

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 2

10. JANUAR 1935

55. JAHRGANG

Neuere Untersuchungen über den Ofenabbrand an Roll- und Stoßöfen.

Von Fritz Wesemann in Gleiwitz.

[Mitteilung Nr. 209 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Kostenmäßige Bedeutung des Abbrandes. Art seiner Ermittlung. Frühere Untersuchungen. Gemeinschaftsarbeit in Oberschlesien. Gewichtsabbrand und Oberflächenabbrand. Wirkung der verschiedenen Einflußgrößen auf den Abbrand (Wärmzeit, Ziehtemperatur, Ofenatmosphäre, Bauart des Ofens, Lage des Wärmgutes). Beziehungen zwischen den Abmessungen des Wärmgutes, der Wärmzeit und dem Oberflächenabbrand.)

1. Wirtschaftliche Bedeutung und Kennzeichnung des Abbrandes.

Der Abbrand spielt in den Selbstkosten der Walzwerksbetriebe eine beträchtliche Rolle, vor allem deshalb, weil er in seiner vollen Höhe als unwiederbringlicher Stoffverlust abgebucht werden muß. Er liegt zwischen 2 und 6 %, sein Anteil an den Umwandlungskosten des Walzwerkes ist demnach mit etwa 8 bis 30 % von außerordentlicher Bedeutung. Andererseits ist es schwierig, ihn zahlenmäßig genau zu bestimmen und die Gesetzmäßigkeiten kennenzulernen, die ihn beeinflussen. Im Betriebe wird er als das Restglied zwischen dem Einsatz und der Summe des Ausbringens an fertigem Walzgut, des Verschnittes und Schrottes errechnet und enthält damit zugleich sämtliche Wägefehler. Meist wird er in Ermangelung geeigneter Wiegevorrichtungen geschätzt und durch regelmäßige Lagerbestandsaufnahmen richtiggestellt. So bildet er von jeher zugleich eine Art stille Rücklage für den Walzwerker.

Der Abbrand zerfällt in den Ofenabbrand, der während der Erhitzung des Walzgutes bis zum Ziehen entsteht, und den Streckenabbrand, der bei der Abkühlung des erhitzten Walzgutes während des Walzens infolge der Berührung der Walzgutoberfläche mit dem Sauerstoff der Luft gebildet wird.

Im Rahmen dieses Berichtes sei der Ofenabbrand in den Vordergrund gerückt. Offenbar hängt er mit der Bau- und Betriebsweise des Walzwerkofens sowie mit den Abmessungen und der Zusammensetzung des Wärmgutes zusammen; im folgenden wird er kurz als Abbrand schlechthin bezeichnet.

2. Frühere Untersuchungen.

Im Laufe der letzten Jahre ist der Abbrand wiederholt der Gegenstand wissenschaftlicher oder betriebsmäßiger Untersuchungen gewesen. K. Rummel¹⁾ suchte den Abbrand an kleineren Eisenblöcken zu erfassen, die auf dem Walzgut im Stoßofen wandernd oder an einer bestimmten Stelle des Ofens liegend erhitzt wurden. W. Schroeder²⁾ untersuchte kleine Versuchsblöcke in einem mit Gas beheizten Kleinschmiede- (Einsatz-) Ofen, wobei er sie auf verschiedenen hohen Temperaturen bei wechselnder Wärmzeit

und Gasatmosphäre erhitzte. L. A. Richter³⁾ endlich führte verschiedene Abbrandmessungen an gewöhnlichem Walzgut durch, das in Stoß- und Einsatzöfen erhitzt wurde. Des weiteren sei auf eine Veröffentlichung von W. Krebs⁴⁾ hingewiesen. Vor etwa zwei Jahren kamen weitere Versuche im Saargebiet an verschiedenen, meist mit Mischgas beheizten Stoß- und Einsatzöfen hinzu. Zuletzt behandelte man in Oberschlesien den Abbrand als Gemeinschaftsarbeit, an der sich mehrere Werke beteiligten. Der vorliegende Bericht umfaßt die Ergebnisse dieser Arbeit und unterzieht sie einer planmäßigen Auswertung.

Die Technik der Abbrandermittlung war bei allen Versuchen grundsätzlich gleich und beruhte auf der Gewichtsunterschiedmessung. Der Block — sei es ein üblicher Walzknüppel oder Walzblock oder ein kleines Versuchsblöckchen — wurde vor dem Erhitzen gesäubert und genau gewogen, in einer bestimmten Zeit auf die gewünschte Ziehtemperatur erhitzt, sodann sofort in kaltem Wasser abgeschreckt und durch starkes Nachbürsten und Abhämmern von allem anhaftenden Zunder befreit, um schließlich wieder gewogen zu werden. Der Unterschied zwischen Anfangs- und Endgewicht ist der Abbrand, der bei diesem Verfahren alle Wägefehler enthält. Ein anderes Meßverfahren ist aber zur Zeit nicht greifbar; das Wiegen des entstandenen Zunders führt zu keinem Ziel, weil der Zunder durch Abschmelzen oder Abblättern schon zu einem Teil im Ofen verbleibt. Es blieb also nichts anderes übrig, als durch möglichst große Genauigkeit im Wiegen die Größe der Fehler und die Streuungen der Ergebnisse zu beschränken.

Die früheren Versuchsreihen von Rummel, Schroeder und Richter erweisen sämtlich die Abhängigkeit des Abbrandes von der Wärmzeit, der Walztemperatur, der Ofenatmosphäre sowie der Form und Art der Lagerung des Walzgutes im Ofen, nur sind die wirkliche Höhe und die Abhängigkeit des Abbrandes von den Einflußgrößen verschieden. Als Nachteil der Versuche von Rummel und Schroeder ist zu bezeichnen, daß sie teils in einem zu engen Wärmzeitbereich (Rummel), teils bei zu niedrigen Temperaturen (Schroeder) durchgeführt wurden, also nicht ohne weiteres auf den Betrieb angewandt werden können und das Auffinden von Gesetzmäßigkeiten erschweren.

³⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 377/85 (Wärmestelle 149).

⁴⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 652/54.

*) Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 499/504 (Wärmestelle 107).

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 47/54 (Wärmestelle 166).

3. Plan und Durchführung der oberschlesischen Versuche.

a) Versuchsplan.

Die Versuche hatten den Zweck, die Einwirkung möglichst vieler der genannten Einflußgrößen in einem recht großen Bereich kennenzulernen. Der von einem Unterausschuß des Walzwerksausschusses der Eisenhütte Oberschlesien und der Wärmezeitstelle Oberschlesien aufgestellte und durchgeführte Versuchsplan erfaßte folgende Einflußgrößen:

1. Beschaffenheit der Oberfläche des Wärmgutes (Blöcke oder Knüppel).
2. Gesamte Wärmzeit und Teilwärmzeit im Ziehherd.
3. Länge, Querschnitt und Gewicht des Wärmgutes.
4. Ziehtemperatur des Wärmgutes.
5. Ofenbauart: Stoß-, Roll- und Durchstoßöfen.
6. Beheizung des Ofens: Kohle (Halbgasfeuerung), gereinigtes und ungereinigtes Generatorgas, Mischgas (Hochofen- und Koksofengas).

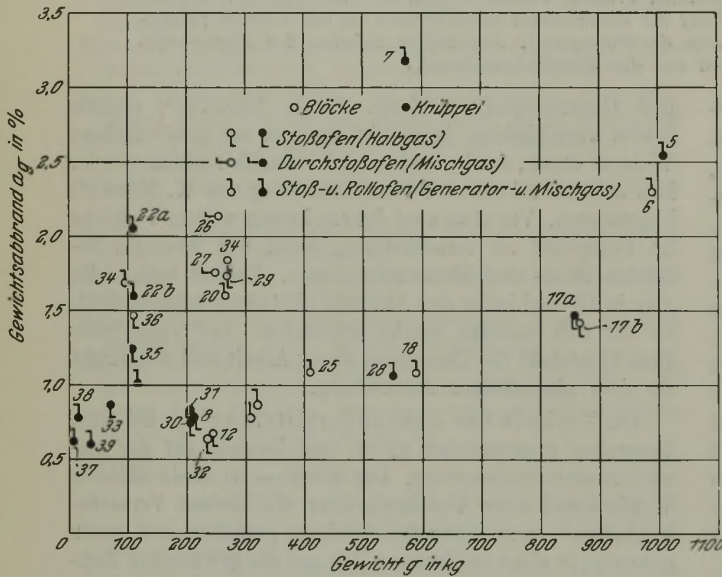


Abbildung 1. Gewichtsabbrand a_g abhängig vom Gewicht g des Wärmgutes.

Gleichzeitig wurde, soweit möglich, die Abgaszusammensetzung am Ofenende beobachtet. Der Versuchswerkstoff war überwiegend weich, unsiliziert und siliziert.

Soweit in einzelnen Fällen die Ziehtemperatur nicht gemessen werden konnte, wurde die Temperatur der unmittelbar vorher und hinterher gezogenen Blöcke oder Knüppel hinter dem ersten Stich gemessen und durch einen Zuschlag berichtigt, der dem Temperaturabfall vom Ofen bis zum ersten Stich entspricht. Die Versuche wurden so angelegt, daß die zu beobachtenden Knüppel möglichst gleichmäßig durch den Ofen wanderten, also nicht etwa an einer Stelle längere Zeit liegen blieben.

An den Untersuchungen beteiligten sich sechs oberschlesische Werke, die 28 zur Auswertung geeignete Versuchsreihen mit 140 Einzelwerten lieferten. Jede Meßreihe umfaßt vier bis sechs Einzelversuche, die zum Ausgleich von Streuungen gemittelt wurden. Der Versuchsplan wurde von den mitwirkenden Werken mit verteilten, vorher genau festgelegten Rollen abgewickelt. Bei den Auswertungsarbeiten zeigte es sich, daß etwa 20% der ursprünglichen Versuchsmeßwerte infolge von Meß- oder Versuchsfehlern für die Auswertung ungeeignet waren. Der Bericht berücksichtigt nur einwandfreie Werte.

b) Angaben über die Versuchsöfen.

Die wichtigsten Angaben über die zu den Versuchen benutzten Oefen enthält *Zahlentafel 1*. Von den elf Oefen waren acht Stoßöfen, zwei Rollöfen und einer ein Durchstoßofen. Beheizt wurden fünf Oefen mit Kohle (Halbgasfeuerung), zwei mit ungereinigtem Generatorgas, drei mit gereinigtem kaltem

Generatorgas und Warmluft, einer mit Mischgas (Hochofen- und Koksofengas). Als Brennstoff für die Halbgasöfen wurde in vier Fällen Staubkohle, in einem Erbskohle verwandt.

Die Herdfläche der Oefen liegt zwischen 20,16 und 71,5 m², ihre Leistung zwischen 4,50 und 25 t/h, die Ziehtemperatur zwischen 1100 und 1360°, und zwar kann man zwei Gruppen unterscheiden, von denen die eine etwa 1300 bis 1350°, die andere 1180 bis 1250° umfaßt; außerdem wurden einige Versuche bei 950 bis 1150° durchgeführt. Die höheren Temperaturen sind überwiegend den Gasöfen, die niedrigeren den Halbgasöfen zugeordnet.

c) Kenndaten des Wärmgutes.

Die Kennzahlen der untersuchten Knüppel und Blöcke und das Ergebnis der Versuchsreihen sind in *Zahlentafel 2*,

Zahlentafel 1. Kennzahlen der bei den Versuchen benutzten Oefen.

Ofen	Benutzt bei Versuch Nr.	Werk	c	d	e	f	Herd			i	k	l	m
							g	h	Bemerkungen				
						Brennstoff	Länge m	Beite m	Fläche m ²	Leistung t/h	Ziehtemperatur °C		
1	5, 6, 7, 18, 20	I		Stoßöfen	Gas	Gereinigtes Generatorgas, Warmluft	12,00	3,62	43,50	13,00	1300 bis 1330	Restfläche R = 9,06 m ² R = 3,20 m ² R = 4,85 m ² R = 6,00 m ²	
2	24, 25	I		Rollöfen	Gas	Gereinigtes Generatorgas, Warmluft	14,24	1,50	21,80	5,50	1300 bis 1320		
3	22a und b	IV		Stoßöfen	Gas	Generatorgas	14,94	1,74	26,00	4,75	1330 bis 1360		
4	37, 38, 39	I		Stoßöfen	Gas	Gereinigtes Generatorgas, Warmluft	—	—	—	25,00	950 bis 1150		
5	26, 27	II		Durchstoßöfen	Gas	Mischgas	21,00	3,40	71,50	20,00	1300		
6	8, 30	III		Stoßöfen	Halbgas	Staubkohle	19,60	3,50	68,60	20,00	1480 bis 1250		
7	17a und b	V		Stoßöfen	Halbgas	Staubkohle	14,00	3,75	52,50	13,00	1200 bis 1260		
8	29, 34	II		Stoßöfen	Halbgas	Erbskohle	13,50	2,00	27,00	12,00	1290 bis 1300		
9	43c und d, 31, 32	V		Stoßöfen	Halbgas	Stückkohle	13,90	1,60	22,20	10,00	1400 bis 1230		
10	33, 35, 36	III		Stoßöfen	Halbgas	Staubkohle	18,00	2,45	44,20	10,00	1480 bis 1230		
11	40, 41	VI		Rollöfen	Gas	Generatorgas	11,20	1,80	20,16	4,50	1150 bis 1200		

*) Mit Oel.

Zahlentafel 2. Kennzahlen der untersuchten Werkstoffe.

a	b	c	d		e	f	g	h	i	k		l
			Abmessungen							Abbrand	Abbrand	
Laufende Nr.	Werkstoff und Versuchsreihe	Gewicht kg	Querschnitt	Länge	Oberfläche m ²	Oberfläche Gewicht m ² /t	Wärmzeit min	Temperatur °C	a _g			a _f
			mm	mm					%	kg/m ²		
1	K. 5	1002,0	293 × 303	1480	1,943	1,90	470	1300	2,54	13,07		
2	B. 6	980,0	295 □	1510	2,029	2,07	438	1326	2,25	10,91		
3	K. 17a	850,0	185 □	3200	2,436	2,86	334	1248	1,47	5,15		
4	B. 17b	853,0	280 □	1650	2,001	2,35	347	1227	1,41	6,05		
5	B. 18	573,0	250 □	1385	1,420	2,47	285	1309	1,08	4,40		
6	K. 7	573,0	220 × 230	1750	1,686	2,94	450	1310	3,17	12,90		
7	K. 28	549,0	225 □	1440	1,396	2,46	246	1306	1,05	4,10		
8	B. 25	410,0	235 □	1240	1,010	2,52	230	1311	1,08	4,45		
9	B. 29	273,0	163 □	1465	1,006	3,69	138	1298	1,75	4,73		
10	B. 29	272,0	163 □	1465	1,008	3,69	138	1298	1,75	4,73		
11	B. 20	270,0	160 □	1460	0,945	3,50	238	1323	1,60	4,58		
12	B. 34	269,0	167,5 □	1370	0,970	3,61	128	1295	1,84	5,08		
13	B. 26	255,5	167 □	1270	0,910	3,59	200	1310	2,14	6,12		
14	B. 27	249,0	167 □	1275	0,905	3,64	215	1291	1,76	4,82		
15	K.B. 12	248,0	250 × 75	1730	1,768	7,08	90	1230	0,68	0,95		
16	B. 32	247,0	180 × 158	1290	0,924	3,73	128	1240	0,64	1,69		
16a	K. 8	218,0	100 □	2910	1,190	5,35	155	1216	0,78	1,34		
17	K. 30	210,0	100 □	2910	1,140	5,31	120	1250	0,76	1,36		
18	K. 31	208,0	134 □	1500	0,839	4,04	128	1230	0,80	1,99		
19	K.B. 36	113,0	105 × 75	1840	0,688	6,10	240	1220	1,43	2,35		
20	K. 35	110,0	100 □	1500	0,620	5,63	170	1260	1,22	2,19		
21	K. 22b	110,0	141 × 143	690	0,436	3,95	200	1324	1,59	4,11		
22	B. 24	100,0	153 □	705	0,375	3,75	247	1317	1,64	4,44		
23	K. 33	74,8	80 □	1530	0,503	6,74	110	1180	0,88	1,31		
24	P. 39	35,6	197 × 20	1021	0,450	12,60	103	1150	0,60	0,476		
25	P. 38	16,0	200 × 12	735	0,318	19,90	64	1130	0,76	0,385		
26	P. 37	6,5	200 × 7,52	562	0,236	36,20	74	1100	0,61	0,166		
27	B. 40	111,6	215 × 220	337	0,351	3,15	237	1190	1,06	3,36		
28	B. 41	310,4	313 □ Birne	610	0,626	2,01	313	1220	0,83	4,41		

Anmerkung: B. = Blöcke, K. = Knüppel, K.B. = vorgewalzte Brammen, P. = Platinen.

geordnet nach fallendem Gewicht des Wärmgutes, niedergelegt. Die Gewichte des untersuchten Walzgutes (quadratische und Rundblöcke und -knüppel, Brammen und Platinen) liegen mit 1002 bis 6,5 kg, die Wärmzeiten mit 470 bis 64 min weit auseinander.

4. Die Versuchsergebnisse.

a) Nähere Kennzeichnung des Ofenabbrandes.

Der übliche Kennbegriff für den Abbrand ist der Gewichtsabbrand $a_g = \frac{\text{Abbrand in kg}}{\text{Einsatzgewicht in kg}} \cdot 100$.

Er liegt nach den Versuchen zwischen 0,6 und 3,47% und ist in Abb. 1, abhängig vom Einsatzgewicht g des Wärmgutes, zeichnerisch dargestellt. Die an jedem Punkt angeschriebene Zahl bezeichnet die Ordnungsnummer der Versuchsreihe, deren Mittelwert sie darstellt. Der Gewichtsabbrand streut ziemlich regellos in weiten Grenzen, und zwar sind die Streuungen bis zu einem Gewicht von 300 kg am größten. Bei größeren Gewichten werden die Streuungen mit der Zahl der zur Verfügung stehenden Versuchswerte kleiner, a_g nimmt ab und wächst erst wieder bei größerem Einsatzgewicht. Da Knüppel- und Blockgewichte bis zu etwa 300 kg in Stoß- und Rollöfen am häufigsten vorkommen, berechnen die gerade in diesem Gewichtsbereich besonders großen Streuungen von a_g zu Zweifeln darüber, ob der Gewichtsabbrand a_g überhaupt einen Maßstab für vergleichende Abbrandangaben bildet. Andererseits ist diese Verknüpfung von a_g und g in der Praxis tief eingewurzelt und hat zu einer Unsumme von Meinungsverschiedenheiten über die zulässige Größe des Abbrandes des Walzgutes geführt.

Die Zusammenhänge werden klarer, wenn man sich gegenwärtigt, daß der Abbrand in Wirklichkeit ein Vorgang ist, der sich an der Oberfläche des Wärmgutes abspielt. Er

wird daher in erster Annäherung der Oberfläche des Wärmgutes verhältnismäßig sein und ist in kg/m² Oberfläche des Wärmgutes auszudrücken, wie es auch in dem neueren Schrifttum über Abbrandfragen geschieht. Dieser Abbrandbegriff sei zum Unterschied gegen den Gewichtsabbrand a_g als Flächenabbrand a_f bezeichnet. Er ist mit a_g durch die Beziehung

$$a_g = \frac{o}{g} \cdot a_f$$

verknüpft, worin o die Gesamtoberfläche und g das Gewicht des Wärmgutes bedeutet. Daraus folgert, daß ein und derselben Größenwert von a_f je

nach der Größe des Faktors $\frac{o}{g}$, also der Form des Wärmgutes, ein verschieden großer Gewichtsabbrand a_g zugeordnet sein kann. Diese Tatsache erklärt bereits einen großen Teil der Streuungen von a_g , die durch die Mannigfaltigkeit der Form des Wärmgutes bei

ein und demselben Gewicht gegeben sind. Demnach ist es notwendig, zu wissen, von welchen Einflußgrößen a_f abhängt.

b) Die Einflußgrößen des Abbrandes.

Nach den genannten Veröffentlichungen sind diese Einflüsse hauptsächlich die Wärmzeit, die Wärmtem-

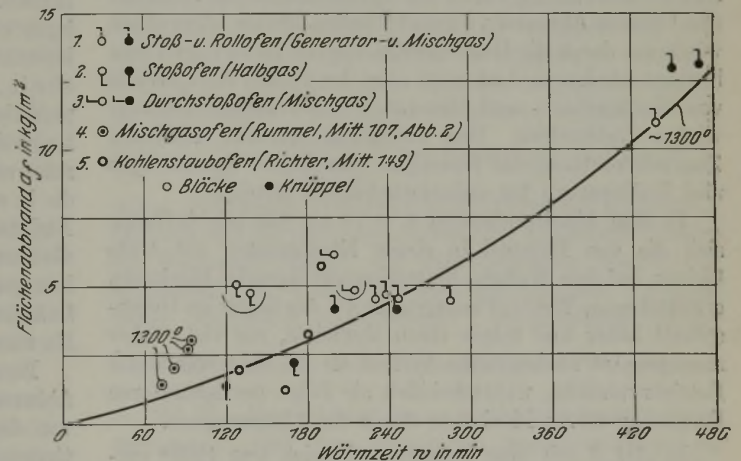


Abbildung 2. Flächenabbrand a_f abhängig von der Wärmzeit, Ziehtemperatur 1300°.

peratur und die Zusammensetzung der Feuergase. Um ihren Zusammenhang mit a_f klarzustellen, wurden die Abb. 2 und 3 gezeichnet. Sie stellen den Flächenabbrand a_f in kg/m² Gesamtoberfläche des Wärmgutes in Abhängigkeit von der Wärmzeit w für den Temperaturbereich von 1300° (genau 1250 bis 1330°) und von 1200° (genau 1160 bis 1248°) dar. Gegen die Beziehung des Abbrandes auf die gesamte Oberfläche des Wärmgutes könnte angewendet werden, daß in Wirklichkeit nur ein Teil der Oberfläche unmittelbar von den Flammen bespült wird, der je nach den Verhältnissen verschieden groß ist. Die Wahl der gesamten

Oberfläche als Bezugsgröße könnte starke Streuungen bei der zeichnerischen Darstellung verursachen. Es ist aber praktisch bedeutungslos und viel zu sehr dem Gefühl des einzelnen anheimgestellt, die richtige Bewertung der Oberfläche aus der Vielfältigkeit der Verhältnisse herauszufinden, während der Einfluß der Art der Umspülung des Wärmegutes durch die Flammengase gerade erst in den Versuchsergebnissen seinen Ausdruck finden soll. Demgemäß wurde auch bei den früheren bereits erwähnten Arbeiten der Flächenabbrand stets auf die gesamte Oberfläche des Wärmegutes bezogen.

Abb. 2 zeigt zunächst, daß die oberschlesischen, an Stoß- und Rollöfen mit Generatorgasbeheizung und die von Richter an einem Kohlenstaub-Stoßofen gefundenen Punkte für den Temperaturbereich von 1300° (Versuchsgruppe 1 und 5) befriedigend beisammenliegen und der hindurchgelegten Mittelkurve einen nach unten gekrümmten Verlauf geben. Der Abbrand steigt bei längeren Wärmzeiten immer mehr an. Ein Einfluß der Ofenbauart ist nicht nachzuweisen, da die Punkte der beisammenliegenden Versuchsgruppen 1 und 5 von Stoß- und Rollöfen stammen. Die Beschaffenheit der Oberfläche des Wärmegutes, das sich aus Knüppeln und aus Blöcken (Abb. 2) zusammensetzt, zeigt merkwürdigerweise ebenfalls keinen Einfluß auf die Versuchsergebnisse.

Deutlich zeichnet sich dagegen der Einfluß der Ofenatmosphäre ab. Die durch Bezeichnung hervorgehobenen Punkte der Gruppe 2 und 3 in Abb. 2, die beträchtlich über der Kurve liegen, entstammen einem Durchstoßofen, der mit Mischgas beheizt wurde, die linken Punkte einem mit starkem Sauerstoffüberschuß (5,8 bis 6,3% O₂) betriebenen Halbgasofen. Da die Abgase des Mischgases auch bei theoretischer oder schwach reduzierender Verbrennung erhebliche Mengen von Wasserdampf enthalten, erkennt man aus den beiden Beispielen deutlich die Wirkung der Ofenatmosphäre. Immerhin kann am Durchstoßofen aber auch die Zusatzbeheizung durch die Seitenbrenner im Stoßherd den höheren Abbrand verursacht haben, die im allgemeinen wiederum durch die Betriebsweise und die Bauart des Ofens bedingt sein kann. Andererseits zeigt der Verlauf der a_f-Werte von Kohlenstaub- und Generatorgasöfen keinen nennenswerten Unterschied. Dies entspricht der sehr ähnlichen Zusammensetzung der Rauchgase von Kohle, Generatorgas und Kohlenstaub bei ordnungsmäßigem Betrieb.

In dem Abszissenbereich w = 70 bis 100 min befinden sich die von Rummel in einem Mischgasofen mit Hilfe kleiner, auf dem Walzgut hintereinanderliegender Blöckchen ermittelten a_f-Werte (Punktgruppe 4). Sie liegen im Durchschnitt höher und zeigen einen ähnlichen, nur viel stärker ausgeprägten ansteigenden Verlauf als die Mittelkurve der Betriebsversuche, wahrscheinlich als Folge der lebhafteren Bespülung dieser Blöckchen durch die Flammengase.

In Abb. 3 mit dem Temperaturbereich von 1200° entstammen die Punktgruppen 1 und 2 den oberschlesischen Versuchen. Versuchstechnisch sind mit ihnen die Werte von Richter (4) vergleichbar und schmiegen sich tatsächlich dem Verlauf der oberschlesischen Punkte sehr schön an. Die durch die Punktgruppen 1, 2 und 4 hindurchgelegte Durchschnittslinie ist etwa eine Gerade, die durch den Nullpunkt geht. Ein Unterschied zwischen Halbgas-, Generatorgas- und Kohlenstauböfen ist nicht zu erkennen.

Ganz dicht an der durchgezogenen Mittelgeraden liegen die Punkte der Gruppe 6. Sie wurde von Rummel mit Blöckchen gefunden, die auf dem Wärmgut liegend durch einen Kohlenstaub-Stoßofen wanderten; man erkennt die gute Übereinstimmung.

