

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 38

22. SEPTEMBER 1932

52. JAHRGANG

Großzahl-Untersuchung der Güte von Elektroschweißnähten und der Fähigkeiten von Schweißern.

Von Dr.-Ing. Ernst Pohl in Borsigwerk, O.-S.

[Bericht Nr. 187 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Vergleich der von fünf verschiedenen Schweißern bei zahlreichen gleichartigen Schweißarbeiten erzielten Werte für Shorehärte, Zugfestigkeit, Zugdehnung, Biegewinkel und Biegedehnung. Aufstellung von vergleichbaren Zahlengrößen für die Beurteilung der Zuverlässigkeit und der Fähigkeiten der Schweißer. Ermittlung von Umrechnungszahlen für die Zugfestigkeit aus der Shore- und Brinellhärte. Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse bei der Durchführung und Prüfung von Schweißarbeiten.)

Bekanntlich haftet der Elektroschweißung neben ihren vielen Vorzügen der Mangel an, daß die Güte der Schweißverbindung in beträchtlichem Maße von den Fähigkeiten des ausführenden Schweißers abhängt. Daraus folgt die Notwendigkeit, dem Betriebe wenigstens Anhaltspunkte für eine Beurteilung der Schweißer zu geben. Zu diesem Zwecke wurden fünf Elektroschweißer ausgesucht, die wöchentlich die gleiche Schweißarbeit ausführten. Ueber den Grund der Untersuchung wurden die Schweißer nicht unterrichtet. Zur Ausschaltung von Fehlerquellen wurden die Schweißarbeiten nie am Montag und Sonnabend sowie an den Tagen nach der Lohnzahlung und nach den Feiertagen vorgenommen. Die Schweißversuche, deren Art und Zahl bei jedem Schweißer gleich war, erstreckten sich mit Unterbrechungen auf einen Zeitraum von einem Jahr.

Zur Herstellung der Versuchsschweißungen wurde ein normalgeglühtes Kesselblech von 6 m Länge, 1,2 m Breite und 12 mm Dicke verwendet, das nach einigen makroskopischen Aetzproben gewöhnliche Seigerungsverhältnisse zeigte. Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften gehen aus *Zahlentafel 1* hervor; durch

Zahlentafel 1. Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des für die Schweißversuche verwendeten Kesselbleches.

Stelle im Blech	Gehalt an						Streckgrenze ¹⁾ kg/mm ²	Zugfestigkeit ¹⁾ kg/mm ²	Zugdehnung ¹⁾ %
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %			
Kopf	0,105	0,0	0,48	0,033	0,051	0,21	25,98	37,7	25,25
Fuß	0,08	0,0	0,47	0,024	0,029	0,19	23,95	36,2	26,50

¹⁾ Mittel aus zwei Lang- und zwei Querproben.

Biegeproben wurde die gute Kaltverformungsfähigkeit des Werkstoffs festgestellt. Das Blech wurde in über 100 Streifen aufgeteilt, die durch Hobeln in der Walzrichtung für eine V-Naht von 60° vorbereitet wurden. Nach dem Schweißen

¹⁾ Vorgetragen in der Vollsitzung der Fachgruppe Walzwerk und Weiterverarbeitung der „Eisenhütte Oberschlesien“ am 14. Dezember 1931. — Vorgelegt dem Unterausschuß für Schweißbarkeit im Verein deutscher Eisenhüttenleute. — Sonderabdruck dieses Berichts sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschloßfach 664, zu beziehen.

wurden die aus je zwei Streifen zusammengefügtten Platten in zwei gleiche Teile (300 × 200 × 12 mm) mit der Kaltsäge zerschnitten und aus der Mitte einer Hälfte sechs Proben von 35 mm Breite herausgearbeitet, die je zur Hälfte für den Zerreiß- und Biegeversuch verwendet wurden. Sämtliche Schweißer hatten zwanzig Streifen auf demselben Maschinensatz mit einem Draht von 4 mm Dicke durch Schweißung in drei Lagen zusammenzufügen. Sowohl der Grund- als auch der Elektrodenwerkstoff waren ihnen dadurch eingehend bekannt, daß sie bereits jahrelang damit gearbeitet hatten. Eine hinreichende Gewöhnung der Schweißer an ihre Aufgabe war somit gewährleistet. Die Auswahl der Stromstärke und -spannung wurde im Hinblick darauf ihrer eigenen Erfahrung überlassen.

Für die Versuche wurde die Elektrode „Silesia-Universal“ in getauchtem Zustande (Kalk) benutzt, deren chemische Zusammensetzung aus *Zahlentafel 2* hervorgeht. Zur Er-

Zahlentafel 2. Zusammensetzung des Schweißdrahtes und der reinen Schweiße.

	Gehalt an				
	C %	Si %	Mn %	P %	S %
Elektrode	0,22	0,27	1,55	0,027	0,020
Schweiße	0,065	0,04	0,97	0,026	0,023
Abbrand %	70,4	85,0	37,5	3,7	— 15,0

mittlung der mechanischen Eigenschaften der reinen Schweißnaht wurde ein Probestab von 10 mm Dmr. und 100 mm Meßlänge durch entsprechendes Schweißen hergestellt, der eine Festigkeit von 43,4 kg/mm² bei einer Dehnung von 5 % ergab. Da nach *Zahlentafel 1* die Festigkeit des Bleches etwa 37 kg/mm² betrug, mußte angenommen werden, daß die Schweißproben im vollen Werkstoff reißen würden, wenn nicht eine künstliche Schwächung der Naht durch Anbringung einer Bohrung vorgenommen würde.

Die geschweißten Blechproben wurden zunächst im unzerschnittenen Zustande nach ihrem äußeren Aussehen beurteilt und dabei mit den Noten 1 (sehr gut) bis 4 (schlecht) bewertet; es sollte dadurch nachgeprüft werden, ob allein schon aus dem äußeren Aussehen der Naht ein Schluß auf ihre Festigkeit zu ziehen ist. Nach

Zahlentafel 3 unterscheiden sich die Mittelwerte der Ergebnisse nur unwesentlich voneinander. Es ist bemerkenswert, daß die Reihenfolge der Schweißer fast die gleiche ist, wie sie sich später durch die Ermittlung von Zahlengrößen für die Güte der Schweißnaht auf Grund der erhaltenen Festigkeitseigenschaften ergab. Nur die Schweißer 3 und 4 erscheinen später in umgekehrter Reihenfolge, was jedoch unwesentlich ist, da sich bei der Auswertung der gesamten Versuchsergebnisse zeigte, daß diese beiden Schweißer praktisch als gleichwertig bezeichnet werden können.

Die aus dengeschweißten Blechstreifen kalt herausgearbeiteten Probestäbe wurden allseitig bearbeitet. Für diese Maßnahme waren folgende Gründe entscheidend:

1. Es sollte der Querschnitt der Schweißnaht einwandfrei durch Messung festgestellt werden können.
2. Es sollte ermöglicht werden, einwandfreie Härtemessungen mit dem Skleroskop (Shore-Härteprüfer) vorzunehmen.
3. Die Dehnbarkeit der Schweißnähte sollte zur Ermöglichung eines Vergleiches gemessen werden können.
4. Zur Beurteilung der makroskopisch mit Kupfer-Ammonium-Chlorid geätzten Proben sollte ein möglichst großer Teil der Naht ätzbar sein.
5. Wie Zahlentafel 3 zeigte, unterschied sich die äußere Form der Raupen bei den einzelnen Schweißern nur unwesentlich voneinander, so daß eine für die Versuchsergebnisse ausschlaggebende Beeinflussung durch das Abhobeln der Schweißraupen nicht zu erwarten war.

Zahlentafel 3. Ergebnis der Bewertung nach Aussehen, Anzahl der Einschlüsse und Lage des Anrisses für die Arbeiten der verschiedenen Schweißer.

Schweißer Nr.	Aussehen der Naht	Anteil der Proben mit			
		geringen Einschlüssen %	gröberen Einschlüssen %	Anriß innerhalb der Naht %	Anriß im Uebergang %
1	2,2	85	15	77	23
2	3,0	76,7	23,3	63	37
3	2,9	86,7	13,2	80	20
4	2,7	68,4	31,6	67	33
5	2,5	71,7	28,3	43	57

Bei der Prüfung sämtlicher bearbeiteten und geätzten Probestäbe auf Bindung der Schweißnähte, etwaige Ribbildung und Einschlüsse wurde festgestellt, daß — mit ganz wenigen Ausnahmen — bei allen Proben die Schweißnähte bis auf den Grund der V-Fuge gut gebunden hatten. Anrisse, die vielleicht durch Schweißspannungen hätten entstehen können, wurden nicht nachgewiesen. Die Einschlüsse, die nur in Form von Gasblasen auftraten, waren in der in Zahlentafel 3 wiedergegebenen Weise verteilt; eine Beziehung zu dem äußeren Aussehen der Schweißnähte läßt sich danach nicht aufstellen. Zu bemerken ist, daß die Schweißer 3 und 4 in der Bewertung nach den Einschlüssen

ganz auseinander liegen, während sie bei der späteren Prüfung der Festigkeitseigenschaften eine gute Uebereinstimmung zeigten. Man kann daher annehmen, daß die Zahl der Einschlüsse, wenn sie — wie im vorliegenden Fall —

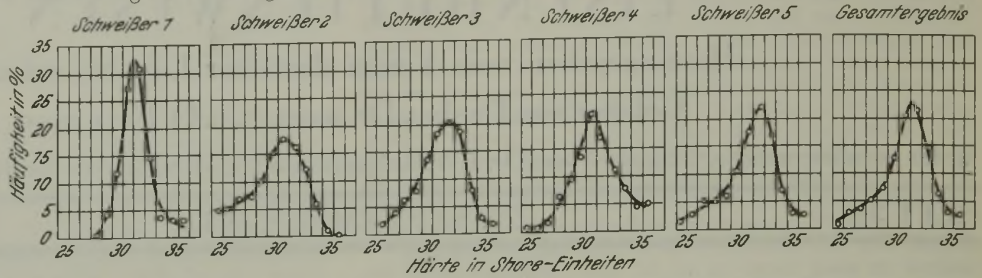


Abbildung 1. Ergebnisse der Shore-Härteprüfung an den Schweißnähten.

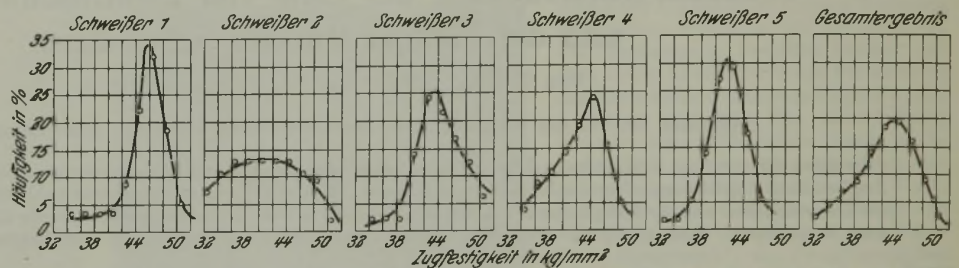


Abbildung 2. Ergebnisse der Zugfestigkeitsprüfung an den verschiedenen Schweißarbeiten.

nur gering ist und auch ihre Größe auf ein gewisses Maß beschränkt bleibt, auf den Ausfall der Festigkeitseigenschaften nur von untergeordneter Bedeutung ist.

Nach Untersuchung der Proben auf Einschlüsse wurden zunächst an sämtlichen 300 Probestäben Härteprüfungen mit dem Skleroskop vorgenommen. Dabei wurden an jeder Schweißnaht fünf Messungen ausgeführt, hieraus für jede Probe ein Mittelwert gebildet und alsdann sämtliche Mittelwerte zur Aufstellung von Häufigkeitsschaulinien benutzt²⁾. Die von den einzelnen Schweißern durchschnittlich erreichte Shorehärte liegt zwischen 31,7 und 30,6 (vgl. Abb. 1); sie weist mithin nur geringe Schwankungen auf. Wichtig ist natürlich auch der Anteil der Proben, bei denen diese durchschnittliche Härte erreicht wurde; hierbei schneidet der Schweißer 1 am besten und der Schweißer 5 am zweitbesten ab.

Bei der Prüfung der Zugfestigkeit wurde vorerst versucht, die Zerreißproben in der Breite von 35 mm ohne Querschnittsverminderung in der Schweißnaht zum Bruch zu bringen. Infolge der höheren Festigkeit der Schweißnaht gegenüber dem Blech ergab sich hierbei erwartungsgemäß ein starkes Einschnüren der Proben im vollen Werkstoff, während die Schweißnaht selbst vollkommen unverändert blieb. Um nun ein Zubruchgehen der Proben in der Schweißnaht zu erzielen, wurde der Nahtquerschnitt durch eine Bohrung von 10 mm geschwächt; in ähnlicher Weise ist man bereits bei amerikanischen Prüfungen vorgegangen. Zur Ermittlung des Einflusses, den die Bohrung auf den Wert der Zugfestigkeit hat, wurden aus dem nicht geschweißten Kesselblech je drei gebohrte und ungebohrte Proben mit denselben Abmessungen wie die geschweißten Stäbe geprüft. Es ergab sich, daß die Zugfestigkeit bei den gebohrten Proben um etwa 10 % höher liegt als bei den nichtgebohrten Proben. Diese Erscheinung ist damit zu erklären, daß bei zähem Werkstoff eine Bohrung infolge der besonders gearteten Spannungsbildung der Einschnürung

²⁾ Ueber die Anwendung der Großzahlforschung zur Prüfung von Schweißern erstattete schon K. Daeves in der Sitzung des Unterausschusses für Schweißbarkeit vom 6. August 1930 einen Bericht, der seinerzeit nicht veröffentlicht worden ist.

des Werkstoffes entgegenarbeitet; deshalb muß zum Zerreißen des Stabes eine höhere Bruchlast aufgewendet werden als bei einem vollen Probestab, bei dem die Einschnürung nicht gehemmt wird so daß die Bruchlast um den Unterschied zwischen der zum Zerreißen des ursprünglichen Querschnittes und der zum Zerreißen des durch die Einschnürung verkleinerten Bruchquerschnittes notwendigen Spannungshöhe niedriger liegt. Bei sprödem Werkstoff (zum Beispiel bei Gußeisen), bei dem keine Einschnürung eintritt, verursacht nun ein Kerb eine starke Verdichtung der Kraftlinien am Kerbgrunde, die bei dem gleichbleibenden Querschnitt der spröden Probe festigkeitserniedrigend wirkt³⁾. Da aber die geprüften Schweißnähte weder besonders dehnbar noch besonders spröde sind, dürfte der

Dehnungswerte, allerdings mit verhältnismäßig großer Streuung, erbrachte der Schweißer 5, nämlich 47 % und darüber bei 45 % der geprüften Proben. Am besten schneidet wohl wieder der Schweißer 1 ab, da er bei nahezu

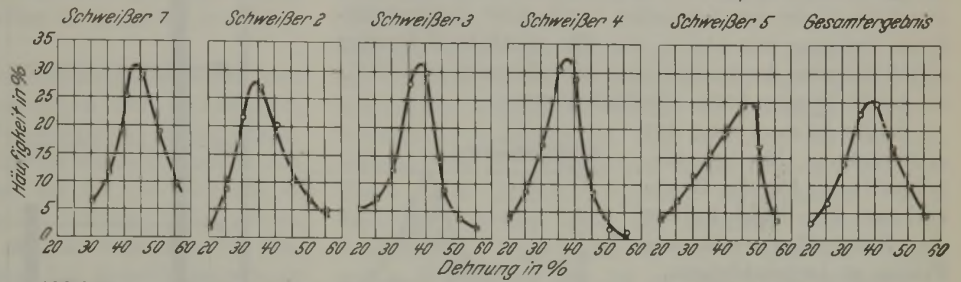


Abbildung 3. Dehnungswerte für die von den einzelnen Schweißern hergestellten Proben.

60 % der geprüften Stäbe eine Dehnung von nicht unter 43 % erreichte. Schweißer 3 und 4 zeigen wiederum fast gleichlautende Ergebnisse. Der Schweißer 2 ist trotz seiner gegenüber den Festigkeitsergebnissen verhältnismäßig besseren Werte immer noch der schlechteste.

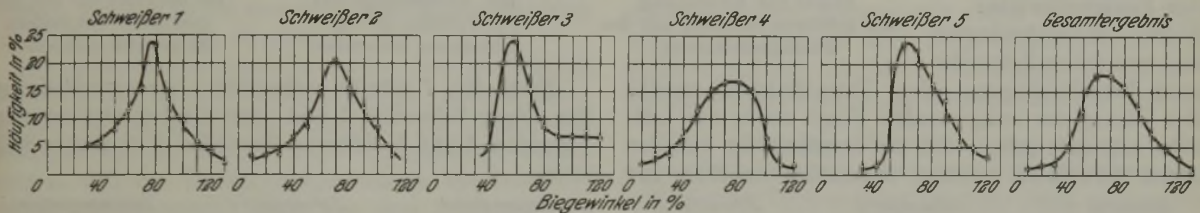


Abbildung 4. Biegewinkel der untersuchten Schweißproben.

Einfluß der Bohrung verhältnismäßig klein sein, so daß er möglicherweise innerhalb der Versuchsfehlergrenze liegt.

Bei der Ermittlung der Zugfestigkeit wurde als Querschnitt des Stabes das Produkt aus Länge und Dicke des Stabes an der Schweißnahtstelle, vermindert um den Bohrungsquerschnitt,

zugrunde gelegt. An dem Ergebnis in Abb. 2 ist der regelmäßige, sehr spitze Kurvenverlauf für Schweißer 1 im Gegensatz zu dem der Schaulinie für

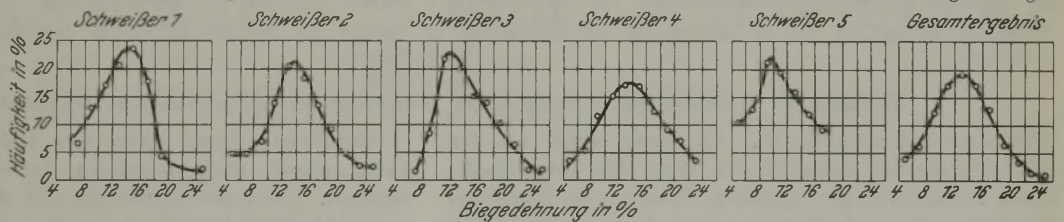


Abbildung 5. Biegedehnung der geprüften Schweißnähte.

Schweißer 2 zu beachten. Die durchschnittliche, von Schweißer 1 erzielte Festigkeit beträgt 46 kg/mm² gegenüber 40,5 kg/mm² bei Schweißer 2. Schon ein Blick auf die Schaulinien läßt deutlich erkennen, daß die Schweißer 1 und 5 die besten sind, daß die Schweißer 3 und 4 fast die gleichen Ergebnisse aufweisen, und daß der Schweißer 2 als der schlechteste bezeichnet werden muß. Schweißer 1 erreicht bei 80 % seiner Probestäbe eine Festigkeit oberhalb des für alle Schweißungen ermittelten Durchschnittswertes von 44 kg/mm² und bei etwa 55 % seiner Probestäbe eine Zugfestigkeit von nicht unter 46 kg/mm².

Zur Feststellung der Dehnung der Schweißnähte wurde die Bohrung (10 mm Meßlänge) benutzt; da es sich um Vergleichsmessungen handelt, ist diese Art der Ermittlung gerechtfertigt, zumal da die Lochweitung in der Zugrichtung in allen Fällen genau festgestellt und bei der Bestimmung des Dehnungswertes berücksichtigt wurde. An den Ergebnissen in Abb. 3 ist bemerkenswert, daß der Schweißer 2 verhältnismäßig gute Dehnungswerte erzielt hat, während er bei der Zugfestigkeit schlecht abschnitt. Die höchsten

Die Biegeversuche wurden vorschriftsmäßig auf Rollen von 100 mm Dmr. mit einem lichten Rollenabstand von 5 s = 60 mm durchgeführt; die Stempeldicke betrug 2 s = 24 mm (s = Blechdicke). Der Ermittlung des Biegewinkels wurde der Eintritt des ersten Anrisses zugrunde ge-

legt. Durch besondere Beleuchtung der überhobelten Biegefläche und gleichzeitige Beobachtung des Druckabfalles am Manometer sowie des bei der Bildung des Anrisses hörbaren Geräusches wurde dafür Sorge getragen, daß die Meßfehler bei der Feststellung des ersten Anrisses nur gering sein konnten. Bei nur etwa 20 % aller Probestäbe lag der Biegewinkel unter 60°, während er bei den restlichen 80 % der Probestäbe 60 bis 120° betrug (vgl. Abb. 4); das Häufigkeitsmaximum liegt bei 62°. Am besten schneidet hier wieder der Schweißer 1 ab; auch der Schweißer 2 konnte in diesem Falle ein verhältnismäßig günstiges Ergebnis erbringen. Die Nachprüfung der Lage der Anrisse beim Biegeversuch ergab, daß sie größtenteils innerhalb der Schweißnaht eintraten (vgl. Zahlentafel 3), ein Beweis dafür, daß der Einbrand als gut zu bezeichnen war.

Die Dehnung der äußeren Faser der Schweißnaht beim Biegeversuch wurde für eine Meßlänge von 10 mm festgestellt und ist in Abb. 5 für jeden Schweißer als Häufigkeitskurve dargestellt. Insgesamt konnte bei der Biegedehnung nur etwa der dritte Teil beim Zugversuch bei der gleichen Meßlänge erzielten Dehnung erreicht werden. Diese Erscheinung ist wohl damit zu erklären, daß beim

³⁾ P. Ludwik und R. Scheu: Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 999/1001.

Biegeversuch die neutrale Faser keine Dehnung erfährt, sondern daß der zwischen der neutralen Faser und der am stärksten beanspruchten äußeren Faser liegende Werkstoff an der gleichmäßigen Dehnung behindert wird. Am besten schneidet wieder der Schweißer 1 mit einer durchschnittlichen Dehnung von 14,5 % ab. Für sämtliche Schweißer ergibt sich eine durchschnittliche Biegedehnung von 13 %, die bei 60 % aller Stäbe eingehalten wurde.

Bei der Auswertung der ermittelten Häufigkeits-schaulinien für die Beurteilung der Fähigkeiten der Schweißer waren zwei Fragen zu berücksichtigen:

1. Mit welcher Zuverlässigkeit arbeitet der einzelne Schweißer, das heißt mit welcher Bestimmtheit erreicht jeder Schweißer die seiner Fähigkeit entsprechenden häufigsten Festigkeitswerte?
2. Welche Schweißnahtgüte wird von jedem Schweißer unter Berücksichtigung seiner Zuverlässigkeit erzielt?

Der Lösung der erstgenannten Frage wurde der Leitgedanke zugrunde gelegt, daß die Streuung der von den einzelnen Schweißern erzielten Gütezahlen ein Maß für

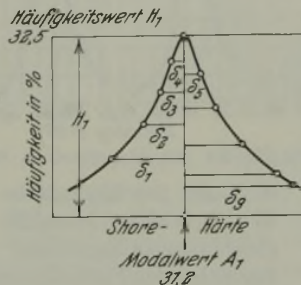


Abbildung 6. Skizze zur Berechnung der mittleren Streuung aus den Häufigkeitskurven.

Aehnlich wird für die Zugfestigkeit der Streuwert zu 0,97, für die Zugdehnung zu 0,75, für den Biegewinkel zu 0,78, für die Biegedehnung zu 0,82 ermittelt, deren Mittel 0,805 beträgt. Der reziproke Wert dieser mittleren Streuung gilt als Zuverlässigkeitsmaß, ist für Schweißer 1 also 1,242, das heißt Schweißer 1 ist um 24,2 % zuverlässiger, als es dem vergleichbaren Durchschnitt der geprüften Schweißer entspricht.

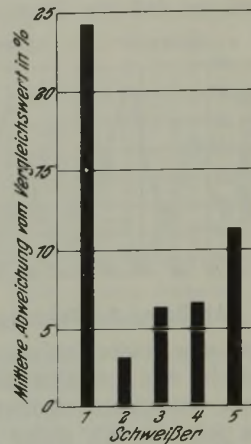


Abbildung 7. Ergebnis der Zuverlässigkeitsbewertung der verschiedenen Schweißer.

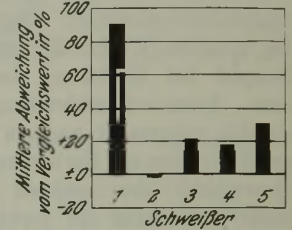


Abbildung 8. Wertzahlen für die Güte der von den geprüften Schweißern hergestellten Arbeiten.

Nach Abb. 7 arbeitet Schweißer 1 am zuverlässigsten, ihm folgen Schweißer 5 und dann die fast gleichwertigen Schweißer 4 und 3, während Schweißer 2 an letzter Stelle steht.

