

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 42.

15. Oktober 1925.

45. Jahrgang.

Erforschung und Prüfung der feuerfesten Baustoffe für die Hüttenindustrie in Deutschland.

Von Dr.-Ing. E. H. Schulz in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

(Praktische Bedeutung und Schwierigkeiten der Prüfung feuerfester Baustoffe. Die im Betriebe an die feuerfesten Baustoffe gestellten Ansprüche. Die bestehenden Untersuchungsverfahren: Prüfung auf Analyse, Segerkegel-Erweichungspunkt, Feuerstandfestigkeit unter Belastung, Porosität, spezifisches Gewicht, Raumbeständigkeit, Struktur, Wärmeleitfähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturwechsel, Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse; ihre Bewertung und Beziehungen zu den praktischen Ansprüchen. Versuchsofen für Prüfung feuerfester Steine bei der Dortmunder Union. Die Normung der Prüfverfahren und Eigenschaften. Ergebnisse der Untersuchung von Silikasteinen in Form von Häufigkeitskurven.)

Wenn man die technische und wirtschaftliche Bedeutung der Verwendung einwandfreier feuerfester Baustoffe bei den hüttenmännischen Öfen, Wärmespeichern usw. vergleicht mit dem Stande der Untersuchungsmöglichkeiten für diese Baustoffe insbesondere hinsichtlich ihres eindeutigen Zusammenhanges mit den praktisch auftretenden Beanspruchungen, so ergibt sich für unsere deutschen Verhältnisse eine Lage, wie sie bei dem sonst so hoch entwickelten Stande unserer Materialprüfung wohl nicht erwartet werden sollte. Zwar wird der geübte Praktiker sich durch die Erfahrung einen Blick angeeignet haben auch für die Beurteilung eines feuerfesten Werkstoffes — Urteile auf Grund solcher Erfahrungen und äußerer Beobachtung können aber stets nur einen beschränkten Wert und Wirkungsgrad haben. Darüber hinaus fand und findet heute noch teilweise eine Vorprüfung des feuerfesten Materials im wesentlichen statt durch eine chemische Untersuchung und die Bestimmung des Segerkegel-Erweichungspunktes: Prüfmethoden, die vielleicht ganz grobe Fehler und Unregelmäßigkeiten einer Lieferung aufdecken, aber niemals eine auch nur einigermaßen erschöpfende Auskunft über den Stein geben können. Das Ergebnis wird vielleicht manchmal noch weniger verwertbar sein als jene mehr gefühlsmäßige Beurteilung des praktischen Betriebsmannes. Wirkliche Auskunft über den Stein gab bislang zum weitaus größten Teil erst die Bewährung im Betriebe selbst, ein Urteil, das aber naturgemäß bei einem schlechten Stein recht teuer zu stehen kommt. Es ist erstaunlich, daß gerade der Stahlwerker, dem doch beim Absatz seines eigenen Produktes häufig Abnahme- und Prüfungsvorschriften auferlegt werden, die die Höchstgrenze des Zulässigen erreichen, ja sie gelegentlich sogar überschreiten, hier nicht schon lange auch seinerseits mit Vor-

schriften vorgegangen ist. Zum Teil ist das allerdings zu erklären aus der Tatsache, daß technisch zuverlässige Prüfmethode für die feuerfesten Baustoffe bislang eben kaum vorlagen, ja daß unsere wissenschaftlichen Kenntnisse über diese Werkstoffe überhaupt noch sehr gering waren.

So war der Werkstoffkunde und Materialprüfung hier ein Problem gestellt, zu dem die wichtigsten Vorbedingungen ohne weiteres gegeben waren: ein wirtschaftliches Interesse an der Aufstellung und Durchführung von Prüfmethode einerseits, der Mangel an solchen andererseits.

