden muß. Früher angestellte Untersuchungen über die Abgaszusammensetzung scheinen die Beeinflussung des Verbrennungsverhältnisses zu bestätigen. Als Mittel über allerdings nur je vier

Chargen wurde dabei für den ersten und zweiten Boden ein Verbrennungsverhältnis von Kohlenensäure zu Kohlenoxyd wie 1 : 6,22 festgestellt; beim vierten und fünften Boden wuchs dieses Verhältnis auf 1 : 4,33 an. Zur genauen Klärung scheinen hier aber noch eingehendere Untersuchungen notwendig.

Zu der Frage der Vorgänge im Konverter zieht Herr Bansen in der oben schon genannten Arbeit die Schlußfolgerung, daß der kurze Boden auch dadurch Vorteile habe, daß durch die schlechtere Windführung und die Auflösung des Strahles in einzelne Blasen eine größere Verdrängungsarbeit zu leisten ist und sich durch die Auflösung der Windstrahlen zugleich eine bessere Reaktionsfläche biete. Nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen muß es für den Ablauf der chemischen Umsetzungen an sich gleich sein, ob sich ein Windstrahl zerteilt oder nicht, denn die Diffusions- und Reaktionsgeschwindigkeit sind in dem durchwirbelten Bad so groß, daß sämtlicher Sauerstoff verbraucht wird. Freier Sauerstoff ist in den bisher bekannt gewordenen Abgasanalysen nur in den wenigsten Fällen gefunden worden und wenn, dann nur in ganz geringen Mengen; diese könnte man sich dadurch erklären, daß bei paralleler Strömung eine nicht so gute Durchmischung des Gases stattgefunden hat.

Zu der Frage des Einflusses der Roheisentemperatur auf die Verblasbarkeit scheinen mir die von Herrn Frerich gemachten Feststellungen als wertvolle Bestätigung meiner Beobachtungen; auch in dieser Richtung sind weitere Untersuchungen nur zu begrüßen, um dadurch zu einer eindeutigen Bewertung der Temperatur sowie der einzelnen Eisenbegleiter zu gelangen, wobei der Einfluß der Konverterform und des Bodens in der vorgeschlagenen Weise zu berücksichtigen wären.

B. v. Sothen, Düsseldorf: Ich möchte zunächst auf den Begriff des „Umlaufquerschnittes“, den Herr Thomas geprägt hat, etwas näher eingehen und zeigen, wie sich die Verhältnisse durch den Umbau eines Konverters änderten. Die Erfahrungen, die Herr Thomas aus seinen Untersuchungen ableitet, decken sich teilweise mit unsern Beobachtungen in Rheinhausen, es sind aber gewisse Einschränkungen zu machen. Der Konverter wurde, wie aus Abb. 20 zu ersehen, um 400 mm, von 2200 mm auf 2600 mm ϕ , erweitert. Bei einem vergleichsweise angenommenen Chargengewicht von 22 t erniedrigte sich dadurch die rechnerische Badhöhe von 905 auf 735 mm. Es wurde also dadurch, um mit den Worten von Herrn Thomas zu sprechen, eine Vergrößerung des Umlaufquerschnittes erzielt, wie aus den eingezeichneten Linien des alten und des neuen Konverterquerschnittes und des äußeren Blaskranzdurchmessers ersichtlich ist. Der innere Blaskranzdurchmesser, also der von Löchern freie Spiegel des Bodens, ist ebenfalls durch zwei senkrechte, gestrichelte Linien gekennzeichnet.

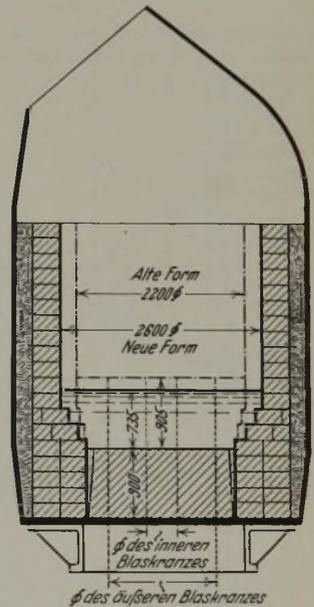


Abbildung 20. Konverterform vor und nach dem Umbau.

Ich bin der Ansicht, daß man grundsätzlich bei der Betrachtung der Vorgänge im Konverter die Badhöhe und die räumlichen Verhältnisse nicht außer acht lassen darf. Man kann sich nicht auf die Betrachtung der ringförmigen Fläche des äußeren Umlaufquerschnittes beschränken, sondern muß daran denken, daß es sich hier um Vorgänge handelt, die sich im Raum abspielen und durch die eine Badbewegungsarbeit geleistet wird. Die Luftstrahlen schießen in dem Teil, den ich als Blasraum bezeichnen möchte, hoch, zerteilen das Bad und setzen es in Bewegung, dringen auch zeitweilig über die eingezeichneten Begrenzungslinien in die äußeren und mittleren Umlaufräume ein, durch die das seitlich aus dem Blasraum abströmende Bad nach unten zurückkehrt. Es hat sich gezeigt, daß man bei der Erweiterung eines Konverters auch des Guten zuviel tun kann. Vermutlich gibt es einen Bestwert, gerade in den Verhältnissen des äußeren und inneren Umlaufraumes zum Blasraum und vielleicht auch zueinander. Wenn der Konverter zu weit ist oder im Verlauf der Konverterreise zu

weit ausgefressen ist, so kreist das Bad im unteren äußeren Teil des äußeren Umlaufraumes, ohne dem Blasraum wieder richtig zugeführt zu werden. Es kann soweit kommen, daß durch das auf den Umlaufquerschnitt arbeitende Bad dann sogar die Löcher des äußeren Blaskranzes angegriffen werden, worauf mich Herr Jellinghaus aufmerksam machte. Dadurch tritt eine Verringerung des Blaskuerschnittes ein. Das Verhältnis zwischen Umlaufquerschnitt und Blaskuerschnitt wird dann noch ungünstiger und die Verschlechterung schreitet dauernd fort.

Besonders hinweisen möchte ich auf die Wichtigkeit des in der Mitte über dem Spiegel des Bodens gelegenen Umlaufraumes, den Herr Thomas in seine Betrachtung nicht mit einbezieht. Der Durchmesser des inneren Blaskranzes schwakt bei den verschiedenen Thomas-Stahlwerken zwischen 170 und 620 mm. Einige Werke haben überhaupt keinen von Löchern freien Spiegel in der Mitte. Ich halte diesen Spiegel und seine richtige Bemessung für wichtig, er erhöht die Bodenhaltbarkeit und ergibt einen mittleren Umlaufraum, so daß das Bad nicht nur nach den Seiten des Konverters abströmt und dort umläuft, sondern auch in der Mitte. Hierdurch tritt eine Verbesserung der Strömungsverhältnisse ein, und außerdem ist zu beachten, daß bei dem Umlauf im mittleren Raum kein Futterverschleiß stattfindet. Im Gegensatz zum äußeren Umlaufraum bleibt das Verhältnis des Umlaufraumes in der Mitte zum Blasraum während der ganzen Konverterreise gleich.

Durch die Erweiterung des Konverters um 400 mm und die erwähnte Erniedrigung der Badhöhe wurden folgende Ergebnisse erzielt, die Mittelwerte einer 1½ Monate dauernden Untersuchung verschiedener Konverterreisen darstellen. Die Windmenge konnte gegen früher durchschnittlich um $56 \text{ Nm}^3/\text{min}$ von 421 auf 477 Nm^3 gesteigert werden, das heißt um rd. 13 %. Entsprechend sank die Blasedauer von 0,714 auf 0,630 min je t Roheisen.

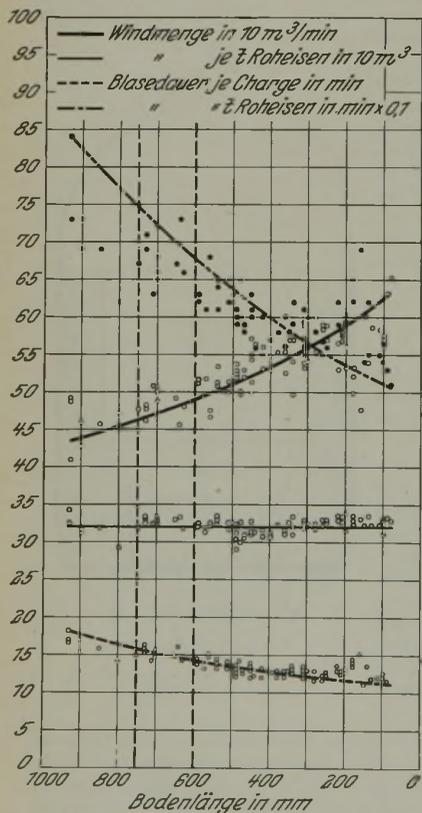


Abbildung 21. Windzufuhr, Blasedauer und Bodenlänge.

Ich glaube, wie ich schon zum Ausdruck brachte, daß es für die verschiedenen Konverter Bestwerte im Verhältnis des Umlaufraumes zum Blasraum gibt. In dieser Auffassung werde ich durch Abb. 1 des vorliegenden Berichtes bestärkt, die beim fünften Boden deutlich einen Bestwert in der Blasedauer je t Roheisen aufweist. Ich glaube daraus vermuten zu können, daß beim fünften Boden das günstigste Verhältnis zwischen Umlaufraum und Blasraum erreicht war, und daß bei den folgenden Böden, die eine längere Blasedauer zeigen, der Konverter schon zu weit ausgefressen war, so daß sich die Umlauf- und Strömungsverhältnisse wieder verschlechterten.

Ich möchte nun vor allen Dingen noch eingehen auf den Einfluß des Bodens, der, wie Sie schon aus den Ausführungen von Herrn Bansen hörten, gerade nach unsern Rheinhausener Untersuchungen zum mindesten für die Verhältnisse dort eine sehr bedeutende Rolle spielt. Aus dem veröffentlichten Auszug eines Teiles der Untersuchungsergebnisse¹⁷⁾ möchte ich Ihnen Abb. 21 in die Erinnerung zurückrufen, die das Schaubild einer herausgegriffenen Bodenreise zeigt. Es handelt sich um einen dritten Boden, auf dem 82 Chargen verblasen wurden und der eine sehr gleichmäßige Abnahme zeigte. Die Versuchsreihen, aus denen dieses Schaubild stammt, wurden im Anschluß an die Arbeit von H. Folkerts vorgenommen. Man sieht zunächst die Steigerung der minutlichen Windmenge von der ersten bis zur letzten Charge in dem Maße, wie mit der Verközung des Dolomitbodens die Druckverluste geringer werden. Entsprechend der erhöhten Windzufuhr fällt die Blasedauer je Charge und auch die Blasedauer je t Roheisen. Man sieht ferner, daß zum Schluß der Bodenreise, wenn die Verhältnisse infolge der gestopften oder angegriffenen Löcher sich ungünstiger gestalten, die Tendenz schon etwas durchbrochen werden kann. Betrachtet man das ganze Bild, so ist die steigende Tendenz der Windzufuhr und die fallende Tendenz der Blasedauer je Charge und je t Roheisen deutlich zu erkennen.

Ich möchte darauf hinweisen, daß meiner Meinung nach Herr Thomas bei seinen Untersuchungen diese Tendenz, in der der Einfluß des Bodens auf die Vorgänge beim Thomasverfahren zum Ausdruck gelangt, deswegen nicht gefunden hat, weil die von ihm beobachteten Chargen immer zwischen der 10. und 20. Charge des betreffenden Bodens lagen, also in dem in das Schaubild eingetragenen engen Abschnitt, der durch die beiden gestrichelten senkrechten Linien begrenzt wird. Wenn wir uns da die Punktchar betrachten, können wir auch für dies Beispiel die Tendenz nicht feststellen, die sich aus der ganzen Bodenreise ergibt, unter Umständen sogar zu der Meinung kommen, daß die Windmenge mit kürzer werdendem Boden sich verringerte. Auf die verhältnismäßig zu geringe Zahl der auf den einzelnen Böden beobachteten Chargen möchte ich es zurückführen, daß der Einfluß der Bodenlänge sich in den Untersuchungen von Herrn Thomas nicht erkennen läßt. Da die hohen Reibungsverluste in den rauen Dolomitkanälen bei jedem Werk, das mit Nadelböden arbeitet, vorhanden sein müssen, kann man denselben Einfluß, wie wir ihn beobachteten, überall auf diesen Werken erwarten.

Ich möchte anregen, die Untersuchungen über die Vorgänge beim Thomasverfahren weiterzuführen und sie neben der Untersuchung des Einflusses der Konverterabmessungen planmäßig auf die Bodenabmessungen auszudehnen und eine größere Anzahl von Versuchschargen zur Auswertung heranzuziehen, damit man einen Einblick gewinnt, welchen Einfluß die verschiedenen Bodenabmessungen, Nadeldurchmesser, Ausbildung der Löcher, Anordnung der Nadeln und ihre Verteilung über den Boden, die sogenannte Blasdichte, ausüben.

K. Thomas: Die von Herrn v. Sothen angeregte Frage Umlaufquerschnitt oder Umlaufraum hat mich bei der Auswertung der Versuchsunterlagen auch längere Zeit bewegt. Ich habe aber die Größe Umlaufquerschnitt je t Einsatz dem Umlaufraum vorgezogen und halte diese Bezugsgröße für richtiger, und zwar aus folgendem Grunde. Zunächst werden dadurch, wie im Bericht selbst erwähnt, die praktischen Erfahrungen von O. Holz, W. Gillhausen und B. Versen sozusagen zusammengefaßt. Sodann wird, wenn man sich eine Vorstellung über den Umlauf macht, die umlaufende oder dem Winde ausweichende Eisenmenge bei gleicher Umlaufgeschwindigkeit dem Querschnitt direkt proportional und um so größer sein, je geringer die umlaufende Eisenmenge selbst ist. Außerdem kann bei dickflüssigem Bad, wie es häufig kurz vor dem Uebergang beobachtet wird, nicht der „Umlaufraum“, sondern nur der engste Querschnitt für die Menge des umlaufenden Eisens maßgebend sein. Ferner wird durch Beziehung der absoluten Größe des Umlaufquerschnittes auf das Einsatzgewicht die Badhöhe in gewisser Beziehung mit berücksichtigt.

Die Wahl des Umlaufraumes als Bezugsgröße scheint mir vor allem aber deshalb nicht als zweckmäßig, weil dadurch ohne Angabe des Querschnittes die Strömungsverhältnisse in keiner Weise gekennzeichnet werden, wie das bei Beziehung des Einsatzgewichtes auf den Umlaufquerschnitt der Fall ist; werden zwei Chargen mit gleich großem Umlaufquerschnitt je t Einsatz verblasen, so kann man sagen, daß dabei gleiche oder zum mindesten ähnliche Strömungsverhältnisse auftreten. Hat man aber zwei Chargen mit gleich großem Umlaufraum, so besteht die Möglichkeit, daß dieser Umlaufraum einmal sehr lang gestreckt und schmal und zum andern aber sehr breit und kurz sein kann; man hat also trotz gleicher Größe des Umlaufraumes grundverschie-

¹⁷⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 385/89.

dene Strömungsbedingungen; man wird deshalb wohl zweckmäßiger die Bezugsgröße Umlaufquerschnitt je t Einsatz beibehalten.

Die Frage der Bewertung des in der Mitte des Bodens von Windlöchern freibleibenden Teiles im Zusammenhang mit den Strömungsvorgängen ist von zwei Seiten zu betrachten. Auf die Größe des düsenfreien Randquerschnittes bezogen macht dieser Querschnitt bei den vorliegenden Verhältnissen nur etwa 3 % aus; doch werden in anderen Fällen die Strömungsverhältnisse dadurch zweifellos wesentlich beeinflusst werden können. Einmal ist es möglich, daß in dem von Herrn v. Sothen angedeuteten Sinne hier ein nach innen kreisender Umlauf stattfindet, wodurch das Konverterfutter geschont wird, zum andern ist aber zu befürchten, daß durch große in der Mitte des Bodens niedergehende Eisenmengen die geordnete Strömung, besonders bei den der Mitte am nächsten liegenden Windlöchern, gestört werden kann, was unter Umständen zu größerem Auswurf führt. Schon vor einigen Jahren ist ein Boden, durch den ein nach innen kreisender Umlauf erreicht werden sollte, in Vorschlag gebracht und meines Wissens auch patentiert worden. In die Praxis hat sich dieser Boden aber allem Anschein nach nicht einführen können.

Zu der Frage des Bestwertes in der Bemessung des Umlaufquerschnittes oder des Konverter-Innendurchmessers wurde schon in dem vorliegenden Bericht gesagt, daß dieser mit Sicherheit nicht angegeben werden kann. Auch die Darstellung in Abb. 1 läßt eine eindeutige Schlußfolgerung nicht zu, da einmal beim fünften und sechsten Boden die Wärmeverluste des Konvertergefäßes angestiegen sind, und es hier bei den vorliegenden Verhältnissen außerdem üblich ist, daß ein mehr oder weniger großer Anteil an kaltem Schrott mit eingesetzt wird, wodurch natürlich ein Einfluß auf die Blasedauer ausgeübt werden kann. Weiterhin wird der Bestwert auch mit der Steigerung des Einsatzgewichtes im Verlauf der Konverterreise eng zusammenhängen.

Auf die Frage der Druckverluste im Boden und ihren Einfluß auf die Blaseergebnisse bin ich schon zuvor ausführlich eingegangen. Ich möchte hier nur noch erwähnen, daß es ja auch in keiner Weise beabsichtigt war, diesen Einfluß der Bodenlänge zu ermitteln. Im übrigen wird auf fast allen Werken ohne Rücksicht auf die Bodenverhältnisse eine Blasedauerverkürzung mit zunehmendem Verschleiß der Ausmauerung beobachtet, und zwar beträgt diese in vielen Fällen mehr als 20 %. Daraus ist aber zu ersehen, daß bei dem zu den vorliegenden Untersuchungen benutzten Konverter kein Sonderfall vorliegt.

E. Herzog, Hamborn-Bruckhausen: Ein Satz in dem Berichte von Herrn Thomas macht mir schwere Sorge: „Man sieht, daß sowohl mit einem 0,3 % Si enthaltenden Roheisen als auch mit einem solchen, das 0,55 % Silizium enthält, gleich günstige Blasedauern erzielt werden können, wenn bestimmte Voraussetzungen dafür vorhanden sind.“ Herr Thomas stützt sich dabei auf die sehr starke Streuung, die in der Abbildung 5, die den Einfluß des Siliziumgehaltes auf die Blasedauer darstellt, auftritt. Tatsächlich werden hier auch bei verhältnismäßig sehr hohem Siliziumgehalt zum Teil kurze Blasedauern festgestellt. Dabei verdient aber die kleine Gruppe links, das sind die Chargen mit niedrigem Siliziumgehalt, Beachtung. Bei einem Siliziumgehalt von 0,28 bis 0,35 % sehen wir hier keine Streuungen, sondern nur niedrige Blasedauern. Darüber hinaus tritt dann eine sehr starke Streuung auf.

Nun ist es bekanntlich kein Kunststück, auch bei höherem Siliziumgehalt kurze Blasezeiten zu erzielen, wenn man starken Auswurf in Kauf nimmt. Herr Thomas sagt zwar in seinem Bericht zu Anfang, daß bei den Versuchen der Blasvorgang so geleitet worden sei, daß sich der Auswurf im Verlauf der Konverterreise in etwa gleichen Grenzen hielt. Ich behaupte aber, daß das im Betrieb nicht möglich ist. Wenn man ein unruhig blasendes Eisen hat, kann man den Winddruck nicht so weit abdrosseln, daß der Auswurf so gering wird wie bei einem gut blasenden Eisen, weil das Eisen sonst nicht mehr genügend vom Boden ferngehalten wird und die bekannten Ausfressungen an den Düsen hervorruft.

Im Gegensatz zu Herrn Thomas bin ich also der Auffassung, daß sich aus der Abb. 5 eine Gesetzmäßigkeit für die Einwirkung des Siliziumgehaltes auf die Blasedauer sehr wohl entnehmen läßt. Die Grenze für den Siliziumgehalt von 0,35 % deckt sich auch durchaus mit der praktischen Erfahrung. Auch auf dem Werk, auf dem die vorliegenden Versuche durchgeführt wurden, wird ja nach den Angaben des Berichtes ein Roheisen mit unter 0,3 % Si angestrebt.

Ich halte diese Feststellung für wichtig, denn wenn unsere Hochöfner den vorliegenden Bericht in die Hände bekommen,

werden sie auf die eingangs erwähnte Stelle triumphierend hinweisen.

H. Bansen: Der Unterschied zwischen den Beobachtungen des Herrn Thomas und unseren scheint auf die verschiedenen Abmessungen der beobachteten Anlagen zurückzuführen zu sein. Bei uns hat die Bodenlänge wohl einen besonders großen Einfluß, weil wir mit sehr hoher Windgeschwindigkeit arbeiten, und der Druckverlust im vollen Boden etwa 50 % des Druckes vor dem Konverter beträgt. Deshalb ist es klar, daß wir erst eine größere Windmenge durchführen können, wenn der Boden geringer wird.

Wir haben bereits auf Anregung von Herrn Thomas versuchsweise die Nadeldurchmesser vergrößert und dadurch den Blasquerschnitt entsprechend gesteigert. Das Ergebnis war jedoch unbefriedigend, denn der Auswurf war sehr groß. Man kommt also nicht daran vorbei, immer empirisch den Bestwert zu suchen. Bei uns wird eine Verringerung der Geschwindigkeit eine Verringerung des Bodenwiderstandes und damit die Möglichkeit einer größeren Windzufuhr bringen. Andererseits ist bei uns offenbar der Umlaufquerschnitt an sich ausreichend, so daß wir nur genötigt sind, mit der Windmenge zurückzuhalten, wenn das Eisen schlecht verblasbar ist. Aber im allgemeinen können wir trotz großen Bodenwiderstandes das darauf halten, was der Boden durchläßt und auf Windmengen bis 630 Nm³/min gehen. Bei den von Herrn Thomas beobachteten Konvertern scheint hingegen ein unzulänglicher Umlaufquerschnitt vorzuliegen; infolgedessen muß man dort mit der Windmenge zurückhalten, solange man einen neuen Konverter hat. Wenn der Umlaufquerschnitt durch Verschleiß ausreichend wird, kann man mehr Wind darauf setzen. Wenn ich auch Zweifel über die von Herrn Thomas angegebenen Zahlen äußerte, soweit sie sich auf die Windmenge je t Eisenbegleiter bezogen, so ist die Beziehung zwischen Blasedauer je t Roheisen und der Konverterreise eine einwandfrei zu beobachtende Betriebszahl. Daraus geht einwandfrei die Kurve hervor, die einen gewissen Bestwert zeigt. Ist er überschritten, so muß man unter Umständen drosseln.

Ich glaube also, daß wir trotz des scheinbaren Widerstreites der Beobachtungen in dem einen und anderen Falle doch letzten Endes zu einer eindeutigen Theorie über die Windführung kommen, wenn wir uns nochmals genau mit der Sache befassen.

Herr Frerich weist mit Recht darauf hin, daß man an eine gleichzeitige Vergrößerung des Mündungsdurchmessers bei einer Vergrößerung des unteren Durchmessers nur mit Vorsicht herantreten soll. Die Mündungsdurchmesser schwanken zwischen 900 und 1300 mm. Bei 1300 mm haben wir aber mehr als den doppelten Ausstrahlungsquerschnitt. Da die Ausstrahlungsverluste 500 000 kcal/m² h betragen, bedeutet dies für den Stahl etwa 50° Temperaturverlust. Sie sehen, wie ich schon vorhin sagte, daß man diese Wärmeabgabe des Konverters auch bei der allseitigen Benrteilung in Rechnung ziehen muß.

Herr Thomas sprach über die Frage, ob es möglich und wahrscheinlich ist, daß ein Zerteilen des Luftstrahls eine bessere, raschere Verbrennung und Umsetzung des Sauerstoffes ergeben kann als ein geschlossener Luftstrahl, und glaubt daraus, daß man in den Abgasanalysen nie Sauerstoff findet, die Erklärung dafür zu finden, daß Sauerstoff auf keinen Fall durch das Bad hindurch kann. Ich bin im Zweifel darüber. Ich stehe zwar auch auf dem Standpunkt, daß es einen Luftüberschuß beim Austritt aus dem Konverter nicht gibt.

Auf die Möglichkeit, daß freier Sauerstoff durch das Bad hindurch in die Abgase über dem Bade treten und dort erst das Kohlenoxyd nachverbrennen kann, weist mich die Feststellung, daß auch eine vollkommene Zersetzung der Luftfeuchtigkeit nicht eintritt. Aus der Analysenfolge mit Wasserstoffgehalten, schwankend von 0,8 bis 7,1 %, ergibt sich nur eine mittlere Zersetzung der Luftfeuchtigkeit von 70 %. Man muß bedenken, daß wir von dem gasigen Volumen, das wir in den Konverter einblasen, 80 % wieder herausbekommen. Ich nehme also an, daß es doch ein Unterschied ist, ob ein geschlossener Strahl durchgeht oder ob es durchperlt. Aber es kommt letzten Endes auf dasselbe hinaus. Wir haben nie einen Luftüberschuß, sondern immer nur Kohlensäure in den Abgasen. Es ist natürlich nützlich, auf einen möglichst hohen Kohlensäuregehalt zu kommen. Deshalb haben Herr Spetzler und ich Versuche gemacht, um Luft von oben hinein zu blasen. An sich haben wir festgestellt, was Herr Frerich als wünschenswert erstrebt, daß die Mündungsbären wie Butter wegfliegen. Wir haben auch einen größeren Schrottsatz setzen können. Wir haben damals 150 Nm³/min eingeblasen. Aber die baulichen Schwierigkeiten sind nicht zu unterschätzen, so daß wir Zweifel darüber hatten, ob die Einrichtung praktischen Nutzen hat. Auch mit fest eingebauten Düsen haben wir Versuche gemacht. Dabei zeigte sich aber der Nachteil, daß der Strahl die gegenüberliegende Wand angreift. Solche Vorschläge sind schon oft gemacht

worden, aber irgendwelche praktische Formen haben sie nicht gefunden.