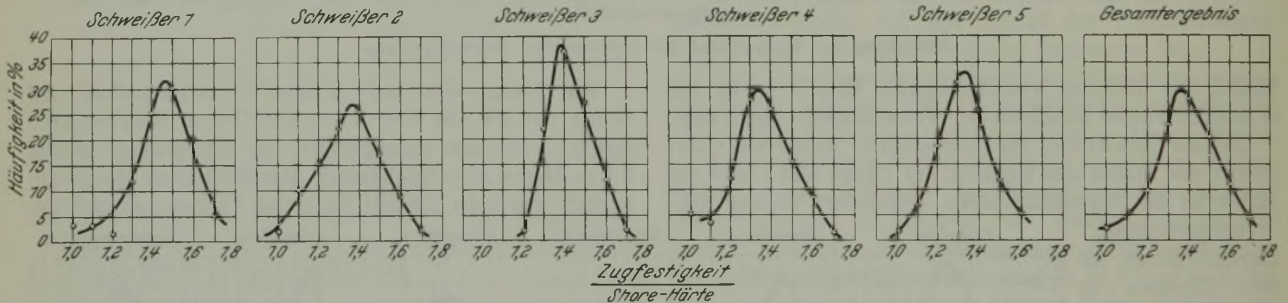


Abbildung 9. Verhältnis von Zugfestigkeit zu Shore-Härte bei den verschiedenen Schweißstäben.

ihre Zuverlässigkeit ist. Es wurde daher an den Häufigkeitskurven zunächst der Wert der durchschnittlichen Abweichung der einzelnen Punkte vom Modalwert (häufigster Wert) festgestellt. Für das Gesamtergebnis jeder Eigenschaftsprüfung wurde diese Zahl gleich 1 gesetzt und auf sie der für jeden Schweißer ermittelte Wert bezogen. Somit ergeben sich für jeden Schweißer für die fünf geprüften Eigenschaften der von ihm hergestellten Schweißnähte fünf Streuzahlen, aus denen ein Mittelwert gebildet wurde. Der umgekehrte Wert dieser mittleren Streuung gilt als Maß für die Zuverlässigkeit. Bei diesem Verfahren bleibt die aus den als Gesamtergebnis bezeichneten Schaulinien gezogene mittlere reziproke Streuzahl als Größe 1 erhalten; diese Größen sollen daher als Vergleichswerte der Zuverlässigkeit bezeichnet werden. Je höher die Abweichung, desto enger ist der Streubereich und damit die Zuverlässigkeit.

Ein Beispiel möge den Rechengang erläutern. Für Schweißer 1 liegt nach Abb. 6 der dichteste Wert bei der Shore-Härteprüfung bei 31,2. Die Summe der Abweichung der einzelnen Kurvenpunkte von diesem Wert beträgt

$$\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_5 = 19,1,$$

woraus sich die mittlere Abweichung zu $19,1 : 9 = 2,1$ errechnet. Für das Gesamtergebnis der Shore-Härteprüfung bei allen Schweißern (vgl. Abb. 1) beträgt die durchschnittliche Abweichung vom dichtesten Wert 3,0. Für Schweißer 1 ergibt sich daraus bei der Shorehärte ein Streuwert S von

$$\frac{2,1}{3,0} = 0,7.$$

Die Beurteilung nach der Güte der Schweißnaht wurde nach folgenden Gesichtspunkten vorgenommen. Als bester Schweißer gilt derjenige, der

1. den höchsten Modalwert erzielt;
2. diesen Modalwert bei einem möglichst hohen Prozentsatz der Proben erreicht;
3. den Modalwert mit der größten Zuverlässigkeit erzielt;
4. bei der größten Härte und Zugfestigkeit der Naht auch den höchsten Biegewinkel und die höchsten Dehnungswerte aufzuweisen hat.

Die Gütezahl muß danach proportional dem Modalwerte, der zugehörigen Häufigkeit und der Zuverlässigkeit des Schweißers sein. Durch Vergleich mit dem Ergebnis aller geprüften Schweißer läßt sich wieder der fähigste feststellen.

Ein Beispiel möge wieder kurz den Rechengang klarmachen. Bei der Shore-Härteprüfung ist für Schweißer 1 nach Abb. 6 der Modalwert $A_1 = 31,2$, der Häufigkeitswert $H_1 = 32,5$, die Zuverlässigkeit $Z_1 = 1,242$. Für das Ergebnis sämtlicher Schweißer ist nach Abb. 1 der Modalwert $A_{ges} = 31,1$, der Häufigkeitswert $H_{ges} = 22,5$, die Zuverlässigkeit $Z_{ges} = 1$. Daraus ergibt sich die Gütezahl G_1 des Schweißers 1 bei der Shore-Härteprüfung zu

$$\frac{A_1 \cdot H_1 \cdot Z_1}{A_{ges} \cdot H_{ges} \cdot Z_{ges}} = 1,80.$$

Für die Zugfestigkeit, Dehnung usw. werden die Gütezahlen ebenso bestimmt und daraus das Mittel für Schweißer 1 zu 1,892 errechnet, was heißen würde, daß Schweißer 1 um 89,2 % zur guten Seite hin vom Vergleichswert aller geprüften Schweißer abweicht.

Das Mittel aus allen Gütezahlen veranschaulicht *Abb. 8*. Sie zeigt die gleiche Reihenfolge der Schweißer wie *Abb. 7*, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Stellung der Schweißer 3 und 4 vertauscht ist; der Schweißer 4 arbeitet mithin zuverlässiger, während Schweißer 3 etwas höhere Gütezahlen erreicht.

An Hand der ermittelten Prüfungsergebnisse wurde noch versucht, eine Beziehung zwischen der Shorehärte und Zugfestigkeit einer Schweißnaht nachzuweisen. Es bestand natürlich von vornherein Klarheit darüber, daß eine solche Beziehung zunächst nur für den verwendeten Elektroden- und Blechwerkstoff Geltung haben kann. Nach den Häufigkeitskurven in *Abb. 9* beträgt der Umrechnungswert bei den Schweißern 2, 3, 4 und 5 mit geringer Streuung zwischen 1,3 und 1,4; nur bei dem Schweißer 1 liegt er etwas höher, nämlich zwischen 1,4 und 1,5. Für die Praxis kann man daraus folgern, daß, wenn zur Errechnung der Zugfestigkeit aus der Shorehärte ein Umrechnungsfaktor von 1,3 zugrunde gelegt wird, bei nur etwa 17% aller Messungen die wirkliche Festigkeit kleiner ist als die errechnete, während sie bei etwa 83% aller Messungen gleich oder größer ist als die errechnete.

Schließlich ist noch versucht worden, eine Beziehung zwischen der Zugfestigkeit und der Brinellhärte in der Schweißnaht zu ermitteln. Da Kugeldruckmessungen an den Proben nicht vorgenommen werden konnten, weil die Festigkeitseigenschaften hierdurch beeinflusst worden wären, wurde von dem bekannten Zusammenhang zwischen Shore- und Brinellhärte ausgegangen⁴⁾. Die Annahme, daß diese Beziehung auch für Schweißnähte gilt, erscheint berechtigt, da sich der Elastizitätsmodul einer Schweißnaht von der eines gewöhnlichen Kohlenstoffstahles nur unwesentlich unterscheiden wird;

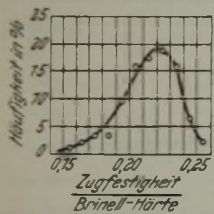


Abbildung 10. Häufigkeitskurve für das Verhältnis von Zugfestigkeit zu Brinell-Härte der geprüften Schweißnähte.

sie wurde im übrigen durch spätere Nachprüfungen als richtig erwiesen. Die Häufigkeitskurve aus sämtlichen Prüfergebnissen (*Abb. 10*) führt zu einer Umrechnungszahl von 0,22. Für die Praxis dürfte ein Umrechnungsfaktor von 0,2 genügen; in diesem Falle würde die wirkliche Festigkeit der Schweißnaht in 85% aller Messungen gleich oder größer sein als die errechnete. Im Schrifttum wurde fälschlicherweise häufig

die für Kohlenstoffstahl gültige Umrechnungszahl von 0,36 angenommen.

Die beschriebenen, auf der Großzahl-Forschung aufgebauten Untersuchungsverfahren gestatten eine Beurteilung der Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit der geprüften Elektroschweißer sowie der mit bestimmten Elek-

⁴⁾ F. Shore: Engng. 106 (1918) S. 444.

An den Bericht schloß sich folgender schriftlicher Meinungsaustausch an.

K. Kreitz, Düsseldorf: Das von Herrn Pohl entwickelte Prüfverfahren ist ein sehr wertvolles Mittel, die Leistungen der Schweißer zahlenmäßig zu erfassen. Ein Nachteil allein liegt vielleicht darin, daß die Bezugsgröße je nach Zahl und Geschicklichkeit der geprüften Leute sich ändern kann, so daß ein Vergleich mit den andernorts erreichten Werten nicht ohne weiteres möglich ist. Es wäre zu wünschen, daß die Bewertungsgrundlage dadurch erweitert würde, daß ähnliche Versuche auch an anderer Stelle sowie mit anderen Schweißverfahren gemacht würden.

Das gilt besonders für die Zahl zur Umrechnung von Brinellhärte auf Zugfestigkeit. Unterschreitungen dieser

troden- und Blechwerkstoffen erzielbaren Güte von Schweißverbindungen. Es wird sich empfehlen, die mit wichtigen Schweißarbeiten beschäftigten Schweißer und die dabei verwendeten Werkstoffe in entsprechender Weise zu prüfen. Nach dem geschilderten Verfahren wird es dann möglich sein, die für den besonderen Fall gültige Umrechnungszahl zur Ermittlung der Zugfestigkeit aus der Shore- oder Brinellhärte aufzustellen und auf der Baustelle nach vorbereitendem Anschmiegeln oder Anfräsen der Schweißverbindungen an verschiedenen Stellen Prüfungen mit dem Shore- oder Brinell-Härteprüfer vorzunehmen. Wenn dieses Prüfverfahren auch nur ungefähre Werte für die Festigkeit der Naht ergibt, so hat es doch den Vorzug, daß es in kürzester Zeit bei geringem Arbeitsaufwand an der fertigen Schweißnaht auf der Baustelle durchgeführt werden kann, ohne daß ein Probestück herausgeschnitten zu werden braucht. Diese Art der Prüfung kann auch eine Ergänzung des von Schmuckler⁵⁾ vorgeschlagenen Prüfverfahrens für Schweißnähte bilden. Es dürfte keine Schwierigkeiten bereiten, nach der dort vorgenommenen makroskopischen Aetzung mit einem handlichen Härteprüfer (zum Beispiel dem Poldi-Hammer) einen Kugeldruck auf der Aetzfläche anzubringen und seinen Kalottendurchmesser mit einem Handmikroskop zu bestimmen.

Herrn Dipl.-Ing. Helmuth Gerlatzek sei auch an dieser Stelle für seine verständnisvolle Mitarbeit an der vorstehenden Untersuchung der beste Dank ausgesprochen.

Zusammenfassung.

Von fünf Elektroschweißern ausgeführte zahlreiche, gleichartige Schweißarbeiten wurden auf das Aussehen der Nähte, ihre Bindung, etwaige Riß- und Einschlufbildung sowie auf die Shorehärte, Zugfestigkeit und Zugdehnung, Biegewinkel und Biegedehnung untersucht. Die aus den Ergebnissen für jeden einzelnen Schweißer und für die Gesamtheit der ermittelten Werte aufgestellten Häufigkeitsschaulinien wurden zur Beurteilung der Fähigkeiten der Schweißer ausgewertet. Dabei galt als Maß für die Zuverlässigkeit der Schweißer die Streuung der von ihnen erzielten Zahlenwerte der Festigkeitseigenschaften. Nach einem besonderen Umrechnungsverfahren wurden ferner für jeden Schweißer unter Berücksichtigung seiner Zuverlässigkeit Gütewertzahlen festgelegt. Weiterhin wurde aus den Versuchsergebnissen eine Beziehung zwischen der Shore- oder Brinellhärte und der Zugfestigkeit abgeleitet. Unter Anwendung der Großzahl-Forschung ergab sich für den vorliegenden Fall für die Ermittlung der Zugfestigkeit aus der Shorehärte die Umrechnungszahl 1,3 und aus der Brinellhärte der Wert 0,2. Das geschilderte Prüfverfahren für Schweißnähte gestattet in Ergänzung der Vorschläge von Schmuckler die Feststellung der Festigkeit der Naht auf der Baustelle in kürzester Zeit bei geringem Arbeitsaufwand.

⁵⁾ Elektroschweißg. 1 (1930) S. 236/38.

für Stahl in allen Zuständen unzählige Male bestimmten Umrechnungszahl von 0,34 bis 0,36 können nur durch Mängel im Werkstoff, die „vorzeitigen“ Bruch hervorrufen, begründet sein, wie man es zum Beispiel auch bei Schattenstreifen, Rissen oder Einschlüssen feststellen kann. Der von Herrn Pohl gefundene Wert von 0,2 gilt nur für eine bestimmte Art von Schweißungen (Elektroden, Grundwerkstoff, Stromart usw.); er ist nicht übertragbar auf andere Schweißarten, etwa auf Schweißen mit umhüllten Elektroden. Bei eigenen Versuchen wurde z. B. beim gleichen Grundwerkstoff für Schweißen mit umhüllten Elektroden ein Wert für die Umrechnung von 0,32, mit blanken Elektroden dagegen stark schwankende Werte von 0,20 bis 0,25 gefunden; bei neueren Schweißungen wurde eine Umrechnungszahl von 0,28 bei Streuungen von 0,15 bis 0,35 festgestellt.

W. Lohmann, Dortmund: Der Vorschlag von Herrn Pohl, die Härteprüfung zur Feststellung der Zugfestigkeit von Schweißungen auf der Baustelle anzuwenden, dürfte auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten stoßen. Bei der hier verwendeten Elektrode treten selbst bei guten Schweißern in Zug-

eine Erhöhung der spezifischen Festigkeit eintritt (vgl. Abb. 12). Diese Tatsache bestätigt im übrigen den u. a. von E. Höhn⁶⁾ theoretisch ermittelten Kraftfluß in Kehlnähten.

E. Pohl, Borsigwerk: Die Angaben von Herrn Kreitz über die bei seinen Versuchen ermittelten Zahlen zur Umrechnung von Brinellhärte auf Zugfestigkeit sind mir sehr bemerkenswert. Inzwischen habe ich bei neuen Versuchen die Zahl zur Umrechnung von Brinellhärte auf Zugfestigkeit unmittelbar zu 0,22 erhalten. Dabei waren die geprüften Schweißnähte mit den gleichen Elektroden und unter denselben Schweißbedingungen hergestellt worden wie die im Bericht erwähnten, bei denen die Umrechnungszahl bekanntlich auf dem Umweg über die Shorehärte bestimmt wurde. Auch ich bin der Ansicht, daß der von mir ermittelte Umrechnungswert natürlich keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit hat. Der Einfluß, den die Verschiedenartigkeit der Schweißverfahren, der Elektroden, des Grundwerkstoffes, der Nahtform, der Nahtdicke u. a. m. auf die Ausbildung des Gefüges von Schweißnähten hat, wird sich auch in der Höhe des Umrechnungswertes bemerkbar machen. In dieser Hinsicht müßte man meines Erachtens einigen Aufschluß dadurch erhalten, daß man den Umrechnungswert an ungeglühten und normal geglühten gleichartigen Nähten ermittelt. Ich nehme an, daß sich die Umrechnungszahl bei der normal geglühten Naht der Zahl 0,36 nähern wird.

Dem Vorschlag von Herrn Kreitz, an anderer Stelle und mit anderen Schweißverfahren entsprechende Großzahl-Untersuchungen der Güte von Elektroschweißnähten und der Fähigkeiten von Schweißern anzustellen, stimme ich durchaus zu. Es ist zu erwarten, daß mit Hilfe einer größeren Anzahl derartiger Untersuchungen eine allgemein anwendbare Bewertungsgrundlage geschaffen werden kann.

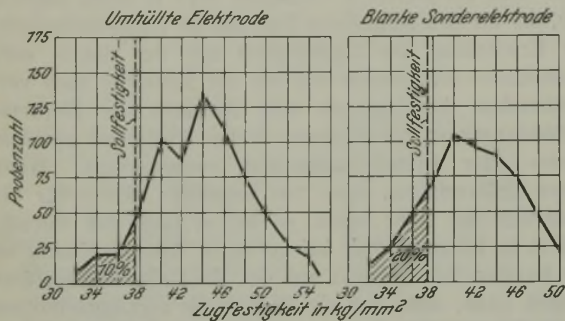


Abbildung 11. Häufigkeit der ermittelten Zugfestigkeit an geschweißten Kreuzproben aus St 52.

festigkeit und Shorehärte Streuungen auf, die auch bei Anwendung der Großzahl-Forschung nur eine angenäherte Beziehung zwischen Härte und Zugfestigkeit erkennen lassen. Weiter liegen bei Probeschweißungen ganz andere Abkühlungsbedingungen vor als im Stahlbau, mithin wird auch, besonders unter Berücksichtigung des Stickstoffgehaltes der Schweißnaht, in diesem Falle mit einer Aenderung des Umrechnungswertes von Zugfestigkeit zu Härte zu rechnen sein. Sicherer dürfte nach wie vor die Prüfung der Leistungsfähigkeit sowohl der Elektrode als auch des Schweißers durch Versuchsschweißung sein. Im Betriebe dürfte dann bei sachgemäßer Arbeit die Zugfestigkeit ohne weiteres zu erreichen sein.

Dafür, daß durch Großzahl-Forschung oft sehr lehrreiche Aufschlüsse zu erlangen sind, sei noch ein bemerkenswertes Beispiel angeführt: Bei der Durchführung einer größeren Arbeit wurden alle Schweißer auf ihre Arbeitssicherheit beim Schweißen eines Sonderstahles mit einer blanken und umhüllten Elektrode nach Din 4100 (Kreuzprobe) geprüft. Das Ergebnis ist in Abb. 11 als Häufigkeitskurve aufgetragen, wobei auf Grund des anscheinend günstigsten Höchstwertes der umhüllten Elektrode der Vorzug zu geben war. Die weitere Untersuchung ließ jedoch erkennen, daß die höhere spezifische Festigkeit der umhüllten Elektrode lediglich eine Folge der geringen Nahtdicke war, d. h. daß bei beiden Elektrodenarten mit abnehmender Nahtdicke

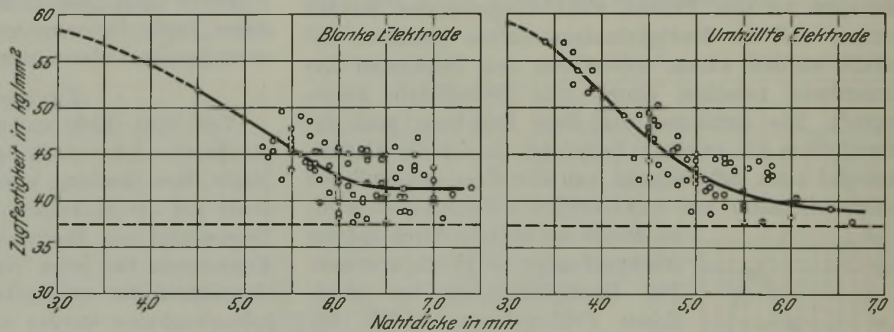


Abbildung 12. Einfluß der Nahtdicke auf die spezifische Zugfestigkeit von geschweißten Kreuzproben aus St 52.

Dem Einwurf von Herrn Lohmann will ich mich nicht verschließen. Ich habe selbst betont, daß man nur einen ungefähren Anhaltspunkt für die Zugfestigkeit erhalten kann. Es wäre aber immerhin aufschlußreich, dort, wo die Probe von Schmuckler auf der Baustelle angewandt wird, gleichzeitig die Brinellhärte der untersuchten Schweißnahtstellen festzustellen. In Anbetracht der recht geringfügigen Mehrarbeit können auf diese Weise leicht Unterlagen für die Beurteilung von Schweißnähten geschaffen werden, die man mit den Ergebnissen von Versuchsschweißungen vergleichen sollte. Ich kann mir vorstellen, daß die gewonnenen Erkenntnisse für die Schweißtechnik von Vorteil sein würden.

⁶⁾ Z. Bayer. Rev.-V. 35 (1931) S. 63/67; Schweiz. Bauztg. 99 (1932) S. 257/60 u. 263/66.

Neue Formen des Streckenausbaues mit Stahl.

Von Rudolf Würker in Düsseldorf.

(Frühere und gegenwärtige Ausbaurverfahren. Entwicklung statisch günstigerer Ausbauförmern. Normvorschlag für Stahl- ausbau von Gesteins- und Abbaustrecken mit Bögen und Ringen. Ausbildung der Verbindungspunkte. Sonderprofile für den Bogen- und Ringausbau.)

Im deutschen Steinkohlenbergbau hat sich eine weitgehende Umstellung im Ausbau der Förderstrecken von den bisher üblichen Verfahren des Ausbaues mit Holz, Mauerwerk, Beton und Eisenbeton auf den Ausbau mit Stahl vollzogen. Während in der früheren Zeit der Stahl neben dem Gestellausbau hauptsächlich im sogenannten Türstockausbau angewandt wurde^{1) 2)}, sind in der Nachkriegszeit gelenkige

und nachgiebige Ausbaurverfahren entwickelt worden, die zunächst einmal zeigten, daß sich in der Tragfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Stahlausbau sehr wohl mit dem damals weitverbreiteten Beton- und Eisenbetonausbau messen konnte.

Infolge der Entwicklung dieser neuen Ausbauförmern hatte auch die Frage der für den Grubenausbau erforderlichen Sonderprofile immer mehr an Bedeutung gewonnen. Bisher waren neben einer großen Anzahl von Streckenausbauprofilen — den Kappeneisen — hauptsächlich Altschienen unter Tage

¹⁾ Vgl. H. Steffen: Stahl u. Eisen 28 (1908) S. 471/74, 554/59, 587/92.

²⁾ H. Isselhorst: Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 802/03.

anzutreffen, außerdem auch alle im Hochbau üblichen Profile, wie I-Eisen, U-Eisen, Breitflanschträger. Im Verhältnis zu der Altschiene und den Kappeneisen spielten letztgenannte aber mengenmäßig nur eine unbedeutende Rolle. Die Sonderprofile der Kappeneisen konnten in etwa 40 Arten bezogen werden, trotzdem hatten sie keine große Verbreitung gefunden, was wohl auf den nicht unbeträchtlichen Unterschied im Tonnenpreis des walznenen Eisens gegenüber den Altschienen zurückzuführen ist.

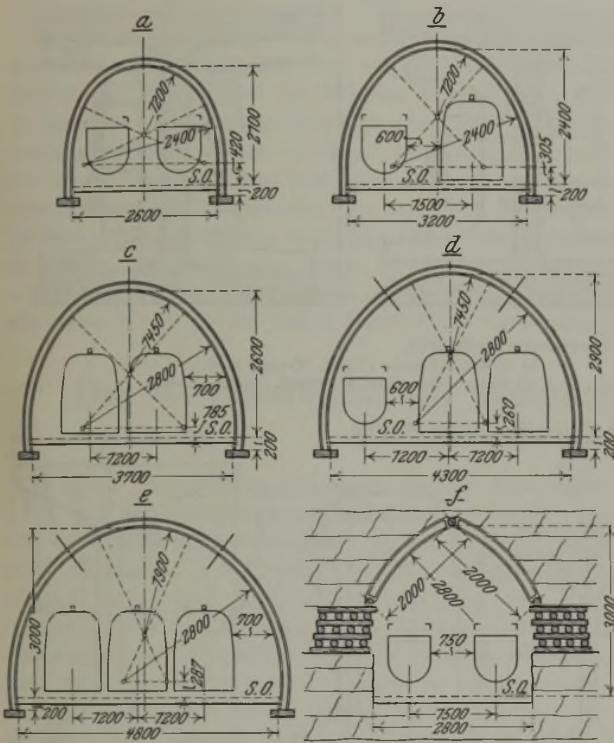


Abbildung 1. Als Norm vorgeschlagene Streckenbögen.

- a = Streckenbogen 1: zweigleisige Strecke. Querschnitt 4,9 m², max. Wettermenge 1750 m³/min.
- b = Streckenbogen 2: zweigleisige Strecke mit einer Lokomotiv-Bahn. Querschnitt 6,2 m², max. Wettermenge 2250 m³/min.
- c = Streckenbogen 3: zweigleisige Strecke mit zwei Lokomotiv-Bahnen. Querschnitt 8,0 m², max. Wettermenge 2900 m³/min.
- d = Streckenbogen 4: dreigleisige Strecke mit zwei Lokomotiv-Bahnen. Querschnitt 10,3 m², max. Wettermenge 3700 m³/min.
- e = Streckenbogen 5: dreigleisige Strecke mit drei Lokomotiv-Bahnen. Querschnitt 12 m², max. Wettermenge 4300 m³/min.
- f = Streckenhalbbogen 6: zweigleisige Abbaustrecke.

Bei diesem Stand der Dinge trat im Jahre 1930 unter Leitung der Beratungsstelle für Stahlverwendung bei dem Stahlwerks-Verband, A.-G., ein von den Bergleuten und Walzwerkern der Firmen Gutehoffnungshütte A.-G., Hoesch-Köln-Neuessen A.-G., Klöckner-Werke A.-G., Fried. Krupp A.-G. und Vereinigte Stahlwerke A.-G. beschickter Ausschuß zusammen, dessen Aufgabe es war, neben der Entwicklung neuer Ausbaumformen auch noch gegenüber der weitgehend verbreiteten Altschiene im Preis und der statischen Wirkung wettbewerbsfähige Profile zu finden, schließlich durch die Schaffung einiger weniger Streckenausbaumformen und Profilarten von einheitlichen Abmessungen diesen Arbeiten die Vorteile der Normung zugute kommen zu lassen.

