

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 47

21. NOVEMBER 1935

55. JAHRGANG

Versuche über den Abbrand in Walzwerksöfen.

Erster Teil: Die zeitlichen Einflußgrößen.

Von Franz Strähuber in Düsseldorf.

[Mitteilung Nr. 222 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Versuchsplan. Frühere Untersuchungen. Grundsätzliches zu den Abbrandmessungen. Ofen, Werkstoff, durchgeführte Messungen. Erste Versuchsreihe: Einfluß der Oberfläche. Zeitliche Einflußgrößen: Gesamt- und Teilwärmzeiten, Liegezeit im Ziehherd, Störungszeiten. Zusammenfassung aller Versuche: Die Haupteinflüsse. Allgemeines über den Einfluß der Gasatmosphäre.)

I. Allgemeines. Versuchszweck, Versuchsplan.

An einem von Kohlenstaub- auf Ferngasbeheizung umgestellten Rollofen, der eingehender untersucht wurde¹⁾, sollten gleichzeitig die Abbrandverhältnisse geklärt werden. Auf Grund der Untersuchungen von W. Schröder²⁾, die bei Luftmangel eine starke Ueberlegenheit von Koksofengas gegenüber anderen Brennstoffen ergaben, da Wasserstoff eine stärker reduzierende Wirkung hat als Kohlenoxyd und daher abbrandmindernd wirkt, war empfohlen worden, im Bereich hoher Temperaturen, d. h. auf dem Ziehherd, reduzierend und im Bereich niedrigerer Temperaturen oxydierend zu fahren. Die Stirnbrenner wurden daher mit Luftmangel betrieben und die letzten Seitenbrenner auf einen solchen Luftüberschuß eingestellt, daß am Ofenende gerade vollkommene Verbrennung herrschte. Um Abbrandzahlen zu erhalten sowie die verschiedenen Einflüsse nach ihrer Größenordnung zu erfassen und besonders die zur Erzielung niedrigsten Abbrandes richtige Ofeneinstellung festzulegen, wurden die nachstehend behandelten Versuche durchgeführt.

Auf die früheren Untersuchungen von K. Rummel³⁾ an kleinen Eisenblöcken, von Schröder²⁾ an einem besonderen kleinen Einsatzofen, von L. A. Richter⁴⁾ an einfachem Walzgut in Stoß- und Einsatzöfen und weiter auf die Abhandlung von W. Krebs⁵⁾ hat F. Wesemann⁶⁾ in seinem eingehenden Bericht über die Ergebnisse einer Gemeinschaftsarbeit über Abbrandfragen bereits ausführlich hingewiesen. Ueber diese Untersuchungen sowie die Kennzeichnung und die wirtschaftliche Bedeutung des Abbrandes usw. wird in der letztgenannten Arbeit ebenfalls erschöpfend berichtet. Für reinen Koksofengasbetrieb hat man die Messungen nur bis zu Ziehtemperaturen von 1400° durchgeführt (Schröder), während bei Mischgas- und Gene-

ratorgasöfen der Abbrand bis zu 1300° festgestellt wurde. Die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen erstreckten sich bei reiner Koksofengasatmosphäre über einen Temperaturbereich von 1330 bis 1400°.

Da das Gleichhalten der Versuchsbedingungen an einem Walzwerksofen praktisch kaum möglich ist, so dürfte zwar für grundsätzliche Feststellungen, die den Einfluß einer der vielen Veränderlichen, z. B. der Temperatur oder der Gasatmosphäre, zeigen sollen, stets der laboratoriumsmäßig ausgeführte Versuch in einem kleineren Ofen in Frage kommen, dagegen sind zur Klärung des sich im praktischen Betrieb an Stoß- und Rollöfen ergebenden Abbrandes unter Bedingungen, die tatsächlich eingehalten werden können, Versuche am Ofen selbst erforderlich.

In fünf Versuchsreihen wurden insgesamt 307 Blöcke untersucht. Die Ofenmannschaft bediente den Ofen in der gewohnten Weise; sie zog die Blöcke, wenn nach ihrem Ermessen die verlangte Ziehtemperatur erreicht war, rollte das Walzgut zur üblichen Zeit weiter usw. Mit Absicht wurde so verfahren, um Abbrandwerte zu erhalten, wie sie in der Praxis an Rollöfen tatsächlich auftreten. Beeinflußt wurde bei den verschiedenen Versuchen nur die Brenneinstellung, so daß sich ergab

1. a) reduzierende Atmosphäre auf dem Ziehherd, oxydierende auf dem Stoßherd,
b) reduzierende Atmosphäre im ganzen Ofen,
c) oxydierende Atmosphäre im ganzen Ofen,
d) theoretische Verbrennung im ganzen Ofen.

Außer dieser Klarstellung des Einflusses der Gasatmosphäre sollten noch folgende Fragen beantwortet werden:

2. Ist der Abbrand an Rohblöcken und Blöcken mit metallisch blanker (abgedrehte Blöcke) Oberfläche gleich?
3. Wie hoch ist der Abbrand in Abhängigkeit von der Gesamtwärmzeit „W“?
4. Welchen Einfluß hat die Größe der Teilwärmzeit „W_M“ im Mittel- und Ziehherd, d. h. im Bereich der für den Abbrand in Stoßöfen meist kritischen Temperatur oberhalb 900°?

⁷⁾ In Stoßöfen beginnt merklicher Abbrand vielfach erst bei Temperaturen um 900°, da die Wärmzeiten bis zur Erreichung dieser Oberflächentemperatur meist gering sind.

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

¹⁾ Die Messungen wurden gemeinsam mit Oberingenieur E. Kozel in der Hüttenabteilung des Eschweiler Bergwerksvereins durchgeführt.

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

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 499/504 (Wärmestelle 107).

⁴⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 377/85 (Wärmestelle 149).

⁵⁾ Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 652/54.

⁶⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 33/38 (Wärmestelle 209).

5. Welchen Einfluß haben längere Liegezeiten „W_z“ im Ziehherd?
6. Welchen Einfluß haben Walzstörungen, d. h. Betriebsstillstände, die, da der Ofen warmgehalten wird, meist zu einer Temperaturerhöhung besonders der hinteren Ofenteile führen?

II. Ofen, Werkstoff und durchgeführte Messungen.

Der in *Abb. 1* dargestellte Rollofen, an dem die Untersuchungen durchgeführt wurden, hat eine Gesamtlänge von 15,58 m, eine Nutzlänge von 14 m, eine lichte Herdbreite von 1,6 m, also eine Gesamtherdfläche von 22,4 m². Die Abgase gelangen durch zwei am Ofenende im Gewölbe angebrachte Abzüge in einen über dem Ofen angeordneten Nadelluftwärmer, Bauart Liesen, und von dort, durch einen Abgasschieber geregelt, ins Freie. Bei Außerbetriebnahme des Rekuperators ziehen sie durch zwei seitlich angeordnete Abzüge ebenfalls in die Werkshalle ab. Die Wärmezufuhr geschieht durch drei Stirnbrenner und vier Seitenbrenner, je zwei rechts und links, neuerer Bauart, mit Innen- und Außenluftzufuhr versehen, zur wahlweisen Regelung der Flammenlänge. Beschickt wird der Ofen zweireihig mit Rundblöcken von 345 bis 510 mm Länge, 103 bis 140 mm Außendurchmesser und Gewichten von 32 bis 52 kg. Das mittlere Blockgewicht beträgt 35 bis 37 kg. Der Werkstoff hat durchschnittlich folgende Zusammensetzung: 0,08 bis 0,11% C, 0,04 bis 0,06% Si, 0,5 bis 0,56% Mn und 0,03% S.

Die aus dem unteren Teil des Rohblockes stammenden Blöckchen, die vielfach Verunreinigungen der Oberfläche enthalten, werden abgedreht, so daß in wechselnder Reihenfolge Rohblöcke und gedrehte Blöcke, d. h. solche mit blanker Oberfläche, eingesetzt werden. Gezogen wird abwechselnd aus der rechten und linken Tür.

Bei den Versuchen wurde folgendes gemessen:

1. die gesamte dem Ofen zugeführte Gas- und Windmenge mit Ringwaagefolgezeigergerät;
2. durch festeingebaute Thermolemente in Herdmitte und am Ofenende ein Mittel aus den Ofenraum-, Abgas- und Blocktemperaturen;
3. die Abgaszusammensetzung durch Entnahme von Sammelproben aus dem Ziehherd und am Ofenende. Der Ofen stand dabei auf dem Ziehherd stets unter Ueberdruck;
4. die Gewölbetemperatur durch optische Messung an jeder Tür;
5. die Blockangaben: Länge, Durchmesser, Blockbeschaffenheit;
6. das Blockgewicht, vor Einsetzen und nach Zunderentfernung auf der gleichen Waage;
7. die Gesamtaufenthaltszeit der Blöcke im Ofen, die Teilwärmzeiten im Mittelherd, d. h. ab ersten Zusatzbrenner bis zum Beginn des Ziehherdes sowie die Aufenthaltszeit im Ziehherd (s. *Abb. 1*);
8. die Blocktemperaturen beim Ziehen sowie die Blockkerntemperaturen nach dem Walzen.
9. Die Blöcke wurden nach dem Ziehen sofort in mit Wasser gefüllte Behälter geworfen und nach dem Erkalten mit Drahtbürsten in der üblichen Weise kräftig gesäubert. (Bei Kopfblöcken, in denen sich Lunken befinden, ist darauf zu achten, daß das in die Lunken eingedrungene Wasser wieder durch Ausdampfen im Ofen entfernt wird, da sonst erhebliche Fehlmessungen unterlaufen können. Am besten vermeidet man daher überhaupt die Wahl von Kopfblöcken.)

Meist wurde eine Gruppe von je sechs bis acht Blöcken durchgesetzt, von denen in der ersten größeren Versuchsreihe (102 Blöcke) die Hälfte aus Roh- und die andere Hälfte aus abgedrehten Blöcken bestand. Um verschiedene Durchsatzzeiten zu erreichen, wurden die Versuchsgruppen jeweils zwischen 26-, 30-, 36-, 42-, 48- und 50-kg-Blöcken durchgesetzt. Bei der Feststellung des Einflusses verlängerter Liegezeit auf dem Ziehherd beließ man jeweils ein, zwei oder drei Blöcke 3, 6, 10, 15 und 20 min über die übliche Aufenthaltszeit auf dem Ziehherd. Bei Versuchsreihen, welche die Feststellung des Einflusses verschiedener Ziehtemperaturen auf die Höhe des Abbrandes bezweckten, wurden die Blöcke aus verschiedenen Türen, sobald die gewünschten Temperaturen 900, 1000 und 1100° usw. erreicht waren, gezogen.

III. Ergebnisse.

Zunächst sollen im folgenden ersten Teil die bei annähernd gleichen Ziehtemperaturen sowie ähnlicher Gasatmosphäre gewonnenen Ergebnisse der ersten Versuchsreihe herausgezogen und besprochen werden, um besonders die zeitlichen Einflüsse (Gesamtwärmzeit, Aufenthaltszeit im Mittel- und Ziehherd, Liegezeit im Ziehherd) auf die Abbrandhöhe zu ermitteln. In einem zweiten Teil dieser Abhandlung werden die Ergebnisse sämtlicher fünf Versuchsreihen folgen. Die kritische Betrachtung zeigt, daß sehr verschiedene Einflüsse die Höhe des Abbrandes bestimmen. Eine eingehende Zergliederung dieser Einflüsse wird ebenfalls im zweiten Teil dieser Arbeit vorgenommen werden.

A. Der Einfluß der Oberfläche und Aufenthaltszeiten

(erste Versuchsreihe).

1. Gewölbetemperatur und Kennzeichnung des Abbrandes.

Abb. 1 zeigt über der Skizze des Ofens mit der Brenneranordnung den Verlauf der Ofen-Innentemperatur (Gewölbetemperatur) an den verschiedenen Versuchstagen. Aus der Abbildung ist ersichtlich, daß die Gewölbetemperatur am

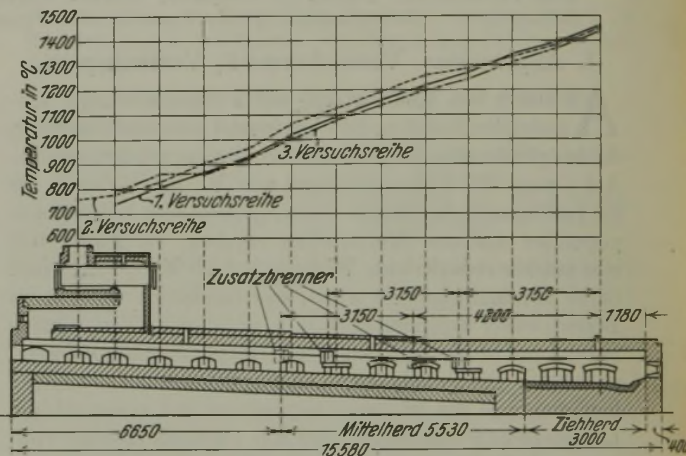


Abbildung 1. Rollofen und Gewölbetemperaturen.

ersten Zusatzbrenner meist 1000° betrug. Die Blockoberfläche erreicht daher — wie Stichmessungen bestätigten — an dieser Stelle die für den Beginn des Abbrandes in Stoßöfen meist maßgebende Temperatur von 900°. Im Ziehherd, d. h. in dem Ofenabschnitt unmittelbar an der Ziehtür, liegt die Temperatur an fast allen Versuchstagen praktisch gleich hoch. An der ersten Ziehtür gemessen, ergab sich eine Herdtemperatur von 1440 bis 1465°.

Statt der früher üblichen Angabe des Abbrandes nach dem Gewicht, durch die die Größe des Abbrandes unmittelbar in Hundertteilen des Einsatzgewichtes angegeben wurde, wird neuerlich, um eindeutige Vergleichsmöglichkeiten zu haben, der Abbrand meist auf die Gesamtoberfläche bezogen, da er ja von der Oberfläche des Wärmgutes abhängt.

Gewichts- und Oberflächenabbrand sind durch die Beziehung

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

verknüpft, wobei a_g = Gewichtsabbrand, o = gesamte Blockoberfläche in m², g = Blockgewicht in kg, a_f = Flächenabbrand in kg/m² bedeutet⁶⁾.

2. Abbrand an Rohblöcken und Blöcken mit metallisch blanker Oberfläche.

Es bestand die Vermutung, daß die blanken Blöcke den größeren Abbrand hatten, da der blanke Block dem Angriff

der Feuergase in stärkerem Maße ausgesetzt schien als der Rohblock mit seiner Schutzhaut; außerdem ist wegen der Drehrille die Oberfläche des gedrehten Blockes wahrscheinlich größer als die des Rohblockes. Sämtliche in Abb. 2 dargestellten Versuche zeigen jedoch, daß bei gleichen Wärmzeiten abwechselnd der Roh- oder der gedrehte Block den höheren Abbrand aufweist; er ist also unabhängig von der Art der Blockoberfläche. Diese Feststellung deckt sich mit Ergebnissen der in Oberschlesien durchgeführten Abbrandversuche, bei denen zwischen Rohblock und vorgewalztem Knüppel ebenfalls keine Abweichung in der Größe des Abbrandes gefunden wurde. Sehr deutlich ist diese Feststellung aus den fünf Punkten bei 181 min einer durch Walzenstörung verursachten höheren Wärmzeit zu erkennen (Abb. 2).

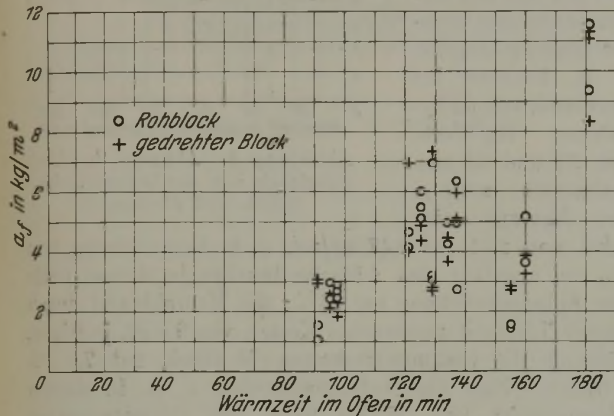


Abbildung 2. Abbrand von Blöcken mit metallisch blanker Oberfläche und von Rohblöcken in Abhängigkeit von der Wärmzeit.

Hierbei hatte ein Rohblock mit 11,6 kg/m² den höchsten Abbrand, dann folgen zwei gedrehte Blöcke, dann wieder ein Rohblock mit 9,3 kg/m², während ein blanker Block mit 8,4 kg/m² den für diese Wärmzeit geringsten Abbrand aufwies.

3. Abbrand in Abhängigkeit von der Gesamtwärmzeit.

Um übersichtlichere Darstellungen zu erhalten, sind in den weiteren Abbildungen nur die aus jeder Versuchsreihe gewonnenen Mittelwerte eingetragen. Jeder Punkt stellt daher das Versuchsergebnis von meist vier bis sechs Blöcken dar.

Zahlentafel 1 und Abb. 3 zeigen zunächst nur eine Anzahl Werte der ersten Versuchsreihe, die bei einer nach dem Abnahmeversuch der Bedienung empfohlenen Einstellung, d. h. schwach reduzierend auf dem Ziehherd und leicht oxydierend auf dem Stoßherd, ermittelt wurden. Die Ofenmannschaft war dabei in keiner Weise beeinflusst, sondern zog die Blöcke nach Gutdünken. Diese ersten Messungen sollten dem Betrieb zunächst einmal Aufschluß über die wirkliche Höhe des Abbrandes geben. Bei einer mittleren Blockziehtemperatur von 1355° stellt die eingezeichnete Linie annähernd den Mittelwert sämtlicher Punkte dar. Eine eindeutige Kurve läßt sich besonders im oberen Bereich bei der stärkeren Streuung schwer festlegen. Der mittlere Abbrand ergibt sich hiernach bei 100 min Wärmzeit zu 2,6 kg/m² und steigt bei 150 min auf 5 kg/m², d. h. bei einer Durchsatzzeiterhöhung um 50% steigt der Abbrand auf das 1,9fache. Zum Vergleich sind die in Oberschlesien gewonnenen Kurven für 1300 und 1200° Ziehtemperatur für Öfen mit verschiedenster Feuerungsart mit eingezeichnet. Die Lage der einzelnen Kurven zueinander ist zunächst

Zahlentafel 1. Erste Versuche zur Feststellung des Abbrandes.

Versuchsgruppen Nr.	Abbrand		Ziehtemperatur °C	Gesamtdurchsatzzeit min	Luftfaktor λ
	a _f kg/m ²	a _g %			
1	2,15	1,06	1350	91	0,915
2	2,92	1,48	1350	129	0,838
4	4,31	2,25	1370	134	0,832
5	4,24	2,56	1370	121	0,832
6	2,52	1,27	1350	95	Ziehherd reduzierend, Stoßherd oxydierend
7	2,41	1,20	1350	97	
8	3,87	1,76	1350	131	
12	5,00	2,17	1350	137	
13	4,54	2,22	1360	156	

ganz allgemein sowohl durch den Einfluß der Ziehtemperatur als auch der Koksofengasatmosphäre mit ihrem hohen Gehalt an Wasserstoff im Abgas sowie vor allem auch durch den der Seitenbrenner bedingt, da die in Oberschlesien untersuchten Öfen mit einer Ausnahme ohne Zusatzbrenner arbeiteten. Nach den oberschlesischen Versuchen scheint die Blockform die Abbrandhöhe nicht nennenswert zu beeinflussen, da Rundblöcke nicht stärker abbrannten als Vierkantblöcke. In den dort untersuchten Öfen ergab sich für W = 150 min und 1200° Ziehtemperatur ein Abbrand von 2 kg/m², bei 1300° von 2,3 kg/m², d. h. unter den genannten Bedingungen (Gasatmosphäre im Ziehherd reduzierend, im Stoßherd oxydierend) liegt in dem untersuchten Ofen bei gleicher Wärmzeit und einer Blocktemperatur von 1355° der Abbrand um 150 bzw. 117% höher. Nebenbei bemerkt, darf ein höherer Abbrand keineswegs als ein alleiniges Kennzeichen für die Wirtschaftlichkeit einer bestimmten Brennstoffart angesprochen werden, ist doch vielfach, z. B. auch im vorliegenden Falle, wo überwiegend Rohblöcke verwendet werden, zur Erzielung sauberer Oberfläche ein Mindestabbrand von bestimmter Höhe sogar erwünscht.

Eine vergleichende betriebsmäßige Untersuchung an einem Ferngasofen bei Ziehtemperaturen von 1300 und 1200° und der gleichen Gasatmosphäre auf dem Ziehherd wie der des untersuchten Ofens ist beabsichtigt. Die Ergebnisse von Sonderversuchen, die darüber Aufschluß geben, ob die größere Ziehtemperatur oder der höhere Wasserdampfgehalt der Verbrennungsgase die Abbrandhöhe stärker beeinflussen, werden später noch veröffentlicht werden. Nach den von Schröder gefundenen Ergebnissen, wonach bereits

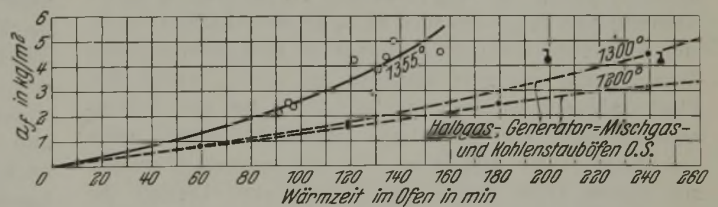


Abbildung 3. Abbrand in Abhängigkeit von der Wärmzeit für eine mittlere Ziehtemperatur von 1355° C (Mittelwerte der Blockgruppen). Vergleich mit früheren Versuchen.

geringer Wasserstoffüberschuß, also schwacher Luftmangel, stark abbrandmindernd wirkt, müßte, da bei den Versuchen im Bereich hoher Temperaturen auf dem Ziehherd meist reduzierende Atmosphäre herrschte, die höhere Lage der Kurve vorwiegend durch die höhere Ziehtemperatur bedingt sein. Hierzu wird noch Ausführlicheres gesagt werden.

Der Abbrand im Ofen ergibt sich gewichtsmäßig als Mittelwert sämtlicher bei diesem ersten Versuch geprüften Blöcke zu a_g = 1,84% bei reduzierender Atmosphäre auf dem Ziehherd und oxydierender auf dem Stoßherd.

4. Einfluß der Teilwärmzeit W_M im Mittel- und Ziehherd, d. h. im Bereich der für den Abbrand im Stoßofen meist kritischen Temperatur oberhalb 900° .

Den Einfluß der Teilwärmzeit W_M im Bereich der Temperaturen oberhalb 900° bis zur Ziehtemperatur, d. h. im Mittel- und Ziehherd, stellen *Abb. 4* und *Zahlentafel 2* klarer heraus.

Zahlentafel 2. Einfluß der Wärmzeit W_M auf den Abbrand.

Versuchsgruppen Nr.	Abbrand a_f kg/m ²	Zieh-temperatur °C	Aufenthaltszeit im Mittel und Ziehherd	
			min	Gesamtdurchsatzzeit %
1	2,15	1350	55	60,5
2	2,92	1350	71	55,0
4	4,31	1370	79	59,0
5	4,24	1370	68	56,0
6	2,52	1350	54	57,0
7	2,41	1350	37	38,0
8	3,87	1350	61	46,5
9	3,21	—	50	32,0
10	3,94	—	85	53,0
10 a	6,56	—	93	55,0 ¹⁾
11	10,30	—	126	70,0
12	5,00	1350	97	71,0
12 a	8,36	1350	107	73,0 ²⁾

¹⁾ = 18 min im Ziehherd. ²⁾ = 14 min im Ziehherd.

Die eingezeichnete Kurve dürfte etwa das Mittel sämtlicher Versuchsgruppen-Mittelwerte sein. Die Streuung der einzelnen Punkte ist durch unterschiedliche Aufenthaltszeiten im heißesten Ofenteil, d. h. auf dem Ziehherd, bedingt. Z. B. hat die Blockgruppe von $W_M = 55$ min mit $2,15$ kg/m² Abbrand 10 min lang, jene mit 61 min Gesamtaufenthaltszeit und $3,85$ kg/m² Abbrand dagegen 15 min lang auf dem Ziehherd gelegen. Die drei unteren Werte mit Gesamtaufenthaltszeiten von 55, 71 und 85 min und entsprechendem Abbrand von $2,15$, $2,9$ und $3,95$ kg/m², die fast parallel zur Mittelkurve liegen, haben sämtlich die gleiche Aufenthaltszeit auf dem Ziehherd von 10 min. In anderen Fällen sind die Unterschiede durch abweichende Ziehtemperaturen bedingt, wie spätere Ausführungen noch zeigen werden.

Für den untersuchten Ofen und die dort gegebenen Verhältnisse gilt z. B.: $W_M = 40$ min ergibt etwa 2 kg/m² Abbrand und $W_M = 80$ min rd. 4 kg/m² Abbrand, d. h. eine Steigerung der Aufenthaltszeit im Bereich vom ersten Zusatzbrenner bis zum Ziehherd um 100% erhöht den Flächenabbrand ebenfalls um 100%. Ab 100 min Aufenthaltszeit kann die Kurve aus folgendem Grunde auch bedeutend steiler ansteigen: Für die schwersten Blöcke aus diesem Ofen (das sind 52-kg-Blöcke) beträgt die längste übliche Aufenthaltszeit im Mittel- und Ziehherd rd. 100 min. Eine Erhöhung dieser Wärmzeit kann durch Walzstörungen oder sonstige Pausen verursacht werden. Dabei wird die Stelle, an der die Blöcke während einer Störungszeit gerade im Ofen lagern, d. h. ob im Zieh- oder Mittelherd, von großem Einfluß sein. Die Blockgruppen über 100 min Aufenthaltszeit in *Abb. 4* haben z. B. sämtlich größere Liegezeiten auf dem Ziehherd (14 und 18 min) aufzuweisen. Bei einer größeren Störung im Walzwerk stieg dabei der Abbrand auf $10,25$ kg/m² bei $W_M = 126$ min.