Dagegen weichen hiervon die Gruppen 3, 5 und 7 (gestrichelte Linienzüge) in ihrer absoluten Höhe und Richtung grundsätzlich ab. Die Abbrandwerte sind unter Berücksichtigung der Temperaturen weit höher als bei den Betriebsversuchen, und die durch sie gelegten gestrichelten Kurven zeigen eine nach oben gekrümmte Form, d. h. sie steigen erst stark, dann immer schwächer an. Sie sind durchweg solchen Probelöckchen zugeordnet, die an einer bestimmten Stelle frei liegend im Einsatz- oder Stoßofen erwärmt wurden. Das raschere Aufheizen der Wärmgutoberfläche von allen Seiten im Einsatzofen läßt von vornherein bei ein und derselben Wärmzeit einen größeren Abbrand als im Stoßofen erwarten. Das gleiche gilt auch für den Stoßofen, wenn das Versuchsstück einzeln an einer bestimmten Stelle liegend, z. B. im Ziehherd, auf die gewünschte Endtemperatur erhitzt wird. Erstaunlich ist aber doch das ungewöhnliche Maß der

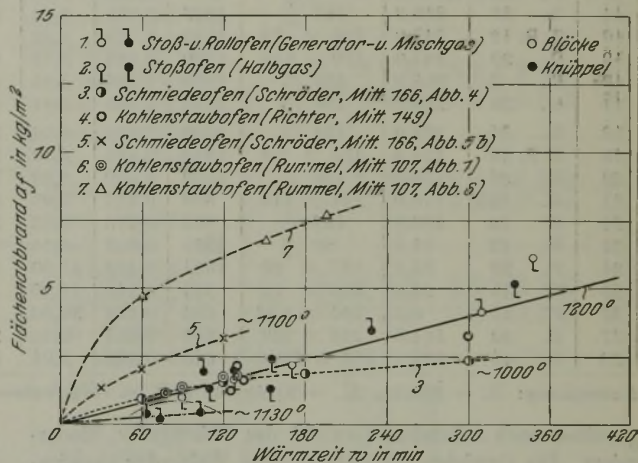


Abbildung 3. Flächenabbrand a_f abhängig von der Wärmzeit, Ziehtemperatur 1200°.

Abbrandsteigerung gegenüber dem gewöhnlichen Stoßofenbetrieb. Leider gestatten es die verfügbaren Versuchsunterlagen^{1) 2)} nicht, in ähnlicher Weise für den Temperaturbereich von 1300° die Lage der Abbrandwerte von Schmiedeöfen in Abb. 2 einzutragen. Dafür erläutert die untere strichpunktierete Linie der Abb. 3 noch einmal die Wichtigkeit der Lage des Wärmgutes im Ofen. Sie ist für eine Ziehtemperatur von 1130° durch drei Versuchspunkte an Platinen gelegt, die in einem Stoßofen mit Generatorgas erhitzt wurden. Die Kleinheit der ihr zugeordneten Abbrandwerte ist nur durch die besondere Lage der Platinen im Stoßofen, besonders durch ihre gegenseitige Abdeckung, zu erklären, die sie dem Einfluß der Feuergase bis zum Eintritt in den Ziehherd, vielfach bis zum Augenblick des Ziehens, fast vollkommen entzieht.

Bemerkenswert ist der Vergleich zwischen den mittleren Abbrandlinien in Abb. 2 für 1300° und in Abb. 3 für 1200°, von denen die erste nach oben gekrümmt, die zweite eine Gerade ist. Das starke Ansteigen des Flächenabbrandes bei Ziehtemperaturen von 1300° in Abhängigkeit von der Wärmzeit kann durch das bei 1300° beginnende Abschmelzen des Zunders erklärt werden, da dann das Nachoxydieren der reinen Werkstoffoberfläche ungehindert seinen Fortgang nehmen kann. Höchstwahrscheinlich spielt hier aber auch der Zusammenhang zwischen der End- (Zieh-) Temperatur des Walzgutes und dem zeitlichen Verlauf der Beheizung im Ofen mit herein, der wiederum durch die Wärmzeit oder die ihr zugeordnete Herdflächenbelastung bedingt wird. Sicherlich geht auch von der Verteilung der Wärmezufuhr auf Vorder- und Zusatzbrenner (Durchstoßofen) ein starker Einfluß auf das Temperaturbild aus, doch reichten die Versuche nicht aus, um hier ein klares Bild zu geben.

5. Folgerungen.

a) Einfluß des Verlaufes der Erwärmung und der Lage des Wärmgutes im Ofen.

Man kann demnach zusammenfassend aus *Abb. 2 und 3* folgern, daß der Einfluß der Wärmzeit und der Ziehtemperatur auf den Flächenabbrand a_f maßgebend ist, aber durch die Ofenatmosphäre, die Art der Erwärmung und die Lage des Wärmgutes im Ofen überdeckt werden kann. In Stoß- und Rollöfen mit unmittelbarer gegenseitiger Berührung des Wärmgutes zeigt die Funktion $a_f = f(w)$ in einer aus Kohle oder Generatorgas entstandenen Gasatmosphäre einen eindeutigen Verlauf, der an ganz verschiedenen Ofenanlagen ermittelt wurde. Zusätzlichen Einfluß besitzt nur die Zusammensetzung der Gasatmosphäre. Liegt dagegen das Wärmgut frei auf dem Herd und gelangt es von vornherein in ein Temperaturfeld, das der Ziehtemperatur entspricht, so steigt der Abbrand auf das Mehrfache und zeigt eine ganz andere Abhängigkeit von der Wärmzeit. Man wird demnach bei der weiteren Erforschung der Gesetzmäßigkeiten, von denen der Abbrand abhängt, neben den schon erwähnten Einflußgrößen der Wärmzeit, der Ziehtemperatur, der Ofenatmosphäre und der Verteilung der Wärmezufuhr auch die Art der Erwärmung im Ofen und die Lage des Wärmgutes auf dem Herd in den Vordergrund stellen müssen. Hier sind folgende Möglichkeiten zu unterscheiden:

- I a) Einsatzöfen mit einer Temperatur, die der Ziehtemperatur angepaßt ist. Die Blöcke liegen dicht beisammen und berühren sich gegenseitig.
- I b) Einsatzöfen mit einer Temperatur, die der Ziehtemperatur angepaßt ist. Das Wärmgut liegt einzeln frei auf dem Herd (z. B. Schmiedöfen für mittlere und schwere Schmiedestücke).
- II a) Stoßöfen mit allmählichem Anstieg der Ofentemperatur während der Wärmzeit. Das Walzgut berührt sich gegenseitig und liegt nur im Ziehherd frei (üblicher Fall).
- II b) Durchstoßöfen mit allmählichem Anstieg der Ofentemperatur während der Wärmzeit. Das Wärmgut wird in enger gegenseitiger Berührung bis zur Ausstoßklappe vorgeschoben.
- III a) Rollöfen mit allmählicher Steigerung der Ofentemperatur während der Wärmzeit. Das Wärmgut berührt sich zwar gegenseitig, kommt aber durch das Rollen vom Einsetzen bis zum Ziehen abwechselnd und zeitweise an allen Teilen der Oberfläche mit den Feuer gasen in unmittelbare Berührung.
- III b) Einsatzöfen, die aber allmählich auf die Ziehtemperatur hochgeheizt werden (ähnliche Verhältnisse wie beim normalen Stoßofen). Das Wärmgut liegt dicht beisammen oder einzeln frei auf dem Herd.

Die *Abb. 2 und 3* geben bereits wertvolle Hinweise auf den für den einzelnen Fall maßgebenden Funktionsverlauf $a_f = f(w)$, wobei man durch Extrapolieren der Kurven und Punktgruppen den jeweils herrschenden Verhältnissen Rechnung tragen kann.

b) Zusammenhänge mit den Abmessungen des Wärmgutes. — Wege zur Vorausberechnung des Abbrandes.

Die Vorausberechnung des Gesamtabbrandes A in kg als Produkt des Flächenabbrandes a_f und der Blockoberfläche o setzt, nachdem die Versuche die Beziehung zwischen

der Wärmzeit w und a_f klargelegt haben, die Kenntnis des Zusammenhanges zwischen den Abmessungen des Walzgutes und der zum Aufheizen auf die Walztemperatur erforderlichen Wärmzeit w voraus. An vorhandenen Betriebsanlagen sind sowohl die Abmessungen und die chemische Zusammensetzung des Walzgutes als auch die Wärmzeit bekannt; für die grundsätzliche Untersuchung der Gesetzmäßigkeiten, die auf den Abbrand wirken, taucht aber die Frage auf, wie groß die günstigste oder die Soll-Wärmzeit für das betreffende Wärmgut ist. Die im Betriebe erreichte Wärmzeit weicht häufig mehr oder weniger stark von ihr ab, da nur selten eine vollkommene Abstimmung zwischen den durch die Eigenschaften des Wärmgutes gegebenen Erhitzungsbedingungen im Ofen und der gewünschten Leistung des Walzwerkes oder der Schmiede vorhanden ist.

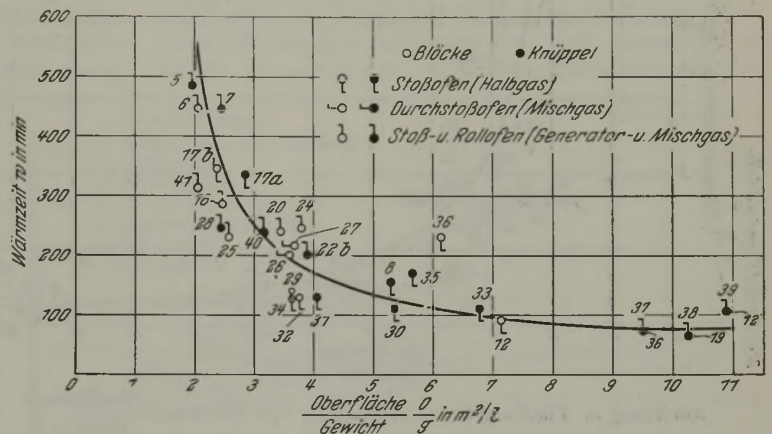


Abbildung 4. Abhängigkeit der Wärmzeit von dem Verhältnis $\frac{\text{Oberfläche } o}{\text{Gewicht } g}$.

Als Beitrag zu den neueren einschlägigen mathematischen Untersuchungen wird die Tatsache von Belang sein, daß man aus den Ergebnissen der hier besprochenen Versuche eine eindeutige und einfache Beziehung zwischen den Abmessungen des untersuchten Wärmgutes und der Wärmzeit herleiten kann. Da die Wärmeübertragung an das Wärmgut von seiner Oberfläche ausgeht, sei die

Kennzahl $\frac{o}{g} = \frac{\text{Oberfläche}}{\text{Gewicht}}$ des Wärmgutes, die bereits a_f

und a_g miteinander verknüpft, in Beziehung zur Wärmzeit w gebracht und der zweifellos vorhandene zusätzliche Einfluß der Wärmeleitfähigkeit und Ziehtemperatur vorerst vernachlässigt. So wurden die aus den einzelnen Versuchsreihen ermittelten, in *Zahlentafel 2* niedergelegten Einzelwerte der Wärmzeit w in Abhängigkeit von $\frac{o}{g}$ aufgetragen

(s. *Abb. 4*). Man erkennt, wenn auch abgeschwächt durch Streuungen, klar den vermuteten Zusammenhang, der durch eine hyperbelähnliche Mittelkurve angedeutet ist. Die aus den Versuchen nachgewiesene enge Verknüpfung zwischen w und a_f legt es ferner nahe, den Flächenabbrand a_f unmittelbar mit der Kennzahl $\frac{o}{g}$ zu vergleichen. Das ist in *Abb. 5* geschehen, die a_f in Abhängigkeit von $\frac{o}{g}$ darstellt.

Auch hier besteht in der Tat der vermutete Zusammenhang und ist durch eine gleichfalls hyperbelähnliche Mittellinie angedeutet. Die nicht unerheblichen Streuungen der Einzelpunkte sind bei der Vernachlässigung sämtlicher anderer Einflußgrößen, wie Ziehtemperatur, Art der Ofenatmosphäre, nicht weiter zu verwundern.

Zu Beginn des Berichtes war dargelegt worden, daß der Gewichtsabbrand a_g mit dem Flächenabbrand a_f durch die Beziehung $a_g = \frac{0}{g} \cdot a_f$ verbunden ist. Er läßt sich daher ohne weiteres nach Abb. 5 in Abhängigkeit von $\frac{0}{g}$ darstellen und ist aus der durchgezogenen Mittellinie errechnet strichpunktiert in dieser Weise eingetragen. Danach fällt a_g mit steigendem $\frac{0}{g}$ zunächst mehr, dann immer weniger ab.

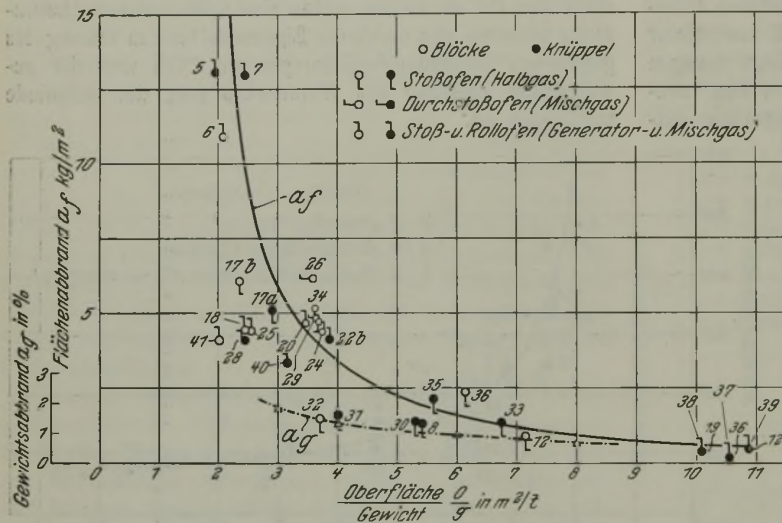


Abbildung 5. Flächenabbrand a_f abhängig vom Verhältnis

Oberfläche 0
Gewicht g

Es wird Aufgabe weiterer Versuche und einer mathematischen Auswertung der vorliegenden Versuchsunterlagen sein, die noch vorhandenen Lücken zu schließen und dem Betriebsmann geordnete Zahlenangaben an die Hand zu geben, die es ihm erlauben, die Abbrandzahlen seines Ofenbetriebes nachzuprüfen und womöglich durch geeignete Maßnahmen zu verbessern.

Bei dieser Gelegenheit sei aber keineswegs der Verminderung des Abbrandes um jeden Preis das Wort geredet. Abgesehen davon, daß sich diese Forderung niemals erfüllen läßt, ist ein gewisser Mindestabbrand schon wegen seines verbessernden Einflusses auf die Oberfläche des Walzgutes häufig geradezu erwünscht. Man denke nur an die Feinblech- und Bandeisenerzeugung. Zweifellos wird man aber einen Ausgleich zwischen den Erfordernissen der Stahlgüten und der Wirtschaftlichkeit des Betriebes finden.

Wie schon eingangs erwähnt wurde, ist das zweite Glied des Gesamtabbrandes, nämlich der Streckenabbrand, bewußt außer acht gelassen worden. Selbstverständlich bedarf auch er eingehender Untersuchungen, da er nach den vorliegenden Ergebnissen von Stichversuchen recht erheblich ist und vielfach an den Ofenabbrand heranreicht. Die Durchführung dieser ergänzenden Versuchsreihen setzt aber die sichere Kenntnis des Ofenabbrandes und der auf ihn wirkenden Gesetzmäßigkeiten voraus. Diese Kenntnis zu bereichern, war die Aufgabe des vorliegenden Berichtes.

Zusammenfassung.

Die Gesamtergebnisse der oberschlesischen und der früher durchgeführten Abbrandversuche kann man folgendermaßen zusammenfassen:

Die bisher meist übliche Kennzeichnung des Ofenabbrandes als Gewichtsabbrand a_g und seine Darstellung in Abhängigkeit vom Blockgewicht führt zu keinem eindeutigen Ergebnis. Da sich die den Abbrand bestimmenden Umsetzungen an der Oberfläche des Walzgutes abspielen, wird er besser auf die Einheit der Walzgutoberfläche in kg/m² bezogen und als Flächenabbrand bezeichnet. Wie die Versuchsergebnisse zeigten, ist der Flächenabbrand a_f in erheblichem Maße von der Wärmzeit w abhängig. Die Funktionskurve $a_f = f(w)$ ist an Stoß- und Rollöfen für mittlere Ziehtemperaturen von 1200° eine etwa durch den Nullpunkt gehende Gerade, für die Ziehtemperaturen von 1300° eine nach unten gekrümmte, durch den Nullpunkt gehende Kurve. Dies gilt für gewöhnliche Stoß- und Rollöfen beim Beheizen mit Kohle, gereinigtem oder ungereinigtem Generatorgas und Kohlenstaub. Das Verheizen wasserstoffreicher Gase und großer Luftüberschuß in den Feuergasen, also allgemein gesagt eine Anreicherung von Sauerstoff und Wasserdampf im Feuergas steigert den Abbrand über die dem Kurvenverlauf entsprechenden Werte hinaus. Wird das Wärmgut dagegen frei liegend im Einsatzofen erhitzt und somit von vornherein höheren Temperaturen ausgesetzt,

so steigt der Abbrand a_f in Abhängigkeit von der Wärmzeit zunächst stark und dann immer schwächer an und übertrifft die Werte des Stoßofenbetriebes bei weitem. Dies zeigt sich besonders deutlich in einem Temperaturbereich bis 1200°.

Die beiden Hauptergebnisse sind der verschiedenartige Verlauf der Kurve $a_f = f(w)$ bei verschiedenen großen Ziehtemperaturen und der grundsätzlich andersartige Verlauf beim Erwärmen des Wärmgutes im Einsatzofen. Es zeigt sich, daß der Abbrand nicht nur von der Wärmzeit, der Ziehtemperatur und der Ofenatmosphäre, sondern außerdem auch von der Ofenbauart oder im weiteren Sinne von dem Verlauf der Aufheizung des Wärmgutes, in Abhängigkeit von der Wärmzeit, abhängt. Diese wiederum ist eng mit der Bauart und Betriebsweise des Ofens verknüpft.

Die Kenntnis des Zusammenhanges zwischen a_f und w legt es nahe, die Vorausberechnung des Soll-Abbrandes für die verschiedenen Stahlgüten und Abmessungen des Wärmgutes zu versuchen, wozu allerdings die Kenntnis des Zusammenhanges dieser Kenngrößen mit der theoretischen Wärmzeit des Wärmgutes notwendig ist. Nach den Abbrandversuchen in Oberschlesien besteht ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den Abmessungen, ausgedrückt durch das Verhältnis $\frac{0}{g}$ des Walzgutes und der Wärmzeit w , ebenso auch zwischen dem Flächenabbrand a_f und der Kennzahl $\frac{0}{g}$.

Kerbempfindlichkeit bei Wechselbeanspruchung von legierten und unlegierten Stählen.

Von Richard Mailänder in Essen.

[Bericht Nr. 291 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Auswertung einer großen Zahl von Ergebnissen von Biegewechselversuchen an polierten und gekerbten Proben aus unlegierten, niedriglegierten Mangan-, Silizium-, Nickel-, Chrom-, Nickelchrom- und austenitischen Stählen über die Abhängigkeit der Kerbempfindlichkeit von Zugfestigkeit, Streckgrenze sowie von Biegewechselfestigkeit des polierten Stabes.)

Im Schrifttum der letzten Jahre über Dauerfestigkeitsergebnisse findet man gelegentlich die Behauptung, legierte Stähle hätten eine höhere Kerbempfindlichkeit als unlegierte¹⁾. Wie eine Nachprüfung zeigt, stützen sich derartige Angaben meist auf eine unzureichende Zahl von Versuchsergebnissen, oder es werden Stähle mit ungleicher Zugfestigkeit, Streckgrenze oder Dauerfestigkeit verglichen. Zur Klärung der für den Konstrukteur nicht unwichtigen Frage, ob sich legierte und nichtlegierte Stähle tatsächlich in ihrer Kerbempfindlichkeit bei Wechselbeanspruchung unterscheiden, wurden die in der Versuchsanstalt der Firma Fried. Krupp AG., Essen, erhaltenen Ergebnisse von Dauerbiegeversuchen auf

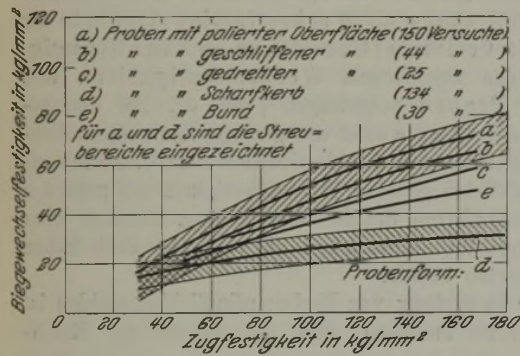
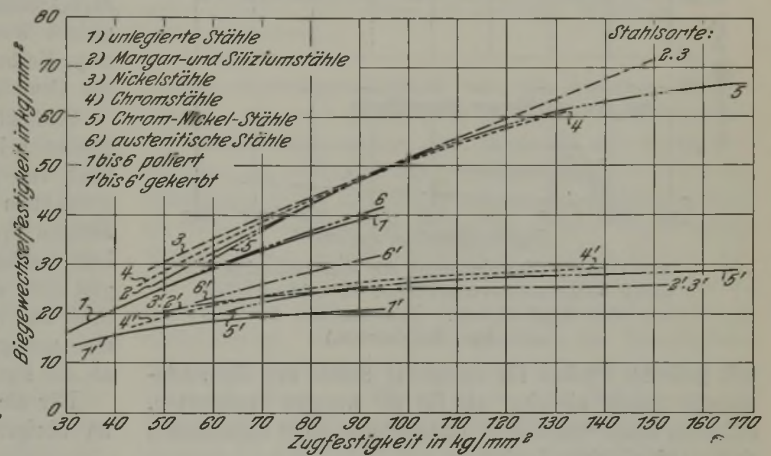


Abbildung 1. Abhängigkeit der Wechselfestigkeit von der Zugfestigkeit. (Mittelkurven für verschiedene Oberflächenbeschaffenheiten.)



wurde die Wechselfestigkeit der polierten und gekerbten Proben wieder in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit aufgetragen; die Mittelkurven durch die Streubereiche sind in Abb. 2 zusammengestellt. Danach ist bei gleicher Zugfestigkeit die durchschnittliche Wechselfestigkeit

Mittelkurven; bei den Versuchen mit Hohlkehle sind die unlegierten Stähle nicht angeführt, da man sie mit anderem Hohlkehlenhalbmesser prüfte. Die Versuchspunkte streuen in einigen Fällen sehr stark, so daß nicht immer Mittelkurven durchgelegt werden konnten. Abb. 3 zeigt die schon erwähnte Zunahme der Kerbempfindlichkeit mit steigender Zugfestigkeit und bei gleicher Zugfestigkeit eine wesentlich geringere Kerbempfindlichkeit der austenitischen Stähle. Die Reihenfolge der übrigen Stahlgruppen nach ihrer Kerbempfindlichkeit ist für die verschiedenen Verletzungen nicht immer gleich; die unlegierten Stähle sind aber stets stärker und die Chrom-Nickel-Stähle schwächer kerbempfindlich. Die unlegierten Stähle sind also keinesfalls weniger kerbempfindlich als legierte Stähle mit gleicher Zugfestigkeit.

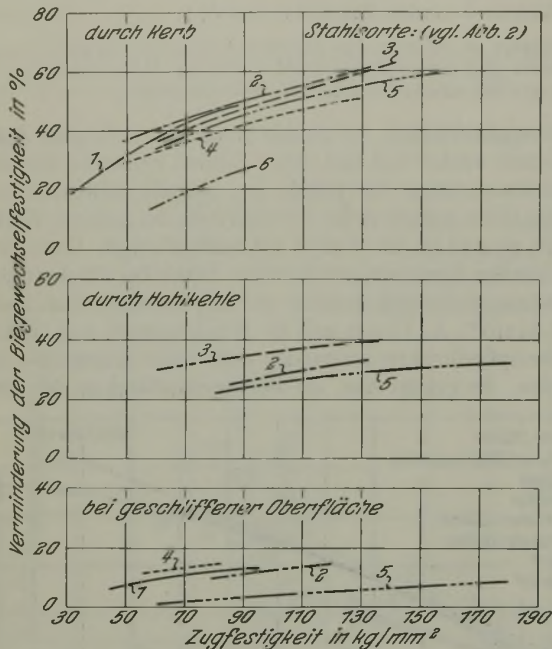


Abbildung 3. Verminderung der Wechselfestigkeit durch Oberflächenverletzungen in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit. (Mittelkurven für verschiedene Stahlsorten.)

keit polierter Proben für unlegierte Stähle und für austenitische Stähle niedriger als für die übrigen Stahlsorten, zwischen denen wesentliche Unterschiede nicht festzustellen sind. Bei gleicher Zugfestigkeit ist die durchschnittliche Wechselfestigkeit gekerbter Proben für unlegierte Stähle niedriger, für austenitische Stähle höher als für die übrigen Stahlsorten, die unter sich wieder keine wesentlichen Unterschiede zeigen.

Wie in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit wurde nun die Biege-Wechselfestigkeit auch in Abhängigkeit von der Streckgrenze wiedergegeben. Die gefundenen Mittelkurven sind in Abb. 4 zusammengestellt. Bei gleicher Streckgrenze zeigen die unlegierten Stähle praktisch die gleiche Wechselfestigkeit wie die legierten Stähle. Die geringe Kerbempfindlichkeit der austenitischen Stähle tritt auf der Grundlage gleicher Streckgrenze noch stärker hervor.

Schließlich wurden die Wechselfestigkeitswerte der Proben mit verletzter Oberfläche noch in Abhängigkeit von den zugehörigen Wechselfestigkeiten der polierten Proben aufgetragen (Abb. 5). Bei den gekerbten Proben tritt wieder die geringe Kerbempfindlichkeit der austenitischen Stähle deutlich hervor. Ferner ergibt sich, daß bei gleicher Wechselfestigkeit am polierten Stab die unlegierten Stähle keine höhere, sondern eher eine geringere Wechselfestigkeit am verletzten Stab haben als die legierten Stähle.

Für die Bewertung von Kerbempfindlichkeitszahlen ist im übrigen zu beachten, daß die Größe der Kerb-

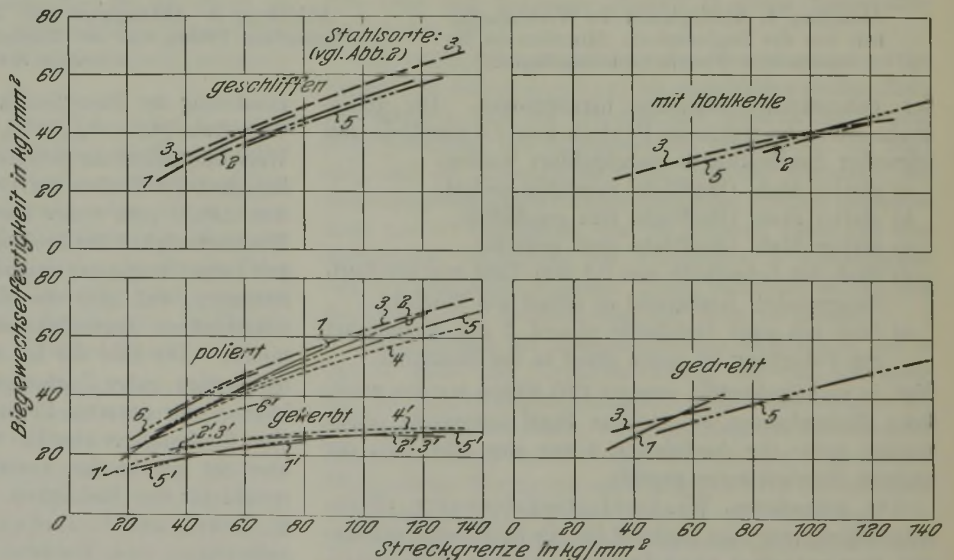


Abbildung 4. Abhängigkeit der Wechselfestigkeit von der Streckgrenze. (Mittelkurven für verschiedene Stahlsorten.)