Es ist ohne Zweifel auffallend, daß Herr Frerich bei seinen Beobachtungen über Blasedauer und Roheisentemperatur eine ähnliche Tendenz gefunden hat wie Herr Thomas. Die Kurven von Herrn Frerich zeigen aber nur die Beziehungen zwischen Pressung und Temperatur. Die Beziehungen zwischen Pressung und Windmenge sind jedoch nur eindeutig, wenn die Bodenbeschaffenheit sich nicht ändert. Die Abhängigkeit zwischen einer kritischen Temperatur und einer großen Windaufnahmemöglichkeit gehört ja wohl ohne weiteres zur Erfahrung des Stahlwerkes. Eine hohe Roheisentemperatur ist auf alle Fälle nützlich. Aus dieser Erkenntnis heraus versucht man beim Mischer nicht nur die Wandverluste zu decken, sondern Möglichkeiten zu finden, um dem Eisen eine gewisse Wärmemenge zuzuführen. Dieses Problem wird man wegen der beschränkten Heizfläche beim Rollenmischer so leicht nicht lösen können.

A. Jellinghaus, Haspe: Soweit ich aus dem Bericht entnommen habe, hat Herr Thomas beim Größerwerden des Umlaufquerschnittes nicht nur eine Verkürzung der Blasezeit infolge günstiger Windaufnahme festgestellt, sondern er will auch planmäßig das Chargengewicht allmählich vergrößern. Das geht allerdings aus der *Zahlentafel 1* nicht hervor. Bei den Untersuchungen stand ein 16-t-Konverter zur Verfügung. Eingeleert wurden beim ersten Boden 9 bis 15,8 t, beim zweiten 11 bis 16,5 t, beim dritten und den nächsten Böden ähnliche Roheisengewichte, d. h. auf den ersten Böden wurden fast immer kleinere Gewichte verblasen, als der normalen Fassung von 16 t entsprochen hätte. Erst später wurde beim ausgebrannten Konverter der Zustand erreicht, der es gestattete, ständig 16 t zu verblasen. Ich schließe mich der Ansicht der Herren Bansen und v. Sothen an, die bereits betonten, daß der Raum des neu zugestellten Converters wohl kaum dem eines 16-t-Converters entspricht. Herr v. Sothen sagte in seinen Ausführungen, daß es für den freien Umlaufquerschnitt offenbar einen Bestwert gebe, und zog als Beweis die vor mehreren Jahren in Rheinhausen durchgeführten Versuche an. Aus dem Kurvenzug in *Abb. 1* ist das Vorhandensein eines Bestwertes für die Verblasbarkeit in Abhängigkeit vom Umlaufquerschnitt, also kurz eines Bestwertes des Umlaufquerschnittes ohne weiteres ersichtlich, und zwar liegt dieser im untersuchten Falle beim fünften Boden; daß aber später ein Ansteigen der Kurve, also eine Verschlechterung der Verhältnisse eintritt, wird nicht genügend beachtet. Man hat in Rheinhausen seinerzeit den Durchmesser der Konverter um 400 mm vergrößert, ohne jedoch die Böden entsprechend zu ändern. Der Erfolg war, daß sich die Chargen auf den ersten Böden in günstiger Zeit und infolge der geringeren Badhöhe mit wenig Auswurf herstellen ließen. Je weiter man aber in der Bodenzahl kam, d. h. der Konverter ausbrannte, um so mehr stellten sich Mängel heraus: der Bestwert für den Umlaufquerschnitt wurde erheblich überschritten. Die durch den Wind in die Höhe gehobenen Eisenmassen fielen mit solcher Gewalt im freien Querschnitt herab, daß der Wind des äußeren Blaskranzes nicht in der Lage war, das seitlich heranstürzende Eisen wieder zu heben. Die Folge davon war ein Anbrennen der Löcher des äußeren Lochkreises, die alsdann gestopft werden mußten. Der an sich schon zu große freie Querschnitt wurde dadurch noch größer und ungünstiger, und die Blasezeiten vergrößerten sich durch die Verkleinerung des Blasquerschnittes. Sehr augenfällig ist ferner die Tatsache, daß die Bodenhaltbarkeit entgegen den sonstigen Erfah-

rungen nicht mit steigender Bodenzahl immer größer wurde, sondern eine deutlich fallende Tendenz zeigte. Das muß ebenfalls als ein Beweis dafür angesehen werden, daß man in der Vergrößerung des freien Umlaufquerschnittes auch des Guten zuviel tun kann. Es ist mir nicht bekannt, ob der damals auftretende Mangel im Laufe der Zeit vielleicht durch Aenderung der Lochanordnung der Blasdichte oder des Lochdurchmessers behoben worden ist. Jedenfalls wäre es angebracht, genaue Untersuchungen darüber anzustellen, welches Eisengewicht noch ohne Schwierigkeiten vom Winde gehoben werden kann und wie weit man dementsprechend mit dem äußersten Lochkreis mindestens gehen muß.

K. Thomas: Zu der von Herrn Herzog berührten Frage über den Einfluß des Siliziumgehaltes war in dem Bericht gesagt worden, daß sich wegen der großen Schwankungen eine Regelmäßigkeit nicht feststellen ließ. Besonders die Chargen mit weniger als 1250° Einsatztemperatur weisen erhebliche Unregelmäßigkeiten auf. Vergleicht man mit dieser Darstellung in *Abb. 5* die in *Abb. 7*, in der die Blasedauer in Abhängigkeit vom Umlaufquerschnitt je t ohne Rücksicht auf die Höhe des Siliziumgehaltes aufgetragen ist, so sieht man, daß die Schwankungen hier auf ein für Auswertungen dieser Art durchaus erträgliches Maß zurückgegangen sind; daraus wurde gefolgert, daß — bei dem Augenschein nach gleicher Menge an Auswurf — der Konverterform auch mit Rücksicht auf den Siliziumgehalt des Roheisens besondere Bedeutung zukommt. Daß zur Erzielung eines möglichst großen Ausbringens ein möglichst geringer Siliziumgehalt anzustreben ist, wurde von mir auch schon an anderer Stelle betont. Genauer Aufschluß oder zahlenmäßige Unterlagen über den Einfluß, den der Siliziumgehalt auf die Verblasbarkeit ausübt, können nur durch ausgedehnte, planmäßige Untersuchungen erwartet werden.

Herr Jellinghaus hat mich mißverstanden, wenn er annimmt, daß es zu den Schlußfolgerungen der Untersuchungen gehöre, das Einsatzgewicht mit größer werdendem Umlaufquerschnitt planmäßig zu erhöhen. Dieser Vorschlag wurde im Jahre 1919 von O. Thiel¹⁸⁾ gemacht. Bei den vorliegenden Untersuchungen mußte das Einsatzgewicht beim neuen Konverter auf 9 bis 15,8 t heruntersetzt und dann langsam gesteigert werden, um — wie eingangs bei Besprechung des Versuchsplanes dargelegt — gleiche Verhältnisse hinsichtlich der Badhöhe, des Converterraumes usw. zu erreichen. Im übrigen ist der Raum des Versuchsconverters oder besser sein Querschnitt auch bei Neuzustellung als durchaus normal anzusprechen. Bei verschlissenen Futter und fast 18 t Einsatz liegt der Umlaufquerschnitt bei rd. 2750 cm²/t, ein Wert, der von den meisten Werken nicht erreicht, von Rheinhausen jedoch, wie aus *Abb. 20* hervorgeht, überschritten wird.

Zu der Frage des Bestwertes in der Bemessung des Umlaufquerschnittes scheint durch das Ergebnis der Erörterung die im vorliegenden Bericht ausgesprochene Vermutung, daß dieser bei etwa 2500 cm²/t liegt, an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen.

Es wäre zu begrüßen, wenn auf Werken, bei denen die betreffenden Konverter- und Bodenabmessungen dies gestatten, ergänzende Untersuchungen zur genaueren Festlegung dieses Bestwertes angestellt würden, wobei dann nicht unberücksichtigt bleiben darf, daß dieser in engem Zusammenhang mit der Beschaffenheit des Einsatzes, vor allem dem Flüssigkeitsgrad des eingesetzten Roheisens steht.

¹⁸⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 50 (1919).

Die Graphitbildung im Gußeisen.

Von O. v. Keil in Leoben¹⁾.

Die grundlegenden Vorgänge der Graphitbildung sind noch immer umstritten. Eine eingehende Behandlung des Schrifttums wurde von P. Bardenheuer²⁾ durchgeführt, woraus sich ergibt, daß vielfach die Graphitbildung aus der flüssigen Phase angenommen wird, während andere Forscher eine Zersetzung des Karbides als Ursache dafür annehmen. Nur wenige Arbeiten vertreten die Möglichkeit beider Erscheinungsarten. Zur Klärung der Vorgänge wurden Schmelzen mit Elektrolyteisen aufgekohlt, sowie Temperroheisen mit Weicheisen zusammengeschmolzen und unter Vermeidung von höheren Schmelztemperaturen als 1400° durch wiederholtes Erstarren und Aufschmelzen die thermischen Bedingungen festgelegt. Sofern der Erstarrungs-

und Schmelzpunkt in der Tieflage (1145°) auftrat, fiel das Eisen weiß; wurden beide Haltepunkte in der Hochlage festgestellt, zeigte sich eine deutlich nadelige Graphitausbildung, während schließlich, wenn bei der Abkühlung Tieflage und bei der Erhitzung Hochlage beobachtet wurde, eine fein graupelige Graphitausbildung auftrat. Der Unterschied zeigt sich also zwangsläufig abhängig von der Lage des Erstarrungspunktes. Die nadelige Graphitausscheidung entspricht der Ausscheidung des Graphits aus der flüssigen Phase, während die graupelige eine metastabile Erstarrung mit nachfolgender Zersetzung kennzeichnet.

Dieser Zusammenhang der thermischen und mikroskopischen Verhältnisse wurde in einer großen Reihe von Roh-eisenschmelzen mit verschiedenen Silizium- und Mangangehalten bestätigt.

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 245/50 (Gr. E. Nr. 135). — ²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 215/25.

Es zeigte sich, daß mit steigendem Kohlenstoffgehalt erst weißes Roheisen gebildet wird; mit weiterer Steigerung des Kohlenstoffgehaltes findet eine Zersetzung des gebildeten Ledeburits statt, die durch die verlängerte Haltezeit beim Erstarrungspunkt begründet werden kann, während bei nahe eutektischen Konzentrationen die Ausscheidung des Graphits aus der flüssigen Phase erfolgt. Es wurde festgestellt, daß mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt — also Annäherung an die eutektische Konzentration — die Durchgangsgeschwindigkeit durch das Gebiet des Haltepunktes verlangsamt wird, obwohl durch die verminderte Ausscheidung von Mischkristallen eher das Gegenteil zu erwarten wäre. Es ist wahrscheinlich, daß neben der positiven Wärmetönung der Mischkristallausscheidung eine negative der Diffusionsarbeit überwiegt und darin die Verzögerung der Abkühlung mit steigendem Kohlenstoffgehalt begründet ist. Diese Verzögerung der Abkühlungsgeschwindigkeit reicht nicht hin, um die Umkehr von der metastabilen nach der stabilen Erstarrung zu erklären.

Durch zahlreiche Versuche konnte belegt werden, daß jeder Roheisenlegierung in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt eine kritische Abkühlungsgeschwindigkeit zukommt, bei deren Unterschreitung die Erstarrung stabil (nadeliger Graphit), bei deren Ueberschreitung die Erstarrung metastabil (Graupelgraphit) erfolgt.

Auf Grund der Versuchsbedingungen und obiger Auswertung scheidet wohl die Frage mechanischer Keimwirkung aus, und es muß eine molekulare Umlagerung im flüssigen Zustand angenommen werden, die mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt die Anteile der graphitischen Phase vermehrt. Da sich auch kohlenstoffärmere Roheisenlegierungen kurz vor der Erstarrung der Schmelze auf die eutektische Konzentration anreichern, müßte durch Halten kurz oberhalb der eutektischen Temperatur auch in diesen Legierungen

eine stabile Erstarrung zu erzielen sein. Versuche in dieser Richtung ließen sich nicht verwirklichen, vielleicht wird die zu erwartende Umlagerung zufolge der vorausgeschiedenen Mischkristalle unterbunden. Möglicherweise wirkt die Veränderung der Oberflächenspannung der restlichen Schmelze in diesem Sinne hemmend.

Diese Ansicht wird gestützt durch Schmelzversuche mit Legierungen hohen Kohlenstoffgehaltes, die durch sehr rasche Abkühlung metastabil erstarrten, und durch Aufheizen auf 1250° bei normaler Abkühlung wieder nadelig fielen.

Auf Grund obiger Erkenntnisse wurde versucht, den Einfluß der Ueberhitzung auf die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit festzustellen, und es ergab sich, daß bei überhitzten Schmelzen die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit zu sehr geringen Werten verschoben wird, d. h. daß überhitzte Schmelzen auch bei viel langsamerer Abkühlung noch metastabil mit nachfolgender Zersetzung erstarren.

Weitere Versuche zeigten, daß eine einmal überhitzte Gußeisenlegierung auch bei nochmaligem Aufschmelzen diese Eigenschaft beibehält. Es muß also angenommen werden, daß die von Piowarsky vorgeschlagene Ueberhitzung nicht die stabile Phase, sondern im stärksten Maße die karbidische Phase begünstigt.

Versuche nach dem Vorschlag von Hanemann, durch Halten bei 1350° die Eigenschaften des Gußeisens zu verbessern, ergaben ebenfalls Begünstigungen der karbidischen Erstarrung.

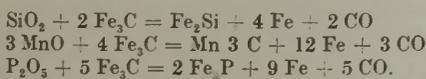
Da nach obigen Untersuchungen die karbidische Phase die fein graphitische Ausbildung begünstigt, ist die durch Ueberhitzung oder Halten auf Temperatur zwischen 1200 und 1400° vorgeschlagene Gütesteigerung durchaus bestätigt.

Umschau.

Die Reduktion der Eisenerze im Hochofen und das Gefüge des erschmolzenen Eisens.

Daß sich Gußeisen mit anscheinend gleicher chemischer Zusammensetzung oft sehr unterschiedlich verhält, ist eine Beobachtung, für die bis jetzt noch keine befriedigende Erklärung gefunden worden ist. Durch eine neue Auslegung der chemischen Zusammensetzung will J. E. Fletcher¹⁾ rechnerisch die Reduktionsvorgänge im Gestell der Schachtöfen erfassen und auf diesem Wege Aufklärung über die bis jetzt noch unbekanntem Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften des Roheisens und den Reduktionsvorgängen im Hochofen bringen.

Fletcher geht dabei von der Annahme aus, daß das Roheisen oberhalb der Formenebene Kohlenstoff bis zur eutektischen Zusammensetzung aufnimmt, während die Reduktion von Silizium, Mangan und Phosphor unterhalb der Formenebene an der Berührungsfläche der Schlacke mit dem gekohlten Eisen oder während des Heruntertröpfelns dieses Eisens durch die Schlackenzone stattfindet. Als Reduktionsmittel dient hierbei der Kohlenstoff des Ledeburit-Eutektikums entsprechend den Gleichungen:



Daraus ergibt sich für die Reduktion von 1 kg Si ein Verbrauch von 19,93 kg Eutektikum, entsprechend für Mangan 6,76 kg und für Phosphor 22,5 kg. Fletcher faßt nun das erschmolzene Eisen als ein mechanisches Gemenge des restlichen Eutektikums mit dem entstandenen „legierten Bestandteil“ auf. Das bei der Reduktion der Begleitelemente frei werdende Eisen kann sich durch die Berührung mit Koks wieder mit Kohlenstoff sättigen, und auf den Umfang dieses Vorganges ist die Gestelltemperatur, die Schlackenmenge und -zusammensetzung von Einfluß.

Ein Beispiel für die Anschauung, die sich Fletcher auf Grund seiner Berechnungen von dem Gefügebau des Roheisens bildet,

gibt Abb. 1. Sie soll zeigen, wie bei einem Roheisen mit 1% Mn und 1% P sich der Siliziumgehalt auf das Gefüge auswirkt. Zur Reduktion des Mangans und Phosphors ist entsprechend den angeführten Gleichungen ein bestimmter Teil des ursprünglichen Ledeburit-Eutektikums verbraucht worden; der Rest reicht zur Reduktion von etwa 3,3% Si. Das entstehende Silizium und Phosphor bilden mit Eisen Eisensilizid und Eisenphosphid, während das Mangan mit dem restlichen Eisen wiederum sich bis zum Eutektikum — 4,3% C — unter Bildung von Eisen- bzw. Mangankarbid auflösen. Der obere Teil von Abb. 1 gibt die Verteilung der Gefügebestandteile wieder.

Die Annahme des Verfassers, daß die Reduktion von Silizium, Mangan und Phosphor nur unterhalb der Formenebene erfolgt, steht zwar im Widerspruch zu den Ergebnissen anderer Untersuchungen, nach denen eine Reduktion dieser Elemente auch oberhalb der Formenebene stattfindet. Dennoch dürfte den Reduktionsreaktionen im Gestell des Hochofens eine überragende Bedeutung beikommen, da die Legierungsvorgänge im Gestell für die Zusammensetzung des Roheisens maßgebend sind; es ist aber abzulehnen, daß hierfür nur der eutektische Kohlenstoff in Betracht kommt.

A. Michel.

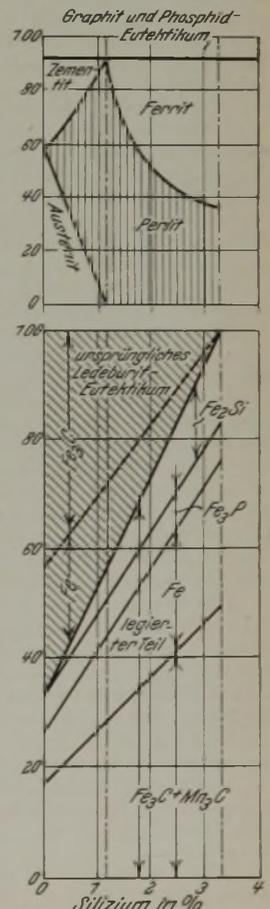


Abb. 1. Gefügebau eines Roheisens mit 1% Mn, 1% P und steigendem Siliziumgehalt.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Verbesserungen im Feinblechwalzwerk der Apollo Steel Co.

Nach einem Bericht von W. G. Gude²⁾ und A. L. Hollinger³⁾ vergrößerte die Apollo Steel Co. zu Apollo, Pa., ihre Feinblech-Walzwerksanlage durch Hinzufügen von vier Vorsturz- und drei Fertigerüsten sowie den entsprechenden Oefen, und ebenso ihr Kaltwalzwerk, so daß sie nunmehr im Monat etwa 15 000 bis 16 000 t fertiger Bleche der verschiedensten Art liefern kann. Eine der Warmwalzstraßen ist für das Walzen mit zwei Mannschaften, je einer am Vor- und Fertigerüst, zur Erzeugung von nicht gedoppelten und von gedoppelten Schwarzblechen sowie von Blechen für Kraftwagen eingerichtet. Vier Platinenwärmöfen mit Schrittmacherbewegung versorgen die vier Vorsturzgerüste, drei Paketwärmöfen die Fertigerüste, außerdem wurden noch Normaldurchlauf-Glühöfen mit innenliegendem Scheibenrollgang und Kistenglühöfen angelegt. Die Platinenwärmöfen sind 7,6 m lang und 2,6 m breit; sie haben eine Leistung von etwa 6 t/h bei Platinen von 914 mm Länge, wobei die Platinen von 914 bis 1016 mm Länge in zwei Reihen einfach, Platinen von 1041 mm und mehr Länge doppelt übereinander, aber einreihig eingesetzt werden. Die Paket- und Platinenwärmöfen können sowohl für das Vor- als auch für das Fertigwalzen benutzt werden, da sie gleiche Fördervorrichtungen haben und sich nur in ihrem Betrieb unterscheiden, je nachdem sie das Ofengut zum Vor- oder Fertigwalzen vorwärmen; dabei ist die Temperatur über und unter dem Wärmgut gleich, ohne Rücksicht auf die Durchsatzgeschwindigkeit oder Störungen im Walzbetrieb, so daß sowohl die Platinen als auch die Pakete ohne Ueberhitzung die richtige Walztemperatur erhalten. Die Fördervorrichtung mit Schrittmacherbewegung in diesen Oefen soll mit zur Erreichung einer gleichmäßigen Temperatur des Wärmgutes beitragen, außerdem wird es nur gehoben und vorwärts getragen, also nicht geschoben, und erhält keine Krätze. Die Temperatur ist so gleichmäßig, daß sie um die festgesetzte Temperatur nur um $\pm 10^\circ$ schwankt und zwischen den Temperaturen der aufeinander folgenden Platinen oder Pakete kein Unterschied besteht, und zwar ohne Rücksicht auf die von der Walze verlangte Menge oder auf die Abmessungen des Walzgutes. Deshalb schwanken ferner die Temperaturen der Walzen nur in engen Grenzen, so daß die Walzen zwei Wochen halten, bevor es nötig ist, sie wieder abzdrehen. Da sieben Walzgerüste vorhanden sind, so ergibt sich dadurch eine Ersparnis von einer Walze alle drei oder vier Wochen verglichen mit dem früheren Betrieb; auch die Spandicke beim Abdrehen der Walzen wurde dabei vermindert.

Als Brennstoff wird Naturgas mit einem Druck von 7500 mm W.-S. verwendet, das den Oefen durch selbsttätig regelbare Brenner zugeführt wird, wobei die gleiche Wärmeverteilung unabhängig von der verlangten Temperatur oder Durchsatzmenge erreicht wird. Das Luft-Gas-Gemisch wird in kurzen Kanälen bei jedem Brenner in den Ofenwänden verbrannt und gibt eine sauerstofffreie Flamme. Sinkt der Druck an den Brennern, so nimmt der Gehalt an Kohlenoxyd zu.

Nur ein Mann ist nötig, um an den vier Oefen das Wärmgut einzusetzen, da selbsttätige Einsetzvorrichtungen vorgesehen sind. Wird von der Walze ein Paar Platinen verlangt, so wird dies durch einen Druckknopf an jedem Gerüst bewirkt. Gewöhnlich führt das der Schraubenstelljunge in der Zeit aus, in der noch zwei Stiche für die vorher zusammengelegten Sturze nötig sind. Der Ofen schafft die Platinen paarweise vorwärts, so daß ein Hub der Schrittmacher-Fördervorrichtung zwei Platinen oder ein Paar über eine geeignete Rutsche zu einer Rollenbahn bringt, über die sie zu den Walzgerüsten gelangen. Durch rechtzeitige Förderung des Platinenpaares aus dem Ofen kommt es zum Vorwalzgerüst, kurz bevor die Sturze, die noch im Gerüst verwalzt werden, fertig sind, so daß keine Zeit verlorenght, um mit dem Walzen des nächsten Paares zu beginnen.

Die Paketwärmöfen sind 1,5 m länger und unterscheiden sich von den Platinenwärmöfen nur durch die schwerere Bauart der Fördervorrichtung. Die von der Beizerei kommenden Sturze werden auf das vor dem Einsetztisch in etwa 3 m vor dem Ofen stehende Gestell abgeladen, so daß der Mann, der die Sturze paarweise übereinanderlegt, genug Platz hat, um sie auf den Einsetztisch zu legen. Das Paket geht nun schrittweise durch den Ofen bis in die Nähe der Ausgangstür und streift einen Endausschalter, der selbsttätig die Vorwärtsbewegung der Schrittmacher-Fördervorrichtung stillsetzt; ein rotes Licht zeigt dem Walzer an, wann das Paket zum Hinaus-

befördern bereitliegt. Wenn es den Ofen verlassen hat, so schaltet eine Auslösevorrichtung den Strom wieder ein, so daß sich die Fördervorrichtung wieder vorwärts bewegt, bis daß das folgende Paket den Endausschalter streift.

Während nun ein Paket gewalzt wird, legt der Einsetzmann ein anderes Paket auf den Einsetztisch. Das vorherbeschriebene Verfahren wird beim Walzen von nichtgedoppelten Blechen ausgeführt. Bei gedoppelten Blechen verfährt man folgendermaßen: Wenn an der Straße mit dem Walzen begonnen wird, so wird vorher der Herd des Ofens mit vorgewalzten Sturzen besetzt. An der Vordermannseite der Straße in der Nähe des Ofens ist ein Doppler und hinter diesem ein Kettenförderband angeordnet, das zum Einsetztisch führt. Wenn das erste Paar Sturze gewalzt worden ist, nehmen die Doppler das Paket dem Hintermann ab und doppelten es, worauf es in den Blechdoppler und von dort auf das Kettenförderband geschoben wird. Dieses bringt das gedoppelte Paket zum Einsetzmann, der es auf die linke Seite des Einsetztisches legt und es schnell noch warm in den Ofen schiebt, so daß an Brennstoff gespart wird. Das Walzen der Sturze wird so lange fortgesetzt, bis daß die rechte Seite der Fördervorrichtung im Ofen nur mit Sturzen und die linke Seite mit gedoppelten Paketen besetzt ist. Ist der Ofen voll besetzt, so walzt die Mannschaft abwechselnd Sturze und gedoppelte Pakete, wodurch eine gleichbleibende Temperatur an den Walzen erreicht wird.