Die längere Liegezeit im Ziehherd bewirkt meist eine entsprechende Temperaturerhöhung. Die äußere Haut schmilzt dann fort, so daß stets eine neue metallische Ober-

fläche dem Angriff der Feuergase zugänglich wird. Lagern die Blöcke dagegen vorwiegend nur im Mittelherd — das ist im Temperaturbereich von 900 bis 1200° —, so wird der Abbrand mit der Wärmzeit langsamer steigen. Bei Rollöfen wird auch durch die mechanische Beanspruchung beim Vorrollen vielfach die Oxydschicht abblättern, so daß für weitere Zunderung stets neue metallische Oberfläche verfügbar wird. Die unterschiedlichen Aufenthaltszeiten in dem untersuchten Ofen werden natürlich zum Teil durch die verschiedenen Blockgewichte bestimmt. Vielfach ist jedoch auch die Art des Vorrollens und des Ofenbesetzens die Ursache. Z. B. konnten bei Durchsatz von 42-kg-Blöcken W_M -Werte von 37 und 54 min beobachtet werden. Der Abbrand stieg dabei von $2,41$ auf $3,47$ kg/m², d. h. Vergrößerung von W_M um ungefähr das 1,5fache brachte in diesem Falle eine Abbranderhöhung um 44%; der Mehrabbrand durch längere Liegezeit verursachte Kosten von 9,6 Pf. je Block, während die Gesamtwärmkosten je Block nur 7,6 Pf. betragen. Daß die Aufenthaltszeiten z. B. in diesem Ofenabschnitt von 32 bis 72 % der Gesamtwärmzeit schwanken können, zeigt *Abb. 5*. Die Ursachen sind, wie bereits gesagt, vielfach unregelmäßiges Vorrollen sowie ungleichmäßige Blockaufgabe. In dem vorstehend erwähnten Falle war bei praktisch gleicher Gesamtaufenthaltszeit im Ofen (95 und 97 min) trotz unterschiedlicher Wärmzeit im Mittel- und Ziehherd und entsprechend unterschiedlichem Abbrand gleiche Blockdurchweichung erreicht worden. Der Verlauf der Werkstoff-Oberflächentemperatur und damit der Abbrandhöhe ist jedoch sehr unterschiedlich

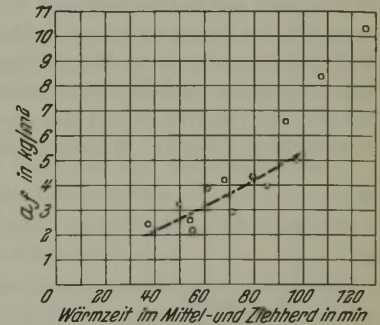


Abbildung 4. Abbrand in Abhängigkeit von der Wärmzeit im Mittel- und Ziehherd.

gewesen. Bei den in Stoß- und Rollöfen üblichen Liegezeiten unterhalb 80 bis 900° sind die Wechselwirkungen zwischen Gasatmosphäre und Werkstoff noch kaum vorhanden; sie treten meist erst oberhalb der genannten Temperaturen auf. Man wird das Walzgut daher nicht eher, als zur guten Durchweichung notwendig ist, in diese Temperaturzone hineinbringen. Je nach Wärmeleitfähigkeit — abhängig vom Werkstoff — und Blockdurchmesser ist die erforderliche Aufenthaltszeit im Temperaturbereich oberhalb 900° bis zur Ziehtemperatur verschieden. Man wird daher der Verteilung der Wärmezufuhr auf die Stirn- und Seitenbrenner im Zusammenhang mit Abbrand und der Blockdurchweichung noch viel stärkere Beachtung schenken müssen.

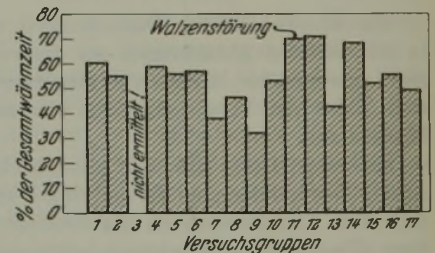


Abbildung 5. Aufenthaltszeiten im Mittel- und Ziehherd in Hundertteilen der Gesamtwärmzeit. (Versuchsreihe 1.)

Als Schlußfolgerung ergibt sich, daß man bei dem vorhandenen Ofen auf gleichmäßige Beschickung, gleichmäßiges Vorrollen und damit Vermeidung unnötig hoher Aufenthaltszeiten im Bereich oberhalb 900° Bedacht nehmen muß.

5. Einfluß längerer Liegezeiten auf dem Ziehherd.

Um den Einfluß erhöhter Liegezeit auf dem Ziehherd festzustellen, wurden von je einer Versuchsblockgruppe ein oder zwei Blöcke 5, 10 oder 15 min länger in diesem heißesten Ofenteil gelassen. Abb. 6 veranschaulicht die hierdurch

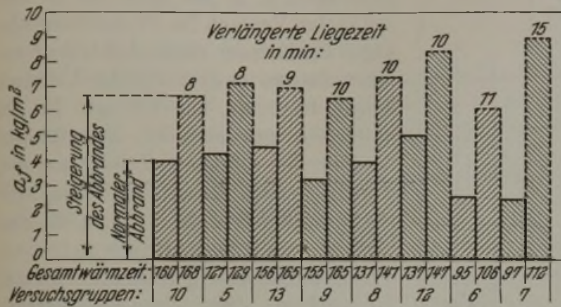


Abbildung 6. Abbrandsteigerung bei verlängerter Liegezeit im Ziehherd. (Versuchsreihe 1.)

hervorgeführte Erhöhung des Abbrandes. Zusammengehöriger Mittelwert einer Versuchsgruppe und Höchstwert durch verlängerte Liegezeit sind jeweils nebeneinander eingezeichnet. Angegeben ist ebenfalls, wieviel Minuten die Liegezeitverlängerung betrug.

Z. B. ergibt Versuchsgruppe 6 bei 95 min Aufenthaltszeit einen mittleren Flächenabbrand von 2,52 kg/m², bei Verlängerung der Liegezeit auf dem Ziehherd um 11 min steigt der Abbrand auf 6,05 kg/m², also auf das 2,4fache. Bei Versuchsgruppe 7 mit 97 min Durchsatzzeit ergibt sich ein Abbrand von 2,4 kg/m², der sich bei 15 min längerer Liegezeit auf dem Ziehherd auf 8,8 kg/m², also auf das 3,6fache, erhöht.

Hieraus wurde Abb. 7 entwickelt, die zeigt, in welchem Maße der Flächenabbrand ansteigt, wenn die übliche Aufenthaltszeit auf dem Ziehherd um 1, 2, 3 min usw. verlängert wird.

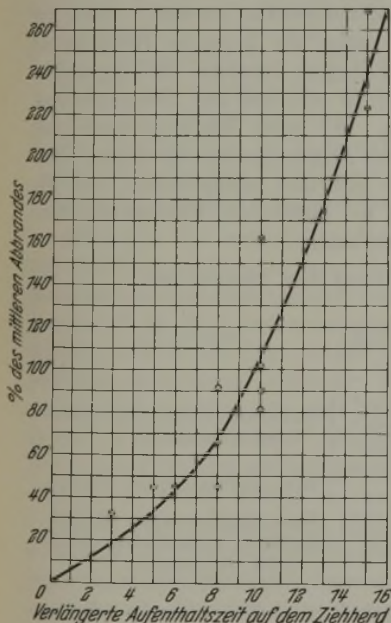


Abbildung 7. Erhöhung des Flächenabbrandes in Hunderteilen des normalen Abbrandes bei Erhöhung der Aufenthaltszeit im Ziehherd.

findlichen einen etwas geringeren Verlust haben. Meist werden jedoch in Stoßöfen die Blöcke auf dem Ziehherd auseinander- und freigelegt, so daß die Kurve für die üblichen Verhältnisse gilt.

Eine Verlängerung der Aufenthaltszeit von 5 min bringt nach den gemessenen Werten bereits eine Abbrandsteigerung

von 45%. Setzt man z. B. 36-kg-Blöcke durch, die nach Messung bei $W = 121$ min einen Abbrand von 4,97 kg/m² haben, so steigt bei einer um 5 min verlängerten Aufenthaltszeit auf dem Ziehherd der Abbrand um 2,24 kg/m², oder die reinen Brennstoffkosten für einen 36-kg-Block belaufen sich auf 6,52 Pf., während der erhöhte Abbrand durch übernormalen Aufenthalt auf dem Ziehherd zusätzliche Kosten von 20,2 Pf. je Block verursacht, das ist dreimal soviel, als die gesamten Brennstoffkosten für den Block betragen.

Es ist daher notwendig, die Wärmzeit auf dem Ziehherd mit allen Mitteln auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken.

6. Einfluß von Störungszeiten oder Betriebspausen auf den Abbrand.

Abb. 8 zeigt die Auswirkungen von üblichen oder durch Störungen verursachten Pausen auf den Abbrand. 8 min nach dem Einsetzen der Versuchsblockgruppe ergab sich eine Störung im Walzwerk von einer halben Stunde. Dabei lagen die Versuchsblöcke im ersten Ofendrittel. Da die Gasmenge während der Stillstandszeit nicht gedrosselt wurde, stiegen die Temperaturen in dem Ofenabschnitt bis auf 900°, während 740 bis 820° dort üblich sind. 15 min nach Ankunft der Blöcke auf dem Ziehherd begann die Mittagspause, so daß eine weitere zusätzliche Liegezeit in diesem heißesten Ofenteil von 30 min hinzukam. Die Brenner wurden in der Pause gedrosselt, der Kaminschieber jedoch in seiner Stellung gelassen, so daß zusätzliche Falschlufte eindrang. Für die Blockgruppe wurde daher ein sehr hoher mittlerer Flächenabbrand von 10,3 kg/m² gefunden. Abzüglich der Störungszeit würde sich bei üblichem Durchsatz von 151 min nach der Mittelkurve der Abbrand zu 5 kg/m²,

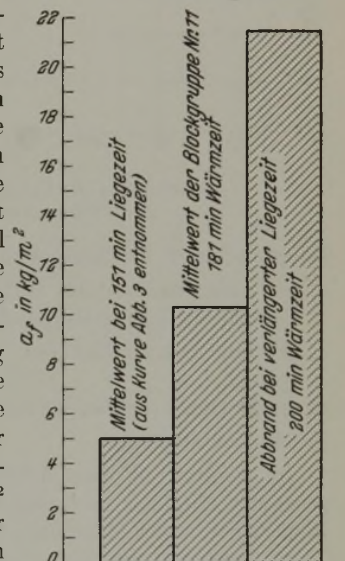


Abbildung 8. Einfluß von Störungen (Betriebsstillständen) auf den Abbrand.

also um rd. 100% geringer ergeben haben. Die Verlängerung der Liegezeit eines Blockes auf dem Ziehherd um weitere 19 min führte zu einer Steigerung auf den höchsten bei den Versuchen überhaupt gemessenen Abbrandwert von 21,5 kg/m². Die starke Abbranderhöhung der Blockgruppe wird vor allem durch die verlängerte Liegezeit im Ziehherd verursacht.

Der Versuch beweist, wie notwendig richtige Einstellung und Regelung bei Stillständen sind. Da in dieser Zeit nur die Ofenaußenverluste gedeckt werden müssen, können die Brenner mit etwa nur 1/2 bis 1/3 Last mit leichtem Gasüberschuß betrieben werden. Der Abgasschieber ist dabei so weit zu drosseln, daß der Ofen leicht ausflammt. Die Nichtbeachtung dieser Maßnahmen kann je nach Dauer der Störung für etwa den halben Ofeninhalt um 100% höhere Abbrandkosten verursachen, die neben den Kosten für Erzeugungsausfall entstehen.

B. Zusammenfassung aller Versuche.

Allgemeines über den Einfluß der Gasatmosphäre.

In Abb. 9 sind die Blockgruppenmittelwerte sämtlicher fünf Versuchsreihen dargestellt; die Gasatmosphäre ist durch besondere Zeichen (Fahnen) kenntlich gemacht. Das Bild

zeigt, in welchen Grenzen die Werte an dem untersuchten Rollofen überhaupt streuen können. Eine sorgfältige erste Untersuchung der Streuung, auf die hier zunächst noch nicht eingegangen werden soll, ergab, daß die Höhe des Abbrandes von folgenden vier sich vielfach überlagernden

Atmosphäre, so sind höhere Ziehtemperatur, längere Liegezeit im Ziehherd oder größere Wärmzeit im Mittel- und Ziehherd hierfür verantwortlich. Dies zeigen z. B. die in *Zahlentafel 3* zusammengestellten sieben bei 127 bis 134 min Wärmzeit durchgeführten Versuche (s. a. *Abb. 9*).

Die hohe Ziehtemperatur von 1394° überlagert z. B. bei dem zuletzt angeführten Versuch Nr. 49 sämtliche übrigen Einflüsse so stark, daß trotz Gasüberschusses im Ziehherd der Abbrand höher liegt als bei Versuch Nr. 38 mit rein oxydierender Atmosphäre.

Für den Ofenbetrieb folgt aus der vergleichenden Zusammenstellung der ersten fünf Werte (Nr. 2, 44, 4, 36, 20), daß es unwirtschaftlich ist, den Ofen vollständig reduzierend zu betreiben; denn der Abgasverlust durch Unverbranntes steigt, die Luftvorwärmung sinkt auf mindestens die Hälfte bis ein Viertel des üblichen Wertes, die Ausflammverluste steigen wegen des einzuhaltenden Ueberdrucks unverhältnismäßig stark an, während der Abbrand je nach den vorhandenen anderweitigen Bedingungen sogar noch höher sein kann. Man vermeidet die wärmewirtschaftlichen Nachteile, wenn man die Stirnbrenner auf leichten

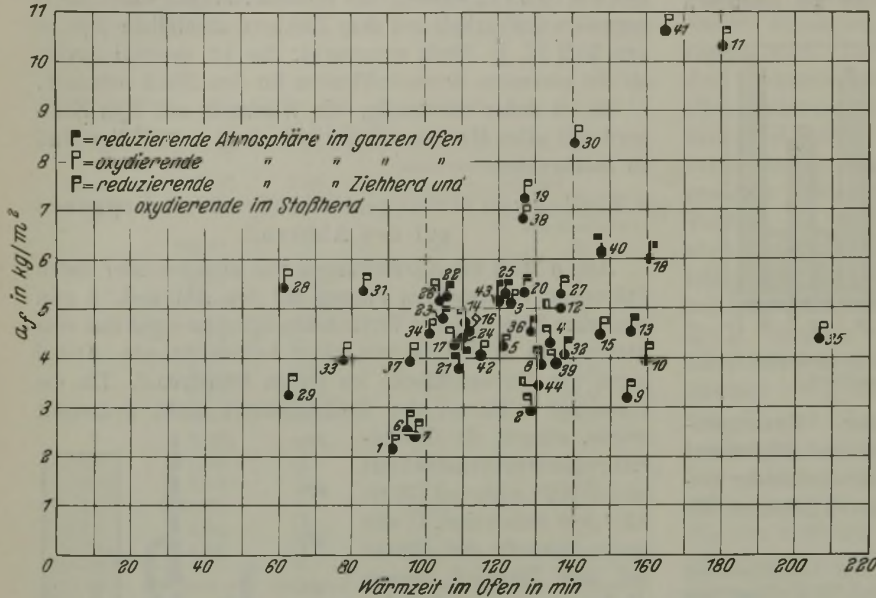


Abbildung 9. Abbrand in Abhängigkeit von der Wärmzeit. Zusammenstellung sämtlicher Versuche.

Hauptinflüssen bestimmt wird:

- a) der Aufenthaltszeit im Mittel- und Ziehherd, d. h. im Bereich der Temperaturen oberhalb 900°,
- b) der Liegezeit im Ziehherd, die beide bereits erläutert wurden,
- c) der im Ofen herrschenden Gasatmosphäre,
- d) der Ziehtemperatur.

Im zweiten Teil dieser Arbeit sollen die unter c und d genannten Einflüsse noch eingehender besprochen werden. Immerhin sei zu der Abbildung schon kurz folgendes bemerkt:

Bis 100 min Wärmzeit schwankt der Abbrand von 2,2 kg/m² bis 5,4 kg/m²; im Durchsatzzeitbereich von 100 bis 140 min, der die meisten Versuchspunkte aufweist, von 3 bis 7,2 kg/m², und bei einer Wärmzeit über 140 min von 3 bis 10,6 kg/m². Die meist üblichen Wärmzeiten liegen zwischen 100 und 140 min. Es sind insgesamt Streuungen der Abbrandwerte im Verhältnis 1 : 4,9 möglich.

Sind die Ziehtemperatur sowie die Aufenthaltszeit im Ziehherd annähernd gleich, so liegt z. B. im Bereich der Wärmzeiten bis 100 min der Abbrand bei rein oxydierendem Fahren um rd. 50% höher als bei reduzierender Gasatmosphäre auf dem Ziehherd und oxydierender auf dem Stoßherd. Ergibt sich jedoch bei der letztgenannten Betriebsweise oder bei Einstellung sogar sämtlicher Brenner auf Luftmangel ein höherer Abbrand als bei rein oxydierender

Luftmangel und die Seitenbrenner auf Luftüberschuß einstellt; denn ausschlaggebend für die Abbrandhöhe sind bei diesen beiden Arten von Abgaszusammensetzung lediglich die Aufenthaltszeit auf dem Ziehherd — da, wie Sondermessungen zeigten, mengenmäßig 60 bis 65% des gesamt anfallenden Zunders auf dem Ziehherd gebildet werden — sowie die Ziehtemperatur. Weiter zeigt die kritische Betrachtung der angeführten sowie der übrigen Versuche: Die Liegezeiten im Ziehherd sollen 7 bis 10 min und die Ziehtemperatur 1350° nicht übersteigen. Bei guter Blockdurchweichung sind dann die niedrigsten Abbrandzahlen für diesen Ofen zu erreichen. Es wurde mehrfach nachgewiesen, daß die genannten Bedingungen bei sämtlichen Blocksorten ohne Schwierigkeit einzuhalten sind.

Zahlentafel 3. Versuche zur Feststellung des Abbrandes.

Versuchsgruppen Nr.	Abbrand		Ziehtemperatur °C	Liegezeit im Ziehherd min	Liegezeit im Mittelherd min	Luftfaktor λ	Bemerkungen
	a _g kg/m ²	a _g %					
2	2,92	1,48	1350	10	71	0,84°	Ziehherd reduzierend, Stoßherd oxydierend.
44	3,45	1,73	1345	12	—	0,60°	
4	4,31	2,25	1370	9	79	0,83°	Rein reduzierender Betrieb.
36	4,52	2,30	1345	14	79	0,94°	
20	5,32	2,68	1380	12	57	0,88°	
38	6,81	3,41	1341	17	82	1,50°	Rein oxydierender Betrieb. Ziehherd reduzierend, Stoßherd oxydierend.
49	7,19	3,64	1394	7	82	0,78°	

Auf die Zundereigenschaften, ob festhaftender oder lose haftender Zunder, in Abhängigkeit von der Gasatmosphäre sei hier noch nicht eingegangen. „Klebzunder“, verursacht durch reduzierendes Fahren auf dem Ziehherd und dadurch bewirkte unsaubere Oberfläche, konnte bei keinem der Versuche beobachtet werden.

Die Vorteile von Zwanglaufkesseln für Hüttenkraftwerke.

Von Friedrich Münzinger in Berlin.

[Bericht Nr. 62 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Vorteile des Zwangumlaufes. Verhalten gegen unreines Speisewasser. Kraftbedarf der Speise- und Umwälzpumpe. Ansprüche an die Kesselregelung. Anlagekosten. Aussichten der verschiedenen Kesselbauarten in Hüttenwerken.)

W. Seeberger²), H. Gleichmann³), W. G. Noack⁴) und H. Seidel⁵) schilderten im einzelnen Kessel mit natürlichem Wasserumlauf, mit Zwangdurchlauf und Zwangumlauf sowie mit Verbrennung unter Ueberdruck. Die vorliegende Arbeit will das Wesentliche der verschiedenen Verfahren und die besonderen Vorteile von Zwanglaufkesseln für Hüttenwerksbetriebe zeigen.

Der Gedanke, natürlichen durch künstlichen Wasserumlauf zu ersetzen und sich von den Zufälligkeiten des ersten freizumachen, ist sehr alt. Er führte aber erst vor einigen Jahren zu brauchbaren Bauarten, nachdem man gelernt hatte, Feuerung und Kessel richtig aufeinander abzustimmen und die Strömvorgänge des Wassers in den Heizflächen zu beherrschen. Trotz dieser kurzen Entwicklungszeit sind die Erfolge von Zwanglaufkesseln so beträchtlich, daß sie auch für Hüttenwerke alle Beachtung verdienen, zumal da dieselben für die Beheizung mit Gas besonders geeignet sind.

Vorteile des Zwanglaufes.

Hauptvorteile des Zwanglaufes sind:

1. Der Verdampfungsheizfläche wird stets genügend Wasser zugeführt, unabhängig vom Dampfdruck und unabhängig davon, ob die Wärmeentwicklung im Feuerraum und die Wärmeabgabe in den Zügen auf die beabsichtigte Weise erfolgt.
2. In der Wahl von Durchmesser, Länge und Form der Verdampferrohre hat man fast ganz freie Hand.
3. Feuerraumkühlflächen kosten im Gegensatz zu Kühlflächen mit natürlichem Umlauf kaum mehr als die eigentliche Kesselheizfläche.
4. Der Kesselkörper ist außerordentlich nachgiebig und läßt sich örtlichen Verhältnissen erheblich leichter anpassen als übliche Wasserrohrkessel.

Störungen des natürlichen Umlaufes, die durch eine mit den Voraussetzungen beim Entwurf des Kessels nicht übereinstimmende Wärmeentwicklung verursacht werden, treten z. B. bei Nachverbrennungen auf, die sich unter Umständen weit in die Züge hinein erstrecken und dann die Fallrohre unzulässig beheizen. Wenngleich man selbstverständlich bestrebt sein wird, solche Mängel abzustellen, so können sie doch durch Unachtsamkeit auch im üblichen Betriebe vorkommen, weshalb ein Kessel gegen sie möglichst unempfindlich sein sollte.

Bei öl- oder gasgefeuerten Zwanglaufkesseln lassen sich schließlich die Verdampferrohre mit so kleiner Teilung und derart anordnen, daß durch Anwendung hoher Gasgeschwindigkeiten die Kessel überaus wenig Raum einnehmen und billig werden, und auch das Kesselhaus entweder nur wenig kostet oder durch Aufstellung der Kessel im Turbinenraum ganz entbehrlich wird. Auch ist die Bedienung der Kessel durch einen besonderen Wärter kaum mehr nötig, weil sie

sich unschwer ähnlich wie eine Dampfturbine, mit der sie gewissermaßen ein organisches Ganzes bilden, selbsttätig regeln lassen. Dieses erstrebenswerte Ziel läßt sich erreichen, indem man entweder gemäß einem Vorschlag des Verfassers⁶) Gasgeschwindigkeiten von 25 bis 50 m/s benutzt und Gas und Luft dem Feuerraum unter einem so hohen Druck zuführt, daß er zum Ueberwinden sämtlicher Widerstände von Kessel, Speisewasservorwärmer, Luftvorwärmer und Rauchgaskanälen ausreicht und ein Saugzuggebläse entbehrlich macht (Hochgeschwindigkeitskessel), oder aber indem man mit der Rauchgasgeschwindigkeit auf 200 bis 300 m/s geht und den erforderlichen Ueberdruck in der Brennkammer von 1,5 bis 2,5 at durch ein Gebläse erzeugt, das durch eine von den Kesselabgasen durchströmte Gasturbine angetrieben wird (Velox-Kessel). Der Hochgeschwindigkeitskessel hat Heizflächen aus vielfach gewundenen Rohrschlangen, d. h. üblichen, billigen Bauteilen, und kommt mit einem gewöhnlichen Niederdruckgebläse aus. Beim Velox-Kessel werden die Heizflächen zwar noch kleiner, sind aber spezifisch wesentlich teurer, außerdem benötigt er ein Hochdruckgebläse und eine Gasturbine, deren Leistung 20 bis 25% der Kesselleistung betragen muß, während der zum Antrieb des Gebläses von Hochgeschwindigkeitskesseln benötigte Motor nur etwa so stark zu sein braucht wie der beim Velox-Kessel außer der Gasturbine erforderliche Zusatzmotor.

Man spricht von Zwangumlauf, wenn der Wärmeeufnehmer in dauerndem Kreislauf von einer Pumpe umgewälzt wird (La-Mont- und Velox-Kessel), von Zwangdurchlauf, wenn durch die Heizfläche gerade soviel Wasser gedrückt wird, wie sie verdampft (Benson- und Sulzer-Einrohrkessel). Hochgeschwindigkeitskessel und wohl auch Velox-Kessel könnten an sich sowohl Zwangumlauf als auch Zwangdurchlauf benutzen, wenngleich Zwangumlauf für den Velox-Kessel auch in baulicher Hinsicht geeigneter ist. Der Umstand, daß sie beide mit Zwangumlauf arbeiten, gibt Veranlassung, die Vor- und Nachteile der beiden Arten von Zwanglauf untereinander und gegenüber Kesseln mit natürlichem Wasserumlauf näher zu prüfen.

Verhalten gegen unreines Speisewasser.

Zwangumlaufkessel lassen sich wie gewöhnliche Wasserrohrkessel abschlämmen. Ihr Betrieb unterscheidet sich somit von dem üblicher Wasserrohrkessel kaum. Bei Zwangdurchlaufkesseln gelangen Verunreinigungen des Speisewassers, soweit sie sich nicht in der Kessel- und Ueberhitzerheizfläche absetzen, in die Turbine. Zwangdurchlaufkessel stellen daher an das Speisewasser wesentlich höhere Anforderungen als Dampferzeuger mit natürlichem oder mit Zwangumlauf. Bei La-Mont-Kesseln beträgt die Vollast-Umlaufgeschwindigkeit selbst bei den höchsten Drücken 1,5 bis 2 m/s und läßt sich unabhängig von der Belastung auf dieser Höhe halten, während sie bei üblichen Wasserrohrkesseln je nach dem Druck bei Vollast zwischen 0,3 und 1,2 m/s liegt und mit der Belastung stark zurückgeht. Es kann aber heute als erwiesen gelten, daß die Kesselsteinbildung um so geringer wird, je größer die Umlaufgeschwindigkeit ist.

¹) Erstattet in der 21. Vollsitzung des Maschinenausschusses am 23. Mai 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²) Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 877/82 (Masch.-Aussch. 58).

³) Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 930/32 (Masch.-Aussch. 59).

⁴) Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1086/91 (Masch.-Aussch. 60).

⁵) Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1134/39 (Masch.-Aussch. 61).

⁶) „Dampfkraft“ (Berlin: Julius Springer 1933) S. 267.

Die Konzentration des Speisewassers beherrscht man bei Zwangumlaufkesseln ebenso sicher und einfach wie bei Kesseln mit natürlichem Umlauf. Bei Zwangdurchlaufkesseln dagegen muß entweder wie beim Sulzer-Einrohrkessel dauernd eine gewisse Wassermenge etwa an der Stelle, wo die Ueberhitzung beginnt, abgezapft oder aber der Teil der Heizfläche, in dem sich hauptsächlich Salze ablageren, wie beim Benson-Kessel, in mehrere abschaltbare Pakete unterteilt werden, die man von Zeit zu Zeit durchbläst.