Hier den Versuch einer Abhilfe zu unternehmen, war die Absicht des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, als er Ende 1922 die Gründung eines Unterausschusses für feuerfeste Stoffe beschloß. Trotz der seitdem schon erzielten Erfolge sind aber noch erhebliche Wegstrecken zurückzulegen, ehe von einem Allgemeinerfolg gesprochen werden kann. Immerhin erschien es am Platze, auch weiteren Kreisen über die bisherigen Arbeiten und Ziele dieses Unterausschusses einen Ueberblick zu geben, dessen Zweck besonders sein soll, das Augenmerk dieser weiteren Kreise auf die vorliegenden Probleme zu lenken. Es ist von größter Bedeutung, besonders auch die Hüttenleute, die betriebsmäßig feuerfestes Material verarbeiten und somit beobachten, zu einer Zusammenarbeit mit den Materialprüfern zu bringen, denn nur so kann gerade auf dem in Frage stehenden Gebiet Gedeihliches geschaffen werden.

Prüfmethode für einen Werkstoff müssen derart sein, daß auf Grund der mit ihnen erzielten Ergebnisse ein Urteil gefällt werden kann über das Verhalten des betreffenden Stoffes bei einer oder mehreren bestimmten betriebsmäßigen Beanspruchungen. Dieser an sich selbstverständliche Grundsatz kann eine Erleichterung der Arbeiten bedeuten, insofern als sich aus ihm Hinweise und Einschränkungen der durchzuführenden Prüfungen ergeben; er kann

¹) Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 54 (1924). — Zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

aber eine Erschwerung bedeuten, wenn einmal der zu prüfende Stoff vielgestaltig ist und vor allem, wenn die Beanspruchungen verwickelt sind — beides ist der Fall bei den feuerfesten Baustoffen. Insbesondere der letztere Gesichtspunkt ist von wesentlicher Bedeutung: Nicht nur die Beanspruchungen bei den verschiedenen Verwendungszwecken sind verschieden, auch bei ein und derselben Art der Verwendung treten die verschiedensten Einflüsse zusammen, wobei sie teilweise nicht nur ein Nebeneinander der Wirkung darstellen, sondern sich überschneiden, sich gegenseitig beeinflussen, so daß die Zerlegung der Gesamtbeanspruchung in ihre einzelnen Faktoren zum Zwecke der Ausarbeitung einzelner wohldefinierter Prüfmethode auf erhebliche Schwierigkeiten stößt. Und noch ein weiterer Umstand läßt die Prüfung des feuerfesten Materials besonders schwer erscheinen: Die Verteilung der einzelnen einen Stein aufbauenden Bestandteile ist verhältnismäßig recht grob, es bedarf keiner Erörterung, daß eine solche Struktur die Probenahme und Prüfung erschwert. Und endlich sind die vielen einzelnen Individuen einer Steinsendung — selbst wenn sie einer Mischung, einem Brande entstammen sollte — unter sich durchaus nicht gleich, die stichprobenmäßige Prüfung — und nur eine solche ist ja möglich — wird also mit einem ganz erheblich größeren Faktor der Unsicherheit behaftet sein, als es beispielsweise bei der Prüfung von Walzstahl der Fall ist. Vergewärtigt man sich alle diese Umstände, so wird die eingangs gekennzeichnete Lage verständlicher, aber noch ein anderes ist daraus zu folgern: Gerade bei dem Aufbau und der Durchführung von Prüfungen für feuerfestes Material wird der Versuchsingenieur, der Materialprüfer mehr noch als sonst angewiesen sein auf eine umfangreiche und verständnisvolle Unterstützung des Betriebsmannes, dem aber sicherlich sein Arbeitsaufwand in reichem Maße gelohnt wird, wenn er daran denkt, daß unter Umständen auch ein etwas „langfristiger Wechsel“ nicht zu verachten ist.

Es sei zunächst versucht, die im Hüttenbetriebe auftretenden Beanspruchungen an das feuerfeste Material wenigstens in den hauptsächlichsten Zügen kurz zu kennzeichnen. Hierbei sollen nicht die etwa von den Verbrauchern zu stellenden Abnahmebedingungen, Vorschriften, Normen usw. aufgeführt, sondern lediglich festgestellt werden, welche Anforderungen grundsätzlich im Hüttenbetrieb an feuerfeste Werkstoffe überhaupt gestellt werden, über welche technologischen Eigenschaften demnach grundsätzlich Forderungen zu stellen sind.