Da die Gestalt der Fertigwalzen unveränderlich gelassen wird und Sturze und gedoppelte Pakete auf der gleichen Walze gewalzt werden, so gestattet dieses Verfahren eine stärkere Abnahme beim Walzen, ohne daß dadurch ein Kleben im Paket verursacht würde. Es ist allgemein üblich, beim Fertigwalzen von gedoppelten Paketen einen Stich wegzulassen, wobei mit einer Abnahme gearbeitet wird, die zwei- bis dreimal gleich der des ersten Stiches beim früher angewendeten Verfahren ist. Die Unveränderlichkeit der Gestalt der Walzen und des Walzgutes vergrößert das Ausbringen beträchtlich, vermindert die Kosten beim Öffnen der Pakete und verbessert die Oberfläche der Bleche. Auch die Paketöfen haben eine selbsttätige Vorrichtung zum Hinausschaffen der Pakete, die unmittelbar zur Straße gebracht werden, sobald am Gerüst ein Druckknopf betätigt wird.

Die Normal-Durchlaufglühöfen gestatten die Wärmebehandlung jeder Art von Blechen, so wie der Handel sie verlangt, also auch z. B. für gewöhnliche und Sondertiefziehbleche. Die Oefen sind innen 2,74 m breit; sie haben einen Glühraum von 15,24 m Länge und einen Kühlraum von 10,66 m Länge. Die Bleche werden durch Gas von oben und unten beheizt, wobei besonders darauf geachtet wurde, daß sie an den Kanten nicht überhitzt werden. Etwa 2 PS sind zum Antrieb eines Ofens nötig. Ein besonderer Raum enthält alle Meß- und Regelgeräte, um die Temperatur der Bleche und Gase sowie die Durchlaufgeschwindigkeit zu messen und zu regeln. Der Brennstoffverbrauch ist niedrig und der Verlust an Wärme durch die wassergekühlten Achsen der Scheibenrollen auf etwa 10 % des Wärmeverlustes der nach der alten Bauart ausgeführten Achsen vermindert worden. Die Temperatur des Wassers beim Einlauf wird auf etwa 50° gehalten, so daß auch hierdurch Brennstoff erspart wird. Die Achsen können im Notfall leicht ausgewechselt werden, selbst wenn der Ofen noch heiß ist.

Die Kistenglühöfen können mit sechs durch einen gemeinsamen Schieber betätigten Brennern gleichmäßig beheizt werden, und es wurde festgestellt, daß bei der neuen Bauart der Glühkreislauf 20 % kürzer als bei der früheren Bauart ist, und zwar ohne Rücksicht auf die Größe des Einsatzes. Die Wärme wird so gleichmäßig verteilt, daß während des gesamten Glühvorganges kein wesentlicher Unterschied zwischen der Temperatur des untersten und obersten Bleches zu bemerken ist. Kornwachstum an den Ecken der Blechstöße wird tatsächlich ausgeschlossen. Die Oefen nehmen einen Raum von 43 m Länge ein, und es sind elf Glühkammern zur Bewältigung der Erzeugung der Fertigstraßen nötig. Zwei Kammern nehmen Bleche von 1,5 bis 1,8 m Breite und neun Kammern Bleche bis zu 1,5 m Breite auf. Die Kisten werden auf Kugeln in die Kammern und aus ihnen befördert. H. Fey.

Rohrpostanlagen als wichtiges Betriebsmittel für Hüttenwerke.

Um in den neuzeitlichen Hochofen-, Stahl- und Walzwerksbetrieben bei der ständigen Beobachtung und Prüfung der durchlaufenden und zu verarbeitenden Werkstoffe die hierfür notwendigen Aufschreibungen und Schmelzungsproben möglichst schnell und sicher zu befördern, bietet eine zweckentsprechende Rohrpostanlage große wirtschaftliche Vorteile.

Die Büchsen, welche die Zettel und Werkstoffproben enthalten, werden durch einen Luftstromkreis von einer zur anderen Stelle mit einer Geschwindigkeit von 8 bis 10 m/s befördert, wobei sie selbsttätig aus den Empfangsgeräten ausschleusen und

¹⁾ Vgl. St. u. E. 50 (1930) S. 1645.

²⁾ Steel 87 (1930) Nr. 11. S. 42 46.

³⁾ Blast Furnace 18 (1930) S. 1607/10.

in einen Empfangsbehälter fallen. Die fortzusendenden Büchsen werden, nachdem die darin befindlichen Laufzettel mit entsprechendem Vermerk versehen worden sind, in einen mit Klappe versehenen Sender gesteckt, der die Bezeichnung der Fahrstrecke oder der empfangenden Stelle trägt, wonach in wenigen Sekunden die Empfangsstelle erreicht wird.

Die Rohrpoststellen können von jedem Ungeübten bedient werden, weil dabei falsche Handhabungen ausgeschlossen sind.

Die aus Stahl hergestellten, glattgezogenen Fahrrohre haben, je nach dem Verwendungszweck, eine lichte Weite von 65, 75 oder 85 mm, bei 2,5 bis 3 mm Wandstärke; sie werden durch ineinander gehend ausgedrehte Aufwalzbunde und Flanschen derartig fest miteinander verbunden, daß ein Versetzen der Stoßstellen, selbst bei Erschütterungen, nicht eintreten kann.

Für den Fall, daß sich die eine oder andere Zwischenstelle vorübergehend nicht in Betrieb befindet, treten hand- oder elektrisch gesteuerte Weichen in Tätigkeit, so daß die Büchsen diese Stellen überfahren.

Schmelzungsproben und auch Schlacken werden in Metallbüchsen durch Rohrpost zum Laboratorium befördert. Der Befund wird dann von dort aus auf einem Schmelzungszettel z. B. nach dem Ofen durch Rohrpost zurückgemeldet.

Durch eine solche Einrichtung kann eine Entscheidung viel schneller getroffen werden, als wenn die Proben durch Menschen von den Oefen zum oft weit entfernt liegenden Laboratorium gebracht werden; dasselbe gilt auch für irgendwelchen anderen Betrieb, z. B. Walzbetrieb, bei dem eine schnelle Uebermittlung von Zahlen, seien es Schmelzungsnummern, Zahl und Gewicht der Blöcke, chemische Zusammensetzung, Blocktemperaturen oder Proben usw., wertvoll ist.

Für die vorstehend beschriebenen Zwecke werden Anlagen von den Deutschen Rohrpostwerken, Wuppertal-Barmen, geliefert.

C. Henrich.

Betrachtungen über einige kennzeichnende Eigenschaften von Gußeisen.

In obigem Bericht¹⁾ muß auf Seite 1306, linke Spalte, die zweite Formel von unten richtig heißen:

$$\epsilon = \left(\frac{z_1 \cdot \sigma_B \cdot \beta'}{100 \cdot f} \right)^m$$

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Ueber den Einfluß des Walzgrades, der Walztemperatur und der Abkühlungsbedingungen auf die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge von kohlenstoffarmen Flußstahl.

Einen Ueberblick über die Behandlung des für die Versuche von A. Pomp und E. Fangmeier²⁾ verwendeten Flußstahles gibt *Zahlentafel I*. Versuchsreihe I umfaßt Walzstäbe von rd. 32 mm Breite, die von verschiedenen Ausgangsdicken (30 bis 22 mm) je in einem Stich auf die gleiche Endabmessung von 20 mm entsprechend Stichabnahmen von 33 bis 9 % bei 700 bis 1200° gewalzt worden sind. Versuchsreihe II bezieht sich auf 10-mm-Walzstäbe von 34 mm Breite, die von Ausgangsdicken zwischen 20 und 12 mm entsprechend Stichabnahmen von 50 bis 17 % bei den gleichen Walztemperaturen gewalzt worden sind. Bei beiden Reihen bestand das Versuchsmaterial aus kohlenstoffarmen Flußstahl (0,08 % C).

Die Abkühlung der Walzstäbe geschah einmal verhältnismäßig rasch auf einer 10 mm dicken Gußeisenplatte an der Luft, das andere Mal verhältnismäßig langsam in Kieselgur.

Die Ergebnisse der Versuche der Reihe I sind in *Abb. 1* in Abhängigkeit von der Walztemperatur schaubildlich aufgetragen. Um die Auftragung zu vereinfachen, wurden die Stichabnahmen zu fünf Gruppen (33 bis 35 %, 28 bis 30 %, 23 bis 25 %, 17 bis 20 % und 9 bis 12 %) zusammengefaßt. Die Eigenschaften des normalgeglühten Stahles wurden jeweils als Parallelen zur Abzissenachse in die Abbildungen eingetragen.

Die Zugfestigkeit der bei 900 bis 1200° gewalzten und auf der Platte abgekühlten Stäbe fällt praktisch mit der Zugfestigkeit des normalgeglühten Stahles zusammen; bei den bei 700° gewalzten Proben liegt sie fast durchweg über und bei den bei 800° gewalzten Proben stets unter dieser. Ein Einfluß der Stichabnahme tritt nicht hervor. Nach der Abkühlung in Kieselgur sind nur noch geringe Unterschiede in der Zugfestigkeit der

Zahlentafel I. Behandlung des untersuchten Flußstahles

Höhe vor dem Stich	Höhe nach dem Stich	Abnahme	Abnahme	Walztemperaturen je Stab	Abkühlungsbedingungen
mm	mm	mm	%		
Versuchsreihe I					
30	20	10	33	700°	auf der Platte
28	20	8	29	800°	
26	20	6	23	900°	
24	20	4	17	1000°	
22	20	2	9	1100° 1200°	
Versuchsreihe II					
20	10	10	50	700°	in Kieselgur
18	10	8	44	800°	
16	10	6	37	900°	
14	10	4	29	1000°	
12	10	2	17	1100° 1200°	

bei den verschiedenen Temperaturen und mit den verschiedenen Abnahmen gewalzten Proben vorhanden. Die Zugfestigkeitswerte liegen etwa 2 bis 3 kg/mm² unter dem dem normalisierten Stahl entsprechenden Wert.

Die Streckgrenzen-Schaulinien sowohl der an der Luft als auch der in Kieselgur erkalteten Proben weisen bei einer Walztemperatur von 800° deutlich ausgeprägte Tiefstwerte auf. Von 900 bis 1200° erfolgt ein ständiger Abfall der Streckgrenze. Im Vergleich zu der raschen Abkühlung auf der Platte wird die Streckgrenze durch die langsame Abkühlung in Kieselgur besonders bei den hohen Walztemperaturen stark erniedrigt.

Die Dehnung nimmt in allen ihren Kurvenzügen den umgekehrten Verlauf wie die Zugfestigkeit und Streckgrenze. Nach Abkühlung auf der Platte findet zunächst bei Erhöhung der Walztemperatur von 700 auf 800° ein deutlicher Anstieg der Dehnung bis zum Werte für den normalgeglühten Stahl statt. Mit weiterer Erhöhung der Walztemperatur bleibt sie bis 1100° ungefähr gleich und fällt von da bis 1200° wieder ab. Ein Einfluß des Walzgrades ist nicht klar ersichtlich. Nach Abkühlung in Kieselgur findet ein ziemlich regelmäßiger Anstieg der Dehnung von 700 bis 1200° statt.

Die Einschnürung zeigt in ihrem Kurvenverlauf keine kennzeichnenden Merkmale. Bei beiden Abkühlungsbedingungen verlaufen die Kurvenzüge mit geringen Abweichungen waagrecht, und zwar nach Kieselgurabkühlung etwas höher als nach Abkühlung auf der Platte, jedoch fast ausnahmslos unterhalb der Kurve des normalgeglühten Stahles.

Die Härte der auf der Platte abgekühlten Stäbe sinkt bei sämtlichen Verformungsgraden nach Erhöhung der Walztemperatur von 700 auf 800° ab. Der Abfall beträgt etwa 10 Brinelleinheiten. Bei weiterer Erhöhung der Walztemperatur steigt die Härte bis 1200° langsam an. Die Härte des normalgeglühten Stahles beträgt 90,2 Einheiten und liegt unterhalb der Werte der nach dem Walzen bei 900° an der Luft abgekühlten Proben. Durch Abkühlung des Walzgutes in Kieselgur wird die Härte stark erniedrigt. Bei 800° Walztemperatur deutet sich ein Tiefstwert der Härte entsprechend dem der Streckgrenze an. Von 900 bis 1000° fallen die Kurven der Härte ab. Oberhalb 1000° verlaufen sie waagrecht. Gegenüber der Härte des normalgeglühten Stahles hat die Kieselgurabkühlung eine Härteverminderung von durchschnittlich 10 Einheiten bewirkt.

Nach Abkühlung auf der Platte steigt die Kerbzähigkeit bei Erhöhung der Walztemperatur von 700 auf 900° bis zum Werte des normalgeglühten Stahles (26,7 mkg/cm²) an, bei weiterer Erhöhung der Walztemperatur fällt sie erst langsam, von 1100° an aber sehr rasch ab. Bei 1200° erreicht die Kerbzähigkeit der niedrigsten Stichgruppen (9 bis 12 % und 17 bis 20 %) Werte von 3 bis 4 mkg/cm², während sie bei 900° ungefähr 26 mkg/cm² beträgt. Ein Einfluß der Stichabnahme auf die Kerbzähigkeit ist nicht klar festzustellen. Nach Abkühlung in Kieselgur zeigt sich bei einer Walztemperatur von 800° ein ausgeprägter Tiefstwert der Kerbzähigkeit, die bei den Abnahmen bis zu 30 % auf etwa 10 mkg/cm² sinkt. Bei einer Walztemperatur von 900° wird die Kerbzähigkeit des normalgeglühten Stahles wieder nahezu erreicht. Uberschreitet die Walztempe-

¹⁾ St. u. E. 50 (1930) S. 1305 f.

²⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 15, S. 245/62.

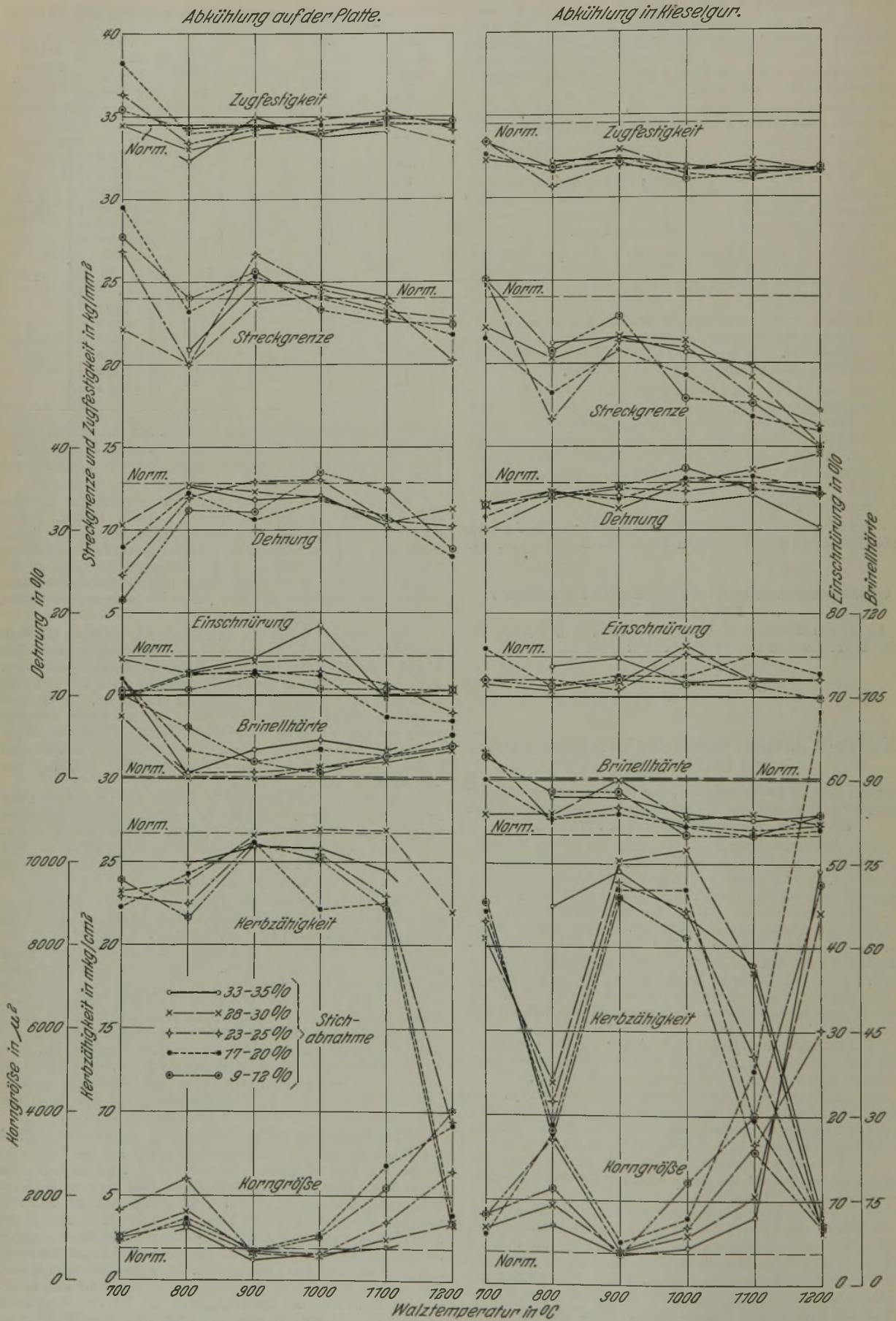


Abbildung 1. Mechanische Eigenschaften und Korngröße von warmgewalztem kohlenstoffarmen Flußstahl in Abhängigkeit von der Temperatur bei verschiedenen Verformungsgraden und Abkühlungsbedingungen. (Ergebnisse der Versuchsreihe I mit Walzungen von 30, 28, 26, 24 und 22 mm auf 20 mm.)

ratur 900°, so fallen die Kurven der Kerbzähigkeit bis 1000° langsam und von 1000 bis 1200° sehr steil ab, so daß bei 1200° bei sämtlichen Abnahmen Werte von rd. 3,5 mkg/cm² erreicht werden.

Die Korngrößenmessung ergab folgendes Bild: Nach Abkühlung auf der Platte steigt die mittlere Korngröße bei Erhöhung der Walztemperatur von 700 auf 800° an. Bei weiterer Erhöhung fällt sie bis 900° ab, bleibt bis 1000° nahezu unverändert und steigt dann bis 1200° für die starken Stiche langsam, für die schwächeren steil an. Bei dem normalgeglühten Stahl beträgt die Korngröße 750 μ² und entspricht ungefähr den Werten, die sich bei einer Walztemperatur von 900° ergeben. Die höchsten Werte der Korngröße (etwa 4000 μ²) werden bei 1200° erreicht.

Nach Abkühlung in Kieselgur zeigen die Kurven der Korngröße ähnlichen Verlauf wie nach Abkühlung auf der Platte, jedoch treten namentlich bei 800 und 1200° weit höhere Werte auf. Der Höchstwert bei 800° Walztemperatur zeigt Werte, die die Korngröße bei 700 und 900° teilweise um das Drei- bis Fünffache übersteigen, und zwar am stärksten für die mittleren Stiche 17 bis 20% und 23 bis 25%. Bei 900° ist ein Tiefstwert der Korngröße etwa gleich der des normalgeglühten Zustandes festzustellen. Von da ab steigt die Korngröße zuerst langsam, dann außerordentlich schnell, bis sie bei 1200° Werte von 6000 bis 14 000 μ² erreicht. Durch Abkühlung in Kieselgur wird die Korngröße in jedem Falle erhöht.

Bei den auf 10 mm Dicke ausgewalzten Proben der Versuchsreihe II liegen grundsätzlich die gleichen Verhältnisse vor wie bei Versuchsreihe I (20-mm-Stäbe). Stärkere Abweichungen zeigen sich nur bei der Kerbzähigkeit. Bei Luftabkühlung zeigt diese nämlich bei Versuchsreihe II weit weniger Streuungen innerhalb der Kurvenzüge der verschiedenen Stichabnahmen, ferner findet bei 1200° nicht ein derartig starker Abfall statt. Es hängt dies einerseits mit den bei Versuchsreihe II höheren Stichabnahmen und andererseits mit dem kleineren Walzquerschnitt zusammen. Bei Kieselgurabkühlung ist noch eine andere Erscheinung bemerkenswert. Während nämlich bei Versuchsreihe I bei einer Walztemperatur von 800° mit steigender Stichabnahme Erhöhung der Kerbzähigkeit eintritt, ist bei Versuchsreihe II das Umgekehrte der Fall. Im allgemeinen treten bei Versuchsreihe II bei beiden Abkühlungsbedingungen die bei Versuchsreihe I besprochenen Änderungen der mechanischen Eigenschaften und der Korngröße nicht so deutlich auf.

Die günstigsten Werte für die mechanischen Eigenschaften des Walzgutes finden sich durchweg bei beiden Versuchsreihen bei einer Walztemperatur von 900 bis 1000°. Hier werden die Werte des normalgeglühten Stahles meist erreicht oder gar überschritten. Bei 700° treten Kaltverformungserscheinungen auf, gekennzeichnet durch einen Anstieg von Zugfestigkeit, Streckgrenze und Härte und einen Abfall von Dehnung, Einschnürung, Kerbzähigkeit und Korngröße. Zwischen 700 und 900° Walztemperatur tritt besonders bei den langsam abgekühlten Proben infolge grobkörniger Rekristallisation eine Abnahme der Zugfestigkeit, Streckgrenze, Härte und besonders der Kerbzähigkeit auf. Oberhalb 1100° machen sich Überhitzungserscheinungen bemerkbar, die sich in der Gefügeausbildung deutlich zeigen und ebenfalls mit einer Erniedrigung der besprochenen Eigenschaften, besonders der Kerbzähigkeit, verbunden sind.

Kraftverbrauch und Werkstoffeigenschaften beim Ziehen von Stahldraht mit erhöhter Ziehgeschwindigkeit.

Den Anlaß zu den von A. Pomp und W. Becker¹⁾ durchgeführten Versuchen gab das neuerdings im Drahtziehereibetrieb herrschende Bestreben nach Steigerung der Ziehgeschwindigkeit. Dieses Bestreben erfuhr indessen oft eine starke Beeinträchtigung durch Bedenken, die vom Betriebe immer wieder geäußert wurden.

Man befürchtete, daß einerseits mit erhöhter Ziehgeschwindigkeit die benötigte Ziehkraft anwachsen würde, und daß andererseits die mechanischen Eigenschaften des gezogenen Drahtes eine nicht unwesentliche Verschlechterung erleiden würden. Weiterhin glaubte man, daß die Ziehdrüsen sowohl der Zieheisen als auch der Ziehsteine den Beanspruchungen bei erhöhter Ziehgeschwindigkeit nicht gewachsen wären.

Um diese Einwände auf ihre Stichhaltigkeit hin zu prüfen, wurden mit drei Stählen A, B und C, deren chemische Zusammensetzung aus *Zahlentafel 1* zu ersehen ist, Ziehversuche auf einem Versuchsdrahtzug bei stufenweise erhöhter Ziehgeschwindigkeit (2,3 bis 7,5 m/s) vorgenommen. Die Versuche erstreckten sich zu einer Hälfte auf die Werkstoffe im Anlieferungszustand (Walzdraht 5,3 mm Dmr.); die andere Hälfte der Versuchsdrähte wurde zunächst an 3 mm vorgezogen, dann im Topf bei etwa 850 bis 900° geglüht und auf 1,8 mm weitergezogen.

Zahlentafel 1.

Chemische Zusammensetzung der Versuchsstoffe.

Werkstoffe	C	Si	Mn	P	S
	%	%	%	%	%
Stahl A (Siemens-Martin-Stahl)	0,065	—	0,33	0,026	0,046
Stahl B (Thomasstahl).	0,080	—	0,39	0,054	0,040
Stahl C (silizierter Siemens-Martin-Stahl)	0,070	0,25	0,41	0,009	0,060

Als Schmiermittel kam das im Betrieb übliche Zieh fett zur Verwendung. Jeweils beim ersten Zug lief der gekälte Draht durch einen Fettkasten, in dem die Drahtoberfläche mit einem für alle weiteren Züge ausreichenden Fettüberzug versehen wurde.

Die Versuche ergaben für die höheren Ziehgeschwindigkeiten einen teilweise bis 5% geringeren Kraftverbrauch, der sich in einer entsprechenden Verbesserung des Formänderungswirkungsgrades auswirkte.

Die Kraftverbrauchsmessungen bildeten die Grundlage für die Aufstellung von Diagrammen, die für einen beliebig gezogenen Draht die Ermittlung des Kraftverbrauches für den nächsten Zug gestatten. *Abb. 1* zeigt das Kraftverbrauchsdiagramm für den Thomasstahl B (Walzdraht). Im linken Teil ist der zum Ziehen benötigte Kraftverbrauch für 1 m² Querschnittsabnahme in Abhängigkeit von der Gesamtabnahme zur Darstellung gebracht.

Neben den Kraftverbrauchswerten sind die zugehörigen Zugabnahmen vermerkt.