Die Darstellung zeigt, daß auf der Grundlage gleicher Zugfestigkeit die unlegierten Stähle den anderen Stählen in der absoluten Höhe der Dauerfestigkeit, sowohl für polierte als auch für gekerbte Proben, unterlegen sind. Die Darstellung gibt aber noch kein klares Bild über Unterschiede in der Kerbempfindlichkeit, da die Wechselfestigkeit eines Stahles für polierte Oberfläche an der oberen Grenze und seine Wechselfestigkeit für verletzte Oberfläche an der unteren Grenze des betreffenden Streubereiches liegen kann, während bei einem anderen Stahl das Gegenteil der Fall ist. Es wurde deshalb die Verhältniszahl $(\sigma_w - \sigma_{WK}) : \sigma_w$ ermittelt und — getrennt für die einzelnen Stahlgruppen und für die verschiedenen Probenbearbeitungen — in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit aufgetragen. Abb. 3 zeigt eine Darstellung der so erhaltenen

empfindlichkeit auch von der Reinheit des Werkstoffes abhängt. Ein Werkstoff mit starker innerer Kerbwirkung weist eine geringe Kerbempfindlichkeit auf, weil seine Dauerfestigkeit am polierten Probestab infolge der inneren Kerbwirkung schon niedrig liegt. Bekanntlich ist weicher Grauguß praktisch kerbunempfindlich. In der gleichen Richtung gehen Beobachtungen des Verfassers, wonach für Stahl mit etwas stärkeren Seigerungen oder Ein-

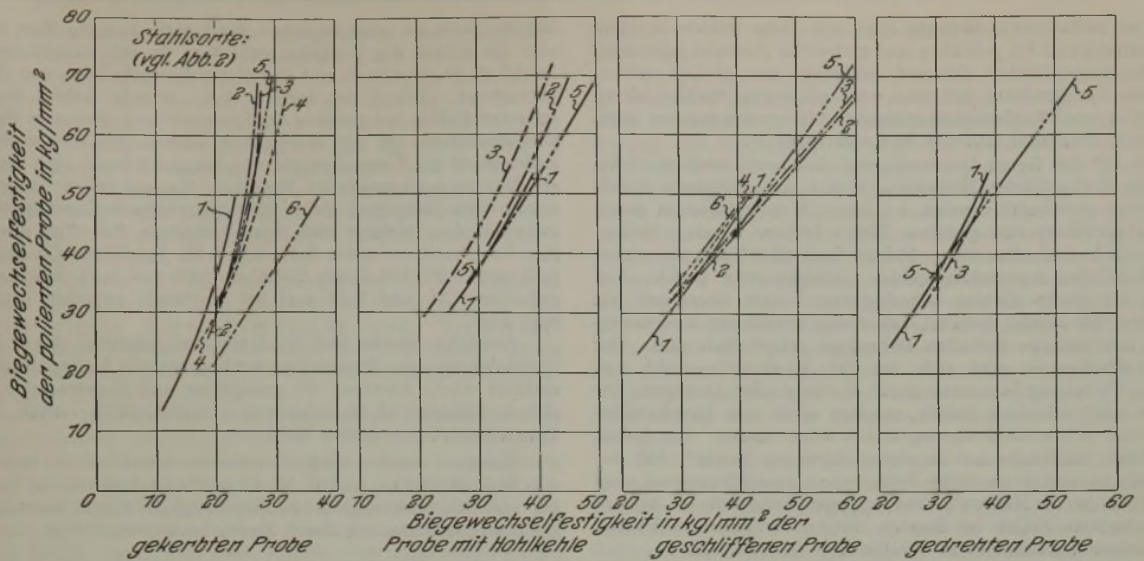


Abbildung 5. Verhältnis zwischen den Wechselfestigkeiten polierter Proben und solchen mit verletzter Oberfläche. (Mittelkurven für verschiedene Stahlsorten.)

schließen beim Dauerbiegeversuch an Proben quer zur Schmiedefaser eine merklich geringere Kerbempfindlichkeit festgestellt wurde als an Proben in Richtung der Schmiedefaser. Die nichtgekerbten Querproben zeigen hierbei eine merklich kleinere Wechselfestigkeit als die nichtgekerbten Längsproben, während im gekerbten Zustand die Quer- und Längsproben etwa die gleiche Wechselfestigkeit haben. Hiermit stimmt überein, daß beim Dauerverdrehungsversuch unverletzte Proben in Längs- und Querrichtung die gleiche Wechselfestigkeit ergaben.

Zusammenfassung.

Wie die Auswertung von rd. 380 Biege-wechselversuchsreihen an verschiedenen Stählen zeigte, hängt die Kerbempfindlichkeit im wesentlichen von der Zugfestigkeit ab. Bei gleicher Streckgrenze haben die unlegierten Stähle etwa

dieselbe Kerbempfindlichkeit wie die legierten Stähle, wovon — wie auch in den anderen Fällen — nur austenitische Stähle ausgenommen sind. Vergleicht man Stähle mit derselben Wechselfestigkeit am polierten Stab, so zeigen die unlegierten Stähle eine etwas höhere Kerbempfindlichkeit als die legierten; auf der Grundlage gleicher Zugfestigkeit tritt die höhere Kerbempfindlichkeit ebenfalls hervor. Die Unterschiede in der Kerbempfindlichkeit der unlegierten und legierten Stähle sind aber, wenn man die Streuung berücksichtigt, nicht so groß, daß nicht im Einzelfall ein unlegierter Stahl weniger kerbempfindlich als ein legierter Stahl sein könnte. Wesentlich ist aber, daß bei gleicher Zugfestigkeit die Wechselfestigkeit selbst, sowohl für polierte als auch für gekerbte Proben, für die legierten Stähle durchschnittlich höher ist als für die nichtlegierten.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

K. Daeves, Düsseldorf: Die Frage des Verhaltens großer Stahlgruppen gegenüber der praktisch so wichtigen Wechselbeanspruchung ist ein sehr reizvolles Thema, das aber, wie auch Herr Mailänder betont, nur an Hand einer genügend großen Zahl von Unterlagen beleuchtet werden kann. Eine solche Zusammenstellung über die Wechselfestigkeit aller beim Bau von Luftfahrzeugen überhaupt verwendeten Stahlsorten liegt in Form eines dicken Bandes aus dem Forschungslaboratorium des französischen Luftfahrtministeriums vor⁶⁾. Es sei deshalb gestattet, die Ausführungen von Herrn Mailänder an Hand dieser französischen Unterlagen zu ergänzen.

Da ist zunächst festzustellen, daß sich die Streufelder der Abb. 1 von Mailänder für die polierten, geschliffenen und gedrehten Oberflächen bis zu 100 kg/mm² statischer Festigkeit durch zwei Gerade umgrenzen lassen, bei denen das Verhältnis von Wechselfestigkeit zu Zugfestigkeit 0,4 bzw. 0,6 beträgt. Diese beiden Grenzen ergeben sich auch aus den französischen Untersuchungen. Es ist also vollständige Übereinstimmung festzustellen.

Was nun den Vergleich legierter und unlegierter Stähle auf der Grundlage gleicher Zugfestigkeit anbelangt, auf den Herr Mailänder wiederholt eingeht, so ergeben darüber die französischen Unterlagen, die aus über 1000 Proben in 94 Versuchsreihen gewonnen sind, die aus Abb. 6 ersichtlichen Häufigkeitskurven. Es ist hier der Einfachheit halber unmittelbar das Verhältnis von Wechselfestigkeit zu Zugfestigkeit nach der Häufigkeit aufgetragen, also gewissermaßen die Quintessenz der Kurven von Herrn Mailänder, bei denen die beiden Ordinaten die Wechselfestigkeit und die Zugfestigkeit wiedergeben. Dabei ist unter Wechselfestigkeit jeweils diejenige höchste Belastung

verstanden, die der Stab mindestens hundertmillionenmal aushält, ohne zu brechen.

Man sieht, daß bei allen Stahlgruppen zwei Höchstwerte des Verhältnisses von Wechselfestigkeit zu Zugfestigkeit vorliegen, die bei jeder Stahlgruppe auf andere Ursachen, besonders aber auf den Kohlenstoffgehalt zurückzuführen sind. Gleichzeitig erkennt man aber aus den Häufigkeitskurven eine schwache, aber deutliche Tendenz der Verschiebung dieser Normalwerte zu kleineren Verhältniszahlen bei den legierten Stählen. D. h. es ist

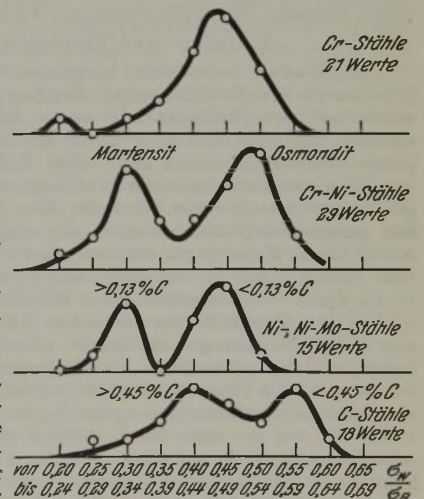


Abbildung 6. Verhältnis $\frac{\sigma_w}{\sigma_B}$ bei verschiedenen Stählen. (Nach Cazaud.)

jedenfalls aus den französischen Untersuchungen, die alle unter ganz gleichen Bedingungen durchgeführt wurden, zu erkennen, daß die durchschnittliche Wechselfestigkeit polierter Proben für unlegierte Stähle bei gleicher Festigkeit höher liegt als die der Chrom-, Nickel- und Chrom-Nickel-Stähle.

Ueber die Wechselfestigkeit im spannungserhöhten Zustand ergibt der französische Bericht leider nur Einzelwerte, aus denen sich nichts entnehmen läßt.

⁶⁾ R. Cazaud: Recherches sur la fatigue des aciers (Paris: E. Blondel La Rougerie 1934).

Aber selbst wenn legierte und unlegierte Stähle in ihrer Wechselfestigkeit im polierten und gedrehten Zustand oder auch im spannungserhöhten Zustand praktisch nur gleich wären, so würde das anzeigen, daß man von unlegierten Stählen bis zu etwa 90 kg/mm² Zugfestigkeit weitgehend Gebrauch machen kann schon mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit.

Ich bin der festen Ueberzeugung, daß heute noch in vielen Maschinenteilen Chrom-Nickel-Stähle und andere legierte Stähle an Stellen verwendet werden, an denen Kohlenstoffstahl geeigneter Herstellung den gleichen Dienst leisten würde. Selbstverständlich wird aber dieses Gebiet dann überdeckt von einem wirtschaftlichen Anwendungsgebiet niedriglegierter Stähle, dem wieder ein großes Gebiet höherlegierter Stähle überlagert ist, vor allem für solche Zwecke, bei denen bestimmte Kernfestigkeiten aus anderen Gründen unbedingt erforderlich sind. Der Werkstoffachmann wird sich bei der Werkstoffauswahl und Werkstoffberatung ja niemals durch Vorliebe oder Abneigung für legierte oder unlegierte Stähle, sondern allein von Zweckmäßigkeit- und Wirtschaftlichkeitsgründen leiten lassen. Die Arbeit von Herrn Mailänder hat in dieser Richtung gezeigt, daß da, wo statische und dynamische Festigkeiten ausschlaggebend sind — und das ist die Mehrzahl aller Beanspruchungsfälle —, legierte und unlegierte Stähle im Bereich ihrer natürlichen Festigkeitsverteilungen miteinander in Wettbewerb treten können.

In der weiteren Erörterung wurde darauf hingewiesen, daß die von Cazaud untersuchten unlegierten Stähle eine geringere

Zugfestigkeit als seine legierten Werkstoffe hatten. Nun nimmt aber im Mittel die Verhältniszahl $\sigma_W : \sigma_B$ mit steigender Zugfestigkeit ab, was auch aus den Versuchsergebnissen von Cazaud hervorgeht. Abb. 6 ist deshalb kein Beweis dafür, daß die legierten Stähle bei gleicher Zugfestigkeit eine geringere Schwingungsfestigkeit als die unlegierten haben; bei entsprechender Auftragung der Versuchswerte von Cazaud kommt man vielmehr zu dem entgegengesetzten Ergebnis. Cazaud selbst bringt eine solche Schlußfolgerung nicht. Er sucht vielmehr Zusammenhänge zwischen dem Gefüge und dem Verhältnis $\sigma_W : \sigma_B$, das nach ihm bei Ferrit zwischen 0,57 und 0,63, bei Osmondit zwischen 0,56 und 0,60, bei Perlit zwischen 0,38 und 0,41, bei Austenit zwischen 0,35 und 0,45 und bei Martensit zwischen 0,19 und 0,47 liegt.

Bestätigt wurde, daß die Kerbempfindlichkeit durch innere Unreinigkeiten des Stahles und auch durch die Faserrichtung beeinflusst wird. Darüber, ob geseigter und uneseigter Stahl sich in Längs- und Querrichtung unterschiedlich verhält, liegen Versuchsergebnisse bisher nicht vor.

Erwähnt wurden noch die Arbeiten von W. Lequis⁷⁾ sowie von D. J. McAdam und R. W. Clyne⁸⁾, nach denen das Verhältnis von Wechselfestigkeit zu Zugfestigkeit durch Korrosion in gleichartiger Weise wie durch Kerbe herabgesetzt wird.

⁷⁾ Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, 3 (1933) S. 129/52; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1133/37.

⁸⁾ Bur. Stand. J. Res. 13 (1934) S. 527.

Umschau.

Beiträge zur Eisenhüttenchemie.

(Juli bis September 1934.)

1. Allgemeines.

Im deutschen Schrifttum herrscht bei der Wertigkeitsbezeichnung in der anorganischen Chemie, und zwar in der Wahl der Zahlen, des Gebrauchs der großen oder kleinen Buchstaben, der Klammern und der Bindestriche rechte Willkür. Wenn es sich auch um keine sehr wichtige Frage und mehr um eine Aeußerlichkeit handelt, so sollte man doch der jetzigen Verschiedenheit ein Ende machen. A. Stock¹⁾ macht als Vater dieser Wertigkeitsbezeichnung deshalb den Vorschlag, künftig durchweg einheitlich zu verfahren, römische Zahlen zu benutzen, zur Raumerparnis auf Klammern zu verzichten und nur zu schreiben und zu drucken: Eisen II-chlorid u. a. m. Die Verwendung der römischen statt der arabischen Zahlen ist zweckmäßig, weil man auch sonst die Wertigkeit mit römischen Zahlen ausdrückt, während die arabischen Zahlen, wie in den gewöhnlichen Formeln, die stöchiometrischen Verhältnisse wiedergeben.

2. Geräte und Einrichtungen.

A. Hake²⁾ empfiehlt biegsam-elastische Stativklammern für Schlißgeräte. Der Kopf einer Stativklammer wird durch eine Stahlspiralfeder so am Klammerstiel befestigt, daß sich der Kopf nach allen Seiten hin bewegen und um seine Achse hinreichend drehen läßt. Eine Belastung der Klammer von 500 g verursacht kaum ein Durchbiegen; eine kleine Erhöhung der Tragkraft erzielt man mit einem über die Spirale gezogenen, eng anliegenden Gummischlauch, der zugleich als Korrosionsschutz für die Feder dient. Für besonders hohe Belastungen kann man stärkere Spiralen verwenden oder die Elastizität begrenzen, z. B. durch Uberschieben eines Metallrohres entsprechender Weite. Der Gebrauch von elastischen Klammern beim Aufbau von Schlißeinrichtungen ermöglicht schnelles und sicheres Arbeiten, weil das zeitraubende Verschieben einer starren Klammer bis zum richtigen Passen des Schlißes wegfällt. Auch sind elastisch eingespannte Vorrichtungen spannungsfrei und fangen kleine Stöße ab, wie sie etwa durch stoßend siedende Flüssigkeiten oder Unachtsamkeit auf einen Teil der Einrichtung einwirken können; sie sind daher verhältnismäßig bruchsicher.

E. Czako und E. Schaack³⁾ haben ein neues Gerät, den Prüfbrenner, zur Messung der Brenneigenschaften von Gasen entwickelt, das allgemein vergleichbare und genügend verlässliche Werte gibt. Das nach Art eines Bunsenbrenners gebaute Gerät ist zum Schutz gegen Verstaubung und Zugluft in einem Gehäuse untergebracht. Erstluft und Zweitluft haben auf der Rückseite des Gehäuses durch Öffnungen mit feinmaschigem Drahtgewebe Zutritt zu dem Brenner, dessen Gasverbrauch rd. 55 l/h beträgt. Bei Einstellung des inneren

Flammenkegels auf eine festgelegte unveränderliche Höhe gibt die Erstluftmenge eine Vergleichszahl für die Gasbeschaffenheit an. Nach durchgeführter Messung läßt man den Brenner zweckmäßig mit der letzten Einstellung weiterbrennen. Ein Zurückschlagen des Prüfbrenners tritt nicht ein, auch wenn man den praktisch kaum eintretenden Fall annimmt, daß die Erstluftzufuhr für eine zwischenzeitlich veränderte Gasbeschaffenheit etwa zu groß werden sollte. Das ständige Brennen der Flamme in der Nähe der Meßblase bietet die beste Gewähr für die Beibehaltung des thermischen Beharrungszustandes. Vor der nächstfolgenden Messung ersieht man dann an dem Stand der Innenkegelspitze sofort, ob und in welcher Richtung sich die Gasbeschaffenheit inzwischen verändert hat. Ein Heizwertmesser ist der Prüfbrenner nicht.

3. Roheisen, Stahl, Erze, Zuschläge, Schlacken, feuerfeste Stoffe u. a. m.

Die Kupferbestimmung durch Titration der ammoniakalischen Lösung mit Zyankaliumlösung hat gegenüber dem genaueren elektrolitischen Verfahren den Vorzug größerer Schnelligkeit. Ihre Brauchbarkeit setzt allerdings sorgsame Einhaltung stets gleichmäßiger Verhältnisse in bezug auf den Gehalt der Kupferlösung an Ammoniak und Ammoniumsalzen voraus. Harbauer und Georgi⁴⁾ untersuchten den Einfluß des Ammoniak- und Ammoniumsalzgehaltes auf den Verbrauch an Zyankalium. Die Untersuchungen ergaben, daß die Zuverlässigkeit des Verfahrens verbessert wird durch die absichtliche Anwendung größerer Ammoniumsalzgehalte sowohl in der Einstell-Kupferlösung als auch in der zu titrierenden Lösung; man wird dadurch im Ergebnis nahezu unabhängig von der vorher vorhandenen wechselnden Salzmenge. Dagegen muß im Ammoniakgehalt stets ein größerer Ueberschuß peinlichst vermieden werden, weil er den Zyankaliumverbrauch in allen Konzentrationen stark beeinflusst. Der Wirkungswert der Zyankaliumlösung wird empirisch bestimmt und von Zeit zu Zeit nachgeprüft; die Lösung ist über Wochen unverändert haltbar, wenn sie kühl und dunkel aufbewahrt wird.

Wie zur elektrolitischen Kupferbestimmung, so sind auch für das titrimetrische Verfahren nur reine Kupferlösungen brauchbar. Werden die Fremdmetalle sorgfältig entfernt, so steht das titrimetrische Verfahren dem elektrolitischen an Genauigkeit kaum nach und übertrifft es an Schnelligkeit bei weitem.

Das Auflösen von Titanverbindungen gelingt durch Aufschließen mit Natriumbisulfat nicht vollständig, es bleibt immer ein nicht angegriffener Rest. Auch das Lösen der erstarrten Schmelze bereitet Schwierigkeiten, da das Titan trotz aller Vorsichtsmaßregeln immer Neigung zum Hydrolysieren zeigt. P. Ronchesne⁵⁾ verwendet entwässerten Borax zum Aufschließen und erreicht damit im einmaligen Verfahren ein

¹⁾ Angew. Chem. 47 (1934) S. 568.

²⁾ Chem. Fabrik 7 (1934) S. 303.

³⁾ Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 587/96.

⁴⁾ Chem.-Ztg. 58 (1934) S. 712/13.

⁵⁾ Ann. Soc. sci., Bruxelles, Ser. B, 54 (1934) S. 53/54; nach Chem. Zbl. 105 (1934) I, S. 3372.

sehr schnelles und vollständiges Aufschließen. Auch kann die erstarrte Masse gut mit 5n-Schwefelsäure gelöst werden.

Kolumbium wird in zunehmendem Maße als Legierungsbestandteil von Stahl verwendet. Zur gewichtsanalytischen Bestimmung von Kolumbium in 18-8 Chrom-Nickel und niedrigprozentigen Titanstählen löst L. Silvermann⁶⁾ in einem Gemisch von Salzsäure, Salpetersäure und Wasser und raucht mit Perchlorsäure ab. Der aus Kolumbumpentoxyd und Kieselsäure bestehende Rückstand wird abfiltriert, die Kieselsäure mit Flußsäure abgeraucht und das Kolumbium als Pentoxyd zur Auswaage gebracht.

H. W. Swank und M. G. Mellon⁷⁾ stellten Prüfungen an über die Brauchbarkeit von Standardlösungen für die kolorimetrische Kieselsäurebestimmung. Verschiedene bislang bekannte Lösungen weisen etliche Nachteile auf und eignen sich daher weniger. Gute Ergebnisse liefert eine Kaliumchromat-lösung unter Zusatz von Borax.

Kalzium läßt sich bekanntlich mit großer Genauigkeit als Kalziummolybdat bestimmen durch Fällen mit Ammoniummolybdat aus schwach alkalischer oder schwach essigsaurer Lösung, wobei auch die Gegenwart von Ammoniumsalzen die quantitative Abscheidung von Kalziummolybdat nicht stört. Da weiterhin unter den angegebenen Bedingungen Magnesium in Lösung bleibt, kann aus dem Filtrat von Kalziummolybdat Magnesium in der üblichen Weise quantitativ abgeschieden werden. Diese Erkenntnisse haben H. Brintzinger und E. Jahn⁸⁾ für Trennungsv erfahren von Phosphorsäure und Kalzium sowie von Phosphorsäure, Kalzium und Magnesium ausgenutzt. In der für die Fällung von Phosphat-Ion als Ammoniummolybdänsäurephosphat erforderlichen stark salpetersauren Lösung ist Kalziummolybdat leicht löslich; daher ist bekanntlich nach dem Ammoniummolybdatverfahren Phosphat-Ion quantitativ von Kalzium und Magnesium zu trennen. Die in dem stark salpetersauren Filtrat vom Ammoniummolybdänsäurephosphat vorliegende Polymolybdänsäure läßt sich nun einfach durch Ammoniakalischmachen in das Ammoniumsalz der Monomolybdänsäure überführen, wodurch das schwerlösliche Kalziummolybdat in Form kleiner weißer Kristalle ausgeschieden wird. Aus dem Filtrat vom Kalziummolybdat läßt sich Magnesium als Magnesiumammoniumphosphat ausfällen und entweder als solches oder als Magnesiumpyrophosphat zur Wägung bringen. Als vorteilhaft hat sich erwiesen, vor der Fällung des Kalziums die Flüssigkeit ungefähr auf die Hälfte einzuengen, dann zur heißen Lösung Ammoniak zuzugeben, bis sie deutlich nach Ammoniak riecht, gegebenenfalls noch schwach ammoniakalisch gemachte Ammoniummolybdatlösung zuzufügen und nach dem Erkalten die Lösung mit Äthylalkohol bis zum Auftreten einer Trübung in der überstehenden Flüssigkeit zu versetzen. Nach dem Absetzen des Niederschlages wird filtriert, bei etwa 130° getrocknet und bis zur Gewichtsbeständigkeit gegläht.

Obwohl über die Trennung des Bariums von Kalzium nach dem Sulfatverfahren mehrere Untersuchungen vorliegen, sind die Ergebnisse nicht übereinstimmend. Ueberwiegend ist jedoch die Auffassung, daß das Verfahren zur quantitativen Trennung der beiden Elemente nicht zuverlässig ist. Die nähere Untersuchung dieses Verfahrens sowie des Mechanismus des Vorgangs, der beim Fällen von Bariumchlorid mit Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur verläuft, ist der Zweck einer von Z. Karaoglanov und B. Saportschev⁹⁾ veröffentlichten Arbeit. Wird die Fällung rasch und beim Sieden ausgeführt, so sind, nach den erhaltenen Ergebnissen, die Zahlen für das Bariumsulfat um so höher, je mehr Kalziumchloridlösung und je weniger Salzsäure, in deren Gegenwart die Fällungen ausgeführt wurden, vorhanden sind. Sind die Fällungen ebenfalls rasch, aber bei gewöhnlicher Temperatur ausgeführt, so sind die Zahlen für das Bariumsulfat etwas niedriger. Ferner zeigen diese Versuche, daß unter sonst gleichen Bedingungen die Werte für das Bariumsulfat höher sind, wenn die Niederschläge gleich nach dem Fällen filtriert werden und niedriger ausfallen, wenn sie nach längerer Zeit oder nach Erwärmen mit der Mutterlauge filtriert werden. Bei langsamen Fällungen, bei denen die Fällungslösung während der Fällung erhitzt wird, liegen die Zahlen für das Bariumsulfat, unbeeinflusst durch verschiedene Verdünnung und die Kalziumchloridmenge, nicht sehr weit von dem theoretischen Wert. Bei langsamer, aber bei gewöhnlicher Temperatur ausgeführter Fällung bedingt die Gegenwart von Salzsäure und das längere Verbleiben der Niederschläge in der Flüssigkeit, aus der sie entstanden sind, niedrigere Werte für das Bariumsulfat; in

Gegenwart von mehr Kalziumchlorid fallen die Zahlen etwas höher aus.