Der Ausschuß war einmütig der Ueberzeugung, daß die Besonderheiten des Werkstoffes ein Abgehen von den bisherigen statisch ungünstigen Ausbaumformen bedingten. Es wurden daher nur Vorschläge für den Bogen- (Gestell-) und Ringausbau unterbreitet, da diese Formen sich der natürlichen Gewölbelinie des Gesteines weitgehend anpassen und hauptsächlich Druckwirkungen und nur geringe Biegemomente aufkommen lassen. Es konnte hierbei auch auf

die guten Erfahrungen mit derartigem starren Bogenausbau aus dem englischen Bergbau zurückgegriffen werden, wo schon im Jahre 1927 Normen für die Sonderprofile und die Bogenformen im Stahlausbau geschaffen worden waren.

Die Abmessungen der als Norm vorgeschlagenen einzelnen Streckenbögen für die Hauptstrecken sind aus den Abb. 1a bis e ersichtlich. Die ausgewählten Bogenformen kennzeichnen sich als diejenigen, die bei senkrechtem und bei seitlichem Druck die geringsten Biegemomente haben. Demgegenüber sind die bei uns in früheren Jahren eingebauten Gestellbögen ebenso wie die im englischen Bergbau genormte Bogenart mit senkrechten Beinen (Abb. 2) nur im Falle eines allein vorherrschenden senkrechten Druckes tragfähiger. Neuerdings haben die in England üblichen Bogenarten noch eine Ergänzung durch den Bogen mit nach außen schräg gestellten Beinen erfahren, der nach

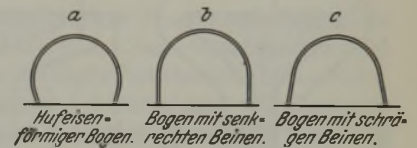


Abbildung 2. Im englischen Bergbau übliche Stahlbögen, a und b genormt.

Untersuchungen auf dem Prüfstand und nach bergmännischen Erfahrungen in dem Falle senkrechten Druckes den Bogen von Art b noch übertrifft.

Bild f in Abb. 1 gibt den Normvorschlag für den Stahlausbau einer Abbaustrecke wieder. Abbaustrecken unterscheiden sich von den Förderstrecken hauptsächlich dadurch, daß mit einer Verminderung der Streckenhöhe um 1/3 bis 1/2 der Stärke des abgebauten Flözes zu rechnen ist, in dem

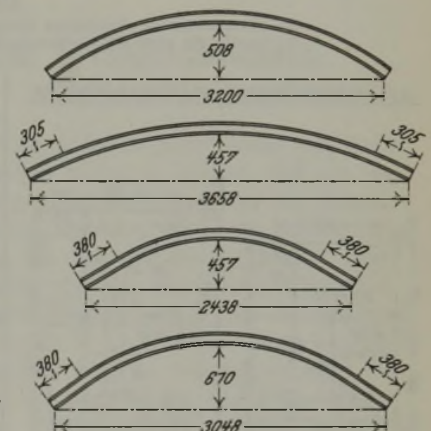


Abbildung 3. Gebogene Kappen für Abbaustrecken im englischen Bergbau.

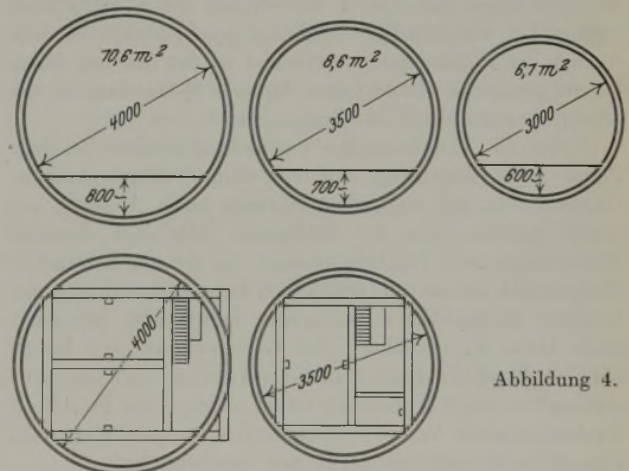


Abbildung 4.

Oben: Normvorschlag für Streckenausbau mit Ringen.
 Unten: Verwendung von Stahlringen in Blindschächten an Stelle des bereits genormten Ausbaues in Holz.

diese Abbaustrecke aufgeföhren ist. Diese nachgiebige Wirkung wird von den Holzkasten erreicht, auf denen sich die beiden Stahlbögen in lagerschalenartigen Gelenkpunkten

aufzulagern. Soll die getroffene Anordnung als Normvorschlag bestehen bleiben, so müßte sie noch durch nähere Angaben über die Ausbildung der Stoßpunkte ergänzt werden.

Eine einfachere und wahrscheinlich auch wirtschaftlichere Lösung dürften die in England eingeführten gebogenen Kappen darstellen, bei denen die Bogenenden tangential zu der Krümmung in der Mitte verlaufen. Die Einzelheiten

einer anderen Lage als im Hochbau gegenüber, als es im Grubenausbau keine zulässige Beanspruchungsgrenze für die einzelnen Profile gibt und geben wird. Man muß vielmehr mit Spannungszuständen oberhalb der Streckgrenze rechnen, ohne daß vom Bergbau hierüber ausreichende und klare Beobachtungen vorgelegen hätten. Mit Rücksicht auf den Wettbewerb mit der Altschiene war man bei den leichteren

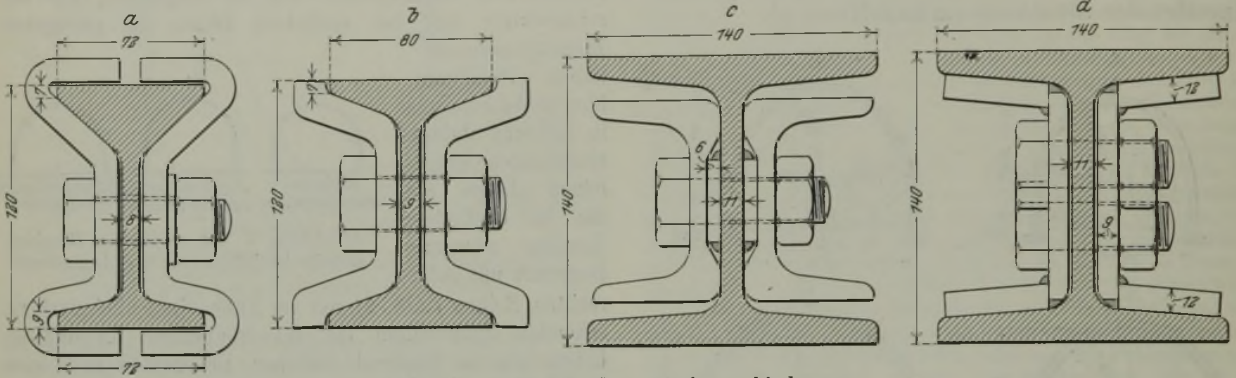


Abbildung 5. Verschiedene Laschenverbindungen.

- a) Klammerlasche (Vereinigte Stahlwerke A.-G.).
- b) Lasche für neue Streckenbogenseisen (Gutehoffnungshütte A.-G.).
- c) U-Eisen-Lasche (Fried. Krupp A.-G.).
- d) Geschweißte Lasche (Fried. Krupp A.-G.).

a.) Ungleichflanschige (Pokal-)Profile.

b.) Gleichflanschige Profile.

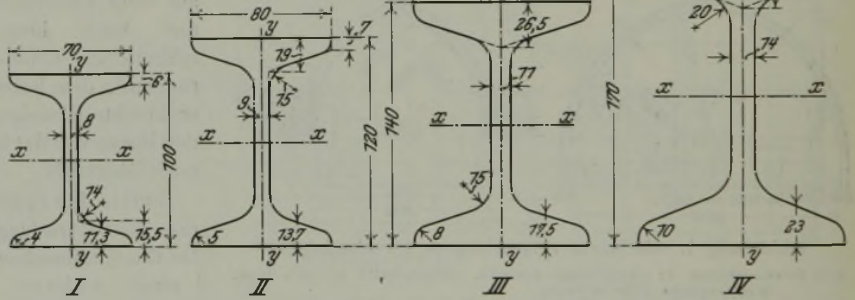
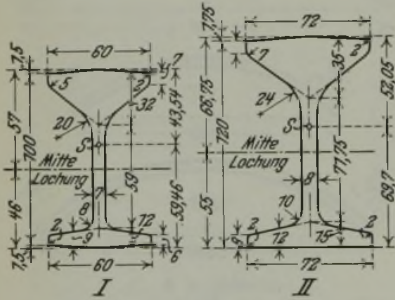


Abbildung 6. Streckenbogenseisen.

solchen Ausbaues von Abbaustrecken mit gebogenen Kappen zeigt Abb. 3.

Die Normvorschläge für den Streckenausbau mit Ringen gehen aus Abb. 4 hervor, aus der gleichfalls zu ersehen ist, wie derartige Stahlringe gegebenenfalls zu dem Ausbau der Blindschächte verwendet werden können, deren bereits genormte Abmessungen für den Holzusbau in die entsprechenden Stahlringe eingezeichnet sind.

Über die Ausbildung des Verbindungspunktes bei dem Bogen- und Ringausbau sind von dem Profilausschuß im Gegensatz zu den englischen Normen keine Angaben gemacht worden. Da der Stoßpunkt möglichst dasselbe Widerstands- und Trägheitsmoment wie der ungeschwächte Rahmenstab haben soll, ergibt sich für die Ausbildung der Laschen als wichtigste Forderung, diesen eine möglichst große Höhe zu verleihen. Im Gegensatz zu den bisher üblichen Flacheisenlaschen kommen U-Eisen- und Schienenstoßlaschen dieser Forderung schon näher. Die in Abb. 5 wiedergegebenen Verlaschungen zeigen dagegen eine wohl allen Anforderungen entsprechende Laschenhöhe.

Der zweite Teil des Arbeitsplanes des Profilausschusses war die Schaffung neuer Sonderprofile nur für den Bogen- und Ringausbau. Die bisher von den Walzwerken gelieferten Kappeneisen wurden für diesen Zweck allgemein abgelehnt, so daß sie nach Verbrauch der Walzen nicht mehr geliefert werden. Man stand bei der Auswahl der neuen Profile insofern

Profilen an eine bestimmte Gewichtsgrenze für die entsprechenden neuen Profile gebunden. Es war ferner nicht angängig, aus der vorhandenen Masse die statisch günstigste Profilform für Beanspruchungen in den beiden Achsen auszuwählen, da dieses zu sehr feingliedrigen Profilen nach Art von Breitflanschträgern geführt hätte. Bei Berücksichtigung der Beanspruchungen oberhalb der Streckgrenze und nicht zuletzt mit Rücksicht auf die Formgebungsarbeiten der Profile für die Schaffung der Bogenform wurde eine gedrungene Profilform für diese Sonderprofile gewählt.

Diese Vorschläge des Ausschusses fanden in sechs Profilen ihren Niederschlag, die in Abb. 6 wiedergegeben sind. Die gleichflanschigen Profile der Arten III und IV werden von allen Werken künftig für den Bogenausbau an Stelle der bisher üblichen Profile verwendet werden, ebenso die gleichflanschigen Profile I und II von den vier Werken Gutehoffnungshütte A.-G., Hoesch-Köln-Neuessen A.-G., Klöckner-Werke A.-G., Fried. Krupp A.-G. Die Vereinigten Stahlwerke A.-G. verbleiben bei dem Profil I und II bei einer ungleichflanschigen Ausbildung, dem sogenannten Pokalprofil.

An Stelle der schwereren Profile behält sich ferner die Fried. Krupp A.-G. bei schwerem Gebirgsdruck die Verwendung von Breitflanschträgern vor.

Die näheren Profilabmessungen gehen aus *Zahlentafel 1* hervor.

Zahlentafel 1. Abmessungen von Sonderprofilen für den Bogenausbau.

		F	G	h	e	e ₁	J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y	Festigkeit
		cm ²	kg/m	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	kg/cm ²
Ungleichflanschtige (Pokal-) Profile	I	21,9	17,2	103	43,53	59,47	320	53,8	3,80	38,3	12,8	1,32	60—65
	II	30,0	23,5	121,75	52,04	69,71	631	90,5	4,58	75,6	21,0	1,58	60—65
Gleichflanschtige Profile	I	21,94	17,22	100	50	50	342	68,4	3,80	47,9	13,7	1,47	60—65
	II	30,03	23,6	120	60	60	663	110	4,69	87,8	22,9	1,70	60—65
	III	45,9	36,0	140	70	70	1373,6	196,2	5,47	223,9	44,8	2,20	45—50
	IV	69,5	54,4	170	85	85	3009	352,9	6,48	469,8	78,3	2,60	37

Zu den in der letzten Spalte angegebenen Festigkeitswerten ist zu bemerken, daß man bei den neugeschaffenen Profilen sich den Vorteil der höheren Tragfähigkeit, den der Schienenstahl gegenüber dem bisher nur für die Bergbau-Sonderprofile verwendeten St 37 hat, zunutze machen will. Die damit erreichte größere Tragfähigkeit ist aber mit geringerer Nachgiebigkeit verbunden, die von vielen Bergleuten für ihren Ausbau gewünscht wird. In gewissem Sinne werden die starren Bogenausbauten dann zu elastischen Bögen.

Auf Grund dieser Forderungen des Bergbaues behalten sich einige Werke für die Profile I und II die Verwendung

von St 37 vor. Man wird in dieser Frage zweckdienlich die bis zum Wiederzusammentritt des Ausschusses gesammelten Erfahrungen zu einer endgültigen Entscheidung heranziehen. Ebenso ist nach allgemeiner Ueberzeugung für die Normung die Profilhöhe von 6 auf 4 herabzusetzen. Der Ausschuß beschloß daher, spätestens nach zwei Jahren wieder zusammenzukommen, um auf Grund der bis dahin gemachten größeren Erfahrungen eine Einigung auf vier Profile, nötigenfalls auch in der Werkstofffrage, in der Frage der Verlaschung und bei Richtlinien für die zweckmäßigsten Formgebungsarbeiten (Kalt- oder Warmbearbeitung) zu erzielen.

Der Wirtschaftsplan der Reichsregierung und seine Erfolgsaussichten.

Von Dr. Max Schlenker in Düsseldorf.

Mit der freundlichen Aufnahme, die der Papen-Plan in Wirtschaftskreisen gefunden hat, ist bereits eine sehr wesentliche Bedingung erfüllt, an die der Erfolg eines jeden Programms zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit geknüpft ist, nämlich die Wiederherstellung des Vertrauens in die Staatsführung. Alle früheren Regierungsmaßnahmen zur Wiederbelebung der Wirtschaft waren, auch wenn sie nicht ohnehin schon an ihrer inneren Unzulänglichkeit gescheitert wären, bereits deshalb zur Erfolglosigkeit verurteilt, weil bei der Einstellung der damaligen Regierungen die Furcht vor immer neuen Eingriffen in die Unternehmerfreiheit, vor neuen Belastungen und vor weiteren Eingriffen in die Preisgestaltung jeden Unternehmungsgeist lähmen mußte. Unter immer neuen staatlichen Zwangseingriffen brach die Unternehmerkaufkraft und mit ihr die Massenkaufkraft zusammen.

Sieht man in dieser Entwicklung die Ursache für den Umfang und für die Dauer der furchtbaren Arbeitslosigkeit, so muß bei der Beurteilung der Erfolgsaussichten des Papen-Planes der Gesichtspunkt im Vordergrund stehen, ob der Plan eine grundsätzliche Umkehr in der Richtung der deutschen Wirtschaftspolitik bringt. Prüft man unter diesem Gesichtswinkel die Einzelheiten des Planes, so kommt man zu dem Ergebnis, daß er eine ausgezeichnete Waffe zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit liefert, daß aber durch seinen Inhalt an sich noch keine volle Gewähr auch für die richtige und wirksame Anwendung dieser Waffe geboten ist. Das zeigt sich sowohl bei den sozialpolitischen als auch bei den steuer- und kreditpolitischen Bestimmungen der Notverordnung. — Die nachfolgende Stellungnahme zu den Vorschlägen des Regierungsprogramms kann nur unter Vorbehalt erfolgen, weil im Zeitpunkt der Niederschrift dieser Zeilen noch die Ausführungsbestimmungen fehlen.

Lohnpolitisch bringt die Notverordnung verschiedene Möglichkeiten zu einer wesentlichen Kostenentlastung der Erzeugung, indem bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen eine genau umgrenzte Unterschreitung der Tariflöhne gestattet wird. Es ist begreiflich, daß diese Einräumung von Lohnkürzungsmöglichkeiten bei allen denjenigen auf kritische Ablehnung gestoßen ist, die aus der

lohn- und arbeitsmarktpolitischen Entwicklung seit Ende 1930 den Schluß glauben ziehen zu können, daß sich das Mittel der Lohnsenkung als unbrauchbar im Kampfe gegen die Arbeitslosigkeit erwiesen habe. Es handelt sich bei jener Auffassung um das Ergebnis einer sehr oberflächlichen Betrachtung, die stirnrunzelnd auf das Auftreten neuer Arbeitslosigkeit auch noch seit dem Beginn des Lohnabbaues hinweist.

Dazu ist festzustellen, daß die Erfolgsaussichten der Lohnsenkung, wie das bereits 1930 zum Ausdruck gebracht worden ist, durchaus abhängig davon sind, ob es etwa gleichzeitig mit der Durchführung dieser Maßnahmen zu einer Verringerung der Kredit- und Zahlungsmittelversorgung kommt. Tritt diese ein, so kann die Lohnsenkung nicht zu der durch sie bezweckten Wiederherstellung der Unternehmerkaufkraft führen. Tatsächlich sind gerade die Kapitalverknappung und die Geldhortung die hervorstechendsten Merkmale der deutschen Wirtschaftsentwicklung seit Ende 1930 bis heute gewesen. Unter diesen Umständen konnten die in diesem Zeitraum durchgeführten begrenzten Lohnabbaumaßnahmen lediglich verhüten, daß die Kredit- und Zahlungsmittelverknappung noch größere Verheerungen angerichtet hätte.

Diese Entwicklung liefert eine Bestätigung dafür, daß eine erfolgreiche Bekämpfung der Arbeitslosigkeit nur dann zu erwarten ist, wenn die notwendige Kostensenkung nicht etwa durch anderweitige Vorgänge um ihre Auswirkung auf die Betriebsergiebigkeit, auf die Unternehmerkaufkraft und damit auf den Arbeitsmarkt betrogen wird. Die im Papen-Plan in Aussicht genommenen Lohnsenkungen können also nur dann zur Verminderung der Arbeitslosigkeit führen, wenn die Zahlungsmitteldeflation keine Fortsetzung erfährt.

Im Vordergrund des lohnpolitischen Teiles des Papen-Planes steht die Bestimmung, daß die tarifvertraglichen Lohnsätze für die 31. bis 40. Wochenarbeitsstunde unterschritten werden dürfen, wenn die Zahl der im Betriebe beschäftigten Arbeitnehmer gegenüber dem 15. August oder dem Durchschnitt der Monate Juni, Juli und August 1932 erhöht wird — ausgenommen jedoch den Fall, daß diese

Mehreinstellung ohne Erhöhung der Gesamtstundenzahl lediglich durch eine Herabsetzung der Arbeitszeit von 48 bis auf 40 Stunden ermöglicht wird. Das Ausmaß der zulässigen Tariflohnunterschreitung beträgt bei einer 5prozentigen Belegschaftsvermehrung 10% des Lohnes für diese zehn Stunden, bei einer mindestens 10prozentigen 20%, bei einer mindestens 15prozentigen 30%, bei einer mindestens 20prozentigen 40% und bei einer mindestens 25prozentigen 50%. Die Voraussetzung für die Zulassung dieser Tariflohnunterschreitung ist also die Mehreinstellung von Arbeitskräften. Das aber bedeutet bei der oben wiedergegebenen Gestaltung der Lohnsenkungsbestimmungen die Notwendigkeit der Aufwendung erhöhter Geldmittel. An diesen aber mangelt es den Betrieben, es sei denn, daß eine wertmäßige Steigerung der Nachfrage nach ihren Erzeugnissen vorliegt oder durch eine im Rahmen der möglichen Lohnkostenentlastung liegende Preissenkung ausreichend bewirkt werden kann. Wo aber diese Steigerung der Absatzmöglichkeiten fehlt, würde eine Erhöhung der Gesamtstundenzahl ein Arbeiten auf Lager und die damit verbundene Erhöhung der Gesamtlohnsumme eine Kapitalinvestition darstellen. Die dafür erforderliche Herausnahme von Geldmitteln aus dem Kapitalmarkt würde bei diesem eine entsprechende Verknappung bewirken, so daß hierbei im Endergebnis von einer Steigerung der volkswirtschaftlichen Gesamtlohnsumme wohl kaum die Rede sein könnte.

Soweit in der bezeichneten Weise auf Lager gearbeitet wird, werden sich dabei zwischen den Betrieben verschiedener Kreditfähigkeit Kostenunterschiede entwickeln. Die kreditstarken und wenig überschuldeten Betriebe werden am leichtesten in der Lage sein, von der gebotenen Möglichkeit Gebrauch zu machen und dadurch die Lohnkostenermäßigung zu erhalten. Die kredit schwachen und überschuldeten Betriebe dagegen werden diese Möglichkeit nicht oder nur in geringerem Maße ausnützen können. Sie würden dadurch in ihrer Kosten- und Preisgestaltung schlechter gestellt. Diesen benachteiligten Betrieben könnten durch die glücklicheren Wettbewerber Kunden und Absatzmöglichkeiten weggenommen werden. Es entstände also bei den davon betroffenen Betrieben die Notwendigkeit, Arbeitskräfte zu entlassen. Mithin können die arbeitsmarktpolitischen Absichten des Papen-Planes nur dann Erfüllung finden, wenn auch die nun erst recht notleidend werdenden Betriebe entlastet werden. Das kann nur dadurch geschehen, daß auch ihnen eine Kostensenkung ermöglicht wird. Ihre Wettbewerbsfähigkeit würde nur dann voll erhalten bleiben, wenn auch ihnen durch den Papen-Plan ausreichende Kostensenkungsmöglichkeiten eingeräumt werden.

In dieser Hinsicht weist der Papen-Plan eine sehr schwache Seite auf. Die so in Not geratenen Betriebe können nämlich erst nach Eintritt dieser Not — die übrigens bereits die Zahlungseinstellung bedeuten kann, und dann ist es zu spät — von einer zur „Erhaltung gefährdeter Betriebe“ erlassenen Bestimmung des Papen-Planes Gebrauch machen. Es handelt sich dabei um den § 7 der Verordnung zur Vermehrung und Erhaltung der Arbeitsgelegenheit vom 5. September 1932, der folgendes bestimmt:

„Gefährdet die Erfüllung der dem Arbeitgeber obliegenden tarifvertraglichen Verpflichtungen die Weiterführung eines Betriebes oder seine Wiederaufnahme infolge besonderer diesen Betrieb betreffender außerhalb seines Einflusses liegender Umstände, so kann der Schlichter den Arbeitgeber ermächtigen, die tarifvertraglichen Lohn- und Gehaltssätze in bestimmtem Umfang ohne Aenderung des Arbeitsvertrages zu unterschreiten.“

Der Umfang der zulässigen Tariflohnunterschreitung, die nicht über 20% hinausgehen darf, wird vom Schlichter festgesetzt, dessen Entscheidung bindend ist. So wird das Schicksal der durch die Auswirkungen des Papen-Planes erst recht in Not kommenden Betriebe in die Hände der Schlichter gelegt. Ihr Spruch bedeutet Leben oder Tod für die Betriebe, aber auch für den Papen-Plan. Daher ist die voraussichtliche Auswirkung des Papen-Planes auf den Arbeitsmarkt abhängig davon, wie das Schlichtungswesen gehandhabt wird. Wird es folgerichtig im Sinne des Papen-Planes eingesetzt, so kann man hoffen, daß seine Durchführung zu einer gleichmäßigen Kostenentlastung der Wirtschaft führt und damit von der Kostenseite her ein Wiederaufstieg der Wirtschaft erleichtert wird.

Da es bei diesem Wiederaufstieg zu einer derartigen Mehreinstellung von Arbeitnehmern kommen soll, daß die volkswirtschaftliche Lohnsumme erhöht wird, so müssen dafür die erforderlichen Kredit- und Zahlungsmittel zur Verfügung gestellt werden. Das ist besonders auch im Hinblick auf die zeitliche Befristung der im Papen-Plan gebotenen Erleichterungen nötig, weil die Wirtschaft nach Ablauf dieser Fristen so weit gekräftigt sein muß, daß sie auch nach Wegfall der Stützen den höheren Beschäftigungsgrad und die erhöhte Gesamtlohnsumme durchhalten kann. Das kann sie nur dann, wenn die Gesamterlöse erhöht bleiben.

Ob das Gelingen des Papen-Planes auch von dieser Seite her gesichert wird, hängt nicht von den Bestimmungen des Planes selber ab, sondern, wie noch zu zeigen ist, fast ausschließlich von dem Verhalten der Reichsbank. Der Papen-Plan ebnet seinerseits nur den Weg zu einer Kreditausweitung, und zwar durch die Einrichtung seiner Steuergutscheine.