Der Verlauf der gefundenen Kurven legte den Versuch nahe, durch Wahl einer logarithmischen Ordinatenteilung die

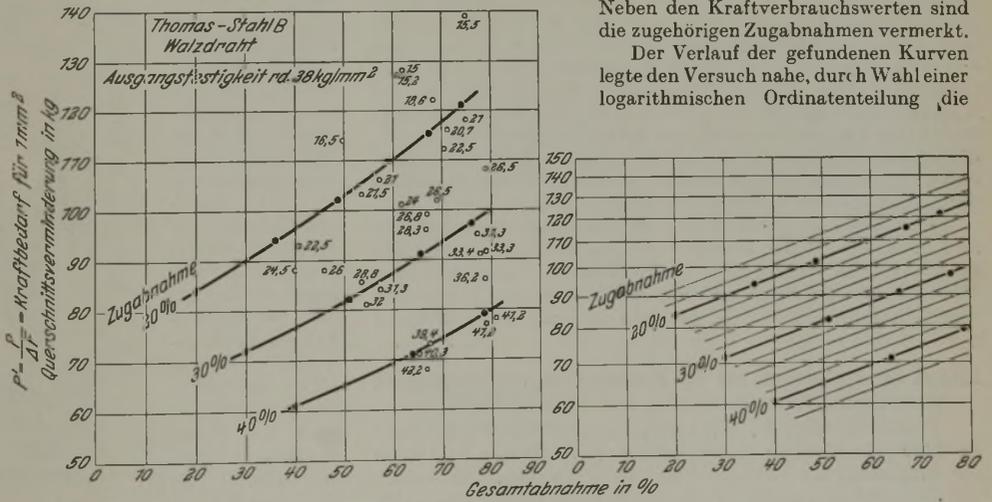


Abbildung 1. Kraftverbrauchsdiagramm (Stahl B, Walzdraht).

Kraftverbrauchskurven zu vereinfachen. Es zeigte sich, daß hierdurch die Kraftverbrauchskurven in dem in Frage kommenden Bereich (bis zu 80% Gesamtquerschnittsabnahme) mit großer Annäherung in gerade Linien übergeführt werden, die in gleichem Abstand voneinander verlaufen. Durch eine lineare Unterteilung des Abstandes zwischen den einzelnen Kraftverbrauchslinien vermag man alsdann die durch den Versuch ermittelten Kraftverbrauchslinien leicht zu einer Geradenschar zu ergänzen, welche die Ablesung des Kraftverbrauches für beliebige Zugabnahmen mit guter Annäherung gestattet.

Die derartig vereinfachten und erweiterten Darstellungen des Kraftverbrauches, wie sie im rechten Teil der *Abb. 1* dargestellt sind, gestatten es, aus ihnen für alle praktisch vorkommenden

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 16, S. 263/84.

Fälle den Kraftverbrauch im voraus wie folgt zu bestimmen. Man ermittelt zunächst für den zu ziehenden Draht aus dessen Anfangs- und Endquerschnitt die prozentuale Gesamtabnahme des Ausgangsquerschnittes. Den so gefundenen Wert für die Gesamtabnahme trägt man auf der Abszisse des Diagramms ab und errichtet an der betreffenden Stelle ein Lot, das die Kraftverbrauchsgeradenschar schneidet. Wird nun bei der Gesamtverformung der letzte Zug mit einer Abnahme von beispielsweise 40 % durchgeführt, so ist das Lot mit der dieser Einzelabnahme entsprechenden Kraftverbrauchslinie zum Schnitt zu bringen. Die Projektion dieses Schnittpunktes auf die Ordinate kennzeichnet dann dort den Kraftverbrauch für 1 mm² Querschnittsverminderung. Aus diesem Wert P' läßt sich entsprechend der Gleichung

$$P' = \frac{P}{\Delta F}$$

der Gesamtkraftverbrauch P ohne weiteres ermitteln.

Dieser Kraftverbrauchswert schließt alle Verluste in der Zieh-düse, also den Formänderungsgrad in sich. Die Ablesung bedarf daher keiner Nachberichtigung.

Die Diagramme stellen ein brauchbares Hilfsmittel dar, um bei dem Neuentwurf von Drahtzügen und vor allem bei der Betriebskostenrechnung von Mehrfachziehmaschinen den Kraftverbrauch und die Belastbarkeit der Maschinenanlage im voraus zu ermitteln.

Die Prüfung der gezogenen Drähte auf ihre mechanischen Eigenschaften (Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung, Biegung und Verwindung) sowie auf ihr Verhalten bei Alterung ergab keine nachteilige Beeinflussung durch die erhöhte Ziehgeschwindigkeit.

Von besonderem Wert für die Praxis ist auch das Verhalten der Zieh-düse bei hohen Ziehgeschwindigkeiten. Die vielfach geäußerte Befürchtung, daß bei höheren Ziehgeschwindigkeiten die Zieh-düse sehr schnell „aufgehen“ würde, erwies sich nicht als zutreffend. Die Haltbarkeit der Zieh-düse, gemessen an dem Gewicht des gezogenen Drahtes, stellte sich sogar meistens günstiger als bei niedriger Ziehgeschwindigkeit. Es zeigte sich weiterhin, daß bei hohen Ziehgeschwindigkeiten die Zieh-düse stets sehr gleichmäßig runden Draht lieferte, während sich bei niedrigen Geschwindigkeiten sehr oft ein einseitiger Verschleiß beobachten ließ, der sich durch unrunde, zum Teil ovale Fertigquerschnitte kennzeichnete.

Hemmend für die Einführung erhöhter Ziehgeschwindigkeit in den Drahtziehereibetrieb ist heute noch die Schwierigkeit, die das Einziehen der Drähte bereitet. Das Einziehen gestaltete sich bei dem durch einen regelbaren Motor angetriebenen Versuchs-drahtzug selbst bei hohen Geschwindigkeiten sehr einfach. Im Betrieb jedoch, wo man es meistens mit Ziehscheiben gleichbleibender Drehzahl zu tun hat, ist die erreichbare höchste Ziehgeschwindigkeit lediglich von der Kupplung zwischen Ziehscheibe und Antriebsspindel abhängig. Durch Sonderversuche wurde ermittelt, daß die gebräuchliche Federbandkupplung für Ziehgeschwindigkeiten bis zu 4 m/s ausreicht, vorausgesetzt, daß die Kupplung gut eingestellt ist und nicht reißt. Bei Ziehgeschwindigkeiten über 4 m/s wird man zu Spezialekupplungen greifen müssen, die beispielsweise das Einziehen der Drähte mit halber Geschwindigkeit gestatten und außerdem ein ganz allmähliches Einrücken der Ziehscheibe auf Höchstgeschwindigkeit ermöglichen.

Im übrigen sind beim Ziehen mit erhöhter Ziehgeschwindigkeit noch eine Reihe baulicher Maßnahmen zum Schutz des Drahtziehers zu treffen, so z. B. das Anbringen von besonderen Schutzblechen und die Ausrüstung der Ziehscheibe mit kräftigen Stapelbügeln, die gegen ein Loslösen in senkrechter Richtung gesichert sein müßten.

A. Pomp.

Einfluß der Probenform auf die Kerbzähigkeit von Grobblechen verschiedener Zusammensetzung und Wärmebehandlung.

F. Körber und K. Wallmann stellten Untersuchungen¹⁾ an über die Eignung verschiedener Kerbschlaggr. benformen zur Ermittlung der Vorbehandlung des Werkstoffs. Es wurden vier Baustähle geprüft: St 37 (Blechsorte I), St 48 (Blechsorte IV), St 52 und ein dem amerikanischen „Silicon-Steel“ ähnlicher Stahl mit etwa 0,4 % C und 0,35 % Si. Dicse wurden zu Grobblechen in drei Dicken zwischen 10 und 30 mm bei drei Walzendtemperaturen zwischen 900 und 700 ° ausgewalzt. Die Bleche erkalteten nach dem Walzen im Stapel und auf der Platte des Hüttenflurs. Ein Teil wurde oberhalb und unterhalb des A₃-Punktes ge- glüht und erkaltete teils im Ofen, teils auf der Platte des Hüttenflurs. Außerdem gelangten die Bleche auch im vergüteten Zustand zur Untersuchung.

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) Lfg. 13, S. 193/202.

Für die Prüfung kamen drei Probenformen in Anwendung:

- Große Probe
- - - ● - - - Kleine Probe mit Rundkerb
- " " " Spitzkerb

1. die Kerbschlagprobe nach den Abnahmebedingungen der Vereinigung der Großkesselbesitzer 160 × 30 × 15 mm, mit 15 × 15 mm² Bruchquerschnitt und einem Rundkerb von 4 mm Dmr.,

2. eine kleine Probe 55 × 10 × 10 mm, mit 10 × 7,5 mm² Bruchquerschnitt und einem Rundkerb von 2 mm Dmr.,

3. eine kleine Probe 55 × 10 × 10 mm, mit 10 × 7,5 mm² Bruchquerschnitt und Spitzkerb.

Die Ergebnisse wurden in absoluten und in Verhältniszahlen graphisch zur Darstellung gebracht. Ein Beispiel für die Darstellung in Verhältniszahlen zeigt Abb. 1. Als Bezugswert wurde in diesen Darstellungen das Mittel der Kerbzähigkeitswerte der auf der Abszisse eingetragenen Zustände gewählt, die Abweichungen der Werte für jeden einzelnen Zustand in Hundertteilen des Mittelwertes eingetragen und für die drei Probenformen durch getrennte Linien verbunden. Die Vorbehandlung des Werkstoffs wurde im allgemeinen bei allen drei Probenformen mit gleicher Deutlichkeit kenntlich gemacht. Bei weichen Stählen läßt die kleine Probe mit Spitzkerb die Vorbehandlung besonders deutlich erkennen.

K. Wallmann.

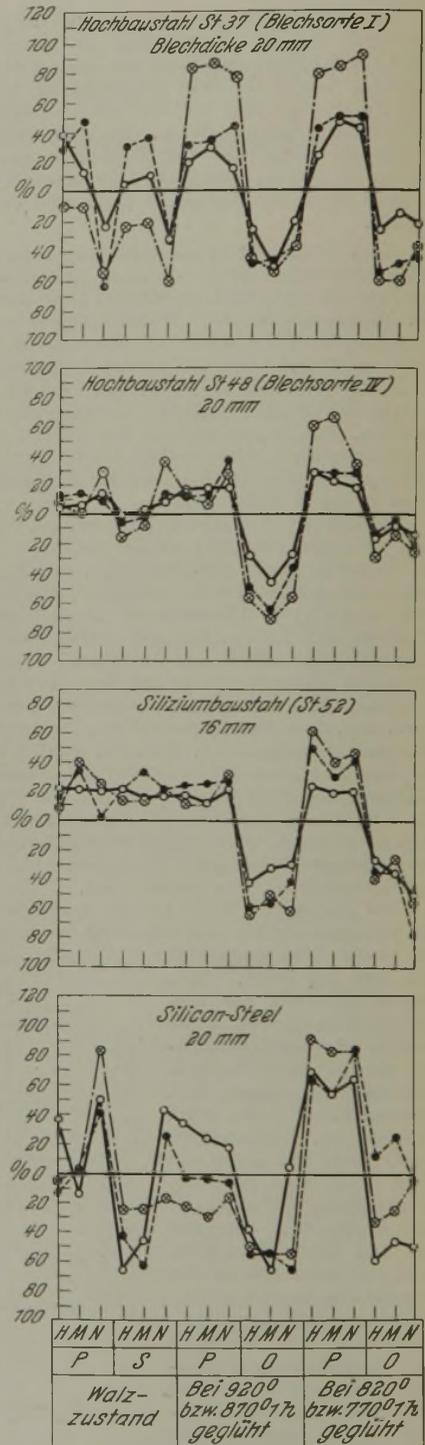


Abbildung 1.

Einfluß der Probenform auf die Kerbzähigkeit bei verschiedenen Walz- und Glühzuständen, dargestellt in Prozent des Mittelwertes. (Die Null-Linie entspricht dem Mittelwert aus den 18 Zuständen.)

H = Hohe Walzendtemperatur um 900 °
 M = Mittlere Walzendtemperatur um 800 °
 N = Niedrige Walzendtemperatur um 700 °
 P = auf der Platte abgekühlt
 S = im Stapel abgekühlt
 O = im Ofen abgekühlt.

(Die Glühtemperaturen 870 ° und 770 ° gelten für Silicon-Steel.)

Aus Fachvereinen.

Deutsche Gesellschaft für Metallkunde.

Die 13. Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde fand am 8. bis 10. November 1930 im Ingenieurhaus, Berlin, unter der Leitung des Vorsitzenden der Gesellschaft, Professor Dr.-Ing. E. H. Otto Bauer, Berlin-Dahlem, statt. Im Rahmen der großen Vorträge der Hauptversammlung wurden Fragen der Metallverarbeitung, und zwar besonders „Das Walzen und Pressen der Nichteisenmetalle“ behandelt.

Oberingenieur S. Weiß, Frankfurt, und Dr. W. Rohn, Hanau, berichteten über die neuere Entwicklung der Walzwerke für Nichteisenmetalle. Im ersten Vortrag wurden die allgemeinen Konstruktionsgrundsätze für Mehrwalzengerüste besprochen, wie sie schon vielfach bei der Weiterverarbeitung von Nichteisenmetallen Verwendung finden. Besonders wurde dabei auf die Fortschritte hingewiesen, die der Ersatz der Gleitlager für die Stützwalzen durch Wälzlager gebracht hat. Beachtung verdient die Mitteilung, daß es nach den Erfahrungen des Vortragenden nicht nur zulässig, sondern sogar vorteilhaft ist, die Stützwalzen aus ungehärtetem Stahl auszuführen, weil dadurch die Bruchgefahr wesentlich herabgemindert werden soll. Der zweite Vortrag befaßte sich mit den kürzlich bei der Heraeus-Vacuum-Schmelze zur Aufstellung gelangten kontinuierlichen Walzwerken, insbesondere mit einer 41gerüstigen kontinuierlichen Walzenstraße, die in einem Durchgang Knüppel von Sonderwerkstoff hoher Warmfestigkeit von 60 mm Anstich auf 12 mm auswalzt. Dabei ist besondere Aufmerksamkeit der Ausbildung der Walzenzapfen und Lagerschalen sowie deren Kühlung geschenkt worden. Als wirksamste Kühlung hat sich ein Verfahren bewährt, in die Lagerschalen auf der Außenseite Nuten einzufräsen und in diese Nuten Kühlrohre aus nahtlos gezogenem Kupfer einzulöten. Der Erfolg dieser Kühleinrichtung verbunden mit einer zweckmäßigen Ausbildung von Oelkammern in den Lagerschalen wird dadurch veranschaulicht, daß bei einem hochbelasteten Gerüst der Lagerschalenverschleiß, der anfangs täglich 0,5 mm betrug, auf 1 mm jährlich heruntergegangen ist. Wegen der zahlreichen baulichen Einzelheiten, die in diesem Vortrag behandelt worden sind, muß auf die demnächst erscheinende, ausführliche Veröffentlichung in der „Zeitschrift für Metallkunde“ verwiesen werden.

Dr. O. Busse und C. Busse, Neheim, berichteten über das bei der Verarbeitung von Nichteisenmetallen in ausgedehntestem Maße Verwendung findende Preßverfahren nach Dick. Dabei wurden die besonderen Vorteile des „umgekehrt arbeitenden“ Verfahrens hervorgehoben, das zu einer wesentlichen Verminderung des Abfalls von etwa 25 bis 30 % auf etwa 2 bis 4 % führt. In der anschließenden Erörterung wurden von verschiedenen Seiten Betriebsergebnisse mitgeteilt, insbesondere Anstände zur Sprache gebracht, die hinsichtlich der Oberflächenbeschaffenheit der nach dem umgekehrt arbeitenden Verfahren hergestellten Stangen beobachtet wurden.

Dr.-Ing. R. Kühnel, Berlin, berichtete über die Erfahrungen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft mit Feuerbuchs- und Stehbolzenkuper und stellte die Ergebnisse in Vergleich zu den entsprechenden Erfahrungen in England. — Ueber beachtenswerte Kristallisationsversuche berichtete Dr. Welter, Luxemburg. Er ließ Metalle und Metallegierungen unter Drücken bis zu 20 000 at erstarren und stellte dabei eine deutliche Steigerung der Festigkeit, verbunden mit einem sehr feinkörnigen Gefüge, und eine schwache Verdichtung des Werkstoffes fest. So beachtenswert die gewonnenen Ergebnisse sind, so ist die erreichte Verbesserung der Werkstoffeigenschaften doch nur von einer Größenordnung, daß der praktischen Anwendung dieses recht kostspieligen und nur in Sonderfällen durchführbaren Verfahrens recht enge Grenzen gesetzt werden. Die vom Vortragenden beobachtete Verschiebung des Eutektikums von Aluminium-Silizium-Legierungen von etwa 12 % Si bei Atmosphärendruck auf etwa 17 bis 18 % Si bei 20 000 at wurde in der Erörterung von G. Tammann, Göttingen, als ein Sonderfall insofern gekennzeichnet, als der Druckeinfluß auf den Schmelzpunkt der beiden Komponenten ein entgegengesetzter ist; im allgemeinen sind derartige starke Verschiebungen nicht zu erwarten.

Aus der großen Zahl der kurzen Vorträge seien nachstehend nur diejenigen angeführt, die für den Leserkreis dieser Zeitschrift von Belang oder für metallkundliche Fragen von allgemeinerem Wert sind. — Dr. Nowack, Pforzheim, besprach merkwürdige Ribbildungen beim Walzen von Edelmetalldrähten, deren Erklärung noch offensteht; nach Mitteilungen in der Erörterung werden ähnliche Erscheinungen, wenn auch nicht so ausgeprägt, unter besonderen Walzbedingungen auch bei Alumi-

nium beobachtet. — B. Blumenthal, Berlin, berichtete in Vertretung von Professor W. Guertler, Berlin, über Versuche zur Nachprüfung der Theorie der Lokalelemente bei der Korrosion und Dr. G. Masing, Berlin, über die Sonderfrage der Entzinkung des Messings bei der Auflösung, wobei eine Erklärung für die diesen Vorgang hemmende Wirkung kleiner Arsengehalte gab. — Professor Grube, Stuttgart, zeigte an Hand von umfassenden Messungen der Leitfähigkeit und des Volumens in Abhängigkeit von der Temperatur, daß in den Systemen Magnesium-Kadmium und Gold-Kupfer bei den Konzentrationen, die intermetallischen Verbindungen entsprechen, die Umwandlung in einem Temperaturgebiet, und zwar in zwei Stufen verläuft, woraus er allgemeine Folgerungen über den Mechanismus dieser Umwandlungen zog; derartige Umwandlungen sind in letzter Zeit auch in den Mischkristallreihen binärer Eisenlegierungen beobachtet worden¹⁾. Dr. W. Schmidt, Bitterfeld, berichtete über die Bedeutung des Kristallaufbaues für die Beurteilung der Elastizitätsgrenze und der Dauerfestigkeit von Elektronmetall. — Professor W. Guertler, Berlin, berichtete über experimentelle Beobachtungen an Eisen-Nickel-Legierungen, durch die die Unvollständigkeit der strukturellen Gleichgewichte, insbesondere zwischen den Mischkristallen des nickelhaltigen α -Eisens und des nickelhaltigen γ -Eisens deutlich belegt wird.

Die letzten vier Vorträge befaßten sich mit der auch für Stahllegierungen in den letzten Jahren wichtig gewordenen Frage der Ausscheidungshärtung, und zwar behandelte Professor W. Fränkel, Frankfurt, an drei vergütbaren Aluminiumlegierungen den Einfluß einer nach dem Abschrecken ausgeführten Reckbeanspruchung auf die Eigenschaften, wobei er feststellte, daß die Geschwindigkeit der Nachhärtung beim gereckten Metall größer als beim ungereckten ist. Dr. W. Köster, Dortmund, behandelte die Abhängigkeit der Koerzitivkraft von stickstoffhaltigen Stahllegierungen von der thermischen und mechanischen Behandlung (Ausscheidung und Kaltreckung), und Dr. E. Scheil, Dortmund, erörterte den Einfluß einer Kaltverformung auf die Leitfähigkeitsänderung von vergüteter Berylliumbronze. — Dr. Hengstenberg, Ludwigshafen, schloß auf Grund von Messungen der Intensitäten der Röntgeninterferenzlinien während der Vergütung, daß der Grund für die Vergütung von Duraluminium in einer Anreicherung der Kupferatome in kleinen Bereichen des Gitters zu suchen sei. An die Gruppe der letzten vier Vorträge schloß sich eine besonders lebhaft erörterte über das Wesen der Ausscheidungshärtung an.

Am Montag, dem 10. November, wurden von den Teilnehmern an der Tagung mehrere Werke der Metallindustrie in Berlin besichtigt.

F. Körber.

Iron and Steel Institute.

(Herbstversammlung vom 15. bis 20. September 1930 in Prag.
Fortsetzung von Seite 1686.)

A. Kriz und F. Poboril, Pilsen, lieferten einen

Beitrag zum System Eisen-Kohlenstoff-Silizium.

Sie untersuchten einen Teil des ternären Diagramms auf Schnitten gleichen Siliziumgehaltes. Die Schmelzen enthalten außerdem etwa 0,5 % Mn. Von dem Gesamtdiagramm wurde folgendes bestimmt:

1. Das erste Auftreten von Ledeburit im Schlibbild. Diese Linie gibt auch die größte Löslichkeit des Zementits im γ -Eisen

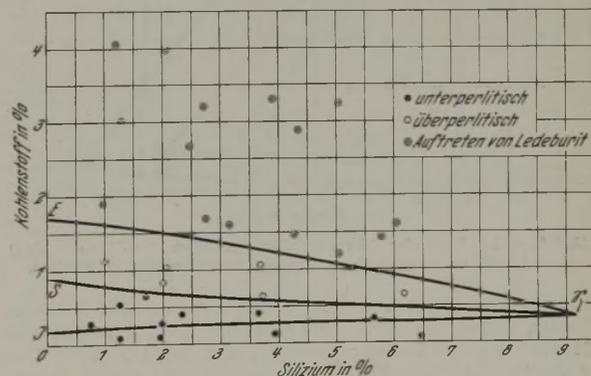


Abbildung 1. Lage und Gefüge der untersuchten Schmelzen.

an, die vom Punkte E im binären Diagramm Eisen-Zementit ausgeht. In Abb. 1 ist diese Kurve mit E- γ bezeichnet.

¹⁾ F. Wever und W. Jellinghaus: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 12 (1930) S. 317; St. u. E. 50 (1930) S. 1031.

- Ebenfalls auf mikroskopischem Wege wurde die Verschiebung der Perlitzusammensetzung durch Siliziumzusatz bestimmt. Wie der Berichterstatter¹⁾ gezeigt hat, müssen sich beide Kurven schneiden. Die Beobachtungen der Verfasser stehen dieser Forderung nicht entgegen, so daß der Berichterstatter sie in Abb. 1 umzeichnen konnte, ohne den Untersuchungsergebnissen Zwang anzutun. Die Kurve γ - γ ist theoretisch ergänzt worden.
- Es wurde die Temperatur der A_1 -, A_2 - und A_3 -Punkte thermisch auf der Erhitzungskurve festgestellt und in vier Schnittdiagramme mit gleichem Siliziumgehalt eingetragen. Der Perlitpunkt steigt mit dem Siliziumgehalt zu höheren Temperaturen, wie bereits F. Wüst und O. Petersen²⁾, W. Gontermann³⁾ und E. Gumlich⁴⁾ festgestellt haben. Die Messungen sind in Abb. 2 eingetragen. Aus ihnen wurde die Linie

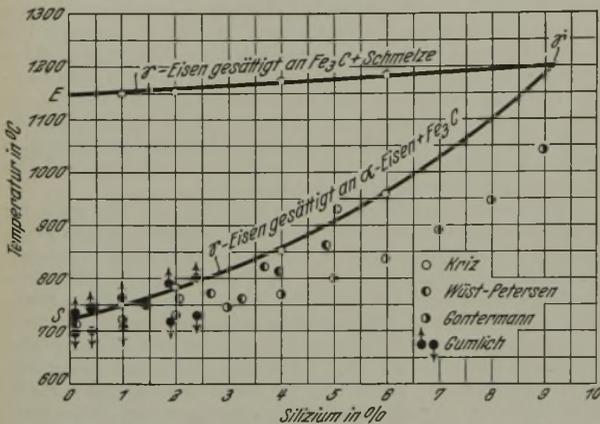


Abbildung 2. Anstieg des Perlitpunktes (α -Eisen gesättigt an α -Eisen + Fe_3C) mit steigendem Siliziumgehalt.

Der Berichterstatter hat die Versuche der Verfasser dazu benutzt, einige wichtige Flächen des Dreistoffsystems zu konstruieren. Um dies verständlich zu machen, wird eine kurze Erläuterung des Gesamtdiagramms zweckdienlich sein, das der Berichterstatter¹⁾ entworfen hat als erstes Beispiel einer Kombination des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms mit einem Diagramm mit geschlossenem γ -Feld auf Grund der damals vorhandenen versuchsmäßigen Unterlagen. Es sei gleich vorausgeschickt, daß die Beobachtungen der Verfasser mit diesem Diagrammentwurf durchaus im Einklang sind.

Von dem System Eisen-Kohlenstoff gehen folgende Dreiphasengleichgewichte aus:

- α (δ) + γ + S⁵⁾
- γ + S + Fe_3C
- α + γ + Fe_3C

Von diesen steigt das zweite und dritte Gleichgewicht mit dem Siliziumgehalt an, jedoch das dritte schneller, so daß sie sich treffen. In diesem Punkt sind vier Phasen miteinander im Gleichgewicht: α (δ), γ , Schmelze und Fe_3C . Zu dem Vierphasengleichgewicht müssen folgende Dreiphasengleichgewichte gehören:

- α (δ) + γ + S
- α + γ + Fe_3C (Perlit)
- α + S + Fe_3C
- γ + S + Fe_3C (Ledeburit)

Man sieht zunächst, daß alle drei vom Eisen-Kohlenstoff-Diagramm ausgehenden Dreiphasengleichgewichte im Vierphasengleichgewicht eintreffen. Das erste: α (δ) + γ + Schmelze muß also mit steigendem Siliziumgehalt absinken, das zweite und dritte steigen an. Das vierte Dreiphasengleichgewicht kommt von höherer Temperatur von einem Vierphasengleichgewicht, an dem ein Eisensilizid teilnimmt.