Die aus der vorliegenden Arbeit gezogenen Schlüsse führten zu folgenden einfachen und zuverlässigen Verfahren zur Trennung des Bariums von Kalzium nach dem Sulfatverfahren. Die Lösung, die nicht mehr als 1 g Bariumchlorid enthalten darf, wird mit 2 bis 5 cm³ n-Salzsäure angesäuert, mit Wasser auf 200 cm³ verdünnt und bei gewöhnlicher Temperatur langsam, unter beständigem Umrühren, mit verdünnter, etwa 0,2 n-Schwefelsäure gefällt. Der Niederschlag wird über Nacht stehen gelassen, durch ein dichtes Filter filtriert und zunächst mit heißer, 1prozentiger Schwefelsäure und schließlich mit heißem Wasser ausgewaschen. Nach dem Trocknen wird der Niederschlag vom Filter getrennt, das Filter durch sehr allmähliches Erhitzen verbrannt und der Niederschlag ebenfalls sehr allmählich gegläht und gewogen. Das Filtrat wird entsprechend eingedampft, mit Ammoniak neutralisiert, mit Ammoniumoxalat gefällt und der Niederschlag nach dem bekannten Verfahren als Kalziumoxyd gewogen.

J. D'Ans¹⁰⁾ veröffentlicht eine vereinfachte Bestimmung des Kaliums als Perchlorat. Bei den gewichtsanalytischen Verfahren bringt man Verbindungen zur Auswägung, deren Löslichkeit so gering ist, daß der hierdurch verursachte Fehler meist vernachlässigt werden kann. Die angestrebte Vereinfachung der Bestimmung des Kaliums als Perchlorat ist nur erreichbar unter Arbeitsbedingungen, bei denen das Kaliumperchlorat noch eine nicht zu vernachlässigende Löslichkeit hat. Man muß vor allem den Wechsel des Lösungsmittels vermeiden und in wässriger Lösung arbeiten. Eine quantitative Bestimmung läßt sich mit einem noch merklich löslichen Stoff sehr wohl durchführen. Man hat nur dafür zu sorgen, daß seine Löslichkeit in der Mutterlauge innerhalb der nicht zu vermeidenden Schwankungen der Arbeitsbedingungen gleichbleibt. Selbstverständlich ist die Einhaltung einer gleichbleibenden Temperatur. Die Grundlage, um jene Arbeitsbedingungen ausfindig zu machen, ist die Kenntnis der Löslichkeiten und deren Verschiebung durch die Stoffe, die das zu bestimmende Kalium begleiten können. Die Berichtigung für die Löslichkeit des Niederschlages geschieht dann durch Zuzählung eines Beiwertes zum ausgewogenen Gewicht. Dieser Beiwert entspricht der Menge an Niederschlag, die in Lösung bleibt. Er kann auf Grund der Kenntnis der Löslichkeiten berechnet oder besser empirisch bestimmt werden.

Der Grundgedanke der von D'Ans empfohlenen Arbeitsweise ist dann folgender: Man nimmt eine konzentrierte Natriumperchloratlösung, die an Kaliumperchlorat nicht voll gesättigt ist, und setzt dieser die Lösung des Kaliumsalzes zu. Hierdurch wird eine zusätzliche Wassermenge dem Natriumperchlorat zugeführt, die aber in Anbetracht der angewandten hohen Konzentration an Natriumperchlorat, bezogen auf dieselbe Wassermenge, keine Aenderung der Kaliumperchloratlöslichkeit mehr bedingt. Die Menge an Kaliumperchlorat, die durch diese nicht volle Sättigung insgesamt in Lösung bleibt, wird auf empirischem Wege ermittelt. Man macht mit chemisch reinem Kaliumchlorid oder Kaliumsulfat unter denselben Bedingungen, unter denen späterhin die Analysen auszuführen sind, eine Kaliumbestimmung. Das gefundene Mindergewicht an Kaliumperchlorat ist ein Beiwert, der bei gleicher Arbeitsweise allen bei den Analysen gefundenen Gewichten an Kaliumperchlorat zuzuzählen ist. Durch diese Maßnahmen, die sich aus der Beherrschung der Löslichkeiten der in Frage kommenden Salze in den konzentrierten Natriumperchloratlösungen ergeben, läßt sich eine sehr genaue Bestimmung des Kaliums als Perchlorat durch Verwendung von konzentrierten Natriumperchloratlösungen erzielen.

Zur Trennung des Aluminiums und Eisens von Beryllium wird bei der Analyse von Berylliumerz das Erz mit Soda aufgeschlossen; nach dem Abscheiden der Kieselsäure wird die Summe der Sesquioxyde zusammen mit Berylliumhydroxyd mit Ammoniak gefällt. Die Hydroxyde der drei Metalle werden in Salzsäure gelöst. Nach einer entsprechenden Neutralisation fällt man Aluminium und Eisen mit Oxychinolin, wobei Beryllium in Lösung bleibt. Die hierbei zuweilen im Schrifttum vorge-sehene Zugabe von Oxalsäure nach Neutralisierung der überschüssigen Säure vor Zusatz des Oxychinolins ist nach neueren Untersuchungen von V. M. Zwenigorodskaja und T. N. Smirnowa¹¹⁾ keineswegs zu empfehlen.

Eine neutrale oder schwach saure Wolframatlösung gibt mit Titanochlorid eine kolloide Blaufärbung, die nach Zusatz von Rhodankalium und starkem Ansäuern durch Salzsäure in Grün übergeht. Wird dagegen die Wolframatlösung zunächst stark mit Salzsäure angesäuert, hierauf mit Titanochlorid und erst dann

⁶⁾ Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) S. 287.

⁷⁾ Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) S. 348/50.

⁸⁾ Z. anal. Chem. 97 (1934) S. 312/14.

⁹⁾ Z. anal. Chem. 98 (1934) S. 12/22.

¹⁰⁾ Angew. Chem. 47 (1934) S. 583/86.

¹¹⁾ Z. anal. Chem. 97 (1934) S. 323/26.

mit Rhodankalium versetzt, so erhält man eine Gelbfärbung mit schwach grünem Stich. Die Gelb- und Grünfärbungen sind einige Stunden beständig. Auf diesen Färbungen beruht ein von S. Fernjančić¹²⁾ ausgearbeitetes kolorimetrisches Schnellverfahren zur Bestimmung geringer Wolframgehalte in Erzen, Schlacken und dergleichen. 0,1 g Durchschnittsprobe von 0,10 mm Feinheit wird im Platintiegel gegläht, mit Flußsäure und Schwefelsäure abgeraucht und einige Minuten mit 1 g Soda oder Natrium-Kaliumkarbonat geschmolzen. Man zieht die Schmelze mit heißem Wasser aus, reduziert das Manganat durch Alkohol, filtriert und dampft in einem Porzellanschälchen fast zur Trockne. Der Rückstand wird mit 2 cm³ heißem Wasser aufgenommen, die abgekühlte Lösung mit 10 Tropfen einer 25prozentigen Rhodankaliumlösung versetzt, mit Wasser auf 5 cm³ und mit starker Salzsäure auf 9,5 cm³ aufgefüllt, tropfenweise mit Titanochloridlösung in geringem Ueberschuß versetzt, auf 10 cm³ aufgefüllt und kolorimetriert. Proben mit über 0,5 % WO₃ füllt man mit Salzsäure auf 15 oder 20 cm³ auf. Die Vergleichslösung bereitet man aus 1 cm³ neutraler Wolframatlösung, entsprechend 1 oder 0,1 mg Wolframsäure, durch Zusatz von 1 cm³ 0,5 n-Sodalösung, 5 Tropfen Rhodankaliumlösung, Auffüllen mit Wasser auf 5 cm³, mit starker Salzsäure auf 9,5 cm³, Versetzen mit Titanochloridlösung und Auffüllen auf 10 cm³. Die stärkere Vergleichslösung wird mit Salzsäure auf 15 oder 20 cm³ aufgefüllt. Dieses Verfahren gestattet, eine Reihe von Proben im Laufe eines Arbeitstages fertig zu analysieren.

4. Metalle und Metallegierungen.

H. B. Hope und M. Ross¹³⁾ teilen ein potentiometrisches Schnellverfahren zur quantitativen Bestimmung des Kupfers in Legierungen mit. Das Kupfer wird als Kupferrhodanid gefällt, der Niederschlag abfiltriert und der Rhodanidüberschuß potentiometrisch mit Jodkalium zurücktitriert. Das Kupferrhodanid fällt in der Siedehitze körnig aus; da der Niederschlag in heißem Wasser jedoch merklich löslich ist, muß die Lösung vor dem Abfiltrieren abgekühlt werden. Der Potentialsprung ist sehr scharf ausgeprägt. Blei stört die Bestimmung und muß zuvor als Sulfat entfernt werden. Zinn ist als Metazinnsäure abzufiltrieren. Nickel, Zink und kleine Mengen von Eisen stören bei der Titration nicht.

5. Brennstoffe, Gase, Oele u. a. m.

Der Laboratoriums-Unterausschuß des von dem Verein für die bergbäulichen Interessen in Essen und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf berufenen Kokereiausschusses beginnt mit der Veröffentlichung von Laboratoriumsvorschriften. Diese erscheinen in zwangloser Folge und sollen nach Möglichkeit mit der Zeit alle Untersuchungs- und Prüfverfahren umfassen, die für die Betriebs- und Stoffüberwachung der Kokerien benötigt werden. Das Blatt „LV 1“ behandelt die chemische Untersuchung von Brennstoffaschen und -schlacken¹⁴⁾ und erstreckt sich auf die Bestimmung der Kieselsäure, des Eisenoxids maÑanalytisch nach dem Kaliumpermanganat- und dem Titantrichloridverfahren, der Tonerde nach dem Phosphatverfahren, des Kalkes maÑanalytisch nach dem Oxalatverfahren, der Magnesia als Magnesiumpyrophosphat, der Schwefelsäure als Bariumsulfat und der Alkalien als Sulfate. Ein genaues Verfahren zur Phosphorsäurebestimmung wird noch ausgearbeitet.

Das Blatt „LV 2“ bringt die Schwefelbestimmung in Kohle und Koks nach Eschka¹⁵⁾, welches Verfahren sich von den nachgeprüften, technisch brauchbaren Verfahren zur Bestimmung des Gesamtschwefels als das geeignetste erwiesen hat. Es werden Arbeitsvorschriften für die Verbrennung im Tiegel und im Rohr gegeben. Die Verbrennungen im Tiegel liefern durchaus einwandfreie Werte, die mit den Ergebnissen der zweckmäßig bei Einzelbestimmungen anzuwendenden Verbrennungen im Rohr gut übereinstimmen. Bei genauem Einhalten der Vorschrift und sorgfältigem Arbeiten ist auch von verschiedenen Untersuchungsstellen eine Genauigkeit der Bestimmungen von $\pm 0,04$ % S bei Kohle oder Koks zu erreichen.

Das Blatt „LV 3“ endlich enthält die Stickstoffbestimmung in Kohle und Koks¹⁶⁾. Die Bestimmung wird nach dem Kjeldahlschen Verfahren ausgeführt. Das Verfahren erhebt keinen Anspruch auf vollkommene wissenschaftliche Genauigkeit, sondern ist nur als Schnellverfahren für technische Zwecke zu verwerten. Der Grad der Genauigkeit beträgt bei Kohle und Koks $\pm 0,05$ %.

Bei eingehender Beschäftigung mit der Reduktionsfähigkeitsbestimmung von Koks ersieht man, daß alle derzeit üblichen Verfahren zu ihrer Bestimmung noch verschiedene Mängel aufweisen, die, um ein rasches und müheloses Arbeiten zu ermöglichen, noch wesentlich verbessert oder umgestaltet werden müssen. Bei genauer Prüfung der Vorgänge nach dem bekannten Verfahren von G. Agde und H. Schmitt¹⁷⁾ und allen seinen Verbesserungen ersieht man, daß es unbedingt notwendig ist, einen möglichst gleichmäßigen Gasstrom durch die Einrichtung zu schicken, der nach Möglichkeit durch keine Flüssigkeitsabsperrung, und sei sie strömungsgemäß noch so vollständig ausgeglichen, unterbrochen wird. Der Grundgedanke des vorgenannten Verfahrens fußt auf der möglichst genauen Messung dreier Größen, der zugeführten Kohlensäuremenge, der abgeführten Gesamtgasmenge und der unverbrachten Kohlensäuremenge in den Abgasen. Die Messung der ersten Größe ist nach einer neueren Arbeit von W. J. Müller und E. Jandl¹⁸⁾ schon vollständig und leicht möglich in dem alten Gerät. Um aber die zweite und dritte Größe vollständig genau und leicht, vor allem für fortlaufenden Betrieb, messen zu können, haben Müller und Jandl das Gerät erneut umgebaut und sind von der maßanalytischen Gasmessung auf die Strömungsmessung übergegangen. Hinter dem Reaktionsrohr mißt ein Strömungsmesser die gesamte Abgasmenge; man läßt das Gas dann durch ein Natronkalkrohr streichen und mißt mit einem ähnlichen Strömungsmesser wieder die kohlenäurefreie Gasmenge. Um nun die drei Gasmessungen untereinander in Beziehung bringen zu können, ist es notwendig, daß das Gas bei allen drei Messungen die gleiche Temperatur hat. Deshalb wurde jedem Gasgeschwindigkeitsmesser ein Kühler vorgebaut und zwischen Kühler und Strömungsmesser die Temperatur sehr genau gemessen.

Die Versuchsbedingungen wurden nach Möglichkeit wie bei dem alten Gerät beibehalten, so die Versuchstemperatur von 900° und die gewählte Korngröße des Kokes von 2 bis 3 mm □-Maschenweite. Die Kohlensäuremenge von 3 cm³/min mußte geändert werden, da diese Menge zu klein ist, um dabei erfolgreich mit Strömungsmessern arbeiten zu können. Die Gasmenge muß mindestens verdoppelt werden. Für das umgeänderte Gerät werden 10 cm³ Koks auf den Querschnitt des Reaktionsrohres von 1 cm³ genommen. Der Gasdurchgang muß dann auf 6,5 cm³/min (bei 0° und 760 mm Q.-S.) eingestellt werden, um auf ähnliche Ergebnisse wie bei dem alten Gerät zu kommen.

Die Bestimmung des Pechgehaltes von Kohle-Pech-Mischungen und von Briketten wird im allgemeinen so durchgeführt, daß man eine gewisse Menge der Mischung oder des zerkleinerten Briketts mit einem geeigneten Lösungsmittel extrahiert, dieses abdampft und den Rückstand wiegt. Das übliche Extraktionsgerät war bisher die Soxhletvorrichtung, deren zahlreiche Abarten schon darauf hindeuten, daß sich bei der Verwendung vielfach Schwierigkeiten ergeben haben. Ein Hauptmangel des Gerätes ist die außerordentlich lange Extraktionsdauer. So braucht die Probe von 2 g einer Kohle-Pech-Mischung oder eines zerkleinerten Briketts 5 bis 6 h bis zur praktischen Erschöpfung des Löslichen. Dies ist auch ohne weiteres verständlich, weil das feine Pulver in der Hülse zusammenklebt und als feste, geschlossene Masse von dem Lösungsmittel nur allmählich an seiner Außenfläche angegriffen wird. Ueber eine brauchbare Lösung zur Vermeidung dieses Nachteiles berichtet P. Nashan¹⁹⁾. Die Bauart des von ihm benutzten Gerätes, das eine schnelle Bestimmung ermöglicht, veranschaulicht Abb. 1. In den Unterteil a wird die eingewogene Menge des Extraktionsgutes und als Lösungsmittel so viel Schwefelkohlenstoff gegeben, daß bei eingesetztem Oberteil b die Oberfläche des Lösungsmittels bei e steht, dann wird erhitzt. Die an der Oberfläche entstehenden Lösungsmitteldämpfe können aus dem Raum über e nicht entweichen, so daß allmählich mit steigender Temperatur Ueberdruck auftritt, der sich auf die Oberfläche e auswirkt. Dieser kann nur dadurch weichen, daß ein Teil des Lösungsmittels in konzentrisch angebrachte kurze Steigrohre d verdrängt wird und dort hochsteigt. In dem Augenblick, in dem

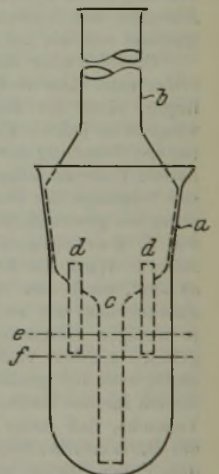


Abbildung 1. Gerät zur Bestimmung des Pechgehaltes von Kohle-Pech-Mischungen.

¹²⁾ Z. anal. Chem. 97 (1934) S. 332/34.

¹³⁾ Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) S. 346/48.

¹⁴⁾ Glückauf 70 (1934) S. 511/13.

¹⁵⁾ Glückauf 70 (1934) S. 533/34.

¹⁶⁾ Glückauf 70 (1934) S. 677.

¹⁷⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1477/83.

¹⁸⁾ Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 347/51.

¹⁹⁾ Glückauf 70 (1934) S. 698/700.

die zurückweichende Oberfläche e bei f angekommen ist, wird den Lösungsmitteldämpfen der Weg durch die Steigrohre freigegeben; sie strömen in den Oberteil b und reißen dabei die in die Steigrohre verdrängten Lösungsmittelmengen mit nach oben. Die aufsprudelnde Flüssigkeit läuft sofort durch das Fallrohr c, wozu der Boden des Oberteiles in der Mitte ausgezogen ist und das bis nahe an den Boden des Unterteiles reicht, nach unten, während die Dämpfe am aufgesetzten Rückflußkühler kondensiert werden und dann ebenfalls durch das Fallrohr c nach unten gelangen. Dabei wird durch die zurückströmende Flüssigkeit das am Boden liegende Extraktionsgut hochgewirbelt und in Bewegung gehalten, so daß die bei den bisherigen Geräten zuweilen eintretenden gefährlichen Siedeverzüge nicht eintreten können. Durch den Rücklauf der hochgeschleuderten Flüssigkeit in den Unterteil steigt die Oberfläche wieder von f nach e und sperrt den Dämpfen den Durchgang durch die Steigrohre. Nunmehr folgen von neuem Druckanstieg, Verdrängung eines Teiles der Flüssigkeit in die Steigrohre und durch diese Druckausgleich der Dämpfe. Die Wirkung ist also ein stoßweise erfolgendes Umpumpen, Umwälzen und Umrühren der Flüssigkeit, wobei die zu extrahierenden Teilchen dauernd durch die Steigrohre nach oben gerissen werden und durch das Fallrohr wieder nach unten gehen, also ganz selbsttätig im Kreislauf gehalten werden. Die Zahl der Pumpstöße je Minute läßt sich auf einfache Weise durch Steigerung oder Senkung der Wärmezufuhr zum Lösungsmittel regeln. Die Einwaage beträgt stets 2 g, die Behandlungsdauer 15 min. Das Verfahren gibt gute Uebereinstimmung der Einzelwerte; auch entsprechen die mit dem neuen Gerät nachgewiesenen Pechmengen einwandfrei den mit der Soxhletvorrichtung bestimmten. Der Vergleich, im besonderen der Mittelwerte und Durchschnittsunterschiede einer Versuchsreihe, läßt an der Genauigkeit deutlich die erhebliche Ueberlegenheit des neuen Gerätes gegenüber der Soxhletvorrichtung erkennen.

Für die Analyse gasförmiger Kohlenwasserstoffe geben H. Tropsch und W. J. Mattox²⁰⁾ einen Arbeitsgang durch fraktionierte Kondensation an. Auf diese Weise lassen sich Gemische gasförmiger Paraffine und Olefine untersuchen, ein Verfahren, das schnell, genau und billig ist.

M. C. Schwartz²¹⁾ veröffentlicht eine Arbeit über die kolorimetrische Bestimmung von Kieselsäure in Kesselwasser. Die Untersuchungen befassen sich mit der Bestimmung mittels Ammoniummolybdats bei verschiedenen Bedingungen und dürften für den Kesselbetrieb von Nutzen sein.

6. Sonstiges.

In einigen Beiträgen zur Spektralanalyse gibt W. Kraemer²²⁾ in Zahlentafelform die kennzeichnenden Linien wieder von Messungen im Funkenspektrum hochprozentiger Bor- und Phosphor-Eisen-Legierungen und einer hochprozentigen Molybdän-Eisen-Legierung.

A. Stadelcr.

Die Wärmeleitfähigkeit unlegierter und legierter Stähle bis 500°.

Eine wertvolle Ergänzung zu den noch spärlichen Unterlagen für die Wärmeleitfähigkeit besonders von hochlegierten und nichtrostenden Stählen bilden die Untersuchungsergebnisse von S. N. Shelton¹⁾. Die von ihm benutzte Versuchsanordnung²⁾ beruht auf Vergleichsmessung. Eine 15 cm lange Probe von 2 cm Dmr. ist mit einem 5 cm langen Vergleichsstab aus Blei zusammengesetzt. Dieser zusammengesetzte Stab, der mit einem starken Wärmeschutz umgeben ist, wird an der Probenseite von einem Kupferblock aus beheizt und auf der Bleiseite durch strömendes Wasser gekühlt. Im Beharrungszustand, der sich erfahrungsmäßig in wenigen Stunden sicher einstellt, fließt durch den zusammengesetzten Stab eine gleichbleibende Wärmemenge, deren Größe mit der genau bekannten Wärmeleitfähigkeit von Blei (0,0841 cal/cm s °C bei 0°C) bestimmbar ist. Die wahren Wärmeleitfähigkeitswerte für beliebige Querschnitte des Stabes verhalten sich nun zueinander umgekehrt verhältnismäßig wie die entsprechenden Temperaturgefälle längs der Stabachse. Dieses wird durch eine Reihe von Thermoelementen gemessen, die an der Oberfläche des Stabes in Abständen von je 3 cm in Kerben eingehämmert sind. Eine kleine Ungenauigkeit des sonst einwandfreien Verfahrens besteht darin, daß an Stelle der Differentialdie gemessenen Differenzenquotienten der Temperaturkurve in die Rechnung eingesetzt werden.

Untersucht wurden die in Zahlentafel 1 angeführten Stähle in Abhängigkeit von der Temperatur. Die Ergebnisse in

Abb. 1 und 2 bestätigen zunächst die bekanntlich höhere Wärmeleitfähigkeit der unlegierten Stähle. Auffallend ist aber, daß die Wärmeleitfähigkeit der hochlegierten Stähle mit der Temperatur im Gegensatz zu denen der unlegierten Stähle zunimmt, und daß die Unterschiede in der Wärmeleitfähigkeit verschiedener Stähle

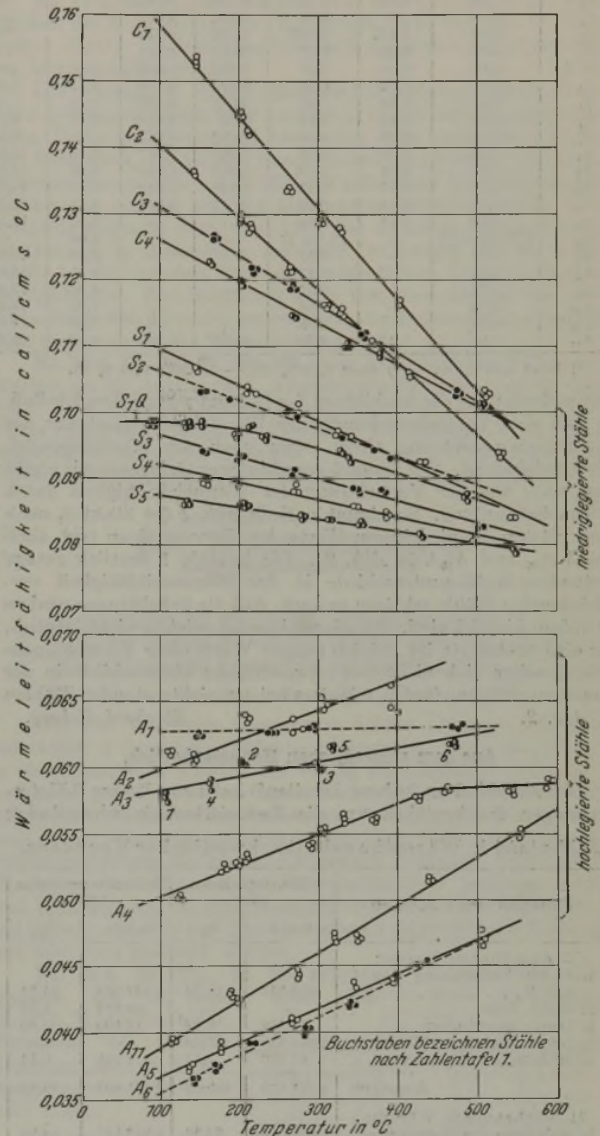


Abbildung 1. Wärmeleitfähigkeit von niedrig- und hochlegierten Stählen bei 100 bis 500°.

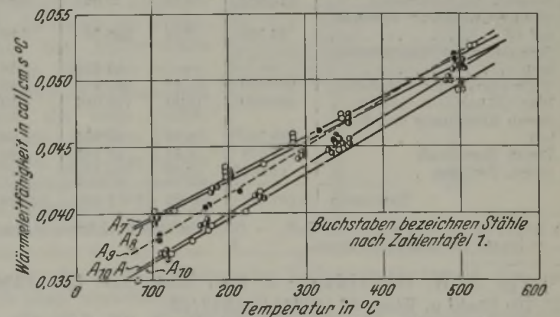


Abbildung 2. Wärmeleitfähigkeit von nichtrostenden Stählen mit 18% Cr und 8% Ni bei 100 bis 500°.

bei 500° viel geringer sind als bei Raumtemperatur. Im allgemeinen fand Shelton eine geradlinige Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit von der Temperatur, was man für den kleinen Temperaturbereich von 100 bis 500° ohne weiteres zugestehen kann, da größere Krümmungen der Kurven hauptsächlich im Gebiete über 700° auftreten.

Der Einfluß von Legierungen konnte auch in dieser Arbeit nicht eindeutig festgelegt werden. Bekanntlich verändern schon geringe Legierungszusätze die Wärmeleitfähigkeit stark,

20) Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) S. 235/41.

21) Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) S. 364/67.

22) Z. anal. Chem. 97 (1934) S. 401/05; 98 (1934) S. 240/45.

1) Bur. Stand. J. Res. 12 (1934) S. 441/50.

2) M. S. van Dusen und S. M. Shelton: Bur. Stand. J. Res. 12 (1934) S. 429/40.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung und Zustand der untersuchten Stähle.