Diese Steuergutscheine sind ein von der Reichsregierung auszugebendes Inhaberpapier, das in den Jahren 1934 bis 1938 der Zahlung von Reichssteuern dienen soll, ausgenommen die Einkommen- und Körperschaftsteuer. Ein Betrag von 700 Millionen *RM* solcher Steuergutscheine soll zur Gewährung von Beschäftigungsprämien bereitgestellt werden. Für jeden Arbeitnehmer, der über die frühere Belegschaftszahl hinaus eingestellt und ein Vierteljahr beschäftigt wird, soll der Arbeitgeber 100 *RM* in Steuergutscheinen erhalten. Der Zweck dieser für die Zeit vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933 befristeten Maßnahme ist es, auf den Arbeitgeber einen starken Anreiz zur Vermehrung seiner Belegschaft und zur Steigerung der Erzeugung auszuüben.

Da diese Steuergutscheine wegen ihrer Verwendbarkeit zu Steuerzahlungen einen gewissen Geldwert darstellen, kann kein Zweifel daran bestehen, daß ein gewisser Anreiz durch die Beschäftigungsprämie ausgeübt wird. Ihre Gewährung läuft praktisch darauf hinaus, den die Neueinstellung vornehmenden Betrieben eine Entlastung von Herstellungskosten zu verschaffen. Grundsätzlich sind in dieser Hinsicht von den Beschäftigungsprämien dieselben Auswirkungen zu erwarten wie von der schon besprochenen Bestimmung, daß bei Mehreinstellungen eine Kürzung der Stundenlöhne eintreten kann. Der amtliche Kommentar zum Papen-Plan erläutert diese Auswirkung mit der Bemerkung, daß bei einer Belegschaftsvermehrung um 25% die gewährte Beschäftigungsprämie etwa 5 bis 6% der Lohnsumme des Betriebes ausmachen würde. Damit steigen einerseits die Aussichten, daß die Arbeitgeber von den gegebenen Möglichkeiten Gebrauch machen können. Andererseits wird aber auch die Gefahr der Preisunterbietung entsprechend verschärft, die sich für jene Betriebe ergeben muß, die die Mehreinstellung von Arbeitnehmern nicht oder nicht im gleichen Verhältnis wie ihre Wettbewerber vor-

nehmen können. Es bleibt abzuwarten, wieweit die Ausführungsbestimmungen über sonstige Voraussetzungen zur Erlangung der Beschäftigungsprämien ebenfalls zur Entstehung von Kostenunterschieden beitragen werden.

Neben diesen 700 Millionen *RM* an Beschäftigungsprämien sollen weitere 1500 Millionen *RM* Steuergutscheine in der Weise zur Verteilung gelangen, daß die Schuldner der Umsatzsteuer, der Gewerbesteuer und der Grundsteuer bei der Steuerzahlung Steuergutscheine im Betrage von jeweils 40 % der gezahlten Steuern erhalten. Außerdem erhält die Reichsbahn bei der Bezahlung der Beförderungssteuer dafür in voller Höhe Steuergutscheine. Diese Steuergutscheine können in den Jahren 1934 bis 1938 zu je einem Fünftel zur Steuerzahlung verwendet werden. Wenn eine Aenderung der gegenwärtigen Steuersätze nicht vorgenommen wird, so ist diese Regelung für den Steuerzahler gleichbedeutend mit einer Herabsetzung der Lasten für Umsatz-, Gewerbe- und Grundsteuer in den genannten fünf Jahren um je etwa 8%. Dabei muß noch berücksichtigt werden, daß die Steuergutscheine mit einem Agio von jährlich 4% ausgestattet sind, so daß ihr Gegenwartwert, wenn auch unter ihrem Nennwert, so aber doch über dem Gegenwartwert liegt, den sie ohne dieses Agio hätten.

Mit dieser Steuersenkung ist erstmalig ein wirklicher Abbau der unerträglichen Lasten eingeleitet worden, die eines der schwersten Hemmnisse gegen eine Erholung der deutschen Wirtschaft bilden. Man wird erwarten dürfen, daß weitere Schritte in der gleichen Richtung spätestens von dem Zeitpunkt an erfolgen, wo bei erfolgreicher Durchführung des Planes die Erwerbslosenlast sinkt und dadurch Mittel für eine weitere durchgreifende Entlastung der Wirtschaft frei werden. Eine solche Entlastung wird dann ihrerseits einen weiteren Wirtschaftsaufstieg erleichtern und so das Werk des Papen-Planes krönen helfen.

Diese Steuergutscheine sollen, wie es in der amtlichen Erläuterung zur Notverordnung heißt, „geeignete Kreditunterlagen für neue Geschäfte bieten“ und ein Kreditmittel darstellen, „das geeignet ist, bis jetzt aus Illiquiditätsangst zurückgehaltene Geschäfte, darunter auch die Befriedigung aufgestauten Erhaltungsbedarfs, zur Durchführung zu bringen“. Demnach handelt es sich um den begrüßenswerten Versuch, die Lücken aufzufüllen, die durch die Vertrauenskrise in die Kreditversorgung der Wirtschaft gerissen worden sind. Ob dieser Versuch gelingen wird, das hängt nicht nur davon ab, ob und wieweit durch eine Festigung unserer politischen Verhältnisse die Voraussetzung für eine Wiederherstellung des Vertrauens geschaffen wird. Entscheidend ist vielmehr auch die Frage, woher die Kreditquellen gespeist werden sollen, aus denen die Betriebe mittels der Steuergutscheine die benötigte Unternehmerkaufkraft schöpfen könnten. Diese Frage wird in der amtlichen Erläuterung nicht voll erschöpfend behandelt, obgleich dort immerhin mehrere Möglichkeiten der Verwendung dieser Gutscheine erwähnt werden.

Der erste Fall ist der, daß die Steuergutscheine nicht als Kreditunterlagen verwertet werden, sondern bei den Steuerschuldnern liegenbleiben und dann in den Jahren 1934 bis 1938 zur Steuerzahlung Verwendung finden. Die vielfach geäußerten Befürchtungen, daß die so verwendeten Steuergutscheine ihren Zweck auf jeden Fall verfehlen, müssen als übertrieben bezeichnet werden. Die Steuergutscheine wären nämlich bei einigermaßen ausreichender Kurspflege jederzeit zu einem angemessenen Kurse beileihbar oder verkäuflich, könnten daher in den Betrieben an die Stelle anderer Rücklagen treten und auf diese Weise Barmittel frei machen. Diese können dann ihrerseits im Sinne der Notverordnung zur Anlagenerneuerung ver-

wendet werden. Sie können aber auch zur Rückzahlung von Krediten dienen und dadurch dem Gläubiger die Möglichkeit zur Durchführung neuer Geschäfte verschaffen, also den Kapitalmarkt erleichtern.

Werden die Steuergutscheine verkauft, so richtet sich die Frage, ob die Verwendung ihres Erlöses für den Ankauf von Erzeugungsmitteln auch eine zusätzliche Erzeugungsmittelnachfrage darstellt, ganz danach, woher die für die Steuergutscheine vereinnahmten Geldmittel stammen. Keine zusätzliche Warennachfrage kommt dann zustande, wenn diese für den Steuergutschein erlösten Geldbeträge über den Kapitalmarkt ohnehin den Weg zum Ankauf von Erzeugungsmitteln gefunden hätten. Dieser Fall tritt dann ein, wenn die Verwertung der Steuergutscheine auf der Börse erfolgt, ohne daß dieser zusätzliche Geldmittel zugeführt werden. Einen durchschlagenden arbeitsmarktpolitischen Erfolg kann man von den Steuergutscheinen eben nur so weit erhoffen, als sie zusätzliche Unternehmerkaufkraft schaffen. Das aber wird nur dann der Fall sein, wenn entweder gehortete Gelder in Steuergutscheinen angelegt werden oder wenn die Reichsbank zusätzliche Geldbeträge zur Verfügung stellen kann. Ob die Steuergutscheine in größerem Maße auf eine Enthortung von Geld hinwirken können, erscheint zweifelhaft. Diese Aufgabe wird vielleicht als Nebenwirkung des Papen-Planes gelöst werden, nämlich als Auswirkung der Rückkehr des Vertrauens, wenn der Plan folgerichtig durchgeführt wird.

Zu dieser folgerichtigen Durchführung des Planes gehört besonders auch die Bereitstellung von zusätzlichen Krediten durch die Reichsbank. Die Reichsbank ist es auch, bei der die Entscheidung darüber liegt, ob die Steuergutscheine bei den Steuerzahlern liegenbleiben oder ob sie veräußert werden; denn das wiederum ist eine Frage des von der Reichsbank beeinflussbaren Börsenkurses und des Lombardzinzsatzes für die Steuergutscheine.

Die sozialpolitischen Bestimmungen des Papen-Planes würden bei einer Stärkung der Unternehmerkaufkraft durch Kreditausweitung auf einer viel breiteren Grundlage Wirksamkeit erlangen. In allen jenen Fällen nämlich, wo es durch die zusätzliche Nachfrage nach Erzeugungsmitteln zur Mehreinstellung von Arbeitskräften kommen würde, wird den betreffenden Unternehmungen die Möglichkeit gegeben, die Stundenlöhne zu senken und die Beschäftigungsprämie zu erhalten. Dieser Vorgang würde aber nicht etwa auf die Erzeugungsmittel-Industrien beschränkt bleiben. Die Warennachfrage der bei diesen Industrien neuerdings eingestellten Arbeitnehmer würde zu zusätzlicher Erzeugung und Neueinstellungen auch bei den Verbrauchsgüter-Industrien führen.

Die Tatsache, daß es bei dieser Entwicklung zu einem Zusammenspiel zwischen Kreditausweitung einerseits und einer Kostensenkung andererseits kommen würde, verdient besondere Beachtung, weil diese Kostensenkung ein Gegengewicht gegen Auftriebendenzen des Preispiegels bieten würde, wie sie von der Kreditausweitung befürchtet zu werden pflegen.

Bei alledem muß man sich darüber im klaren sein, daß bei einem Wirtschaftsaufschwung der Verbrauch an Rohstoffen steigen und daher auch die Rohstoffeinfuhr erhöht werden müßte. Es wird eine schwierige Aufgabe der Handelspolitik und der Devisenbewirtschaftung sein, die zur Bezahlung dieser Einfuhr erforderlichen Devisen zu beschaffen. Wesentlich ist dabei, jede Gefährdung der deutschen Ausfuhr durch handelspolitische Experimente zu unterlassen und vielmehr auf eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands am Weltmarkte hin-

zuwirken. Die Entlastungen, die der Papen-Plan auf sozial-politischem, steuerpolitischem und kreditpolitischem Gebiet bringen kann, werden ihrerseits bereits günstige Wirkungen ausüben können. Ob diese Hilfen gegenüber dem Vorsprung ausreichen werden, den fast die Hälfte der Ausfuhrländer der Welt durch Herabsetzung des Außenwertes ihrer Währungen erzielt hat, wird sich noch erweisen müssen.

Aehnliche Gesichtspunkte wie zu der Finanzierung der Steuergutscheine gelten gegenüber den im Papen-Plan vorgesehenen öffentlichen Arbeiten. Der Plan spricht von einem „Gesamtaufwand der öffentlichen Stellen für solche Zwecke von nahezu $\frac{3}{4}$ Milliarden *R.M.* in den nächsten Monaten“. Wenn die Einsetzung dieser Mittel, wie die Reichsregierung das erwartet, tatsächlich „eine unmittelbar wirksam werdende Nachfrage nach wichtigen Produktionsmitteln hervorrufen“ soll, so kann dieses Ziel nur dann erreicht werden, wenn diese Auftragsvergabe nicht lediglich die Umleitung ohnehin über den Kapitalmarkt auftretender Mittel darstellt. Zusätzliche Nachfrage nach Erzeugungsmitteln könnte durch die öffentliche Auftragsvergabe nur dann bewirkt werden, wenn das nicht lediglich auf Kosten der vom Kapitalmarkt ohnehin zur Verfügung gestellten Mittel erfolgt. Die Finanzierung müßte also zu einem wesentlichen Teile durch die Reichsbank erfolgen.

In einem solchen Falle könnte man von der öffentlichen Auftragsvergabe eine bemerkenswerte Anregung erwarten. Die besondere Bedeutung einer solchen Regelung läge darin, daß infolge der dabei notwendig werdenden Arbeitereinstellungen wiederum die sozialpolitischen Bestimmungen des Planes zur Wirksamkeit kommen würden. Bei zweckmäßiger Finanzierung kann also die öffentliche Auftragsvergabe ebenso die Wirksamkeit der sozialpolitischen Bestimmungen verstärken wie die Einrichtung der Steuergutscheine.

Die vorstehenden Ausführungen dürften zur Genüge gezeigt haben, daß man von der Durchführung des Papen-Planes sehr große Erfolge im Kampfe gegen die Arbeitslosigkeit erwarten kann, vorausgesetzt jedoch, daß auch die Fragen eine folgerichtige Lösung im Sinne der Bestrebungen des Papen-Planes finden, die er selber noch nicht endgültig regelt. Die Entscheidung darüber, ob der Plan seine Aufgabe voll erfüllen kann, liegt einerseits bei der Handhabung des Schlichtungswesens und andererseits bei der Finanzierung der Steuergutscheine und der öffentlichen Auftragsvergabe. Wenn sich die hier in Frage kommenden Stellen in vollem Maße für die Durchführung des Planes einsetzen, so können wir zum ersten Male seit fünf Jahren darauf hoffen, daß die Arbeitslosigkeit in absehbarer Zeit eine entscheidende Verringerung erfährt.

Umschau.

Die Temperaturabhängigkeit des Gleichgewichtes

$\text{FeO} + \text{Mn} \rightleftharpoons \text{MnO} + \text{Fe}$ und seine Beeinflussung durch Zusätze.

In einer früheren Arbeit haben W. Krings und H. Schackmann¹⁾ nachgewiesen, daß die Gleichgewichtskonstante der Reaktion $\text{FeO} + \text{Mn} \rightleftharpoons \text{MnO} + \text{Fe}$

$$K_{\text{Mn}} = \frac{(\text{FeO}) \cdot [\text{Mn}]}{(\text{MnO}) \cdot [\text{Fe}]}$$

bei 1550 bis 1560° über einen großen Konzentrationsbereich konstant und gleich $0,0032 \pm 0,0005$ ist, daß also für dieses Gleichgewicht zwischen zwei flüssigen Phasen das ideale Massenwirkungsgesetz gültig ist. Dieses Ergebnis ist inzwischen im wesentlichen von F. Körber und W. Oelsen²⁾ bestätigt worden.

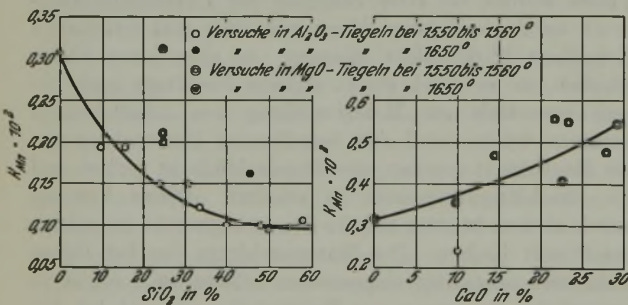


Abb. 1. Abb. 2. Abhängigkeit der Konstanten K_{Mn} von einem SiO_2 - bzw. CaO -Zusatz zur Schlacke.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit berichten nun W. Krings und H. Schackmann³⁾ über weitere Versuche, die die Beeinflussung der Konstanten durch Temperaturerhöhung und Zusätze, wie sie bei den Stahlerzeugungsverfahren in Frage kommen, zeigen. Die Schmelzen in Mengen von je 5 bis 10 g Metall und Schlacke wurden in beiden Arbeiten in Tammann-Röhrchen aus Aluminiumoxyd, Magnesia und Zirkonoxyd in einem Kohlerohr-Kurzschlußofen nach Tammann ausgeführt. Als Ausgangsstoffe wurden die reinsten Präparate benutzt, die nennenswerte Verunreinigungen nicht enthielten. Die Schmelztemperaturen wurden pyrometrisch gemessen.

Kieselsäurezusätze von 10 bis 60% zur Schlackenphase des reinen Systems ergeben merkliche Erniedrigungen der Konstanten bis etwa 45% Kieselsäuregehalt der Schlacke;

bei höheren Gehalten hält sich die Konstante auf dem erreichten niedrigen Wert. Abb. 1 zeigt diese Abhängigkeit. Bei Ausführung dieser Schmelzen in Magnesiatiegeln wurde stets ein Teil der Kieselsäure durch gelöste Magnesia abgebunden, so daß die erniedrigende Wirkung kleiner ausfiel als im Tonerdetiegel, ein deutliches Zeichen, daß das Magnesiasilikat ohne Einfluß auf das zu besprechende Gleichgewicht ist.

Kalkzusätze zur Schlacke waren nur bis 30% möglich und ergaben eine starke Erhöhung der Konstanten, wenn die Schmelzen im Magnesiatiegel ausgeführt wurden. In Tonerdetiegeln, die stets stark angegriffen wurden, trat diese Erhöhung nicht ein. Im Zusammenhang mit den Erfahrungen bei Kalksilikat-Zusätzen wurde geschlossen, daß sich zwischen Kalk und Tonerde eine

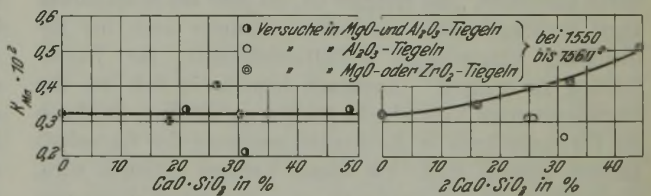


Abb. 3. Abb. 4. Abhängigkeit der Konstanten K_{Mn} von einem $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ - bzw. $2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ -Zusatz zur Schlacke.

ziemlich feste Verbindung bildet, die die Konstante des Mangan-gleichgewichtes nicht beeinflusst. Abb. 2 zeigt diese Erfahrungen.

$\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ -Zusatz läßt die Konstante des Mangan-gleichgewichtes bei allen Versuchen mit Zusätzen bis zu 50% unbeeinflusst, wie aus Abb. 3 hervorgeht.

$2 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ -Zusatz ergibt eine Erhöhung der Konstanten K_{Mn} (vgl. Abb. 4), die kleiner als die durch freien Kalk ist und etwa der entspricht, die der im Orthosilikat über das Metasilikat hinaus vorhandene Kalk hervorrufen würde, wenn er frei vorhanden wäre. Dies legt jedenfalls eine merkliche Dissoziation des Orthosilikats nahe.

Die Erniedrigung der Konstanten K_{Mn} durch Kieselsäure wird dadurch erklärt, daß das stärker basische Manganoxydul stärker von Kieselsäure zu Silikat gebunden wird als das weniger basische Eisenoxydul. Für die Erhöhung der Konstanten durch Kalk kann keine Erklärung gegeben werden. Die Bildung von undissoziiertem Kalziumferrit ($\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) scheidet als Erklärungsmöglichkeit aus, da nachgewiesen wurde, daß die Mengen dreiwertigen Eisens in der Schlacke zu gering sind, um eine solche Verbindungsbildung in ausreichendem Maße annehmen zu können.

Weiterhin werden einige Schlüsse aus den besprochenen Versuchen auf den Dissoziationszustand der Silikate in solchen

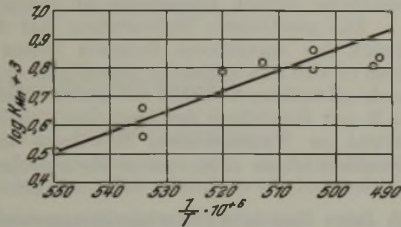
¹⁾ Z. anorg. allg. Chem. 202 (1931) S. 99.

²⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 133.

³⁾ Z. anorg. allg. Chem. 206 (1932) S. 337.

Schmelzen besprochen; jedoch ist ein eindeutiger Schluß auf die Größe des Dissoziationsgrades nicht möglich. Endlich werden die vorbesprochenen Ergebnisse mit den Auswertungen gleichzeitiger Metall- und Schlackenbad-Analysen von praktischen Stahlerzeugungsverfahren durch G. Tammann und W. Oelsen¹⁾ verglichen. Bei sauren Schlacken ist die Uebereinstimmung gut; bei halbbasischen und basischen Schlacken sind planmäßige Abweichungen vorhanden. Es sei hier hinzugefügt, daß ähnliche Auswertungen von Analysen technischer Schlacken durch E. Maurer und W. Bischof²⁾ hinsichtlich des Einflusses der Kieselsäure auf das Mangalgewicht mit den hier besprochenen Ergebnissen im Widerspruch stehen.

Abbildung 5.
Abhängigkeit des $\log K_{Mn}$ von dem reziproken Wert der absoluten Temperatur.



Zum Schluß wird die Temperaturabhängigkeit des Mangalgewichtes im Gebiet von 1550 bis 1750° untersucht. Es ergibt sich eine merkliche Temperaturabhängigkeit, und zwar eine Erhöhung der Konstanten bei Temperaturerhöhung. Abb. 5 zeigt die Abhängigkeit des $\log K_{Mn}$ von dem reziproken Wert der absoluten Temperatur. Aus dieser läßt sich die Wärmetönung der Reaktion $FeO + Mn = MnO + Fe$ errechnen. Sie ergibt sich zu 33,2 cal und stimmt so mit der aus den Bildungswärmen errechneten sehr gut überein, während sich bei Körber und Oelsen ein etwas niedrigerer Wert ergibt.

W. Krings und H. Schackmann.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb³⁾.

Vermeiden von Kratzen auf warmgewalzten Streifen durch Rollenförderer.

Bei der Sharon Steel Hoop Co., Sharon, Pa., wird der aus dem letzten Gerüst der kontinuierlichen Streifenstraße⁴⁾ mit einer Geschwindigkeit von 3,05 bis 6,1 m/s und einer Temperatur

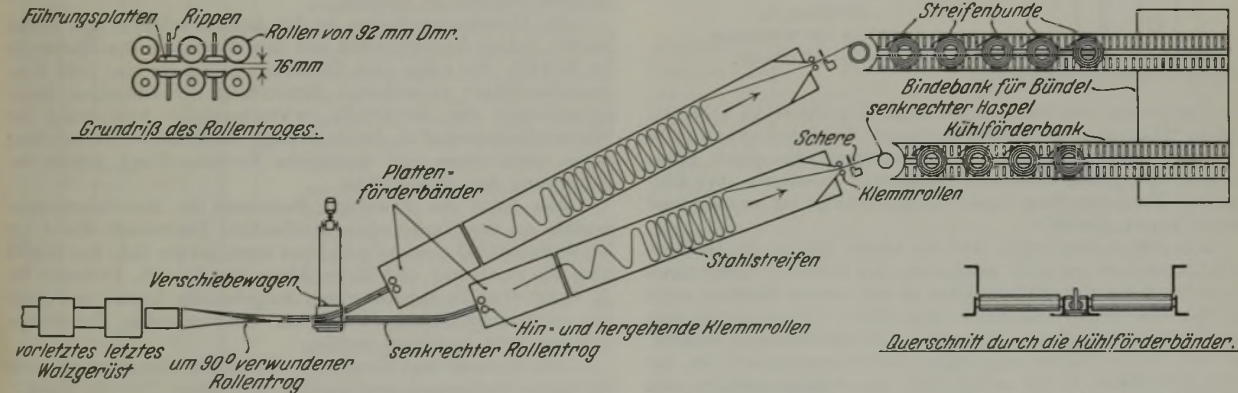


Abbildung 1. Grundriß der Streifen-Fördervorrichtungen vom Walzgerüst zur Bindebank.

von etwa 885° waagrecht austretende Streifen durch einen verwundenen Trog aus zwei in einem Abstand von 16 mm einander gegenüberstehenden Rollenförderern senkrecht aufgerichtet; der Streifen kann dann durch einen mit Hilfe eines Motors verschiebbaren Wagen, auf dem zwei getrennte Rollentrogstücke angebracht sind, in eins der beiden Rollentrogstücke hinter dem Wagen geleitet werden, das ihn zu einem Schleifenwerfer-Rollenpaar bringt. Dieses schafft den Streifen in Schleifen auf das zugehörige Plattenförderbänder, das ihn durch ein paar Klemmrollen zu einer Schere zum Abschneiden der Enden bringt, worauf ein stehender Haspel ihn aufwickelt. Die Bunde gelangen auf einem Kühlförderband bis zu der Stelle, an der sie für die weitere Beförderung mit Kranen und Magneten gebunden werden⁵⁾ (Abb. 1).

Die den Trog bildenden beiden Rollenförderer bestehen aus starken Rahmen in Eisenkonstruktion, damit sie sich nicht durch

die große Hitze werfen können. Der eine Rollenförderer ist umklappbar eingerichtet, um wrackgewalzte Stücke leicht entfernen zu können. Die Rollen (Abb. 2) bestehen aus einem Mantel aus nahtlos gewalztem Rohr von 92 mm Dmr, der gehärtet und geschliffen ist; dieser sitzt an beiden Enden der im Rahmen durch Stifte befestigten Rollenachse auf einem Kugellager, so daß er sich leicht drehen kann.

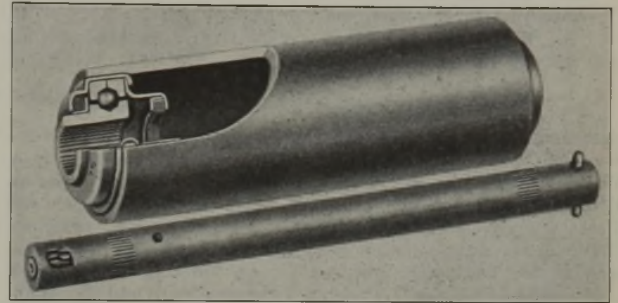


Abbildung 2. Rollen zum Fördern der Streifen.