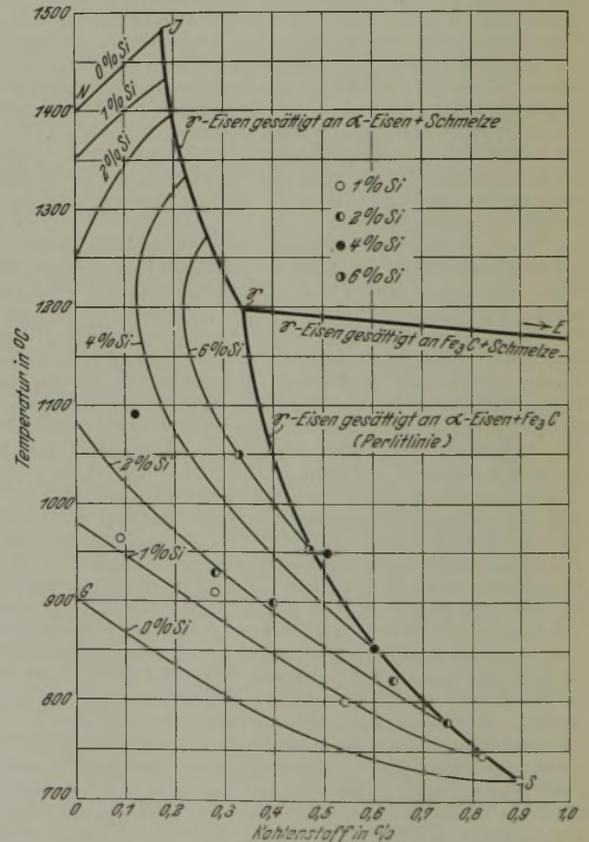


Abbildung 4. Projektion auf die Seite des Systems Eisen-Kohlenstoff.

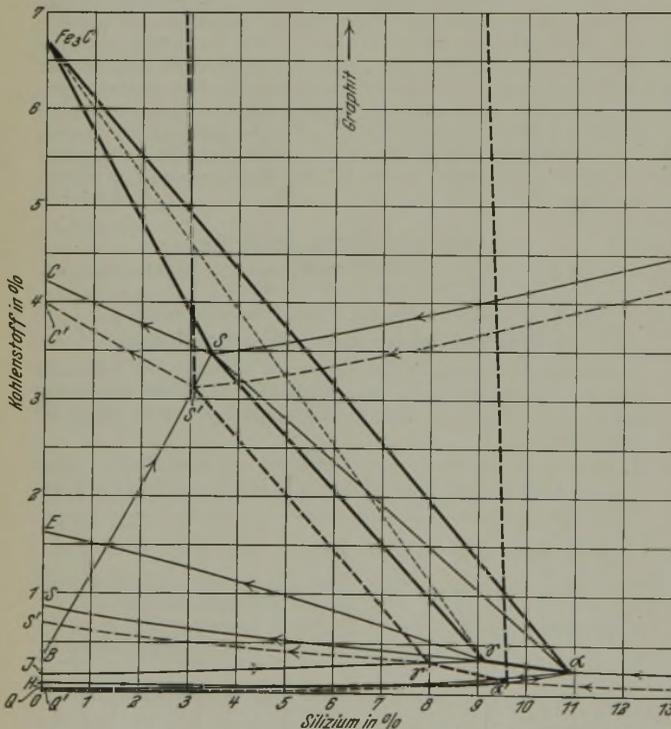


Abbildung 3. Lage der Vierphasenfläche α -Eisen + γ -Eisen + Fe_3C + S. Schmelze im Diagramm des Systems Eisen-Kohlenstoff-Silizium.

S- γ -Eisen konstruiert. Der A_2 -Punkt sinkt mit dem Siliziumzusatz, so daß sich beide durchkreuzen. Man hat hierin etwas Merkwürdiges zu finden geglaubt. Da es sich jedoch bei dem A_2 -Punkt um einen Vorgang im α -Eisen, bei dem A_1 -Punkt jedoch um den Zerfall des γ -Mischkristalls handelt, ist die Durchkreuzung beider Erscheinungen etwas ganz Verständliches.

1) Mitt. Forsch.-Inst. Ver. Stahlw. I (1928) S. 1/12.
 2) Metallurgie 3 (1906) S. 811/20.
 3) Z. anorg. Chem. 59 (1908) S. 373.
 4) Wiss. Abh. Phys.-techn. Reichsanst. (1918) S. 271.

In Abb. 3 ist die Vierphasenfläche dargestellt, die bei etwa 1200° liegt. Erhöht man ein wenig die Temperatur über das Vierphasengleichgewicht, so spaltet sich das Viereck längs der Diagonale α - S in die beiden Dreiecke α + γ + S und α + S + Fe_3C auf; erniedrigt man die Temperatur, so erfolgt die Aufspaltung längs der punktierten Diagonalen γ - Fe_3C in die Dreiecke α + γ + Fe_3C (Perlit) und γ + S + Fe_3C (Ledeburit).

Die Ecken des Vierphasenvierecks sind mit den betreffenden Phasen bezeichnet. Von ihnen läßt sich die Lage der γ -Ecke

5) Es bedeuten: α (δ) = α -(δ)-Eisen, γ = γ -Eisen, S = Schmelze.

durch Extrapolation mit genügender Sicherheit entnehmen. Die α -Ecke liegt wahrscheinlich sehr nahe an der Seite des Systems Eisen-Silizium und auch nicht sehr weit von der γ -Ecke entfernt. Da Fe_3C nach den Untersuchungen von K. Honda⁶⁾ und G. Tammann und K. Ewig⁷⁾ nur wenig Silizium in fester Lösung aufnimmt, so ist die Fe_3C -Ecke auf der Seite des Systems Eisen-Kohlenstoff gezeichnet. Die S-Ecke (Schmelze) liegt auf der Ledeburitinlinie, sonst ist ihre Lage aber noch unbestimmt.

In jeder Ecke laufen je drei Kanten zusammen, in denen die Eckphase an je zwei der drei anderen Phasen gesättigt sind. Die den Kanten entsprechenden Projektionen sind in Abb. 3 für die Ecken α , γ und S mit eingezeichnet. In Richtung der Pfeile fällt die Temperatur der Kurven.

Dem metastabilen Vierphasengleichgewicht $\alpha + \gamma + S + Fe_3C$ entspricht ein stabiles $\alpha + \gamma + S + Graphit$, das gemäß der Ableitung des Berichterstatters bei höherer Temperatur liegen muß als das metastabile. Da das Gleichgewicht $\alpha + \gamma + S$ beiden angehört und der Temperaturunterschied zwischen ihren

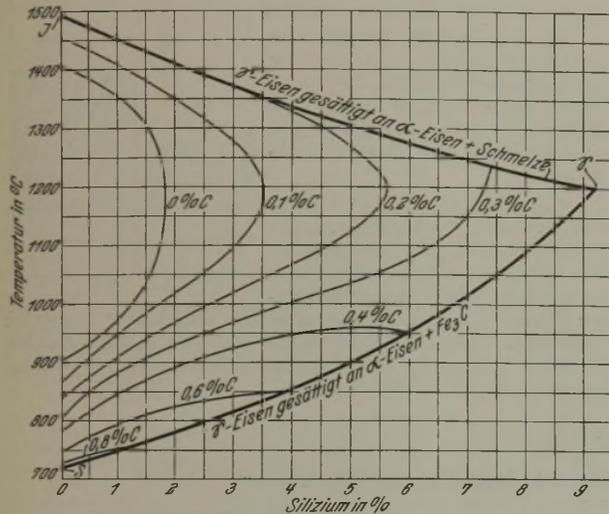


Abbildung 5. Projektion auf die Seite des Systems Eisen-Silizium.

Lagen nicht sehr groß ist, ist die Verschiebung der Ecken α , γ und S nur gering. Die stabile Vierphasenfläche ist in Abb. 3 gestrichelt eingezeichnet. Die Ecken sind mit α' , γ' , S' und Graphit bezeichnet.

Aus den Beobachtungen von Kriz und Poboril läßt sich die Begrenzungsfläche des γ -Mischkristalls für den α -Mischkristall teilweise festlegen. Man kann mit genügender Genauigkeit die an α -Eisen und Fe_3C gesättigte Kante des γ -Eisens mit dem Perlitpunkt, der bekanntlich in Wirklichkeit im ternären Gebiet zum Intervall wird, gleichsetzen. Die hierüber durchgeführten Untersuchungen sind in Abb. 2 zusammengestellt. Die Messungen von Wüst und Peters n²⁾, Gumlich⁴⁾, sowie Kriz und Poboril, von diesen beiden beim Erhitzen gemessen, liegen gut zusammen. Erheblich weichen jedoch die Werte von Gontermann³⁾ ab, die wieder recht gut mit den von Gumlich beim Abkühlen gemessenen Werten übereinstimmen. Der Interpolation wurden die Werte

⁶⁾ Science Rep. Tohoku Univ. 12 (1924) S. 257/86.

⁷⁾ Z. anorg. Chem. 167 (1927) S. 385/400.

von Kriz und Poboril zugrunde gelegt. Diese Kurve schneidet die Sättigungskante des γ -Eisens bei etwa 1200° und 9,1 % Si. Der Kohlenstoffgehalt des γ -Eckpunktes ist aus Abb. 1 zu 0,32 % festgelegt worden.

Aus den Messungen über die Lage des A_3 -Punktes läßt sich die an α gesättigte Fläche des γ -Eisens (A_3 -Fläche) konstruieren. Die Untersuchungen der Verfasser reichen allerdings nur bis etwa 1100°, doch kann man sie schematisch bis 1500° ergänzen. In den Abb. 4 bis 6 sind drei Projektionen der Sättigungsfläche mitgeteilt. Die stark ausgezogenen Linien sind die Projektionen der doppelt gesättigten Kanten. In Abb. 4 sind die Messungen der Verfasser mit eingetragen; die Linien mit 0 % Si gehören dem Eisen-Kohlenstoff-Diagramm an, sie sind zur besseren Uebersicht mit den dort üblichen Buchstaben bezeichnet worden. In Abb. 5 ist die Kantenprojektion für das an Fe_3C und Schmelze gesättigte γ weggelassen, da sie die Fläche in der Projektion schneidet, ohne aber auf ihr zu verlaufen.

Die in den Abb. 4 bis 6 dargestellte Fläche gehört sowohl dem metastabilen als auch dem stabilen System an. Im stabilen ändert sich jedoch zum Teil die Begrenzung, da an Stelle der an $\alpha + Fe_3C$ gesättigten Kante die an $\alpha + Graphit$ gesättigte tritt, während die an $\alpha + Schmelze$ gesättigte erhalten bleibt. Die Sättigungskurve für $\alpha + Graphit$ verläuft ganz auf der

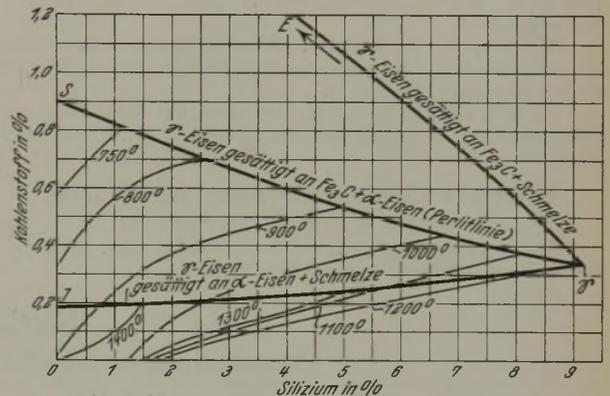


Abbildung 6. Projektion auf die Grundfläche.

Sättigungsfläche für α -Eisen und schneidet die Kante $J - \gamma$ in dem γ -Eckpunkt der stabilen Vierphasenfläche $\alpha + \gamma + Schmelze + Graphit$. Morschel⁸⁾ hat die Fläche des an Graphit gesättigten γ -Eisens untersucht. Ein Versuch, die Schnittlinie der hier aufgestellten Fläche mit der von Morschel bestimmten zu konstruieren, führte zu keinem Erfolg. Hierzu wäre es notwendig gewesen, die einzelnen Meßpunkte zu kennen, die leider nur in der handschriftlichen Dissertation vorliegen, so daß der Berichterstatter auf die von Hanemann aus den Messungen abgeleiteten Kurven angewiesen war.

Von den anderen Begrenzungsflächen des γ -Mischkristalls ist noch die Sättigungsfläche für den Zementit technisch wichtig für die Frage des sogenannten Sekundärzementits im Gußeisen, während die Sättigungsfläche für die Schmelze von geringer technischer Bedeutung ist. Des weiteren ist die Bestimmung der Sättigungsflächen des α -Eisens von erheblicher Wichtigkeit; sie dürfte jedoch hier große versuchsmäßige Schwierigkeiten bereiten. E. Scheil.

⁸⁾ Dr.-Ing.-Dissertation, Berlin 1924.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 43 vom 27. November 1930.)

Kl. 7 a, Gr. 14, E 39 494. Verfahren zum Walzen nahtloser Rohre in einem Duo-Kaliberwalzwerk. Heinrich Esser, Hilden (Rhld.), Hagelkreuzstr. 37.

Kl. 7 a, Gr. 17, M 111 538. Drehvorrichtung an Speisevorrichtungen für Pilgerschrittwalzwerke. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 24, K 115 689. Rollgang für Walzwerke mit elektrischem Einzelantrieb jeder Förderrolle. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 24, K 91 30; Zus. z. Pat. 491 870. Rollgang mit zwei oder mehreren nebeneinander angeordneten Rinnen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

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

Kl. 7 a, Gr. 26, K 78.30. Auflaufrinne für Warmbetten. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrhein).

Kl. 7 a, Gr. 27, B 135.30. Abstreifmeißel für Walzwerke. Mathias Bockhorst, Hamborn, Schulstr. 1 a.

Kl. 7 b, Gr. 5, B 146 770. Drahtspindel. Hermann Böcher, Köln-Kalk, Nassaustr. 32.

Kl. 7 b, Gr. 12, M 102 653. Verfahren zur Herstellung von Rohren durch Ziehen auf einem Dorn. Metallgesellschaft A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

Kl. 7 b, Gr. 12, M 112 599. Verfahren zur Herstellung von Präzisionsrohren durch Rundwalzen, Stumpfschweißen und Ziehen. „Miaq“ Mühlenbau und Industrie A.-G., Frankfurt a. M., Rathenauplatz 4—6.

Kl. 7 b, Gr. 12, M 135.30. Vorrichtung zum Strecken von Rohren mittels Walzrinnen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 b, Gr. 12, V 88.30. Verfahren zur Herstellung von Bund- oder Flanschrohren. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 10 a, Gr. 20, O 18 511. Regelung der Gaszufuhr an Unterbrenner-Koksöfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 12 e, Gr. 5, E 31 868. Vorrichtung zur Aufteilung des in eine elektrische Reinigungskammer eintretenden Gasstromes. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 3, L 73 805. Härteofen mit selbsttätiger Beschickungsvorrichtung. Heinrich Geßlein, Deggendorf, Niederbayern.

Kl. 18 c, Gr. 7, A 54 702. Verfahren zum Blankglühen von Blechtafeln. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 21 h, Gr. 18, H 117 164. Verfahren zum Betriebe elektrischer Induktionsöfen, die in Parallelschaltung an ein gemeinsames Stromnetz angeschlossen sind. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Berlin NW 7, Neue Wilhelmstr. 9—12.

Kl. 31 a, Gr. 3, H 116 913. Verfahren zur Herstellung von Ofenauskleidungen. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Berlin NW 7, Neue Wilhelmstr. 9—12.

Kl. 31 a, Gr. 6, A 58 510. Signalvorrichtung für Schmelzöfen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2—4.

Kl. 31 b, Gr. 5, S 87 418. Röhrenformmaschine. Société Anonyme des Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson, Pont-à-Mousson (Frankreich).

Kl. 49 i, Gr. 12, V 24 880. Verfahren zur Herstellung von Schienenstählen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 43 vom 27. November 1930.)

Kl. 12 e, Nr. 1 146 978. Horde für Gasreiniger. Zschocke-Werke Kaiserslautern, A.-G., Kaiserslautern.

Kl. 18 a, Nr. 1 146 715. Winderhitzer für Hochöfen u. dgl. Zimmermann & Jansen G. m. b. H., Düren.

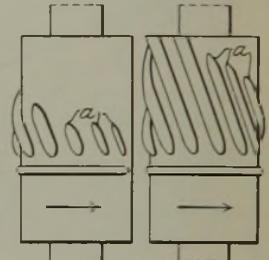
Kl. 31 a, Nr. 1 146 884. Dreh- und kippbarer Trommelofen. Carl Brackelsberg, Milspe.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 48 b, Gr. 7, Nr. 508 043, vom 30. März 1928; ausgegeben am 23. September 1930. Matuschek Metallindustrie Gustav Radtke in Berlin. *Verfahren zum Feuerverzinnen und Feuerverbleien von Eisen.*

Die Gegenstände, die verzinkt oder verbleit werden sollen, werden zunächst gebeizt und nach dem Beizen in kaltem oder warmem Wasser gespült. Hierauf werden sie möglichst sofort in ein bis auf Siedetemperatur erhitztes Bad gebracht, in dem neutrale Metallsalze der Eisengruppe gelöst sind und dessen Dichte 10° Bé. nicht zu übersteigen braucht. Für diese Badlösung eignen sich am besten Nickel- oder Kobaltsalze. Das so vorbereitete Eisen läßt sich schnell und fehlerfrei im Schmelzbade durch einmaliges Tauchen veredeln.

Kl. 7 f, Gr. 9, Nr. 508 089, vom 9. September 1928; ausgegeben am 24. September 1930. Bruno Reinhardt in Berlin. *Walzwerk zum Walzen von Spiralbohrern durch schraubenförmig gewulstete Profilwalzen.*



Das glühende Werkstück dreht sich um eine in gleicher Richtung zur Achse der gleichsinnig umlaufenden Walzen liegende Achse, und die Nuten werden durch die aufeinanderfolgenden Rippen a des Walzenpaares in das zylindrische Werkstück eingepreßt. Die Spiralwulste, welche die Nuten in das Werkstück einwalzen, haben eine sich erst allmählich zur vollen Wulstlänge vergrößernde Abstufung.

Statistisches.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat Oktober 1930¹⁾.

Erhebungsbezirke	Oktober 1930					Januar bis Oktober 1930				
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t
Oberbergamtsbezirk:										
Breslau, Niederschlesien	509 186	828 959	86 317	10 318	165 070	4 805 421	8 193 055	881 332	93 076	1 623 856
Breslau, Oberschlesien	1 693 691	—	116 338	30 856	—	14 938 642	—	1 182 886	226 324	—
Halle	5 819	5 903 306 ⁴⁾	—	5 707	1 389 448	58 590 ⁵⁾	54 776 694 ⁵⁾	—	55 969	13 196 658
Clausthal	45 610	178 265	10 617	9 481	19 639	447 731	1 800 955	101 456	79 266	202 970
Dortmund	8 574 752 ²⁾	—	1 986 822	292 407	—	86 585 705	—	22 538 405	2 456 840	—
Bonn ohne Saargebiet	1 069 275 ³⁾	4 004 189	249 480	56 947	909 990	10 431 139	39 338 658	2 604 417	415 252	9 130 532
Preußen ohne Saargebiet	11 898 333	10 914 719	2 449 574	405 716	2 484 147	117 267 228 ⁵⁾	104 109 362 ⁵⁾	27 308 496	3 326 727	24 154 016
Vorjahr	14 455 331	13 585 428	3 314 389	437 940	3 165 437	132 050 604	123 431 850	31 305 400	3 959 836	29 354 110
Berginspektionsbezirk:										
München	—	118 841	—	—	—	—	1 110 786	—	—	—
Bayreuth	—	37 664	—	6 743	514	—	291 377	—	67 026	514
Amberg	—	43 552	—	—	7 384	—	490 320	—	—	83 187
Zweibrücken	289	—	—	—	—	2 716	—	—	—	—
Bayern ohne Saargebiet	289	200 057	—	6 743	7 898	2 716	1 892 483	—	67 026	83 701
Vorjahr	275	206 148	—	7 286	15 080	1 573	1 838 060	—	47 476	123 899
Bergamtsbezirk:										
Zwickau	144 703	—	19 370	4 558	—	1 403 725	—	188 020	36 618	—
Stollberg i. E.	143 696	—	—	2 081	—	1 391 616	—	—	21 109	—
Dresden	17 532	149 594	—	—	10 910	188 102	1 436 538	—	9 602	83 840
Leipzig	—	915 416	—	—	267 883	—	8 026 341	—	—	2 416 333
Sachsen	305 931	1 065 010	19 370	6 639	278 793	2 983 443	9 462 879	188 020	67 329	2 500 173
Vorjahr	367 688	1 204 676	20 127	9 647	340 535	3 468 375	10 719 663	190 760	74 520	3 016 693
Baden	—	—	—	31 774	—	—	—	—	299 932	—
Thüringen	—	425 008	—	—	189 262	—	—	—	—	1 737 882
Hessen	—	68 836	—	6 890	—	—	3 695 451	—	—	521
Braunschweig	—	282 803	—	—	55 328	—	618 717	—	65 764	506 760
Anhalt	—	84 798	—	—	2 065	—	1 993 075	—	—	16 875
Uebrigtes Deutschland	12 617	—	29 592	2 500	—	112 591	760 376	367 042 ⁵⁾	17 980	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	12 217 170	13 141 231	2 498 536	460 262	3 017 493	120 365 978 ⁵⁾	122 532 343 ⁵⁾	27 863 558 ⁵⁾	3 844 748	28 999 828
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) 1929	14 834 914	15 932 743 ⁶⁾	3 380 065 ⁶⁾	500 807	3 828 960	135 627 925	144 589 903 ⁶⁾	31 933 214 ⁶⁾	4 581 127	35 319 168
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet) 1913	12 313 445	8 191 740	2 532 514	478 838	1 961 354	118 885 238	72 323 966	24 606 695	4 653 550	17 955 076
Deutsches Reich (alter Gebietsumfang) 1913	16 941 570	8 191 740	2 765 242	512 256	1 961 354	160 615 852	72 323 966	26 861 798	4 918 594	17 955 076

¹⁾ Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 274 vom 24. November 1930. ²⁾ Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 8 500 270 t. ³⁾ Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 492 454 t. ⁴⁾ Davon aus Gruben links der Elbe 3 397 737 t. ⁵⁾ Einschließlich der Berichtigungen aus den Vormonaten. ⁶⁾ Berichtigte Zahlen.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Oktober 1930.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Oktober 1930 t	Januar-Oktober 1930 t	Oktober 1930 t	Januar-Oktober 1930 t
Eisenerze (237 e)	1 005 059	12 241 705	4 487	65 025
Manganerze (237 h)	4 213	307 726	179	1 287
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	122 955	1 333 889	58 432	549 204
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	94 783	820 124	2 905	32 983
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	610 287	5 756 443	2 301 576	20 642 491
Braunkohlen (238 b)	198 922	1 860 058	2 200	15 671
Koks (238 d)	52 521	350 313	685 928	6 825 480
Steinkohlenbriketts (238 e)	3 327	19 803	82 024	740 070
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	10 329	76 128	181 729	1 389 820
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 d)	98 569	1 122 126	348 114	4 097 522
Darunter:				
Roheisen (777 a)	15 399	149 260	14 151	178 994
Ferrosilicium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen (777 b)	99	1 590	1 987	23 285
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	18 321	128 659	18 212	228 083
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	3 743	33 278	7 248	87 621
Walzen aus nicht schiedbarem Guß, desgleichen [780 A, A ¹ , A ²]	121	557	1 218	13 344
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	342	3 627	403	4 622
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	390	5 365	14 427	133 705
Robluppen; Robschienen; Robblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	3 463	88 271	28 945	333 866
Stabeisen; Formeisen; Bandeisen [785 A ¹ , A ² , B]	30 913	437 728	80 332	1 002 750
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	5 449	58 187	29 363	402 460
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	9	105	54	527
Verzinkte Bleche (Weißblech) (788 a)	1 496	21 393	2 840	29 364
Verzinkte Bleche (788 b)	205	1 568	2 649	21 423
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	397	3 702	1 279	12 590
Andere Bleche (788 c; 790)	101	468	785	9 985
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	5 047	76 412	19 795	259 887
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	5	92	466	6 783
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	537	5 789	19 531	225 578
Eisenbahnschienen usw.; Straßbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; -unterlagsplatten (796)	8 915	60 704	21 412	260 546
Eisenbahnnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	20	710	4 855	52 492
Schiedbarer Guß; Schiedestücke usw.: Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	1 606	19 726	25 074	240 242
Brücken- und Eisenbauteile aus schiedbarem Eisen (800 a, b)	128	2 551	9 561	111 360
Dampfkessel und Dampffässer aus schiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	213	1 346	8 272	79 539
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	27	378	514	6 490
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	222	1 206	1 757	27 005
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)	213	1 484	2 636	31 249
Eisenbahnerbauzeug (820 a)	391	5 954	1 715	15 412
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	2	85	1 115	11 667
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	104	1 870	3 104	33 963
Achsen (ohne Eisenbahnnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)	8	259	96	1 144
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	195	2 246	591	7 133
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	68	650	1 245	13 883
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	59	2 542	6 321	60 110
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	30	406	4 978	47 625
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	19	195	2 424	25 980
Ketten usw. (829 a, b)	71	571	880	9 244
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	241	3 182	7 819	88 471
Maschinen (892 bis 906)	2 888	35 399	54 986	589 367