Zunächst bedeutet die Bezeichnung „feuerfest“ schon die Forderung eines hohen Schmelz- oder Erweichungspunktes. Es ist wohl allgemein wenigstens in Deutschland üblich, die Bezeichnung feuerfest den keramischen Stoffen vorzubehalten, die beim Segerkegel-Schmelzversuch mindestens dem Kegel 26 entsprechen, d. h. im unbelasteten Zustande eine Temperatur von 1600° ertragen, ohne zu erweichen. Vorschriften nach dieser Richtung berücksichtigen also ausschließlich die Einwirkung der

hohen Temperatur auf den Werkstoff, ohne jeden Nebeneinfluß, ein Fall, der praktisch im Hüttenbetriebe wohl selten ist.

In vielen Fällen — z. B. bei den unteren Lagen in Kammern, tragenden Wänden in Schmelz- und Glühöfen — wird die Forderung nach Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen dahin erweitert werden müssen, daß diese Widerstandsfähigkeit auch bestehen soll, wenn der Stein gleichzeitig einer mechanischen Beanspruchung, meist durch Druck, ausgesetzt ist; es wird also eine Eigenschaft verlangt, die man als Feuerstandfestigkeit unter mechanischer Beanspruchung zu definieren hätte.

Zu dieser Forderung kommt dann als weitere, ebenfalls rein physikalische diejenige nach einer gewissen Raumbeständigkeit hinzu. Dabei kann es sich einmal darum handeln, daß der Stein auch im erhitzten Zustande möglichst geringe Volumenänderung zeigt; außerdem wird durch die Eigenart der keramischen Erzeugnisse auch zum Teil die Notwendigkeit einer Feststellung darüber vorliegen, wie weit der Stein nach dem Wiedererkalten die gleichen Abmessungen zeigt, die er vor dem Erhitzen hatte. Es handelt sich also um eine Volumenbeständigkeit bzw. Festlegung zulässiger Grenzen für die Volumenänderung nach doppelter Richtung. Bedeutsam werden diese Bedingungen besonders dann, wenn wie bei Pfannen-, bei Cowper- und auch bei Kammergittersteinen, das Material dauernde Temperaturwechsel, teilweise sogar recht schroffer Art, auszuhalten hat. Hier ergibt sich also weiter die wohl definierte Forderung eines hohen Widerstandes gegen häufige oder auch schroffe Temperaturwechsel, die der Stein ertragen soll, ohne vorzeitig Risse, Absplitterungen usw. zu zeigen.

In gewissen Fällen ist endlich auch der Wärmeleitfähigkeit eine Bedeutung beizumessen. Es wären demgemäß auch Bedingungen nach dieser Richtung zu erheben.

Diese Forderungen sind sämtlich physikalischer Natur. Eine erhebliche Komplikation erfahren aber die Verhältnisse dadurch, daß in den weitaus meisten Fällen der Stein auch eine gewisse chemische Widerstandsfähigkeit besitzen muß, sei es, daß ein Angriff durch Schlacken der verschiedensten Art erfolgen kann, sei es, daß bestimmte Gase auf einzelne Komponenten des Materials einwirken, sei es, daß Kohlenstaub mit seiner Asche oder Flugstaub auf den erhitzten Stein einwirken.

Es wäre verlockend, auf die Möglichkeiten einzugehen, die der Hersteller des feuerfesten Materials hat, um diesen Forderungen im einzelnen oder in ihrer Zusammenfassung — dann naturgemäß teilweise unter Kompromissen — gerecht zu werden, oder die elementaren Eigenschaften zu besprechen, die für die technologischen Forderungen von Bedeutung sind. Sie lassen sich im wesentlichen vielleicht definieren: chemische Zusammensetzung und Körnung der Grundstoffe, Mischungsverhältnisse, Druck beim Pressen (als maßgebend für die Porosität), Brennvorgang. Es sei dieses Gebiet jedoch in seinen Einzelheiten übersprungen, bemerkt sei nur,

daß auch nach dieser Richtung systematische Untersuchungen im Gange sind. Im folgenden soll sogleich auf die Prüfungsmöglichkeiten eingegangen werden, die den Abnehmern des Materials nach dem heutigen Stande des Prüfungswesens zur Verfügung stehen, wobei bei den einzelnen Prüfverfahren jeweils zu untersuchen ist, auf welche jener technologischen Forderungen sie Schlüsse zulassen und insbesondere auch, wie weit diese Schlußfolgerungen eindeutig genug sind, um das betreffende Prüfverfahren als brauchbare Abnahmebedingung zu benutzen. Den höchsten Grad der Brauchbarkeit werden naturgemäß solche Prüfverfahren besitzen, die ziffernmäßige Feststellungen gestatten, wobei diese Ziffern in einem bestimmten Verhältnis zu der praktischen Brauchbarkeit nach bestimmter Richtung stehen.