Bezeichnung	Zusammensetzung in %							Zustand
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	
C ₃	3,93	1,40	0,63	0,134	0,077	—	—	Kupolofeisen.
C ₄	4,16	1,35	0,79	0,120	0,040	—	—	Roheisen.
C ₁	0,02	—	0,03	0,042	0,005	—	—	Basischer Siemens-Martin-Stahl, gewalzt.
C ₂	0,04	0,265	0,046	0,136	0,025	—	—	Schweißstahl, gewalzt; Prüfung in Walzrichtung.
S ₁	0,83	0,16	0,27	0,017	0,015	—	—	Gewalzt und gegläht bei 800° mit Ofenabkühlung.
S ₁ Q	0,83	0,16	0,27	0,017	0,015	—	—	Stahl S ₁ von 800° in Wasser abgeschreckt, 1 h angelassen bei 250°.
S ₂	0,35	0,02	0,56	0,015	0,020	1,37	0,46	Basischer Siemens-Martin-Stahl, gewalzt und normalisiert bei 900°.
S ₃	0,51	0,24	1,65	0,016	0,023	0,10	—	Basischer Siemens-Martin-Stahl, gewalzt und normalisiert bei 900°.
S ₄	0,35	0,22	0,75	0,35	0,028	0,17	0,61 ¹⁾	Saurer Siemens-Martin-Stahl, gewalzt und normalisiert bei 900°.
S ₅	0,10	0,18	0,45	0,013	0,017	—	5,15	Gewalzt und gegläht.
A ₁	0,08	0,20	0,35	0,020	0,017	0,05	15,19	Basischer Elektrofenstahl, gewalzt und gegläht bei 845°.
A ₂	0,07	0,09	0,09	0,015	0,010	0,23	12,00	Basischer Elektrofenstahl, gewalzt und gegläht bei 845°.
A ₃	0,14	0,12	0,19	0,020	0,015	0,70	14,60	Basischer Elektrofenstahl, gewalzt und gegläht bei 845°.
A ₄	0,10	0,45	0,40	0,013	0,008	0,18	26,00	Gewalzt und gegläht.
A ₅	1,10	0,47	0,30	—	—	0,35	17,12 ²⁾	Induktionsofenstahl, gewalzt und normalisiert bei 900°.
A ₆	0,70 bis 0,80	—	12 bis 13	—	—	3,00	—	Verarbeitung unbekannt.
A ₇	0,07	—	0,27	—	—	9,10	18,6	8 h gegläht bei 735°, abgekühlt in Kieselgur.
A ₈	0,11	—	0,19	—	—	9,21	18,5	Von 1120° in Wasser abgeschreckt.
A ₉	0,24	—	0,37	—	—	8,96	19,6	8 h gegläht bei 735°, abgekühlt in Kieselgur.
A ₁₀	0,24	—	0,28	—	—	7,99	19,6	Von 1120° in Wasser abgeschreckt.
A ₁₀ A	0,24	—	0,28	—	—	7,99	19,6	Stahl A ₁₀ anschließend 8 h gegläht bei 735°; Ofenabkühlung.
A ₁₁	0,07	0,47	0,59	0,013	0,003	9,12	18,08 ³⁾	Gewalzt und gegläht.

¹⁾ Dazu 1,04% W. — ²⁾ Dazu 1,55% Al. — ³⁾ Dazu 0,34% Ti.

und außerdem ist die Ausbildung des Gefüges von großem Einfluß, so daß eine Vorausberechnung der Wärmeleitfähigkeit aus der Stahlzusammensetzung allein, etwa nach der Mischungsregel, nicht möglich ist. Der Einfluß verschiedener Gefügearten¹⁾ ergibt sich auch aus der Veränderung der Wärmeleitfähigkeit durch Wärmebehandlung. So nimmt z. B. in Abb. 1 der Stahl S₁ nach dem Härten die niedrigeren Werte der Kurve S₁Q an (vgl. auch Stahl A₁₀ und A₁₀A in Abb. 2). Die in Abb. 1 deutlich zutage tretenden Größenunterschiede in der Wärmeleitfähigkeit verschiedener Stähle erklären es auch, daß die Schriftumsangaben so unterschiedlich sind. Im allgemeinen ist es leider nicht möglich, für eine Stahlsorte im Betrieb genaue Werte ohne Versuch anzugeben, sofern sich nicht nur unwesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung finden, wie etwa bei den nichtrostenden Stählen in Abb. 2.

Eberhard Helweg.

Aus dem schwedischen Hochofenbetrieb.

Im Anschluß an frühere Arbeiten²⁾ hat Ivar Bohm³⁾ Untersuchungen durchgeführt, um die Reduzierbarkeit schwedischer

Zahlentafel 1. Wärmehaushalt schwedischer Hochofen.

Wärmefluß kcal/t Roheisen	Elektrohochofen 1924		Holzkohlenhochofen 1930	
	kcal/t	%	kcal/t	%
I. Zugeführte Wärme:				
1. Durch Verbrennung von C und H ₂	849 337	30,76	2 547 968	95,73
2. Durch Luft	—	—	93 862	3,53
3. Durch Beschickung	10 658	0,38	15 960	0,60
4. Durch elektrischen Strom	1 863 650	67,49	—	—
5. Schlackenbildungswärme	37 790	1,37	3 705	0,14
Zusammen	2 761 435	100,00	2 661 495	100,00
II. Verbrauchte Wärme:				
1. Reduktion von Eisenoxyden	1 502 018	54,39	1 592 181	59,82
2. Reduktion der Oxide von Si, Mn und P	77 577	2,81	59 031	2,22
3. Brennen des Kalksteines	116 684	4,23	22 661	0,85
4. Wasseraustritt bezogen auf 0°	23 757	0,86	238 237	8,95
5. Zersetzung der Windfeuchtigkeit	—	—	93 399	3,51
6. Wärmehalt des Roheisens	279 000	10,10	294 000	11,05
7. Wärmehalt der Schlacke	288 000	10,43	122 088	4,59
8. Durch Kühlwasser und Kühlluft	189 160 ¹⁾	6,85	26 627	1,00
9. Durch Mauerwerk	266 279	9,64	94 141	3,54
10. Durch Gichtgas	18 960 ²⁾	0,69	119 130 ³⁾	4,47
Zusammen	2 761 435	100,00	2 661 495	100,00

¹⁾ Hierin 31 140 kcal durch Kühlluft. — ²⁾ Hierin 6530 kcal durch Umlaufgas. — ³⁾ Hierin 108 kcal durch Staub.

¹⁾ Vgl. J. W. Donaldson: J. Iron Steel Inst. 128 (1933) S. 255/76; Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1312/13.

²⁾ Jernkont. Ann. 111 (1927) S. 145/208; Blad för Bergshandterings Vänner 18 (1927) S. 609/34; vgl. Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1955/56.

³⁾ Jernkont. Ann. 118 (1934) S. 277/339.

Eisenerze unter Berücksichtigung ihrer Verhüttung im Hochofen zu erforschen. Die Versuche wurden den Betriebsverhältnissen des schwedischen Holzkohlenhochofens angepaßt, so daß sie zunächst für den schwedischen Hochofener von Nutzen sind. Aus den Ergebnissen folgend Bohm eine mögliche Erniedrigung des Holzkohlenverbrauches durch geeignete Stückgröße und entsprechende Vorbereitung des Erzes (Rösten, Sintern). Aus den

Zahlentafel 2. Aufteilung des Wärmeverbrauches nach der Temperatur.

Wärmeverbrauch in kcal/t für	Ungefähre Temperatur °C	Wärmemenge %
Zersetzung der Windfeuchtigkeit	1600 bis 1700	3,51
Kühlwasser für Formen	1600	1,00
Reduktion von Si, Mn und P	1200 bis 1400	2,22
Wärmehalt der Schlacke	1000 bis rd. 1400	2,02
Wärmehalt des Roheisens	1000 bis rd. 1400	4,30
Direkte Reduktion der Eisenoxyde	1000 bis rd. 1300	6,70
Wärmeverlust durch Gestellwandungen	rd. 1200	2,00
Zusammen über 1000°		21,75
Zersetzung des Kalksteines	rd. 900	0,85
Indirekte Reduktion der Eisenoxyde	300 bis 1000	53,12
Wärmehalt der Schlacke	0 bis 1000	2,57
Wärmehalt des Roheisens	0 bis 1000	6,75
Wärmeverlust durch Schachtwandungen	rd. 500	1,54
Verdampfung der Beschickungsfeuchtigkeit	100	8,95
Fühlbare Wärme des Gichtgases	100	4,47
Zusammen unter 1000°		78,25
Insgesamt		100,00

Zahlentafel 3. Holzkohlenverbrauch in hl/t Roheisen¹⁾ bei steigenden Windtemperaturen und Umfang der unmittelbaren Reduktion.

Windtemperatur	Direkte Reduktion			Windtemperatur	Direkte Reduktion		
	10%	20%	30%		10%	20%	30%
0°	56,3	68,6	81	300°	38,6	47,5	56,5
100°	48,5	59,2	70,4	400°	35,2	43,4	51,7
200°	42,8	52,6	62,5	500°	32,4	40,0	47,7

¹⁾ 1 hl Holzkohle = 16 kg.

Ausführungen Bohms sind nachstehend einige kennzeichnende Zahlen des schwedischen Holzkohlenhochofen- und Elektrohochofenbetriebes herausgegriffen. In Zahlentafel 1 sind Wärmebilanzen des Holzkohlenhochofens und des Elektrohochofens zusammengestellt. Zahlentafel 2 gibt eine Aufteilung des in Zahlentafel 1 für den Holzkohlenhochofen angegebenen Wärmeverbrauches nach den Temperaturen, bei denen die einzelnen Wärmemengen zur Verfügung stehen. Sie zeigt, daß nur etwa 22% oberhalb von 1000° — bezogen auf die Beschickung — verfügbar sind. In Zahlentafel 3 ist der Holzkohlenverbrauch bei verschiedenen Windtemperaturen, abhängig vom Umfang der direkten Reduktion, angegeben.

Robert Durrer.

Deutscher, sprich deutsch!

Mit dekapierten bezeichnete man früher bei der Herstellung von Blechen das Beizen und sprach z. B. von ein- oder zweimal dekapierten Blechen; das bedeutete nichts anderes als ein- oder zweimal gebeizte, d. i. entzünderte Bleche.

Wir werden deshalb statt dekapierten in Zukunft stets **beizen oder entzündern** sagen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 52 vom 27. Dezember 1934.)

Kl. 7 f, Gr. 1, K 134 760. Walzwerk zur Herstellung von nahtlosen Ringen. Adolf Kreuser G. m. b. H., Hamm i. W.

Kl. 18 a, Gr. 4/01, G 88 174. Kühlkasten für Schachtöfen, insbesondere Hochöfen. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Oberhausen i. Rhld.

Kl. 18 b, Gr. 20, N 36 338. Verfahren zur Herstellung von kohlenstofffreiem Ferrochrom. Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelfabrik, Oslo.

Kl. 18 c, Gr. 9/50, G 84 631. Elektrisch beheizter Durchlaufofen. Rudolf Gautschi, Singen (Hohentwiel).

Kl. 18 d, Gr. 2/30, E 42 122. Baustoff für Gegenstände, die günstige Gleiteigenschaften aufweisen müssen, z. B. für Lager. Eisen- und Stahlwerk Walter Peyinghaus, Egge b. Volmarstein a. d. Ruhr.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, Sch 89 328. Stahllegierung für Gegenstände, die dem Angriff von Gasgemischen ausgesetzt sind, die bei höheren Temperaturen und unter hohem Druck angreifend wirken. Dr.-Ing. Hermann Josef Schiffer, Düsseldorf.

Kl. 72 g, Gr. 3/01, K 123 420; Zus. z. Anm. K 121 073. Einseitig gehärtete stählerne Panzerplatte mit besonders hohem Beschußwiderstand. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 72 g, Gr. 3/04, K 123 421. Homogene, aus einer Chrom-Nickel-Molybdän-Stahllegierung hergestellte Panzerplatte mit besonders hohem Beschußwiderstand. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 80 b, Gr. 8/01, O 20 480. Verfahren zur Herstellung von hochfeuerfesten Magnesitsteinen. Oesterreichisch-Amerikanische Magnesit A.-G., Radenthein, Kärnten (Oesterreich).

(Patentblatt Nr. 1 vom 3. Januar 1935.)

Kl. 10 a, Gr. 14, St 46 386. Einrichtung zum Pressen eines Kohlekuchens. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen.

Kl. 18 c, Gr. 2/21, C 46 069; Zus. z. Pat. 599 022. Maschine zum Biegen und Härten von Blattfedern. Collet & Engelhard Werkzeugmaschinenfabrik A.-G., Offenbach a. M.

Kl. 48 b, Gr. 2, M 124 756. Badbehälter für mehrschichtige, flüssige Metallbäder, insbesondere Verzinkungsbäder. Metamine G. m. b. H., Köln-Sülz.

Kl. 48 b, Gr. 9, N 36 508. Verfahren zum Erzeugen einer auf Metall-, besonders auf Eisen- oder Stahlgegenständen festhaftenden Aluminium- bzw. Aluminiumlegierungsschicht. Frans Nilsson, Stockholm.

Kl. 48 d, Gr. 4/01, I 47 597. Verfahren zur Erzeugung rostschützender Phosphatschichten auf Metallen. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 80 b, Gr. 22/04, K 132 312. Verfahren zum Entgasen flüssiger Hochofenschlacke. Arthur Killing, Dortmund-Hörde.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 52 vom 27. Dezember 1934.)

Kl. 7 a, Nr. 1 324 905. Anstellvorrichtung mit Flanschmotor, insbesondere für Walzgerüste. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

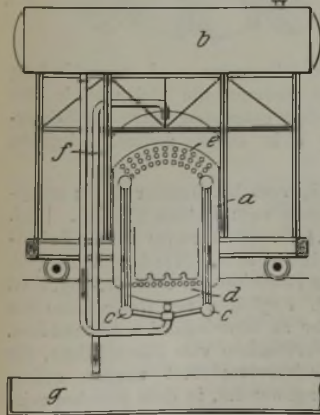
(Patentblatt Nr. 1 vom 3. Januar 1935.)

Kl. 24 e, Nr. 1 323 088. Reinigungsvorrichtung für Generatorgas. Humboldt-Deutzmotoren A.-G., Köln-Deutz.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 10 a, Gr. 17⁰⁴, Nr. 601 392, vom 13. Dezember 1934; ausgeben am 15. August 1934. Maurice Bertrand in Saint

Nicolas-lez-Liége (Belgien). *Vorrichtung zum Trockenlöschchen von Koks.*



Die auf einem Fahrgestell od. dgl. längs der Entnahmeöffnungen einer Koksofenbatterie bewegliche, von Kühlwasserleitungen umgebene geschlossene schräge Löschkammer a steht mit einem Kühlwasserbehälter b in Verbindung, der die Kühlwasserleitungen von unten her durch Verteilungsrohre c und einen Behälter d speist, während die Kühlwasserleitungen von oben an einen Behälter e angeschlossen werden, der an seiner höchsten Stelle durch

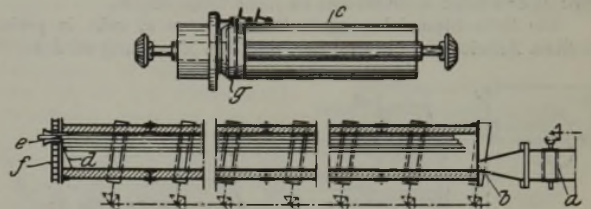
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

ein Rohr f mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Der Auslauf dieses Behälters wird oberhalb einer sich längs der Fahrbahn erstreckenden Abflußrinne g angeordnet.

Kl. 18 c, Gr. 9⁰¹, Nr. 601 395, vom 9. September 1932; ausgeben am 15. August 1934. Heinrich Carl Schütz in Kapellen (Erit). *Verfahren und Ofen zum Anwärmen und Ausglühen von langgestrecktem Walzgut.*

Das Walzgut, z. B. Schienen, wird in mehreren durch Querstäbe getrennten Lagen übereinander in einem mit einer abnehmbaren Decke und Stirnwand versehenen Ofen angeordnet, wobei der Brennstoff, besonders Braunkohlenbrikettabrieb, in angemessener Menge in den vom Glühgut gebildeten Zwischenräumen gleichmäßig verteilt und zur gleichmäßig fortschreitenden Verbrennung gebracht wird. Der Ofen hat in seinen Längswänden, zweckmäßig in Bodenhöhe, regelbare Oeffnungen für die Luftzufuhr zu den mit dem Brennstoff ausgefüllten Zwischenräumen des Glühgutes. Der Brennstoff kann von oben oder an der vorderen Stirnseite gezündet werden, und die Verbrennung schreitet nach unten oder in der Längsrichtung fort.

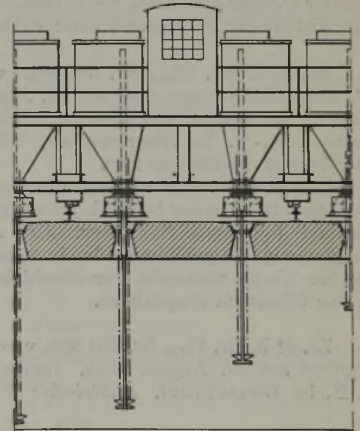
Kl. 18 c, Gr. 9⁵⁰, Nr. 601 466, vom 15. September 1932; ausgeben am 30. August 1934. Französische Priorität vom 27. Juli 1932. Les Petits-Fils de François de Wendel & Cie. in Paris (Erfinder: Ferdinand Daussy in Kneuttingen a. d. Mosel und Gabriel Moinet in Hayingen a. d. Mosel). *Vorrichtung zum Fördern langgestreckter, nicht rollbarer Güter, z. B. Gleisschienen.*



Die vom Walzwerk kommenden heißen Schienen gelangen auf Rollen a durch die Oeffnung b längs der einen Längswand in den Tunnelofen, werden auf schräg angeordneten und angetriebenen, glatten oder am einen Ende mit einer Nut zur Aufnahme des Schienenfußes versehenen Rollen c, die durch Oeffnungen der Ofensohle hindurch in den Ofen vorstehen, quer zur Ofenlängsrichtung zur andern Längswand befördert, wobei diese Bewegung durch die schräge Führungsfläche d gefördert wird, und können durch die verschließbare Oeffnung e der Stirnwand f auf anderen mit Nut und Bund versehenen angetriebenen Rollen g aus dem Ofen geschafft werden.

Kl. 10 a, Gr. 11⁰¹, Nr. 601 491, vom 5. April 1934; ausgeben am 16. August 1934. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum.

Verfahren zur lockeren Lagerung von in Verkokungskammern eingeschütteter Kohle.

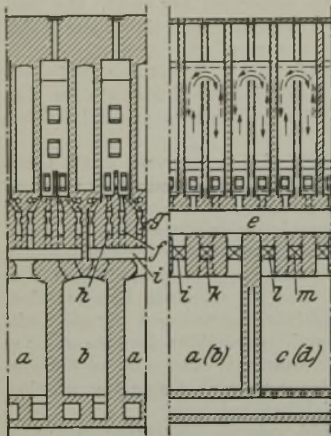


Am Beschiekungswagen werden senkrechte Teleskoprohre angeordnet, die durch die Mittelachse des Fülltrichters in die Kammer eingeführt werden können und durch die man Druckluft mit solchem Druck einbläst, daß die herabstürzende Kohle zerteilt und genügend im Fall gehemmt wird. Die Austrittsstellen der Luft werden mit allmählicher Füllung der Verkokungslöschkammern von unten nach oben verschoben.

Kl. 40 b, Gr. 17, Nr. 601 551, vom 16. Februar 1930; ausgeben am 17. August 1934. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr. Bruno Fetkenheuer in Berlin-Siemensstadt.) *Verfahren zur Herstellung von Formstücken mit sehr harter und dichter Oberfläche.*

Für Formstücke aus Wolfram oder einer hochwolframhaltigen Legierung wird der Ausgangsstoff, z. B. ein aus Wolfram- und Kobaltpulver bestehendes Metallpulver, durch Pressen angenähert zu einem Körper der endgültig gewünschten Form entsprechend vorgeformt, dann gesintert und durch weitgehende mechanische Vorbehandlung, wie Hämmern oder Ziehen, oberflächendicht gemacht, worauf der vorgeformte Körper in die endgültige Form gebracht und schließlich karburiert wird.

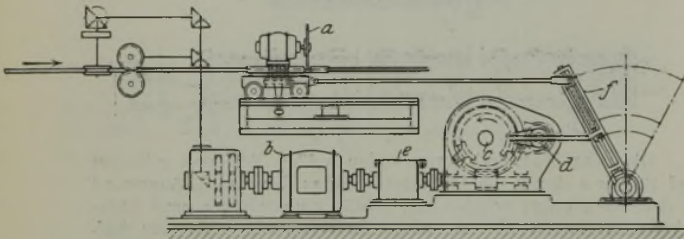
Kl. 10 a, Gr. 4₀₁, Nr. 601 584, vom 6. Juni 1930; ausgegeben am 29. August 1934. Didier-Werke A.-G. in Berlin-Wilmersdorf. *Ofen zur Erzeugung von Gas und Koks.*



Der Ofen hat Zugumkehr und in Richtung der Kammerlängsachse sich erstreckende, in ihrer Wirkungsweise durch eine quer zur Kammerichtung verlaufende Trennwand halbgeteilte Wärmerückgewinner. Zwischen letztgenannten a, b, c, d und jeder Heizzugreihe werden zwei Paar sich über die ganze Kammerlänge erstreckende Verteilungskanäle e, f, g, h vorgesehen, die durch eine Anzahl quer zur Kammerlängsachse verlaufender Verbindungskanäle i, k, l, m mit den Wärmerückgewinnern a, b, c, d verbunden werden.

Kl. 7 b, Gr. 7₂₀, Nr. 601 600, vom 25. Dezember 1932; ausgegeben am 20. August 1934. Rudolf Traut in Mülheim a. d. Ruhr. *Vorrichtung zum Unterteilen eines aus einem Walzwerk austretenden Rohrstranges in gleich lange Stücke.*

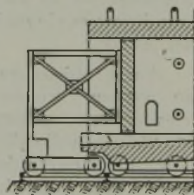
Die Schneidvorrichtung, z. B. eine Säge a, geht in periodischem Arbeitsspiel hin und her, und ihre Bewegung wird durch



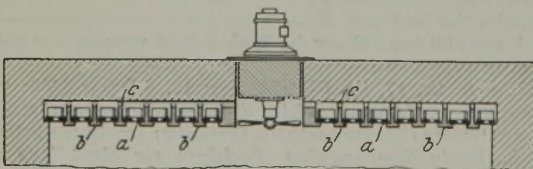
ein mit dem Walzwerksantrieb b gekuppeltes und nur zeitweilig in Tätigkeit tretendes Schaltgetriebe, z. B. ein Sternradgetriebe c, d, betätigt, wobei ein Drehzahlregelgetriebe e derart eingestellt wird, daß die Schaltgetriebedrehzahl gegenüber der Walzwerksdrehzahl veränderlich ist und somit eine Periodenänderung der Sägearbeitsspiele und damit dem jeweiligen Bedarf entsprechend auch eine Längenänderung der abzuschneidenden Rohrstücke bewirkt wird. Der Sägenhub kann zugleich mit der Drehzahländerung des Schaltgetriebes c, d durch Aendern des wirksamen Hebelarmes einer Schwinde f geändert werden.

Kl. 18 c, Gr. 11₀₁, Nr. 601 601, vom 21. Juni 1932; ausgegeben am 20. August 1934. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G. in Oberhausen, Rhld. *Stopfenartig ausgebildete Tür.*

Zum Begrenzen der Länge des zu beheizenden Ofenraumes bei Glüh- oder Wärmöfen mit fahrbarem Herd usw. wird eine stopfenartig ausgebildete Tür in waagrechtlicher Ebene senkrecht zur Beschickungsöffnung beliebig tief in den Ofenraum eingefahren.

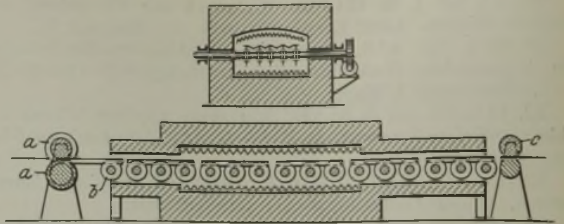


Kl. 21 h, Gr. 15₀₀, Nr. 601 606, vom 8. September 1931; ausgegeben am 20. August 1934. Demag-Elektrostahl G. m. b. H. in Düsseldorf. *Elektrischer Widerstandsofen.*



Die Heizwiderstände a liegen quer zur Strömungsrichtung der durch einen eingebauten Lüfter umgewälzten Luft auf Tragsteinen b, die nebeneinander angeordnet sind und einzelne Kammern bilden. Diese sind durch Kanäle c räumlich miteinander und mit dem Ofeninnern derart verbunden und der Lüfter so angeordnet, daß die umgewälzte Luft durch jede der Kammern bewegt und dann zum Lüfter zurückgeführt wird.

Kl. 18 c, Gr. 7₅₀, Nr. 601 644, vom 29. November 1932; ausgegeben am 21. August 1934. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin (Erfinder: Dr. Hans-Georg Lindner in Berlin-Tegel). *Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Blechen.*



Die Bleche werden vor dem Eintritt in die Glühzone gleichgerichtet zu ihrer Förderrichtung durch Walzen a so stark winkelförmig geknickt oder nach Art des Wellbleches verformt, daß sie diese Form während ihrer Wanderung durch den Ofen behalten; hierbei greifen sie mit den Winkelschenkeln über die Tragscheiben b. Am Ende des Ofens werden die Bleche durch flächenglatte Walzenpaare c geführt und geglättet. Bei den mit Schutzgas betriebenen Öfen wird zwischen den profilierten und flächenglaten Walzen sowie dem Ofen je ein Profilwalzenpaar in der Ein- und Austrittsöffnung des Ofens derart angeordnet, daß der Ofenraum nach außen abgedichtet wird.

Kl. 47 b, Gr. 12, Nr. 601 708, vom 9. Juli 1929; ausgegeben am 22. August 1934. Fried. Krupp A.-G. in Essen (Erfinder: Dr.-Ing. Eduard Houdremont in Essen). *Für Rollenlager bestimmte Rollen und Ringe.*

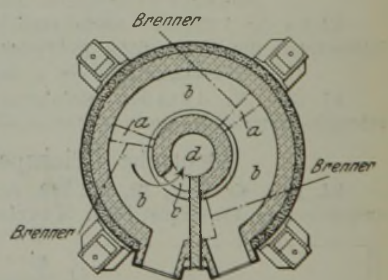
Der Stahl hierfür hat 0,45 bis 0,9 % C, 0,5 bis gegen 2 % Cr, 2 bis 5 % Ni, einen die Zähigkeit erhöhenden Wolframzusatz (0,1 bis etwa 1 %) und gegebenenfalls einen dem Erzielen von Feinkörnigkeit dienenden Vanadinzusatz (etwa 0,1 %); Rollen und Ringe werden gegebenenfalls gehärtet. Der Stahl kann auch etwa 0,5 % C, 1,3 % Cr, 4,5 % Ni, 0,9 % W und 0,1 % V enthalten.