Beim Zwangumlaufkessel wird schließlich im Gegensatz zum Zwangdurchlaufkessel der erzeugte Satttdampf vor seinem Eintritt in den Ueberhitzer in einer Obertrommel vom umlaufenden Wasser und von Unreinlichkeiten noch besser als bei gewöhnlichen Wasserrohrkesseln geschieden, weil die umlaufende Wassermenge geringer ist, und weil sich die Zentrifugalkraft zum Ausscheiden wirkungsvoll ausnutzen läßt. Wenn man daher von Wässern absieht, die an sich für Wasserrohrkessel nicht geeignet sind, so versprechen Zwangumlaufkessel ebenso unempfindlich, wenn nicht unempfindlicher als Kessel mit natürlichem Umlauf zu werden.

Kraftbedarf der Speise- und Umwälzpumpe.

Bei Zwangdurchlaufkesseln dient die Speisepumpe gleichzeitig zum Ueberwinden des inneren Widerstandes der Heizfläche von Speisewasservorwärmer, Kessel und Ueberhitzer, und muß bei einem Frischdampfdruck von 100 at gegen etwa 130 at arbeiten. Kessel mit Zwangumlauf brauchen dagegen außer der Speisepumpe noch eine Umwälzpumpe mit einer Druckhöhe von etwa 2,5 bis 3,5 at, während der Druck der Speisepumpe derselbe wie bei üblichen Wasserrohrkesseln ist. Der verhältnismäßige Kraftbedarf von Speise- und Umwälzpumpe ist bei Kesseln mit natürlichem Umlauf am kleinsten, bei La-Mont-, Velox- und Zwangdurchlaufkesseln liegt er etwas höher, doch ist der Unterschied nicht beträchtlich.

Ansprüche an die Kesselregelung.

Zwangumlaufkessel lassen sich wie gewöhnliche Wasserrohrkessel auf gleichbleibenden Wasserstand und Druck fahren, Zwangdurchlaufkessel aber, die keine Kesseltrommel haben, nicht. Infolge der Pufferwirkung der Kesseltrommel⁷⁾ macht es bei Zwangumlaufkesseln wenig aus, wenn bei Laständerungen die Speisewasser- und Brennstoffzufuhr nicht sofort der veränderten Dampfentnahme angepaßt wird. Bei Zwangdurchlaufkesseln ist eine sofortige und genaue selbsttätige Anpassung nötig, außerdem verschiebt sich bei ihnen bei wechselnder Last die Grenze zwischen Verdampfungs- und Ueberhitzungsheizfläche, so daß an die selbsttätige Regelung erheblich größere Ansprüche gestellt werden als bei gewöhnlichen und bei Zwangumlaufkesseln. Sie muß nämlich nicht nur die Brennstoff- und Speisewasserzufuhr sehr schnell der neuen Last anpassen, sondern auch eine unzulässige Aenderung der Ueberhitzung verhindern.

Bei Zwangumlaufkesseln kann man ebenso wie bei gewöhnlichen Wasserrohrkesseln die Kesseltrommel un schwer so groß machen, daß selbst sehr starke unerwartete Lastwechsel auch bei Rostfeuerungen nichts ausmachen, während man bei Zwangdurchlaufkesseln häufig ohne besondere Puffer nicht auskommen wird, die sich allerdings in Gestalt von Wärmespeichern oft ohne Schwierigkeit an einer passenden Stelle des Niederdrucknetzes einschalten

⁷⁾ Bei Hochgeschwindigkeitskesseln spielt infolge der verhältnismäßig kleineren Heizfläche das Puffervermögen der Kesseltrommel eine erheblich größere Rolle als bei gewöhnlichen Wasserrohrkesseln.

lassen. Schließlich lassen sich Velox- und La-Mont-Kessel ebenso einfach anheizen und im Leerlauf betreiben wie gewöhnliche Wasserrohrkessel, während beim Anheizen von Zwangdurchlaufkesseln erst ein künstlicher Durchlauf geschaffen und Vorsorge getroffen werden muß, daß der Kessel stets eine bestimmte Mindestdampfmenge erzeugt.

Anlagekosten.

Da bei sämtlichen Zwanglaufkesseln beträchtlich engere Rohre als bei Kesseln mit natürlichem Wasserumlauf zulässig sind und da das für die Uebertragung einer bestimmten Wärmemenge erforderliche Rohrgewicht etwa im gleichen Verhältnis wie der kleiner werdende Rohrdurchmesser abnimmt, werden schon aus diesem Grunde Zwanglaufkessel billiger. Dazu kommen weitere Ersparnisse durch die kleinere Zahl von Walzstellen, weil die einzelnen Schlangen beträchtlich länger sind als Siederohre beim natürlichen Wasserumlauf und weil für tote Heizflächen, wie Fallrohre usw., weniger verlorenght. Bei einem Druck von 70 at sollte daher bei gleichem Nutzen und entsprechendem Umsatz ein vollständig betriebsfertiger La-Mont-Kessel samt Speisewasser- und Luftvorwärmer, Ueberhitzer, Feuerung, Einmauerung und Aufstellung um etwa 15 % billiger werden als ein Zweitrommel-Steilrohrkessel mit in besondere Sammelkästen eingewalzten Feuerraum-Kühlflächen. Je höher der Druck ist, um so größer ist der Preisvorsprung von Zwanglaufkesseln vor gewöhnlichen. Noch größere Ersparnisse sind bei gas- und ölgefeuerten Zwanglaufkesseln durch den bereits erwähnten Uebergang auf Gasgeschwindigkeiten von 25 bis 50 m/s oder 200 bis 300 m/s und zweckentsprechende Ausbildung der Kessel möglich, weil die Kessel dann überaus klein und besondere Kesselhäuser entbehrlich werden.

Freilich machen auch die Erbauer von Kesseln mit natürlichem Wasserumlauf große Anstrengungen, um durch weitere Vereinfachungen ihre Erzeugnisse zu verbilligen.

An sich kostet der eigentliche Kessel bei Zwangdurchlauf wohl etwas weniger als bei Zwangumlauf. Der Preisunterschied wird aber im allgemeinen dadurch ausgeglichen, daß bei erstgenanntem eine gewisse Selbstregelung praktisch unentbehrlich ist. Verlangt dagegen der Kunde sowieso weitgehende Selbstregelung, so werden Zwangdurchlaufkessel wohl eine Kleinigkeit billiger als Zwangumlaufkessel samt Umwälzpumpen.

Aussichten der verschiedenen Kesselbauarten in Hüttenwerken.

Kessel mit natürlichem Wasserumlauf werden nach wie vor ihren Platz in der Hüttenindustrie behaupten. Bei gelegentlichen Klagen über derartige Kessel darf man nicht übersehen, daß die Zahl von Anständen, gemessen an der Zahl der im Betrieb befindlichen Kessel, sehr klein ist und daß über Zwanglaufkessel heute nur Erfahrungen von verhältnismäßig kurzer Dauer vorliegen. Man muß sich daher bei ihnen eher auf unerwartete Schwierigkeiten gefaßt machen, denn die Geschichte des Dampfkesselbetriebes hat immer wieder gezeigt, daß schwere Anstände oft an ganz unerwarteten Stellen auftreten.

Aber bereits heute kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß Zwanglaufkessel bei geschickter Ausbildung und Anordnung in Hüttenkraftwerken große Vorteile und Ersparnisse ermöglichen, weil die Eigenart des Brennstoffes den durch den Zwanglauf gegebenen Möglichkeiten weit entgegenkommt. Das Bestreben wird dahin gehen, Kessel und Turbinen im selben Raum unter Vermeidung eines besonderen Kesselhauses aufzustellen und die Kessel mit einer selbsttätigen Regelung auszustatten, so daß ein Wärter Kessel und Turbine gemeinsam überwachen kann. Diese

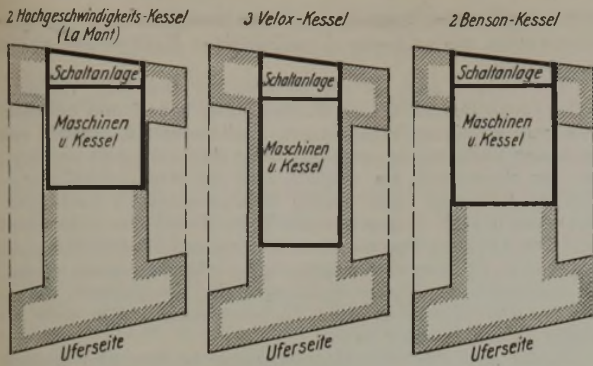


Abbildung 1. Vergleich des Grundflächenbedarfes der Entwürfe von drei Firmen für ein gasgefeuertes Heizkraftwerk von 100 Millionen kcal/h Anschlußwert der Berliner Städtischen Elektrizitätswerke (nach Dr. Wellmann).

	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft	Brown, Boveri & Cie.	Siemens-Schuckert-Werke
Kesselbauart . . .	Hochgeschwindigkeitskessel	Velox-Kessel	Benson-Kessel
Schaltanlage . . .	146	150	134 m ²
Kessel u. Maschinen	504	605	606 m ²
	650	755	740 m ²

Aufgabe läßt sich, wie vorher gezeigt wurde, entweder mit üblichen Bauteilen bei Gasgeschwindigkeiten von 25 bis 50 m/s oder bei Verbrennung unter etwa 1 bis 1,5 at Ueber-

druck und Gasgeschwindigkeiten von 200 bis 300 m/s unter Benutzung von Sonderbauarten erreichen. Hochgeschwindigkeitskessel geben die billigste Anlage und werden auch an geringem Platzbedarf nicht übertroffen (Abb. 1).

Für Drücke von 80 at und mehr, hochvorgewärmte Verbrennungsluft und die thermisch so vorteilhafte mehrstufige Vorwärmung des Speisewassers durch Anzapfdampf aus der Turbine sind sie aus baulichen und thermischen Gründen ganz besonders geeignet und gleichen dadurch wahrscheinlich eine kleine Unterlegenheit im Kesselwirkungsgrad gegenüber Dampferzeugern, bei denen die Verbrennung unter hohem Druck erfolgt, mehr als aus.

Einfachheit, niedriger Preis, einfache Wartung, leichte Ausbesserungsmöglichkeit und verhältnismäßig große Unempfindlichkeit gegen staubhaltige Gase machen sie zu einem aussichtsreichen Mittel für die weitgehende Verbilligung und selbsttätige Regelung von Kraftwerken für Hüttenbetriebe sowie für die Verdrängung der Gasmaschine durch die Dampfturbine. Der Bau von Hüttenkraftwerken mit derartigen Kesseln stellt dem entwerfenden Ingenieur ebenso schwierige wie reizvolle Aufgaben und wird das Gesicht von Hüttenwerkszentralen über kurz oder lang erheblich ändern.

An die Vorträge von W. Seeberger²⁾, H. Gleichmann³⁾, W. G. Noack⁴⁾, H. Seidel⁵⁾ und den vorstehenden Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

H. Gleichmann, Berlin-Siemensstadt: Ich möchte nur einige Punkte, die vielleicht falsch aufgefaßt werden könnten, richtigstellen.

Herr Seidel zeigte in seiner Abbildung 5⁸⁾ den Durchlauf der Rauchgase. Es konnte dadurch die Auffassung entstehen, daß beim La-Mont-Kessel im Gegensatz zu allen übrigen Kesseln eine bessere Heizflächenausnutzung möglich wäre. Dieses ist natürlich nicht der Fall, sondern, was Gasführung und Gasgeschwindigkeit betrifft, ist dies bei anderen Kesseln in gleicher Weise durchführbar.

Ein zweiter Punkt, der der Erwähnung bedarf, ist der Vergleich des La-Mont-Kessels mit anderen Trommelkesseln, den Herr Münzinger gezogen hat. Die Frage der Dampfeuchtigkeit ist beim La-Mont-Kessel die gleiche wie bei sonst gut durchgebildeten Trommelkesseln. Ungünstiger sind jedoch diejenigen Kessel, die grundsätzlich den Dampf nur aus dem Wasserspiegel der Trommel entnehmen, wie z. B. der Schmidt-Kessel; noch ungünstiger ist der Loeffler-Kessel, der über das Dreifache der Dampfmenge aus dem Wasserspiegel der Trommel entnimmt, da hier die Gefahr des Mitreißens von Wasserteilchen größer ist.

Die bei allen Zwangdurchlaufkesseln gleichbleibende Ueberhitzungstemperatur ergibt sich daraus, daß diese Kessel nicht wie Trommelkessel eine Ueberhitzungscharakteristik haben, sondern daß das Rohrsystem sowohl für Verdampferheizflächen als auch für Ueberhitzerheizflächen ein ununterbrochenes Ganzes bildet und dadurch, je nach der Feuerführung, eine Verschiebung zwischen beiden Heizflächen stattfinden kann.

Wenn man dem Trommelkessel den Vorteil zuschiebt, daß er leichter abgelagert werden kann, so darf nicht vergessen werden, daß beim Zwangdurchlaufkessel ein Spülen einzelner Rohrpakete auch im Betrieb möglich ist, welches dem Ablagevorgang gleichzusetzen ist. Solange für Höchstdruckkessel, die mit chemisch aufbereitetem Wasser fahren sollen, die chemische Aufbereitung sehr teuer und besonders auch im Betrieb sorgfältig zu überwachen ist, halte ich es für wesentlich besser, ohne Rücksicht auf die Art des verwendeten Kessels hinter die Gegendruckturbine einen Dampfumformer zu schalten. Die Kosten eines Zwangdurchlaufkessels mit Umformer und einfacher chemischer Aufbereitung des in den Umformer zu speisenden Rohwassers sind auf alle Fälle billiger als die für Trommelhöchstdruckkessel ohne Umformer mit einer für diesen dann erforderlichen chemischen Speisewasseraufbereitung, und zwar um so billiger, je tiefer der Druck des Umformers ist. Hierdurch wird vor allen Dingen eine völlige Betriebssicherheit gewährleistet, während bei der Speisung mit chemisch aufbereitetem Wasser auch bei bester Ausführung und

Ueberwachung leichter Störungen, entweder im Kessel oder in der Turbine, denkbar sind.

Es wurde behauptet, daß ein Zwangdurchlaufkessel auf alle Fälle eine vollkommen selbsttätige Regelung benötige. Dies stimmt nicht, denn alle bisher in Betrieb befindlichen Landanlagen, die zum Teil schon seit sechs Jahren einwandfrei arbeiten, haben keine solche Regelung, sondern höchstens nur einige Geräte mit Teilregelung, die dem Heizer das Arbeiten erleichtern. Man wird allerdings die zu betätigenden Teile durch elektrische Fernübertragung an einem Punkt zusammenführen, um die Bedienung zu vereinfachen. Es kann natürlich Fälle geben, wo durch besonders starke plötzliche Lastveränderung die Selbsttätigkeit vorzuziehen ist; aber es darf nicht vergessen werden, daß bei Höchstdruckkesseln jeder Bauart, wenn sie nicht teuer werden sollen, der Wasserinhalt sehr gering ist und für sie die gleichen Forderungen aufgestellt werden müssen wie für einen Zwangdurchlaufkessel. Auch bei größeren Landzentralen ist eine vollselbsttätige Regelung überflüssig, denn diese werden auch heute schon an den verkuppelten Netzen nach Fahrplan gefahren, und für die Haltung der Frequenz sind besonders bei Höchstdruck stets besondere Regelverfahren anzuwenden, die jedoch keinerlei Neuerungen oder Schwierigkeiten bringen.

H. Wüstenberg, Rheinhausen: Die sehr kurze Anfahrzeit und der gute Wirkungsgrad machen den Velox-Dampferzeuger als Zusatzdampferzeuger für Spitzenleistungen sehr geeignet. Ich möchte deshalb Herrn Noack fragen, ob der Velox-Kessel z. B. nach zehn- bis zwölfwöchiger Stillstandszeit sofort betriebssicher angefahren werden kann, oder ob der Kessel in solchem Falle vorher überholt werden muß. Welche Anforderungen stellt der Velox-Kessel an das Speisewasser und welche Speisewasserreinigungsart genügt diesen Forderungen? Können am Velox-Kessel Schäden auftreten, wenn die selbsttätigen Einrichtungen an irgendeiner Stelle versagen?

W. G. Noack, Baden (Schweiz): Um den Velox-Kessel stets betriebsbereit zu halten, ist nicht viel anders zu verfahren als bei gewöhnlichen Kesseln. Bei längeren Ruhepausen wird man den Velox-Kessel mit entlüftetem Wasser ganz auffüllen und danach trachten, daß er stets gefüllt bleibt und keinen Sauerstoff aufnehmen kann. Bei der Inbetriebsetzung wird das überschüssige Wasser bis auf den üblichen Anlaßwasserstand abgelassen, was während des Aufheizens geschehen kann. Bei kurzen Ruhepausen, während deren die nicht mit Wasser gefüllten Räume unter Dampf stehen, geschieht gar nichts, bei voraussichtlich sehr langen Betriebsunterbrechungen wird man den Kessel „konservieren“, wie es bei gewöhnlichen Kesseln üblich ist.

Ueber das Speisewasser ist zu bemerken, daß der Velox-Kessel gegen unreines Speisewasser nicht empfindlicher ist als z. B. gewöhnliche Siederrohrkessel, dagegen unbedingt unempfindlicher ist als die heutigen Zwangdurchlaufkessel. Bisher

⁸⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1136.

konnte auch bei chemisch aufbereitetem Wasser und langer Betriebsdauer in den Verdampferelementen kein Kesselstein festgestellt werden. Bei einem Versuch an einem 16-t-Kessel mit Rohwasser von etwa 14 deutschen Härtegraden vorübergehender und bis etwa 4 deutschen Härtegraden bleibender Härte, der sich über etwa 50 h ausdehnte und den Zweck hatte, die Verwendbarkeit des Velox-Kessels für Lokomotiven, die auf Rohwasserbetrieb angewiesen sind, zu prüfen, konnte in den Verdampferelementen keine Spur von Kesselsteinniederschlag festgestellt werden, obwohl der Kessel während dieses Betriebes nicht abgeschlammte wurde. Die Kesselsteinbildner fanden sich dagegen in der Abscheidertrommel und im Vorwärmer als leicht auswaschbarer Schlamm vor. Irgendwelche merkbare Aenderung in der Verdampfleistung, Vorwärmtemperatur und Abgastemperatur konnte während der Versuche nicht festgestellt werden.

Die Freiheit von festen Kesselsteinansätzen in den Verdampferrohren läßt sich mit der kräftigen Spülwirkung des rasch hindurchströmenden und durch die heftige Verdampfung aufgepeitschten Speisewassers erklären. Trotzdem wird auch für

einen zuverlässigen Betrieb des Velox-Dampferzeugers reines Speisewasser, wie es heute in gutgeleiteten Kraftwerken üblich ist, empfohlen.

Der Velox-Kessel ist mit selbsttätiger Regelung versehen, so daß er im Betrieb keiner Handreichung bedarf und trotzdem stets mit richtigem Wasserstand, Luftüberschuß, Druck und rauchloser Verbrennung arbeitet. Diese Selbsttätigkeit verbürgt, daß der theoretisch als möglich nachweisbare gleichbleibende Wirkungsgrad über einen großen Belastungsbereich auch praktisch erreicht wird. Dagegen ist der Velox-Kessel zum Unterschied gegenüber gewissen Durchlaufkesseln nicht auf die Selbsttätigkeit angewiesen. Er kann auch vollständig von Hand gesteuert werden. Die Einzelteile der Regeleinrichtungen sind die gleichen, wie sie sich bei Dampfturbinen oder Turboverdichtern seit mehr als dreißig Jahren bewährt haben.

Bisher sind 26 Velox-Dampferzeuger in Bau oder Betrieb. Sie erreichen bereits eine stündliche Dampfleistung von etwa $\frac{3}{4}$ Mill. kg. Die größten Ausführungen sind zwei Kessel von je 75 t/h Dampfleistung für ein Spitzenkraftwerk in Oslo, Norwegen.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Die Gestaltfestigkeit.

Die Ausführungen von A. Thum und W. Bautz¹⁾ entsprechen, soweit es sich um die einfachen Formelemente handelt, den jahrelangen praktischen Erfahrungen des Maybach-Motorenbaues und decken sich mit den Ergebnissen unserer Forschungsarbeiten.

Der Ausdruck „Entlastungskerbe“ in Abb. 5 dürfte nicht zweckmäßig gewählt sein. Es handelt sich bei dieser Maßnahme lediglich um eine Verlängerung der elastischen Faser des Bauteiles, eine Maßnahme, die in ihrer Wirkung derjenigen der Dehnschraube nach Abb. 3 gleichkommt. In Abb. 6 ist überdies durch den Frémont-Ausschnitt dasselbe erreicht. Durch Umleitung der Spannungsverteilung wird auch hier mehr elastische Länge in die Konstruktion gebracht.

So wertvoll es ist, in Beispielen, wie sie Abb. 3 bis 6 wiedergeben, auf den Wert einer hochelastischen Konstruktion aufmerksam zu machen, so notwendig ist es aber auch, gleichzeitig auf die Gefahren solcher Konstruktionen hinzuweisen. Eine hohe Elastizität in der Konstruktion ist gleichbedeutend mit der Herabsetzung der kritischen Eigenschwingungszahl einer Konstruktion, was besonders bei raschlaufenden Maschinen von ausschlaggebender Bedeutung werden kann. So ist die Formgebung der Abb. 6 für einen Raschläufer schlechter als die der Abb. 5, während die Formgebung der Abb. 5 nur wieder bis zu einem gewissen Zapfenabstand oder Hub verwendbar ist usw. Für Befestigungselemente könnten ähnliche Fälle herangezogen werden.

In diesem Sinne sei auch auf die Gefahr des Ueberziehens von Dehnschrauben aufmerksam gemacht, hauptsächlich bei gleichzeitiger Verwendung von Leichtmetallgehäusen mit niedrigem Elastizitätsmodul. Sollen Dehnschrauben wirklich nutzbringend und vollausgenützt Verwendung finden, kann dies nur bei Anwendung von geeichten Federschlüsseln erfolgen, wie überhaupt im allgemeinen bei Verwendung von Werkstoffen mit niedrigem Elastizitätsmodul (gußeiserne Mutter) Rücksicht auf die übrigen Festigkeitsansprüche und Montageforderungen, die an die Konstruktion zu stellen sind, genommen werden muß.

Veröffentlichungen und Forschungsarbeiten wie die vorliegende von A. Thum und W. Bautz stellen eine wertvolle Unterstützung für den Konstrukteur dar, dürfen vom Konstrukteur aber auch nur als solche gewertet werden. Ueberall dort, wo an Bauteilen nicht eindeutig Messungen (Schwin-

gungs- und Dehnungsmessungen) vorgenommen werden können, muß, wenn kein Vergleichswerkstück vorliegt, nach wie vor mit Ueberraschungen gerechnet werden. Ob der Weg über die Einführung einer sogenannten Gestaltfestigkeit zum Ziele führt, muß der weiteren Entwicklung vorbehalten bleiben; denn es ist zu berücksichtigen, daß die Haltbarkeit eines Bauteiles nicht allein von seiner Gestalt, sondern auch von der Art der Betriebsbeanspruchungen, seiner Oberflächenbeschaffenheit, seiner Temperatur und Aenderung der Oberflächen während des Betriebes abhängt. In der Praxis hat sich bis heute am besten bewährt, an hochbeanspruchten Bauteilen die Höchstspannung durch Dehnungsmessungen zu bestimmen²⁾ und diesem Wert die reine Biegezugfestigkeit quer zur Faser des Werkstoffes unter Berücksichtigung der Betriebszustände, wie Oberflächenbeschaffenheit, Temperatur usw., am glatten Stab gemessen, zugrunde zu legen.

Otto Dietrich.

* * *

Die sachlichen Einzelheiten des Aufsatzes von A. Thum und W. Bautz sind durchweg unbestreitbar. Ich möchte jedoch zu einigen Dingen Stellung nehmen.

Daß der Bruch beim Zugversuch an guten Schweißverbindungen außerhalb der Schweißnaht stattfindet, dürfte sehr häufig auf zwei andere Umstände, als sie von Thum und Bautz angegeben werden, zurückzuführen sein. Die Schweißnaht und die nächste Umgebung erhalten gewöhnlich eine gewisse Härtung, benachbarte Abschnitte erweichen durch Anlaßwirkung. Außerdem — gelegentlich auch ausschließlich — ist die Querschnittvergrößerung durch die erhabenen Raupen zu beachten.

Die mathematisch-elastizitätstheoretische Berücksichtigung technischer Berandungsformen möge nicht etwa als meist undurchführbar hingestellt werden. In Wirklichkeit liegt die Sache so, daß sehr wenig Techniker, die diese Frage angeht, das notwendige mathematische Rüstzeug beherrschen. Für diese bedingt eine solche Berechnung meistens auch noch eine sehr schwierige zeitraubende mathematische Entwicklungsarbeit. Was man aber auf diesem Gebiet leistet³⁾, möge durch diesen Hinweis mit Nachdruck gewürdigt werden.

²⁾ Z. VDI 76 (1932) S. 973/82.

³⁾ Vgl. H. Neuber: Z. angew. Math. Mech. 14 (1934) S. 363/64; Ing.-Arch. 6 (1935) S. 133/56.

¹⁾ Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1025/29.

Wenn die Verfasser die Kerbempfindlichkeit mit einer Krücke vergleichen, so ist dem in dem gegebenen Sinne unbedingt beizupflichten. Es möge aber darauf hingewiesen werden, daß die Gestaltfestigkeit im selben Sinne auch nur eine Krücke ist. Im naturwissenschaftlichen Sinne ist jeder Werkstoff in beliebiger Form und in jedem durch Menschenhand beeinflussten Zustand eine unverrückbare, leider sehr komplexe Funktion der Natur. Alle seine Eigenschaften, die man in beliebigen Prüfungen, gleich ob zügig oder wechselnd, ob an glatten zylindrischen Stäben oder verwickelten Maschinenelementen ermittelt, sind in diesem Sinne als Teilableitungen auf dem Wege der angewandten Prüfung zu betrachten⁴⁾. Die Beherrschung dieser für jeden Werkstoff anderen Funktion würde die „Brücke vom Werkstoff zur Konstruktion“ ergeben. Der Bau dieser Brücke ist nur mit Hilfe der Teilableitungen vorstellbar. Jede neue Teilableitung (Prüfung) ist daher grundsätzlich zu beachten. Dagegen sollte man ältere, einfachere Teilableitungen, wie den üblichen Zugversuch, nicht bedenkenlos zurücksetzen. Die banale Zugfestigkeit ist bekanntlich eine gute Grundlage zur Abschätzung der Wechselfestigkeit prismatischer Stäbe usw. Man spricht dann besser von der Tragfähigkeit und nicht von der Festigkeit des Werkstoffes, wenn man den Einfluß von Form und überlagerten inneren Spannungen erörtert, ebenso von der Eigengesetzlichkeit der Tragfähigkeit (nicht Festigkeit) verschiedener Bauformen, ferner nur von werkstoffbedingten Festigkeitseigenschaften. Im allgemeinen möge schließlich nicht außer acht gelassen werden, daß manche Erscheinungen, die Thum und Bautz als Ausgangspunkt ihrer Erörterung dienen, nur einigen metallischen Werkstoffen eigen sind, denn dies grenzt die grundsätzliche Bedeutung der Erörterung ein.