Ich habe versucht, die bestehenden Beziehungen in einem Schema zur Darstellung zu bringen, wobei links die oben erwähnten technologischen Eigenschaften und rechts die zur Verfügung stehenden Prüfverfahren angeordnet sind (Abb. 1). Soweit aus einem Prüfverfahren sichere eindeutige Schlüsse auf eine Eigenschaft zu ziehen sind, sind die betreffenden beiden Rechtecke durch eine ausgezogene Linie verbunden; soweit die Schlüsse nur beschränkt oder bedingt zu ziehen sind, ist die Verbindungslinie punktiert. Ferner sind diejenigen Prüfverfahren durch Ausrundung der inneren Ecken gekennzeichnet, die selbst nur technologischer Art sind, also keine ziffernmäßigen bestimmten Angaben gestatten, vielmehr eine Beschreibung des Vorganges und Ergebnisses, Festlegung des erzielten Ergebnisses z. B. im Bilde verlangen, also in gewisser Weise nur Nachahmungen des praktischen Angriffs mit mehr qualitativen Ergebnissen darstellen.

Die bestehenden Beziehungen seien auf Grund dieser Darstellung kurz besprochen.

Zu der Gruppe, die an sich ziffernmäßige Unterlagen gibt, gehört zunächst die chemische Analyse. Für Silikasteine kommt in Betracht die Mindestvorschrift eines Kieselsäuregehaltes und Begrenzungen der den Schmelzpunkt herabsetzenden Beimengungen an Kalk, Eisenoxyd, Tonerde. Für Schamottesteine sind bereits Vorschriften über den Gehalt an Tonerde gebräuchlich; für manche Zwecke ist bei ihnen vor allem auch die Vorschrift eines Höchstgehaltes an Eisenoxyd erforderlich, nämlich dann, wenn die Steine mit Kohlenoxyd in Berührung kommen — z. B. im Hochofen. Dieses Gas reagiert mit dem Eisenoxyd unter Zerstörung des Steines. Allerdings ist dazu zu bemerken, daß vielleicht gefährlicher als ein etwas höherer Gesamtgehalt an Eisenoxyd eine fleckenweise Ansammlung werden kann, wie ja z. B. auch beim Stahl Seigerungen gefährlicher sind als ein durchweg etwas hoher Phosphorgehalt. Hier liegt ganz allgemein ein wesentlicher Gesichtspunkt hinsichtlich der Einschränkung der Bedeutung der Analyse vor. Es bestehen beim feuerfesten Stein auch in anderer Beziehung ähnliche Verhältnisse wie beim Eisen und Stahl; zwar gibt die Analyse gewisse Anhalte, eine gewisse Einteilung, sie sagt aber nichts aus über eventuell noch wich-

tigere Eigenarten, die in der Struktur begründet sind, welche beim Eisen bedingt ist durch die mechanische und thermische Vorbehandlung. Ganz entsprechend können bekanntlich zwei feuerfeste Steine und sich gleiche chemische Zusammensetzung haben und sich dennoch grundsätzlich in ihrem Verhalten unterscheiden infolge Verschiedenheiten in ihrem Aufbau insbesondere in der Körnung und Verteilung der einzelnen zur Herstellung benutzten Materialien, ferner im Brenngrad, der sich besonders bei Silikasteinen im Umwandlungsgrad der reinen Kieselsäure bemerkbar macht. Somit kann die Analyse nur eine grobe Vorschrift darstellen. Unmittelbare Rückschlüsse auf das Verhalten der feuerfesten Baustoffe bei betriebsmäßiger Beanspruchung gestattet die Feststellung der chemischen Zusammensetzung nicht, nur mittelbar bzw. bei starken Abweichungen von als gut erkannten Zusammensetzungen lassen sich aus der Analyse Folgerungen ziehen. Die Abhängigkeit sowohl des Erweichungspunktes wie der Feuerstandfestigkeit sind daher in Abb. 1 nur punktiert