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im November 1930.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Die deutsche Wirtschaft ist auch in der Berichtszeit aus dem Tiefstand der letzten Monate nicht herausgekommen. Von der üblichen Herbstbelebung in den Verbrauchsgüterindustrien abgesehen, hat sich das Konjunkturbild in den letzten Wochen in seinen Grundzügen kaum geändert. In den Produktionsgüterindustrien schreitet im allgemeinen die Depression immer noch fort. Anzeichen für ein baldiges Ende dieses Niederganges sind nicht vorhanden. Die in der letzten Zeit durchgeführten und angekündigten Entlassungen lassen eher auf das Gegenteil schließen. In der zweiten Oktoberhälfte setzte wieder eine stärkere Zunahme der Arbeitslosigkeit ein. Am 31. Oktober betrug die Gesamtzahl der Hauptunterstützungsempfänger aus der Versicherung rd. 1 561 000 und aus der Krisenfürsorge rd. 511 000, insgesamt also 2 072 000 oder 92 000 mehr als am 15. Oktober. Damit ist die Lage aber noch nicht vollständig gekennzeichnet. Nach der letzten vorliegenden amtlichen Statistik waren Ende September insgesamt 3 004 275 Arbeitslose vorhanden, Ende Oktober laut Zeitungsnachricht 3 253 000, Ende November 3 484 000. Demnach belief sich die Zahl der Wohlfahrtsunterstützungs-

empfänger Ende September auf 1 038 827, Ende Oktober auf rd. 1 181 000 und Ende November auf 1 285 000. Die Schätzung des Städtetages vom 8. November, die Gemeinden würden 900 000 oder gar 1 000 000 Erwerbslose zu versorgen haben, war also schon damals längst übertroffen; die Belastung der Gemeinden mit dieser Fürsorge stieg vielmehr im Oktober 1930 weiter um rd. 142 000 und im November um 104 000 Erwerbslose = nahezu 14 % und weitere 9 %! Insgesamt waren Hauptunterstützungsempfänger vorhanden am:

	1929 u. 1930 mehr gegen 1928 u. 1929
30. Nov. 1929	1 378 079
28. Febr. 1930	2 655 723
15. März 1930	2 544 125
31. März 1930	2 347 102
30. April 1930	2 081 168
31. Mai 1930	1 889 240
30. Juni 1930	1 834 662
31. Juli 1930	1 900 961
31. Aug. 1930	1 947 811
30. Sept. 1930	1 965 348
15. Okt. 1930	1 979 979
31. Okt. 1930	2 072 000
15. Nov. 1930	2 198 772
30. Nov. 1928	1 137 772
28. Febr. 1929	2 622 253
15. März 1929	2 501 888
31. März 1929	2 091 439
30. April 1929	1 324 748
31. Mai 1929	1 010 781
30. Juni 1929	929 579
31. Juli 1929	863 594
31. Aug. 1929	883 002
30. Sept. 1929	910 245
15. Okt. 1929	948 587
31. Okt. 1929	1 061 134
15. Nov. 1929	1 194 089
	240 307
	33 470
	42 237
	255 663
	756 420
	878 459
	905 083
	1 037 367
	1 064 809
	1 055 103
	1 031 392
	1 010 866
	1 004 683

Da der Winter die Arbeitslosigkeit voraussichtlich noch steigern, die Zahl der Arbeitslosen vielleicht auf nahezu 4 Mill. bringen wird, so ist damit zu rechnen, daß demnächst fast 16 Mill. Deutsche von Unterstützungen leben müssen! Infolge der damit selbstverständlich verbundenen stark geschwächten Verbrauchsmöglichkeit der großen Masse der Arbeitnehmer droht bei der immer wieder erkennbaren Verbundenheit aller dem ganzen deutschen Volke eine recht böse nächste Zukunft. Länder und Gemeinden erklärten wegen der schweren inneren Auflagen vereinzelt bereits den Bankrott oder stehen doch unmittelbar vor diesem, erhielten zum Teil auch einen Staatskommissar, so daß das Reich, obwohl die Gemeinden neue Steuermöglichkeiten haben, bereits Hilfsmittel zu bieten sucht. Dabei steigt die Schuldenlast des Reiches fortwährend und betrug am Schluß des 1. Viertels des laufenden Rechnungsjahres (Younganleihe) fast 1,5 Milliarden mehr als Ende März 1930, nämlich 11,12 Milliarden *R.M.* Rechnet man hierzu die Schulden der Länder mit 2,844 und die der 44 deutschen Großstädte mit 4,79 (Zunahme 1. Viertel 194,4 Mill.), so ergibt sich die ungeheure öffentliche Schuldenlast Deutschlands von insgesamt 18,754 Milliarden *R.M.* Daß die an sich schon übergroße Kriegslast unter solchen Umständen überhaupt nicht mehr tragbar ist, sondern ganz bedeutend erleichtert werden muß, wenn das Schlimmste verhütet werden soll, liegt auf der Hand. Selbst gewichtige Auslandsstimmen sprechen unumwunden aus, keine Nation könne und werde einen Versailler Vertrag auf die Dauer aushalten.

Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhange auch die Ausführungen Dr. Schachts gelegentlich seines Aufenthaltes in Amerika, in denen er betonte, die Wirtschaftskrise in den Vereinigten Staaten sei auf die Wirtschaftslage in Deutschland zurückzuführen; diese habe sich auf die anderen europäischen Länder ausgedehnt und so endlich auch Amerika erfaßt (das jetzt selbst 3,4 Mill. Arbeitslose hat. In der ganzen Welt schätzt man 12 bis 15 Mill. Erwerbslose). Deutschland sei bis an die Grenzen des Möglichen besteuert; eine noch höhere Besteuerung zur Bezahlung der Reparationen würde die deutsche Wirtschaft aufs schwerste gefährden. Daher und zur Heilung der Weltwirtschaft forderte Dr. Schacht die Abschaffung der Reparationen; das sei insbesondere Aufgabe der Wirtschaftsführer aller Länder. Daß das deutsche Volk aber auch von sich aus alles nur Mögliche tun muß, die gegenwärtige Krise zu überwinden, ist hier immer wieder betont worden. Zu den wichtigsten Erfordernissen auf dem Gebiete der eigenen Mithilfe gehört außer Vereinfachung der öffentlichen Verwaltung wie nicht zuletzt auch der privaten Lebenshaltung die angemessene Senkung des Teuerungsstandes, ohne die eine Senkung auch der Gehälter und Löhne ungerecht und eine Hebung der deutschen Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt, also der dringend erforderlichen deutschen Ausfuhr undenkbar ist. Die Preissenkung ist aber über Anfänge bisher noch nicht weit hinausgekommen. Die geschehene Senkung der Roh-eisen- und Walzeisenpreise liegt bereits ein Halbjahr zurück. Daß die Brennstoffpreise erst jetzt folgen, mag als durch die vorhandenen Schwierigkeiten erklärlich erscheinen. Im übrigen ist die Reichsregierung noch mit Untersuchungen über die Preisbildung beschäftigt.

Den Bestrebungen nach einer allgemeinen Preissenkung ist um so mehr Erfolg zu wünschen, als die Allgemeinheit jetzt auf diesem Gebiete auch wirklich Taten sehen will, so daß ein Versagen der angekündigten Maßnahmen recht unliebsame Wirkungen auslösen könnte. Ob die von der Reichsregierung beabsichtigte Senkung der Realsteuern genügt, muß allerdings stark bezweifelt werden, da die neuen Mehrbelastungen diese Senkung wohl sehr übertreffen. Man denke nur an die große Steigerung des Beitrags zur Erwerbslosenversicherung von 4,5 auf 6,5 %, also um etwa rd. 45 %, mit deren Beibehaltung der Reichsarbeitsminister laut Verhandlung im Reichsrat vom 4. November rechnet, wie auch, und das ist dann die andere große Mehrbelastung, der Reichsfinanzminister von fortgesetzter Einziehung der Zuschläge zu den höheren Einkommensteuerstufen usw. sprach. Dabei rechnet die Reichsregierung für 1931 nur mit 900 000 Krisenfürsorge-, mit 700 000 bis 800 000 Wohlfahrts- und 1,25 Mill. Unterstützungsempfängern aus der Versicherung, Zahlen, die in der Wirklichkeit voraussichtlich im Jahresdurchschnitt noch weit übertroffen werden. Im besten Falle wird also durch Ersparnisse nur der Reichshaushalt beglichen! Aber wo bleibt die als so dringend notwendig anerkannte und daher versprochene Erleichterung der Wirtschaft an Steuern und Lasten, nicht zuletzt auch an Reichsbahnfrachten und, was der Reichsverband der deutschen Industrie jüngst mit der Bitte um Beschleunigung bei dem Reichspostminister bereits anregte, auch an Reichspostgebühren? Der Reichspostminister erklärte am 3. November im Arbeitsausschuß des Verwaltungsrates der Reichspost, diese „sei bereit, im Zuge und im Rahmen einer allgemeinen Preissenkung

seitens der Industrie und des Handels eine entsprechende Gebührenermäßigung eintreten zu lassen“. Freilich liegt der Gedanke nahe, ob die Post nicht hätte den geraderen Weg gehen und auf die letzte Gebührenerhöhung verzichten können. Die Wirtschaft wird zumeist sich wohl wieder selbst helfen müssen, indem sie Gehälter und Löhne, diese hervorragenden Bestandteile der Selbstkosten, herabzumindern sucht, die mit Hilfe so manchen Schiedsspruchs und dessen Verbindlichkeitserklärung ihre für die Gesamtwirtschaft ungesunde Höhe erreicht haben. Dabei will die Regierung, wie der Reichsarbeitsminister am 4. November im Reichsrat zur Lohnpolitik sagte, „mäßigend und regulierend eingreifen“. In der großen Düsseldorf Tagung vom 4. November sagte der preußische Handelsminister, ein Teil der Arbeitslosigkeit würde nicht vorhanden sein, wenn wir richtige Lohnpolitik betrieben hätten. Im übrigen dürfte vom Regierungsprogramm, das in dieser Tagung der beiden großen Düsseldorf Wirtschaftsverbände sehr kritisch beleuchtet und als „völlig unzureichend“ bezeichnet wurde, an Hilfe für die Wirtschaft wohl nur die Nachhilfe bei der Teuerungssenkung übrigbleiben, die der Lohn- und Gehaltssenkung aber vorangehen müßte. Diese Tagung schloß mit der Forderung, die Wirtschaft müsse mehr an Erleichterungen verlangen, als in dem Regierungsprogramm vorgesehen sei. Höchst wichtig für die Wiederbelebung der Wirtschaft ist auch, das kann nicht oft genug gesagt werden, die Verbilligung langfristiger Kredite sowie die Wiederherbeiführung der Möglichkeit, Eigenkapital zu bilden, statt daß bei der bisherigen Finanzwirtschaft etwaige Ueberschüsse zumeist zur Deckung der Younglasten sowie der übersteigerten Soziallasten weggesteuert werden. Erst wenn Geld billiger zu haben ist, wird mehr gebaut werden, was jegliche Nachfrage hebt; dann erst kann auch die Industrie, die in guten Zeiten ihr eigener bester Kunde ist, wieder den zu Neuanlagen erforderlichen Mut aufbringen. Einen merklichen weiteren Ruck nach vorwärts hat die Bewegung zur Senkung auch des allgemeinen Teuerungsstandes insofern bereits erhalten, als der Reichswirtschaftsminister schon Ende Oktober infolge der verschiedenen Syndikatsentschlüsse, die Kohlenpreise zu senken, die Landesregierungen ersucht hat, mit Nachdruck darauf hinzuwirken, daß sich die nun kommende Erzeugungsverbilligung bei den industriellen Verbrauchern (wie auch die Verbilligung des Hausbrandes) restlos auswirke, und zwar auch in der Tarifpolitik der Gemeindebetriebe (Gas, Wasser, Kraft- und Lichtstrom usw.). Die Senkung der Kohlenpreise soll sich also bis zum letzten Verbraucher durchsetzen, was natürlich sehr wichtig ist. Der Reichswirtschaftsrat hat eine Herabsetzung auch der „untragbar“ genannten deutschen Inlands-Eisenpreise einschließlich der Auf- und Ueberpreise für notwendig erklärt, auf die regierungsseitig durch Verhandlungen hingewirkt werden müsse. Beachtenswert ist in dem Bericht des Reichswirtschaftsrates auch der Hinweis, eine Ermäßigung der Eisen- und Kohlenpreise müsse die notwendige Senkung der deutschen Frachten herbeiführen. Der Verlauf der gewünschten Verhandlungen bleibt nun abzuwarten. Zugegeben, daß die dem Beschluß beigegebene Begründung zutrifft, die Eisenpreise nähmen eine Schlüsselstellung ein, so kommt es doch nicht minder auch darauf an, ob die Schwerindustrie nach der seit dem 1. Juni 1930 bereits über das Ausmaß der damals eingetretenen Lohn- und Gehaltersparnisse hinaus geschehenen Senkung und neben der Unterstützung der Weiterverarbeitung für die Ausfuhr, sowie bei den eigenen überaus niedrigen Ausfuhrerlösen selbst bei niedrigeren Brennstoffpreisen in den Eisenpreisen noch weiter nennenswert entgegenkommen kann. Auch die Kleiseisenindustrie verlangt von der Eisen schaffenden eine Preissenkung. In wie trauriger Lage diese selbst aber ist, zeigt wieder das große Opfer, das durch Stilllegung weiterer Teile der Sächsischen Gußstahlwerke Döhlen der Ungunst der Lage gebracht werden mußte, nachdem die Außerbetriebsetzung anderer Teile bereits vorangegangen war. Nur ein Rest der umfangreichen Werke bleibt einstweilen noch in Betrieb. Die Bemühungen der sächsischen Landesregierung, die Werke zu erhalten, konnten diesen Lauf der Dinge nicht aufhalten, so überaus schwerwiegend die Folgen der Stilllegung der Werke für Land und Gemeinden und namentlich für den großen Arbeiterstamm sind.

Ueber die allgemeine Wirtschaftslage seien noch folgende Angaben gebracht. War die Zahl der Konkurse von 759 im September auf 843 im Oktober gestiegen, so ging sie im November wieder auf 819 zurück; desgleichen nahm die Zahl der Ver- gleiche weiter ab, nämlich von 591 im August, 508 im September, 480 im Oktober auf 467 im November. Die Teuerungsmaßzahlen gingen indes weiter zurück, nämlich die für den Großhandel von 1,228 im September auf 1,202 im Oktober, die für die Lebenshaltung von 1,469 im September auf 1,45 im Oktober. Abermals schloß der deutsche Außenhandel im Oktober mit einem Ausfuhrüberschuß ab, was nachstehende Zusammenstellung ausweist.

	Deutschlands			
	Gesamt-Warenausfuhr		Gesamt-Waren-Ausfuhrüberschuß	
	ohne	einschl. Reparationslieferungen (alles in Mill. RM)	ohne	einschl.
Jan. bis Dez. 1929	13 434,6	12 683,0	13 482,1	1) 47,5
Monatsdurchschnitt 1929	1 119,5	1 056,9	1 123,6	1) 4,1
1. Viertel 1930	3 160,1	3 040,4	3 224,9	1) 64,8
2. Viertel 1930	2 532,7	2 802,0	2 983,4	269,3 450,7
Juli 1930	909,0	895,0	950,0	1) 41,0
August 1930	795,5	918,8	970,8	123,3 175,3
September 1930	736,5	939,3	1 001,1	202,8 264,6
Oktober 1930	833,6	1 011,6	1 073,4	178,0 239,8
1) Einfuhrüberschüsse 1929				751,6
Monatsdurchschnitt 1929				62,6
1. Viertel 1930				119,7
Juli 1930				14,0

Zwar ist diesmal die Einfuhr gegen den Vormonat nicht weiter zurückgegangen, sondern um 97 Mill. höher, aber davon stammen 67 Mill. aus Lagerabrechnungen aus dem dritten Jahresviertel. Von der Mehreinfuhr von 97 Mill. entfallen 52,5 Mill. auf Lebensmittel und Getränke (einschließlich Lagerabrechnungen), von der Mehrausfuhr (einschließlich Reparationslieferungen = 72,3 Mill.) 55 Mill. RM auf Fertigwaren.

Die Gesamtlage der Großeisenindustrie zeigte das bekannte sehr trübe Bild. Infolge der undurchsichtigen Verhältnisse halten alle größeren Eisenverbraucher seit Monaten schon in der Erteilung von Neuaufträgen stark zurück. In der Maschinenindustrie sank der Beschäftigungsgrad im Oktober weiter auf etwa 48 % bei einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von nur noch 43 h. Außerordentlich ernst ist die Lage in der Kleiseisenindustrie des märkisch-westfälischen Gebietes. Nach dem Bericht des Eisen- und Stahlwaren Industrieverbandes ist hier der Gesamtbeschäftigungsgrad auf 30 bis 35 % der normalen Beschäftigung zusammengeschrunpft. Es ist daher verständlich, daß die Absatzlage eine weitere Verschärfung erfuhr. An wichtigen Stellen fehlt eben der Walzeisenverbrauch. Außerdem ließ das Bekanntwerden einer kommenden Senkung der Brennstoffpreise die Hoffnung auf weitere Ermäßigung auch der Eisenpreise aufkommen und veranlaßte Verbraucher wie Händler zur äußersten Zurückhaltung in der Erteilung neuer Aufträge. Nur das Allernötigste wurde gekauft oder abgerufen. Wie sehr aber ein etwaiger nochmaliger Preisabschlag und vor allen Dingen dessen Ausmaß von dem Grade auch einer Lohn- und Gehaltssenkung in der Eisenindustrie abhängt, das ging hervor aus den Darlegungen von Dr. E. Poenszen auf der erwähnten Düsseldorfer Tagung. Es ist klar, daß eine Belebung des deutschen Inlandsgeschäftes erst nach völliger Klärung der Preisfrage erwartet werden kann. Das Auslandsgeschäft anlangend, so erkannten die Belgier wohl, daß sie durch ihre letzte Senkung die Eisenpreise auf einen doch gar zu traurigen Stand gebracht hatten, der auch ihnen selbst überstarke Verluste brachte. Daher erhöhten sie (obwohl aus Belgien erneut eine Herabsetzung der Preise für Industriekohle um 5 Fr gemeldet wurde) ihre Preisforderungen für Eisen nach und nach um durchschnittlich 8 sh, was natürlich auch den Weltmarktpreis entsprechend, aber natürlich noch immer ungenügend, hob. Wenngleich dies der deutschen Eisenindustrie die Ausfuhr etwas erleichterte, verhielt sie sich doch zunächst nach wie vor darin zurückhaltend. Seit Anfang November belebte sich das Ausfuhrgeschäft etwas und läßt Hoffnung auf weiteres Anziehen der Nachfrage wie der Preise. Bei dieser Marktlage dürfte der Beschäftigungsgrad der Werke kaum 50 % der vollen Leistungsfähigkeit erreichen, aber allmählich etwas günstiger werden, wenn sich das Ausfuhrgeschäft weiter bessert. Bei dem überaus schwachen Inlandsgeschäft bringt die Ausfuhr trotz der etwas besseren Preise keineswegs einen geldlichen Ausgleich.

In Eisen und Stahl entsprach der deutsche Außenhandel im Oktober annähernd den Mengen im September, was bei dem mehr als niedrigen Stande der Weltmarktpreise erklärlich ist. Nachstehend folgen die üblichen Angaben, von denen die Ausfuhr die Reparationslieferungen einschließt.

	Einfuhr	Deutschlands	
		Ausfuhr	Ausfuhrüberschuß
		(alles in 1000 t)	
Januar bis Dezember 1929	1818	5813	3995
Monatsdurchschnitt 1929	152	485	333
1. Viertel 1930	363	1446	1083
2. Viertel 1930	358	1248	890
Juli 1930	105	349	244
August 1930	104	338	234
September 1930	93	368	275
Oktober 1930	98	348	250

Der Rückgang der deutschen Erzeugung an Roheisen, Rohstahl und Walzzeug hat im Oktober einwärtigen gemacht. Die hergestellten Monats- wie Tagesmengen überstiegen um ein geringes die Septemberergebnisse, wie die folgende ver-

	Oktober 1930	Jan. bis einschl. Sept. 1930	im Jahre 1929
Roheisen:			
insgesamt	687 497	7 755 603	13 400 767
arbeitstäglich	22 177	28 409	36 714
Rohstahl:			
insgesamt	856 433	9 198 404	16 245 921
arbeitstäglich	31 720	40 344	53 265
Walzzeug:			
insgesamt	622 617	6 467 047	11 285 080
arbeitstäglich	23 060	28 364	37 000

Auch die Ruhrkohlenförderung ging im Oktober gegen den Vormonat nicht weiter zurück. Indes kann man sich mit diesem Ergebnis keineswegs etwa zufrieden geben, denn die Deckung des Bedarfs für Hausbrand hätte eine erhöhte Förderung zur Folge haben müssen (September 1929 arbeitstäglich 408 489 t, Oktober 1929 414 131 t). Aber die erwartete Kohlenpreissenkung veranlaßte Zurückhaltung in Bestellungen. Ueberdies aber nahmen im Oktober gegen den Vormonat die Vorräte um noch 620 000 t zu, obwohl 25 000 Feierschichten mehr eingelegt wurden. Die Ursache des geringeren Absatzes liegt zum Teil auch in dem immer schärfer werdenden englischen Wettbewerb. Die Einfuhr englischer Kohle, welche die Nord- und Ostseeküsten entlang sowie durch die Tore der deutschen Ströme Rhein, Weser, Elbe und Oder bis weit in das mittlere und östliche Deutschland vordringt, nahm bedenklich zu und erreichte schon 1929 5,4 Mill. t (gegen 4,6 im Jahre 1928); aber bereits in den neun Monaten Januar bis einschließlich September 1930 sind 5,2 Mill. t eingeführt worden, was für das ganze Jahr 1930 eine Einfuhr von rd. 7 Mill. t erwarten läßt. Der englische Wettbewerb macht aber natürlich auch in dem für England frachttünstig gelegenen Auslande der deutschen Kohle scharfen Wettbewerb. Alles das sollte die Reichsbahn veranlassen, dem deutschen Kohlenabsatz durch Frachtverbilligung zu Hilfe zu kommen, womit die Reichsbahn auch ihrem eigenen Besten dienen würde. Folgende Zahlen schildern vergleichsweise die Lage des Ruhrkohlenbergbaues:

	Oktober 1930	September 1930	Oktober 1929
Arbeitstage	27	26	27
Verwertbare Förderung	8 993 318 t	8 612 440 t	11 181 539 t
Arbeitstägl. Förderung	333 086 t	331 248 t	414 131 t
Koksgewinnung	2 117 129 t	2 138 918 t	3 019 154 t
Tägliche Gewinnung	68 294 t	71 297 t	97 392 t
Beschäftigte Arbeiter	303 031	311 111	384 371
Lagerbestände am Monatschluß	10,76 Mill. t	10,14 Mill. t	2,65 Mill. t
Feierschichten wegen Absatzmangels	843 000	818 000	184 000

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

In den Arbeitsverhältnissen der Angestellten und Arbeiter ist keine Aenderung eingetreten.

Der Güterverkehr auf der Reichsbahn war wiederum wenig befriedigend. Zwar zeigte der Expreßgutverkehr eine Steigerung gegenüber dem Vormonat, er entsprach jedoch längst nicht der Zunahme im gleichen Monat früherer Jahre. Auch der Wagenladungsverkehr nahm nur gering zu; nach dem Bezirk Essen wurden im Oktober 361 052 Wagen (im Sept. 338 626) abgefertigt. Im Kohlenverkehr trat die erhoffte Besserung nicht ein. Der Koksverkehr nach Luxemburg ging um 5000 t, der nach der Steiermark um 7000 t zurück, der Erzverkehr aus Frankreich/Lothringen behielt etwa die gleiche Höhe wie im Vormonat. Die Wagengestellung im Bezirk Essen stellte sich arbeitstäglich wie folgt:

O-Wagen für Brennstoffe	20 745 Wagen zu 10 t (20 727)
O-Wagen für andere Güter	4 055 Wagen zu 10 t (4 233)
G- und Sonderwagen	3 565 Wagen (3 753).

Mit Brennstoffen ohne Versand standen im Bezirk abgestellt: Anfang Oktober 7800 Wagen, Ende Oktober 9000 Wagen. In den Duisburg-Ruhrorter Häfen wurden arbeitstäglich 42 336 t Brennstoffe (im September 42 947 t) umgeschlagen.

Der Wasserstand des Rheins ist in der Berichtszeit weiter gestiegen. Die Kohlenverladungen zum Oberrhein waren gering, zu Tal bewegten sie sich in den Grenzen der Vormonate. Die Frachten betrug nach Mainz/Mannheim 0,70 RM je t. Nach Rotterdam mußten anfangs 0,80 RM je t einschl. Schleppen gezahlt werden. Gegen Mitte des Monats wurde dieser Satz auf 0,65 bis 0,70 RM je t ermäßigt. Das Leerraumangebot blieb immer noch sehr groß. Aus dem Schleppgeschäft sind keine Aenderungen zu berichten.

Während sonst der Monat November als einer der besten Absatzmonate für Kohle galt, hielt sich dieses Jahr der Auftragsbestand im laufenden Monat auf ungefähr der gleichen unbefriedigenden Höhe des Vormonats. Zwar hatte die Eisenbahn diesmal etwas mehr abgerufen; auch im Bunkerkohlen Geschäft machte sich eine etwas reichlichere Bevorratung im Hinblick auf etwaige Lieferungsbehinderung durch Nebel oder Frost bemerkbar, im allgemeinen aber war im unbestrittenen Gebiet ein Nach-

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung in den Monaten September bis November 1930.