Die Rollenlager haben Fett-Druckschmierung, und der ganze Trog wird mit Wasser besprengt, damit die Lager kühl bleiben und das Fett nicht ausläuft. Die Rollen stehen 152 mm auseinander, aber zwischen ihnen sind gehärtete und polierte, mit starken Rippen versehene Führungsplatten angebracht, deren Oberfläche nur sehr wenig unter der Oberkante der Rollen liegt, so daß der Streifen zwischen den Rollen sicher geführt wird (Abb. 1, links oben).

Um die Kanten der vom stehenden Haspel kommenden Bunde zu schonen, werden diese auf einem aus zwei Rollensträngen bestehenden Förderband weitergeschafft; die Rollen sind 507 mm lang, stehen 254 mm auseinander, sind gegeneinander versetzt angeordnet und haben Kugellager aus hitzebeständigem Werkstoff. Zwischen den Rollen läuft in einem Schlitz eine Kette mit Schlepperdaumen zum Mitnehmen der Bunde. Diese Bauart des Förderbandes braucht nur eine geringe Kraft zur Bewegung der Bunde (Abb. 1, unten rechts).

Heinrich Fey.

Wirtschaftliche Verwendung von Kilowattzählern zur Ermittlung des zeitlichen Ausnutzungsgrades.

Für fast jeden Zweck der Kostenrechnung ist neben der Kenntnis des Belastungsgrades α die des zeitlichen Ausnutzungsgrades β erforderlich¹⁾. Im folgenden wird an einem Beispiel gezeigt, wie β durch zweckentsprechende Verwendung zweier Kilowattzähler in einfachster Weise für eine Kostenrechnung ermittelt wurde, bei der es sich darum handelte, die Wirtschaftlichkeit der Verlegung einer Preßwasseranlage zu prüfen.

Die Anlage liefert Preßwasser von rd. 50 atü; die Fördermenge beträgt 720 l/min und die Stromaufnahme hierbei etwa 130 kW. Zum Antrieb der einstufigen Dreikolbenpumpe dient ein Gleichstrommotor ohne Regelung. Infolge ungenügender Regelvorrichtungen lief die Pumpe fast ununterbrochen mit unveränderter Drehzahl durch; ein Sicherheitsventil, das vom Akkumulator bei Erreichung der Endlage geöffnet wurde, ließ das überschüssige Preßwasser abströmen.

Der Wirtschaftlichkeitsnachweis mußte daher vor allem von der voraussichtlichen Ermäßigung des Strombedarfes der Pumpenanlage ausgehen.

¹⁾ Vgl. z. B. K. Rummel: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 633/40 (Betriebsw.-Aussch. 58).

²⁾ Ergebnisse der angewandten physikalischen Chemie, Bd. 1 (Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1931) S. 109/97. Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 549/57.
³⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 905.
⁴⁾ Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1457.
⁵⁾ Iron Age 130 (1932) S. 62/63.

Für die Höhe des Stromverbrauches der Pumpe sind drei Zeitbegriffe wichtig:

1. die Laufzeit der Pumpe, während der sie überhaupt in Betrieb ist = t_1
2. die Nutzarbeitszeit, während der das Sicherheitsventil geschlossen ist = t_n
3. die Blindarbeitszeit, während der die Pumpe unter Last läuft, aber das Preßwasser durch das geöffnete Sicherheitsventil nutzlos abströmt = t_b

Da die Pumpe nach Einbau einer Umschaltvorrichtung in der Zeit t_b im Leerlauf arbeiten wird, wird das Verhältnis

$$\frac{t_n}{t_1} = \text{zeitlicher Ausnutzungsgrad } \beta \text{ wesentlich für den Stromverbrauch sein.}$$

Zur Ermittlung von β wurde zunächst ein vorhandenes schreibendes Voltmeter benutzt, indem man es über eine Reihe von Widerständen und einen vom Akkumulatorkolben betätigten Schleifenkontakt nach Abb. 1 derart an die Netzspannung schaltete, daß sein Ausschlag der jeweiligen Stellung des Akkumulators direkt proportional war. Das Diagramm des Voltmeters gestattet es, die jeweilige Stellung des Akkumulators und die dazugehörigen Zeiten t_n und t_b zu ermitteln. Ein Muster des Diagramms gibt Abb. 2 wieder.

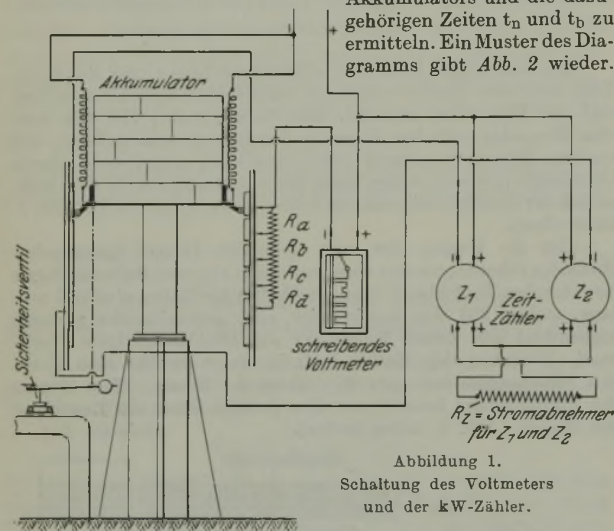


Abbildung 1.
Schaltung des Voltmeters und der kW-Zähler.

Um jedoch möglichst zuverlässige Ergebnisse zu erhalten, wurden während drei Wochen genauere Zeitbeobachtungen mit zwei Kilowattzählern durchgeführt, die gleich große Leistung und gleiche elektrische Kennwerte besaßen¹⁾. Der Einbau und die Anwendung dieser Kilowattzähler soll nachfolgend kurz erläutert werden:

Wie Abb. 1 links zeigt, sind die beiden Zähler, die als Zeitähler bezeichnet seien, so geschaltet, daß Zähler 1 immer dann anspricht, wenn der Akkumulator in der oberen Endlage steht und das Sicherheitsventil öffnet, und Zähler 2 dann, sobald sich der Akkumulatorkolben senkt und das Sicherheitsventil schließt. Der von jedem Zähler angezeigte Meßstromverbrauch ist der Zeit proportional, in der er mit Hilfe des Schleifenkontaktes vom Akkumulator aus unter Spannung gesetzt wurde. Beim Stillsetzen der ganzen Pumpe wird der ganze Stromkreis unterbrochen, so daß dann auch die Zeitähler stehen bleiben.

Man kennt also aus der Zeitaufschreibung die Gesamtbeobachtungszeit, aus der Summe der Zelaufschreibungen die Betriebszeit und aus den Einzelaufschreibungen der Zähler die Last- und die Leerlaufzeit. Da die Leistungen bei

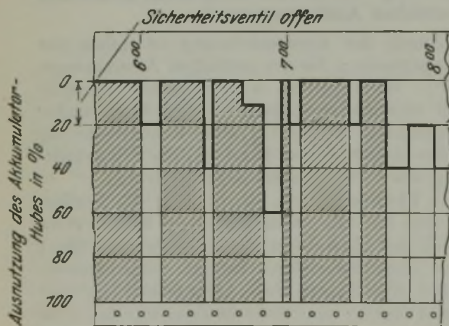


Abbildung 2.
Diagramm des Voltmeters am Akkumulator.

¹⁾ Grundsätzlich läßt sich die geschilderte Zeitmessung natürlich mit jedem Mengenzählgerät bei gleichbleibender Belastung und entsprechender Schaltung ausführen, am einfachsten mit Zeitzählern; das Beispiel soll nur erläutern, wie man sich in Ermangelung solcher Geräte mit Vorhandenem helfen kann.

Leerlauf und Last bekannt waren, konnte die mögliche Einsparung durch Einbau einer Umschaltvorrichtung leicht ermittelt werden. Sie ergab sich im vorliegenden Fall zu 44,3% des Stromverbrauches ohne Umschaltvorrichtung.

Auf diese Feststellung hin konnte die vorgeschlagene Aenderung vorgenommen werden; sie hat sich als wirtschaftlich erwiesen.

Die Auswertung des Streifens des Voltmeters (s. Abb. 2) lieferte ferner einen Ueberblick über die Mitwirkung des Akkumulators als Ausgleicher für die Schwankungen zwischen Preßwassererzeugung und -verbrauch. So war es bei weiterem Nachlassen der Beschäftigung des Werkes möglich, die Pumpe während gewisser Tageszeiten überhaupt ganz stillzulegen und damit erhebliche weitere Ersparnisse an Leerlaufarbeit zu machen.

Das geschilderte Meßverfahren hat über den eigentlichen Zweck des angeführten Beispiels hinaus gewisse Bedeutung; denn es wird sich in gleicher oder ähnlicher Weise in vielen Fällen auch auf anderen Gebieten mit großem Nutzen verwenden lassen, z. B. zur Ermittlung der Laufzeiten (vielleicht auch von Stichtzeiten) an Walzenstraßen, Maschinen usw., wenn eigentliche Zeitähler fehlen, aber sonstige Mengenschreiber oder Zähler vorhanden sind, da es einfach, billig und genau ist. Hans Horn.

25 Jahre Staatliche Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Darmstadt.

Am 1. Oktober 1907 wurde die Materialprüfungsanstalt, die seit dem 1. April 1927 unter Leitung von Professor Dr. A. Thum steht, von Geh. Baurat Professor Dr.-Ing. E. h. Dr. rer. pol. h. c. O. Berndt gegründet. Die Anstalt hat in den vergangenen Jahren eine erfreuliche Entwicklung durchgemacht. Schon von Anfang an waren mustergültige Einrichtungen für die Prüfung der wichtigsten Werkstoffe des Maschinenbaues und Hoch- und Tiefbaues geschaffen worden. Trotz der schwierigen Wirtschaftslage gelang es auch in den letzten Jahren, die Anstalt immer weiter auszubauen und viele neuzeitliche Prüfeinrichtungen zu beschaffen. Durch weitgehende Unterstützung der Helmholtzgesellschaft, der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, der Ernst-Ludwig-Hochschulgesellschaft, wissenschaftlicher Verbände, ganz besonders auch durch die tatkräftige Hilfe vieler Industriefirmen war es möglich, die Einrichtungen immer weiter zu vervollkommen. Trotz aller Not hat auch der Hessische Staat noch in letzter Zeit besondere Mittel zur Verfügung gestellt, um den weiteren Ausbau zu fördern.

Die Forschungsarbeiten an der Anstalt befaßten sich in den letzten Jahren hauptsächlich mit dem Verhalten der Werkstoffe im Betrieb. Sie sollen eine Grundlage geben für eine neue Konstruktionslehre: zuverlässige Ermittlung der zulässigen Beanspruchungen der Werkstoffe, wirtschaftliche Ausnutzung der Werkstoffigenschaften durch richtige konstruktive Formgebung sowie mechanische und thermische Vorbehandlung, sichere Beherrschung der Bruchgefahr.

Aus Anlaß des 25jährigen Bestehens der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Darmstadt findet am 29. Oktober 1932 eine einfache Feier statt, bei der Geh. Rat Berndt über die Gründung und Entwicklung der Anstalt, Professor Dr. A. Thum über die gegenwärtigen Aufgaben der Anstalt und einige der wissenschaftlichen Mitarbeiter über einzelne Forschungsarbeiten kurz berichten werden.

Alle Freunde und Gönner der Materialprüfungsanstalt sowie ehemalige Studierende sind herzlich eingeladen. A. Thum.

Ende der Wirtschaftskrise?

Als ein Zeichen dafür, daß die Amerikaner trotz der schweren Wirtschaftskrise den Humor nicht verloren haben und die Hoffnung auf eine baldige Wiederkehr der „prosperity“ weiter pflegen, geben wir nachstehend eine Anzeige wieder, die in der Nummer

It is with no regret that we, the makers of
"Star" Tungsten and Moly Back Saws,
announce the passing away of

The Depression

This place in our organization will be filled
immediately by Constructive Optimism

Clemson Bros., Inc. Middletown, N. Y.

Send No Flowers
—Orders Will Be
Much Better!

THIS postal card reached the editor's desk last week. Its cleverness, plus the fact that most of us will say "amen" to its sentiment, wins it a place in our reading columns.

des „Iron Age“ vom 25. August 1932 erschienen ist. In deutscher Übersetzung lautet die Anzeige etwa folgendermaßen:

„Ohne jegliches Bedauern zeigen wir, die Hersteller von wolfram- und molybdänlegierten „Star“-Sägen, das Hinscheiden der Wirtschaftskrise an. Der in unserem Geschäftsbetriebe verwaiste Platz wird unverzüglich durch aufbauenden Optimismus ausgefüllt werden.“

Die Randbemerkung „Schickt keine Blumen — Aufträge sind uns dafür viel lieber!“ wird überall Verständnis finden. Zu dieser ausnahmsweise einmal erfreulichen Todesanzeige dürfte nicht nur die Schriftleitung des „Iron Age“, sondern die ganze Welt ein aufatmendes „Amen“ sagen.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

[Frühjahrsversammlung am 5. und 6. Mai 1932 in Westminster. — Schluß von Seite 834.]

Der Unterausschuß zur Klärung der Frage der

Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken

legte an Hand von 27 durchgeschnittenen und geätzten Blöcken in seinem vierten Bericht in Fortsetzung der bereits früher erschienenen¹⁾ die weiteren Forschungsergebnisse über Aufbau, Seigerungen und Einschlüsse in gegossenen Stahlblöcken nieder. Die wesentlichsten Angaben über die Herstellungsverfahren der Blöcke und die Versuchsergebnisse enthält *Zahlentafel 1*. Die

beruhigten Blöcke wurden mit vier Ausnahmen, die in *Zahlentafel 1* besonders bemerkt sind, um möglichst wenig Veränderliche zu haben, in eine einheitliche Kokille mit Haube vergossen, wie sie in *Abb. 1* wiedergegeben ist. Das Blockgewicht betrug bis auf die genannten Ausnahmen 1,6 t. Zur Untersuchung wurden die in der Längsachse durchgeschnittenen Blöcke nach Ätzung und Abnahme eines Schwefelabdruckes an den Punkten A bis E angebohrt und die Späne untersucht. Die relative Verteilung der einzelnen Elemente entspricht vollkommen unseren bisherigen Kenntnissen²⁾, so daß sich die Zusammenstellung auf die Angabe des Höchst- und Kleinstwertes beschränken konnte. Allerdings wurde dabei der unmittelbar unter oder im Lunker selbst liegende Punkt E unberücksichtigt gelassen, da dieser Teil des Blockes beim Verwalzen doch außerhalb des Bereiches des guten Ausbringens liegt. Wegen der Einzelheiten muß auf die *Zahlentafel 1* verwiesen werden.

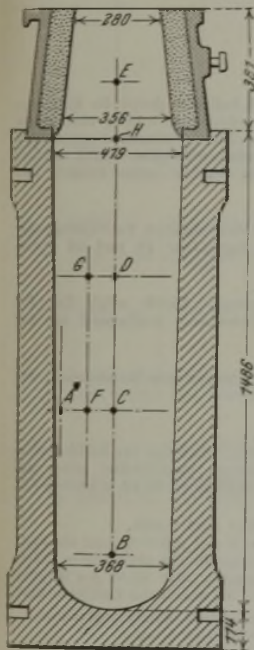


Abbildung 1. Abmessungen der Blockkokille und Lage der Proben.

Die verschiedenen Erklärungsversuche für die Ursache der Seigerungen sind, wie auch in der Erörterung bemerkt wird³⁾, nicht immer zwingend, so daß sie hier übergangen werden können. Besonders hervorgehoben sei nur, daß die in früheren Berichten vertretene Anschauung, heißes und langsames Gießen verstärke die Seigerungen gegenüber schnellem und kaltem Guß, bei einer ganzen Reihe von Blöcken nicht bestätigt wurde.

¹⁾ 1. Bericht über die Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken. J. Iron Steel Inst. 113 (1926) S. 39/176; vgl. Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1196/98. 2. Bericht über die Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken. J. Iron Steel Inst. 117 (1928) S. 401/571; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1138/41. 3. Bericht über die Ungleichmäßigkeit von Stahlblöcken. J. Iron Steel Inst. 119 (1929) S. 305/89; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1275/76.

²⁾ W. Eichholz und J. Mehovar: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 449/69 (Stahlw.-Aussch. 222). Hier auch reichhaltige Schrifttumsangaben.

³⁾ Iron Coal Trad. Rev. (1932) S. 804, 805 u. 842.

Die Sauerstoffbestimmungen wurden nach dem verbesserten Wasserstoff-Reduktionsverfahren, nach Legierung der Späne mit Antimon, durchgeführt. Die Schwächen dieses Verfahrens sind bekannt⁴⁾.

Die Bestimmung der Einschlüsse erfolgte nach dem Dickenson-Verfahren⁵⁾, d. i. Lösen der Stahlprobe in kalter 10prozentiger Salpetersäure und nachfolgende Untersuchung der Zusammensetzung des Rückstandes. Obgleich durch die Arbeiten von C. H. Herty und Mitarbeitern⁶⁾ bekannt ist, daß dieses Verfahren nur eine begrenzte Anwendungsmöglichkeit hat,

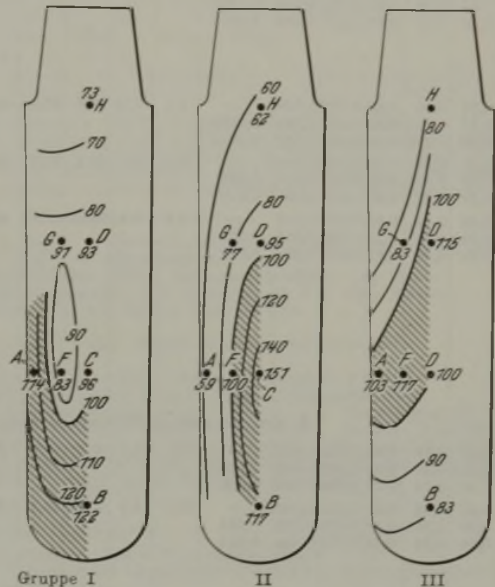


Abbildung 2. Verteilung der Einschlüsse bei Blöcken aus verschiedenartig fertiggemachten Schmelzungen.

wurden die danach erhaltenen Ergebnisse bei den vorliegenden Untersuchungen — wenn auch mit Einschränkungen — dennoch für ausreichend gehalten, um Vergleiche anzustellen. Bemerkt mag hier noch werden, daß ein Versuch, die nach dem Wasserstoff-Reduktionsverfahren erhaltenen Sauerstoffwerte (unter der Annahme, daß durch dieses Verfahren nur der an Eisen und Mangan gebundene Sauerstoff bestimmt wird) an den als Eisenoxydul und Manganoxydul vorliegenden Sauerstoffgehalten in den nach Dickenson ermittelten Einschlüssen nachzuprüfen, zu keinem Ergebnis führte. Die nach dem Wasserstoff-Reduktionsverfahren erhaltenen Werte lagen stets höher, und selbst wenn man annimmt, daß durch die Wasserstoffreduktion ein Teil der als Silikate gebundenen Oxydule reduziert wird, bleiben noch größere Mengen an Eisen und Mangan übrig, die als freie Oxydule im Stahle vorhanden sein sollen; genaueren Einblick in die hier vorliegenden Verhältnisse zu gewinnen, wie überhaupt auch ein Verfahren zu finden, Menge und Art der Einschlüsse einwandfrei zu ermitteln, muß weiteren Arbeiten überlassen bleiben.

In einem nächsten Abschnitt wird auf die Verteilung der Einschlüsse, soweit sie sich nach dem obigen Verfahren ermitteln lassen, eingegangen. Nach einem kurzen Hinweis auf die vielfach beobachtete Tatsache, daß die Verteilung der Einschlüsse in umgekehrter Weise wie die Schwefelseigerung stattfindet, werden die untersuchten, beruhigten, Blöcke in drei Gruppen eingeteilt, deren kennzeichnendes Aussehen in *Abb. 2* dargestellt ist. Zur Gruppe I gehören vor allem die unter stark oxydierenden Einflüssen fertiggemachten Schmelzungen. Die Darstellung setzt den Mittelwert der Einschlüsse zu 100 und zeigt in diesem Fall den Höchstwert im Fuß bei Analysenpunkt B.

⁴⁾ Eine vollständige Schrifttumsübersicht über die Verfahren findet sich bei H. Petersen: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 459/72; ferner F. Meißner: Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, Bd. 1 (1930) Lfg. 9, S. 223/79.

⁵⁾ J. Iron Steel Inst. 113 (1926) S. 177; vgl. Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1227.

⁶⁾ Bull. Min. Met. Investigations Nr. 37 (1928); vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 437/38.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Versuche.