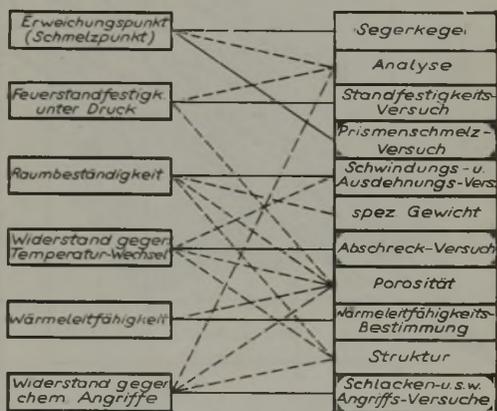


Abbildung 1.

Beziehungen zwischen praktischen Anforderungen und Prüfmethoden bei feuerfesten Steinen.

gezeichnet, ebenso die Verbindungslinie mit dem Feld: Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse. Hier sollte man eigentlich einen festeren Zusammenhang vermuten, so z. B. daß gegen den Angriff einer basischen Schlacke ein saurer Stein sich grundsätzlich schlecht verhalten würde. Dem stehen aber Betriebserfahrungen gegenüber, die gelegentlich gerade das Gegenteil bewiesen, so daß der Einfluß der chemischen Zusammensetzung, der ja zweifellos vorhanden sein muß, offenbar überdeckt werden kann durch andere Einflüsse.

Am längsten gebräuchlich zur Beurteilung der feuerfesten Steine ist dann weiter die Bestimmung des Kegelschmelzpunktes. Soweit der Stoff hierzu — wie dies vielfach geschieht — gepulvert wird, ist dieses Prüfverfahren mit den gleichen Nachteilen bzw. Schwächen behaftet wie die Analyse. Sie gibt den Schmelzpunkt der feinen Mischung der Bestandteile, während für die Widerstandsfähigkeit gegen Temperatureinflüsse naturgemäß in erheblichem Maße auch der ganze Aufbau maßgebend ist. Ein brauchbares Ergebnis erzielt man, wenn man den

Kegel aus dem Stein herauschneidet, was aber einwandfrei durchaus nicht immer möglich ist. Wie schon betont, berücksichtigt die Segerkegelprüfung ferner ausschließlich den Einfluß der Temperatur, während im Hüttenbetrieb fast stets noch andere Einflüsse hinzutreten. Es ist daher aus dem Erhitzungsversuch mit Segerkegel nur ein Schluß zu ziehen auf den Erweichungspunkt des Materials ohne Belastung; damit dürfte aber die Ausbeutungsmöglichkeit dieser Prüfmethode auch restlos erschöpft sein.

Besser ist daher schon die Prüfung auf Feuerstandfestigkeit unter Belastung. Diese Prüfung, in Deutschland meist auf der Hebelpresse nach Steger¹⁾, neuerdings auch mit dem Apparat der Gesellschaft für Tonindustrie²⁾ ausgeführt, gestattet die Untersuchung wenigstens eines Stückes des Steines in der Form seines natürlichen Aufbaues, allerdings unter

Zahlentafel 1. Einfluß der Brennhaut auf den Erweichungspunkt unter Druck.

Steinsorte	Zylinder besonders geformt und gebrannt °C	Zylinder aus Stein herausgearbeitet °C
Silika I . . .	1630	1615
„ I . . .	1610	1590
„ II . . .	1570	1540
„ II . . .	1595	1580

sichtig geschieht, daß der Probekörper keine Risse oder sonstige mechanische Beschädigungen erhält.