Kl. 10 a, Gr. 22₀₄, Nr. 601 736, vom 4. Juni 1931; ausgegeben am 23. August 1934. Zusatz zum Patent 567 630. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 385.] Dr.-Ing. E. h. Gustav Hilger in Gleiwitz, O.-S. *Verfahren zum Erhöhen und Regeln der Ausbeute an Nebenprodukten aus Destillationsgasen durch Einleiten von Wasserdampf in die Verkokungskammern normaler Koksöfen.*

Anstatt reinen Wasserdampfes wird wasserdampfhaltiges Wassergas eingeführt, das zur Verkürzung der Verkokungsdauer vor seinem Einleiten in die Ofenkammer in den Kammerwänden selbst oder durch eine besondere Heizung vorgewärmt wird.

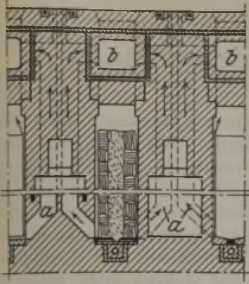
Kl. 18 c, Gr. 5₂₀, Nr. 601 901, vom 22. März 1929; ausgegeben am 27. August 1934. Friedrich W. Kelm, Industrieofenbau, G. m. b. H., in Berlin-Marienfelde. *Oelgefeuerter, ringförmiger Glüh- und Härteofen mit drehbarem Bodenteil.*

Der Ofen hat gleichmäßig verteilte, vom Ofenumfang tangential in einen ringförmigen Verbrennungskanal mündende regelbare Brenner und eine entsprechende Anzahl von Schlitzen a, die in der den Verbrennungskanal vom darunterliegenden Glühraum b trennenden Wand angeordnet sind und sich von der Ofenmitte nach dem Umfang erweitern; durch diese Schlitze strömen die Heizgase in den Glühraum und entweichen von dort entgegengesetzt zur Förderichtung durch die Öffnung c in einen zentral gelegenen Abgassammelraum d.



Kl. 18 b, Gr. 8, Nr. 601 959, vom 30. Januar 1930; ausgegeben am 28. August 1934. Zusatz zum Patent 572 115. [Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 895.] Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen, Niederrhein (Erfinder: Dr.-Ing. Hugo Bansen in Rheinhausen und Dr.-Ing. Karl Löffbecke in Berlin-Schöneberg). *Verfahren zur Behandlung von durch das Thomasverfahren weiter zu verarbeitenden Eisenbädern.*

Das Verfahren wird zum Vorfrischen von Eisenbädern, die durch das Thomasverfahren weiterverarbeitet werden sollen, in der Pfanne oder im Mischer angewendet, in dem üblicherweise keine Frischwirkung eintritt, wobei durch Einführen von flüssigem Wasser in das Eisenbad Silizium und ein Teil des Kohlenstoffes, Mangans und Schwefels aus dem Bade entfernt werden.



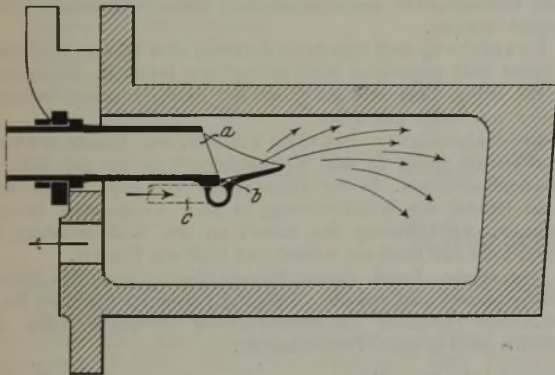
Kl. 10 a, Gr. 19₀₁, Nr. 601 950, vom 10. August 1930; ausgegeben am 28. August 1934. Hinselmann, Koksofenbauges. m. b. H., in Essen. *Koksofen mit in den Heizwänden angeordneten Kanälen zum schnellen Abzug der Destillationsgase.*

Die Kanäle a stehen nur unten und oben mit den Kokskammern in Verbindung oder münden in einen in der Ofendecke angeordneten und mit mehrfachen Verbindungsöffnungen zur Kammer ausgestatteten Kanal b. Die Gasabzugskanäle a in den Heizwänden werden von einer Wärmeschutzschicht umgeben und in den Bindersteinen untergebracht.

Kl. 18 b, Gr. 4, Nr. 601 988, vom 26. Juni 1928; ausgegeben am 29. August 1934. Dr. Fritz Singer in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung von synthetischem Schweiß- oder Puddelstahl.*

Eisen in Pulverform oder zerkleinerter Eisenschwamm wird mit gepulverter Schweiß- oder Puddelschlacke oder einem gepulverten Stoff, der in der Zusammensetzung einer guten Schweiß- oder Puddelschlacke entspricht, vermischt, dann mit oder ohne Verwendung von Wärme zu Gegenständen verpreßt, die für die Weiterverarbeitung geeignet sind, z. B. zu Blöcken, Platten, und diese werden in der Hitze einer weiteren Behandlung durch bekannte Walz-, Schmiede-, Zieh- und Preßverfahren unterworfen.

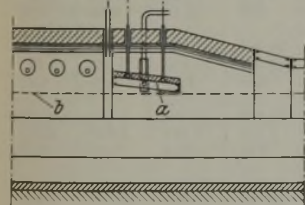
Kl. 18 a, Gr. 4₀₁, Nr. 602 001, vom 24. Juni 1933; ausgegeben am 29. August 1934. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf (Erfinder: Gustav Dörrenhaus und Simon Walter in Mülheim, Ruhr). *Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen von Hochöfen.*



An dem das Kühlmittel einführenden Mundstück a werden Kanäle b so angebracht, daß die aus der Leitung c durch die Kanäle gedrückte Luft von geringer Pressung (0,1 bis 0,2 at) das Kühlmittel fein verteilt und versprüht. Auch kann eine Druckluftdüse unter dem Flüssigkeitsspiegel des Kühlmittels im Kühlkasten so angeordnet werden, daß das Kühlmittel gegen die Flächen des Kühlkastens versprüht wird.

Kl. 18 c, Gr. 9₀₂, Nr. 602 036, vom 6. April 1932; ausgegeben am 30. August 1934. Poetter G. m. b. H. in Düsseldorf.

Kühlvorrichtung in der Heizzone fortlaufend arbeitender Oefen.



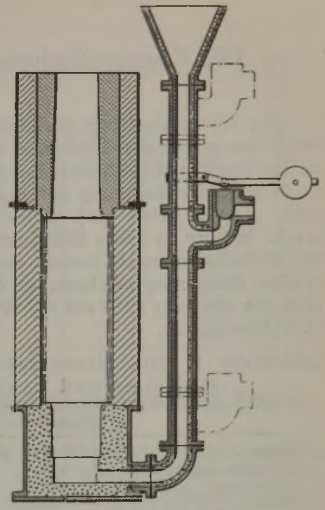
zeitig sowohl in der Längs- als auch in der Querrichtung des Ofens zum Glühgut hin schwenkbar.

Kl. 31 c, Gr. 15₀₄, Nr. 602 059, vom 30. Juni 1932; ausgegeben am 30. August 1934. Französische Priorität vom 23. November 1931. André Bosment in Joeuf, Frankreich. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von metallenen Gußblöcken und ähnlichen Gußstücken.*

Zum Vermeiden des Verspritzens bei steigendem oder fallendem Guß wird der in die Blockform eintretende Gußstrahl unmittelbar auf eine in der Bahn des Strahles auf dem Boden der Form angeordnete Matratze gerichtet, die aus einem oder mehreren gleich oder verschieden breiten, ineinandergerollten, aufrecht stehenden Netzbändern oder gelochten Metallbändern besteht.

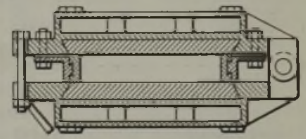
Kl. 31 c, Gr. 16₀₂, Nr. 602 060, vom 26. März 1933; ausgegeben am 31. August 1934. Gontermann-Peipers A.-G. für Walzenguß und Hüttenbetrieb in Siegen i. W. *Verfahren und Vorrichtung zum Gießen von Verbundhartgußwalzen.*

Die Gießform wird zuerst mit dem harten Werkstoff für die äußere Schale von unten vollgegossen, dann wird alsbald etwa so viel weiches Kernmetall, wie dem Inhalt des unteren Zapfens und Eingußrohres entspricht, in das Eingußrohr nachgefüllt und nach Erstarren der Schale der noch flüssige Teil des Metalls in Höhe des oberen Endes des Walzenballens durch einen in gleicher Höhe am Eingußrohr angeordneten Ablauf abgelassen und durch gleichzeitig von oben eingegossenes weiches Kernmetall ersetzt.



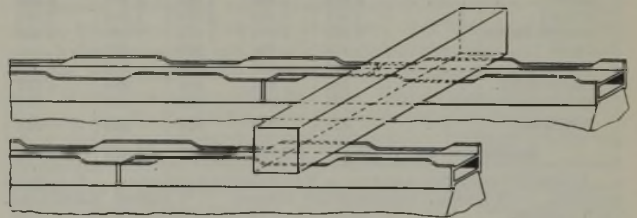
Kl. 31 c, Gr. 23₀₁, Nr. 602 061, vom 27. September 1931; ausgegeben am 31. August 1934. Peter Ostendorf in Mödling b. Wien. *Kokille mit langsamer Wärmeableitung.*

Die Innenwände der Kokille zum Gießen von Metallen haben Führungen, in welche Platten oder Leisten von einem nichtmetallischen Stoff mit einem im Verhältnis zum Metall äußerst geringen Wärmeleitvermögen, vorzugsweise einem feuerfesten keramischen Stoff, in solcher Stärke eingeschoben werden, daß das Gußmetall während seiner Abkühlung an allen Stellen des Gußraumes jeweils die gleiche Temperatur hat. Die mit dem Wärmeschutzstoff belegten Hauptwandungen können als Wasserkasten ausgebildet werden.



Kl. 18 c, Gr. 10₀₁, Nr. 602 093, vom 2. Februar 1933; ausgegeben am 31. August 1934. Dipl.-Ing. Karl Hermann Moll in Neuwied-Rasselstein. *Wassergekühlte Gleitschiene für Wärmöfen.*

Die Gleitschiene hat ein Doppel-T- oder U-förmiges Profil, zwischen dessen Flanschen zur Bildung eines Hohlraumes für



das Wasser ein Streifen eingeschweißt wird und von dessen beiden als eigentliche Gleitbahnen dienenden senkrecht stehenden Flanschen wechselweise in bestimmten Abständen Stücke derart ausgeschnitten werden, daß jeweils ein herausgeschnittenes Stück einem stehengebliebenen gegenüberliegt. Die Teilstücke werden so zusammengebaut, daß die Trennfuge an beiden Seiten in die ausgeschnittenen Stellen der Flanschen mündet.

Kl. 80 b, Gr. 5₀₄, Nr. 602 119, vom 22. Oktober 1932; ausgegeben am 1. September 1934. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A.-G. in Höllriegelskreuth bei München (Erfinder: Dr.-Ing. Ernst Karwat in Großheide bei München). *Verfahren zum Entfernen von Karbiden und Phosphiden aus Zement, der im Hochofen hergestellt wurde.*

Dem flüssigen Zement werden beim Abstich Chloride, Fluoride oder Karbonate der Alkalien oder Erdalkalien in einer dem Gehalt an Verunreinigungen entsprechenden Menge zugesetzt.

Kl. 50 c, Gr. 1, Nr. 602 155, vom 11. Juni 1933; ausgegeben am 1. September 1934. W. Bamberger in Düsseldorf-Grafenberg. *Verfahren zur Herstellung von Brechbacken aus austenitischem Manganhartstahl.*

Die einzelnen Stäbe aus geschmiedetem austenitischem Manganhartstahl werden in einen sie völlig umschließenden Rahmen eingespannt und an ihren Stoßfugen durch Schweißung unlöslich miteinander verbunden; der an der Rückseite der zusammengesetzten Brechbacke vorhandene Hohlraum wird mit einer Vergußmasse aus Blei, Zement od. dgl. ausgefüllt.

Statistisches.

Die Eisenerzförderung der Welt und der Verbrauch an Eisenerzen der wichtigsten Länder in den Jahren 1932 und 1933.

Der Eisenerzbergbau der Welt wurde in den letzten Jahren durch den gewaltigen Rückgang der Weltroheisenerzeugung besonders stark in Mitleidenschaft gezogen. Während im Jahre 1929 die Welteisenerzförderung mit mehr als 200 Mill. t ihren Höhepunkt erreicht hatte, sank sie bis zum Jahre 1932 auf 76 Mill. t herab. Mit der im Jahre 1933 einsetzenden allgemeinen Belebung der Welteisenindustrie konnte auch die Eisenerzförderung eine gewisse Steigerung erfahren, so daß die Eisenerzförderung der Welt für das Jahr 1933 auf rd. 90 Mill. t geschätzt werden kann (s. *Zahlentafel 1*).

Zahlentafel 1. Die Eisenerzförderung der Welt nach Erdteilen und Ländern in 1000 mt.

	1929	1930	1931	1932	1933 ¹⁾
Europa	110 781	105 832	78 387	58 941	65 405
Deutsches Zollgebiet ²⁾	6 374	5 741	2 621	1 340	2 592
Luxemburg	7 571	6 649	4 765	3 213	3 362
Belgien	156	131	126	93	—
Frankreich	50 731	48 571	38 559	27 536	30 279
Elsaß-Lothringen	²⁾ 21 355	²⁾ 20 231	²⁾ 15 765	²⁾ 11 635	²⁾ 13 139
Griechenland	253	256	236	46	—
Großbritannien	13 426	11 813	7 748	7 445	7 581
Italien	722	730	574	427	526
Norwegen	746	772	575	374	475
Oesterreich	1 891	1 180	511	301	266
Polen	659	477	285	77	161
Ost-Oberschlesien	³⁾ 12	³⁾ 9	³⁾ 4	—	—
Portugal	9	—	—	—	5
Rumänien	90	93	62	88	14
Rußland	7 650	10 425	10 612	12 200	15 100
Schweden	11 468	11 236	7 071	3 299	2 699
Spanien	6 547	5 517	3 190	1 760	1 833
Südslawien	428	431	133	27	47
Tschechoslowakei	1 808	1 653	1 235	602	429
Ungarn	252	157	84	53	50
Nordamerika	75 717	60 816	32 112	10 327	18 066
Kanada (Verschiffungen)	3	—	1	—	—
Neufundland	1 518	1 473	546	323	232
Vereinigte Staaten ⁴⁾	74 196	59 343	31 565	10 004	17 834
Mittelamerika:					
Kuba	682	194	227	188	280
Südamerika:					
Chile	1 812	1 689	742	173	565
Afrika	4 318	3 879	1 878	875	1 123
Algier	2 196	2 232	901	463	763
Belzisch-Kongo	50	14	19	—	—
Span.-Marokko	1 061	⁵⁾ 753	⁵⁾ 501	⁵⁾ 171	—
Südafrikanische Union	38	52	15	32	69
Tunis	973	828	442	209	291
Asien	6 454	5 800	5 385	5 371	5 400
China ⁵⁾	1 645	1 420	1 483	1 300	1 016
Britisch-Indien	2 468	1 879	1 651	1 789	1 248
Japan	178	246	208	227	—
Korea	559	582	416	376	160
Mandschurei	781	883	924	980	1 098
Mulaische Staaten	823	790	703	699	779
Australien	867	952	303	555	741
Gesamtförderung	200 631	179 162	118 899	76 325	rd. 90 000

¹⁾ Zum Teil vorläufige Angaben. — ²⁾ In Frankreich enthalten. — ³⁾ In Polen enthalten. — ⁴⁾ Einschl. manganhaltiges Eisenerz. — ⁵⁾ Ausschl. Mandschurei. — ⁶⁾ Ausfuhr.

Frankreich wurde in der Nachkriegszeit durch die Einverleibung des Lothringer Minettegebietes der größte europäische Eisenerzförderer und nächst den Vereinigten Staaten sogar der wichtigste Eisenerzförderer der Welt. Durch den gewaltigen Förderungsrückgang in den Vereinigten Staaten von 74 Mill. t im Jahre 1929 auf 10 Mill. t im Jahre 1932 konnte Frankreich auch die amerikanische Förderung nicht unerheblich überholen, so daß seit dem Jahre 1931 Frankreich in der Welteisenerzförderung den ersten Platz einnimmt. Im Jahre 1933 förderten die französischen Eisenerzgruben 30 279 000 t oder rd. ein Drittel der Welteisenerzförderung. Gegenüber dem Jahre 1932 wurden 1933 2,7 Mill. t mehr, gegenüber 1929 jedoch 20,4 Mill. t weniger gefördert. Die französische Eisenerzausfuhr betrug im Jahre 1932 10,1 Mill. t und 1933 11 Mill. t.

In Großbritannien stellte sich die Eisenerzförderung im Jahre 1933 auf 7,6 Mill. t gegenüber 7,4 Mill. t im Jahre 1932. Der Anteil Großbritanniens an der Welteisenerzförderung betrug 1929 bis 1931 6,5%, 1932 10% und 1933 8,5%. Im Jahre 1913 war Großbritannien mit 9% an der Welteisenerzförderung beteiligt.

Der deutsche Eisenerzbergbau war in den letzten Jahren fast zum Erliegen gekommen. Im Jahre 1932 betrug die deutsche Eisenerzförderung nur noch 1,3 Mill. t; im Eisenerzbergbau fanden nur etwa 4000 Personen Arbeit. 1929 machte die Förderung dagegen immerhin noch 6,4 Mill. t aus, und mehr als 16 000 Volks-

genossen arbeiteten im deutschen Eisenerzbergbau. Erst die nationalsozialistische Regierung schaffte hier Abhilfe. Die deutschen Hochofen- und Stahlwerke verpflichteten sich Anfang 1933, mehr als bisher die einheimischen Erze zu verhütten, obwohl dadurch die Gesteigungskosten der Hüttenwerke immerhin eine gewisse Steigerung erfuhren. Der Erfolg dieser Hilfsmaßnahmen machte sich dann auch schon bald bemerkbar. Im deutschen Eisenerzbergbau konnten im Laufe des Jahres 1933 mehrere tausend Arbeiter wieder eingestellt werden, so daß die Belegschaft bis Ende Dezember 1933 auf 7592 Personen anstieg. Die Förderung an Eisenerz im Jahre 1933 war mit 2 592 000 t um über 93% größer als im Vorjahr. Trotz dieser Steigerung wurde die frühere Förderung, die in den Jahren 1927 bis 1929 durchschnittlich 6,5 Mill. t ausmachte, noch nicht zur Hälfte wieder erreicht. Der Anteil Deutschlands an der Welteisenerzförderung betrug 1933 ungefähr 3% gegenüber 1,8% im Jahre 1932. Die Einfuhr an Eisenerzen stellte sich 1933 auf 4,57 Mill. t und 1932 auf 3,45 Mill. t.

Auch im schwedischen Eisenerzbergbau mußte infolge Absatzmangels die Förderung stark eingeschränkt werden. Während in fast allen größeren eisenerzfördernden Ländern die Förderung im Jahre 1933 gegenüber 1932 — wenn auch nur geringfügig — zunahm, ist Schweden das einzige Land, dessen Eisenerzförderung 1933 eine Abnahme gegenüber 1932 aufweist. Der Anteil Schwedens an der Weltförderung ging in den letzten Jahren ständig zurück. Er betrug 1931 6%, 1932 4,5% und 1933 nur noch 3%. Allerdings muß dieser Anteil wegen des bekannt hohen Eisengehaltes der schwedischen Erze entsprechend höher bewertet werden.

Luxemburg und Spanien konnten ihre Eisenerzförderung im Jahre 1933 gegenüber 1932 geringfügig erhöhen. Luxemburg war im Jahre 1933 mit 3,5% an der Weltförderung beteiligt, Spanien nur noch mit 2%.

Die Vereinigten Staaten mußten, wie bereits erwähnt, ihre führende Stelle in der Welteisenerzförderung seit 1931 an Frankreich abtreten. In den Jahren 1929 und 1930 wurde mehr als ein Drittel der Weltförderung in den Vereinigten Staaten gewonnen. 1931 betrug der Anteil an der Weltförderung ein Viertel, 1932 nur noch ein Achtel und 1933 ein Fünftel.

Das einzige Land, dessen Eisenerzförderung in den Krisen-jahren von dem allgemeinen Rückgang verschont blieb, ist Rußland. Die russische Eisenerzförderung erreichte 1933 mit 15 Mill. t 16,8% der Weltförderung.

Zahlentafel 2. Der Eisenerzverbrauch der fünf Haupt-eisenindustrielländer in 1000 mt.

(Zusammengestellt nach den Erzeugungsstatistiken der einzelnen Länder.)

	1929	1930	1931	1932
Deutsches Reich:				
Eisenerzverbrauch	21 280	14 877	8 453	5 428
Roheisenerzeugung	13 401	9 695	6 063	3 933
Erzverbrauch je t Roheisen in t	1,59	1,53	1,39	1,38
Belgien-Luxemburg:				
Eisenerzverbrauch	21 059	18 292	14 926	13 109
Roheisenerzeugung	6 947	5 838	5 251	4 709
Erzverbrauch je t Roheisen in t	3,03	3,13	2,84	2,78
Frankreich:				
Eisenerzverbrauch	29 405	28 655	23 215	15 568
Roheisenerzeugung	10 364	10 035	8 199	5 537
Erzverbrauch je t Roheisen in t	2,84	2,86	2,83	2,81
Großbritannien:				
Eisenerzverbrauch	18 560	15 576	9 745	9 189
Roheisenerzeugung	7 711	6 292	3 833	3 631
Erzverbrauch je t Roheisen in t	2,41	2,48	2,54	2,53
Vereinigte Staaten:				
Eisenerzverbrauch	74 228	54 521	30 143	12 993
Roheisenerzeugung	43 296	32 260	18 721	8 922
Erzverbrauch je t Roheisen in t	1,71	1,69	1,61	1,46

Zahlentafel 2 gibt den Eisenerzverbrauch der Hochofenwerke in einigen Haupt-Eisenindustrielländern wieder. Im Deutschen Reich wurden im Jahre 1932 für die Erzeugung von 1 t Roheisen 1,38 t Eisenerze verbraucht gegenüber 1,53 t im Jahre 1931. An den für die Roheisenerzeugung eingesetzten Rohstoffen (ohne Koks) waren die Eisenerze im Jahre 1932 mit 62% und 1930 mit 68% beteiligt. Demgegenüber konnte sich der Anteil der übrigen Rohstoffe, wie Schrott, Kiesabbrände, Schlacken und Sinter, erhöhen und betrug 1932 38% gegenüber 32% im Jahre 1930. Die Vereinigten Staaten verbrauchten im Jahre 1932 für die Erzeugung von 1 t Roheisen 1,46 t Eisenerze. Bei Großbritannien betrug die entsprechende Zahl 2,53 t, bei Frankreich 2,81 t und bei Belgien-Luxemburg 2,78 t.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im November 1934¹⁾.

	Besse- mer- und Pud- del-	Gießei- rei-	Thomas-	Ver- schiede- nes	Ins- gesam-	Hochöfen am 1. des Monats			Besse- mer-	Thomas-	Siemens- Martin-	Tiegel- guß-	Elektro-	Ins- gesam-	Davon Stahl- guß
						im Feuer	außer Be- trieb, im Bau oder in Aus- besserung	ins- gesam-							
						Roheisen 1000 t zu 1000 kg									
Januar 1934	23	82	388	33	526	91	120	211	5	337	160	1	15	518	12
Februar	27	73	347	27	474	91	120	211	4	310	148	1	14	477	11
März	28	90	386	22	526	89	122	211	4	346	162	1	15	528	13
April	18	79	381	25	503	88	123	211	4	330	151	1	15	501	12
Mai	20	78	402	27	527	86	125	211	3	358	155	1	16	533	11
Juni	20	67	388	34	509	86	125	211	4	343	147	1	17	512	12
Juli	19	75	395	22	511	85	126	211	4	337	156	1	15	513	11
August	29	71	414	18	532	84	127	211	4	357	155	1	16	533	11
September	20	74	384	21	499	84	127	211	4	323	150	1	16	494	12
Oktober ²⁾	27	61	410	29	527	86	125	211	4	357	154	1	17	533	13
November	23	59	403	21	506	85	126	211	3	334	142	1	17	497	11

1) Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — 2) Teilweise berichtigte Zahlen.

Die Leistung der französischen Walzwerke im November 1934¹⁾.

	Oktober 1934 ²⁾	November 1934
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	88	88
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	370	341
davon:		
Radreifen	4	3
Schmiedestücke	4	4
Schienen	25	22
Schwellen	5	3
Laschen und Unterlagsplatten	3	2
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr,		
Zores- und Spundwandisen	39	36
Walzdraht	25	29
Gezogener Draht	11	10
Warmgewalztes Bandisen und Röhrenstreifen	18	17
Halbzeug zur Röhrenherstellung	7	7
Röhren	15	13
Sonderstahl	10	8
Handelsstabeisen	121	111
Weißbleche	10	10
Bleche von 5 mm und mehr	18	16
Andere Bleche unter 5 mm	53	48
Universaleisen	2	2

1) Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France.
2) Teilweise berichtigte Zahlen.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im November 1934¹⁾.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten betrug im Berichtsmonat 973 232 t gegen 966 575 t im Vormonat, nahm also um 6657 t oder 0,7 % zu; arbeitstäglich wurden 32 441 t gegen 31 180 t im Oktober erzeugt. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit, betrug die Novemberezeugung 22,8 % gegen 22,1 % im Oktober. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen nahm im Berichtsmonat um 5 ab; insgesamt waren 60 von 281 vorhandenen Hochöfen oder 21,4 % in Betrieb.

Auch die Stahlerzeugung nahm im November gegenüber dem Vormonat um 129 151 t oder 8,7 % zu. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 99,39 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im November von diesen Gesellschaften 1 604 626 t Flußstahl hergestellt gegen 1 476 262 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 1 614 474 t zu schätzen gegen 1 485 323 t im Vormonat und beträgt damit 27,76 % (Oktober 24,59 %) der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 (27) Arbeitstagen 62 095 t gegen 55 012 t im Vormonat.

1) Steel 95 (1934) Nr. 24, S. 24/25.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der deutsche Eisenmarkt im Dezember 1934¹⁾.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Der Auftragseingang in Walzstahl hielt sich ungefähr auf dem Durchschnitt der vorangegangenen Monate. Für Universalstahl und Formstahl konnten verhältnismäßig gute Bestellungen gebucht werden. Das Röhrengeschäft ließ zum Jahresschluß nach. In Rohrschlangen und Ueberhitzern ist die Lage gegenüber dem Vormonat nicht wesentlich verändert. Das Geschäft in Tempergußerzeugnissen wies ebenfalls gegenüber November keine wesentliche Veränderung auf. Die Beschäftigung der Formstückgießereien dahingegen war sehr schwach. Im Stahlgußgeschäft war eine geringe Belebung zu verzeichnen; dergleichen wurde für Grubenwagenräder und -radsätze eine geringfügige Belebung festgestellt. Das Geschäft in Radsätzen war wiederum völlig ungenügend. In Radreifen war die Lage besser, wiewohl auch hier der Arbeitsmangel nach wie vor recht empfindlich bemerkbar ist. In der Beschäftigung der Eisenbauwerkstätten ist keine nennenswerte Aenderung eingetreten.