Die Betrachtung der Gestaltfestigkeit ist eine neue Art der Veranschaulichung. Im Bedarfsfalle vermag eine solide Krücke hervorragende Dienste zu leisten. Ob sie solide genug ist, erkennt man am besten im Gebrauch. F. László.

* * *

Die Zusehrift von O. Dietrich stellt eine wertvolle Ergänzung des Aufsatzes dar, besonders der Hinweis auf die notwendige Steifheit der Kurbelwellen; es ist selbstverständlich, daß der Konstrukteur gerade bei Anwendung neuer Grundsätze nicht vergessen darf, daß seine Welle nicht in der kritischen Drehzahl läuft. Im übrigen sind heute genügend Mittel bekannt, die Gefahren der kritischen Drehzahl einzuschränken; es sei u. a. nur auf die Verwendung von Schwingungsdämpfern verwiesen.

Die Gefahr des Ueberziehens der Dehnschraube halten wir nicht für groß. Es ist ja gerade ihr Vorteil, bei verhältnismäßig kleinen Kräften schon große Dehnwege zu haben, so daß gar keine großen Schlüsselmomente erforderlich sind, um eine solche Schraube so anzuziehen, daß sie sich bestimmt nicht lockert. Ein stärkeres Anziehen ist nicht nötig, und es wird ein leichtes sein, die Monteure hiermit auch gefühlsmäßig vertraut zu machen. Die übereinstimmende Erfahrung der Firmen, die die Dehnschraube bereits anwenden, bestätigt das. Weiterhin kann durch Kaltverformung die Streckgrenze des dünnen Schaftes so weit gehoben werden, daß die Dehnschraube heute als „anknallsicher“ zu bezeichnen ist⁵⁾.

Der Einwurf, daß bei der Kurbelwelle der Ausdruck „Entlastungskerbe“ nicht am Platze sei, ist wohl nicht ganz berechtigt. Der erstgenannte Verfasser, der ja auf die

Wirkungsweise solcher heute überall angewandter Entlastungskerven erstmals hingewiesen⁶⁾ und ihr überhaupt den Namen gegeben hat, ist sich wohl bewußt, wo einer Einzelercheinungsform die Bezeichnung „Entlastungskerbe“ beigelegt werden kann und soll, und wo allgemein Fälle vorliegen, bei denen von Vergleichmäßigung des Spannungsflusses oder Vergrößerung der Dehnfähigkeit gesprochen werden muß. Bei schlagartiger Beanspruchung oder bei Zwangsverformungen wird es auf Dehnlängen ankommen, da hierdurch die angreifende Kraft vermindert wird; man vermindert also in diesem Falle durch größere Dehnlänge die Nennspannung. Bei gleichbleibender Nennspannung, also gleichbleibender Kraft, wird durch einen gleichmäßigeren Spannungsfluß die auftretende Höchstspannung verringert. Geschieht dies durch Hinzufügen weiterer Kerben, die für sich allein genommen eine Störung des Spannungsflusses, also eine Verschlechterung verursachen würden, so bezeichnet man diese als Entlastungskerven. Die Entlastungskerven stellen also eine ganz bestimmte und klar umrissene Gruppe aus der großen Zahl der Mittel zur Vergleichmäßigung des Spannungsflusses dar.

Im übrigen sei nochmals betont, daß die Einführung des Begriffes der Gestaltfestigkeit selbstverständlich die Berücksichtigung der vorhandenen Betriebsbedingungen wie Bearbeitungsgüte, Temperatur, unter Umständen Korrosionsangriff usw. erfordert. Die neue Konstruktionslehre soll Wegweiserin für den Konstrukteur sein, sie soll ihn zum Nachdenken darüber veranlassen, wie es dem Werkstoff unter der Beanspruchung zumute ist, sie soll und kann aber kein festes Rezept sein.

Auch F. László wissen die Verfasser Dank für seine Anregungen und den nochmaligen Hinweis darauf, daß alles, was wir an Festigkeitswerten geprüft haben und prüfen, letzten Endes Erscheinungsformen eines größeren Zusammenhanges sind. Wir sind jedoch der Meinung, daß der Begriff der Gestaltfestigkeit eine so weitgehende Zusammenfassung der verschiedenen Einflüsse bedeutet, daß alle bisher verwandten Festigkeitsuntersuchungen Sonderfälle davon darstellen. Das, was unabhängig von der Form dem Werkstoff allein eigen ist, sind lediglich die Bindungskräfte im Atomgitter. Für technische Belange interessieren diese nicht; hier muß der Einfluß der Form, des Spannungszustandes und der Art der Belastung auf den Werkstoff untersucht werden.

Die Verfasser, die seit langer Zeit den Fortgang der Untersuchungen über die Frage der Formzahl mit reger Aufmerksamkeit verfolgen und durch eigene Untersuchungen gefördert haben⁷⁾, müssen auf Grund dieser Kenntnis feststellen, daß die gegenwärtig bekannten rechnerischen Verfahren, auch das von Neuber, nur einfache Fälle unter wesentlichen Vernachlässigungen zu behandeln vermögen⁸⁾ und daß bei ihnen genau wie auch bei den Verfahren der schrittweisen Näherung (Willers) trotz guter Beherrschung des mathematischen Rüstzeuges ein übergroßer Zeitaufwand vonnöten ist. Dies liegt an der Schwierigkeit der Ansätze, die selbst von den besten Mathematikern nur in einfachen Fällen gelöst werden können. Leider sind die Dinge nicht so leicht zu meistern, wie F. László irrtümlich anzunehmen scheint.

A. Thum und W. Bautz.

⁴⁾ A. Thum und S. Berg: Forsch. Ing.-Wes. 2 (1931) S. 345.

⁷⁾ A. Thum und W. Bautz: Z. VDI 78 (1934) S. 17; A. Thum und W. Bautz: Arch. techn. Messen 4 (1934) Lfg. 39, S. T 143/15 (V 132/14).

⁸⁾ A. Thum und F. Wunderlich: Arch. techn. Messen 4 (1934) Lfg. 38, S. T 99/101 (V 132/10); A. Thum und W. Bauß: Z. VDI 79 (1935) S. 1303.

⁵⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 189.

⁶⁾ A. Thum und F. Debus: Z. VDI 79 (1935) S. 917.

Umschau.

Korrosionsversuche an nichtrostenden Stählen.

In einem Bericht von W. H. Hatfield¹⁾ wird u. a. auch die Korrosion von nichtrostenden Stählen allein oder in Berührung mit anderen Werkstoffen unter dem Angriff von Seewasser behandelt.

Das Verhalten der beiden Hauptgruppen der rostsicheren Stähle — der ferritischen Chromstähle und der austenitischen Chrom-Nickel-Stähle — im Vergleich zu unlegiertem Flußstahl wird durch *Zahlentafel 1* gekennzeichnet. Die Werte

stärker angegriffen. Duralumin war nach dieser Prüfung bei Berührung mit weichen Stählen beträchtlich geschützt. In Berührung mit den rostfreien Werkstoffen wurde keine andere Wirkung erzielt, obwohl nach der Prüfung eine Art von Streifenwirkung beim Duralumin bemerkt werden konnte, die vornehmlich in Uebereinstimmung mit seinem Makrogefüge verlief. Es wird dabei bemerkt, daß ähnliche Streifen bei Duralumin auftreten, wenn es allein in Seewasser geprüft wird. Bei Berührung des Stahles mit 18 % Cr und 8 % Ni mit 14prozentigem Chromstahl wurde der Chromstahl stärker angegriffen. Eine ähnliche Wirkung

Zahlentafel 1. Ergebnis der Sprühnebel- und Wechseltauchversuche.

Werkstoff	Wärmebehandlung	Sprühnebelversuche				Wechseltauchversuche in Seewasser mit geschliffenen Zylindern		
		Gewichtszunahme		Gewichtsverlust nach dem Entrosten	Aussehen bei 50facher Vergrößerung nach dem Entrosten	Fläche	Verlust	Bemerkungen
		nach der Prüfung	nach Abwaschen des Kochsalzes					
Unlegierter Stahl mit 0,21 % C	normalgeglüht bei 920 ⁰	572,6	492,5	673,7	angefressen bis zur Porigkeit	14,09	0,3029	Allgemeiner Angriff
Stahl mit 0,3 % C und 13,8 % Cr	abgeschreckt von 950 ⁰ , angelassen auf 200 ⁰	73,8	10,9	35,4	beträchtliche Anfrassung mit leichter Porenbildung	14,09	0,0060	Angefressen
Stahl mit 0,15 % C, 8,96 % Ni, 18,29 % Cr und 0,69 % W	abgeschreckt von 1150 ⁰	53,4	— 1, — 3	6,8	1 oder 2 kleine Löcher	13,84	0,0004	Ganz leichte örtliche Roststellen

gelten dabei für Platten von 76 × 25 × 3 mm³, die einem Sprühnebel aus 3prozentiger Kochsalzlösung einmal täglich 36 Tage hindurch (Sonntage ausgenommen) in Industrieluft ausgesetzt waren. Die Ergebnisse zeigen eine große Ueberlegenheit des austenitischen Stahles mit 18 % Cr und 8 % Ni. Weiter wurden geschliffene Zylinder aus den drei Stahlorten stündlich 28 Tage lang bei Zimmertemperatur für etwa 1 min in Seewasser eingetaucht. Die Ergebnisse dieser Wechseltauchversuche sind ebenfalls in *Zahlentafel 1* zusammengestellt. Bei Lagerung der drei verschiedenen Werkstoffe in Seewasser ohne Unterbrechung durch 28 Tage bei Zimmertemperatur ergaben sich die in *Zahlentafel 2* wiedergegebenen Werte.

wurde bei der Berührung von 14prozentigem Chromstahl mit dem Stahl der Zusammensetzung 18 % Cr und 2 % Ni erzielt. Die Berührung der Stähle mit 18 % Cr und 8 bzw. 2 % Ni miteinander ergab praktisch keine Wirkung.

Hatfield berichtet weiter über Erfahrungen beim praktischen Gebrauch, die von den Ergebnissen der Laboratoriumsprüfung zum Teil etwas abweichen. Folgendes Beispiel ist bemerkenswert. Die Rumpferkleidung von Flugbooten der China-Linie besteht aus rostfreien Stahlplatten, die an Duraluminrippen und -rahmen angeietet sind. Da in einigen Fällen Schwierigkeiten bei der Verbindung von austenitischen Stählen mit Duraluminrahmen wegen Bildung eines galvanischen Elementes

Zahlentafel 2. Korrosion verschiedener Stähle in Seewasser.

% C	% Si	% Mn	% Ni	% Cr	% W	Wärmebehandlung	Probenform	Fläche	Gewichtsverlust	Bemerkungen
								cm ²	g	
0,32	0,21	0,65	0,4	—	—	normalgeglüht	Zylinder	14,9	0,0983	Allgemeiner Angriff
0,17	0,05	0,53	—	—	—			54,6	0,2729	Allgemeiner Angriff und einige Löcher
0,29	0,45	0,34	0,2	14,5	—	abgeschreckt von 950 ⁰	Zylinder	15,1	0,0006	Nur sehr leicht an den Enden angegriffen
0,31	0,94	0,33	0,2	13,3	—	angelassen auf 750 ⁰	Blech	54,5	0,0021	Angefressen
0,16	0,30	0,31	7,8	18,4	—	abgeschreckt von 1150 ⁰	Zylinder	16,2	0,0000	Unangegriffen
0,14	0,63	0,31	8,0	17,5	0,63		Blech	48,7	0,0000	Unangegriffen

Hatfield berichtet, daß er über Proben aus Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni verfügt, die 10 Jahre vollkommen in Seewasser eingetaucht waren und noch keinen Korrosionsangriff zeigen.

Zur Untersuchung der Berührungskorrosion wurden die Enden zylindrischer Proben mit Gewinde versehen und in die Oeffnung von Zylindern aus anderen Metallen eingeschraubt. Auf diese Weise wurden verschiedene Zusammenstellungen auf ihr Verhalten in Seewasser geprüft, z. B. gewöhnlicher Stahl, rostsichere Stähle aller Arten, Kupfer und Kupferlegierungen, Lagermetalle, Aluminium und seine Legierungen und Lote. Das zur Prüfung benutzte Seewasser wurde in jedem Falle alle 7 Tage erneuert, die Prüfung selbst wurde auf einen Monat bei Raumtemperatur ausgedehnt. Es wurde festgestellt, daß die Berührung von rostsicheren Stählen mit weichen Flußstählen keine meßbare Wirkung auf den rostsicheren Legierungen, dagegen einen leichten Angriff auf den weichen Stählen hervorruft. Kupfer und Phosphorbronze in Berührung mit Stählen riefen einen verstärkten Angriff bei den meisten Stahlarten hervor, den 14prozentigen Chromstahl eingeschlossen; das Kupfer und die Phosphorbronze selbst wurden geschützt. Ebenso wurde auf 14prozentigen Chromstahl ein verstärkter Angriff durch Berührung mit Silberloten und Kupfer-Nickel-Legierungen erzeugt. Bei Berührung von Messing und Kupfer mit Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni, bzw. 18 % Cr und 2 % Ni wurden die Kupferlagermetalle

bekannt geworden waren, wurden die Rippen und Platten vor der Vereinigung weiß emailliert, so daß jede Gefahr der Elementbildung beseitigt wurde. Solche Verkleidungen sind seit vier Jahren ohne Anstände im Betrieb. Bei den Duraluminteilen an den Flügelspitzen schwimmern ergaben sich zunächst Schwierigkeiten infolge galvanischer Korrosion, die leicht dadurch beseitigt werden konnten, daß ein Stück Zink von etwa 39 cm² und 16 mm Dicke auf der Innenseite von jedem Schwimmer angebracht wurde. Die Plättchen werden ungefähr alle 6 Monate erneuert, und seit dieser Zeit sind nicht die geringsten Beschädigungen mehr aufgetreten. Es ist dabei bemerkenswert, daß bei Verbindung von rostsicherer Verkleidung und Schwimmer durch ein Millivoltmeter eine Spannung von 0,8 mV festgestellt werden konnte, wenn beide Teile eintauchten und das Seewasser als Elektrolyt wirkte.

Bei der Besprechung von Zerstörungerscheinungen an rostsicheren Stählen vertritt Hatfield die Ansicht, daß dem Zusammentreffen von Korrosionsangriff und mechanischer Spannung eine erhöhte Bedeutung zukommt. Er belegt das durch folgenden einfachen Versuch. Je zwei Tiefziehproben aus nichtrostendem Bandstahl gleicher Festigkeit wurden über Nacht in 50prozentiger kalter Salzsäure geprüft. Nach dieser Behandlung zeigten die Muster aus Stahl mit 14 % Cr Risse, die strahlenförmig von dem Eindruck des Erichsengerätes ausgingen, und außerdem feine Risse an den Schneidkanten. Die Probestücke aus den Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni sowie 18 % Cr und 2 % Ni waren dagegen frei von Rissen. *Horst Bohr.*

¹⁾ Vortrag vor der Institution of Naval Architects; vgl. Iron Coal Trad. Rev. 129 (1934) S. 1018/19.

Fortschritte im Gießereiwesen im zweiten Halbjahr 1934.

(Schluß von Seite 1196.)
2. Schmelzbetrieb.

Versuche an einem mit Magnesitsteinen oder mit Sinterdolomit und wasserfreiem Teer zugestellten Kupolofen zeigen, wie C. Heiken⁵⁸⁾ in einer Arbeit feststellt, daß man in so zugestellten Ofen ein stark entschwefeltes Eisen erschmelzen kann, das für die Herstellung von Bessemerstahl geeignet ist. Die übliche Gattierung wurde unter Zuschlag von Rohdolomit und Flußspat niedergeschmolzen. Die Entschwefelung erfolgt ähnlich wie im basischen Elektroofen; es wird auch hier der zur Entschwefelung benötigte Siliziumverlust festgestellt. Bemerkenswert war der mit steigendem Stahlschrott und damit mit sinkendem Siliziumgehalt in der Gattierung steigende Schwefelgehalt in der Schmelze. Durch Zugabe von 12prozentigem Hochofenerosilizium war in diesem Falle keine bessere Entschwefelung zu erzielen, da wegen seiner hohen Konzentration das Silizium sofort zu Kieselsäure oxidiert wurde und in die Schlacke ging, anstatt Siliziumkarbid zu bilden und so entschwefelnd zu wirken. Bemerkenswert war weiterhin die außerordentlich hohe Aufkohlung der Schmelze trotz hohem Stahlsatz (3,5 bis 4 % C). Das Futter wurde beim Schmelzen natürlich stark angegriffen.

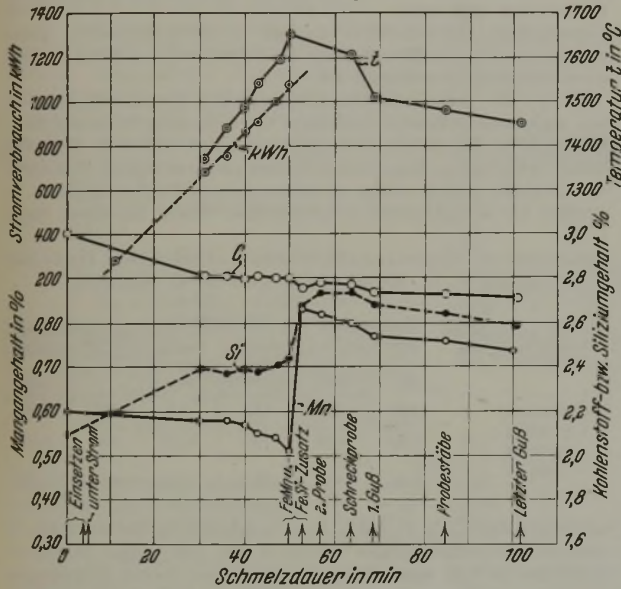


Abbildung 18. Schmelzverlauf eines Elektroofens. (Nach H. H. Walther.)

Wenn sich auch die Anschauungen über den Wert des Elektroofens in der Graugießerei gefestigt haben, ist eine Arbeit von H. H. Walther⁵⁹⁾ trotzdem erwähnenswert, da sie weitere Erfahrungsunterlagen zusammenträgt, wenn auch die dort mitgeteilten Beobachtungen an Lectromelt-Ofen lediglich die bekannte Tatsache bestätigen, daß durch die im Elektroofen leicht durchführbare Schmelzüberhitzung Graphitverfeinerung und damit Festigkeitssteigerung eintritt. Die gewünschten Analysen können genauer getroffen werden. Beispielsweise stellte man bei Bremstrommelguß mit 2,7 bis 2,8% C, 2,4 bis 2,8% Si, 0,7 bis 0,8% Mn, unter 0,10% P, unter 0,05% S und 0,5% Mo bei fünfzig aufeinanderfolgenden Schmelzungen Kohlenstoffschwankungen von nur 0,07% fest. Ein gewichtiger Nachteil des Elektroofens sind allerdings seine hohen Anlage- und Schmelzkosten. Die über den Stromverbrauch gemachten Angaben sind bemerkenswert, leider im Augenblick mit deutschen Verhältnissen schwer vergleichbar. Es folgt eine genaue Beschreibung des Schmelzverlaufes, der schematisch in Abb. 18 wiedergegeben ist. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens erfordert, den Roh-eisensatz zugunsten eines erhöhten Stahlsatzes herabzusetzen, was im Elektroofen auch möglich ist. Der gewünschte Kohlenstoffgehalt wird durch Zugabe von Petrolkoks eingestellt. Als wichtigstes Kennzeichen der Güte der in diesem Ofen hergestellten Werkstoffe in mechanischer Hinsicht gilt dem Verfasser die Gleichmäßigkeit ihrer Eigenschaften über den ganzen Querschnitt.

Untersuchungen allgemeiner Art über die Entwicklung des Ofenbaues in Stahl- und Tempergießereien stellt P. Rheinländer⁶⁰⁾ an, wobei es sich vor allem um Glühöfen handelt.

Die Arbeit ist deshalb praktisch wichtig, weil sie eine Reihe von Tafeln und Anhaltzahlen für Verbrauch und Preis verschiedener Heizmittel gibt. Besonders wichtig ist die erste seiner Zahlentafeln, in der die Beheizung mit Steinkohle, Generatorgas, Ferngas, Teeröl und elektrischem Strom unter den verschiedensten Bedingungen, insbesondere mit den verschiedensten Abgastemperaturen einander gegenübergestellt ist, aus der hervorgeht, daß bis etwa 1000° Abgaswärme die angegebene Reihenfolge der Heizmittel zugleich die Reihe steigender Brennstoffkosten ist. Wichtig ist dann weiter die Zusammenstellung über die verschiedenen Arten von Tempertöpfen, aus der, wie zu erwarten, der hohe technische Wirkungsgrad der Durchlauföfen hervorgeht. Wenn der Verfasser über die schlechte Ausnutzbarkeit dieser Öfen in den vergangenen Jahren trotz betrieblichen, wärmetechnischen und das Erzeugnis verbessernden Vorteilen klagt, so geht daraus nur hervor, daß die Öfen überbemessen waren. Nicht beipflichten kann man den Angaben des Verfassers über die Haltbarkeit der NCT-Töpfe: Man kann bedeutend mehr als 75 Glühungen, nämlich mehr als 200 erzielen, selbst wenn es sich um weißen Tempertopf handelt. Für Schwarzguß sei dies durch die Kurve in Abb. 19 belegt. Sie ist die unmittelbare Fortsetzung einer bereits 1930 an dieser Stelle⁶¹⁾ wiedergegebenen Kurve und hat auch heute noch nicht ihr Ende gefunden. Die damals schon in ihren Zunderverlusten untersuchten Töpfe werden heute noch beobachtet; der erste Teil der Kurve in Abb. 19 bis 75 Glühungen ist übereinstimmend mit dem am angeführten Ort mitgeteilten. Daß sich die Töpfe in den Tempergießereien trotz ihren Vorteilen (größere Sauberkeit wegen geringerer Zunderung, niedrigere Glühtempe-

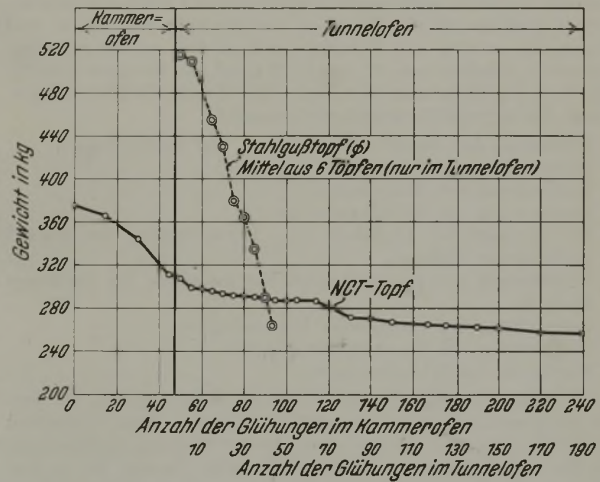


Abbildung 19. Haltbarkeit von Tempertöpfen.

ratur wegen besseren Wärmeübergangs an das Glühgut durch den dünneren Tempertopf und damit Brennstoffersparnis usw.) nicht allgemein eingeführt haben, hat nach Meinung der Berichterstatter im wesentlichen zwei Gründe: Einmal gießen sich die Tempergießereien ihre Tempertöpfe oft selbst und füllen so gegebenenfalls zeitliche Lücken in ihrem Betriebsplan aus, sodann erfordert die Ausrüstung einer Gießerei mit diesen Töpfen Festlegung eines nicht unbedeutlichen Kapitals, das an den flüssigen Mitteln dann fehlt.

3. Formerei und Putzerei.

P. Bergmann, W. Claus und E. Waldschmidt⁶²⁾ beschreiben ein neuartiges Gerät zur Feuchtigkeitsbestimmung in Gießereisanden, das auf der Messung des Dielektrizitätswertes beruht. Gegenüber dem üblichen Trockenverfahren liegt der Vorzug der neuen Bestimmungsweise in der Kürze der Durchführungzeit von 3 bis 5 min. Die Übereinstimmung mit vergleichenden Trockenversuchen ist befriedigend. Das Prüfgerät gestattet auch eine schnelle, in etwa 1 h durchführbare Bestimmung der Sedimentationsgeschwindigkeit, die mit Hilfe des Stokeschen Gesetzes Rückschlüsse auf die Korngröße gestattet.

F. G. Sefing und M. F. Surls⁶³⁾ untersuchten den Einfluß von Feuchtigkeit auf die Festigkeit von Oelkernen (100 Teile Sand, 1 Teil Oel, 1 Teil Wasser). Bemerkenswert ist die Feststellung, daß schon ein kurzes Verweilen des Kernes in der geschlossenen Form zu einem beträchtlichen Festigkeitsverlust durch Aufnahme von Feuchtigkeit führt.

⁵⁸⁾ Gießerei 24 (1934) S. 453/56.

⁵⁹⁾ Foundry Trade J. 51 (1934) S. 145/48.

⁶⁰⁾ Gießerei 24 (1934) S. 476/80 u. 504/07.

⁶¹⁾ Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1203, Abb. 3.

⁶²⁾ Gießerei 21 (1934) S. 350/52.

⁶³⁾ Foundry, Cleveland, 62 (1934) Nr. 7, S. 14/15 u. 42.

W. J. Molineux⁶⁴) bespricht die Vorzüge von Druckluftkernformmaschinen, die er darin sieht, daß die Herstellung der Kerne sowie deren Gleichmäßigkeit in der Maßhaltigkeit und Güte verbessert wird. Auch sollen die physikalischen Eigenschaften, wie Festigkeit, Gasdurchlässigkeit u. a., gesteigert werden. Ob aber der Fortfall gelernter Handformer einen Fortschritt bedeutet, darf mit einigem Recht bezweifelt werden.