Da die Prüfung auf Feuerstandfestigkeit immerhin noch im Stadium der Einführung sich befindet, dürfte es wohl möglich sein, die Versuchsbedingungen einheitlich zu gestalten, was im Interesse der Vergleichbarkeit der Arbeiten unbedingt anzustreben wäre. Nach dieser Richtung ist der Unterausschuß für feuerfeste Stoffe bemüht, Vereinbarungen zu

treffen. Empfehlenswert wäre für die Form des Probekörpers die Zylinderform bei 50 mm Höhe und Durchmesser, ferner als Belastung 2 kg/cm², ein Druck, der im Vergleich zur betriebsmäßigen Beanspruchung wohl nicht zu hoch gewählt ist, andererseits aber auch eine für den Versuch selbst genügende Höhe hat. In Amerika ist bereits eine Einigung erfolgt auf eine Belastung, die — eine Folge des bedauerlichen Festhaltens am Pfund-Zoll-System — umgerechnet 1,76 kg/cm² ergibt, also auch eine gewisse Annäherung an die vorgenannte Zahl zeigt. Wieweit im übrigen die Belastungshöhe für das Ergebnis des Versuches von Bedeutung ist, geht aus Zahlentafel 2 her-

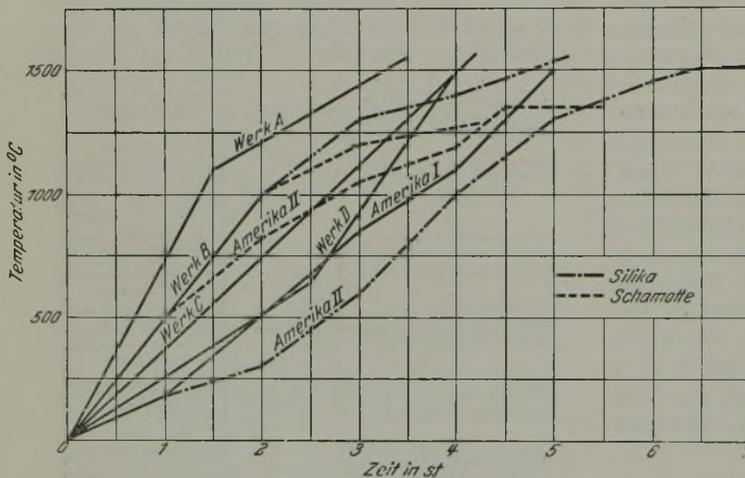


Abbildung 2. Anheizkurven bei Prüfung der Feuerstandfestigkeit.

teilweisem Wegfall der Brennhaut. In Amerika wird der Versuch daher in etwas anderer Anordnung durchgeführt, man erhitzt dort in entsprechend gebauten Vorrichtungen ganze Steine. Dieser Umstand dürfte jedoch von geringerer Bedeutung sein, als man zunächst annehmen möchte. Auf Anregung des Unterausschusses für feuerfeste Stoffe hat Dr.-Ing. Meyer von der August-Thyssen-Hütte Versuche zur Klärung dieser Frage ausgeführt. Dabei wurden Probekörper für die Hebelpresse einmal ganzen Steinen durch Ausschneiden entnommen, außerdem wurden solche besonders geformt und dem gleichen Brande wie die Steine unterworfen. Die Erweichungstemperaturen sind in der Zahlentafel 1 wiedergegeben. Danach lag der Erweichungspunkt der Körper mit Brennhaut 15 bis 30° höher als der der herausgeschnittenen Körper. Diese Differenz wäre also immerhin zu beachten; da sie aber wohl stets ziemlich gleichmäßig auftreten wird, so könnte die Beurteilung des Steines auf Grund herausgeschnittener Probekörper doch als genügend zuverlässig betrachtet werden. Voraussetzung ist dabei allerdings, daß das Herausschneiden der Körper so sachgemäß und vor-

vor, die nach Versuchen in der Versuchsanstalt der Dortmunder Union zusammengestellt ist. Von Bedeutung ist dann weiter die Erhitzungsgeschwindigkeit, bei der zwischen den einzelnen Stellen erhebliche Unterschiede bestehen, wie Abb. 2 dies erkennen läßt, welche die Art der bei einigen deutschen Werken gebräuchlichen und in amerikanischen Vorschriften festgelegten Erhitzungsarten kurvenmäßig zum Ausdruck bringt. Es dürfte sich empfehlen, für Silikasteine die Erhitzungskurve „Werk D“ oder „Amerika II“ zu wählen; nach diesen wird bis auf 500—600° die Temperatur besonders langsam gesteigert. Es hat dies seinen Grund darin, daß gut gebrannte Steine bei 230°, schlecht gebrannte Steine bei 575° starke Volumenänderungen aufweisen, die bei zu schneller Erhitzung zu Rissen führen können.