	1930				1930		
	September	Oktober	November		September	Oktober	November
Kohlen und Koks:	<i>R.M. je t</i>	<i>R.M. je t</i>	<i>R.M. je t</i>		<i>R.M. je t</i>	<i>R.M. je t</i>	<i>R.M. je t</i>
Fettförderkohlen	16,89	16,89	16,89	Siegerländer Stabeisen, ab			
Gasflamförderkohlen	17,72	17,72	17,72	Siegen	85,—	85,—	85,—
Kokskohlen	18,12	18,12	18,12	Siegerländer Zusatzisen, ab			
Hochofenkoks	23,52	23,52	23,52	Siegen:			
Gießereikoks	24,52	24,52	24,52	weiß	97,—	97,—	97,—
				melirt	99,—	99,—	99,—
				grau	101,—	101,—	101,—
Erze:				Kalt erblasenes Zusatzisen der			
Rohspat (tel quel)	14,70	14,70	14,70	kleinen Siegerländer Hütten,			
Gerüsteter Spateisenstein . . .	20,—	20,—	20,—	ab Werk:			
Vogelsberger Brauneisen-				weiß	103,—	103,—	103,—
stein (manganarm) ab				melirt	105,—	105,—	105,—
Grube (Grundpreis auf				grau	107,—	107,—	107,—
Grundlage 45 % Fe, 10 %				Spiegeleisen, ab Siegen:			
SiO ₂ und 10 % Nässe)	13,70	13,70	13,70	6—8 % Mn	99,—	99,—	99,—
Manganhaltiger Brauneisen-				8—10 % Mn	104,—	104,—	104,—
stein:				10—12 % Mn	109,—	109,—	109,—
1. Sorte ab Grube	12,80	12,80	12,80	Temperroheisen, grau, großes			
2. Sorte ab Grube	11,30	11,30	11,30	Format, ab Werk	94,50	94,50	94,50
3. Sorte ab Grube	7,80	7,80	7,80	Luxemburger Gießereiroheisen			
Nassauer Roteisenstein				III, ab Apach	73,—	73,—	73,—
(Grundpreis bezogen auf				Ferromangan (30-90%) Grund-			
42 % Fe u. 28 % SiO ₂) ab	9,80	9,80	9,80	lage 80 % Staffel 2,50 <i>R.M.</i> je			
Grube	fr. Fr	fr. Fr	fr. Fr	t/100 Mn, frei Empfangstation	242—260	242—260	242—260
Lothringer Minette, Grund-	27 bis 29	27 bis 29	27 bis 29 ¹⁾	Ferrosilizium 75 % ²⁾ (Staffel			
lage 32 % Fe ab Grube				7— <i>R.M.</i>), frei Verbrauchs-	413—418	413—418	413—418
		Skala 1,50 Fr		station			
Briey-Minette (37 bis 38 %				Ferrosilizium 45 % ²⁾ (Staffel			
Fe), Grundlage 35 % Fe ab				6— <i>R.M.</i>), frei Verbrauchs-	250—260	250—260	250—260
Grube	34 bis 36	34 bis 36	34 bis 36 ¹⁾	station			
		Skala 1,50 Fr		Ferrosilizium 10 %, ab Werk	118,—	118,—	118,—
Bilbao-Rubio-Erze:				Vorgewalztes und gewalztes			
Grundlage 50 % Fe cif	sh	sh	sh	Eisen:			
Rotterdam	18/6	18/6 ¹⁾	17/—	Grundpreise, soweit nicht anders			
Bilbao-Rostspat:				bemerkt, in Thomas-Handels-			
Grundlage 50 % Fe cif	16/6	16/6 ¹⁾	15/—	güte			
Rotterdam				Rohblöcke ³⁾	100,50	100,50	100,50
Algier-Erze:				Vorgew. Blöcke ³⁾	108,—	108,—	108,—
Grundlage 50 % Fe cif	19/—	19/— ¹⁾	17/—	Knüppel ³⁾	115,50	115,50	115,50
Rotterdam				Platine ³⁾	120,50	120,50	120,50
Marokko-Rif-Erze:				ab Schnitt-			
Grundlage 60 % Fe cif	24/9	24/9 ¹⁾	20/—	punkt	137/131 ⁴⁾	137/131 ⁴⁾	137/131 ⁴⁾
Rotterdam				Dortmund	134/128 ⁴⁾	134/128 ⁴⁾	134/128 ⁴⁾
Schwedische phosphorarme				od. Ruhrort	159/155 ⁶⁾	159/155 ⁶⁾	159/155 ⁶⁾
Erze:				Stabeisen	142,—	142,—	142,—
Grundlage 60 % Fe fob	Kr	Kr	Kr	Formeisen	183,—	183,—	183,—
Narvik	17,50	17,50 ¹⁾	17,50 ¹⁾	Bandisen			
Ia gewaschenes kaukasisches				Universaleisen			
Mangan-Erz mit mindest-	d	d	d	Kesselbleche S.-M. ⁶⁾			
52 % Mn je Einheit Man-	12	12 ¹⁾	12 ¹⁾	Dsgl. 4,76 mm u. dar-			
gan und t frei Kahn Ant-				über, 34 bis 41 kg			
werpen oder Rotterdam				ab			
				Festigkeit, 25 %			
				Dehnung	155,—	155,—	155,—
				Behälterbleche	153,—	153,—	153,—
				Mittelbleche			
Schrott, Frachtgrundlage				3 bis unter 5 mm	160,—	160,—	160,—
Essen:	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i>	<i>R.M.</i> ¹⁾	ab			
Späne	37,97	35,18	33,05	Essen			
Stahlschrott	51,43	49,61	43,55	Feinbleche			
				1 bis 3 mm			
Roheisen:				unter 1 mm	170,—	170,—	170,—
Gießereiroheisen				Siegen			
Nr. I } ab Ober-	86,50	86,50	86,50	Gezogener blanker			
Nr. III } hausen	83,—	83,—	83,—	Handelsdraht	217,50	217,50	217,50
Hämatit }	88,50	88,50	88,50	Verzinkter Handels-			
Cu-armes Stabeisen, ab				draht	252,50	252,50	252,50
Siegen	85,—	85,—	85,—	Drahtstifte	222,50	222,50	222,50

¹⁾ Erste Hälfte November. — ²⁾ Der niedrigere Preis gilt für mehrere Ladungen, der höhere bei Bezug nur einer einzigen Ladung. 5.— *R.M.* je t werden den Beziehern in Form eines Treuarbattes zurückgezahlt, wenn diese ein Jahr lang nachweislich ihren Bedarf nur beim Syndikat decken. ³⁾ Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2.— *R.M.*, von 100 bis 200 t um 1.— *R.M.*. — ⁴⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁵⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁶⁾ Für Kesselbleche nach den neuen Vorschriften für Landdampfkessel beträgt der Preis 193,— *R.M.*. — ⁷⁾ Nominell, weil Geschäfte im Berichtsmonat nicht abgeschlossen worden sind.

lassen oder Zurückhalten der Abrufe, wohl in Erwartung einer Preissenkung, wahrzunehmen. Bei Fettkohlen war der Absatz in Stücken und Förderkohlen verhältnismäßig gut. Schwierigkeiten bereitete besonders der Auftragsmangel an kleinen Nüssen und Kokskohlen. Letztgenannte wurden infolge der stark zurückgegangenen Koksgewinning dem Syndikat reichlicher denn je angeboten. In Gasflamkohlen ging es in allen Sorten schlecht, vor allem in Nußkohlen II bis IV. Das Auslandsgeschäft in Briketts hatte ungefähr den gleichen Umfang wie im Vormonat, während beim Inlandsgeschäft in der ersten Monats-hälfte eine besonders starke Zurückhaltung beobachtet wurde.

Das Koksgeeschäft erfuhr einen weiteren scharfen Rückgang. Sowohl in Großkoks als auch in Brechkoks blieben die Abrufe hinter dem des Vormonats beträchtlich zurück, so daß in diesem Monat der Auftragseingang den größten Tiefstand während des ganzen Jahres erreichte. Eine Zurückhaltung der Kundschaft war bei den Abrufen unverkennbar.

Infolge der noch immer anhaltenden Erzeugungseinschränkungen hat sich auf dem Erzmarkt nichts geändert. Mit den Lieferern wurden weitere Vereinbarungen auf Verschiebung von Mengen aus 1931 in die späteren Jahre getroffen. Ein Bedarf für die nächsten Jahre kommt unter diesen Umständen nicht in Frage. Die Lage bei den Gruben des Siegerlandes und des

Lahn-Dill-Gebietes hat sich weiter verschlechtert. Die Eisensteinförderung der Siegerländer Gruben ist im Laufe des Jahres immer mehr zurückgegangen. Sie betrug im Oktober nur noch 122 000 t gegenüber 190 000 t im Januar. Noch ungünstiger gestaltete sich der Absatz. Dabei scheint der Tiefpunkt noch nicht erreicht, und weiteres Absinken von Förderung und Absatz ist zu befürchten. Sollte die Reichs- und Staatsbeihilfe und damit zwangsläufig die Vergünstigung der Reichsbahn für Sieg-Lahn-Gruben nicht mehr weiter gewährt werden, so würde deren Schicksal damit besiegelt sein; mehrere tausend Arbeiter würden der Erwerbslosenfürsorge verfallen, die dann ein Vielfaches des Betrages zahlen müßte, den das Reichswirtschaftsministerium in seinem Haushalt sparen will.

Die Schwedenerz-Verschiffungen nach Deutschland betrug im Oktober: ab Narvik 231 153 t, ab Luleå 134 194 t. Die Luleå-Erzverschiffung wurde Anfang November geschlossen. Im Oktober 1930 wurden in das rheinisch-westfälische Industriegebiet folgende Erzmengen eingeführt: über Rotterdam 709 948 t, über Emden 134 435 t. Ueber Hannover/Hildesheim wurden nach Dortmund 430 t gebracht.

Infolge der schlechten Wirtschaftslage des deutschen und besonders englischen Eisenmarktes ist Förderung und Versand spanischer Erze stark zurückgegangen. Die Verschiffungen

anken von 164 895 t im Januar auf 78 550 t im September 1930. Ueber den Hafen von Bilbao wurden in den Monaten Januar bis September 1930 1 006 748 t gegen 1 358 560 t im Vorjahre ausgeführt. Der Preis für bestes Bilbao-Rubioerz cif Middlebrough ging von 24/6 sh im Oktober 1929 auf gegenwärtig etwa 17/— sh je t bei einer Fracht von 5/6 sh zurück.

Unsere Vermutungen, daß sich die Lage auf dem Manganerzmarkt von Monat zu Monat erheblich verschlechtern würde, haben sich leider als zu wahr erwiesen. Wie in früheren Berichten schon gesagt, hören in Kürze jegliche Zufuhren auf, da sich die alten Verträge allmählich abwickeln. Die Werke gehen dann zum Verbrauch ihrer Lagervorräte über, die nach und nach eine ganz beträchtliche Höhe erreicht haben. Nennenswerte Mengen sind letzthin nur von Rußland eingeführt worden; aber auch hier tritt allmählich ein Stillstand ein, da die Lösung des Vertragsverhältnisses zwischen der Firma Rawack & Grünfeld. A. G., und den Russen, die wohl als endgültig angesehen werden kann, eine Stockung in den Lieferungen mit sich gebracht hat. Immerhin behaupten die Russen nach wie vor den Markt, da sie eine Preispolitik treiben, die es allen anderen Manganerzförderern unmöglich macht, Schritt zu halten. Genannt werden zur Zeit für kaukasisches Wascherz 11¹/₄ bis 11¹/₂ d die Einheit Mangan cif, jedoch kann als sicher angenommen werden, daß man bei ernstlichen Verhandlungen, beispielsweise für einen mehrjährigen Vertrag, ganz erheblich unter diesen Preisen ankommen wird. Die Russen versuchen eben, ihre Monopolstellung unter allen Umständen zu halten, koste es, was es wolle. Von den übrigen Manganerzvorkommen liegen neue Meldungen nicht vor, was wohl auf die allgemein schwierige Lage der gesamten Weltwirtschaft zurückzuführen ist.

Die ausländischen Entfälle an Schlacken konnten auch in diesem Monat untergebracht werden. Der Auslandsschlackenmarkt blieb weiter ruhig.

Vom Weltfrachtenmarkt ist zu berichten, daß sich die allgemeine Lage wiederum wesentlich verschlechtert hat. Der Erzfrachtenmarkt war nach wie vor ruhig. Skandinavien war fast ohne Geschäft; für einen 4500-Tonner Oxelösund/Antwerpen wurden 2,90 s. Kr gezahlt. Bay blieb unverändert; zwei Abschlüsse Bilbao/Ijmuiden wurden zu 4/3 sh getätigt. Mittelmeer war lebhafter, da die Befrachter die Ruhepause der Russen benutzten, um die so lange aufgeschobenen Aufträge einzudecken. Da die Reeder sehr zurückhaltend waren, war die Tendenz anfänglich für prompte Ladungen fest, fiel später jedoch wieder für Novemberladungen. Poti tätigte drei Abschlüsse; die Fracht ging von 12/9 auf 11/6 sh zurück. Indien blieb unverändert; ein 7000-Tonner Marmagoa/England erzielte 18/— sh. Folgende Frachten in sh wurden im Oktober nach Rotterdam notiert:

Almeria	4/6	Huelva	5/—	Seriphos	6/—
Bona	4/6	Tunis	6/10 ¹ / ₂	Poti	11/6

Auf dem Schrottmarkt sind die Preise wieder etwas zurückgegangen. Für die Verbraucher tritt dieser Rückgang aber kaum praktisch in die Erscheinung, da sie ihre Hauptmengen für den nächsten Bedarf eingedeckt haben. Bei der Beurteilung der ruhigen Verhältnisse auf dem Schrottmarkt ist neben der schlechten wirtschaftlichen Lage auch zu berücksichtigen, daß eine Reihe von Verbrauchern gezwungen ist, in Anbetracht der großen Erzbestände auf diese zurückzugreifen.

Im Monat November trat auf dem Roheisen-Inlandsmarkt ein erneuter Rückgang in der Abruf-Erteilung ein. Das Geschäft lag vollkommen danieder und wies einen bisher nicht erreichten Tiefstand auf. Anzeichen für eine Besserung sind nicht vorhanden. Auf den Auslandsmärkten war das Geschäft bei rückläufigen Preisen ebenfalls sehr still.

An dem ruhigen Halbzeug-Geschäftsgang im Inlande hat sich nichts geändert. Im Auslande tart mit Monatsbeginn eine merkliche Belebung ein, die auch ein Anziehen der Preise zur Folge hatte. Trotzdem liegen die zur Zeit erzielbaren Preise noch wesentlich unter den Erlösen der voraufgegangenen Jahre.

In Formeisen deckte die inländische Kundschaft nur den allerdingsten Bedarf. Abrufe für Händlerlager fehlen fast vollkommen. Das mittelbare und unmittelbare Auslandsgeschäft hat sich gebessert. Es wurde bei anziehenden Preisen mehr gekauft als in den vorhergehenden Monaten, in denen allerdings auch das Geschäft auf dem Weltmarkt sehr daniederlag.

In dem Beschäftigungsgrad in Oberbaustoffen wird sich, wie schon in den letzten Berichten angedeutet, bis Jahresende nichts ändern, da der Auftragsbestand für jeden der vier letzten Monate des Jahres annähernd gleich groß ist.

Auf dem Markte für rollendes Eisenbahnzeug sind gegenüber dem Vormonat keine Veränderungen eingetreten.

Das Stabeisen-Geschäft im Inlande liegt nach wie vor sehr schwach. Die Zurückhaltung in den Abrufen hat weiter zugenommen. Die Nachfrage aus dem Auslande war in den letzten 14 Tagen erheblich besser, was auch in einem entsprechenden Anziehen der Preise zum Ausdruck kam.

In Universaleisen konnten außer einigen Aufträgen für die mittelbare Ausfuhr nur wenige neue Geschäfte für das Inland gebucht werden. Das Auslandsgeschäft ist etwas reger geworden, und auch die Preise haben angezogen und sich befestigt.

Im Inlande war der Verlauf des Bandeisen-Geschäftes unverändert. Das Ausland kam in den letzten Wochen mit großen Auftragsmengen auf den Markt, was auf die Preisfrage nicht ohne Einfluß geblieben ist.

Im Inlandsgeschäft für Grobbleche ist keine Aenderung der Marktlage eingetreten. Der Eingang an Aufträgen aus dem Inland war noch immer sehr schwach, da Handel und Verbrauch nur die sofort benötigten Mengen bestellten. Etwas mehr Bestellungen sind in letzter Zeit für die mittelbare Ausfuhr eingegangen. Entsprechend der allgemeinen Steigerung der Weltmarktpreise haben sich auch die Blechpreise in den letzten Tagen befestigt; mehrere Aufträge konnten hereingenommen werden.

In Mittelblechen war das Geschäft noch immer still, obwohl auch für dieses Erzeugnis die Auslandspreise anzogen.

Auf dem Feinblechmarkt ist eine Besserung der Verhältnisse nicht eingetreten. Es bestand allgemein wenig Neigung zu Neuabschlüssen. Infolge des unzureichenden Spezifikations-eingangs ließ die Beschäftigung der Werke viel zu wünschen übrig.

Die Pressemeldung, daß die Beschäftigung der Walzwerke für schmiedeiserne Röhren noch verhältnismäßig günstig sei, entspricht leider nicht den Tatsachen. Auf dem Inlandsmarkt ging der Auftragseingang im Berichtsmonat weiterhin stark zurück. Die Kundschaft hielt infolge der Preisabbau-bewegung mit der Erteilung von Aufträgen allgemein zurück. Auf den Auslandsmärkten haben sich die Absatzverhältnisse nicht nennenswert geändert.

In gußeisernen Röhren war der Geschäftsgang, wie immer in den Wintermonaten, ruhig. Der Abschluß schwebender Geschäfte wird durch die Unklarheit über die Preisentwicklung gestört.

Die Marktlage für Gießereierzeugnisse hat sich im November noch viel schlechter entwickelt als im Oktober. Sämtliche Käuferschichten hielten teils aus Geldmangel, teils wahrscheinlich mit Rücksicht auf zu erwartende Preisermäßigungen mit ihren Käufen zurück. Es wurde nur eingedeckt, was unbedingt für dringenden Bedarf notwendig war. Das Ausland verhielt sich in gleicher Weise.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau betrug im Monat Oktober die Rohkohlenförderung 8 642 244 (Vormonat 8 702 758) t, die Brikettherstellung 2 101 223 (Vormonat 2 289 964) t. Gegenüber dem Monat September ging die Rohkohlenförderung mithin um 0,7 %, die Brikettherstellung um 8,2 % zurück.

Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 27 Arbeitstagen im Oktober (gegen 26 im September) an Rohkohle 320 083 (Vormonat 334 721) t, an Briketts 77 823 (Vormonat 88 076) t, nahm also um 4,4 % bei Rohkohle und 11,6 % bei Briketts ab. Im Oktober des Vorjahres betrug die Rohkohlenförderung 10 688 818 t, die Brikettherstellung 2 707 979 t. Im Vergleich zur Vorjahresleistung war demnach im Berichtsmonat ein Rückgang von 19,1 % bei Rohkohle und 22,4 % bei Briketts festzustellen.

Die Winterpreise und die im Laufe des Monats Oktober brennend gewordene Frage des Preisabbaues wirkten sich in beiden Syndikatsbezirken auf den Absatz an Hausbrandbriketts fühlbar aus. Der Stapelbestand nahm wieder erheblich zu, und es mußten auch wieder Feierschichten eingelegt werden. Das Industriegeschäft erfuhr auch im Berichtsmonat keine Belebung. Neben der ungünstigen Wirtschaftslage der einzelnen Industriezweige brachten im Oktober die Auswirkungen des Berliner Metallarbeiterstreiks im Gebiet des Ostelbischen Syndikats einen Rückgang der Industrieabrufe. Das Rohkohलगeschäft nahm etwas zu.

Die Wagengestellung war in beiden Syndikatsbezirken befriedigend.

Der Schrottmarkt liegt unverändert ruhig. Die Preise wurden Anfang des Monats von der Deutschen Schrottvereinigung um 1 R. M. je t ab Versandstation zurückgesetzt. Das Aufkommen ist reichlich. Die Lage am Gußbruchmarkt ist ebenfalls unverändert.

Da von allen Seiten ganz allgemein mit kurz bevorstehenden Preisermäßigungen sowohl für Roheisen als auch für sämtliche

Walzwerkserzeugnisse gerechnet wird, kommt nur der allerdringendste Bedarf heraus. Die Beschäftigung leidet darunter natürlich sehr. Die Werke arbeiten infolgedessen mit starken Einschränkungen.

Der Geschäftsgang für Tempergußerzeugnisse entsprach dem des Vormonats. Die Händler sind nach wie vor sehr zurückhaltend in der Erteilung von Abrufen für die Ergänzung der Lager. In Stahlguß war der Geschäftsumfang nur mäßig. Die Preise sind immer noch gedrückt. Das Aufkommen an Grubenwagenrädern und Radsätzen ist sehr gering. In Radsatzmaterial hielt sich das Geschäft in engen Grenzen. In Schmiedestücken ist die Nachfrage schwach, der Wettbewerb um die im Markt befindlichen Objekte daher sehr scharf.

Auf dem Markt für Gießereierzeugnisse hielt der gute Absatz auch Anfang des Monats noch an, ließ aber etwa gegen Mitte November nach. Es ist ein scharfer Rückgang eingetreten; Aufträge und Abrufe gehen nur in ganz geringem Umfange ein. Die Preise sind nach wie vor unauskömmlich.

Im Eisenbau ist keine Besserung der Lage eingetreten. Fast sämtliche Eisenbauunternehmen mußten ihre Betriebe einschränken.

Dem Maschinenbau ist es zum Teil noch gelungen, aus dem Ausland Ersatz für die fehlenden Inlandsaufträge zu erhalten. Trotzdem ist die Beschäftigung im Durchschnitt ungenügend.

Am Metallmarkt ist die vorübergehende Aufwärtsbewegung bereits wieder einem Rückgang gewichen.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — Die Marktlage an der Saar hat sich in der letzten Zeit nicht geändert. Bekanntlich ist der französische Roheisen-Verband (O. S. P. M.) für phosphorhaltiges Roheisen aufgelöst worden mit der Maßgabe, daß die Preise noch bis Ende des Jahres Gültigkeit haben sollen; jedoch scheint es, als ob sich die Mitgliedswerke des O. S. P. M. nicht mehr an die Preise halten, denn die Preise für phosphorhaltiges Roheisen sind dauernd im Fallen begriffen; es sind schon Preise zu 300 Fr für P L III auf dem Markt. Inwiefern sich die Auflösung des O. S. P. M. auf das deutsch-französische Kontingentsabkommen auswirkt, kann man im Augenblick noch nicht sagen; saarländische und deutsche Händler sollen jedoch schon Angebote in französischem phosphorhaltigem Roheisen und sogar in Hämatit zur Lieferung nach Deutschland weit unter dem deutschen Inlandspreis gemacht haben.

Das Geschäft in Stabeisen hat eine kleine Belbung zu verzeichnen. Der Stabeisenpreis dürfte bei etwa 530 bis 540 Fr liegen. Die Preise an der Saar sind entsprechend den Frachtvorteilen höher. In Formeisen ist das Geschäft schlecht, da die Bautätigkeit beendet ist. Auch in Bandeisens sowie in Blechen und Röhren läßt das Geschäft außerordentlich zu wünschen übrig. Der deutsche Markt ist nach wie vor sehr ruhig, und auf dem französischen Markt macht sich der Rückgang des Geschäftes immer stärker bemerkbar. Auf dem Ausfuhrmarkt sind die Preise etwa 3 bis 4 sh gestiegen, sind jedoch immer noch so unauskömmlich, daß Geschäftsabschlüsse zu schweren Verlusten führen. Die französischen Verbände, denen die Saarwerke angehören, haben weitere Preisermäßigungen nicht vorgenommen. Bei dem A-Produkte-Verband (Comptoir des Produits A), dessen Geltungsdauer Ende März 1931 abläuft, scheinen Schwierigkeiten für die Verlängerung zu entstehen, weil ein größeres Werk im Meurthe-et-Moselle-Bezirk neue Quotenforderungen gestellt hat. Die Verhandlungen zum Zusammenschluß der Stabeisenhersteller sind abgeschlossen. Man ist jetzt dabei, mit den Saarwerken zwecks Beitritts zu verhandeln. Die Verhandlungen zur Gründung eines Verbandes für gezogenen Draht, Stifte usw. gehen vorwärts. Der Beitritt St. Ingberts und des den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken nahestehenden Werkes „Saardrahtwerke G. m. b. H., Louisenthal-Saar“ ist vorgesehen.

Die Lage der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie im 3. Vierteljahr 1930. — Die zunehmende Stockung der Bautätigkeit sowie der ungünstige Beschäftigungsstand der Eisen verarbeitenden Industrie bewirkten eine weitere Einschränkung des Inlandsbedarfes an Roheisen, Halbzeug und fertiger Walzware. Die niedrigen Weltmarktpreise, die noch fortgesetzt neue Verschlechterungen aufwiesen, ließen einen Ausgleich des mangelnden Inlandsabsatzes durch lebhaftere Ausfuhrfähigkeit nicht zu. Es trat daher eine Senkung des Auftragsbestandes auf einen seit dem Jahre 1926 nicht verzeichneten Tiefstand ein. Der Stahl- und Walzwerksbetrieb, der in der letzten Woche des Monats Juni stillgelegt worden war, wurde am 7. Juli im eingeschränkten Umfang wieder aufgenommen. Der Eisenerzer Hochofen wurde am 18. Juli ausgeblasen. Für Oktober mußte auch die Dämpfung eines Hochofens in Donawitz und die Drosselung des Stahlwerksbetriebes auf 6 Siemens-Martin-Oefen verfügt werden.

In der Edelstahlindustrie hat sich die für das 2. Vierteljahr 1930 geschilderte ungünstige Geschäftslage auch im Laufe des 3. Vierteljahres nicht zum Besseren gewendet und im Gegenteil

noch eine Verschlechterung erfahren. Die Aussichten für die nächste Zukunft sind unklar.