Nach einer Darstellung von A. Rodehüser⁶⁵) bewegen sich Modellsand, Füllsand und Einheitssand in jeder Gießerei in einem Kreislauf, dessen Zugang an Neusand und Abgang an Altsand sich das Gleichgewicht halten. Während die Einhaltung der Arbeitsgeschwindigkeit in der Formerei und bei der Beförderung keinerlei Hindernisse begegnet, stößt sie in der Aufbereitung bei der Mischung auf erhebliche Schwierigkeiten, vor allem bei großen Umsätzen. Das anzustrebende beste Gefüge eines Sandes kann nur erreicht werden, wenn günstige Bedingungen für eine gründliche Durcharbeitung schon bei der Vorbehandlung der Rohstoffe geschaffen werden. Die Schwierigkeiten liegen hauptsächlich bei der Entmischung des Altsandes durch den Abguß und bei der Anfeuchtung. Beide können durch zweckentsprechende Maßnahmen überwunden werden. Die bisher unzureichenden, ununterbrochen arbeitenden Mischvorrichtungen können durch Reib- und Messerwalzen wesentlich verbessert werden. Hierzu ist allerdings zu sagen, daß die vom Verfasser durchaus zu Recht geforderte Stetigkeit des Formsandkreislaufes um so schwieriger wird, je zahlreicher und in der Größe verschiedener die abzugeißenden Modelle werden.

Vom Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik liegt jetzt auch ein umfangreicher und sorgfältig bearbeiteter Vorschlag für die Normung der Prüfung von Form- und Kernsanden vor⁶⁶). Die Entwürfe stützen sich auf die richtungweisenden Arbeiten von P. Aulich⁶⁷) und W. Reitmeister⁶⁸). Die Normung ist in neun Entwürfen (DVM 2401 bis 2409) niedergelegt, die folgende Einzelgebiete behandeln:

1. Uebersicht der Begriffe, Sandklassen und Prüfverfahren.
2. Probenahme.
3. Bestimmung des Tongehaltes.
4. Bestimmung der Kornkennzahlen.
5. Bestimmung der physikalischen Eigenschaften im feuchtverdichteten Zustand.
6. Bestimmung der physikalischen Eigenschaften im trockenen Zustand.
7. Bestimmung der chemischen Eigenschaften.
8. Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes.
9. Muster für Lieferbedingungen.

Der vorliegende Entwurf stellt einen Mittelweg dar. Da man sich offenbar nicht einigen konnte, dem Aulichschen Verfahren, bei dem bekanntlich die amerikanischen Verfahren übernommen wurden, oder dem von Reitmeister den Vorzug zu geben, hat man beide übernommen. Trotzdem ist der Entwurf sehr zu begrüßen und wird allgemeinen Beifall finden, da er einem längst bestehenden Bedürfnis entgegenkommt und zu den dringenden notwendigen Vereinheitlichung und damit Vergleichbarkeit der in der Praxis durchgeführten Sandprüfungen führen wird. Auf eine Arbeit von J. Lebruly⁶⁹), welche die in Frankreich auf diesem Gebiet vorherrschenden Auffassungen wiedergibt, kann hier nur hingewiesen werden.

4. Allgemeines.

P. Ludwik und J. Krystoff⁷⁰) beschreiben ein Verfahren, das die kostspielige und umständliche Zerreißprobe bei Gußeisen durch die an runden, quadratischen oder rechteckigen Proben vorzunehmende Keildruckprobe gemäß Abb. 20 ersetzen soll. Innerhalb der Normklassen Ge 14.91 bis 26.91 ist eine Beziehung zwischen Zugfestigkeit und Keildruckfestigkeit zwar vorhanden, jedoch keineswegs gleichbleibend. Die Zugfestigkeit liegt im allgemeinen 20 bis 50% über der Keildruckfestigkeit, wobei höhere Festigkeiten auch höhere Unterschiede aufweisen. Bei höchstwertigen, insbesondere legierten Werkstoffen treten so große Abweichungen auf, daß die Verfasser die Anwendung ihrer Probe nur innerhalb gewisser Festigkeitsgrenzen befürworten, und auch da erst nach weiterer Prüfung durch umfangreiche Versuchsreihen.

In einer Untersuchung über die Wandstärkenempfindlichkeit des Gußeisens zeigen P. A. Heller und H. Jung-

bluth⁷¹), daß zwischen der Zug- und Biegefestigkeit sowie der Härte einerseits und der Wanddicke getrennt gegossener Probe-stäbe andererseits Beziehungen exponentieller Natur bestehen, die eine zahlenmäßige Kennzeichnung der Wandstärkenempfindlichkeit mit Hilfe einer einfachen Exponentialgleichung ermöglichen. Für die durch den Zugversuch ermittelte Wandstärkenempfindlichkeit ergab sich ferner eine deutliche Abhängigkeit von der Summe des Kohlenstoff- und Siliziumgehaltes.

Bei bekannter Analyse und Messung der Festigkeit eines beliebigen Querschnitts gestattet das Verfahren die Berechnung der Festigkeit jedes anderen Querschnitts, soweit es sich um zylindrische Gußstücke bis 100 mm Dm. handelt. Trotz dieser vorerst notwendigen Einschränkung ist nicht zu erwarten, daß in Gußstücken mit unterschiedlichen Querschnitten andere Gesetzmäßigkeiten gelten sollten, so daß eine Erweiterung des Verfahrens auf diese Verhältnisse dringend erforderlich ist.

Ueber die praktische Durchführung des Nitrierverfahrens bei legiertem Gußeisen berichten V. O. Homerberg und D. L. Edlund⁷²). Die Arbeit stellt gegenüber den von J. E. Hurst⁷³) früher mitgeteilten Ergebnissen keinen nennenswerten Fortschritt dar, enthält jedoch einige erwähnenswerte Zahlenangaben. So wurden die in *Zahlentafel 4* mitgeteilten Werte bei einem Sand-

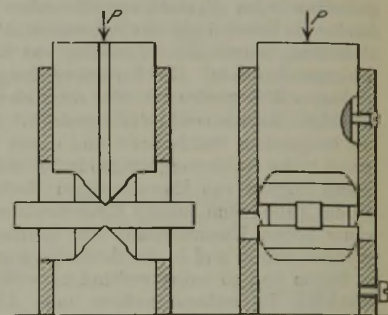


Abbildung 20. Keildruckprobe.
(Nach P. Ludwik und J. Krystoff.)

Zahlentafel 4. Eigenschaften von versticktem Gußeisen nach V. O. Homerberg und D. L. Edlund.

Wärmebehandlung	Kohlenstoffgehalt in %		Biegeversuch		Brinellhärte	Härte-tiefe mm
	ges.	geb.	Festigkeit kg/mm ²	Durchbiegung mm		
Gußzustand	2,97	1,00	61,8	9,4	270	0,28
1 h 950° 1 h 730° } Luft	2,90	0,88	70,0	11,95	230	0,38
1 h 900° 1 h 730° } Oel	2,93	0,93	66,0	10,25	230	0,305

nitrierguß mit 2,9% C, 1,6% Si, 1% Al, 0,75% Mo und 0,4% Cr erreicht. Sechzigstündiges Nitrieren bei 520° ergab Härtungstiefen bis zu 0,38 mm. Bemerkenswert sind weiter Mitteilungen über Verschleißversuche auf einem früher von V. O. Homerberg und J. P. Walsted⁷⁴) beschriebenen Gerät. Unter den gewählten Versuchsbedingungen zeigte Nitrierguß eine etwa fünfzigfach größere Verschleißbeständigkeit als gewöhnlicher Grauguß. Die Verfasser verweisen ferner auf eine Arbeit von D. Tyson⁷⁵), durch welche die Korrosionsbeständigkeit von nitriertem Grauguß gegen den Angriff der Atmosphäre sowie den von Wasser und Salzsprühregen nachgewiesen wird. Auch A. N. Dobrowidow und N. Schubin⁷⁶) untersuchten die Stickstoffhärtung von Gußeisen, wobei sie von einem siliziumarmen Werkstoff ausgehen, der durch mehrstündiges Tempern bei 1000° bearbeitbar gegült wird; das ist in der Praxis des Nitriergusses ein keineswegs neues Verfahren. Die Verfasser empfehlen auf Grund ihrer Erfahrungen einen Ausgangswerkstoff mit 2,75% C, 0,25% Si, 0,8% Al, 1% Cr, der getempert und dann öbergütet wird.

Einen bemerkenswerten Schriftumsbericht über hochwertigen Zylinderguß mit sehr reichhaltigen Quellenangaben bietet H. Reiniger⁷⁷). Aus diesem vergleichenden Schrifttum ergibt sich, daß hochwertige Gußzylinder perlitisches oder sorbitisches Gefüge mit wenig feinstreifigem Graphit aufweisen sollen. Angesichts der Rohstofflage gewinnt die Feststellung, daß ein solches Gefüge auch ohne Zusatz von Legierungselementen zu erzielen ist, doppelte Bedeutung. Die Berichtersteller haben diese Auffassung stets vertreten. Phosphorgehalte bis zu 1% sind er-

⁷¹) Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 75/82; Techn. Mitt. Krupp 2 (1934) S. 106/16.

⁷²) Met. & Alloys 5 (1934) S. 141/44.

⁷³) Foundry Trade J. 46 (1932) S. 279/82; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 669.

⁷⁴) Met. Progr. 18 (1930) S. 68/71.

⁷⁵) Master's Thesis Massachusetts Inst. of Technology 1933.

⁷⁶) Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 361/63.

⁷⁷) Automobiltechn. Ztg. 37 (1934) S. 441/53.

⁶⁴) Foundry Trade J. 51 (1934) S. 71/72.

⁶⁵) Gießerei 21 (1934) S. 425/29 u. 456/61.

⁶⁶) Gießerei 21 (1934) S. 497/504.

⁶⁷) Gießerei 17 (1930) S. 875/78; Gießerei 18 (1931) S. 793/800.

⁶⁸) Gießerei 18 (1931) S. 257/60.

⁶⁹) Rev. Fond. mod. 28 (1934) S. 261/65.

⁷⁰) Gießerei 21 (1934) S. 432/35.

wünscht, soweit die obengenannten Gefügebedingungen erfüllt sind. Es ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, daß ja schon früher O. H. Lehmann⁷⁸⁾ bei ferritischen Gußsorten eine Schädigung der Verschleißbeständigkeit durch hohe Phosphorgehalte feststellte. Die schwefelbindende und karbiderhaltende Wirkung des Mangans empfiehlt Gehalte von etwa 0,8% Mn. Die Summe von Kohlenstoff- und Siliziumgehalt, von der Zylinderwandstärke abhängig, liegt bei Automobilzylinderblöcken zwischen 4,8 und 5,3%, bei Motorradzylindern zwischen 5 und 5,3%. Neben diesen Voraussetzungen spielt die Wahl der Rohstoffe und die metallurgische Behandlung des Schmelzgutes eine wichtige Rolle. Die Berichterstattung verweisen aber auf die Tatsache, daß die Verwendung von gesondert gegossenen Einsatzbüchsen geeignet erscheint, die Aufgabe des Zylindergießens wesentlich zu vereinfachen.

Als Werkstoff für gegossene Kurbelwellen empfiehlt A. F. Moyer⁷⁹⁾ einen mit 18% Stahl im Satz erschmolzenen Kupolofenguß mit 3,3 bis 3,4% C, 1,7% Si, 0,6 bis 0,8% Mn, 0,2% P, 2% Ni und 0,75% Cr. Ueber die Eigenschaften dieses Werkstoffes wird nur mitgeteilt, daß die Rockwell-B-Härte bei 97 bis 101 liegt.

F. Roll⁸⁰⁾ stellte durch analytische Untersuchung zahlreicher Gußproben aus fünfzehn verschiedenen Roheisensorten eine Abhängigkeit des Schwefelgehaltes vom Siliziumgehalt fest. Die Abhängigkeit ist linear und folgt einschließlich der etwa 20% betragenden Streuung den Ausdrücken:

- Obere Grenze
% S = 0,195 — 0,0264 Si.
- Mittel
% S = 0,162 — 0,0264 Si.
- Untere Grenze
% S = 0,138 — 0,0264 Si.

Der Schwefelgehalt sinkt also mit zunehmenden Siliziumanteilen. Es handelt sich um eine vorerst rein statistische Abhängigkeit, deren innere Natur nicht erörtert wird.

Hans Jungbluth und Paul A. Heller.

nachlässigt worden. Mit dieser Darstellung ist zwar der Umlauf der Wagen insgesamt festgestellt; es ist aber nicht möglich, einen klaren Ueberblick über den Umfang und die Art des Umschlags zu gewinnen. Betriebsstellen und Ladegüter verschwinden innerhalb der Darstellung. Daher ist schon bei der Zeitaufnahme eine Trennung der Wagen nach Ladegütern in jedem Falle zweckmäßig, meistens ja schon durch die Bauart der Wagen selbst gegeben.

Werden nun, wie in Abb. 2, die Wagenstunden betriebsweise aufgezeichnet, so ist es damit möglich, die Belastung der Betriebe zu jeder Zeit festzustellen. Aus der Häufigkeit der Be-

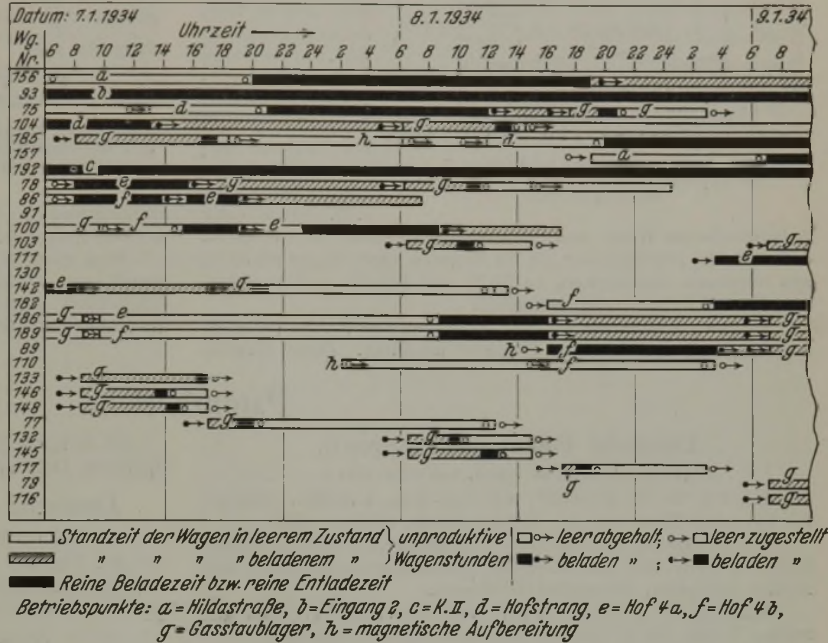


Abbildung 1. Umlauf der Selbstentlader (Wagenstunden nach Wagennummer).

Die Auswertung von Zeitstudien im Förderwesen eines Hüttenwerkes.

Als Ergänzung zu früheren Untersuchungen über die Notwendigkeit der Neubeschaffung von Selbstentladern¹⁾ soll im folgenden die Auswertung der hierbei vorgenommenen Zeitstudien sowie der Aufbau des Zeitplanes und seine Auswertungsmöglichkeiten geschildert werden.

In Abb. 1 sind die Wagenstunden nur nach Wagennummern aufgeteilt. Diese Art der Darstellung ist die erste, einfachste Form der Auswertung; sie stellt den naturgetreuen Ablauf des zeitlichen Betriebsgeschehens im Umlauf der Selbstentlader dar. Von links nach rechts ist der Ablauf der Uhrzeit, von oben nach unten sind die Wagennummern in der Reihenfolge, in der sie tatsächlich anfahren, aufgetragen; die Uhrzeit ist dabei unterteilt in Standzeit (= Verlustzeit) und Be- und Entladezeit; die reine Fahrzeit ist wegen ihres kleinen Anteils ver-

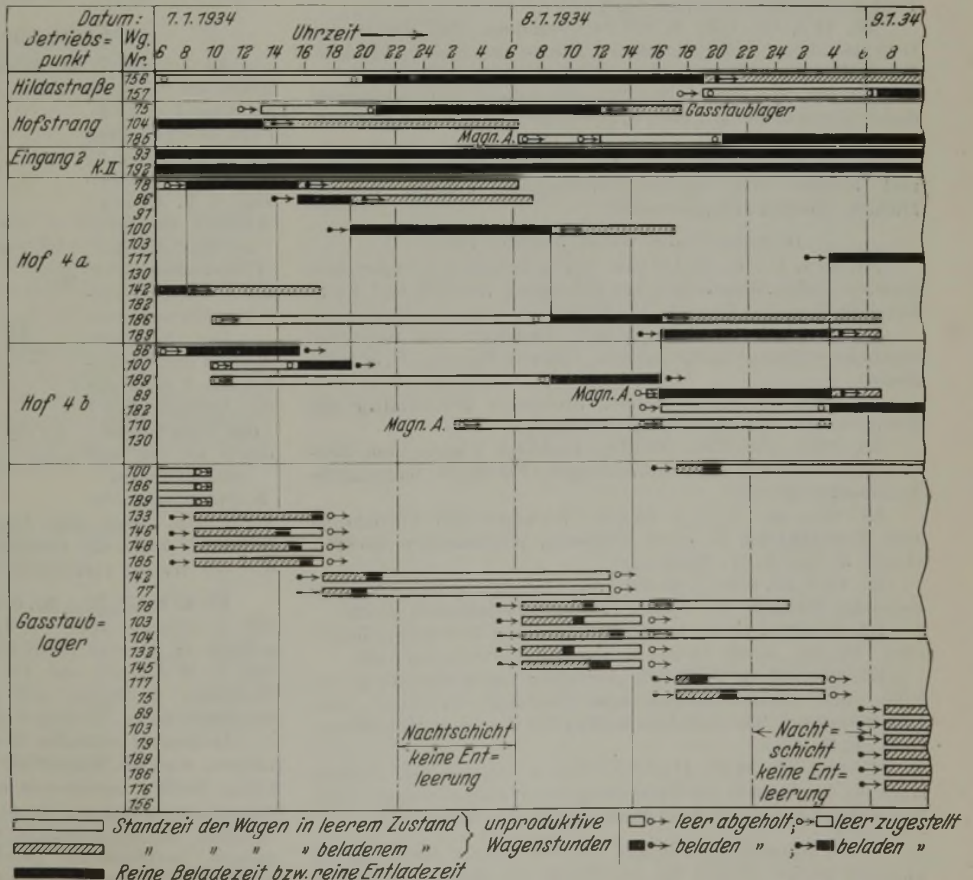


Abbildung 2. Umlauf der Selbstentlader (Wagenstunden nach Betrieben und Wagennummer).

⁷⁸⁾ Gieß.-Ztg. 23 (1926) S. 597/600, 623/27 u. 654/56.

⁷⁹⁾ Met. Progr. 25 (1934) S. 27/29.

⁸⁰⁾ Gießerei 21 (1934) S. 349/50.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 591/92 u. 659.

ladungen, Entladungen und aus der Standzeit der leeren und beladenen Wagen lassen sich schnell Rückschlüsse auf die Arbeitsweise der Betriebsstellen ziehen.

Am Gasstaublager z. B. tritt klar der Nachteil zutage, daß während der Nachtschicht keine Wagen entleert werden. Die Folge ist eine große Stauung der beladenen, ein Mangel an leeren Wagen.

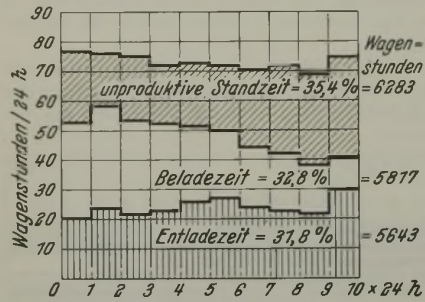


Abbildung 3. Anteil der produktiven und der unproduktiven Gesamt-Wagenstunden während 10 Tage.

Arbeitsweise an Werk- und Sonntagen, zu ziehen. Man erkennt, daß sich im Durchschnitt die 24 Stunden eines Tages zu 35 % aus nutzlosen Standzeiten, zu 33 % aus Belade- und zu 32 % aus Entladezeiten zusammensetzen.

In Abb. 4 sind die in Abb. 3 gefundenen Zeiten (Wagenstunden) auf die einzelnen Betriebe umgelegt. Diese Wagen-

stunden sind in Abb. 5 ins Verhältnis gesetzt worden zur Anzahl der Beladungen bzw. Entladungen und zur „nutzlosen“ Standzeit. Erst diese Darstellung macht es möglich, die Betriebe auf ihre Wagenaufnahmefähigkeit, ihren Wagenbedarf, die Umschlagsmöglichkeit und Umschlaggeschwindigkeit zu vergleichen und die früher beschriebenen Schlüsse daraus zu ziehen.

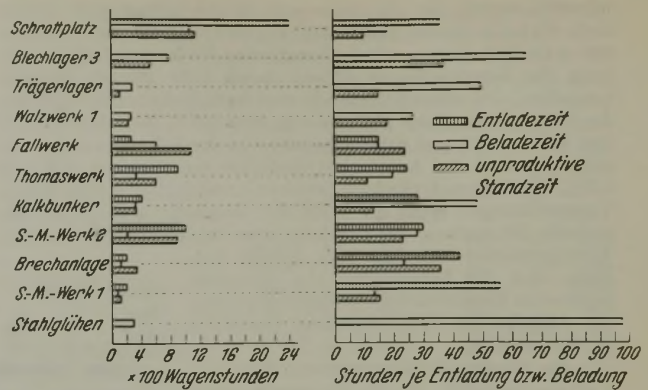


Abbildung 4. Anteil der produktiven und unproduktiven Wagenstunden im Betrieb während 10 Tage.

Abbildung 5. Anteil der produktiven und unproduktiven Wagenstunden je Betrieb für eine Ent- bzw. Beladung während 10 Tage.

stunden sind in Abb. 5 ins Verhältnis gesetzt worden zur Anzahl der Beladungen bzw. Entladungen und zur „nutzlosen“ Standzeit.

Erst diese Darstellung macht es möglich, die Betriebe auf ihre Wagenaufnahmefähigkeit, ihren Wagenbedarf, die Umschlagsmöglichkeit und Umschlaggeschwindigkeit zu vergleichen und die früher beschriebenen Schlüsse daraus zu ziehen.

Helmuth Dahl, Dortmund.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 45 vom 7. November 1935.)

Kl. 1 a, Gr. 35, I 50 557; mit Zus.-Anm. I 50 900. Brecher für Erze mit Messerwalzen. Ilse der Hütte, Peine.

Kl. 7 c, Gr. 4/02, E 43 931. Hydraulische Blechbiegepresse. Eumuco, A.-G. für Maschinenbau, Leverkusener-Schlebusch, und Arthur Schneider, Düsseldorf-Oberkassel.

Kl. 10 a, Gr. 18/01, O 21 467. Verfahren zum Verkoken gasreicher Kohle. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.

Kl. 18 b, Gr. 20, K 124 650; Zus. z. Pat. 614 177. Verfahren zur Erzielung eines Stahles im basischen Siemens-Martin-Ofen. Paul Kühn, Niederschelden (Sieg).

Kl. 18 c, Gr. 1/30, K 127.30. Verfahren zum Härten von Gegenständen aus berylliumfreien Eisen- und Stahllegierungen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 c, Gr. 3/25, K 125 620. Herstellung von gußeisernen, durch Nitrieren zu härtenden Gegenständen. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/80, M 127 236. Stahllegierung für Halter und Schäfte von Hartmetallwerkzeugen. Johann Wilhelm Micheel, Düsseldorf-Kaiserswerth.

(Patentblatt Nr. 46 vom 14. November 1935.)

Kl. 10 a, Gr. 13, K 129 014. Stetig betriebener senkrechter Kammer- oder Retortenofen zur Erzeugung von Gas und Koks. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 10 a, Gr. 18/02, K 131 852. Verfahren zum Herstellen verkockbarer Brennstoffmischungen. Heinrich Koppers, G. m. b. H., Essen.

Kl. 18 a, Gr. 11, V 30 030. Steinerne Winderhitzer mit Brennschacht. Rudolf Villers, Dortmund.

Kl. 18 b, Gr. 2, B 162 048. Drehbare Pfanne zum Entschwefeln von Eisen unter Anwendung der Fliehkraft. Buderussche Eisenwerke, Wetzlar.

Kl. 18 c, Gr. 3/15, G 86 213. Verfahren und Vorrichtung zum Einsatzhärten in einer heizbaren, geschlossenen Retorte. Goerig & Co., A.-G., Mannheim.

Kl. 19 c, Gr. 5/01, L 82 805. Aus Gußeisen bestehende Tragdecke für Straßen. Dr. Walter Lessing, Oberlahnstein a. Rh.

Kl. 21 h, Gr. 18/20, K 652.30. Kernloser Induktions-Tiegelofen. Dr.-Ing. Ernst Justus Kohlmeier, Berlin-Grünwald.

Kl. 48 c, Gr. 1, A 67 598. Verfahren zur Vorbereitung von Eisen- und Stahloberflächen zum Empfang von Email- oder Lacküberzügen. The American Rolling Mill Company, Middletown, Ohio (V. St. A.).

Kl. 49 h, Gr. 34/01, D 68 816; Zus. z. Pat. 598 994. Keilbeilagen für den Flansch zur Herstellung von Walzeisenträgern durch Schweißen. Ingenieur Karl Demel, Graz (Oesterreich).

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

Kl. 49 h, Gr. 36/01, S 409 759. Schweißstab. Dipl.-Ing. Rudolf Spolders, Duisburg-Wanheimerort.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 45 vom 7. November 1935.)

Kl. 7 b, Nr. 1 353 739. Schweißeinrichtung zum Herstellen von nahtgeschweißten Rohren. Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H., Dortmund.

(Patentblatt Nr. 46 vom 14. November 1935.)

Kl. 7 b, Nr. 1 354 236. Stoßbank mit im Ziehbett angeordneten Führungen. Demag, A.-G., Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 616 845, vom 6. September 1933; ausgegeben am 6. August 1935. Zusatz zum Patent 541 384 und Zusatzpatent 615 635.

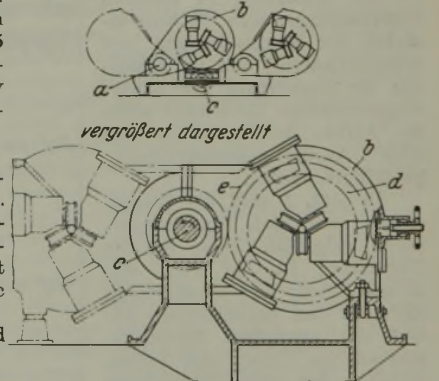
[Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 349; 55 (1935) S. 1124.] Dr.-Ing. e. h. Gustav Asbeck in Düsseldorf-Rath.

Universalschälwerk mit seitlich ausschwenkbarem Gerüst.

Die Schwenkachse a des Gerüstkörpers b wird mit der Antriebsachse c des Walzwerkes durch ein ein- und ausschaltbares Kupplungsgetriebe verbunden. Dient die Antriebsachse gleichzeitig als Schwenkachse, so kann der Gerüstkörper mit dem zentralen Getriebe d, e der Walzen verknüpft werden.

Kl. 42 k, Gr. 20, Nr. 616 860, vom 24. Mai 1932; ausgegeben am 7. August 1935. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin (Erfinder: Dr. Siegfried Kießkalt in Frankfurt a. M.-Höchst und Dr. Eugen Schweitzer in Wiesbaden-Biebrich). Verfahren zum Feststellen von Inhomogenitäten in magnetisierbaren Werkstücken.