Block	% im Stahl ¹⁾					Schlackenzusammensetzung in %						Bemerkungen	
	C	Si	Mn	P	S	FeO	MnO	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	MgO		
I. Beruhigter Werkstoff.													
1. Aus dem basischen Elektroofen (7,5 t).													
33	0,28	0,17	0,65	0,021	0,012	—	0,6	0,4	24,55	59,15	3,4	0,64	Gießtemperatur 1475 °; Gießgeschwindigkeit 3,3 t/min.
a)	0,28	0,18	0,65	0,019	0,014	0,0170							
b)	0,23	0,16	0,62	0,015	0,010	0,0058							
34	0,30	0,20	0,63	0,023	0,010	—	0,4	0,2	24,4	59,35	4,4	7,95	Gießtemperatur 1532 °; Gießgeschwindigkeit 1,25 t/min.
a)	0,32	0,20	0,67	0,021	0,009	0,0240							Abgesehen von einem etwas hoch erscheinenden Wert im Analysenpunkt F mit 0,30 % C bei 33, der hier nicht berücksichtigt worden ist, sind Unterschiede zwischen kaltem und schnellem Gießen einerseits und heißem und langsamem Gießen andererseits in der Seigerung kaum festzustellen. Der heißgegossene Block zeigt einen etwas höheren Silikatgehalt und im Schnitt etwas stärker ausgeprägte V-Seigerungen.
b)	0,26	0,19	0,63	0,016	0,008	0,0075							Der heißgegossene Block zeigt einen etwas höheren Silikatgehalt und im Schnitt etwas stärker ausgeprägte V-Seigerungen.
35	0,34	0,30	0,68	0,013	0,009	—	3,0	0,15	18,4	63,2	4,3	6,7	Gießtemperatur 1560 °; Gießgeschwindigkeit 0,85 t/min.
a)	0,37	0,29	0,69	0,019	0,010	0,0220							Schmelzung besonders sorgfältig fertiggemacht (zweimaliges Abschlacken). Seigerungen noch etwas stärker als bei 33 und 34.
b)	0,29	0,275	0,62	0,013	0,007	0,0013							
36	0,40	0,21	0,82	0,016	0,054	—	9,7	5,7	24,7	49,0	4,5	6,4	Gießtemperatur 1540 °; Gießgeschwindigkeit 1,75 t/min.
a)	0,42	0,21	0,89	0,021	0,053	0,027							
b)	0,34	0,20	0,80	0,014	0,040	0,013							
37	0,42	0,23	0,68	0,020	0,012	—	0,2	0,2	23,1	64,7	4,2	5,5	Gießtemperatur 1530 °; Gießgeschwindigkeit 1,1 t/min.
a)	0,51	0,25	0,71	0,023	0,010	0,012							Die beiden Blöcke 36 und 37 stammen von einer Schmelzung, die mit rostigen Stahlspänen eingesetzt war. 36 wurde kurz nach dem Abziehen der Oxydationsschlacke mit 400 kg weißem Roheisen im Ofen und 33 kg Silikomangan (20/65) in der Pfanne desoxydiert, abgeküpft und der Rest der Schmelzung noch weitere 95 min bei zweimaligem Schlackenwechsel und Desoxydation mit Ferrosilizium und Silikomangan im Ofen weiter gefeint. Aus diesem Rest stammt Block 37. Der Einfluß des Feinens zeigt sich vor allem im Gefüge, das ganz schwache V-Seigerungen aufweist, und in der Verminderung der Silikateinschlüsse.
b)	0,41	0,24	0,67	0,013	0,007	0,009							
2. Aus dem sauren Siemens-Martin-Ofen (2,5-t-Versuchsöfen der Universität Sheffield).													
38	0,41	0,18	0,62	0,029	0,055	—	15,2	8,4	57,0	17,0	2,2	0,5	Gießtemperatur 1538 °; 44,4-mm-Ausguß.
a)	0,615	0,20	0,68	0,042	0,094	0,0105							
b)	0,34	0,19	0,62	0,026	0,046	0,008							
39	0,37	0,25	0,64	0,031	0,049	—	15,4	8,3	57,6	15,5	2,45	0,2	Gießtemperatur 1550 °; 44,4-mm-Ausguß.
a)	0,50	0,28	0,70	0,038	0,066	0,034							Die Schmelzen 38 und 39 unterscheiden sich lediglich durch die Siliziumgehalte. Es zeigt sich, daß der Siliziumgehalt von 0,18 % nicht ganz zur Beruhigung genügt. Block 38 hat kleine Bläschen unter der Oberfläche und eine Ausbildung des verlorenen Kopfes, die für solchen Stahl bezeichnend ist. Außer Silizium wurden keine andern Beruhigungsmittel zugegeben.
b)	0,34	0,25	0,63	0,022	0,034	0,014							
40	0,41	0,25	0,61	0,030	0,051	—	26,6	3,7	53,8	10,4	0,9	0,2	Gießtemperatur 1535 °; 44,4-mm-Ausguß.
a)	0,44	0,30	0,60	0,030	0,053	0,032							Unterschied gegen 39 hauptsächlich durch den höheren FeO-Gehalt der Schlacke. Der Schwefelabdruck läßt gegenüber 38 und 39 etwas stärkere V-Seigerungen erkennen.
b)	0,36	0,29	0,56	0,025	0,033	0,009							
41	0,41	0,10	0,55	0,032	0,055	—	21,6	13,9	53,7	8,8	1,4	0,3	Gießtemperatur 1546 °; 44,4-mm-Ausguß.
a)	0,65	0,13	0,57	0,069	0,148	0,0092							Außer Ferrosilizium kein Beruhigungsmittel. Block zeigt das für halberuhigten Stahl bezeichnende Aussehen. Auffallend ist der niedrige Silikatgehalt.
b)	0,35	0,11	0,46	0,028	0,045	0,003							
42	0,37	0,08	0,36	0,032	0,061	—	34,2	4,0	48,9	9,8	2,8	0,25	Gießtemperatur 1543 °; 44,4-mm-Ausguß.
a)	0,46	0,10	0,38	0,047	0,135	0,035							Nur mit Ferrosilizium beruhigt. Block durchsetzt mit Randblasen, vor allem im oberen Teil.
b)	0,31	0,09	0,36	0,018	0,057	0,011							
43	0,33	0,08	0,57	0,031	0,051	—	30,9	10,0	52,0	4,2	2,2	0,2	31 g Al in die Haube.
a)	0,39	0,10	0,62	0,040	0,076	0,022							Gießtemperatur 1586 °; 44,4-mm-Ausguß.
b)	0,29	0,09	0,58	0,029	0,042	0,015							Im oberen Drittel starke Randblasenbildung. Die sonst für halberuhigten Stahl bezeichnenden kleinen Bläschen unmittelbar unter der Oberfläche sind auf dem Aetzbild des Blockes nicht zu erkennen (?).
44	0,31	0,29	0,60	0,028	0,036	—	15,0	10,8	57,4	10,6	5,9	0,5	0,9 kg Al/t in die Pfanne.
a)	0,42	0,30	0,60	0,030	0,044	0,021							Gießtemperatur 1569 °; Gießgeschwindigkeit 0,85 t/min.
b)	0,30	0,29	0,55	0,026	0,031	0,015							Der Aluminiumgehalt war am höchsten bei F mit 0,078 % und am niedrigsten bei H mit 0,068 %. Der Block zeigt die für aluminierete Stähle bezeichnende starke Neigung zum Lunkern. Die Mitte des Blockes ist durch starke V-Seigerungen von oben bis unten stark aufgelockert.
45	0,33	0,29	0,60	0,023	0,044	—	16,5	8,6	60,4	9,7	4,3	0,5	Ti: max. (H) 0,075, min. 0,065 an allen andern Analysenpunkten.
a)	0,36	0,30	0,63	0,026	0,052	0,030							Gießtemperatur 1563 °; Gießgeschwindigkeit 0,85 t/min.
b)	0,32	0,29	0,59	0,022	0,041	0,016							Desoxydation durch 9 kg FeSi (45 %) in den Ofen und 10,7 kg FeTi (20 bis 25 %) = 1 kg/t in die Pfanne. Die Schmelzung unterscheidet sich von 44 nur durch den Ferrotitanzusatz. Der Block sieht bedeutend besser aus als der Aluminiumblock.
46	0,29	0,27	0,58	0,027	0,039	—	14,8	9,6	60,4	9,2	5,6	0,5	Gießtemperatur 1539 °; Gießgeschwindigkeit 0,8 t/min.
a)	0,35	0,27	0,61	0,032	0,049	0,047							Der Arbeitsweise nach steht diese Schmelzung dem Versuch 39 am nächsten. Beim Vergießen wurde die Kokille um 7 ° aus der Senkrechten schiefgestellt. Dies macht sich in stärkerem Maße nur bei der Verteilung der Silikate bemerkbar, die sich an den Analysenstellen A, F und G auf der besser an der Kokillenwand anliegenden Seite (Schiefeinstellung) stärker anreichert haben. Das Aetzbild zeigt eine bedeutend stärkere Auflockerung durch V-Seigerungen als bei Beispiel 39.
b)	0,28	0,26	0,57	0,026	0,035	0,009							
47	0,33	0,26	0,66	0,028	0,037	—	18,1	10,2	58,5	7,1	5,5	0,5	Gießtemperatur 1523 °; Gießgeschwindigkeit 1,55 t/min.
a)	0,53	0,28	0,76	0,062	0,112	0,0375							Kokille auf 570 ° vorgewärmt und eingemauert. Transkristallisation fehlt vollständig, und im übrigen macht sich eine stark ausgeprägte Seigerung unterhalb der Haube geltend.
b)	0,31	0,24	0,65	0,026	0,033	0,0110							
3. Aus dem basischen Siemens-Martin-Ofen (55 t).													
48	0,13	0,05	0,42	0,025	0,029	—	11,0	9,8	15,4	44,0	3,5	9,2	4,8 % Fe ₂ O ₃ .
a)	0,11	0,07	0,54	0,020	0,042	0,035							5-t-Block mit außergewöhnlich großer Haube.
b)	0,08	0,06	0,50	0,014	0,028	0,020							Gießtemperatur 1605 °; Gießgeschwindigkeit 1 t/min.
													In der Pfanne desoxydiert mit 1 kg/t Kalziumsilizium und 0,75 kg/t Al. Das Aetzbild zeigt die für hochaluminiereten Werkstoff kennzeichnenden bis nahe zur Mitte vordringenden ausgeprägten Kristallisationsrichtungen. Der Schwefelabdruck gibt in der Haube eine ähnliche Verteilung wieder, wie sie stets bei eingemauerten Blöcken beobachtet werden kann.

¹⁾ a = Höchstwerte, b = Mindestwerte.

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Versuche. (Fortsetzung.)

Block	% im Stahl ¹⁾					Schlackenzusammensetzung in %						Bemerkungen	
	C	Si	Mn	P	S	Silikat-einschlüsse	FeO	MnO	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃		MgO
4. Aus der Kleinbessemerbirne (2,4 t).													
49	3,76 0,04	1,39 0,025	0,50 0,09	0,039 0,040	0,026 0,026	—	33,4	5,7	50,8	0,28	9,5	0,17	Kupolofen-Eisen 2,37 t. Geblasenes Metall. — Birnenschlacke. Zusätze: 101,6 kg Kupolofen-Eisen; 31 kg FeMn 80 %; 5 kg FeSi 45 %; 0,285 kg Al; 1,37 kg SiCa.
a)	0,34	0,28	0,78	0,045	0,026	—	5,8	23,7	46,9	1,9	21,6	0,3	Fertiganalyse und Pfannenschlacke. Charge etwas überblasen.
b)	0,31	0,28	0,72	0,038	0,029	0,011	—	—	—	—	—	—	0,15 bis 0,17 % Ni; 0,28 bis 0,29 % Cr. Ni- und Cr-Zusätze nicht angegeben. Gießtemperatur 1535 °; Gießgeschwindigkeit 0,775 t/min.
50	3,65 0,09	1,41 0,07	0,60 0,08	0,036 0,037	0,021 0,021	—	21,7	10,9	61,2	0,3	6,85	0,3	Kupolofen-Eisen 2,37 t. Geblasenes Metall. — Birnenschlacke. Zusätze wie bei 49.
a)	0,32	0,36	0,98 ⁷⁾	0,037	0,021	—	4,2	24,8	49,6	1,9	19,2	0,2	Fertiganalyse und Pfannenschlacke. Charge normal geblasen.
b)	0,33	0,40	0,91	0,042	0,035	0,113 ¹⁾	—	—	—	—	—	—	0,14 bis 0,15 % Ni; 0,18 bis 0,20 % Cr. Ni- und Cr-Zusätze nicht angegeben. Gießtemperatur 1525 °; Gießgeschwindigkeit 1 t/min.
	0,28	0,39	0,89	0,036	0,028	0,015	—	—	—	—	—	—	Beim Vergleich der beiden Schmelzungen fällt auf, daß der Silikatgehalt des normal geblasenen Blockes im Durchschnitt 3,5mal so hoch ist wie der des überblasenen. Die höheren Abbrände an Si und Mn entsprechen durchaus den Erwartungen bei überblasenem Stahl.
5. Versuch 51 bis 54. Blöcke aus einem sauren 80-t-Siemens-Martin-Ofen.													
51 a)	0,46	0,08	0,65	0,043	0,047	—	23,9	10,0	56,7	5,4	2,3	0,25	1,4 % Fe ₂ O ₃ . — Gemeinsame Schmelzungsanalyse. — Fertigschlacke.
b)	0,57	n.b.	0,69	0,058	0,073	0,008	22,9	13,4	54,9	5,3	3,3	0,30	Spar Fe ₂ O ₃ . — Pfannenschlacke. Gießtemperatur 1525 °; Gießgeschwindigkeit 1,35 t/min.
52 a)	0,44	n.b.	0,64	0,038	0,043	0,005	—	—	—	—	—	—	Kokillentemperatur 70 °; Blockgewicht 2 t; ohne Haube.
b)	0,68	n.b.	0,71	0,065	0,083	n. b.	—	—	—	—	—	—	3. Block 2 t; mit Haube; kalte Kokille.
53 a)	0,43	n.b.	0,63	0,033	0,043	n. b.	—	—	—	—	—	—	
b)	0,53	n.b.	0,66	0,049	0,056	n. b.	—	—	—	—	—	—	4. Block 3 t; ohne Haube; Kokillentemperatur 50 °.
54 a)	0,415	n.b.	0,63	0,035	0,042	n. b.	—	—	—	—	—	—	
b)	0,535	n.b.	0,60	0,049	0,051	0,006	—	—	—	—	—	—	Gießtemperatur 1500 °; Gießgeschwindigkeit 1 t/min.
	0,425	n.b.	0,58	0,040	0,041	0,002	—	—	—	—	—	—	36 Block 2 t; ohne Haube; Kokillentemperatur 70 °. Die Schwefelabdrücke zeigen bei genauerer Betrachtung die für nicht ganz beruhigten Stahl bezeichnenden kleinen Randblasen unmittelbar unter der Blockoberfläche. Bei den Seigerungsgehalten wurden zwei Punkte im oberen Fünftel der Blöcke ohne Haube nicht berücksichtigt, da sie in den Lunker fallen.
II. Unberuhigter Werkstoff.													
1. Aus dem basischen 80-t-Siemens-Martin-Ofen.													
55 a)	0,08	—	0,38	0,030	0,032	—	20,4	8,4	12,5	46,0	—	—	6,1 % P ₂ O ₅ . — Daten über Gießen fehlen.
b)	0,125	—	0,40	0,044	0,054	0,050	—	—	—	—	—	—	Der Versuch zeigt die günstige Einwirkung halbgeschlossener Kokillen (vgl. Abb. 2).
	0,077	—	0,37	0,024	0,022	0,010	—	—	—	—	—	—	
2. Aus einem 300-t-Talbot-Ofen (Block 56, 57 und 58).													
	0,15	—	0,25	0,03	0,045	—	—	—	—	—	—	—	Rest von der vorhergehenden Schmelzung 40 t. Dazu eingesetzt: 49 t Schrott, 33 t kaltes Roheisen und 190 t Mischmetall.
	n.b.	0,38	1,32	1,42	0,07	—	—	—	—	—	—	—	Fertigmachen mit einmaligem Schlackenwechsel. — Abstich in drei Pfannen. — Desoxydation im Ofen mit 30 t Mischmetall und 1,25 t 80prozentigem Ferromangan.
56	0,215	—	0,62	0,04	0,04	—	9,8	7,4	8,6	48,1	0,4	5,9	1. Pfanne (75 t). 10,5 % P ₂ O ₅ . — Desoxydation in der Pfanne; 409 kg Fe-Mn 80 %; 100 kg C. — 0,028 % Cu. Fertigschlacke: 8,3 % Fe ₂ O ₃ , 0,9 % SO ₃ . — 341 g Alsimin in die Kokille (3,5-t-Blöcke im Viergespann gegossen). Gießgeschwindigkeit 0,65 t/min (steigt 127 mm in der Kokille); Gießtemperatur 1630 °. 0,016 bis 0,008 % Cu, 0,072 bis 0,051 % As. Block zeigt starke Lunkerbildung, Fadenlunker bis über die Mitte, zweiter Blasenkrantz fehlt, erster Blasenkrantz etwa 1 cm von der Oberfläche.
a)	0,295	0,015	0,62	0,058	0,06	0,056	—	—	—	—	—	—	2. Pfanne (75 t). Desoxydation in der Pfanne, 409 kg Fe-Mn 80 %, 100 kg C, 152 kg Cu. 0,20 % Cu, 341 g Alsimin in die Kokille (3,5-t-Blöcke im Viergespann gegossen). 0,23 bis 0,18 % Cu; 0,067 bis 0,049 % As. Gießgeschwindigkeit 0,65 t/min (steigt 51 mm in der Kokille); Gießtemperatur 1630 °.
b)	0,17	0,009	0,58	0,034	0,023	0,031	—	—	—	—	—	—	Block zeigt Randblasenkrantz nahe unter der Oberfläche und bis in die Mitte gehende Lunkerbildung, ähnlich wie bei schwachberuhigtem Stahl.
57	0,22	—	0,63	0,039	0,04	—	—	—	—	—	—	—	3. Pfanne (75 t). Desoxydation in der Pfanne, 409 kg Fe-Mn 80 %, 100 kg C, 386 kg Cu. 0,52 % Cu, 341 g Alsimin in die Kokille (3,5-t-Block im Viergespann gegossen). 0,50 bis 0,48 % Cu, 0,070 bis 0,050 % As. Steigt 25 mm in der Kokille; Gießtemperatur 1620 °. Block zeigt das Aussehen schlecht beruhigten Stahles. Die drei Blöcke 56, 57 und 58 lassen überraschenderweise eine schwachberuhigende Wirkung des Kupferzusatzes erkennen, obwohl ein Abbrand des Kupfers nicht vorliegt. Bei der Beurteilung der Kupferseigerung ist zu bemerken, daß Punkt A die geringsten Kupfergehalte aufweist. Die Arsenverteilung gleicht der des Schwefels.
a)	0,31	0,024	0,62	0,065	0,076	0,031	—	—	—	—	—	—	
b)	0,18	0,013	0,56	0,030	0,025	0,020	—	—	—	—	—	—	
58	0,21	—	0,63	0,038	0,04	—	—	—	—	—	—	—	
a)	0,26	0,015	0,62	0,060	0,057	0,026	—	—	—	—	—	—	
b)	0,20	0,011	0,58	0,034	0,025	0,016	—	—	—	—	—	—	
3. Aus dem Thomas-Konverter (30 t).													
59	n.b.	0,37	0,90	1,85	0,035	—	—	—	—	—	—	—	(33,7 t Mischmetall.) 220 kg Fe-Mn 90 % in die Pfanne. Fertiganalyse des Stahles. Gießgeschwindigkeit 1,6 t/min; Gießtemperatur 1610 °.
a)	0,05	—	0,47	0,077	0,027	—	—	—	—	—	—	—	3,5-t-Block von oben gegossen.
b)	0,07	—	0,53	0,222	0,106	0,022	—	—	—	—	—	—	Die Blöcke zeigen einen sehr weit nach innen geschobenen inneren Blasenkrantz und in der (schräg abgehobenen, daher schlecht sichtbaren) Randzone einen ganz weit außenliegenden ersten Blasenkrantz.
	0,05	—	0,46	0,060	0,023	0,010	—	—	—	—	—	—	

¹⁾ a = Höchstwerte, b = Mindestwerte.

Die an dieser Stelle gefundenen Einschlüsse gehören der glasigen, schwer schmelzbaren Art⁷⁾ mit 50 bis 75 % SiO₂ an. Die Blöcke der Gruppe III mit dem Höchstwert an Einschlüssen bei Punkt D sind durchschnittlich unter besonders eisenarmen Schlacken fertigmacht, während die Gruppe II mit ihrem Höchstwert bei C mittleren Oxydationsbedingungen entspricht. Allen Gruppen gemeinsam ist der Mindestwert des Silikatgehaltes

bei H. Die Tatsache, daß die unter stark oxydierenden Einflüssen fertigmachten Schmelzen absolut genommen gelegentlich außerordentlich niedrige Silikatgehalte aufweisen (vgl. Block 49 aus einer absichtlich überblasenen Bessemer-Schmelzung), wird im Bericht damit erklärt, daß die eisenoxydul- und manganoxydulreichen Einschlüsse infolge ihres niedrigeren Schmelzpunktes sich leichter zusammenballen und sich daher besser absondern. Dies müßte eine Verschiebung des Höchstgehaltes an Einschlüssen im oberen Teil des Blockes zur Folge haben, es sei denn,

⁷⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1434; 49 (1929) S. 665.

daß die Auftriebsgeschwindigkeit der einzelnen Teilchen so groß gewesen wäre, daß sie vor Eintritt der Erstarrung den Blockkopf erreicht hätten. Außerdem könnten sich leichtflüssige Einschlüsse bereits in der Pfanne abgesondert haben, so daß sie gar nicht in den Block kamen. Endlich besteht aber noch eine dritte Möglichkeit, nämlich die, daß beim Dickenson-Verfahren diese Einschlüsse gelöst worden sind und somit bei der Untersuchung nicht in Erscheinung treten. Soweit jedoch die Einschlüsse als Silikate durch das Dickenson-Verfahren erfaßt wurden, steht ihre Zusammensetzung und ihr nach dem von Benedicks —

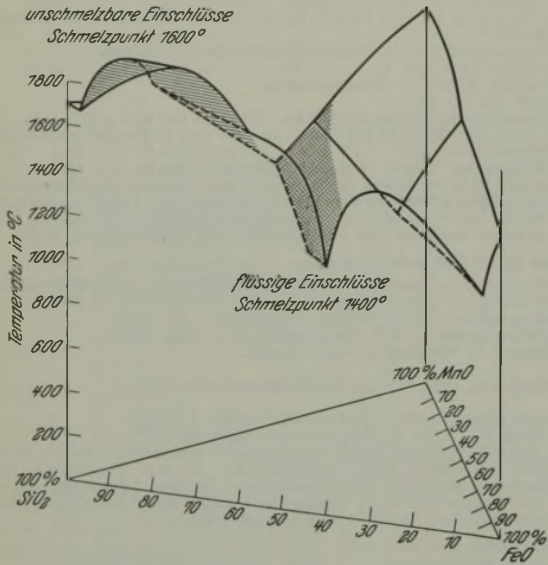


Abbildung 3. Gleichgewichtsschaubild des Systems $\text{SiO}_2\text{-FeO-MnO}$ (zusammengestellt auf Grund von Angaben aus dem Schrifttum).

hauptsächlich auf Grund deutscher Arbeiten — zusammengestellten Schaubild des Systems $\text{SiO}_2\text{-FeO-MnO}$ (Abb. 3) zu erwartender Schmelzpunkt im Einklang mit der Annahme, daß die am schwersten schmelzenden Silikate sich am wenigsten zusammenballen und infolgedessen die geringste Aufsteiggeschwindigkeit besitzen und sich deshalb an den tieferen Blockstellen finden müssen. Bei unberuhigtem Stahl findet sich der Höchstwert der Einschlüsse vielfach bei Punkt A. Dies läßt darauf schließen, daß sie durch die schnelle Erstarrung festgehalten wurden. Das Auftreten eines zweiten Höchstwertes im Blockkopf zeigt, daß die aufsteigenden Gasblasen wesentlich zur Reinigung des Blockes beitragen.

Die Betrachtung der Vorgänge geht von einer eingehenden Schilderung des allgemeinen Aufbaues unberuhigter Blöcke aus, ohne wesentlich Neues zu bringen. Der Zusammenhang zwischen Gießgeschwindigkeit und Anordnung der Blasenkränze²⁾ tritt nur verschwommen in Erscheinung. Bei den Erklärungsversuchen für die starke Seigerung im Kern fehlt die Berücksichtigung der wärmeisolierenden Wirkung vor allem des äußeren Blasenkränzes und des Wärmeverbrauches der Kohlenoxydentwicklung aus Kohlenstoff und Eisenoxydul mit ihrem die Erstarrung beschleunigenden Einfluß. Das Rätsel des Einsetzens dieser wärmeverbrauchenden Reaktion bei fallender Temperatur scheint durch die Spitzenwirkung der entstehenden Kristalle ziemlich gelöst³⁾, so daß das Zurückgreifen auf eine Löslichkeit des Kohlenoxyds im flüssigen Stahl mit Rücksicht auf die Arbeiten von Herty, Kinzel und Egan⁹⁾ als Rückschritt zu bezeichnen ist. Diese Arbeiten werden zwar auch erwähnt, ohne daß ihnen jedoch die entsprechende Bedeutung bei der Aufstellung einer ganzen Reihe von Theorien beigegeben wurde. Bei der Besprechung des Einflusses der Schmelzungsführung auf die Herstellung von unberuhigtem Stahl wird hervorgehoben, daß ein bestimmter Gasgehalt oder, was dasselbe ist, ein bestimmter Sauerstoffgehalt des Stahles beim Abstich erforderlich ist, der aber mit der Temperatur und den Gießbedingungen im Einklang stehen muß. Für die Beurteilung

⁸⁾ Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Iron Steel Div. (1929) S. 233; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 450/52, besonders auch die Äußerungen von I. M. Gaines jr. S. 452.

⁹⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 230 (1929); vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 84; ferner C. H. Herty in der unter Fußnote 8 angeführten Aussprache.

der Schmelze wird ein anderes Mittel als die sorgfältige Beobachtung des Verhaltens im Probenapf nicht angegeben. Die Ausführungen über die Löslichkeit des Eisenoxyduls stützen sich auf die Arbeiten von C. H. Herty¹⁰⁾, die über das FeO-MnO -Gleichgewicht auf die statistische Arbeit von G. Tammann und W. Oelsen¹¹⁾. Schon in der Erörterung wird darauf hingewiesen, daß eine Uebertragung dieser letzten Arbeit auf solche Verhältnisse, die außerhalb des Bereiches ihrer statistischen Unterlagen sich befinden, nicht durchführbar ist.

Zur Frage des Wasserstoff- und Stickstoffgehaltes wird auf die Arbeiten von A. Sieverts, P. Klinger und C. H. Herty¹²⁾ hingewiesen. Von Belang scheint die Bemerkung, daß sich wasserstoffhaltiges Kupfer blasenfrei vergießen läßt,

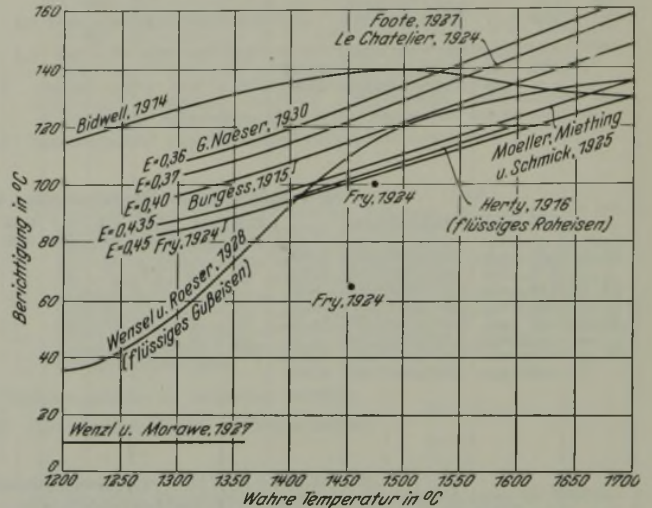


Abbildung 4. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse verschiedener Forscher über die Größe des Emissionskoeffizienten für Roheisen und Stahl.

wenn es genügend vor Oxydation geschützt bleibt, und daß andererseits eine Befreiung des Kupfers von Wasserstoff nur durch verhältnismäßig reiche Mengen von Sauerstoff möglich ist. Trotzdem scheint der Versuch, die Entstehung von Wasserdampf als Erreger von Gasblasen hinzustellen, etwas gewagt, wenn auch zugegeben werden muß, daß z. B. das Vergießen von beruhigtem Stahl in feuchte Gespanne zu Randblasenbildungen führt.

Der Ausschub für Temperaturmessung führte eine Reihe von Vergleichsmessungen mit optischen Pyrometern durch, deren Ergebnisse zuungunsten der Polarisationsinstrumente ausfielen. Neben einer Reihe von Glühfadenpyrometern englischer Herkunft wurde auch ein „Optix“-Pyrometer (verschwindender Spalt) deutscher Herkunft zu den Versuchen herangezogen, mit dem Ergebnis, daß diese Instrumente unter sich auf $\pm 10^\circ$ übereinstimmen. Bemerkenswert scheint eine Fehlerquelle bei der Messung des austretenden Gießstrahles, die mit der Entfernung des anvisierten Punktes vom Ausguß zusammenhängt. Auf eine Entfernung von 220 mm wurden nahe beim Ausguß 15 bis 20° weniger gemessen als an der tiefer gelegenen Stelle. Als Ursache wird Oxydation der Oberfläche und Reflexion durch Ausbreitung des Strahles angenommen. Die Stellungnahme zur Frage des Emissionskoeffizienten erfolgte auf Grund von Abb. 4, die eine Zusammenstellung der Ergebnisse der verschiedensten Forscher enthält, zugunsten des Wertes von $E = 0,40$ bei einer Wellenlänge von 0,65, die den Fehler der Berichtigung oberhalb 1500° auf $\pm 10^\circ$ einschränkt. Dazu ist zu bemerken, daß neuere Betriebsmessungen von F. Schroeder¹³⁾ in Übereinstimmung mit A. Fry sowie Moeller, Miething und Schmick mehr für $E = 0,45$ sprechen.