Der Beschäftigungsgrad stellte sich in der Eisenhüttenindustrie im 3. Jahresviertel 1930 wie folgt:

	Beschäftigungsgrad in % der Normalbeschäftigung		
	Juli	August	September
Roheisen	37,9	43,7	45,6
Rohstahl	53,1	66,0	63,1
Walzware	57,2	69,3	73,8
Offene Bestellungen	66,9	54,6	41,0

Ueber Erzeugung, Verkaufspreise und Löhne geben nachstehende Zahlentafeln Aufschluß:

	Erzeugung		
	1. Vierteljahr t	2. Vierteljahr t	3. Vierteljahr t
Eisenerze	345 000	339 800	278 300
Stein- und Braunkohle	880 642	731 753	809 298
Roheisen	80 847	100 178	69 481
Stahl	145 176	123 248	108 689
Walz- und Schmiedeware	109 807	99 914	85 549

In den ersten 9 Monaten 1930 betrug die Roheisenerzeugung 250 506 t (gegen 358 185 t in gleicher Vorjahrszeit), die Stahl-erzeugung 377 113 (492 880) t, die Walzwarenerzeugung 295 270 (353 664) t.

Durchschnittliche Verkaufspreise je t in Schilling:

	1. Vierteljahr	2. Vierteljahr	3. Vierteljahr
Braunkohle (steir. Würfel)	31,00	30,50	30,50
Roheisen	162,00	162,00	162,00
Knüttel	258,50	258,50	258,50
Stabeisen ¹⁾	340,50	340,50	340,50
Formeisen ¹⁾	361,50	361,50	361,50
Walzdraht	324,0	324,00	324,00
Schwarzbleche 0,3 bis 2 mm	528,20	529,60	520,40
Mittelbleche über 2 bis 5 mm	463,70	454,10	441,—

Arbeiterverdienst je Schicht in Schilling:

	1. Vierteljahr	2. Vierteljahr	3. Vierteljahr
Kohlenbergbau:			
Hauer	8,57	8,14	8,13
Tagelöhner	7,59	7,01	7,08
Erzbergbau: Hauer	10,16	10,98	11,07
Eisenarbeiter	10,51	10,34	10,73
Stahlarbeiter	11,61	11,29	10,97

Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke A.-G., Völklingen (Saar).

— Nach einer Zeit guter Beschäftigung in den Sommermonaten 1929 setzte in den Herbstmonaten ein starker Rückgang ein, der sich im laufenden Jahr weiter fortsetzte. Wenn das Saargebiet nicht ganz so schwer von der Wirtschaftskrise betroffen wurde wie das übrige Deutsche Reich, so ist die Ursache darin zu suchen, daß der französische Markt eine gute Aufnahmefähigkeit behielt; allerdings trat um die Jahreswende auch hier eine Abschwächung ein. Die mit einer Lohnerhöhung verbundene Mehrbelastung hat sich durch den außerordentlich scharfen Konjunkturrückgang im laufenden Jahr sehr ungünstig bemerkbar gemacht. Wegen der Preise der Koks- und Kohle entwickelte sich zu Beginn des Berichtsjahres ein schwerer Kampf zwischen der französischen Bergwerksverwaltung und den Saarhütten. Außerordentlich schwierige Verhandlungen führten schließlich zu einem Schiedsspruch, der eine gleitende Preisformel für die Koks- und Kohle-Grundpreise vorsieht; aber auch diese Einigung konnte keine befriedigenden Verhältnisse schaffen, da sie der Bergwerksdirektion auch weiterhin die Möglichkeit läßt, die Preisfestsetzung bestimmend zu beeinflussen. Die Preise haben im laufenden Jahr bereits eine ganz untragbare Höhe erreicht. Die Bemühungen der Saarhütten zur Verbesserung des Kohlenbezugs durch einen Verkehr geschlossener Züge haben gegen Ende des Berichtsjahres zum Erfolg geführt, indem zunächst den Werken Brebach, Burbach, Dillingen und Röchling täglich je ein geschlossener Zug von 900 t Koks- und Kohle zugeführt wird. Der Verkehr hat sich gut bewährt, jedoch sind die Verhandlungen über die Ermäßigung der Frachtsätze noch im Gang. Die internationalen Verhandlungen wegen der Zementlieferungen der Saarwerke Völklingen und Halberg auf dem innerfranzösischen Markt führten zu einer vorläufigen Verständigung mit Wirkung ab 1. April 1929, die den beiden Saarwerken ein jährliches Gesamtlieferrecht nach Frankreich von 60 000 t brachte, von welchen 34 000 t auf den offenen Markt und 26 000 t über Reparationskonto zu liefern waren. Diese Abmachungen erwiesen sich infolge des völligen Ausbleibens der Reparationslieferungen als nicht tragbar, so daß nach einer neuen Verständigung mit Wirkung vom 1. April 1929 an die ganzen 60 000 t von den Saarwerken auf den offenen Markt geliefert werden können.

In allen Betrieben wurde im Berichtsjahr planmäßig an der Vervollkommnung der Werksanlagen und organisatorischen Einrichtungen weitergearbeitet. Der Rückgang der Erzeugung gegenüber dem Vorjahre hat seine Ursache in den ungünstigen allgemeinwirtschaftlichen Verhältnissen. Hergestellt wurden:

¹⁾ Mit W. U. S. T.

	1927	1928	1929
	t	t	t
Koks	440 623	484 116	478 744
Roheisen	465 096	513 929	527 426
Thomasstahl	406 495	436 615	427 984
Fertigerzeugnisse	342 488	363 089	356 285

Beschäftigt wurden im Jahresdurchschnitt 1929: 5 993 Arbeiter und 792 Meister und Angestellte.

Innerhalb der deutschen Verbände hat Völklingen seine Quoten auf der ganzen Linie voll ausgenutzt. Im abgelaufenen Geschäftsjahr wurde erstmalig der Verkauf von Roheisen nach Frankreich aufgenommen. Der Absatz an Nebenerzeugnissen, insbesondere an Zement, vollzog sich im wesentlichen regelmäßig. Der Gesamtumsatz belief sich im abgelaufenen Geschäftsjahr auf 59 169 836 RM gegen 56 204 048 RM im Vorjahre.

Der Abschluß weist bei insgesamt 45 040 229,56 Fr Betriebsüberschuß einen Reingewinn von 13 983 916,85 Fr auf. Hiervon werden 11,5 Mill. Fr der Rücklage und 200 000 Fr

der Steuerrücklage überwiesen, 430 675 Fr Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 1,5 Mill. Fr Gewinn (15 % wie im Vorjahr) ausgeteilt und 353 241,85 Fr auf neue Rechnung vorgetragen.

Das Edelmetallwerk Röchling A.-G., Völklingen (Saar), konnte die Erzeugung im Geschäftsjahre 1929 gegenüber dem Vorjahre weiterhin erhöhen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

	1927	1928	1929
	t	t	t
Stahl (Siemens-Martin- und Elektro-)	53 040	74 658	81 160
Walzerzeugnisse	43 144	61 761	65 740
Hammerwerk	2 482	3 583	3 494
Federschmiede	1 686	2 267	2 771

Der Verkauf stand im Zeichen günstiger Absatzverhältnisse. Das Jahr schließt mit einem Reingewinn von 3 647 285,62 Fr ab, aus dem 3 Mill. Fr der Rücklage überwiesen, 86 125 Fr Gewinnanteile an den Aufsichtsrat gezahlt, 300 000 Fr (15 %) Gewinn ausgeteilt und 261 160,62 Fr auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Buchbesprechungen¹⁾.

Verband Deutscher Dampfkessel- und Apparatebau-Anstalten. G(roß-)W(asserraum-)K(essel-Verband). 25 Jahre deutscher Arbeit. (Bearb. von Dr.-Ing. E. h. Richard Zörner.) 1905-30. (Mit Abb.) [Berlin: Selbstverlag des Verbandes 1930.] (84 S.) 4^o.

Am 15. November 1930 konnte der Verband Deutscher Dampfkessel- und Apparatebau-Anstalten auf sein 25jähriges Bestehen zurückblicken. Die vorliegende, aus diesem Anlaß herausgegebene Denkschrift, deren Bearbeitung in den Händen des verdienstvollen Ehrenvorsitzenden des Verbandes, Bergrats Dr.-Ing. E. h. R. Zörner, Bensberg, lag, gibt eingehenden Aufschluß über die Gründung und Tätigkeit des Verbandes und ist ein fesselnder Beitrag zur deutschen Kartellbewegung.

Die ersten Verständigungsversuche in der Großwasserraumkessel-Industrie unter Führung des späteren preußischen Ministers für Handel und Gewerbe, Möller, gehen auf das Jahr 1899 zurück. Der eigentliche Zusammenschluß erfolgte aber erst am 15. November 1905. Bei der Gründung waren es 58 Firmen, die sich zu dem Verbands Deutscher Großwasserraumkessel-Fabrikanten, Berlin, zusammenschlossen. Am 28. Juni 1916 wurde der Name des Verbandes in „Verband Deutscher Dampfkessel- und Apparatebau-Anstalten“ geändert. Trotzdem ist die frühere Bezeichnung „GWK“ heute noch allgemein üblich. Aus der Gründungsgeschichte ist zu entnehmen, daß der Zusammenschluß der Not gehorchend erfolgte. Durch die Organisation des Verbandes sollte der damalige verderbliche Wettbewerb unter den Dampfkesselbauenden Firmen beseitigt, „dem freien Spiel der Kräfte und dem schrankenlosen Wettbewerb geordnete Bahnen vorgeschrieben werden“.

Als eine der wichtigsten Aufgaben sah der Verband die Verbesserung der gemeinsamen Lieferungs- und Zahlungsbedingungen der ihm angeschlossenen Werke an. Er stützte sich bei diesen Arbeiten in erster Linie auf die Vorarbeiten des Vereins Deutscher Maschinenbau-Anstalten und ermöglichte dadurch eine Einheitsfront von Maschinenbau, Stahlbau und Kesselbau. Neben den Zahlungs- und Lieferungsbedingungen wurden die Fragen der Abnahme und der Garantiebedingungen unter Berücksichtigung der Verhältnisse im Kesselbau nach einheitlichen Richtlinien behandelt. Im Anschluß an die Bearbeitung von Fragen der Preisbildung wurde besondere Aufmerksamkeit der Selbstkostenberechnung geschenkt. 1915 wurden die von dem Vorsitzenden ausgearbeiteten Vorschläge für „Vor- und Nachkalkulationen und die Unkostenberechnung für Dampfkessel-fabriken, Blech- und Eisenkonstruktionswerkstätten“ nebst Normalkalkulationsvordrucke für Kessel und Apparate eingeführt. Der Verband hatte diese Frage bereits zu einer Zeit aufgegriffen, als man im allgemeinen in der Industrie von der Bedeutung der vergleichenden Selbstkostenrechnung eines Verbandes noch wenig überzeugt war. Die von dem Verband begonnenen Arbeiten wurden später von der Vereinigung der Deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie (VDDA), dem heutigen Spitzenverbande der Dampfkessel- und Apparateindustrie, fortgesetzt und ausgebaut.

Eine außerordentlich wertvolle Arbeitstätigkeit entfaltete der Verband während der schweren Zeit der Geldentwertung, indem er seine Mitglieder über die Umrechnung der Verkaufs- und Einkaufspreise zum Friedenskurs und der Währungen der neutralen Länder laufend unterrichtete.

Auch die Arbeiten des Verbandes auf technischem Gebiete waren äußerst vielseitig. Die jeweils eingesetzten Ausschüsse befaßten sich mit den Bauvorschriften für Landdampfkessel,

der Frage der Anwendung der sogenannten harten Bleche, den zulässigen Gewichtsabweichungen bei Kesselblechen, der Ribbildung in Kesselblechen und den Regeln für Abnahmeversuche an Dampfanlagen. Als im Jahre 1923 diese Arbeiten von der VDDA übernommen und fortgeführt wurden, wurden in Zusammenarbeit mit dem GWK-Verband weitere wichtige Fragen auf technischem Gebiete gelöst. Bei allen Arbeiten war der GWK-Verband bestrebt, mit dem Verein deutscher Ingenieure, dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und dem Zentral-Verband der Preußischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine zusammenzuarbeiten.

Wertvoll waren die Erfahrungen des GWK-Verbandes besonders, seit 1923 die Bearbeitung der wirtschaftlichen und technischen Fragen von der Vereinigung der Deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie (VDDA) übernommen wurde. An der Gemeinschaftsarbeit der VDDA haben sich die Vertreter des GWK-Verbandes verdienstvoll beteiligt. Der Vorsitzende des GWK-Verbandes leitete für die Industrie die maßgebenden Verhandlungen mit dem Reichswirtschaftsministerium über die Einteilung des Warenverzeichnisses zum neuen deutschen Zolltarif. In gemeinsamer Arbeit zwischen GWK und VDDA wurden Fragen der Handelspolitik, der Eisenbahnfrachten und alle Wünsche, auf deren Erfüllung die Verbandsmitglieder besonderen Wert legten, behandelt. Als wertvoll erwies es sich vor allem bei den Verhandlungen über die Werkstoffpreise mit den Syndikaten der Eisen schaffenden Industrie, daß die Verarbeiter von Grob- und Kesselblechen in einer geschlossenen Organisation ihre Sache vertreten konnten.

Ueber die Arbeiten und die Erfolge des GWK-Verbandes wird eingehend in einzelnen Aufsätzen von Bergrat Dr. Zörner, Direktor Weber, Dr. Eberle und dem Geschäftsführer des GWK-Verbandes, Bruinier, berichtet. Beachtenswert sind auch die Ausführungen von Oberregierungsrat Bertheau aus dem Arbeitsministerium Berlin über die Gemeinschaftsarbeit mit der Dampfkesselindustrie bei der Schaffung von Grundsätzen für den Werkstoff und für den Bau von Dampfkesseln, ferner der Aufsatz von Direktor Vigener über Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Großwasserraumkessel und die Wiedergabe einer Rede von Exzellenz Staatsrat von Bach über die Sicherheit des Dampfkesselbetriebes.

Aus den aufschlußreichen statistischen Zusammenstellungen der Denkschrift geht hervor, daß, wenn auch bei der Entwicklung zu Großbetrieben der Wasserrohrkessel in den letzten Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung gewonnen hat, doch noch der Zahl nach 65 % aller neu aufgestellten Kessel Großwasserraumkessel sind. Der GWK-Verband wird deshalb auch in Zukunft seine Bedeutung behalten, zumal da die dem GWK-Verband angeschlossene Apparateindustrie sich von Jahr zu Jahr neue wichtige Absatzmöglichkeiten erschließt. So wird in dem Aufsatz von Direktor Weber mit Recht gesagt: „Die Entwicklung, die der GWK im Laufe seiner 25 Jahre durchgemacht hat, ist die natürliche Folge der technischen Umwälzungen im Dampfkessel- und Apparatebau. Bei seiner Gründung hatte der Großwasserraumkesselbau noch eine überwiegende Bedeutung. Elektrizitätswirtschaft und Großbetriebe haben dem Wasserrohrkessel in der neuzeitlichen Dampferzeugung die größere Bedeutung verschafft. Bergbau, Hüttentechnik und chemische Großindustrie haben innerhalb des GWK-Verbandes dem Apparatebau den Vorrang eingeräumt. Hier zeigen sich die beiden großen Entwicklungslinien der VDDA. Sie rechtzeitig zu erkennen und ohne sentimentales Festhalten an dem durch die Tradition Liebgewordenen zielbewußt zu verfolgen, war und ist Aufgabe der Führer der Verbände.“

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl- und Eisen, Düsseldorf, Postfach 664.

Schneider, Hans J., Dr. rer. pol. Dr. phil.: Der Wiederaufbau der Grobeisenindustrie an Rhein und Ruhr. (Mit 2 Textabb.) Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1930. (176 S.) 8^o. 8 R.M.

Ein flott und anregend geschriebenes Buch, sachkundig bearbeitet, mit einer Fülle von Zahlen- und Tatsachenstoff, der übersichtlich zusammengestellt und beweiskräftig verwertet ist; von volks- und weltwirtschaftlichen Zusammenhängen heraus geschrieben, mit dem Urteil nicht zurückhaltend.

Einleitend werden die Schwierigkeiten des Wiederaufbaues der Grobeisenindustrie an Rhein und Ruhr geschildert, so, wie sie sich aus den durch den Friedensvertrag und die Nachkriegszeit völlig veränderten Wettbewerbsverhältnissen auf dem Welt-Eisenmarkte sowie aus der unheilvollen innerdeutschen Wirtschaftsentwicklung ergeben haben. Nach dieser wirtschaftsgeschichtlichen Darstellung der einzelnen Stufen des Wiederaufbaues werden die Standortverhältnisse für den Rohstoffbezug und den Absatz, der Kapitaldienst, die Lohnentwicklung und andere Kostengrößen der Eisenindustrie unter dem Gesichtspunkte der Selbstkostenfrage im Verhältnis zu anderen Eisenländern erörtert. Als Ergebnis wird festgestellt, daß die westlichen Frankennländer (Frankreich, Belgien und Luxemburg) zur Zeit Eisen viel billiger herstellen und absetzen können als Deutschland, und daß darüber hinaus Deutschland auch gegenüber der englischen und nordamerikanischen Eisenindustrie einen schweren Stand auf dem Weltmarkt hat, weil diese beiden Länder trotz höherer Selbstkosten über bevorzugte, sichere Absatzgebiete verfügen, während die deutsche Eisenindustrie gerade mit den in den Selbstkosten am meisten begünstigten westlichen Frankennländern in Wettbewerb treten muß. Wenn die deutsche Grobeisenindustrie an Rhein und Ruhr trotz aller dieser Schwierigkeiten wieder zu einer bedeutungsvollen Macht in der Welt-Eisenwirtschaft geworden ist, so hat sie das angesichts der ungünstigen Wettbewerbsbedingungen und der verhängnisvollen Wirtschaftsgestaltung in Deutschland einzig und allein jener Wiederaufbauarbeit zu danken. In einem Hauptabschnitt über die Rationalisierung werden die organisatorischen und technischen Rationalisierungsmaßnahmen und ihre Auswirkung behandelt. Dabei wird gezeigt, daß diese Maßnahmen unbedingt notwendig waren, um die eingeschränkte Wettbewerbsfähigkeit gegenüber dem Ausland zu verbessern, daß aber die dauernden Selbstkostenverteuerungen, die eine verschärfte Rationalisierung bedingten und die erhofften geldlichen Erfolge vereitelten, zu einer bedauerlichen Entwicklung der Ertragsverhältnisse innerhalb der deutschen Grobeisenindustrie geführt haben. Ausführlich werden weiterhin die Absatzverhältnisse, die wirtschaftlichen Verflechtungen und die Außenhandelsbilanz der Eisenwirtschaft behandelt.

Das Buch hat besonderen Anspruch auf allgemeine Beachtung.
Düsseldorf. Dr. E. Buchmann.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotionen.

Direktor Fritz Rosdeck, Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, wurde in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete der Entwicklung der Röhrenfabrikation, und Direktor Adolf Klinkenberg, Vereinigte Stahlwerke, A.-G., Dortmund, in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete der Fortentwicklung des Herdofenstahlprozesses von der Technischen Hochschule in Aachen zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannt.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Ahrenz, Hans, Dipl.-Ing., techn. Direktor der Werkzeug- u. Tiegelstahl-Abt. der Putilow-Werke, Leningrad (U. d. S. S. R.), Hotel Europa.
Baurichter, Emil, Ing., Inh. der Fa. E. F. Baurichter, Feuerungs- u. Apparatebau-G. m. b. H., Berlin W 15.
Beckmann, Heinrich, Betriebsdirektor der Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitz, O.-S., Mietheallee 4.
Bulle, Georg, Dr.-Ing., Obering., Klöckner-Werke, A.-G., Hagen-Haspe, Kölner Str. 50.
Chovanec, Hanns, Oberingenieur, Breslau 10, Gneisenastr. 3.
Corts, Hans, Dipl.-Ing., Fa. Robert Zapp, Düsseldorf; Hagen (Westf.), Bahnhofstr. 43.
Dichmann, Carl, Ing.-Chemiker, Inowraclaw (Polen), ul. Solankowa 42.
von Franqué, Otto, Dr.-Ing., Leipzig S 3, Scheffelstr. 43.
Fucke, Herbert, Dipl.-Ing., Essen, Andreasstr. 11.
Giulini, Renzo, Dr. phil., Fabrikdirektor, Fa. Gebr. Giulini, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rhein, Kaiser-Wilhelm-Str. 56.

Goebel, Ernst, Assistant Metallurgist, The A. M. Byers Co., Ambridge (Pa.), U. S. A., Box 1091.
Grimmelt, Otto, Dr., Syndikus u. Prokurist der Rhein. Metallw.-u. Maschinenfabrik, Düsseldorf-Rath, Reichswaldallee 25.
Gutacker, Wilhelm Bruno, Obering., Prokurist der Bergwerksges. Gewerkschaft Carl Alexander, Saarbrücken 3, Feldmannstr. 40.
Hansich, Hans, Dipl.-Ing., Hüttdirektor, Saarbrücken 3, Gustav-Bruch-Str. 52.
Hogg, Friedrich Ernst, Dipl.-Ing., Pforzheim, Bahnhofstr. 2.
Huster, Alfred, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp Germaniawerft A.-G., Kronshagen (Holstein), Hasselkamp 113.
Köhler, Franz, Dipl.-Ing., Ammoniakwerk Merseburg, G. m. b. H., Leuna, Kr. Merseburg, vant'Hoff-Str. 7.
Krakowski, Georg, Oberingenieur, Deutsche Industrie-Werke, A.-G., Berlin-Spandau, Freiheit 4—7.
Kromer-von Baerle, Carl Theodor, Dr.-Ing., Berlin-Grunewald, Hohenzollerndamm 90.
Kugel, Ernst, Dipl.-Ing., Obering. u. Prokurist der Fa. Schloemann A.-G., Düsseldorf 10, Prinz-Georg-Str. 32.
Leussing, Carl, Generaldirektor, Michelkonzern, Halle (Saale), Dorotheenstr. 17.
Lindel, Anton, Ing., Fabrikleiter der Fa. Hoerbiger & Co., Wien XI. (Oesterr.), Ehamgasse 40.
Linder, Karl, Ingenieur, Köln, Trajanstr. 18.
Mühlinghaus, Walter, Dipl.-Ing., Direktor der Allgem. Elektrizitäts-Ges., Berlin NW 40; Berlin-Charlottenburg 9, Bayernallee 17.
Müller, Christian Alexander, Dr.-Ing., Moskau (U. d. S. S. R.), Hauptpostamt, Postschließfach 498.
Nerger, Otto, Dipl.-Ing., Obering. der Fa. Kotloturbin, Abt. Leningradski Metallurgetzki Sawod, Leningrad (U. d. S. S. R.), Hotel Europa.
Poellein, Hermann, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Fa. Stahlwerk Westig, A.-G., Unna; Unna-Königsborn, Kaiserstr. 33.
Polóček, Curt, Hüttening., Betriebschef der Fa. Schmolz & Bickenbach A.-G., Düsseldorf; Abt. Werk Dahl, Hagen (Westf.), Augustastr. 11.
Puppe, Heinz, Direktor, Hagen (Westf.), Eppenhauser Str. 155.
Röber, Ewald, Rohrwerksdirektor a. D., berat. Ing., Düsseldorf-Lohausen, Richthofenstr. 84.
Russell, Karl, Bergwerksdirektor a. D., Essen-Bredene, Ruschenstr. 2.
Schallbroch, Heinz, Dr.-Ing., Obering. an der Techn. Hochschule, Aachen, An der Schanz 12.
Schrupp, Carl, Dipl.-Ing., Hochofenchef, Werk Petrowsk, Dnepropetrowsk (U. d. S. S. R.).
Sponheuer, Alfred, Dipl.-Ing., Essen-Altenessen, Altenessener Str. 248.
Sprenger, Walter, Oberingenieur der Ofenbau-Ges. m. b. H., Düsseldorf 10, Gartenstr. 73.
Tiltscher, Josef, Ing., Petersdorf Nr. 15 bei Hennersdorf (C. S. R.).
Weissenfels, Jean, Direktor, Heidelberg-Wieblingen, Edinger Str. 1.
Wellnitz, Hermann, Gießereing., Leiter der Gießerei u. des Labor. d. N.-V. Deventer Izergetery en Maschinesfabriek v. h. J. L. Nering Bögel & Co., Deventer (Holland), Zwolscheweg 126.
Widemann, Max, Dr. phil., Berlin-Charlottenburg 2, Marchstr. 21.
Wülms, Carl-Heinz, Fabrikdirektor u. Teilh. der Fa. Rhein-Kaolinwerk, Oberwinter; Düsseldorf-Oberkassel, Kaiser-Friedrich-Ring 33.

Gestorben.

Bothe, Max, Rittergutsbesitzer, Ahrensfelde. 10. 11. 1930.
Hegerkamp, Fritz, Oberingenieur, Cleve. 26. 11. 1930.
Schylla, Alfred, Dipl.-Ing., Direktor, Düsseldorf. 19. 11. 1930.
Thomas, Friedhelm, Essen. Nov. 1930.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Donnerstag, den 11. Dezember 1930, 16.30 Uhr, findet im Bibliothekssaal der Donnersmarckhütte in Hindenburg, O.-S., die

15. Vollsitzung des Fachausschusses Stahlwerk und Werkstoff statt. Die Tagesordnung lautet:

- Das Ergebnis einer Umfrage über die Betriebsdaten und Abmessungen, insbesondere der Wärmespeicher ober-schlesischer Siemens-Martin-Oefen. (Zusammenfassender Bericht.) Berichterstatter: Dr.-Ing. Fr. Wesemann, Gleiwitz.
- Technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte für den Mischerbetrieb auf ober-schlesischen Stahlwerken. Berichterstatter: Dr.-Ing. J. Draht, Julienhütte.
- Allgemeines.