In dem zu prüfenden Werkstück, besonders auch in Schweißnähten, wird ein Magnetfeld erzeugt und die daraus an inhomogenen Stellen austretende magnetische Normalkomponente gemessen, wozu eine auf einem zu mechanischen Schwingungen befähigten Körper befestigte Spule verwendet wird, die Schwingungen hauptsächlich gleichlaufend zur Werkstückoberfläche ausführt. Die Frequenz der Schwingungen wird so gewählt, daß die durch die Normalkomponente in der Spule induzierten Ströme,



die über Verstärker nach einem Kopfhörer oder Lautsprecher geleitet werden, in diesem hörbare Töne erzeugen. Schlechte Stellen kann man somit an der Aenderung der Klangfarbe erkennen.

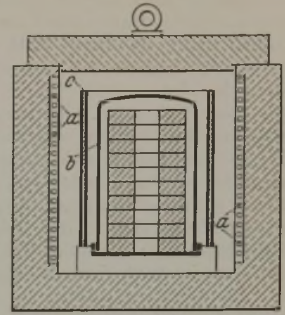
Kl. 48 d, Gr. 4₀₁, Nr. 616 982, vom 8. März 1932; ausgegeben am 9. August 1935. Metallgesellschaft, A.-G., in Frankfurt a. M. (Erfinder: Dr. Hans Weidmann, Dr. Gerhard Roesner und Dr. Wilhelm Overath in Frankfurt a. M.) *Verfahren zur Erzielung von hochwertigen Rostschutzüberzügen.*

Die Gegenstände, vorzugsweise aus Eisen oder Stahl, werden in Bäder eingehängt, die die Phosphate von Metallen gelöst enthalten. Die dabei verwendeten Ausgangsstoffe oder die Bäder selbst werden vor dem Eintauchen der Gegenstände von Aluminium gereinigt, indem den Lösungen der Phosphate oder den daraus angesetzten Bädern Ferriverbindungen zugesetzt werden.

Kl. 18 c, Gr. 8₀₀, Nr. 617 097, vom 26. Februar 1932; ausgegeben am 12. August 1935. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. *Blankglühofen.*

Der Ofen zum Blankglühen geschichteten Glühgutes, dem von der Vorbehandlung her Oel- oder Fettrückstände anhaften,

unter einer dünnwandigen nicht gasdicht verschlossenen und nicht von einem zusätzlichen Schutzgasstrom durchströmten Schutzhaube, hat zwischen den an der Ofenwandung angeordneten Heizkörpern a und der das Glühgut bedeckenden Schutzhaube b eine durch einen doppelwandigen Hohlkörper aus Blech gebildete Zwischenwand c. Durch diese wird der Wärmeübergang von den Heizkörpern auf das Glühgut so verzögert, daß innerhalb der Schutzhaube Temperaturen, bei denen die bei der Erhitzung sich bildenden Oel- oder Fettdämpfe zerfallen können, erst erreicht werden, nachdem die Dämpfe aus der Schutzhaube entwichen sind. Der Hohlzylinder c wird mit einem hitzebeständigen körnigen oder mehligem Füllstoff, z. B. Sand, ausgefüllt.



Statistisches.

Der deutsche Bergbau im Jahre 1934.

An dem allgemeinen wirtschaftlichen Aufstieg in Deutschland während des Jahres 1934 war auch der Bergbau beteiligt. Der gesamte Absatz bergbaulicher Erzeugung im Jahre 1934 betrug 1977 Mill. *R.M.*, d. h. 43% mehr als im Jahre 1933 und 18,3% mehr als im Jahre 1932¹⁾. Da die Preise von Metallerzen und allen ausgeführten Erzeugnissen 1934 weiter gesunken sind, die Preise der übrigen bergbaulichen Erzeugnisse aber im allgemeinen unverändert blieben, dürfte mengenmäßig der Absatz insgesamt etwas stärker gestiegen sein, als in der Zunahme der Wertzahlen zum Ausdruck kommt (*s. Zahlentafel 1*).

Zahlentafel 1. Die Steinkohlen-, Braunkohlen- und Eisenerzförderung des Deutschen Reiches 1932 bis 1934.

	1932	1933	1934
Steinkohlenförderung t	104 740 540	109 692 078	124 856 513
Wert in 1000 <i>R.M.</i>	1 175 286	1 169 231	1 305 482
Wert je t in <i>R.M.</i>	11,22	10,65	10,46
Werke	223	219	224
Arbeiterzahl	309 187	323 389	337 042
Braunkohlenförderung t	122 646 629	126 794 466	137 273 914
Wert in 1000 <i>R.M.</i>	304 457	316 155	340 727
Wert je t in <i>R.M.</i>	2,48	2,49	2,48
Werke	241	235	224
Arbeiterzahl	48 632	51 124	53 040
Eisenerzförderung t	1 339 772	2 592 004	4 343 194
Berechneter Eiseninhalt	442 728	828 426	1 372 342
Werke	115	124	148
Arbeiterzahl	3 802	7 592	10 865

Alle Gruppen des deutschen Bergbaues erhöhten im Berichtsjahr ihre Belegschaftszahlen. Insgesamt wurden im deutschen Bergbau (ohne Brikettfabriken) einschließlich der Salinen Ende 1934 439 513 Personen oder 5% mehr als Ende 1933 beschäftigt.

Kohlenbergbau.

Die deutschen Kohlenbergwerke förderten im Jahre 1934 insgesamt 155,4 Mill. t Kohle (Steinkohle und Braunkohle, letztere auf Steinkohle umgerechnet). Von der Höchstförderung in der Nachkriegszeit im Jahre 1929 wurden im Berichtsjahre wieder 77% erreicht (*s. Zahlentafel 2*), nachdem die Kohlenförderung im schlechtesten Jahre 1932 bis auf 65% der Förderung des Jahres 1929 gesunken war.

Zahlentafel 2. Kohlenförderung und Kohlenverbrauch 1929 bis 1934.

	1929	1930	1931	1932	1933	1934
	in 1000 t Steinkohle ¹⁾					
Förderung	202 209	175 145	148 265	131 995	137 869	155 362
Verbrauch ²⁾	169 437	136 905	121 910	110 589	117 391	133 708

¹⁾ Inländische Braunkohle auf Steinkohle umgerechnet mit 2 : 9, eingeführte (fast ausschließlich tschechische) Braunkohle mit 2 : 3, Koks mit 4 : 3. — ²⁾ Verbrauch berechnet aus Förderung + Einfuhr — Ausfuhr von Stein- und Braunkohlen, Koks, Stein- und Braunpreßkohlen unter Berücksichtigung der Bestände auf den Gruben, in den Kokereien und Preßkohlenfabriken.

Steinkohle.

Im Jahre 1934 wurden in Deutschland 124,9 Mill. t Steinkohle gefördert. Der niedrigste Stand des letzten Jahrzehnts

¹⁾ Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 44 (1935) 3. Heft, S. 3 ff. — Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 192/93.

— 1932 mit 104,7 Mill. t — wurde im Berichtsjahr mengenmäßig um fast 20% überschritten, von dem Höchststande — 1929 mit 163,4 Mill. t — wurden 76,4% erreicht.

Den Hauptanteil an der Mehrförderung im Jahre 1934 hatte, wie im Vorjahre, das Ruhrgebiet aufzuweisen, dessen Förderung um 16,2% stieg (*s. Zahlentafel 3*). Dadurch erhöhte sich gleichfalls der Anteil des Ruhrgebietes an der deutschen Gesamtförderung ein wenig. Auch in den übrigen deutschen Steinkohlenbezirken nahm die Steinkohlenförderung zu, mit Ausnahme des Aachener Bezirkes, wo die Förderung von 7,558 Mill. t auf 7,528 Mill. t sank.

Zahlentafel 3. Förderung der deutschen Steinkohlenbezirke.

Bezirke	1934	1933	1934	1933	Ab- oder Zunahme 1934 gegen 1933 %
	1000 t		in % der Gesamtförderung		
Niederrh.-Westf. Bezirk	90 388	78 539	72,4	71,6	+ 16,2
Oberschles. Bezirk	17 405	15 640	14,0	14,3	+ 11,3
Aachener Bezirk	7 528	7 558	6,0	6,0	— 0,4
Niederschles. Bezirk	4 433	4 167	3,6	3,8	+ 6,4
Sächsischer Bezirk	3 432	3 086	2,8	2,8	+ 11,2
Uebrig. Bezirke	1 670	702	1,2	0,6	+
Deutsches Reich	124 856	109 692	100,0	100,0	+ 13,8

Die Gewinnung von Fettkohle im Deutschen Reich (*s. Zahlentafel 4*) ist von 56,8 Mill. t im Jahre 1933 auf 69,6 Mill. t gestiegen. Auch von Gasflammkohle und Eß- und Magerkohle wurde etwas mehr als im Vorjahre gefördert. Die Anthrazitförderung ist dagegen um 300 000 t auf 4,5 Mill. t zurückgegangen. Dieser Rückgang betrifft allein die Anthrazitzechen des Ruhrgebiets, während im Aachener Gebiet die Anthrazitförderung fast gleich der des Vorjahres blieb. Von der gesamten Fettkohlenförderung lieferte das Ruhrgebiet 90,3%, von der Eß- und Magerkohlenförderung 85,6%. Von der deutschen Gasflammkohlenförderung wurden in Oberschlesien 38%, im Ruhrgebiet 41,1% gewonnen.

Zahlentafel 4. Deutschlands Steinkohlenförderung nach Sorten.

Kohlensorte	Deutsches Reich		Ruhrgebiet	
	1000 t	%	1000 t	%
Fettkohle	69 555	55,7	62 829	69,5
Gas- und Gasflammkohle	40 986	32,8	16 864	18,6
Eß- und Magerkohle	9 777	7,8	8 372	9,3
Anthrazit	4 539	3,7	2 323	2,6
Insgesamt	124 857	100,0	90 388	100,0

Von der Steinkohlenförderung wurden insgesamt rd. 131 Mill. t im Werte von rd. 1364 Mill. *R.M.* abgesetzt; 8,1 Mill. t (6,5%) auf den Bergwerken selbst verbraucht, davon wurden 1,4 Mill. t (1,2%) als Deputate abgegeben, 40,6 Mill. t (32,5%) an eigene Werke, hauptsächlich Kokereien und Brikettfabriken, geliefert, und 75,2 Mill. t im Werte von rd. 842 Mill. *R.M.* (60%) verkauft.

Die Ausfuhr von Steinkohle in den besten Nachkriegsjahren 1927 bis 1929 betrug im Mittel 25,8 Mill. t. Sie war im Jahre 1932 bis auf 71% dieser Menge gesunken und hat im Berichtsjahre mit 21 937 084 t wieder 85% der damaligen Höhe erreicht. Gegenüber

dem Jahre 1933 war sie um 3,5 Mill. t (19%) höher. Von der Mehrausfuhr entfallen allein auf die Mehrbezüge Italiens 2,6 Mill. t. Italien nahm im Jahre 1934 4,843 Mill. t deutsche Steinkohle ab, das ist mehr als das Doppelte seiner Einfuhr deutscher Steinkohle im Jahre 1933. Auch die anderen wichtigen Abnehmer deutscher Steinkohle, Niederlande, Belgien und Tschechoslowakei, erhöhten ihre Bezüge, während der Absatz nach Frankreich um 6% geringer war als im Vorjahre. Der Durchschnittswert je Tonne ausgeführter Steinkohle sank von 11,32 *R.M.* im Vorjahre auf 9,84 *R.M.* im Berichtsjahre. Der Wert der gesamten Steinkohlenausfuhr belief sich in den Jahren 1927 bis 1929 im Mittel auf 536,4 Mill. *R.M.*; mit 215,8 Mill. *R.M.* im Jahre 1934 macht er jetzt nur noch rd. 40% dieser Menge aus.

Eingeführt wurden im Berichtsjahre 4,862 Mill. t Steinkohle im Werte von 66,8 Mill. *R.M.*

Die deutsche Steinkohlenversorgung ist in **Zahlentafel 5** wiedergegeben.

Zahlentafel 5. Steinkohlenversorgung Deutschlands 1931 bis 1934.

Jahr	Absatz des Bergbaues ¹⁾	Ausfuhr	Einfuhr	Inlandsversorgung
	1000 t			
1931	118 473	23 123	5772	101 122
1932	104 360	18 312	4204	90 252
1933	113 938	18 444	4156	99 650
1934	130 979	21 937	4862	113 904

¹⁾ Einschließlich Selbstverbrauch.

Die Haldenbestände betragen am Anfang des Jahres 5,324 Mill. t, am Ende waren sie mit 4,493 Mill. t um 16% geringer.

Ueber Betriebe, Belegschaft und Durchschnittsförderung im Steinkohlenbergbau unterrichtet **Zahlentafel 6**.

Zahlentafel 6. Betriebe, Belegschaft und Durchschnittsförderung im Steinkohlenbergbau.

	Betriebe	Beschäftigte Personen ¹⁾		Durchschnittliche Förderung	
		insgesamt	Löhne u. Gehälter Mill. <i>R.M.</i>	je Betrieb 1000 t	je Person t
1931	233	371 691	813	509	319
1932	223	309 187	567	470	339
1933	219	323 389	584	501	339
1934	224	337 042	666	557	370

¹⁾ Bis zum Jahre 1932 berufsgenossenschaftlich versicherte Personen, von 1933 ab die Ende Dezember insgesamt beschäftigten Personen.

Von der gesamten deutschen Kohlenförderung wurden 84,7% maschinell gewonnen. Den höchsten Anteil an Kohle mit maschineller Gewinnung weist das Ruhrgebiet mit 97% auf, aber auch in Niederschlesien, Niedersachsen und Aachen werden rd. 90% mit Maschinen gewonnen. In Oberschlesien beträgt der Anteil von maschinell gewonnener Kohle wegen der von allen anderen Steinkohlenbezirken völlig abweichenden natürlichen Verhältnisse nur 18%.

Braunkohle.

Die deutsche Braunkohlenförderung war im Jahre 1934 mit 137 273 914 t um 8,3% größer als im Vorjahr und um 12% größer als im Jahre 1932 (s. **Zahlentafel 7**). Der Wert der Braunkohlenförderung betrug 340 727 000 *R.M.* oder im Durchschnitt 2,48 *R.M.* je t.

Zahlentafel 7. Die Braunkohlenförderung nach Wirtschaftsgebieten.

	Förderung 1934	Anteil an der Gesamtförderung 1934	Förderung aus Tiefbau 1934	Anteil des Tiefbaues an der Gesamtförderung
	1000 t	%	1000 t	%
Niederrheinischer Bezirk	42 568	31,00	—	—
Oberhessischer u. Westerbälder Bezirk	1 066	0,78	394	37,0
Niederhessischer Bezirk	1 971	1,44	1 102	55,9
Braunschweig-Magdeburger Bezirk	5 778	4,21	707	12,2
Thüringisch-Sächsischer Bezirk	47 935	34,92	6 664	13,9
Niederlausitzer Bezirk	27 027	19,69	1 414	5,2
Oberlausitzer Bezirk	7 406	5,39	596	8,1
Oderbezirk	1 507	1,09	1 185	78,7
Oberpfälzer Bezirk	728	0,53	93	12,8
Oberbayerischer Bezirk	1 289	0,94	1 289	100,0
Deutsches Reich	137 274	100,00	13 444	9,8

Da Vorräte an Rohbraunkohle kaum gehalten zu werden pflegen, ist die Förderung fast gleich dem Absatz (1934: 137 223 420 t im Werte von 340 592 000 *R.M.*). Der überwiegende

Teil hiervon (112,841 Mill. t oder 82%) wird von den Bergwerken selbst zum Brikettieren, Schwelen oder im Kesselhaus der angeschlossenen Kraftwerke verbraucht, nur 24,382 Mill. t (18%) im Werte von 75 480 000 *R.M.* wurden als Rohkohle verkauft.

Die Einfuhr von Braunkohle — fast ausschließlich aus der Tschechoslowakei — betrug im Berichtsjahre 1,777 Mill. t.

Die Zahl der fördernden Bergwerke (s. **Zahlentafel 8**) ist von 235 auf 224 gesunken. Der Rückgang ist darauf zurückzuführen, daß nach neueren Ermittlungen einige Werke als ein Betrieb angesehen werden mußten, die bisher als zwei oder drei Betriebe in der Statistik erschienen. Die Belegschaft konnte um 3,7% vermehrt werden.

Zahlentafel 8. Betriebe, Belegschaft und Durchschnittsförderung im Braunkohlenbergbau.

	Betriebe	Beschäftigte Personen ¹⁾		Durchschnittliche Förderung	
		insgesamt	Löhne u. Gehälter Mill. <i>R.M.</i>	je Betrieb 1000 t	je Person t
1931	255	53 489	116	523	2492
1932	241	48 632	88	509	2522
1933	235	51 124	93	539	2480
1934	224	53 040	104	613	2588

¹⁾ Bis 1932 berufsgenossenschaftlich versicherte Personen, von 1933 ab die Ende Dezember insgesamt beschäftigten Personen.

Brikettindustrie.

Die Erzeugung von Steinpreßkohlen betrug im Berichtsjahre 5 193 279 t im Werte von 85 150 000 *R.M.* Der Durchschnittswert je t brikettierter Steinkohle belief sich auf 8,94 *R.M.*, derjenige der Preßsteinkohle auf 16,40 *R.M.* Zur Verpressung kamen 4,821 Mill. t Steinkohle, das sind 3,9% der deutschen Förderung oder 0,93 t je Tonne Preßsteinkohle. Der Pechverbrauch betrug 368 273 t im Werte von 21,9 Mill. *R.M.* Die Haldenbestände sind von 275 400 t am Ende des Vorjahres auf 176 800 t Ende 1934 zurückgegangen. 723 600 t Steinkohlenbriketts im Werte von 8,7 Mill. *R.M.* wurden im Jahre 1934 ausgeführt. Hauptabnehmer für deutsche Steinkohlenbriketts war Holland, das 44% (320 000 t) der Gesamtausfuhr bezog.

Die Zahl der beschäftigten Personen belief sich in 60 Betrieben auf 2317.

An Braunkohlenbriketts wurden im Berichtsjahr 31 384 338 t (Wert 320 148 000 *R.M.*) hergestellt. Die Erzeugung war um 4,4% höher als im Jahre 1933. Der Durchschnittswert je t der zu Briketts verarbeiteten Braunkohle betrug 2,26 *R.M.*, der hergestellten Briketts 10,20 *R.M.* Außer Briketts wurden noch 218 318 t Trockenkohle und Brennstaub im Werte von 1,7 Mill. *R.M.* erzeugt. Einschließlich Kesselkohle verbrauchten die Brikettfabriken zur Herstellung von Braunkohlenbriketts 87,3 Mill. t Rohbraunkohle, das sind 63,6% der deutschen Braunkohlenförderung. Der Rohkohleverbrauch für eine Tonne Briketts ist mit 2,78 t gegenüber dem Vorjahr unverändert geblieben. Die Ausfuhr von Braunkohlenbriketts war um 5% geringer als im Jahre 1933; sie betrug 1,234 Mill. t. Die Haldenbestände am Ende des Berichtsjahres haben sich gegenüber 1933 infolge des außerordentlich milden Winters von 438 000 t auf 1 040 000 t erhöht. Die Belegschaft bei den Braunpreßkohlenfabriken Ende Dezember 1934 war mit 30 976 Personen gegenüber 1933 fast unverändert.

Erzbergbau.

Die Förderung von Eisen- und Metallerzen hat sich dank staatlicher Stützungsmaßnahmen im Jahre 1934 beträchtlich

Zahlentafel 9. Metallinhalt und Absatzwert der Erzförderung.

	Metallinhalt der Förderung		Absatzwert insgesamt		Absatzwert je t	
	1933	1934	1933	1934	1933	1934
	1000 t		Mill. <i>R.M.</i>		<i>R.M.</i>	
Eisenerz	828,4	1372,3	20,7	35,9	10,54	9,76
Kupfererz	29,4	26,0	12,6	11,7	12,58	11,56
Zinkerz	104,4	131,7	9,6	9,1	28,14	21,69
Bleierz	53,7	58,9				
Schwefelerz	¹⁾ 81,6	96,9	2,0	2,5	10,20	10,49
Uebrigere Erze	²⁾ 46,3	52,1	0,3	0,5	65,32	52,37

¹⁾ Schwefelinhalt. ²⁾ Roherz.

erhöht. Auch der Wert der abgesetzten Erze lag insgesamt höher als im Jahre 1933, obgleich die Metallpreise im Jahre 1934 im Durchschnitt weiter gesunken sind (s. **Zahlentafel 9**).

Eisenerz.

Der Anstieg der Eisenerzförderung, der im Jahre 1933 begonnen hatte, hat sich fortgesetzt. Die Förderung im Be-

richtsjahre war mit 4 343 194 t um 67,6 % größer als 1933. Von der Durchschnittsförderung der Jahre 1927 bis 1929, die 6,491 Mill. t betragen hat, wurden 67 % wieder erreicht. Der durchschnittliche Eisengehalt der geförderterten Erze ist weiterhin von 35,75 % im Jahre 1932 und 34,68 % im Jahre 1933 auf 34,15 % im Berichtsjahre zurückgegangen. Dagegen ist der Mangangehalt von 3,17 im Vorjahre auf 3,33 % gestiegen. Der errechnete Eiseninhalt der deutschen Rohförderung betrug im Berichtsjahre 1 372 342 t, der Inhalt an Mangan 133 773 t.

Im Vogelsberger Basalteisenerzbezirk und im Siegerland wurden 90 % mehr Eisenerze als im Vorjahre gefördert (s. *Zahlentafel 10*); im Lahn-Dill-Gebiet stieg die Förderung um 76 %, während im Salzgitterer Bezirk und in Bayern nur rd. 40 % mehr gewonnen wurden. Auf das Siegerland entfällt wie bisher der größte Anteil der deutschen Eisenerzförderung; der Bezirk Peine-Salzgitter ist weiterhin der zweitgrößte.

Zahlentafel 10. Die Förderung von Eisenerz nach Wirtschaftsgebieten.

Gebiet	Förderung 1000 t		Eiseninhalt 1000 t 1934	Förderung 1934 mehr als 1933 %	Anteil an Gesamtförderung %	Anteil an Gesamteiseninhalt %
	1933	1934				
Siegerland	809,9	1536,5	489,1	89,7	35,4	35,6
Lahn-Dill-Gebiet	274,1	481,2	179,5	75,6	11,1	13,1
Vogelsberg	269,6	513,8	107,4	90,6	11,8	7,8
Salzgitterer Bezirk ¹⁾	767,5	1080,2	318,1	40,7	24,9	23,2
Bayern	348,1	485,1	216,7	39,4	11,1	15,3
Uebrige Gebiete ¹⁾	122,9	246,4	61,6	100,6	5,7	4,5
Deutsches Reich	2592,0	4343,2	1372,3	67,6	100,0	100,0

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Da die Förderung im Salzgitterer Bezirk weniger stark als in anderen Gebieten zunahm, hat sich der Anteil der Erzsorten an der Gesamtförderung verschoben. Auf Brauneisenstein (s. *Zahlentafel 11*) entfielen rd. 52 % gegenüber 56 % im Vorjahre; der Anteil von Spateisenstein erhöhte sich in Zusammenhang mit der besonders starken Fördersteigerung im Siegerland von 31,7 im Vorjahre auf 36,3 % im Jahre 1934.

Insgesamt wird etwa die Hälfte der deutschen Eisenerzförderung in rohem, die Hälfte in aufbereitetem Zustande verhüttet.

Zahlentafel 11. Eisenerzförderung nach Sorten.

Sorte	Menge einschließlich des natürlichen Nässegehaltes		Durchschnittlicher Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes	
	1934 t	1933 t	1934 %	1933 %
Brauneisenstein unter 12% Mangan	2 120 241	1 387 528	35,18	35,38
Brauneisenstein von 12 bis 30 % Mangan	128 810	56 673	24,92	23,73
Manganerz über 30% Mangan	515	563	5,93	5,05
Roteisenstein	262 205	165 020	41,85	40,12
Spateisenstein	1 575 359	820 624	32,22	33,29
Plußeisenstein	170 731	91 430	33,92	34,02
Eisenerze	85 333	2 088	34,84	40,42
Andere Erze	68 078	68 078	33,60	33,60
Deutsches Reich insgesamt	4 343 194	2 592 004	34,15	34,68

Spateisenstein kommt fast ausschließlich (zu 95 %) in aufbereitetem oder geröstetem Zustande zur Verwendung. Vom Brauneisenstein mit weniger als 12 % Mn wurden dagegen 56 % ohne Aufbereitung oder nur mit Handaufbereitung abgesetzt.

Insgesamt betrug der Absatz an aufbereiteten Erzen 1 805 377 im Werte von 22 063 000 *R.M.* oder durchschnittlich 12,22 *R.M.* je t.

Noch stärker als die Gewinnung deutscher Eisenerze ist die Einfuhr gestiegen. Gegenüber 3,45 Mill. t im Jahre 1932 und 4,57 Mill. t 1933 betrug sie im Jahre 1934 rd. 8,26 Mill. t. Trotzdem ist die Einfuhr immer noch wesentlich geringer als in den Jahren der Hochkonjunktur; so wurden 1929 rd. 16,95 Mill. t eingeführt, also über doppelt soviel wie im Jahre 1934. Die Ausfuhr, die weniger als 1 % der Einfuhr beträgt, ging wie in früheren Jahren nahezu ausschließlich nach dem Saarland, wird also in Zukunft fast ganz wefallen.

Die Eisenerzversorgung Deutschlands ist von 7,12 Mill. t im Vorjahre auf 12,53 Mill. t im Jahre 1934 gestiegen. Sie war damit über 2 1/2 mal so groß wie im Jahre 1932, in dem sie 4,77 Mill. t betrug, blieb aber hinter der Versorgung des Jahres 1929 (23,21 Mill. t) noch beträchtlich zurück.