¹⁰⁾ Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 229 (1929); vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 51; ferner auch F. Körber: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 133.

¹¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 75/80 (Stahlw.-Aussch. 213).

¹²⁾ A. Sieverts und Krumbhaar: Ber. dtsh. chem. Ges. 43 (1910) S. 893/900; Z. Elektrochem. 16 (1910) S. 707; ferner P. Klinger: Kruppische Mh. 6 (1925) S. 11/18; vgl. Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1640/42; ferner C. H. Herty: Blast Furn. & Steel Plant 17 (1929) S. 560/64 u. 1034/38; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1769/72, besonders Abb. 6.

¹³⁾ Bisher unveröffentlichte Messungen.

Betriebsmäßige Messungen wurden an dem Versuchs-Siemens-Martin-Ofen der Universität Sheffield durchgeführt. Messungen der Badoberflächentemperatur bei abgestelltem Gas ergaben — ebenfalls in Uebereinstimmung mit den Messungen von Schroeder (optisch und thermoelektrisch) — Endtemperaturen zwischen 1630 und 1680°. Die Unterschiede zwischen Badtemperatur und Abstichtemperatur (Rinne) werden zwischen 48 und 70° im Mittel aus zehn verschiedenen Messungen mit 60,5° angegeben. Die Temperaturerniedrigung zwischen der Abstichtemperatur und der Temperatur des austretenden Gießstrahles wurde zwischen 12 und 69° gefunden. Eine Abhängigkeit von Abstichzeiten von 40 bis 190 s läßt sich, wie zu erwarten, nicht feststellen. Eher scheint eine Abhängigkeit von der Pfanneninnentemperatur in Erscheinung zu treten, ganz im Sinne der rechnerischen Ueberlegungen, jedoch ist die Anzahl der Messungen zu gering, und die Streuungen sind zu groß, um sie kurvenmäßig festzulegen.

Eine Wiederholung der Messungen von B. Matuschka¹⁴⁾ in der Kokillenwand ergab Abhebungszeiten des Blockes von 7 bis 8 min. Diese überraschend lange Abhebungszeit steht nicht bloß im Widerspruch mit den Ergebnissen von Matuschka, sondern auch mit den Messungen von W. Eichholz²⁾, bei denen die Werte von Matuschka der Größenordnung nach in vielen

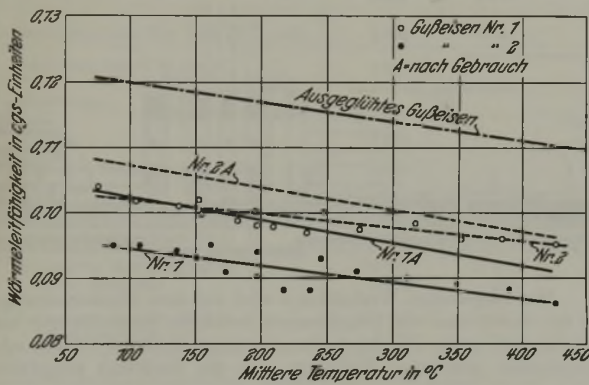


Abbildung 5. Wärmeleitfähigkeit des Kokillenwerkstoffes vor und nach Gebrauch.

rück. Die Erörterungen über die Wärmeleitfähigkeit knüpfen zunächst an die Forschungen von Masumoto¹⁶⁾ an, der für die verschiedensten Eisensorten die Wiedemann-Franzsche Zahl¹⁷⁾:

$$\text{konst.} = \frac{\lambda}{\alpha \cdot T} \quad (\lambda = \text{Wärmeleitfähigkeit, } \alpha = \text{elektrische Leitfähigkeit, } T = \text{abs. Temperatur})$$

bestimmt hat, die für Eisen bei Zimmertemperatur bei 2,88, für Stahl mit 1% C bei 3,1 und für Gußeisen bei 3,7 (bis 4,0) cgs-Einheiten liegt (Zahlenangaben vom Berichtersteller aus verschiedenen Arbeiten gesammelt).

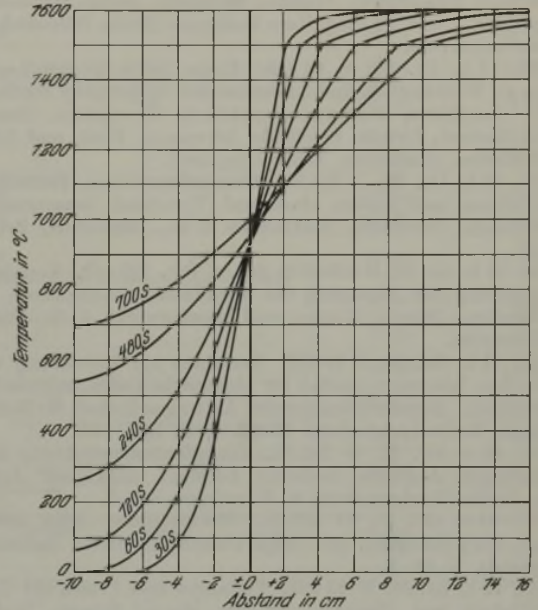


Abbildung 6. Rechnerischer Temperaturverlauf bei begrenzter Kokillenstärke und einseitig unendlich ausgedehnter Stahlmasse ohne Berücksichtigung des Spaltes.

Fällen bestätigt wurden. Bei Messungen der vorliegenden Art spielt erfahrungsgemäß die Art und Weise der Einführung der Thermoelemente in das Bohrloch eine große Rolle und bildet eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle, deren Auswirkungen wohl für die Unterschiede der Ergebnisse verantwortlich zu machen sind.

Die Untersuchung der Gießformbaustoffe ergab zunächst eine ziemlich einheitliche Analyse mit 3,1 bis 3,4% Gesamt-Kohlenstoff; 0,45 bis 0,65% gebundenen Kohlenstoff; 1,8 bis 2,2% Si und 0,4 bis 0,8% Mn. Ein Unterschied in der Haltbarkeit in Abhängigkeit von der in den angegebenen Grenzen liegenden Analyse konnte nicht festgestellt werden. Desgleichen ließen sich keine Feststellungen eines Zusammenhanges zwischen der Haltbarkeit und der mehr oder weniger groben Ausbildung des Graphitnetzes machen. Allerdings erstreckten sich die Untersuchungen nur auf drei Gießformen, so daß bei dem großen Einfluß der Behandlung der Gießformen im Stahlwerk ein abschließendes Urteil auch nicht zu erwarten war. Bemerkenswert sind die Untersuchungen über die physikalischen Eigenschaften des Werkstoffes vor und nach dem Gebrauch. Zu diesem Zweck wurde gleichzeitig mit der Gießform ein Versuchsblockchen gegossen und untersucht. Es ergab sich, daß der jungfräuliche Kokillenwerkstoff beim Anlassen auf 900° eine bleibende Längenänderung von 0,44 bis 0,60% erfährt, während bei der gleichen Anlaßtemperatur eine der gebrauchten Kokille entnommene Probe nur ein bleibendes Wachstum von 0,12% aufweist. Das spezifische Gewicht vor Gebrauch war bei 16° 7,117 bis 7,153 und fiel bei 900° auf 6,864 bis 6,890. Nach Gebrauch liegen die entsprechenden Zahlen bei 7,029 bis 7,037 und 6,773 bis 6,795. Die Angaben über die spezifische Wärme gehen auf die Arbeiten von H. E. Schmitz, Umino und F. Morawe¹⁵⁾ zu-

Einen wertvollen Beitrag bilden die Wärmeleitfähigkeitsbestimmungen von I. W. Donaldson für den Kokillenwerkstoff vor und nach dem Gebrauch, deren Ergebnis in Abb. 5 wiedergegeben ist. Die gegenüber ausgegühtem Gußeisen als niedrig zu bezeichnenden Werte werden auf die grobe Ausbildung des Graphitnetzes in Verbindung mit einer gewissen Porosität des Werkstoffes zurückgeführt. Für diese Annahme sprechen auch die verhältnismäßig niedrig liegenden spezifischen Gewichte.

Zum Schluß des Berichtes setzt N. M. Lightfoot¹⁸⁾ seine mathematischen Untersuchungen über die Erstarrung von Stahlblöcken fort. Gegenüber den Untersuchungen von C. Schwarz¹⁹⁾ ist lediglich die mathematische Untersuchung einer begrenzten Kokillenstärke bei einseitig unendlich ausgedehnter Stahlmasse, jedoch ohne Berücksichtigung des Spaltes, neu (Abb. 6). Die Frage des Spaltes wird ebenfalls behandelt, jedoch ohne Berücksichtigung der Erstarrungswärme. Dagegen fehlt die Behandlung räumlich begrenzter Blöcke, wie sie in der oben erwähnten Arbeit bereits durchgeführt worden ist.

Carl Schwarz.

Ueber den Vortrag von G. D. Bengough und A. R. Lee, Teddington, über den Einfluß von Seewasser auf weichen Stahl und den Vortrag von L. W. Schuster, Manchester, über die Verhinderung der Nadelbildung in stickstoffreichen Stählen und Elektroschmelzschweißen durch die üblichen Begleitelemente wird an anderer Stelle zugänglich berichtet werden.

¹⁶⁾ Sci. Rep. Tōhoku Univ. 16 (1927) S. 417.

¹⁷⁾ Vgl. Landolt-Börnstein/Roth-Scheel: Erg.-Bd. IIb, S. 1023. In englischen Berichten wird diese Konstante vielfach auch „Lorentz-Koeffizient“ oder „Drudesche Konstante“ genannt.

¹⁸⁾ J. Iron Steel Inst. 119 (1929) S. 264/76; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1276/77.

¹⁹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 139/48 u. 177/86.

¹⁴⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 335/49.

¹⁵⁾ H. E. Schmitz: Proceedings of the Royal Society 72 (1903) S. 177; ferner Umino: Sci. Rep. Tōhoku Univ. 15 (1926) S. 331; ferner F. Morawe: Gießerei 17 (1930) S. 234.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 37 vom 15. September 1932.)

Kl. 18 a, Gr. 1, K 113 445. Verfahren zum Sintern von Feinerzen. Dipl.-Ing. Adolphe Victor Kroll, Grevenmacher (Luxemburg).

Kl. 18 a, Gr. 4, Z 19 055. Kühlkasten. Zimmermann & Jansen, G. m. b. H., Düren i. Rhld.

Kl. 18 b, Gr. 20, M 54.30. Verfahren zur Herstellung kohlenstoffhaltiger Titanstähle. Walther Mathesius, Berlin-Nikolassee, Gerkrathstr. 1, und Dr.-Ing. Hans Mathesius, Berlin-Wilmersdorf, Hindenburgstr. 86.

Kl. 18 b, Gr. 20, S 85 458. Eisen-Chrom-Silizium-Legierungen als Werkstoff für Induktionszwecke. Willoughby Statham Smith, Benchams, Newtons Poppleford, Devonshire, Henry Joseph Garnett, Lymne, Solefields, Sevenoaks, Kent, und John Ancel Holden, Sunnyside, Essex (England).

Kl. 18 b, Gr. 20, V 255.30. Eisenbahnschienen, Radreifen, Spundbohlen und andere stark auf Verschleiß beanspruchte Gegenstände. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, Breite Str. 69.

Kl. 21 h, Gr. 18, H 120 972; Zus. z. Pat. 527 452. Verfahren zur Regelung der Bewegung des Metallbades in eisenlosen Induktionsöfen. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G., Finow b. Eberswalde.

Kl. 18 b, Gr. 20, S 89 667. Verfahren zur Herstellung von Elektroden, besonders solcher für elektrische Oefen, mittels der Strangpresse. Siemens-Planiwerke, Aktiengesellschaft für Kohlefabrikate, Berlin-Lichtenberg, Herzbergstr. 128—137.

Kl. 31 c, Gr. 27, G 292.30. Gießpfannenvorrichtung zum gleichzeitigen Abgießen mehrerer Formen. Dipl.-Ing. Julius Grub, Berlin-Charlottenburg 9, Karolingerplatz 3.

Kl. 31 c, Gr. 31, G 367.30. Blockstripper. Elgy James George, Gary (Indiana), und Casca Timothy Howland, Baltimore (Maryland), V. St. A.

Kl. 42 k, Gr. 24, W 85 561. Verfahren zum Prüfen der Tiefziehbarkeit von Blechen. Dr.-Ing. Georg Wazau, Berlin-Tempelhof, Ringbahnstr. 3.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 37 vom 15. September 1932.)

Kl. 18 b, Nr. 1 231 203. Schrottpaketierpresse, welche mit einem klappbaren oder schiebbaren Deckel abgeschlossen wird. Brück, Kretschel & Co., Osnabrück, Klosterstr. 27.

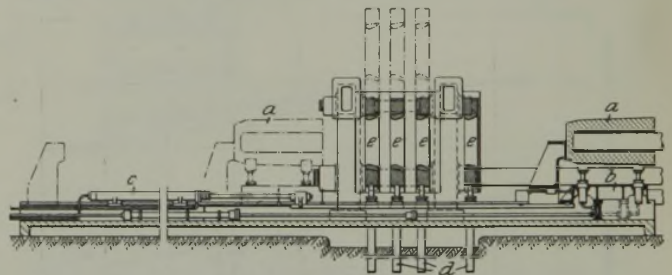
Kl. 18 c, Nr. 1 230 986. Elektrisch beheizter Glühofen. W. C. Heraeus G. m. b. H., Hanau a. M.

Kl. 40 a, Nr. 1 230 537. Flammsschmelzofen. Industrie-Feuerungen und Ofenbau Christian Rosenberger, Stuttgart-Zuffenhausen, Salzwiesenstr. 5.

Kl. 42 k, Nr. 1 231 137. Materialprüfmaschine mit hydraulischem Antrieb. Losenhausenwerk Düsseldorfer Maschinenbau A.-G., Düsseldorf-Grafenberg, Grafenberger Allee 323c.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 556 389, vom 27. September 1930; ausgeben am 13. August 1932. Französische Priorität vom 5. August 1930. Schneider & Cie. in Paris. *Rohrstoßbank*.



Das vorgelochte Werkstück a wird auf dem Werkstückträger b, der durch eine von Druckwasser betätigte Vorrichtung c verfahrbar ist, unter die durch Druckwasserzylinder d einzeln oder gemeinsam gehobenen Ziehringe e in die Stoßbank eingeführt.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im August 1932¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke						Stahlguß			Insgesamt	
	Thomasstahl	Bessemerstahl	Basische Siemens-Martin-Stahl	Saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	1932	1931
August 1932: 27 Arbeitstage, 1931: 26 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . .	69 719	—	222 936	4 702	5 628	—	7 672	2 480	939	314 076	550 936
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	16 901	—	—	—	163	—	—	18 414	20 338
Schlesien	—	—	12 438	—	—	—	153	306	—	13 721	20 098
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	27 554	—	2 051	—	1 445	223	540	38 509	58 277
Land Sachsen	21 137	—	17 012	—	—	—	1 078	—	—	18 557	24 809
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	143	—	—	—	344	276	—	12 672	15 468
Insgesamt: August 1932 . .	90 856	—	296 984	4 702	7 679	—	10 855	3 285	1 488	415 849	—
davon geschätzt	—	—	4 100	—	1 165	—	—	320	95	5 680	—
Insgesamt: August 1931 . .	217 768	—	439 258	6 445	9 082	2 071	10 248	3 575	1 479	—	689 926
davon geschätzt	—	—	4 000	—	20	—	—	—	—	—	4 020
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										15 402	26 536
Januar bis August ²⁾ 1932: 203 Arbeitstage, 1931: 203 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen . . .	1 020 398	—	1 829 363	30 609	43 872	—	51 341	21 018	4 676	3 001 456	4 971 668
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—	—	98 847	—	—	—	1 385	—	—	105 486	142 977
Schlesien	—	—	127 145	—	—	—	1 348	2 675	—	132 547	240 845
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	3	208 235	—	5 943	—	12 622 ⁴⁾	1 474	4 791	305 543	423 437
Land Sachsen	167 772	—	124 920	—	—	—	12 890	4 707	—	134 564	188 323
Süddeutschland u. Bayrische Rheinpfalz	—	—	813	—	—	—	2 599	2 012	—	101 862	143 858
Insgesamt: Jan./August 1932	1 188 170	3	2 389 323	30 609	49 815	12 622 ⁴⁾	74 270	27 179	9 467	3 781 458	—
davon geschätzt	—	—	19 600	—	1 165	—	—	320	95	21 180	—
Insgesamt: Jan./August 1931	2 361 865	—	3 486 808	55 893	72 330	14 754	77 157	32 274	10 027	—	6 111 108
davon geschätzt	—	—	42 500	—	230	—	—	—	—	—	42 730
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										18 628	30 104

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — ²⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis Juli 1932. — ³⁾ Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland. — ⁴⁾ Wir sehen bis auf weiteres von einer Veröffentlichung der Schweißstahlerzeugung ab, da nur noch wenige Werke Schweißstahl herstellen und somit die Erzeugung des einzelnen Werkes erkennbar wäre.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reich im August 1932¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	Land Sachsen	Süd-deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1932 t	1931 t
Monat August 1932: 27 Arbeitstage, 1931: 26 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaumstoffe	5 680	—	711		454		6 345	34 515
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	6 907	—	4 362		2 108		13 377	42 703
Stabeisen und kleines Formeisen	44 877	2 643	3 368	6 939	7 285	3 434	68 546	150 161
Bandeisen	15 512	1 395		503			17 410	19 337
Walzdraht	30 569	3 089 ²⁾		—	— ³⁾		33 658	53 612
Universaleisen	7 716 ⁴⁾	—	—	—	—	—	7 716	12 327
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	15 294	1 152	3 252		36		19 734	39 393
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	6 525	729	2 701		113		10 068	11 763
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	6 454	4 553	2 747		1 115		14 869	17 906
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	6 904	6 741	3 109			—	16 754	23 976
Feinbleche (bis 0,32 mm)	2 231	243		4)	—	—	2 474	6 029
Weißbleche	8 743		—	—	—	—	8 743	15 660
Röhren	21 693	—	1 734		—		23 427	25 765
Rollendes Eisenbahnzeug	4 890	—	282	580		—	5 752	8 785
Schmiedestücke	8 293	767		623	452		10 135	15 799
Andere Fertigerzeugnisse	8 626	429			95		9 150	8 972
Insgesamt: August 1932	195 527	21 476	9 652	23 201	10 685	8 117	268 658	—
davon geschätzt	6 570	450	—	—	—	450	7 470	—
Insgesamt: August 1931	364 216	28 017	14 338	46 017	21 642	12 468	—	486 698
davon geschätzt	2 950	—	—	—	—	—	—	2 950
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							9 950	18 719
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
. August 1932	23 353	2 382	1 011	40	660		27 446	—
davon geschätzt	400	—	—	—	—		400	—
August 1931	53 611	1 214	1 385	1 096	148		—	67 474
Januar bis August 1932: 203 Arbeitstage, 1931: 203 Arbeitstage								
A. Walzwerksfertigerzeugnisse								
Eisenbahnoberbaumstoffe	225 013	—	18 559		34 213		277 785	475 086
Formeisen über 80 mm Höhe und Universaleisen	110 364	—	63 564		19 540		193 468	322 407
Stabeisen und kleines Formeisen	512 429	18 485	33 712	56 729	66 908	34 819	723 082	1 206 843
Bandeisen	126 899	12 205		4 045			143 139	202 237
Walzdraht	343 881	30 446 ²⁾		—	— ³⁾		374 327	534 284
Universaleisen	59 145 ⁵⁾	—	—	—	—	—	59 145	82 271
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	191 899	9 077	33 687		149		234 812	333 581
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	63 379	5 010	21 074		966		90 429	104 728
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	59 096	31 972	13 279		6 973		111 320	169 410
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	48 559	41 880	29 653			—	120 092	180 453
Feinbleche (bis 0,32 mm)	14 456	3 348		6)	—	—	17 804	33 875
Weißbleche	86 986		—	—	—	—	86 986	106 931
Röhren	160 804	—	15 282		—		176 066	304 272
Rollendes Eisenbahnzeug	39 934	—	7 749	5 688		—	53 271	66 937
Schmiedestücke	57 756	5 919		4 156	2 625		70 516	108 325
Andere Fertigerzeugnisse	47 871	4 880			1 742		54 493	78 636
Insgesamt: Januar/August 1932	2 093 781	163 082	103 628	226 234	109 788	90 222	2 786 735	—
davon geschätzt	16 970	450	—	—	—	450	17 870	—
Insgesamt: Januar/August 1931	3 288 954	228 160	179 444	316 615	162 562	134 541	—	4 310 276
davon geschätzt	34 100	—	—	—	—	—	—	34 100
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							13 728	21 233
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt								
. Januar/August 1932	186 743	15 250	6 439	4 116	1 432		213 980	—
davon geschätzt	400	—	—	—	—		400	—
Januar/August 1931	463 585	11 256	14 239	12 432	1 571		—	503 083

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Einschließlich Sachsen.

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im August 1932.

Im Monat August wurden insgesamt in 27 Arbeitstagen 5 860 455 t verwertbare Kohle gefördert gegen 5 795 567 t in 26 Arbeitstagen im Juli 1932 und 6 896 119 t in 26 Arbeitstagen im August 1931. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im August 1932 217 054 t gegen 222 906 t im Juli 1932 und 265 235 t im August 1931.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im August 1932 auf 1 208 268 t (täglich 38 976 t), im Juli 1932 auf 1 254 415 t (40 465 t) und 1 554 871 t (50 127 t) im August 1931. Die Kokereien sind auch Sonntags in Betrieb.

Die Brikettherstellung hat im August 1932 insgesamt 225 761 t betragen (arbeitstäglich 8362 t) gegen 228 040 t (8771 t) im Juli 1932 und 252 256 t (9702 t) im August 1931.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (das sind Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letzte beiden auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende August 1932 auf rd. 10,32 Mill. t gegen 10,17 Mill. t Ende Juli 1932. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 1,41 Mill. t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende August 1932 auf 197 280 gegen 198 343 Ende Juli 1932 und 242 684 Ende August 1931. Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich im August 1932 nach vorläufiger Ermittlung auf rd. 933 000. Das entspricht etwa 4,73 Feierschichten auf 1 Mann der Gesamtbelegschaft.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat August 1932¹⁾.

Roheisengewinnung.

1932	Gießerei-roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung t	Thomas-roheisen (bassisches Verfahren) t	Roheisen insgesamt t	Hochöfen				
				vorhanden	in Betrieb	gedämpt	zum Anblasen fertig	in Ausbesserung
Januar	9020	103 180	112 200	30	17	4	6	3
Februar	7000	109 358	116 358	30	17	4	6	3
März	4500	104 218	108 718	30	17	4	6	3
April	4940	107 411	112 351	30	17	4	6	3
Mai	9746	114 756	124 502	30	18	3	6	3
Juni	5400	105 844	111 244	30	17	4	6	3
Juli	10230	89 746	99 976	30	17	4	5	4
August	10089	87 172	97 261	30	17	4	5	4

Flußstahlgewinnung.

1932	Robblöcke			Stahlguß		Flußstahl t
	Thomasstahl t	basische Siemens-Martin-Stahl t	Elektrostahl t	basischer und Elektro t	saurer t	
Januar	85 469	24 622	672	110 763		
Februar	96 744	27 812	715	125 271		
März	88 069	29 704	679	118 452		
April	92 294	30 464	952	123 710		
Mai	99 570	33 339	930	133 839		
Juni	90 767	34 191	874	125 832		
Juli	75 954	27 126 ²⁾	770	103 850 ²⁾		
August	72 072	27 558	667	100 297		

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — ²⁾ Berichtigte Zahl.

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im August 1932¹⁾.

	Juli 1932 t	August 1932 t
A. Walzwerks-Fertigerzeugnisse:		
Eisenbahnoberbaustoffe	3 264	1 643
Formeisen (über 80 mm Höhe)	9 799	7 738
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	26 586	27 856
Bandeseisen	6 316	4 786
Walzdraht	11 062	7 097
Grobbleche und Universaleisen	7 430	7 127
Mittel-, Fein- und Weißbleche	7 041	7 037
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	2 821 ²⁾	3 041 ²⁾
Rollendes Eisenbahnzeug		
Schmiedestücke	602	560
Andere Fertigerzeugnisse	153	56
Insgesamt	75 074	66 941
B. Halbzeug zum Absatz bestimmt	9 567	9 781

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet. — ²⁾ Zum Teil geschätzt.

Die deutsch-ober-schlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juli 1932¹⁾.