Die Eindeckungen an Alteisen waren im Dezember schwächer und auch die Anlieferungen geringer als in den Vormonaten. Die Schrottpreise der Deutschen Schrottvereinigung sind unverändert geblieben. In Ia kupolofenrechtem Maschinengußbruch und Ofengußbruch hat das Angebot bei unveränderten Preisen zugenommen.

Der französische Eisenmarkt im Dezember 1934.

Der Inlandsmarkt wies zu Monatsbeginn Anzeichen einer Besserung auf. Wenn sich diese auch nicht in einer Zunahme der erteilten Aufträge ausdrückte, so nahm doch die Nachfrage zu. Demgegenüber ging das Auslandsgeschäft ernstlich zurück. Die Unsicherheit über die zukünftige Regelung der englischen Zölle drückte nach wie vor auf den Markt. Im Verlauf des Monats hielt im Inlande die geringe Belebung an. Der Umfang der erteilten Aufträge war bescheiden, konnte aber in Anbetracht der Jahreszeit als bemerkenswert betrachtet werden. Es wurden Wiederauffüllungen der Lager vorgenommen, und ziemlich zahlreiche Anfragen ließen einige feste Aufträge erhoffen. Die Walzwerke, die im allgemeinen nur unzureichend mit Aufträgen eingedeckt

1) Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 26.

waren, rechneten mit gewissen Schwierigkeiten, den Jahresschluß gut zu überstehen. Verschiedene Werke haben übrigens mit Rücksicht auf die Weihnachtszeit einige Tage gefeiert, um noch Anfang Januar etwas Arbeit zu haben. Die Maschinenfabriken und Gießereien verfolgten mit Aufmerksamkeit die leichte Erholung in der französischen Webwarenindustrie. Auf dem Ausfuhrmarkt trat keine Besserung ein. Ende Dezember herrschte auf dem gesamten Eisenmarkt Ruhe. In den Verhandlungen über die Bildung des Hämatitroheisenverbandes, die bekanntlich die Voraussetzung für die Neubildung des Gießereiroheisenverbandes ist, ist man endlich zu einem Ergebnis gekommen. In Paris wurde am 2. Januar 1935 die Gründung des französischen Hämatitroheisenverbandes grundsätzlich beschlossen. Infolgedessen konnte auch der Gießereiroheisenverband bis zum 30. Juni 1935 verlängert werden. Alle französischen Verbände sind nun bis zu diesem Zeitpunkt gesichert.

Auf dem Roheisenmarkt war die Geschäftstätigkeit gering bei unveränderten Preisen. In Hämatit machte sich der englische Wettbewerb auf den Festlandsmärkten stärker fühlbar. Die schwierige Lage hielt während des ganzen Monats an. Die Gießereien sind in einer heikleren Lage als zur gleichen Zeit des vorhergehenden Jahres. Die Kesselfabriken sind weniger beschäftigt; der Kraftwagenbau, dessen Beschäftigungsgrad die Gießereien stark beeinflußt, hat nach einigen Fortschritten im August und September im Oktober und November wieder ernstliche Rückgänge zu verzeichnen. In Hämatit drücken die Vorräte auf den Markt, und die Preise sind niedrig. Im Norden verkaufte man Gießereiroheisen mit 2,5 bis 3 % Si etwas unter 300 Fr. Im Osten bewegte sich der Durchschnittspreis um 325 Fr mit fühlbaren Schwankungen bei umfangreichen Aufträgen. Ende des Monats war der Roheisenmarkt sehr wenig lebhaft. Man rechnet mit keiner Aenderung vor dem zweiten Januardrittel. Gießereiroheisen kostete 210 Fr, Frachtgrundlage Longwy, ein Preis, der bis Ende Januar gilt. Dem Inlandsmarkt wurden vorläufig für Januar 20 000 t Gießereiroheisen und 25 000 t Hämatit, für Februar vorläufig 15 000 t und für März 5000 t Hämatit zur Verfügung gestellt.

Das Ausfuhrgeschäft in Halbzeug war in den ersten Dezember tagen begrenzt, hauptsächlich infolge Ausfallens des eng-

lischen Marktes. Im Inlande waren die Geschäfte nicht sehr bedeutend; die hauptsächlichste Nachfrage galt den Erzeugnissen zweiter Wahl. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage nicht; Verkäufe ins Ausland waren selten; nur nach England wurden einige Abschlüsse in Knüppeln und Platinen getätigt. Die Platinenpreise waren sehr schwach und lagen bei ungefähr £ 4.5.-. Infolge der schwierigen Verhältnisse sahen sich die Werke gezwungen, die Feierschichten auszudehnen, da die verschiedensten Erzeugnisse bereits auf Lager genommen werden mußten. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke 400	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.5.-
Brammen 405	2½- bis 4zöllige Knüppel	2.7.-
Vierkantknüppel 430	Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.-
Flachknüppel 460	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.9.6
Platinen 450		

In Walzzeug kamen zu Monatsanfang nur sehr wenige Geschäfte zustande. Unbedeutende Verkäufe wurden nach Portugal, Südamerika und den nördlichen Ländern abgeschlossen. Im Inlande klagten die Werke über unzureichende Aufträge in schweren Trägern und Formstahl. In kleinem Stabstahl und mittleren Winkeln bestand ein gutes laufendes Geschäft, doch handelte es sich meistens um kleine Mengen. Die Lieferfristen waren je nach der Möglichkeit des Walzenwechsels zum Teil ziemlich ausgedehnt und betragen 6 bis 8 Wochen.

Da zahlreiche Werke ihren Walzplan vergrößert hatten, waren die Angebote in Sondererzeugnissen zahlreich, aber die Kundschaft zeigte nur geringe Aufmerksamkeit. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage im Inlande etwas. Der Wettbewerb blieb jedoch lebhaft; in Betonstahl z. B. gaben die Preise fühlbar nach, wenn es sich um Lagergeschäfte handelte. Von einem Werk des Ostens, das vor kurzem zur Auflösung gekommen war, wurden umfangreiche Mengen Walzzeug angeboten. Der Verband kündigte eine strengere Ueberwachung der Verkäufe zweiter Wahl an, die beträchtlichen Umfang erreichten. Auf der anderen Seite beklagten sich die Verbandswerke über den Wettbewerb der unabhängigen Walzwerke in kleinem Formstahl. In Schienen waren die Werke gut beschäftigt. Ende Dezember nahm die Nachfrage nach Betonstahl zu bei umstrittenen Preisen; in Trägern trat keine Besserung ein. Das Ausfuhrgeschäft blieb mittelmäßig, und die Preise gaben nach. Die Märkte des Fernen Ostens wurden nach wie vor heftig umkämpft. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Goldpfund	
Betonstahl 560	Handelsstabstahl	560	
Röhrenstreifen 620	Bandstahl	650	
Große Winkel 560	Schwere Schienen	700	
Träger, Normalprofil 550	Schwere Laschen	637	
Ausfuhr ¹⁾ :		Goldpfund	
Winkel, Grundpreis 3.2.6	Träger, Normalprofile	3.1.6	

Auf dem Feinblechmarkt rechnete man zu Anfang des Monats mit einer Belebung im Inlande. Die Lieferfristen erreichten im allgemeinen vier Wochen. Das Ausfuhrgeschäft blieb mittelmäßig. Am 1. Januar tritt der Feinblechverband als einziger Verkäufer für verzinkte Bleche auf. Die Preise änderten sich nicht. Im Verlauf des Monats war die Geschäftstätigkeit auf dem Grobblechmarkt wenig umfangreich. Für Feinbleche rechnet man mit Aufträgen der Eisenbahngesellschaften und der Marine. Ende Dezember wurde der Inlandmarkt günstig beurteilt. In Mittelblechen verlangten die Werke Lieferfristen von fünf bis sechs Wochen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Grobbleche, 5 mm und mehr:	Bleche:	
Weiche Thomasbleche 700	4,76 mm	4.2.6
Weiche Siemens-Martin-Bleche 800	3,18 mm	4.7.6
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte 875	2,4 mm	4.10.-
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:	1,6 mm	4.15.-
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm 700	1,0 mm (geglüht)	4.18.-
3 bis unter 4 mm 750	0,5 mm (geglüht)	5.15.-
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm 850	Riffelbleche	4.15.-
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis 600	Universaleisen, Thomasgüte	3.18.6
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis 700		

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse machte sich im Inlande eine geringe Besserung bemerkbar. Das Fehlen von Vorräten bei den Wiederverkäufern veranlaßte die Verbraucher, ihren Bedarf einzudecken, dessen Dringlichkeit aus den geforderten kurzen Lieferfristen hervorging. Das Ausfuhrgeschäft war außergewöhnlich klein. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht 1130	Verzinkter Draht	1380
Angelassener Draht 1200	Stifte T. L. Nr. 20	1280

In Schrott kamen nur wenig Geschäfte zustande, doch rechnet man mit einer Besserung der Ausfuhr nach Italien. Ge-

wöhnlicher Siemens-Martin-Schrott kostete im Durchschnitt 120 Fr frei Norden. Für gute Sorten wurde ein beachtlicher Ueberpreis angeboten.

Die Eisenbahngesellschaften haben die neuen Bestellungen in rollendem Eisenbahnzug für 1935 bewilligt. Es handelt sich dabei z. B. um 22 Tenderdampflokomotiven, 13 Tender, 14 elektrische Lokomotiven, 3 Diesel-elektrische Lokomotiven, 25 Trecker, 311 Wagen für Haupt- und 48 für Nebentrecken usw. Der Gesamtwert der Aufträge beläuft sich auf rd. 466 Mill. Fr. Im Jahre 1934 hatte er etwa 596 Mill. Fr betragen.

Der belgische Eisenmarkt im Dezember 1934.

Der schleppe Geschäftsgang auf den überseeischen Märkten beeinflusste die Eisenindustrie in den ersten Dezembertagen ungünstig. Die Abschwächung der Ausfuhrstätigkeit machte sich besonders nach Japan fühlbar. Die bei den Werken einlaufenden Anfragen ließen jedoch auf eine baldige Besserung schließen. Während des Berichtsmonats beliefen sich die Bestellungen bei „Cosibel“ auf insgesamt 86 150 t. Den Werken wurden ungefähr 108 000 t zugeteilt. Ende November blieb noch ein Rest von 39 500 t zu vergeben. Die Zurückhaltung der englischen und japanischen Käuferschaft hatte bereits im November eine fühlbare Abnahme der Geschäftstätigkeit in Halbzeug verursacht, die sich im Vergleich zu den vorhergehenden Monaten je nach den Erzeugnissen auf 10 bis 15 % belief. Die Zunahme der Frachtkosten nach dem Fernen Osten vom 1. Februar an wird durch eine Herabsetzung der fob-Preise für Japan und die Mandchurei ausgeglichen, während für Siam, die Straits Settlements und China eine Preiserhöhung die Folge ist. Im Verlauf des Monats war der Markt unverändert ruhig, doch blieb die Gesamthaltung noch zufriedenstellend, ja es machte sich sogar einige Zuversicht bemerkbar; man hielt eine Wiederbelebung nach der Geschäftsstille zu Ende des Jahres für sehr wahrscheinlich. Nach dem Fernen Osten, besonders nach China, belebte sich das Geschäft in gewissem Sinne. Mit Japan wurden einige Abschlüsse in Halbzeug getätigt. Um die Mitte des Monats belebte sich das Geschäft mit der englischen Kundschaft, die in zahlreichen Fällen Preisangebote einholte, so in Walz- und Halbzeug. Für Indien wurden die Preise auf Goldpfund 2.15.- fob für Handelsstabstahl und 2.12.6 für Formstahl festgesetzt. Der Geschäftsumfang war Ende Dezember natürlich sehr begrenzt. Die Aufträge an „Cosibel“ dürften im Dezember 5000 bis 8000 t unter denen im November liegen. Die Ruhe machte sich besonders auf dem Markt für Stabstahl und Halbzeug bemerkbar. Der Grobblechmarkt befestigte sich etwas, da die Zurückhaltung der belgischen Gruppe nachließ. Mit Argentinien und Japan wurden einige Geschäfte in Halbzeug und Handelsstabstahl abgeschlossen.

In Roheisen war die Geschäftstätigkeit gering. Gießerei-roheisen Nr. 3 P. L. kostete ungefähr 310 bis 315 Fr je t ab Wagen Grenze, Hämatit 360 Fr und phosphorarmes Roheisen 310 Fr. In Thomasroheisen kamen nur wenig umfangreiche Abschlüsse zustande zu einem Preise von 270 Fr frei Verbraucherwerk.

England und Japan hielten sich nach wie vor dem Halbzeugmarkt fern. Die Lage im Inlande war gleichfalls schwach; ein großer inländischer Verbraucher erteilte infolge des Streikes kaum Aufträge, was den Markt ungünstig beeinflusste. Im Verlauf des Monats besserte sich die Nachfrage aus dem Auslande, namentlich aus England und Japan, wogegen der Inlandmarkt unverändert schlecht blieb. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Goldpfund	
Robblöcke 365	Knüppel	440	
Vorgewalzte Blöcke 410	Platinen	470	
Ausfuhr ¹⁾ :		Goldpfund	
Robblöcke 2.-	Platinen	2.8.-	
Vorgewalzte Blöcke 2.5.-	Röhrenstreifen	3.15.-	
Knüppel 2.7.-			

Obwohl auf dem Markt für Fertigerzeugnisse die Verhältnisse noch am günstigsten lagen, war doch zu Monatsanfang eine Abschwächung festzustellen. Die Nachfrage nach Bandstahl war zufriedenstellend, abgesehen von kaltgewalztem Bandstahl, der unter lebhaftem ausländischem Wettbewerb liegt. Rege war auch der Wettbewerb auf dem Markt für kaltgezogenen Draht. In Stabstahl war das Geschäft etwas ruhiger. Im Inlande blieb die Lage heikel, da die Aufträge unzureichend waren; infolge der früher erhaltenen Aufträge waren die Werke jedoch für den ganzen Monat beschäftigt. Man rechnet damit, daß vor Mitte Januar keine Wiederbelebung des Geschäftes zu erwarten ist. Auf dem Inlandmarkt erhofft man eine Besserung infolge der Arbeitsbeschaffungspläne, die demnächst vergeben werden sollen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Handelsstabstahl	550	Wärmegewalzter Bandstahl	700
Träger, Normalprofil	550	Gezogener Rundstahl	965
Breitflanschträger	565	Gezogener Vierkantstahl	1125
Mittlere Winkel	550	Gezogener Sechskantstahl	1300
Ausfuhr ¹⁾ :			
Goldpfund		Goldpfund	
Handelsstabstahl	3.2.6 bis 3.5.-	Kaltgew. Bandstahl, 22 B.G., 15.5 bis 25.4 mm breit	5.17.6 bis 6.-
Träger, Normalprofil	3.1.6	Gezogener Rundstahl	4.15.-
Breitflanschträger	3.3.-	Gezogener Vierkantstahl	5.15.-
Mittlere Winkel	3.2.6	Gezogener Sechskantstahl	6.10.-
Wärmegewalzter Bandstahl	4.-		

Das Inlands- und Auslandsgeschäft in Schweißstahl war während des ganzen Monats unbefriedigend. Ende des Monats war der Tiefstand besonders betont. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	525
Schweißstahl Nr. 4	1100
Schweißstahl Nr. 5	1300
Ausfuhr ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	3.- bis 3.1.-

Auf dem Blechmarkt machte sich nur in Grobblechen eine gewisse Erholung bemerkbar. Die Beschäftigung der großen Walzenstraßen war dank der vorhandenen alten Abschlüsse noch gesichert. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Gewöhnliche Thomasbleche,		Goldpfund	
Grundpreis, frei Bestimmungsort:		Goldpfund	
4,76 mm und mehr	700	Bleche:	
4 mm	750	2 bis 2,99 mm	785
3 mm	775	1,50 bis 1,99 mm	810
Riffelbleche:		1,40 bis 1,49 mm	825
5 mm	750	1,25 bis 1,39 mm	885
4 mm	800	1 bis 1,24 mm	885
3 mm	900		
Ausfuhr ¹⁾ :		Goldpfund	
Universalleisen	3.18.6	Bleche:	
Bleche:		2 bis 2,99 mm	3.17.5
6,35 mm und mehr	4.-	1,50 bis 1,99 mm	4.-
4,76 mm und mehr	4.2.6	1,40 bis 1,49 mm	4.5.-
4 mm	4.5.-	1,25 bis 1,39 mm	4.10.-
3,18 mm und weniger	4.7.6	1 bis 1,24 mm	4.15.-
Riffelbleche:		1,0 mm (geglüht)	4.17.6
6,35 mm und mehr	4.5.-	0,5 mm (geglüht)	5.16.-
4,76 mm und mehr	4.7.6		
4 mm	4.12.6		
3,18 mm und weniger	6.10.-		

Auf dem Markte für Draht und Drahterzeugnisse führte die Nachfrage aus der Südafrikanischen Union zu einer Wiederbelebung. Auf dem Inlandmarkt kam es nur zu wenigen beachtlichen Geschäften. Ende Dezember gab der Markt wieder nach; Betriebsstilllegungen waren zahlreich und nehmen anscheinend noch weiter zu. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1100	Stacheldraht	1700
Angelassener Draht	1200	Verzinnter Draht	2300
Verzinkter Draht	1650	Stifte	1500

Der Schrottmarkt war schleppend, und die Käufer versuchten die Preise zu drücken. Zu Monatschluß verlangten zahlreiche Käufer, daß die Lieferungen vorläufig eingestellt würden; die Bestandsaufnahme beeinflusste den Markt stark, so daß der Umfang der abgeschlossenen Geschäfte äußerst gering war. Es kosteten in Fr je t:

	2. 12.	29. 12.
Sonderschrott	205—210	205—210
Hochfenschrott	195—200	195—200
Siemens-Martin-Schrott	220—230	210—215
Drehspäne	200—210	190—200
Maschinenguß, erste Wahl	300—310	300—310
Brandguß	225—230	220—225

Der englische Eisenmarkt im Dezember 1934.

Das Geschäft war gewohnterweise im Dezember ungleichmäßig. Zu Monatsanfang herrschte im Inlande lebhaftere Tätigkeit, da sich die Käufer vor den Feiertagen einzudecken wünschten. Um die Monatsmitte setzte dann eine rückläufige Bewegung ein, die mit dem Herannahen des Weihnachtstages immer mehr zunahm. Auf der anderen Seite waren die Werke eifrig bemüht, die bestellten Mengen vor den Feiertagen abzuliefern. Das Ausfuhrgeschäft war insgesamt ruhig, obwohl die Dominions etwas kauften. Bezeichnend für den Markt war jedoch das Vertrauen auf die Zukunft; da die meisten Werke Ende des Jahres über einen guten Auftragsbestand verfügten, wird das Jahr 1935 für besonders aussichtsreich gehalten. In einigen Bezirken ist die Lage der Unternehmungen allerdings nicht so gut wie zur gleichen Zeit des Vorjahres. In den letzten Dezembertagen kündigten einige Eisenbahngesellschaften ihre Einkaufspläne an, die größere Käufe für die Ergänzung des Bestandes an rollendem Eisenbahn-

zeug, an Schienen, an Ersatzteilen für Brücken usw. vorsahen als in den letzten Jahren. Anfang Dezember kamen Vertreter der British Iron and Steel Federation und der Internationalen Rohstahlgemeinschaft in London zusammen und erörterten die Frage einer Verständigung über den britischen Inlandmarkt. Diese Sitzung war die Folge eines ersten Hinweises des Beratenden Zollausschusses, daß sich die britischen Werke um eine Verständigung mit dem festländischen Wettbewerb bemühen sollten, bevor eine Aenderung der gegenwärtigen Zölle von 33 1/3 % in Frage käme. Erwartungsgemäß waren die Meinungen der beiden Parteien unvereinbar. Das Festland verlangte einen Anteil am britischen Markt von 1 Mill. t. Die britischen Werke boten 500 000 t an. Die festländischen Werke gingen dann auf 900 000 t herab; aber auch dieses war nicht annehmbar und hatte offensichtlich einen vollständigen Stillstand der Verhandlungen zur Folge. Inzwischen hat die British Iron and Steel Federation dem Beratenden Zollausschuß über das Ergebnis der Sitzung berichtet und ersucht, daß über ihren Antrag um höhere Zölle, der bereits im Frühjahr 1934 vorgebracht worden war, in nächster Zeit verhandelt werde.

Obwohl der Erzmarkt nicht lebhaft war, blieben die Preise fest; anscheinend rechnen die Verkäufer mit Preissteigerungen im neuen Jahr. Bestes Bilbao Rubio kostete unverändert 17/- sh cif Tees-Häfen bei einer Fracht von 4/4 1/2 bis 4/6 sh je t. Für den größeren Teil des Monats beschränkte sich das Geschäft auf gelegentliche Schiffsloadungen zur Lieferung im neuen Jahr. Die Eisenerzfuhre über die Tees-Häfen belief sich im Dezember insgesamt auf 111 753 t gegenüber 121 398 t im November.

Das Geschäft in Roheisen war im ersten Monatsdrittel flott, gab aber später nach. Die Marktverhältnisse waren in jedem Bezirk gleich, doch behauptete sich das Geschäft in Gießereiroheisen an der Nordostküste besser als in den übrigen Landesteilen. In den letzten Dezembertagen nahmen die Verhandlungen über die mit Jahresschluß zu Ende gehenden Verträge einen guten Fortgang; in einigen Fällen fanden Erneuerungen statt, während sich in anderen Fällen auf Grund der festen Roheisenpreise die Verbraucher ihre Entscheidung vorbehalten und ihre Vorräte verminderten. Die Preise für Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 stellten sich auf 67/6 sh frei örtliche Verbraucherwerke mit einem Zuschlag von 2/- sh für die Verbraucher im Nordostbezirk. Die schottischen Verbraucher mußten 70/3 sh frei Glasgow und 67/3 sh frei Falkirk bezahlen. Wie vorauszu sehen war, ging die Nachfrage nach leichtem Bauguß in den Wintermonaten zurück, was sich in den ruhigeren Verhältnissen bei den Gießereien für leichte Gußstücke und in einer verminderten Nachfrage nach Gießereiroheisen widerspiegelte. Die schottischen Gießereien im Falkirkbezirk behaupteten ihren Beschäftigungsgrad in beachtenswertem Maße, so daß infolge ihrer Nachfrage zuzüglich des Bedarfs der örtlichen Verbraucher die Hochofenwerke an der Nordostküste gut beschäftigt waren. Demgemäß schlossen diese das Jahr in günstiger Lage, da sie in einigen Fällen Verträge zur Lieferung innerhalb der ersten sechs Monate 1935 besaßen. Nur drei Hochofen gingen auf Gießereiroheisen, doch rechnet man damit, daß einige weitere in Betrieb genommen werden. In Mittelengland war die Lage nicht so gut; verschiedentlich ermäßigten die Verbraucher bei der Erneuerung der Verträge die von ihnen abzunehmenden Mengen. Die Preise behaupteten sich jedoch auf 67/6 sh für Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 und 71/- sh für Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3, frei Black Country-Stationen mit dem üblichen Nachlaß. In einigen Fällen sollen nichtausgeführte vertragsmäßige Lieferungen in das neue Jahr hinübergenommen werden. Die Hochofenwerke blieben während der Feiertage in Betrieb, so daß die Vorräte beträchtlich zunahmen. Der Markt schloß nichtsdestoweniger in vertrauensvoller Haltung, und man rechnet damit, daß die Nachfrage in ausreichendem Maße wieder aufleben wird, um die überschüssigen Mengen aufzunehmen. Das Geschäft in Hämatit war während des Berichtsmontats beständig. Die Nachfrage nach sofortiger Lieferung war zwar gering, da die Mehrheit der Verbraucher gut eingedeckt war. Aber die Lage wurde als gesund angesehen, da die Stahlwerke insbesondere des Sheffielder Bezirkes nach wie vor beträchtliche Mengen bezogen; die Vorräte nahmen daher nicht zu. Um die Mitte des Monats zeigten die Verbraucher einige Aufmerksamkeit für Lieferung auf weite Sicht; die Werke hatten jedoch für derartige Geschäfte keine große Meinung, seitdem die Vorräte verhältnismäßig gering waren und die meisten über gute Verträge verfügten. Eine kleine Preisberichtigung fand um die Monatsmitte statt, wodurch die Nordwestwerke ihre Preise mehr denen der übrigen Erzeugerwerke für Lieferung nach dem Sheffielder Bezirk anglichen.

Der Halbzeugmarkt war im Berichtsmontat wohl stetig, doch nicht lebhaft. Eine Anzahl von Verträgen wurde erneuert;

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Dezember 1934.

	7. Dezember		14. Dezember		21. Dezember		28. Dezember	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 1 6	2 16 6	3 1 6	2 16 6	3 1 6	2 16 6	3 1 6	2 17 0
Basisches Roheisen	2 16 6	2 12 6	2 16 6	2 12 6	2 16 6	2 12 6	2 16 6	2 12 6
Knüppel	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0	5 10 0	5 5 0
Platinen	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0	5 0 0	4 15 0
Stabstahl	7 0 0	2 17 6G	7 0 0	2 17 6G	7 0 0	2 17 6G	7 0 0	2 17 6G
	bis	4 10 0P	bis	4 10 0P	bis	4 10 0P	bis	4 10 0P
3/16- und mehrzelliges Grobblech	7 5 0	3 10 0G	7 5 0	3 10 0G	7 5 0	3 10 0G	7 5 0	3 10 0G
	8 10 0	5 18 3P	8 10 0	5 18 3P	8 10 0	5 18 3P	8 10 0	5 18 3P

G = Gold, P = Papier. — Festländische Knüppel- und Platinenpreise frei Verbraucherwerk einschließlich Zoll. Uebrigere Festlandspreise fobarischem Markt. Britische Preise fob. Knüppel- und Platinenpreise frei Werk.

aber die weiterverarbeitende Industrie war in den letzten Novembertagen und während des Dezembers weniger stark beschäftigt als in den vorhergehenden Monaten, so daß bei manchen Betrieben die Vorräte in einem unerwünschten Maße zunahm. Die britischen Stahlwerke behaupteten ihre Preise auf £ 5.10.— für Knüppel bei Aufträgen von 500 t; Mengen von weniger als 100 t kosteten £ 6.2.6 frei Verbraucherwerk, doch kauften die meisten Weiterverarbeiter größere Mengen. Der übliche Preisnachlaß wirkte sich natürlich zugunsten der britischen Hersteller von Halbzeug aus, doch wurden trotzdem ansehnliche Mengen von Festlandware bezogen; obwohl hier die Preise beträchtlich schwankten, beliefen sie sich im Durchschnitt frei Werk und einschließlich Zoll auf 4/— bis 5/— sh weniger als die Frei-Werkspreise für britische Ware. Die Nachfrage nach Knüppeln besserer Güte stieg an. Britische basische Knüppel mit einem Kohlenstoffgehalt bis zu 0,25 % kosteten £ 6.2.6, mit 0,25 bis 0,33 % C £ 6.7.6, mit 0,33 bis 0,41 % C £ 6.12.6, 0,42 bis 0,60 % C £ 7.2.6, 0,61 bis 0,85 % C £ 7.12.6, 0,86 bis 0,99 % C £ 8.2.6 und über 0,99 % C £ 8.12.6. Für saure Knüppel mit 0,25 % C wurden £ 7.10.— gefordert; hier staffelten sich die Preise je nach dem Kohlenstoffgehalt bis zu £ 11.7.6 für 1,5 bis 2 % C; die Preise schwankten jedoch bei den einzelnen Herstellerwerken. Das Geschäft in Platinen ging etwas zurück; die britischen Erzeuger behaupteten ihre Preise auf £ 5.— frei Werk, während Festlandsplatinen zu £ 4.15.— bis 4.17.— frei Werk und einschließlich Zoll angeboten wurden. Bemerkenswert ist, daß nach langer Zeit wieder eine Einfuhr von festländischen Platinen für die Südwallise Weißblechwerke stattfand.