Am Ende des Jahres 1934 wurden in 148 deutschen Eisenerzgruben 10 865 Personen beschäftigt. Die Belegschaftszunahme gegenüber dem Stande am Ende des Jahres 1933 betrug 43 %.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im Oktober 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirk	Rohblöcke						Stahlguß				Insgesamt	
	Thomasstahl	Bessemerstahl	basische Siemens-Martin-Stahl	saurer Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	Bessemer- ²⁾	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	Oktober 1935	September 1935
Oktober 1935: 27 Arbeitstage; September 1935 ⁴⁾ 25 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	439 205	—	580 222	13 576	20 209	—	4 856	14 816	3 255	2 429	1 076 974	930 473
Schlesien	—	—	31 729	—	—	—	766	372	—	—	32 923	28 713
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	113 626	—	3 495	—	—	3 580	—	2 816	171 204	160 693
Land Sachsen	66 566	—	42 240	—	—	—	—	1 620	—	—	45 803	43 685
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—	—	4 510	—	—	—	1 617	806	492	—	25 680	25 061
Saarland	152 830	—	43 242	—	—	—	—	150	—	863	198 515	189 527
Insgesamt:												
Oktober 1935	658 601	—	815 569	13 576	23 704	—	7 239	21 344	5 048	6 108	1 551 189	—
davon geschätzt	—	—	—	—	1 080	—	780	—	—	135	1 996	—
Insgesamt:												
September 1935	584 837	—	723 698	14 573	19 427	—	6 950	18 727	4 204	5 686	—	1 378 152
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											57 451	55 126
Januar bis Oktober ⁵⁾ 1935: 255 Arbeitstage; 1934: 255 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	3 724 993	—	5 005 320 ³⁾	147 158	188 722	—	47 639	136 877	24 203	18 674	9 281 861	7 713 055
Schlesien	—	—	272 108	—	—	—	—	3 251	—	—	284 923	273 462
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—	—	1 002 769	—	31 815	—	7 326	36 346	8 039	—	1 507 353	1 205 004
Land Sachsen	594 883	—	383 719	—	—	—	—	14 822	—	25 732	420 719	324 851
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—	—	56 229	—	—	—	12 827	6 832	5 564	—	247 729	244 016
Saarland	1 079 872	—	322 069	—	—	—	—	1 069	—	6 926	1 423 099	—
Insgesamt:												
Januar/Oktober 1935 ⁵⁾	5 399 748	—	7 042 214	147 158	220 537	—	67 792	199 197	37 806	51 232	13 165 684	—
davon geschätzt	—	—	—	—	1 080	—	780	—	—	135	1 995	—
Insgesamt:												
Januar/Oktober 1934 ⁶⁾	3 604 579	—	5 683 737	94 518	139 099	—	—	139 945	72 462	26 048	—	9 760 388
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											51 630	38 276

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab Januar 1935 neu erhoben. — ³⁾ Einschließlich Nord-, Ost-, Mitteldeutschland und Sachsen. — ⁴⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis September 1935. — ⁵⁾ Einschließlich Saarländern ab März 1935. — ⁶⁾ Ohne Saarland.

Oesterreichs Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1934¹⁾.

Im Jahre 1934 wurden in 36 (1933: 41) Betrieben mit insgesamt 9153 (9953) beschäftigten Personen 2850931 (3014471) t Braunkohlen gefördert.

Der Steinkohlenbergbau beschränkte sich ausschließlich auf Niederösterreich. Gefördert wurden von 5 (4) Betrieben mit 1455 (1330) beschäftigten Personen 250 822 (238 923) t Steinkohle.

Im Jahre 1934 waren im Erzbergbau 2 (2) Betriebe in Tätigkeit (davon Salzburg 1, Steiermark 1), in denen 843 (620) Personen beschäftigt wurden. Die Jahrgewinnung an Roherz in ganz Oesterreich betrug 466 835 (267 032) t mit 163 266 (94039) t Eisengehalt und 9401 (5463) t Mangangehalt.

Von vier vorhandenen Hochöfen waren im Jahre 1934 zwei während 75 Wochen in Betrieb. Zur Roheisenerzeugung wurden 392 302 (248 867) t Eisen- und Manganerze inländischer Herkunft, 2648 (3143) t Schlacken und Sinter, 9991 (18 156) t Zuschläge, 2735 (2873) t Bruchisen und 108 846 (70 020) t Koks sowie 2521 (—) t Holzkohlen verbraucht. Ueber die Erzeugung an Roheisen und Flußstahl sowie die Herstellung an Fertigerzeugnissen haben wir bereits früher berichtet²⁾.

¹⁾ Montan. Rdsch. 27 (1935) Nr. 21, Beilage.
²⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 315.

Frankreichs Eisenerzförderung im Juli und August 1935.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats		Beschäftigte Arbeiter	
	Juli 1935	Aug. 1935	Juli 1935	Aug. 1935	Juli 1935	Aug. 1935
	t	t	in 1000 t			
Lothringen	1 167 455	1 099 251	1256	1258	9 512	9 437
Metz, Diedenhofen	1 227 701	1 219 660	1827	1839	9 493	9 403
Briey et Meuse	129 134	129 013	161	162	977	975
Longwy	60 238	58 984	237	254	701	681
Nanzig	20 429	16 960	4	4	132	126
Minieres	144 519	149 740	103	103	1 488	1 480
Normandie	22 965	17 224	84	100	523	519
Anjou, Bretagne	1 722	1 720	6	9	126	119
Pyrenäen	150	132	9	9	11	12
Andere Bezirke						
Zusammen	2 774 313	2 692 684	3687	3738	22 963	22 752

Frankreichs Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1932.

Nach amtlichen Ermittlungen¹⁾ wurden im Jahre 1932, verglichen mit dem Vorjahre, in Frankreich gefördert bzw. erzeugt:

	1931 t	1932 t
Kohle	51 045 660	47 278 740
Hüttenkoks	8 110 990	6 049 280
Eisenerz	38 558 650	27 599 320
Phosphorreiches Roheisen (Gießerei-, Thomas-, O.M.-Roheisen)	7 307 180	4 961 110
Phosphorarmes Roheisen	139 150	86 570
Hämait-Roheisen (Gießerei-, Bessemer-, Puddel-Roheisen)	591 230	352 990
Sonderroheisen	168 570	136 790
Bessemerstahl	80 460	51 310
Thomasstahl	5 495 620	3 789 160
Saurer Siemens-Martin-Stahl	26 655	11 730
Basischer Siemens-Martin-Stahl	2 044 550	1 626 600
Tiegelstahl	6 765	11 120
Elektrostahl	162 440	147 900

An wichtigen Fertigerzeugnissen wurden im Jahre 1932 hergestellt: 37 210 t Radreifen und Radscheiben, 228 800 t Schienen, 537 360 t Träger, U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Breiteisen, 306 560 t Universaleisen und Bleche von 5 mm und mehr, 151 900 t Röhren.

¹⁾ Ministère des travaux publics; direction des mines: Statistique de l'industrie minière et des appareils à vapeur en France etc. pour l'année 1932. (Paris: Imprimerie nationale 1934.)

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Oktober 1935.

1935	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Robblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämait-	basisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		sonstiges	zusammen		darunter Stahlguß
							sauer	basisch				
Januar	125,9	266,3	120,7	7,8	520,5	94	147,2	589,8	32,9	769,9	15,7	17,8
Februar	113,2	259,6	101,6	8,5	490,8	97	151,3	585,6	44,9	781,8	15,6	16,0
März	139,2	289,6	114,1	11,7	563,1	98	163,6	640,1	51,7	855,4	16,8	17,2
April	124,7	271,2	122,4	8,4	534,7	96	152,5	619,5	49,6	821,6	16,0	13,0
Mai	115,6	322,3	107,1	8,3	567,8	97	165,1	646,3	55,6	867,0	17,3	16,6
Juni	107,7	300,0	106,4	10,2	537,8	97	142,7	589,2	50,4	782,3	14,9	13,7
Juli	106,9	320,1	104,3	10,2	556,1	97	155,4	606,3	54,5	816,2	16,3	14,0 ¹⁾
August	130,3	271,8	124,1	13,9	552,1	97	154,6	568,5	49,0	772,1	15,3	14,2
September	124,9 ¹⁾	280,3 ¹⁾	117,4	8,4	538,1	97	164,7	643,4	61,5	869,6	17,2	
Oktober	133,1	289,1	106,8	10,7	553,1	99				921,8		

¹⁾ Berichtete Zahl.

Indiens Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1934.

Nach Veröffentlichungen der British Iron and Steel Federation¹⁾ wurden in Indien hergestellt:

	1932 t	1933 t	1934 t
Roheisen	288 200	301 701	478 687
Gießerei-roheisen	639 628	772 981	868 467
Basisches Roheisen	372	7 849	5 625
Ferromangan und Spiegeleisen	—	—	—
Gußwaren erster Schmelzung	—	—	—
insgesamt	928 200	1 082 531	1 352 779
Stahlblöcke und Stahlguß	188 255	221 495	281 864
Siemens-Martin-Stahl, basisch	—	—	—
Duplexstahl (Bessemerbirne und basischer Siemens-Martin-Ofen)	386 558	479 865	525 202
Stahlguß	4 114	3 818	3 264
insgesamt	578 927	705 178	810 330
Halbzeug und Fertigerzeugnisse	—	2 204	2 288
Knüppel, vorgewalzte Blöcke	—	—	—
Platinen	20 650	53 777	16 967
Weißblechplatinen	78 677	59 603	76 460
Schwere Schienen	28 146	38 334	67 230
Leichte Schienen	469	—	158
Schwellen und Unterlagsplatten	6 919	5 354	20 241
Winkel-, U- und T-Eisen	43 225	57 546	55 901
Träger	56 699	69 824	81 412
Rund-, Vierkant- und Flacheisen	88 092	89 521	94 989
Schmiedestücke	24 697	28 235	65 363
Bleche über 1/8 Zoll	29 211	43 154	37 817
Bleche unter 1/8 Zoll	16 839	18 720	27 218
Verzinkte Bleche	44 207	63 436	67 792
Weißblech	44 452	47 135	52 208
insgesamt Fertigerzeugnisse	382 956	461 259	569 829

Eingeführt wurden an Eisen und Eisenwaren:

	1932 t	1933 t	1934 t
Insgesamt	384 756	332 884	337 378
davon:			
Stab- und U-Eisen	77 312	72 016	69 358
Schienen, Schwellen, Unterlagsplatten	10 395	1 973	6 627
Platinen und Bleche	116 312	103 576	93 678

An der Gesamteinfuhr von Eisen und Stahl waren die hauptsächlichsten Länder wie folgt beteiligt:

	1932 t	1933 t	1934 t
Großbritannien	173 728	143 663	171 250
Deutschland	27 311	22 517	23 522
Frankreich	16 680	12 632	13 518
Belgien und Luxemburg	145 650	126 214	90 627
Vereinigte Staaten	5 308	2 197	2 532
Andere Länder	16 079	25 661	36 029

¹⁾ Statistics of the Iron and Steel Industries (1935) S. 138/40.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im August 1935¹⁾.

	Juni 1935 ²⁾	Juli 1935 ²⁾	August 1935
1000 t zu 1000 kg			
Flußstahl:			
Schmiedestücke	22,4	23,3	18,5
Kesselbleche	8,0	7,8	9,3
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	78,5	78,4	78,2
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	50,5	53,5	52,8
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	55,7	62,0	54,8
Verzinkte Bleche	30,1	33,1	29,8
Schienen von rd. 20 kg je lfd. m und darüber	3,1	20,5	17,3
Schienen unter rd. 20 kg je lfd. m	28,8	3,3	2,7
Rillenschienen für Straßenbahnen	1,4	5,7	4,0
Schwellen und Laschen	5,2	5,6	7,1
Formstahl, Träger, Stabstahl usw.	188,2	205,5	186,2
Walzdraht	34,6	39,4	37,8
Bandstahl und Röhrenstreifen, warmgewalzt	33,5	44,7	42,8
Blankgewalzte Stahlstreifen	6,7	8,1	6,2
Federstahl	8,1	7,0	5,8
Schweißstahl:			
Stabstahl, Formstahl usw.	9,5	9,9	9,4
Bandstahl und Streifen für Röhren usw.	2,5	2,3	2,3
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,1	0,1	0,1

¹⁾ Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation.
²⁾ Teilweise berichtete Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Ueberwachung der deutschen Eisenausfuhr.

Die Reichsregierung hat unter dem 12. November eine Reihe von Ausfuhrverboten erlassen¹⁾, die sich im wesentlichen auf wichtige Lebensmittel und industrielle Rohstoffe, im übrigen aber auch auf Eisen und Eisenerzeugnisse erstrecken. Die Ausfuhrverbote sind bereits am 16. November in Kraft getreten, mit Ausnahme des Ausfuhrverbots für Eisen, das erst am 25. November in Kraft tritt. Soweit es sich dabei um Roheisen, Halbzeug und Walzwerkzeugnisse handelt, sieht die Verordnung folgende Ausfuhrnummern des statistischen Warenverzeichnisses vor, die unter das Verbot fallen:

- Roheisen 777 a
- Ferrosilizium mit einem Siliziumgehalt von 25% oder weniger; Ferromangan mit einem Manganengehalt von 50% oder weniger, Ferrochrom, -wolfram, -titan, -molybdän, -vanadin mit einem Gehalt an Legierungsmetall von weniger als 20%; Ferroaluminium, -nickel und andere nicht schiedbare Eisenlegierungen, vorherrschend Eisen enthaltend 777 b
- Rohluppen, Rohschienen (Millbars); Rohblöcke (Ingots); Brammen, vorgeschmiedete (gepreßte) Blöcke; vorgewalzte Blöcke (Blooms); Platinen; Knüppel (Billets); Tiegelstahl in Blöcken 784
- (785 A 1/2) Schmiedbares Eisen in Stäben, auch geformt (fassoniert): warm gewalzt, roh, auch mit eingewalzten Mustern oder Verzierungen; auch geschmiedet; roh: Träger (I-, U- und □-Zores-)Eisen) mit einer Steghöhe von 80 mm und darüber 785 A 1
- Formeisen (mit Ausschluß des in Nr. 785 A 1 genannten); nicht geformtes (fassoniertes) Stabeisen. 785 A 2
- Spundwandisen aus 798 e, 799 f, 785 A 2
- Bandeisen: warm gewalzt oder geschmiedet (roh oder bearbeitet; auch Bandisen mit eingewalzten Mustern); kalt gewalzt oder gezogen, beides nur, soweit verzinkt (Weißband) 785 B
- (786 a/788 c) Blech: roh, entzündert, gerichtet, dressiert, gefirnißt, in der Stärke von 4,76 mm oder darüber (Grobbleche) 786 a
- von mehr als 1 mm bis unter 4,76 mm 786 b
- von 1 mm oder darunter 786 c
- abgeschliffen, poliert, gebräunt oder sonst künstlich oxydiert, auch mit spiegelnder Oxydschicht überzogen, auf chemischem Wege vernickelt 787
- verzinkt (Weißblech) 788 a
- verzinkt 788 b
- verbleit oder mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogen 788 c
- Wellblech aus 789 a
- Riffel-, Waffel-, Warzenblech aus 789 b

- Blech (mit Ausnahme von Well-, Dehn- (Streck-), Riffel-, Waffel-, Warzenblech), gepreßt, gebuckelt, geflanscht, geschweißt, gebogen, gelocht, gebohrt 790
- Draht, einschließlich des geformten (fassonierten) und geplätteten, warm gewalzt aus 791
- Eisenbahn-, auch Ausweichungs- und Feldbahnschienen, aus schmiedbarem Eisen, auch gelocht und am Fuße ausgeklint aus 796 a
- Eisenbahnlaschen und -unterlagsplatten aus Eisen 796 c
- Zungenschienen aus 821 b

Die Beweggründe der Ausfuhrverbotsregelung sind verschieden. Das für Lebensmittel und die übrigen industriellen Rohstoffe erlassene Ausfuhrverbot ist durch innerwirtschaftliche Notwendigkeiten bedingt, die sich aus unserer Versorgungslage ergeben. Das Verbot der Ausfuhr von Eisen und Eisenerzeugnissen verfolgt dagegen, wie in der Begründung ausdrücklich betont worden ist, den Zweck, die Durchführung internationaler Industrievereinbarungen der Privatwirtschaft zu sichern. Um etwa aufgetretenen Mißverständnissen vorzubeugen, sei von vornherein betont, daß das Ausfuhrverbot für Eisen- und Stahlzeugnisse nicht etwa das Wesensmerkmal einer Ausfuhrsperrung trägt, sondern nur die Handhabung zu einer wirksamen, die gesamten Ausfuhrgeschäfte erfassenden Ueberwachung bieten soll. Mit anderen Worten: Die Ausfuhr der in der vorstehend wiedergegebenen Aufstellung enthaltenen Eisen- und Stahlzeugnisse wird einem Genehmigungszwang unterworfen. Die Ausfuhr wird also keineswegs unterbunden, soweit sie nicht geeignet ist, internationale Vereinbarungen bezüglich der Menge und des Preises sowie der Richtung der Ausfuhr zu stören. Daraus ist zu folgern, daß der Auslandsabsatz aller derjenigen Verkaufsverbände, die auch die Ausfuhr straff geregelt haben, keinerlei Beeinträchtigung erfährt. Nur die bisher verbandsmäßig nicht erfaßten oder geregelten Ausfuhrlieferungen werden demnach im wesentlichen von den neuen Bestimmungen, die übrigens große Ähnlichkeit mit der Ausfuhrregelung in den ersten Nachkriegsjahren aufweisen, betroffen. Aber auch für diese Lieferungen wird im allgemeinen eine Unterbindung des Geschäfts nicht in Frage kommen, und nur soweit solche Lieferungen geeignet sind, internationale Gebietsschutz- und Kontingentierungsabkommen auf privater Grundlage zu gefährden, wird mit einer Ausfuhrdrosselung oder -umlenkung zu rechnen sein. Neben dem Gedanken, internationale Vereinbarungen zu sichern, dürfte bei der Neuregelung auch die Ueberlegung ausschlaggebend gewesen sein, eine unnötige, unsere devisenwirtschaftlichen Belange schädigende Preisschleuderei durch Unterbietung der am Weltmarkt geltenden Preise zu verhindern. Auch diese Preisüberwachung wird sich so gut wie ausschließlich nur auf Außerverbandserzeugnisse zu erstrecken brauchen.

Mit der Durchführung des Erlasses ist die Ueberwachungsstelle für Eisen und Stahl, der das Ausfuhrbewilligungsrecht übertragen wurde, beauftragt worden.

¹⁾ Reichsanzeiger Nr. 265 vom 12. November 1935.

Die wirtschaftliche Umstellung des Saarbergbaues nach der Rückgliederung.

Wie H.-J. Hardt, Saarbrücken, in der „Saar-Wirtschaftszeitung“¹⁾ ausführt, steht unter den Wirtschaftsfragen der Rückgliederung der Saarbergbau, der auch heute noch mit ungefähr 46 000 Beschäftigten im Saarland eine unbestrittene Schlüsselstellung einnimmt, an erster Stelle. Wohl in keinem andern Erwerbszweig der saarländischen Wirtschaft ist aber die Aufgabe der Umstellung so schwierig wie gerade im Saarbergbau, der über fünfzehn Jahre im französischen Staatseigentum gestanden hat. Der seinerzeitige Vorwand, daß die Enteignung der Saargruben als Ersatz für die im Weltkrieg zerstörten nordfranzösischen Zechen anzusehen sei, ist schon seit langem durch die Tatsache widerlegt worden, daß die nordfranzösischen Zechen bereits 1926 ihre volle Vorkriegsförderung bei weitem überschritten hatten und somit die ursprünglich verlangte „Wiedergutmachung“ schon seit mehr als acht Jahren vor der Rückgliederung erfolgt war, ohne daß jedoch von einer vorzeitigen Rückgabe der Saargruben aus diesem Grunde die Rede gewesen wäre. Nicht weniger als 145 Mill. *R.M.* hat die französische Grubenverwaltung außerdem bis zum Jahre 1928 als Reingewinn ausgewiesen, ein Rentabilitätsgeheimnis, das sich heute besonders der deutschen Verwaltung durch erhöhte Instandsetzungskosten zur Beseitigung der Folgen des in der Vergangenheit betriebenen Raubbaues offenbart.

Die Leistungssteigerung im Saarbergbau, die sich nach *Zahlentafel 1* aus der französischen Verwaltungsstatistik ergibt,

hat sich denn auch nur bedingt als „echte“ Leistungssteigerung erwiesen. Wenn deshalb die mittlere Schichtleistung der Arbeiter unter und über Tage vom Jahre 1913 von 803 kg auf 1147 kg *Zahlentafel 1*. Der Saarbergbau unter französischer Verwaltung 1919 bis 1934.

Jahr	Förderung	Belegschaft am Jahresende	Mittlere Schichtleistung	Fiskalische Koks-erzeugung	Haldenbestände am Ende des Jahres insgesamt
	t		kg	t	t
1913	13 216 309	56 589	803 ¹⁾	249 668	51 449 ¹⁾
z. Vergleich					(ohne Koks)
1919	8 970 848	61 121	524	209 329	88 393
1920	9 410 433	71 383	481	239 637	165 195
1921	9 574 602	72 374	515	177 386	688 272
1922	11 240 003	72 790	606	253 120	218 004
1923	9 192 275	74 138	639	133 002	234 444
1924	14 032 118	74 908	708	216 099	127 429
1925	12 989 849	72 583	680	272 352	122 061
1926	13 680 874	73 807	692	255 270	68 078
1927	13 595 824	67 095	740	262 388	600 787
1928	13 106 718	59 912	811	267 399	171 009
1929	13 579 348	60 793	836	235 738	59 702
1930	13 235 771	57 202	874	306 998	260 422
1931	11 367 011	52 908	901	255 080	586 488
1932	10 438 049	46 365	1034	215 696	457 000
1933	10 561 172	45 119	1118	252 208	343 564
1934	11 317 700	44 380	1147	189 838	170 208

¹⁾ Saarwirtsch.-Ztg. 40 (1935) Nr. 42, S. 794/95.

¹⁾ 1913 nur preußische fiskalische Gruben.

gestiegen ist, so bedeutet dies, in Anbetracht der vollkommenen Mißachtung der deutschen Abbaugesetze durch die französische Grubenverwaltung, heute für den Wiederaufbau eher eine Belastung als einen wirtschaftlichen Vorteil.

Tatsache ist, daß die französische Verwaltung den technischen Ausbau der Saargruben überhaupt nicht gewollt hat, solange ihr Besitzrecht an den Vorbehalt der damals noch schwebenden Volksabstimmung gebunden war. Um dennoch den Betrieb aufrechtzuerhalten und zu einer mittleren Leistung zu kommen, widmeten sich die Franzosen immer mehr dem sogenannten Unterwerksbau, der heute für den deutschen Besitznachfolger eine außerordentliche Behinderung für das Ausrichten neuer Sohlen darstellt. Nach den Angaben einer Denkschrift des letzten französischen Generaldirektors der Saargruben, Marin Guillaume, waren im ganzen Saarbergbau nur 54 Schrämmaschinen und insgesamt 3050 Abbauhämmer in Betrieb. Wenn auch hier und da Haspeln, Förderbänder erneuert, Schüttelrutschen und Lokomotiven in Dienst gestellt wurden, so ändert dies an dem Gesamtbild der technischen Mißwirtschaft nicht das geringste.

Zu diesen Fragen technischer Natur tritt heute außerdem die Aufgabe der marktpolitischen Umstellung des Saarkohlenabsatzes von Frankreich auf Deutschland. Wie aus *Zahlentafel 2* ersichtlich ist, hat sich unter französischer Verwaltung das frühere Bezugsverhältnis in Saarkohle zwischen Frankreich und Deutschland umgekehrt. Während Deutschland (Elsaß-Lothringen dabei ganz unberücksichtigt) vor dem Kriege rd. 4 Mill. t Saarkohlen abnahm und Frankreich nur 1 Mill. t bezog, ist es bisher der französisch-elsaß-lothringische Markt gewesen, der 4 Mill. t Saarkohle umsetzte, während Deutschland 1934 nur für rd. 1 Mill. t Käufer war. Auf Grund des römischen Abkommens und der Vereinbarungen von Neapel übernimmt Frankreich heute jährlich rd. 2 Mill. t Saarkohlen als kostenlose Lieferung auf Konto Rückzahlung der Saargruben; größere Absatzmöglichkeiten für Saarkohle sind in Frankreich nicht mehr gegeben. Hieraus folgte zwangsläufig die Notwendigkeit, für den verbleibenden Rest von mindestens 2 Mill. t Aufnahme im deutschen Wirtschaftsraum, und zwar vorzugsweise auf dem süddeutschen Kohlenmarkt, zu schaffen, der mit gewissen Vorbehalten als das natürliche Absatzgebiet der Saarkohle bezeichnet werden kann.

Zahlentafel 2. Die Absatzumschichtung der Saarkohle. (Steinkohle ohne Koks.)

	1913 Mill. t	1934 Mill. t
1. Saargebiet	4,22	3,84
2. Deutschland im heutigen Gebietsumfang	4,72	1,04
3. Alt-Frankreich	1,04	3,09
4. Elsaß-Lothringen	1,62	1,19
5. Andere Länder	1,14	0,83
Summe 1 bis 5	12,74	9,99 ¹⁾

¹⁾ Ohne Zechenselbstverbrauch, Deputatkohle usw.

Da auf Grund der kohlenwirtschaftlichen Verhältnisse des süddeutschen Marktes eine glatte Gebietsteilung zugunsten der einzelnen Förderbezirke nicht in Frage kommen konnte, wurde unter Verzicht hierauf grundsätzlich nur die Notwendigkeit anerkannt, der Saarkohle Platz zu schaffen und die weitere Durchführung dieses sogenannten „Saaropfers“ dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat übertragen. Mit Wirkung vom 1. März 1935 ist daher die Saargrubenverwaltung mit dem gesamten fiskalischen Felderbesitz an der Saar Mitglied des Syndikats geworden. Nachdem bereits im April 1934 die Angliederung des Aachener Bergbaues erfolgte, sind damit nun sämtliche westdeutschen Steinkohlegebiete unter einem Dach vereinigt. Größenmäßig ergibt sich daraus das in *Zahlentafel 3* dargestellte Bild.

Der Lage der Saargruben hat man dadurch Rechnung zu tragen versucht, daß die jährliche Beschäftigungszahl un-

Der englische Eisenmarkt im Oktober 1935.

Die Geschäftstätigkeit nahm während des Oktobers einen Umfang an, der an die besten Zeiten vor fünfzehn Jahren erinnerte. Die Knappheit an Halbzeug wurde stärker, und ebenso machte sich auf den Märkten für Roheisen, Stab- und Formstahl Warenmangel bemerkbar. Die Verbraucher klagten daher bereits zu Ende September über die Unmöglichkeit, auf Grund alter Verträge beliefert zu werden oder neue Geschäfte abzuschließen. Dabei waren sie zum großen Teil selbst an den Zuständen schuld; sie rechneten nämlich mit Preiserhöhungen, sobald die Werke dies ohne Verletzung des der Regierung gegebenen Versprechens tun könnten. Die Furcht vor höheren Preisen in Verbindung mit der Knappheit an Werkstoffen verursachte zahlreiche Käufe, die sonst noch zurückgestellt worden wären. Es überraschte daher nicht, daß die British Iron and Steel Federation den Ver-

ändert bleibt, solange sich diejenige der Ruhrzechen zwischen 44,07% und 38,25% bewegt. Dabei ist der Grundbeschäftigungsanspruch der Saargruben von 6,5 Mill. t mit der Beschäftigung der Ruhrzechen auf Verkaufsbeteiligung im Kalenderjahr 1934 mit den obigen 44,07% gleichgesetzt. Dieser Grundbeschäftigungsanspruch erhöht sich ab 1. April 1936 um weitere 1 Mill. t. Im übrigen verhält sich in jedem Geschäftsjahr der Beschäftigungsanspruch der Saargrubenverwaltung zu dem

Zahlentafel 3. Aufbau des westdeutschen Steinkohlenbergbaues.