Gegenstand	Juni 1932 t	Juli 1932 t
Steinkohlen	1 195 291	1 171 801
Koks	83 536	71 264
Briketts	18 244	19 309
Rohteer	4 317	3 598
Teerpech und Teeröl	27	25
Robbenzol und Homologen	1 369	1 156
Schwefelsaures Ammoniak	1 304	1 144
Roheisen	5 975	4 488
Flußstahl	18 214	13 255
Stahlguß (basisch und sauer)	444	407
Halbzeug zum Verkauf	589	2 411
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	15 711	10 770
Gußwaren II. Schmelzung	804	794

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 7 (1932) S. 456 ff.

Die polnisch-ober-schlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juni und Juli 1932¹⁾.

Gegenstand	Juni 1932 t	Juli 1932 t
Steinkohlen	1 575 809	1 739 475
Koks	78 314	83 695
Steinkohlenbriketts	13 033	14 062
Roheisen	11 514	11 901
Flußstahl	29 639	32 416
Halbzeug	695	1 865
Zusammen Fertigerzeugnisse der Walzwerke (ohne Röhren)	18 117	26 284
Walzeisen und -stahl	7 969	17 930
Bleche	5 279	6 285
Eisenbahnoberbaustoffe	4 869	2 069
Gepreßte und geschmiedete Erzeugnisse	1 133	1 118
Röhren	1 193	2 947
Eisenkonstruktionen, Kessel usw.	712	833
Gesamtzahl der Arbeiter in der Eisenhüttenindustrie (ohne Hüttenkokereien)	17 800	18 200

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 7 (1932) S. 434 u. 462.

Wirtschaftliche Rundschau.

Zur Lage der Reichsbahn.

Wie die deutsche Wirtschaft, steht auch die Reichsbahn unter schwerem Krisendruck. Einen Ueberblick über die Entwicklung der Verhältnisse bei der Reichsbahn soll die folgende Gegenüberstellung liefern, wobei die Ergebnisse des ersten 7 Monate des laufenden Geschäftsjahres mit denen des gleichen Zeitraumes der beiden vorhergehenden Jahre verglichen werden (vgl. *Zahlentafel I*).

Bemerkenswert in dieser Gegenüberstellung ist u. a., daß zwar die beförderten Personen und gefahrenen Personen-km annähernd in gleichem Maße abgenommen haben wie die beförderten Tonnen und gefahrenen Tonnen-km, daß aber die Güterverkehrseinnahmen doch erheblich stärker zurückgegangen sind als die Einnahmen aus dem Personenverkehr. Der Grund hierfür wird nicht zuletzt in den umfangreichen Gütertariensenkungen von Ende 1931 zu suchen sein. Beachtlich sind ferner die im Vergleich zu dem gewaltigen Verkehrsrückgang nur verhältnismäßig geringe Abnahme des Personalbestandes und besonders die Tatsache, daß in den ersten 7 Monaten 1932 die Ausgaben der Betriebsrechnung (ohne Tributlasten) die gesamten Einnahmen übersteigen, was auch in der außergewöhnlich ungünstigen Betriebszahl von 102,62 (!) zum Ausdruck kommt. Wenn nicht noch im Laufe dieses Jahres eine beträchtliche Wirtschafts- und Verkehrsbelebung eintreten sollte, dann werden sich die gesamten Jahreseinnahmen 1932

voraussichtlich auf weniger als 3 Milliarden *RM* belaufen, während sie 1929: 5,35 Milliarden, 1930: 4,57 Milliarden und 1931 noch 3,85 Milliarden *RM* betragen.

Zahlentafel I. Betriebsergebnisse der Reichsbahn.

	Januar bis Juli		
	1930	1931	1932
Beförderte Personen	1 092 000 000	947 800 000	784 300 000
Beförderte Personen in %	100	86,8	71,8
Personen-km	25 855 400 000	22 354 000 000	18 287 700 000
Personen-km in %	100	86,1	70,5
Einnahmen Personenverkehr <i>RM</i>	792 416 000	701 026 000	543 762 000
Einnahmen Personenverkehr in %	100	88,5	68,6
Beförderte Tonnen	229 019 000	187 464 000	153 626 000
Beförderte Tonnen in %	100	81,9	67,1
Tonnen-km	36 199 000 000	30 543 000 000	25 019 000 000
Tonnen-km in %	100	84,4	69,1
Einnahmen Güterverkehr <i>RM</i>	1 670 930 000	1 392 087 000	963 962 000
Einnahmen Güterverkehr in %	100	83,3	57,7
Personal (Köpfe)	707 322	631 099	611 922
Personal (Köpfe) in %	100	89,2	86,5
Einnahmen gesamt <i>RM</i>	2 675 391 000	2 288 319 000	1 652 624 000
Einnahmen gesamt in %	100	85,5	61,8
Betriebsausgaben <i>RM</i>	2 397 580 000	2 002 938 000	1 695 925 000
Betriebsausgaben in %	100	83,5	70,7
Betriebszahl	89,62	87,53	102,62

Im 1. Halbjahr 1932 hat sich unter Berücksichtigung aller Einnahmen und Ausgaben bereits ein Fehlbetrag von 447 Mill. *RM* ergeben, der sich bis Ende Juli auf rd. 460 Mill. *RM* erhöht hat. Diese Entwicklung war um so bedenklicher, als für 1932 keine nennenswerten Rücklagen mehr zur Verfügung stehen, da diese schon zur Deckung des Fehlbetrages im Geschäftsjahr 1931 fast restlos in Anspruch genommen werden mußten. Wenn nach dem am 30. Juni 1932 abgelaufenen Hoover-Jahr nicht auf Grund des Lausanner Abkommens auch für die Reichsbahn weitere Lastenerleichterungen eingetreten wären, dann hätte sich voraussichtlich ein Jahresfehlbetrag von etwa 700 bis 800 Mill. *RM* ergeben, der eine unhaltbare Lage geschaffen haben würde und zu außergewöhnlichen Maßnahmen hätte Anlaß geben müssen, selbstverständlich zu Lasten der Wirtschaft.

Im Hoover-Jahr hatte die Reichsbahn die Darlehen, die ihr die Bank für Internationalen Zahlungsausgleich (BIZ) aus der vom Reich zu leistenden ungeschützten Jahreszahlung gewährte, als Beitrag zur Tributlast des Reiches an die Reichsfinanzverwaltung weiterzugeben. Das waren monatlich etwa 45 Mill. *RM*. Ferner mußte die Reichsbahn einen Beitrag von 70 Mill. *RM* jährlich zu den Tributzahlungen an das Reich leisten, die dem Reich neben der Aufbringung der ungeschützten Jahreszahlung oblagen.

Auf Grund der Lausanner Verhandlungen, die noch auf die Bestätigung der beteiligten Regierungen warten, fielen ab 1. Juli 1932 die Zahlungen der ungeschützten Jahreszahlung vom Reich an die BIZ weg, damit zugleich auch die monatlichen Darlehen von 45 Mill. *RM* der BIZ an die Reichsbahn und die monatlichen Ueberweisungen dieses Betrages von der Reichsbahn an das Reich. Diese dringend notwendig gewesene Entlastung der Reichsbahn hatte natürlich sofort eine erhebliche Verringerung der regelmäßigen Fehlbeträge zur Folge, die sich im Durchschnitt der ersten 6 Monate 1932 auf rd. 75 Mill. *RM* beliefen. Allerdings ist das Gleichgewicht zwischen Einnahmen und Ausgaben trotzdem nicht hergestellt, denn im Monat Juli 1932 ist unter wesentlichster Einschränkung der Betriebsausgaben, besonders der Sachaufwendungen, immer noch ein Fehlbetrag von rd. 13 Mill. *RM* festzustellen. Jedenfalls ist nunmehr aber zu erwarten, daß der Fehlbetrag 1932, der sich bereits im 1. Halbjahr auf 447 Mill. *RM* belief, für das ganze Jahr 500 Mill. *RM* kaum überschreiten, höchstwahrscheinlich angesichts der veränderten Verhältnisse und der Auswirkungen des jüngsten Wirtschaftsplans der Reichsregierung gar nicht erreichen wird. Hinzu kommt noch, daß durch das Lausanner Abkommen im Falle seiner endgültigen Annahme auch die Schuldverschreibungen der Reichsbahn beseitigt werden, die im Besitz der BIZ sind und die diese Bank von der Reichsbahn während des Hoover-Jahres im Austausch gegen die schon erwähnten Darlehen von $12 \times 45 = 540$ Mill. *RM* erhalten hatte. Diese weitere rechnungsmäßige Entlastung wäre — wenn die Lausanner Verhandlungen noch rechtzeitig bestätigt werden und der Betrag von 540 Mill. *RM* im nächsten Jahresabschluß voll verrechnet würde — in der Lage, einen Fehlbetrag der Reichsbahn für 1932 ganz zu vermeiden. Solche Möglichkeiten hängen jedoch, wie ausdrücklich betont werden soll, von dem endgültigen Schicksal des Lausanner Abkommens ab, wie übrigens für die weitere Entwicklung der geldlichen Lage der Reichsbahn nicht nur die Belebung von Wirtschaft und Verkehr, sondern auch die Frage der künftigen Belastung des Unternehmens zugunsten des Reiches von entscheidender Bedeutung ist. Angesichts der völlig veränderten Stellung der Eisenbahn im Rahmen des gesamten Verkehrswesens und mit Rücksicht auf die umfassende Bedeutung, die die Reichsbahn noch auf unabsehbare Zeit für das ganze Wirtschaftsleben hat, wird sich die Reichsregierung gerade künftig in dieser Hinsicht zum Besten des Ganzen die notwendige Zurückhaltung auferlegen müssen.

Die Folgen der schwierigen Geldlage bei der Reichsbahn haben bisher in erster Linie die Lieferindustrien zu tragen gehabt. Die Aufträge wurden in einer bisher nie beobachteten Weise gedrosselt. Wenn bedacht wird, daß die Reichsbahn in normalen Zeiten allein rd. 60 % aller Aufträge der öffentlichen Hand vergab, dann muß festgestellt werden, daß gerade der fast völlige Anfall der Eisenbahnbestellungen die Notlage der Lieferindustrien, besonders der Eisen- und Stahlindustrie, ungewöhnlich verschärft hat. Um so dringender und notwendiger ist es, daß die Reichsbahn nunmehr ihre Zurückhaltung aufgibt, nachdem Lausanne die geschilderten Erleichterungen gebracht hat, nachdem mit einer langsamen Wiederbelebung der Wirtschaft gerechnet werden kann und nachdem vor allem auf Grund des jüngsten wirtschaftlichen Wiederaufbauplanes des Reiches auch der Reichsbahn auf dem Wege der Steuergutscheine neue Geldmittel zur Verfügung gestellt werden. Aus der Tatsache, daß für die Beförderungssteuer in voller Höhe ihres Aufkommens der Reichsbahn Steueranrechnungsscheine über-

mittelt werden sollen, ist auch deutlich zu ersehen, daß ebenfalls die Reichsregierung der Sach- und Arbeitsbeschaffung durch die Reichsbahn eine überragende Bedeutung beilegt. Das voraussichtliche Beförderungssteueraufkommen in der maßgeblichen Zeit vom 1. Oktober 1932 bis 30. September 1933 kann auf etwa 200 Mill. *RM* veranschlagt werden. Die Reichsbahn würde also ab Oktober 1932 für die monatlich abzuführende Beförderungssteuer von durchschnittlich 17 Mill. *RM* in gleicher Höhe Steuergutscheine erhalten, die ersten also Anfang November 1932, die dann zur Beschaffung neuer Geldmittel verwendet werden. Da aber z. B. der Einbau von Oberbaustoffen in den Wintermonaten nicht vorgenommen werden kann und abgesehen davon eine mehr schlagartige Vergebung von Arbeiten und Aufträgen gerade gegenwärtig besonders empfehlenswert erscheint, sollte in Erwägung gezogen werden, daß das Reich der Reichsbahn die Beförderungssteuergutscheine nicht monatlich nachträglich, sondern für längere Zeitabschnitte im voraus zur Verfügung stellt, damit durch ihre schnelle Verwertung auch eine sofortige, tatsächlich wirksame Arbeits- und Auftragsvergebung in die Tat umgesetzt werden kann. Zweifellos hängt davon zu einem erheblichen Teile der Erfolg der neuesten wirtschaftspolitischen Maßnahmen der Reichsregierung ab. Da sich eine Belebung der Wirtschaft auch unmittelbar in vermehrten Frachteinnahmen auswirkt, hat die Reichsbahn allen Anlaß, noch über die Geldmittelbeschaffung auf Grund der Steuergutscheine hinaus einen zusätzlichen, großzügigen Beschaffungsplan zur Ausführung zu bringen. Es kann als sicher gelten, daß die Reichsbahn die Bedeutung ihrer gegenwärtigen großen Aufgabe nicht verkennt und nach besten Kräften die mutigen Pläne der Reichsregierung nachdrücklich unterstützt.

Gegenüber diesen vordringlichen Gegenwartsaufgaben der Reichsbahn, tatkräftig an der Bekämpfung der Arbeitslosigkeit und an der Hebung des zur Zeit bis auf tiefste gesunkenen Beschäftigungsgrades der Industrie mitzuhelfen, treten diese oder jene allgemeinen Wünsche auf gütertariflichem Gebiete in den Hintergrund. Wenn kürzlich in einer Zeitung Pläne der Reichsbahn wegen einer Erhöhung der Gütertarife (bei den Wagenladungsklassen E bis G) angedeutet wurden, so muß demgegenüber festgestellt werden, daß zunächst die eingangs dargelegte voraussichtliche Entwicklung der geldlichen Lage des Unternehmens eine solche Maßnahme keineswegs erfordert und daß abgesehen davon eine solche „Ergänzung der Wiederaufbaupläne der Reichsregierung“ überhaupt undenkbar ist. Dem Vernehmen nach sind auch tatsächlich derartige Tarifierhöhungspläne von den zuständigen Stellen der Reichsbahn nicht in Aussicht genommen.

Mit einer endgültigen Klärung des Verhältnisses zwischen Eisenbahn und Kraftwagen wird in absehbarer Zeit noch nicht gerechnet werden können. Um einen Ueberblick über den Umfang des Güterfernverkehrs mit Kraftfahrzeugen, über die Aufsichtstätigkeit der Landesbehörden und über die etwa nötigen Änderungen der bestehenden gesetzlichen Bestimmungen zu gewinnen, hat der Reichsverkehrsminister am 28. Juli 1932 eine Umfrage an alle zuständigen Stellen gerichtet, deren Ergebnis wohl frühestens im November vorliegen und bearbeitet sein kann. Die Kraftverkehrs-Notverordnung, die in Kürze auf ihr einjähriges kümmerliches Dasein zurückblicken kann, wird nach den bisherigen Erfahrungen, auch wenn diese oder jene Änderungen oder Ergänzungen vorgenommen werden sollten, die endgültige Lösung aber doch nicht bringen können, so daß wohl neue Wege gesucht und gefunden werden müssen. Der gegenwärtige Schwebezustand mag zur Vorbereitung einer abschließenden Urteilsfindung berechtigt und notwendig sein. Er sollte aber auch nicht zu lange andauern, denn nichts lähmt den Absatz der Automobilindustrie mehr als die dauernde Ungewißheit über die künftige Gestaltung des Güterkraftverkehrs. Ohne Änderung der bisher üblichen Betriebsformen des gewerblichen Güterkraftverkehrs und ohne enge Zusammenarbeit oder Aufgabenteilung mit der Reichsbahn erscheint eine dauerhafte Lösung nicht denkbar. Eine Beibehaltung der gegenwärtigen Verhältnisse würde, auf längere Sicht betrachtet, unter allen Umständen auch das Werttarifgebäude der Eisenbahn zum Wanken und zum weiteren Abbau bringen. Wenn aus Kreisen der Reichsbahn darauf hingewiesen wird, schließlich die oberen Tarifklassen (vielleicht A bis C) ganz preisgeben und notfalls zum Ausgleich die unteren Tarifklassen, soweit es der Wettbewerb der Binnenwasserstraße zuläßt, erhöhen zu müssen, so findet man in Wirtschaftskreisen häufig die Auffassung vertreten, daß dadurch nur die Rohstoffindustrien, die Landwirtschaft usw. getroffen würden. Diese Meinung ist durchaus irrig. Gerade die Fertigungsindustrien, besonders die von den Rohstoffgebieten abgelegenen, würden in ihren Daseinsgrundlagen erschüttert. Die Frage der grundsätzlichen Aufrechterhaltung

des Werttarifwesens ist für die ganze deutsche Wirtschaft in allen ihren Teilen von wesentlichster Bedeutung. Sie ist so lebenswichtig, daß sie besonders sorgfältig geprüft und vor allem nur nach rein wirtschaftlichen, praktischen Erwägungen entschieden werden sollte.

Von einer dauerhaften Lösung des Wettbewerbsverhältnisses zwischen Eisenbahn und Kraftwagen wird es auch abhängen, ob die Bahnen eine Auflockerung des Grundsatzes der Tarifgleichheit und -öffentlichkeit betreiben, wie es seinerzeit schon vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen empfohlen worden war. Die Saarbahnen sind inzwischen dieser Anregung gefolgt, indem die Regierungskommission des Saargebiets die hier maßgebliche Bestimmung der Eisenbahn-Verkehrsordnung wie folgt änderte:

„Jede Preisermäßigung oder sonstige Begünstigung gegenüber den Tarifen ist verboten und nichtig. Jedoch kann die Eisenbahn im Wettbewerb mit anderen Verkehrsmitteln besondere Vereinbarungen treffen. Ferner ist die Eisenbahn berechtigt, die in den Tarifen veröffentlichten, für den Be-

förderungsvertrag maßgebenden Bestimmungen, die Beförderungspreise und die Nebengebühren nur bei Einhaltung besonderer, durch den Wettbewerb mit anderen Verkehrsmitteln gebotener Bedingungen zu gewähren und bei Nichteinhaltung dieser besonderen Bedingungen von den Tarifen abzuweichen.“

Ohne auf Einzelheiten eingehen zu brauchen, wird festgestellt werden müssen, daß einem solchen Vorgehen vom Standpunkt der verfrachtenden Wirtschaft die größten Bedenken entgegenstehen. Für die Bahnen müßte eine derartige Lockerung altbewährter Tarifgrundsätze auch zur Voraussetzung haben, daß auf jegliche gesetzliche Regelung des Wettbewerbs zwischen Eisenbahn und Kraftwagen verzichtet würde. Soweit die Auffassung im Reichsverkehrsministerium bekannt ist, wird es einer solchen oder ähnlichen Aenderung des § 6 der Eisenbahnverkehrsordnung, sofern sie überhaupt von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft beantragt werden sollte, nicht nähertreten. Was das Beispiel der Saarbahnen anlangt, das übrigens nicht ganz vereinzelt dasteht, so wird es bei Rücküberführung des Saargebiets ins Reich wohl nur noch der Geschichte angehören. A.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Rudolf Hoffmann †.

Am 7. September 1932 verschied unerwartet Dipl.-Ing. Rudolf Hoffmann, ordentlicher Professor für Allgemeine Hüttenkunde und Metallhüttenkunde an der Bergakademie Clausthal, an der er mehr als 25 Jahre mit größtem Erfolg gewirkt hat.

Rudolf Hoffmann wurde am 22. Juli 1873 als Sohn des Kgl. Sächsischen Bergwerksdirektors Robert Hoffmann geboren. Nach Besuch des Albertinum-Gymnasiums in Freiberg i. Sa. studierte er an der Bergakademie Freiberg und legte dort 1898 die Diplomprüfung für Hüttenkunde ab. Darauf begann er seine praktische Tätigkeit als Betriebschemiker bei der Muldener Schmelzhütte, wo er in raschem Aufstiege 1903 zum stellvertretenden Hüttenmeister befördert wurde. Nach Ablegung der zweiten Prüfung für den höheren Staatsdienst in der Berg- und Hüttenverwaltung wurde er zum Kgl. Sächsischen Hüttenassessor ernannt. Im Jahre 1906 erfolgte seine Berufung als ordentlicher Professor für Allgemeine Hüttenkunde und Metallhüttenkunde an die Bergakademie Clausthal. Hier übte er auf dem früheren Lehrstuhl von Carl Schnabel eine umfassende Lehrtätigkeit aus auf dem Gebiete der Hüttenkunde, der Elektrometallurgie, der metallurgischen Probierkunde und der chemischen Technologie.

Ausgedehnte Studienreisen führten den nun Heimgegangenen während seiner langen Lehrtätigkeit nach Oesterreich, Belgien, den Vereinigten Staaten von Amerika, nach Mexiko und Kanada; er sammelte hierbei reiche Erfahrungen, die er in seinen Vorlesungen und Uebungen zum Nutzen seiner Schüler auswertete. Neben seiner starken Inanspruchnahme als Lehrer veröffentlichte Hoffmann eine Reihe von fachwissenschaftlichen Arbeiten, darunter auch Beiträge für das Taschenbuch für Berg- und Hüttenleute von Kögler und für die Enzyklopädie der technischen Chemie von Ullmann. Das Schwergewicht seiner Tätigkeit aber legte



er auf die Heranbildung eines tüchtigen Ingenieur Nachwuchses und auf die praktische Mitarbeit an allen Fragen des Metallhüttenwesens, die er zusammen mit den auf diesem Gebiete führenden Werken wesentlich förderte. Ueberaus beliebt war Professor Hoffmann als akademischer Lehrer und als väterlicher Freund der studierenden Jugend. Mit seinen früheren Schülern blieb er in dauernder freundschaftlicher Verbindung, so daß er sein fünfundzwanzig-jähriges Jubiläum als Hochschullehrer im vergangenen Jahre im Kreise einer großen Zahl dankbarer ehemaliger Schüler feiern konnte.

Von glühender Vaterlandsliebe beseelt, meldete sich Hoffmann im Weltkriege freiwillig zur kämpfenden Truppe, obwohl er als dauernd felddienstuntauglich erklärt war, und nahm an einer großen Anzahl schwerer Gefechte teil, wobei er mit dem Eisernen Kreuz 2. und 1. Klasse ausgezeichnet wurde. Auch nach seiner Rückkehr aus dem Kriege widmete er sich mit ganzem Herzen dem vaterländischen Gedanken und war in den verschiedensten Kreisen zur Heranbildung einer wehrfähigen Jugend führend tätig.

Er war ein besonderer Freund des Harzes, den er als seine zweite Heimat

liebte; hier fand er auf Wanderungen mit Schülern und Freunden Erholung von seiner angespannten und umfassenden geistigen Tätigkeit.

Mitten aus seinem arbeitsreichen Leben und auf der Höhe seiner Schaffenskraft ist er durch eine plötzlich auftretende schwere Krankheit dahingerafft worden. Im Herzen seiner Schüler und Fachgenossen sowie seiner zahlreichen Freunde im Verein deutscher Eisenhüttenleute, der ihn seit langen Jahren zu seinen Mitgliedern zählen konnte, wird er fortleben als ein Beispiel strenger Pflichterfüllung und vollster Hingabe an Beruf und Vaterland.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Albertz, Hans*, Dipl.-Ing., Bad Godesberg, Max-Franz-Str. 6.
Blume, Ernst, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Rhein. Metallw.-u. Maschinenf., Abt. Rath, Düsseldorf-Mörsenbroich, Wenkerstr. 15.
Curth, Max, Dipl.-Ing., Direktor, Geisweider Eisenwerke, A.-G., Geisweid, Kr. Siegen, Teilstr. 2.
Flesch, Hans, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef, Metallurg. Sawod, Tschussowskaja (Ural), U. d. S. S. R.
Gerber, Alfred, Dipl.-Ing., Balaton-Lelle (Ungarn).
Holdingshausen, Robert, Ingenieur, Geisweider Eisenwerke, A.-G., Klafeld, Post Geisweid, Kr. Siegen, Marktstr. 17.
Koch, Arthur, Dr.-Ing., Hochofen- u. Gießereifeld der Duisburger Kupferhütte, Duisburg-Hochfeld, Werthausen Str. 159.
Korn, Otto Hermann, Direktor der Didier-Werke A.-G., Bonn, Bahnhofstr. 42.
Kuhlmann, Alfred, Dr. rer. nat., Fa. A. Nowack, A.-G., Bautzen, Lohrstr. 16.

- Pitsch, Carl*, Dipl.-Ing., Münster (Westf.), Zumsandestr. 13.
Schiller, Wolfgang, Ing., Türmitz (C.S.R.).
Schmidt, Werner, Dipl.-Ing., Stahlwerk Schmidt & Clemens, Frankfurt (Main); Düsseldorf 10, Arnoldstr. 20.
Schondorff, Adolf, Dr.-Ing. E. h., Direktor u. stellv. Vorst.-Mitgl. der Didier-Werke, A.-G., Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.
v. Schwarze, Horst, Dr.-Ing., Magnetogorsk (Ural), U. d. S. S. R., Magnetostry JHO.
Starke, Rich. F., Ing., Direktor, Vorstand der Westfäl. Ferngas-A.-G., Dortmund; Essen, Alfredstr. 116.
Weirich, Carl W., Obergeringenieur, Murow, Kr. Oppeln, Glashüttenallee.

Gestorben.

- Ernst, Wilhelm*, Obergeringenieur, Hamburg. 24. 8. 1932.
Paul, Moritz, Ing., Waidhofen, Sept. 1932.
Pohle, H., Hüttenleiter a. D., Potsdam. 10. 9. 1932.
Weinlig, Otto Friedr., Dr.-Ing. E. h., Generaldirektor a. D., Bonn. 14. 9. 1932.