Die heimische Nachfrage nach den meisten Fertigerzeugnissen war bis kurz vor den Feiertagen gut. In einigen Zweigen machte sich eine kleine Beunruhigung bemerkbar, da die Verträge aufgearbeitet waren und Neuaufträge nicht im gleichen Umfange eingingen. Am Clyde rechneten die meisten Werke mit ungünstigen Zeiten nach Mitte Januar. Einige neue Schiffbauverträge besserten jedoch die Lage der Werke, so daß die schottischen Stahlwerke für das erste Vierteljahr 1935 Beschäftigung haben. An der Nordostküste verfügten die Werften über weniger Aufträge; aber hier wurde die Lage günstiger gestaltet durch die gute Beschäftigung der Baufirmen, wodurch sich die Nachfrage nach Trägern und Formstahl besserte. Auch die Bestellungen

der Eisenbahngesellschaften führten zu einer Besserung der Lage. Preisänderungen traten im Dezember nicht ein. Auf dem heimischen Markt kostete dünner Stabstahl bei den Außenseitern unter £ 7.10.—, während der Verbandspreis £ 8.12.— betrug abzüglich eines Nachlasses von 2/6 sh für die Verbraucher, die lediglich bei den Verbandswerken kaufen. Festländische Ware wurde auf der Grundlage von £ 7.1.— bis 7.2.— frei Birmingham einschließlich Zoll gehandelt. Die Ausfuhrpreise, die freigegeben sind, betragen im Durchschnitt £ 6.17.6 bis 7.—, doch wurde bei guten Aufträgen auch darunter verkauft. Der Blechmarkt bröckelte zu Ende Dezember ab. Die Preise blieben unverändert. Das Geschäft in Baustahl war während des ganzen Monats gut bei unveränderten Preisen. In festländischen Grobblechen und Stabstahl herrschte ausgesprochene Stille, obwohl die Einfuhr groß genug war, um die britischen Werke zu beunruhigen. Die Festlandspreise für den britischen Markt blieben unverändert.

Die Werke für verzinkte Bleche konnten eine leichte Besserung der ausländischen Nachfrage feststellen, besonders von Indien. Aber das heimische und Ausfuhrgeschäft zusammen genommen reichten nicht aus, um die Werke zu mehr als 40 % ihrer Leistungsfähigkeit zu beschäftigen. Auf dem Weißblechmarkt ging die Nachfrage gleichfalls zurück; hier arbeiteten die Werke zu Ende Dezember mit etwa 50 % ihrer Leistungsfähigkeit gegenüber 67 % kurz vorher. Allerdings ist der Weißblechmarkt um diese Zeit gewöhnlich ruhig. Die Preise blieben unverändert und betragen im Inlande 17/9 sh frei Eisenbahnwagen, während die Ausfuhrpreise sich auf 18/2 sh fob für die Normalkiste 20 × 14 beliefen.

Ausfuhrvergütung für Roheisen. — Der Roheisenverband, Essen, gewährt den deutschen Eisengießereien unter der Voraussetzung, daß sie einen bestimmten Hundertsatz ihres Roheisenbezuges beim Verband decken, auf das in Form von Fertigwaren ausgeführte Roheisen eine Rückvergütung. Mit Wirkung ab 1. Juli 1934 wurde die Freigrenze für den Bezug ausländischen Roheisens von 15 auf 5 % ermäßigt, die Ausfuhrvergütung von 10 auf 12 *R.M.* je t heraufgesetzt¹⁾. Der letzte Satz hat zwischenzeitlich insofern eine Aenderung erfahren, als er mit rückwirkender Kraft vom 1. Juli 1934 auf 14 *R.M.* je t festgesetzt wurde.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 795.

Buchbesprechungen¹⁾.

Jander, Gerhart, und Otto Pfundt: Leitfähigkeitstitionen und Leitfähigkeitsmessungen. Visuelle und akustische Methoden. 2., umgearb. Aufl. Mit 27 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1934. (VIII, 88 S.) 8°. 7,40 *R.M.*, geb. 8,80 *R.M.*

(Die chemische Analyse. Hrg. von Wilhelm Böttger. Bd. 26.)

In den letzten Jahren haben die physikalisch-chemischen Verfahren in immer stärkerem Maße an Bedeutung gewonnen und auch Eingang in die Praxis gefunden. Das gilt nicht nur für die potentiometrische Maßanalyse, sondern auch für die Leitfähigkeitstitionen und Leitfähigkeitsmessungen. Da bei neu aufgenommenen Arbeitsgebieten gerade in der ersten Zeit die Entwicklung schnell vorwärtsgeht, ist eine umfassende Darstellung dieser Fortschritte ein dringendes Bedürfnis. Diese Aufgabe erfüllt vollkommen die zweite Auflage des vorliegenden Werkes mit seinem Ueberblick über das gesamte Gebiet der Konduktometrie. Seit der ersten Auflage sind die apparativen Einrichtungen und die praktischen Anwendungen der Konduktometrie derart vervollkommen worden, daß die zweite Auflage eine vollständige Neubearbeitung darstellt. Während die Gliederung im großen die gleiche geblieben ist, sind die einzelnen Abschnitte sehr wertvoll ergänzt worden.

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

Die Erweiterung des ersten Abschnittes, der die theoretischen Grundlagen behandelt, ist besonders für denjenigen zu begrüßen, der sich erstmalig mit Leitfähigkeitstitionen oder Messungen befaßt. — Der zweite Abschnitt über die Brückenschaltung und die Messung der Leitfähigkeit enthält neu die inzwischen gesammelten Erfahrungen über die Einzelteile der Brückenschaltung, über Tauch- und Pipettenelektroden sowie eine eingehende Darstellung der Genauigkeit der Messungen und ihrer Fehlerquellen. — Während bei der ausführlichen Beschreibung des Telefonverfahrens die elektrochemischen Grundlagen der Leitfähigkeitstitionen und die hierfür geeigneten Reaktionen besprochen werden, bringt der Abschnitt über die visuelle Arbeitsweise nach einem kurzen Ueberblick über die Entwicklung die neuesten apparativen Einrichtungen. Hierbei werden beschrieben die Messung mit kommutiertem Gleichstrom, die Einrichtungen nach Treadwell und Ehrhardt als Beispiele für die Schaltungen mit Gleichrichtung durch Elektronenröhren, die Schaltungen mit Kontaktgleichrichter, Detektor oder Thermokreuz, die Vorrichtung mit Synchrongleichrichtung und die von den Verfassern entwickelte Einrichtung mit Wechselstromgalvanometer, die als die neueste Anordnung auf diesem Gebiete anzusprechen ist. Eine Darstellung besonderer Leitfähigkeitsgefäße für Titionen bei Zimmertemperatur, bei höheren Temperaturen sowie im Eis-Thermostaten bildet den Abschluß dieses Abschnittes und damit des ersten Hauptteiles.

Der zweite Hauptteil bringt die praktischen Anwendungsbeispiele, die, wie bereits erwähnt, auf Grund der zahlreichen Arbeiten ganz erheblich erweitert worden sind. Schon deshalb ist das dem Werke neu beigegebene, selbst die jüngsten Arbeiten enthaltende Schrifttumsverzeichnis von außerordentlichem Werte. — In einem letzten Abschnitt werden dann noch die Anwendung der Konduktometrie zur Betriebsüberwachung, wie beispielsweise die Prüfung des Salzgehaltes eines Wassers und die dazu erforderlichen Aufzeichnungsgeräte, behandelt.

Das Werk, das kurz und übersichtlich alles Wissenswerte bringt, ist nur zu empfehlen.

Peter Dickens.

Der Chemieingenieur. Ein Handbuch der physikalischen Arbeitsmethoden in chemischen und verwandten Industriebetrieben. Unter Mitarbeit zahlr. Fachgenossen hrsg. von A. Eucken, Göttingen, und M. Jakob, Berlin, mit einem Geleitwort von F. Haber †, Berlin-Dahlem. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 89.

Bd. 1: Physikalische Arbeitsprozesse des Betriebes.

T. 4: Elektrische und magnetische Materialtrennung. Materialvereinigung. Hrsg. von A. Eucken, Göttingen. Bearb. von A. Eucken, Göttingen, [u. a.] Mit 180 Fig. im Text. 1934. (VIII, 309 S.) 29 *RM.*, geb. 34 *RM.*

Der vorliegende vierte Teil des ersten Bandes¹⁾ behandelt wiederum wichtige Abschnitte unseres Arbeitsgebietes aus der Feder anerkannter Fachleute. So wird die Anwendung der elektrischen Trennung bei der Gasreinigung in den wissenschaftlichen Grundlagen und der technischen Anwendung des Elektrofilters für die verschiedenen Industriegase in klarer Form dargestellt. Weiter wird das für die Erzaufbereitung bedeutsame magnetische Trennverfahren in seinen physikalischen Vorgängen und seiner praktischen Durchführung eingehend erörtert. In dem Hauptabschnitt „Materialvereinigung“, der das Mischen fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe behandelt, vermißt man bei den an sich schon etwas kurz gefaßten Ausführungen über Zusammenschmelzen, Sintern und Brikettieren die Erwähnung des im Hüttenwesen so weit verbreiteten, mit Saugzug arbeitenden Band-Sinterverfahrens.

Zusammenfassend läßt sich indessen sagen, daß das Werk mit seinen vielseitigen Quellenangaben eine wertvolle Bereicherung des einschlägigen Schrifttums darstellt.

Sg.

Lehr, Ernst, Dr.-Ing.: Schwingungstechnik. Ein Handbuch für Ingenieure. Berlin: Julius Springer. 89.

Bd. 2. Schwingungen eingliedriger Systeme mit stetiger Energiezufuhr. Mit 243 Textabb. 1934. (XII, 373 S.) 30 *RM.*, geb. 34,50 *RM.*

Der nunmehr vorliegende zweite Band²⁾ behandelt die Schwingungen eingliedriger Systeme mit stetiger Energiezufuhr. Der erste Abschnitt befaßt sich mit den Elementen des Schwingungssystems unter dem Einfluß von Wechselkräften, und zwar genau wie im ersten Bande sowohl mit den Elementen mechanischer als auch elektrischer Schwingungskreise. Der zweite Abschnitt ist der Schaltung von Schwingungskreisen gewidmet in allen in Frage kommenden Anordnungen von Masse, Feder und Dämpfung bzw. Induktivität, Kapazität und Widerstand, während der dritte dann die erzwungenen Schwingungen voll-

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1203.

²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1934) S. 815.

ständiger Schwingungssysteme behandelt. Mit Rücksicht auf die einzelnen Antriebsarten wird die Darstellung gegliedert. Sie behandelt eingehend die schwingungstechnischen Arbeitsmaschinen, abschließend auch die Schwingungsisolierung von Fundamenten nebst der Fahrzeugfederung.

In einem besonderen Abschnitt werden die selbststeuernden Systeme besprochen. Außer einfachen Beispielen werden die durch Elektronenröhren selbstgesteuerten elektrischen Schwingungskreise, die Pendelung von Gleichstrommaschinen und die Schwingungserscheinungen durch Fliedkraftregler behandelt. Zum Schluß macht der Verfasser mit seinem Verfahren zur Behandlung pseudoharmonischer Schwingungskreise bekannt.

Den Leitgedanken, eine Schwingungstechnik für den Konstrukteur zu schreiben, hat der Verfasser folgerichtig und mit restlosem Erfolg auch im zweiten Band verwirklicht. So bieten die ersten drei Abschnitte alle erforderlichen Unterlagen, eine Schwingungsmaschine zu berechnen und zu bemessen. Wie im ersten Bande, erwarb sich der Verfasser auch hier ein großes Verdienst durch die weitestgehende Vergleichung elektrischer und mechanischer Schwingungsvorgänge. Es ist sehr zu wünschen, daß außer den Konstrukteuren und Studierenden auch die Wissenschaftler sich mit dieser Art der Darstellung der Schwingungstechnik befassen, die für die Vermittlung an Techniker besonders zweckmäßig sein dürfte. Im übrigen sei an die Würdigung des ersten Bandes verwiesen, die für den zweiten nicht minder geltend gemacht werden möge.

Franz László.

Winschuh, Josef: Industrievolk an der Ruhr. Aus der Werkstatt von Kohle und Eisen. Mit über 100 Abb. Oldenburg i. O.: Gerhard Stalling, A.-G., [1934]. (128 S.) 4^o. 2,90 *RM.*

Die Unterlagen zu dieser Bildveröffentlichung entstammen der betrieblichen Sozialpolitik der beiden großen rheinisch-westfälischen Industriezweige, über die Dr. R. Schwenger in den letzten Jahren zwei auf gründlichen Forschungen beruhende Bücher geschrieben hat¹⁾. Winschuh hat es verstanden, in einer mehr skizzenhaften und aufgelockerten Darstellung die wissenschaftlichen Ergebnisse fesselnd auszuwerten. Die anschauliche Darstellung Winschuhs wird durch über hundert aus dem Leben der Betriebe herausgegriffene Lichtbilder wirksam unterstützt. Die Werkstatt von Kohle und Eisen an der Ruhr erhebt also in Wort und Bild. Wir sehen weiter, wie in den Betrieben aus der Ueberlieferung langer Jahrzehnte bis in die letzte Zeit hinein soziale Arbeit geleistet worden ist, wie sich die Berufs- und Standesfragen, die Gestaltung des Feierabends, die Lebenssicherung und die Unfallverhütung in den Betrieben, ferner die Nachwuchsschulung und alle die Fragen, die sich aus dem Begriff „Gemeinschaft und Führung“ ergeben, bis in die Gegenwart hinein entwickelt haben. In seinen Schlußausführungen stößt Winschuh in die wechselseitigen Beziehungen zwischen Industrie und Volkstum vor. Er kommt zu dem Ergebnis, daß Industrievolk keineswegs losgelöst vom Volkstum zu sein braucht, und daß auch im industriellen Lebensraum Arbeitertum als gesundes Glied am Körper eines neugeborenen und reichgegliederten deutschen Volkstums zu wachsen vermag. Mit ihrem Geist der Freiwilligkeit schlägt die betriebliche Sozialpolitik in der Tat eine wichtige Brücke zum deutschen Sozialismus, der in der Welt der Wirklichkeit und nicht in der Scheinwelt der Theorien zu Hause ist.

Sg.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 343/44; 54 (1934) S. 241/43.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 5. Dezember 1934 trat der Bauausschuß für das Eiseninstitut zusammen, um nach einer Besichtigung des Neubaus Vorschläge für die Innenausstattung zu prüfen und darüber zu beschließen. Das Kuratorium für das Eiseninstitut hielt im Anschluß daran seine Jahressitzung ab, in der die Abrechnung des Eiseninstituts vorgelegt, der Tätigkeitsbericht erstattet und der Haushaltplan für 1935 genehmigt wurde.

Am gleichen Tage hielt der Ausschuß für Wärmewirtschaft seine 130. Sitzung ab. Es wurde über die Karburierung an Siemens-Martin-Oefen mit Koksofengasbeheizung und über den weiteren Verlauf der von der Wärmestelle angestellten Reglerversuche berichtet.

Eine Vollsitzung des Maschinenausschusses vom 7. Dezember galt vor allem der Besprechung von Maßnahmen zur Einsparung ausländischer Rohstoffe im Betriebe von Hüttenwerken. Dem gleichen Ziel diente ein Bericht über Lager aus Kunstharz an Stelle von Metallagern. Zwei weitere Berichte befaßten sich mit der Entwicklung und dem heutigen Stande der Kohlenstaubmaschine und der Brennstofffrage für diese Maschine.

Der vorstehend schon erwähnten Frage der Karburierung an Siemens-Martin-Oefen mit Koksofengasbeheizung war auch

eine vom Stahlwerksausschuß einberufene Besprechung vom 10. Dezember gewidmet. Einem Bericht über die Erfahrungen mit der Karburierung folgte eine Aussprache über die an das Koksofengas zu stellenden Anforderungen zwecks Beheizung von Oefen in der Eisenindustrie.

Am 11. Dezember tagte der Unterausschuß für Terminwesen zu Aussprachen über die Grundfragen, die bei der Errichtung einer Terminstelle zu beachten sind, und über die organisatorischen Forderungen für das Terminwesen.

In einer Sitzung vom 12. Dezember nahm der Arbeitsausschuß des Werkstoffausschusses Berichte über den Einfluß kleinster Beimengungen von Kupfer und Nickel auf unlegierte Stähle, über Kerbempfindlichkeit bei Wechselbeanspruchung von legierten und unlegierten Stählen und über die bei Sägeblättern häufig auftretende Schieferung entgegen. Der Sitzung des Arbeitsausschusses folgte die Vollsitzung des Werkstoffausschusses mit einer Tagesordnung, die einen ungewöhnlich großen Teilnehmerkreis angezogen hatte. An erster Stelle wurde von einem berufenen Fachmann der chemischen Industrie ein Vortrag über die Organisation der Forschung in der chemischen Industrie gehalten, der den Zuhörern wertvolle Anregungen gab. Es folgte

ein Beitrag zur Frage der Anlaßsprödigkeit von Stählen und je ein Bericht über die Entstehungsbedingungen und die Entstehungsursachen der Flocken.

Der Unterausschuß des Schmiermittelausschusses ließ sich am gleichen Tage über den Stand der Arbeiten für Anhaltzahlen für den Schmierölverbrauch von Dampfturbinen, -maschinen und -verdichtern berichten.

Der Chemikerausschuß legte die Ergebnisse seiner Arbeiten in einer Vollsitzung vor, die am 13. Dezember vormittags und nachmittags tagte. Im ersten Teil der Sitzung wurden Berichte über die Bestimmung von Aluminium im Stahl als Phosphat, über Verfahren zur Untersuchung des Angriffs von Spundwändeisen in Fluß- und Seewasser und über die Eisen- und Manganoxydulbestimmung im Stahl mit Quecksilberchlorid entgegengenommen, während der Nachmittag Vorträge über die Untersuchung von Stahlwerksteer, über die Schwefelbestimmung in Ferrolegierungen und über eine potentiometrische Bestimmung des Molybdäns und Titans im Stahl, in Ferrolegierungen, Schlacken und Erzen in Gegenwart des Eisens und der Begleitelemente brachte.

Der Unterausschuß für Bearbeitbarkeitsfragen ließ sich am 14. Dezember Berichte über Zerspanbarkeitsuntersuchungen an deutschen und amerikanischen Autobaustählen und über einen Vergleich von Schnellarbeitsstählen aus dem kernlosen Induktionsofen und aus dem Lichtbogenofen erstatten.

Am 17. Dezember kam der Unterausschuß für Statistik zusammen. Er nahm Stellung zu einem Gliederungsschema und zu der Auswertung der bisherigen statistischen Arbeiten hiernach.

Der Arbeitsausschuß des Chemikerausschusses setzte in einer Besprechung vom 21. Dezember seine laufenden Arbeiten fort.

In unserem Zweigverein Eisenhütte Oberschlesien fand am 14. Dezember eine Sitzung des Fachausschusses Hochofen und Kokerei und am 18. Dezember eine Sitzung des Stahl- und Walzwerksausschusses statt. Auf der Tagesordnung der erstgenannten Sitzung stand eine Aussprache über die Wärmewirtschaft des Kokssofenbetriebes und die Einregelung der Beheizung von Koksöfen; ferner wurden technische Kennzahlen der oberschlesischen Kokereien ausgetauscht. In der Sitzung des Stahl- und Walzwerksausschusses wurde ein Bericht über Neuerungen in der Herstellung von Rohren entgegengenommen und über allgemeine Betriebsfragen gesprochen.

In einer Sitzung der Fachgruppe Stahlwerke unserer Eisenhütte Südwest wurde über das Ferromanganschmelzen im Teeröfen und über die Schwefelumsetzungen bei den basischen Stahlerzeugungsverfahren berichtet sowie über Rohstofffragen beraten.

Neue Satzungen.

Durch Beschluß der Hauptversammlung vom 2. Juni 1934 sind die Satzungen unseres Vereins geändert worden. Nach § 20 der alten Satzungen bedurfte diese Aenderung der Zustimmung des Oberpräsidenten der Rheinprovinz. Diese Zustimmung ist am 27. Dezember 1934 erteilt worden. Die Genehmigungs-urkunde trägt die Nummer E-664 und hat folgenden Wortlaut:

„Die von der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf am 2. Juni 1934 beschlossenen Satzungsänderungen werden hiermit genehmigt.

Der Oberpräsident der Rheinprovinz.

Im Auftrage:

(gez.) Stock.“

Auf Anforderung stellen wir unseren Mitgliedern Abdrucke der neuen Satzungen kostenlos zur Verfügung.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Ahrenz, Hans, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.).

Bosse, Hermann, Maschinendirektor, Halle (Saale), Königstr. 63.

Brinkmann, Heinrich, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund-Hörde, Burgstr. 17.

Huhn, Gustav, Oberingenieur der Fa. Ofu Ofenbau-Union, G. m. b. H., Düsseldorf, Humboldtstr. 1.

Kraus, Carl, Direktor der Siegener Maschinenbau A.-G., Abt. Klein-Dahlbruch, Dahlbruch (Kr. Siegen).

Kuhn, Ernst, Dipl.-Ing., Opel-Werke, Rüsselsheim (Main), Frankfurter Str. 110.

Lantz, Otto, Dipl.-Ing., Rekuperator, G. m. b. H., Düsseldorf Hindenburgwall 53—59.

Malzacher, Hans, Dr. mont., Zentralkontroll- und Eisenwarenfabrik Lapp-Finze, A.-G., Graz (Steiermark), Bahnhofs-gürtel 35.

Münemann, Curt, Ingenieur, Kettenfabrik Arnold & Stolzenberg, Einbeck; Juliusmühle (Post Kreiensens Land).

Stary, Otto, Hütteningenieur, Eisenhüttenwerk Thale, A.-G., Thale (Harz), Jägerstr. 5.

Willach, Heinrich, Ing., Vorstand der Deutschen Ton- u. Steinzeugwerke, A.-G., Berlin-Charlottenburg 2; Weißwasser (O.-L.), Arnimpromenade 7.

Neue Mitglieder.

a) Ordentliche Mitglieder.

Chelius, Reiner, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Dammannstr. 58.

Dransfeld, Peter, Dipl.-Ing., Obering. der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Osnabrück, Rothenburger Str. 4a.

Fiedler, Wolfgang, Dipl.-Ing., Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg O, Viktoriastr. 21.

Fischnich, Aloys, Dipl.-Ing., Sachs. Gußstahl-Werke Döhlen, A.-G., Freital 2 Sa., Sachsenplatz 1.

Goeckmann, Heinrich, Prokurist des Bochumer Vereins für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum, Farnstr. 43.

Hagedorn, Heinz, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp, A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.); Duisburg, Schreiberstr. 22.

Illian, Friedrich, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefelder Stahlwerk, Krefeld, Lutherplatz 4.

Kohlstadt, Helmut, Ing., Betriebsleiter bei den Mannesmannröhren-Werken, Abt. Witten, Witten (Ruhr), Franzenstr. 7.

von der Laden, Emil, Betriebsingenieur der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Niederrh. Hütte, Duisburg-Meiderich, Borkhofer Str. 2a.

Lenßen, Theodor, Betriebsführer der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Lessingstr. 5.

Lichtenberg, Hans, Direktor des Stahlwerks-Verbandes, A.-G., Düsseldorf 10, Kühlwetterstr. 28.

Neumann, Karl, Ingenieur der Siegener Maschinenbau A.-G., Abt. Klein-Dahlbruch, Dahlbruch (Kr. Siegen), Müsener Str. 20.

Pasdzior, Jakob, Ingenieur der Fa. Gontermann-Peipers A.-G. für Walzenguß- u. Hüttenbetrieb, Siegen (Westf.), Wallgrabenstr. 6.

Pitscheneder, Josef, Betriebschef der Fa. Ruhrstahl, A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Schillerstr. 28.

Rabe, Willy, Oberingenieur, Ilseder Hütte, A.-G., Groß Ilsede.

Schilcher, Karl, Dipl.-Ing., Bochum, Rechner Str. 3.

Schröder, Wilhelm, Betriebsingenieur der August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Thyssenhütte, Hamborn (Rhein), Kronstr. 15.

Stefan, Walter, Dipl.-Ing., Kronprinz A.-G. für Metallindustrie, Immigrath (Niederrh.).

Viefhaus, Kurt, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Witten; Bochum, Kortumstr. 58.

Walter, Albert, Metallgießereibesitzer, Wetzlar, Hermannsteiner Str. 59.

Wiedefeldt, Fritz, Wirtschaftsingenieur, Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund, Hallesche Str. 5.

Wilken, Paul, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Georgsmarienhütte (Kr. Osnabrück), Wellenkampstr. 10.

b) Außerordentliche Mitglieder.

Boos, Herbert, cand. rer. fer., Duisburg, Fuldastr. 6.

Lindemann, Joh., stud., Aachen, Höhenweg 1.

Zeidler, Dieter, cand. ing., Berlin-Charlottenburg 2, Berliner Str. 172.

(Fortsetzung folgt.)

Gestorben.

Bornefeld, Fritz, Dipl.-Ing., Essen-Borbeck. 22. 12. 1934.

Buchwald, Reinhard, Ingenieur, Düsseldorf-Rath. 25. 12. 1934.

Kezel, Paul Josef, Dipl.-Ing., Neunkirchen. 23. 12. 1934.

Kirchberg, Eduard, Betriebsing. Dortmund-Hörde. 29. 11. 1934.

Schmidt, Ernst Konrad, Oberingenieur, Breslau. Dez. 1934.

Vogel, Heinrich, Berghauptmann, Bonn. 20. 12. 1934.

**Das Inhaltsverzeichnis zum 2. Halbjahrsbande 1934 wird
einem der Januarhefte beigegeben werden.**