	Ar- beiter	Schicht- leistung kg	Förde- rung Mill. t	Anteil an der deut- schen Gesamt- förde- rung rd. %	Bestand am Ende des Jahres 1000 t	Gesamtbe- teiligung im Rhein- Westf. Kohlen- syndikat t	Davon Verkaufs- beteiligung bzw. Grundbe- schäfti- gungsan- spruch Mill. t
Ruhr	225022	1678	90,39	66	9 145	172 567 915	144,24
Aachen	24261	1210	7,56	6	776	13 916 600	6,72
Saar	44668	1147	11,32	8	171	14 000 000 ¹⁾	6,50 ¹⁾
	293951	—	109,27	80	10 092	200 484 515	157,46

¹⁾ Außer der zugesagten Verkaufsbeteiligung und dem Beschäftigungsanspruch in Koks für die Saargruben.

Grundbeschäftigungsanspruch wie die jeweilige Beschäftigung der Ruhrzechen in dem betreffenden Geschäftsjahr zu der Beschäftigung von 1934 (44,07%). Die auf Grund dieses Beschäftigungsanspruchs abgesetzten Mengen sind im vollen Umfange umlagepflichtig, während die Vorbehaltsmengen von der Syndikatsumlage freigestellt sind. Diese dem unmittelbaren Vertrieb durch die Saargrubenverwaltung vorbehaltenen Mengen belaufen sich auf jährlich 4,4 Mill. t. Hierunter fallen die Lieferungen an die im Saarland liegenden eisenerzeugenden und verarbeitenden Werke, die im Saarland liegenden eigenen und fremden Großkraftwerke und Großgaserzeuger einschließlich der Deputatkohlen, des Landabsatzes, der Dienstkohlen für die Deutsche Reichsbahn und der eigenen und fremden Werke und Betriebe, an denen der Fiskus mit mehr als 51% beteiligt ist. Abgesehen von diesen Vorbehaltsmengen geht der gesamte Saarkohlenvertrieb im In- und Ausland einschließlich der Lieferungen nach Frankreich durch das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat. Mit Ausnahme der vorerwähnten Vorbehaltsmengen zur Lieferung im Saargebiet besteht daher keine Verkaufstätigkeit der Saargrubenverwaltung. Lediglich der alteingesessene Saarhandel ist als Unternehmer des Kohlenkontors in die Syndikatsorganisation eingegliedert worden.

Vordringlich gilt es, der Sortenfrage im Saarbergbau gerecht zu werden. Um auf dem Ausfuhrmarkt wettbewerbsfähig zu bleiben, muß die Saar in verstärktem Maße zu einer verfeinerten Aufbereitungstechnik, insbesondere zum starken Auswaschen der Saarkohle übergehen. Hierdurch entstehen am Gewinnungsort erhebliche Mengen von Zwischenerzeugnissen mit 30 bis 50% Asche, für die im großen Maßstabe eine wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeit nur durch die Elektrizitätserzeugung gegeben ist. Hierin liegt auch der Wert der mit der deutschen Elektrizitätswirtschaft im Vorjahr getroffenen Vereinbarung, nach der Rückgliederung jährlich 400 Mill. kWh Saarstrom zu beziehen, wodurch die Unterbringung von 400 000 t Abfallkohle möglich wird. Es muß deshalb als besonders günstig gewertet werden, wenn nach dem schwierigen Erbe, das die französische Grubenverwaltung nahezu auf allen Gebieten hinterlassen hat, durch die Gemeinsamkeit der deutschen Kohlengebiete und der Elektrizitätswirtschaft Kräfte zur Ueberwindung der Anfangsschwierigkeiten zur Verfügung stehen, die, vollwertig eingesetzt, geeignet sind, die wirtschaftliche Umstellung des Saarbergbaues in weitgehendem Umfange zu erleichtern.

such machte, die Lage durch erhöhte Einfuhr von Festlandsstahl zu erleichtern. So wurde in den letzten Oktobertagen ein Abkommen getroffen, wonach sechs Monate lang eine zusätzliche Menge von je 10 000 t Stahl eingeführt werden soll. Eine Verteilung auf die einzelnen Erzeugnisse war bis Ende Oktober noch nicht erfolgt. Außerdem sollen die bis August über die Einfuhrquote hinausgehenden eingeführten Mengen nicht angerechnet werden; hierdurch standen 12 000 t festländischen Stabstahls zusätzlich zur Verfügung. Während die Stahlwerke unzweifelhaft eine Preiserhöhung gewünscht hätten, wurde doch allgemein beschlossen, bis zu den großen Wahlen am 14. November keine Änderungen vorzunehmen. Trotzdem wurden in den letzten Oktobertagen die Preise für einzelne Roheisensorten und für die billigeren Stabstahlsorten heraufgesetzt. Das gleiche geschah nach einem Abkommen mit den britischen Erzeugerwerken für festländisches Grobblech. Der Ausfuhrmarkt besserte sich im

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Oktober 1935.

	4. Oktober		11. Oktober		18. Oktober		25. Oktober		31. Oktober	
	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	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr.3	3 1 6	—	3 1 6	—	3 1 6	—	3 1 6	—	3 1 6	—
Basisches Roheisen	2 16 6	—	2 16 6	—	2 16 6	—	2 16 6	—	2 16 6	—
Knüppel	5 10 0	5 6 0	5 10 0	5 6 0	6 0 0	5 6 0	6 0 0	5 6 0	6 0 0	5 6 0
		bis 5 9 0		bis 5 9 0		bis 5 9 0		bis 5 9 0		bis 5 9 0
Platinen	5 5 0	5 0 0	5 5 0	5 0 0	5 10 0	5 0 0	5 10 0	5 0 0	5 10 0	5 0 0
		bis 5 3 0		bis 5 3 0		bis 5 3 0		bis 5 3 0		bis 5 3 0
Stabstahl	6 17 6	5 1 0	6 17 6	5 1 0	6 17 6	5 1 0	6 17 6	5 1 0	6 17 6	5 1 0
		bis 5 6 6		bis 5 6 6		bis 5 6 6		bis 5 6 6		bis 5 6 6
³ / ₁₆ zölliges Grob-blech	8 10 0	6 1 6	8 10 0	6 1 6	8 10 0	6 1 6	8 10 0	6 6 6	8 10 0	6 6 6

Britische Preise fob britischer Hafen. Britische sowie festländische Knüppel und Platinen frei Werk. Festlandspreise fob Anwerpen, soweit es sich um verfügbare Kontingentsmengen handelt. Alle Preise in Papierfund.

Oktober beträchtlich als Folge von Käufen, die aus Furcht vor internationalen Verwicklungen im Zusammenhang mit dem Abessinienstreit vorweggenommen waren. Namentlich der Ferne Osten kaufte große Mengen festländischen wie auch britischen Stahles.

Obwohl sich die Preise für ausländische Erze während des ganzen Monats auf 17/6 sh cif Tees-Häfen für bestes Bilbao-Rubio hielten, wurde der Markt teilweise infolge der internationalen Schwierigkeiten im Mittelmeer fester. Die meisten Verbraucher verfügten über ausreichende Vorräte und waren infolge von Verträgen so gut eingedeckt, daß sie dem Markt fernbleiben konnten. Gegen Ende des Monats setzten wieder Zufuhren im beträchtlichen Umfang ein.

Die hauptsächlichsten Merkmale, die den Roheisenmarkt im September gekennzeichnet hatten, wurden im Oktober betont. Die Erzeugung nahm nicht zu, so daß die Nachfrage, die zu Monatsanfang ausreichte, um die laufende Erzeugung aller Roheisensorten mit Ausnahme gewisser Sondersorten zu verbrauchen, nur durch Entnahme vom Lager befriedigt werden konnte. Längst vor Ende Oktober hatten die Vorräte jedoch einen bedenklichen Tiefstand erreicht. In basischem Roheisen war die Nachfrage größer als die Erzeugung, obwohl der größte Teil des von den Stahlwerken verbrauchten Eisens aus Konzernwerken stammt. Die seit Monaten aus Indien kommende Roh-eisenmenge war erheblich niedriger, als in dem Abkommen mit der Tata Iron and Steel Co. bewilligt war; aber offensichtlich war zu Ende Oktober die hier zur Verfügung stehende Menge wieder größer. In Gießereirohisen hatten die Cleveland-Werke Aufträge bis Ende März nächsten Jahres vorliegen und mußten der starken Nachfrage der Gießereien für leichten Guß und anderer Verbraucher in Schottland sowie dem eigenen Bezirk durch Lieferung von ihren bereits sehr zusammengeschrumpften Lagern nachkommen. Unter diesen Umständen war das Ausfuhrgeschäft nicht verlockend, doch wurden einige Abschlüsse getätigt in der Absicht, sich dies Wohlwollen der alten Kunden zu erhalten. Es wäre daher für die Erzeugerwerke ein leichtes gewesen, ihre Preise zu erhöhen; diese hielten sich jedoch fast während des ganzen Monats unverändert auf 70/- sh für Gießereirohisen Nr. 1, 67/6 sh für Nr. 3 und 66/6 sh für Nr. 4, frei örtlichem Verbraucherwerk. Die schottischen Verbraucher mußten für Nr. 3 frei Glasgow 70/3 sh bezahlen und frei Falkirk 67/6 sh. Erst in den letzten Oktobertagen trat eine Steigerung um 4/- bis 5/- sh je t ein. Dadurch erhöhten sich die Mindestpreise frei Black-Country-Stationen auf 72/6 sh für Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 und auf 75/- sh für Derbyshire-, Lincolnshire- und Nord-Staffordshire-Gießereirohisen Nr. 3, abzüglich eines Rabatts von 5/- sh für Großverbraucher. Die Preise für Schmiederohisen blieben wie gewohnt 5/- sh unter den vorgenannten Preisen. Es überraschte vielleicht etwas, daß die Preise heraufgesetzt wurden, da es bekannt war, daß sich die Derbyshire-Hochofenwerke nicht in solch guter Lage befanden wie die Northamptonshire-Werke, die den größten Teil ihrer Vorräte für zukünftige Lieferung verkauft hatten. Die Lage auf dem Hämatitmarkt änderte sich während des Oktobers kaum. Während der Umfang des Neugeschäftes etwas beschränkt war, abgesehen von den letzten Oktobertagen, wo stärkere Kaufstätigkeit einsetzte, waren die Lieferungen außergewöhnlich umfangreich, besonders an die Sheffielder und mittel-englischen Stahlwerke. Im letzten Monatsdrittel hielten sich die Hochofenwerke bei Abschlüssen auf spätere Lieferung stärker zurück, da sie die zukünftige Selbstkostengestaltung, besonders mit Rücksicht auf die Erzepreise, nicht überblicken konnten. Die Furcht vor einem Bergarbeiterstreik erhöhte natürlich die Unruhe der Verbraucher; zweifellos hätte manches Geschäft mehr abgeschlossen werden können, als es tatsächlich der Fall war.

Am Halbzeugmarkt herrschte Knappheit, und die Verbraucher konnten nur mit Schwierigkeiten Abschlüsse unterbringen. Besonders zu Monatsanfang war die Lage heikel. Die Nachfrage nach Knüppeln übertraf die Erzeugung bei weitem, obwohl noch verschiedene Werke pünktlich liefern konnten. Es bestand aus diesem Grunde Neigung, Aufschläge von ungefähr 5/- sh zu fordern. Im Verlauf des Monats war es den Verbrauchern nicht möglich, Aufträge zur Lieferung vor Januar unterzubringen. Naturgemäß gab dies den Verbrauchern Veranlassung zu Beschwerden bei den Werken und bei den Behörden. Die offiziellen Preise für Knüppel, die keiner Abnahme unterliegen, blieben unverändert auf £ 5.10.- bei Mengen von 500 t, darunter 100 t gleicher Abmessung; aber dieser Preis stand nur auf dem Papier, tatsächlich wurden £ 6.- gefordert. Es muß aber erwähnt werden, daß sich die Knappheit hauptsächlich bei 2zölligen Knüppeln bemerkbar machte, und daß es bis Monatsende noch möglich war, von einigen englischen Werken 4zöllige Knüppel zu beziehen. Unter diesen Umständen überraschte es nicht, daß die British Iron and Steel Federation sich gezwungen sah, dem Drängen der ihr angeschlossenen Gesellschaften nachzugeben; dem Vernehmen nach soll eine zusätzliche Menge von 15 000 bis 20 000 t Festlandshalbzeug für den englischen Markt freigegeben worden sein. Zu Monatsende vermochte aber dieser Umstand die Lage nur verhältnismäßig wenig zu erleichtern. Die Preise für diese zusätzlichen Einfuhrmengen waren selbstverständlich die gleichen wie für britische Erzeugnisse. Die Nachfrage beschränkte sich fast gänzlich auf weiche, keiner Abnahme unterliegende Knüppel, die hergestellt wurden, um den Rückgang in der Einfuhr festländischer Knüppel als Folge der Abmachungen mit der Internationalen Rohstahlgemeinschaft auszugleichen. Die Nachfrage nach basischen Knüppeln höherer Güte war nicht ganz so stark, besserte sich aber im Verlauf des Monats ständig. Die Preise hierfür stellten sich wie folgt: bei einem Gehalt von 0,33 bis 0,41 % C auf £ 6.2.6, 0,42 bis 0,60 % C £ 7.2.6 und bis zu £ 8.12.6 bei 0,99 % C. Die Preise für saure unlegierte Knüppel blieben unverändert wie folgt: Nietstahlgüte £ 6.15.-, 0,25 % C £ 7.10.-, 0,25 bis 0,35 % C £ 8.5.-, 0,35 bis 0,85 % C £ 9.7.6, 0,85 bis 0,99 % C £ 9.17.6, 0,99 bis 1,5 % C £ 10.7.6, 1,5 bis 2 % C £ 11.7.6. Festländische 2zöllige Knüppel kosteten £ 5.9.- und 2½/- bis 4zöllige £ 5.8.-, während für Platinen £ 5.- bis 5.3.- gefordert wurden. Der Preis für britische Platinen erhöhte sich auf £ 5.10.- bis 5.12.6.

In Fertigerzeugnissen trat ein plötzlicher Umschwung ein. Während in den vergangenen Monaten eine gewisse Unsicherheit vorherrschte, arbeiteten die Werke gegen Ende Oktober tatsächlich mit ihrer vollen Leistungsfähigkeit. Eine Ausnahme machten lediglich die Werke, die z. B. Werkzeugstahl und Sonderstabstahl herstellen. Der Bedarf der Bauindustrie, teils das Ergebnis des Baues von Flugplätzen und der umfangreichen Errichtung von Fabriken und Häusern sowohl wie allgemeiner Arbeiten, wuchs erheblich an. Gleichzeitig fiel es den Werken schwer, sich entsprechende Vorräte an Halbzeug zu beschaffen, so daß sie mit ihren Lieferungen in Rückstand kamen. Aus Furcht vor erhöhten Preisen setzte eine Kaufwelle ein, und die meisten Verbraucher waren ängstlich darauf bedacht, Verträge auf lange Sicht abzuschließen, so daß sich diese in einigen Fällen bis zum Ende März 1936 erstrecken. Das Ergebnis dieser Lage ist die bereits erwähnte zusätzliche Einfuhr von monatlich 10 000 t Festlandsstahl für die Dauer von sechs Monaten, obgleich noch nicht bestimmt ist, wieviel dieser Menge aus Fertigerzeugnissen bestehen wird. Die Verbandspreise für britische Erzeugnisse lauteten wie folgt (alles fob, die Preise frei London in Klammern): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Stahl £ 7.12.6 (8.15.-), Winkel £ 7.7.6 (8.10.-), Flachstahl über 5" bis 8" £ 7.17.6 (9.-), Flachstahl

über 8" £ 7.12.6 (8.15.-), Flachstahl unter 5" £ 7.- (8.14.-), $\frac{3}{8}$ "-Grobblech Grundpreis £ 7.15.- (9.-), Riffelbleche £ 10.- (10.7.6). Das Geschäft in Grobblechen, das im September nach unten geneigt hatte, entwickelte sich im Berichtsmonat unerwartet gut. Die Festlandspreise sind nach Verhandlungen den englischen Blechpreisen angepaßt worden, in den meisten Fällen im Sinne einer Heraufsetzung, die zwischen 2 $\frac{1}{2}$ und 5 sh je t schwankt. Festländisches $\frac{3}{8}$ "zölliges Grobblech in Thomasgüte frei Werk Birmingham stellt sich danach auf £ 8.10.- gegenüber £ 8.2.6 für britisches $\frac{3}{8}$ "zölliges Grobblech in Siemens-Martin-Güte, festländisches $\frac{3}{16}$ "zölliges Grobblech auf £ 8.13.- gegenüber dem britischen Preis von £ 8.17.6 und festländisches $\frac{1}{8}$ "zölliges Grobblech auf £ 8.15.- gegenüber £ 8.10.- für das britische Erzeugnis. Auf die britischen Inlandsnotierungen wird auf Grund des bestehenden Rabattschemas ein Preisnachlaß von 15/- sh gewährt. Der Markt für dünnen Stabstahl zeigte eine beachtenswerte Aufwärtsentwicklung. Durch freundschaftliche Vereinbarung zwischen der Federation und dem Hauptaußenseiter wurde der Preis für Betonstahl von £ 7.12.6 auf £ 7.15.- bis 8.5.- frei London und £ 8.- frei Birmingham festgesetzt. Für dünnen Stabstahl besserer Güte steigerten die nicht dem Verband angeschlossenen Werke ihren Preis auf £ 8.2.6 frei Werk, jedoch blieb der Ausfuhrpreis unverändert auf £ 6.17.6 fob. Die Verbandswerke behaupteten ihren Preis auf £ 8.12.6 frei Werk.

Als Folge der gestiegenen Preise von Platinen und anderem Halbzeug erhöhten die britischen Blechhersteller Mitte des Monats ihren Preis um 5/- sh je t; danach kosten (Ausfuhrpreise in Klammern): Schwarzbleche 14 bis 16 G £ 9.10.- frei Eisenbahnwagen (9.-), 17 bis 20 G £ 11.- frei Werk (9.5.-), 21 bis 24 G £ 11.5.- frei Werk (9.10.-), 25 bis 27 G £ 11.17.6 frei Werk (10.2.6). Auch verzinkte Bleche hatten eine beachtliche Besserung aufzuweisen. Da Indien umfangreiche Käufe tätigte, konnten die Erzeuger allmählich ihren Preis für diesen Markt von £ 12.5.-

wieder auf £ 12.15.- cif für 24-G-Wellbleche in Bündeln erhöhen. Der Weißblechmarkt wurde beeinflusst durch die Entscheidung des internationalen Weißblechverbandes, wonach sich die britischen Erzeuger — ausgenommen für Januarlieferung — vom Markt fernhalten, um den Amerikanern Gelegenheit zur Erfüllung ihrer Quoten zu geben, mit denen sie im Rückstand waren. Kurz danach stieg der Preis auf 18/9 sh fob für die Normalkiste 20 x 14 und für den heimischen Markt auf 18/4 $\frac{1}{2}$ sh frei Eisenbahnwagen.

Die Lage auf dem Schrottmarkt gab zu einiger Besorgnis Anlaß. Die Schrotthändler zeigten sich nicht geneigt, auf lange Sicht zu verkaufen; gleichzeitig suchten die Stahlwerke aber soviel Schrott als möglich einzuführen, ohne jedoch den Händlern durch Bezahlung höherer Preise entgegenzukommen. Infolgedessen blieben die Preise fast unverändert.

Auch die Gießereien verfolgten im Berichtsmonat die Entwicklung des Gußbruchmarktes mit besorgter Aufmerksamkeit; bei den verfügbaren Mengen dürften Preissteigerungen unvermeidbar sein. Schwerer Maschinengußbruch stellte sich auf 54/- sh, gewöhnlicher Gußbruch auf 52/- sh, leichter Gußbruch auf 43/6 sh. In Schottland kostete gewöhnlicher schwerer Gußbruch (Stücke nicht über 45 kg) zu Monatsschluß 51/6 sh bis 52/6 sh, in Wallis dagegen schwerer ofengerechter Gußbruch bei guter Nachfrage 53/- sh. Der Sheffielder Schrottmarkt hatte während des ganzen Monats eine lebhaftige Tätigkeit aufzuweisen, da die Stahlwerke bereitwillige Käufer von basischem Stahlschrott und schwerem Stahlschrott waren. In schwerem basischem Stahlschrott wurden Abschlüsse zu 51/6 bis 52/6 sh getätigt. Leichter Stahlwerks-Gußbruch kostete etwa 40/6 bis 41/- sh, Gießerei-Gußbruch 51/- bis 55/- sh. Für legierten Stahlschrott mit mindestens 3 % Ni wurden £ 7.17.6 bis 8.- und für Schnellstahlschrott mit 14 bis 18 % W £ 45.- gefordert.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Arbeit, Hans*, Dr. phil., Dipl.-Ing., Berlin-Wilmersdorf, Uhlandstr. 87.
Bongardt, Hermann, Oberingenieur, Düsseldorf 10, Speldorfer Str. 8.
Braumüller, Wilhelm, Bergassessor a. D., München 2, Widemayerstr. 35.
Brinkmann, Wilhelm, Ing., Direktor der Fa. Hydraulik, G. m. b. H., Duisburg, Bechemstr. 13.
de Bruin, Arie, Dipl.-Ing., Gießereiassistent der Fa. Wilton-Fijenoord, Schiedam (Holland), Rembrandtlaan 88 B.
Buresch, Hans-Joachim, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, Duisburg-Huckingen, Unterstr. 107 A.
Busse, Karl, Dr. rer. pol., Düsseldorf, Malkastenstr. 4.
Franken, Karl, Reichsbahn-Amtmann, Vorstand des Reichsbahn-Abnahmeamts Mannheim, Mannheim, L 15. 1.
Gerlach, Emil, Dipl.-Ing., Direktor, Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., Duisburg; Düsseldorf 10, Brehmstr. 80.
Haeseler, Ernst Wilhelm, Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Osnabrück, Rothenburger Str. 20.
Hallensleben, Hermann, Oberingenieur a. D., Düsseldorf, Stephanienstr. 26.
Hanf, Otto, Dr.-Ing., Wärmeingenieur der Hahnschen Werke, A.-G., Duisburg-Großenbaum; Duisburg, Mainstr. 50.
Harms, Fritz, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Mitteld. Stahlwerke, A.-G., Lauchhammerwerk Gröditz, Gröditz (Amtsh. Großenhain), Adolf-Hitler-Str. 4.
Heckel, Heinrich, Dr.-Ing., Saarbrücken 3, Bismarckstr. 13.
Heckel, Wilhelm, Dr., Direktor, Bad Godesberg.
Heetkamp, Heinrich, Oberingenieur u. Prokurist der Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf; ab 1. 1. 1936 Biederich (Bez. Düsseldorf), Apelter Weg 9.
Helbig, Alexius, Dipl.-Ing., Fabrikdirektor, Dolze & Slotta, G. m. b. H., Werkzeugm.-Fabrik, Coswig; Radebeul-Oberlöbnitz, Bennostr. 5.
Hönig, Hans, Techn. Leiter des Edelstahlw. Düsseldorf-Heerdt, G. m. b. H., Düsseldorf-Heerdt; Düsseldorf-Oberkassel, Drakestr. 1 a.
Iserlohe, Ernst August, Ingenieur, Carlowitz & Co., Bauleitung Northwestern-Steel-Works, Yangku (Taiyuan), Shansi (China).
Jocksch, Werner, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Witten, Witten (Ruhr), Ledderkus 16.

- Kootz, Theo*, cand. rer. met., Aachen, Vaalser Str. 43.
Krueger, Hugo, Dr.-Ing., Bergwerksdirektor u. Stellv. Vorst.-Mitgl. der Niederschles. Bergbau-A.-G., Waldenburg; Gottesberg (Schles.).
Kuznia, Gotthard, Ingenieur, Verein. Oberschles. Hüttenwerke, A.-G., Eisenwerk Herminenhütte, Laband (O.-S.), Sersnoer Weg 2.
Martin, Kurt, Dipl.-Ing., Fried. Krupp A.-G., Hochofenwerk Borbeck, Essen-Borbeck, Leimgardtsfeld 38.
Meier, Herbert, Dipl.-Ing., London SE 24 (England), Stradella House, 31. Stradella Road, Herne Hill.
Meyer, Hans-Heinz, Dr. phil., Fried. Krupp A.-G., Essen, Kaupenstr. 31.
Moldenhauer, Friedrich, Oberingenieur u. Prokurist des Stahlwerks Mannheim, A.-G., Mannheim, Robert-Blum-Str. 31.
Pahl, August, Hüttendirektor a. D., Wiesbaden-Biebrich, Hindenburgallee 165.
Portmann, Georg, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Buß, Buß (Saar), Adolf-Hitler-Str. 124.
Rosenkranz, Julius, Oberingenieur, Beim Präsidenten des Werberates der Deutschen Wirtschaft, Berlin W 8; Berlin-Zehlendorf, Singener Str. 18.
Rothe, Johannes, Fabrikdirektor a. D., Honnef (Rhein), Hauptstr. 17 a.
Scheiblich, Paul, Oberingenieur, Arbeitsamt Waldenburg, Dittmannsdorf 113 über Waldenburg (Schles.).
Scheitza, Johannes, Hütteninspektor a. D., Gleiwitz (O.-S.), Lützowstr. 15.
Siewers, Hermann, Dr.-Ing., Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke, A.-G., Völklingen; Geislautern (Saar), Kirchstr. 3.
Unterbrink, Erich, Dipl.-Ing., Betriebsingenieur, Eisenwerk Wanheim, G. m. b. H., Duisburg-Wanheim; Duisburg, Drosselstr. 1.
Weymann, Eduard, Betriebschef, Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund, Hohe Str. 349.
Wiberg, Martin, Dipl.-Ing., Bergsskolan, Filipstad (Schweden).
Winkhaus, Hermann, Dr.-Ing., Bergassessor, Bergwerksdirektor, Vorst.-Mitgl. der Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf; Düsseldorf 10, Sybelstr. 26.
Wolf, Wilhelm, Dipl.-Ing., Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund, Dortmund-Eving, Derner Str. 221.

Gestorben.

- Maiwald, Paul*, Direktor, Berlin-Dahlem. 6. 8. 1935.
Urbanek, Franz, Hüttening., Duisburg-Meiderich. 29. 10. 1935.