Jedenfalls gibt uns die Prüfung der Feuerstandfestigkeit unter Druck vielfach einen Anhalt für das Verhalten eines Steines unter gleichartiger betriebsmäßiger Beanspruchung, selbstverständlich ohne Berücksichtigung etwaiger Nebeneinflüsse. Durch eine entsprechende Beobachtung des Versuches wird es außerdem möglich sein, auch die Ausdehnung des Versuchskörpers beim Erhitzen zu verfolgen, so daß aus diesem Versuch auch Schlüsse gezogen werden

¹⁾ Ber. D. Keram. Ges. 3 (1922), S. 1/4.

²⁾ Tonind.-Zg. 47 (1923), S. 801.

Zahlentafel 2. Erweichungstemperaturen von Silikasteinen unter verschiedener Belastung.

	Stein	A °C	B °C	C °C
Belastung kg/cm ²	1	1626	1549	1534
	2	1609	1530	1530
	3,5	1604	1515	1475

könnten auf den Grad der Volumenbeständigkeit, soweit sie nur aufgefaßt wird als die Veränderung bei der Erhitzung, nicht aber auch bei der Wiederabkühlung. Es dürfte sich aber empfehlen, diese Untersuchung in einer besonderen Apparatur vorzunehmen, über die noch zu sprechen sein wird.

Die Bestimmung der Porosität ist ein weiteres Meßverfahren, das auch weitgehend durchgeprüft ist. Es stehen verschiedene Bestimmungsarten zur Verfügung, die in einer Arbeit von Dr. phil. Steinhoff und Dr. phil. Maria Mell³⁾ einer vergleichenden Untersuchung unterzogen worden sind. Danach geben die verschiedenen Verfahren verschiedene Ergebnisse. Sache der beteiligten Kreise ist es, sich über die Wahl einer dieser Bestimmungsarten schlüssig zu werden. Der Unterausschuß für feuerfeste Stoffe hat seinen Entschluß darüber noch zurückgestellt. Es erschien bei dieser Prüfung wichtig, zuvor zu klären, wieweit aus der Untersuchung eines aus dem Stein herausgeschnittenen Stückes auf die Porosität des ganzen Steines geschlossen werden darf; die Ergebnisse der eingeleiteten Untersuchungen stehen noch aus. Zweifellos wäre die Untersuchung eines ganzen Steines vorzuziehen, sie ist aber umständlicher und z. B. bei der Quecksilber-Verdrängungsmethode, die im übrigen wohl recht zweckmäßig sein dürfte, mit anderen Nachteilen bzw. Schwierigkeiten verknüpft. Es werden dabei große Mengen Quecksilber benötigt, was einmal kostspielig ist, zum anderen auch aus hygienischen Rücksichten besser vermieden wird.

Die Porositätsbestimmung gestattet zwar nur mittelbare Schlüsse auf das Verhalten des Materials, jedoch ist der Grad der Porosität zweifellos wichtig für mehrere der im Betriebe aufzustellenden Forderungen. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß die Porosität bei der Feuerstandfestigkeit eine Rolle spielen muß. Große und vielfache Porenräume werden die Feuerstandfestigkeit herabsetzen. Auch der Widerstand gegen Temperaturwechsel wird den Einfluß des Porenraumes erkennen lassen müssen; eine gewisse Porosität wird hier günstig wirken. Anders liegen die Verhältnisse bei dem Widerstandsvermögen gegen chemische Einflüsse. Eine poröse Masse wird hier zweifellos unheilvolle Folgen haben. Je dichter und fester gebrannt ein Stein ist, desto besser wird er dem chemischen Angriff widerstehen. Andererseits kann hier ein Ueberdecken anderer Einflüsse eintreten: Wenn außer dem chemischen Angriff auch schroffe Temperaturwechsel vorliegen — bei Pfannensteinen, Oefen mit intermittierender Feuerung —, so wird die geringere Ausgleichfähigkeit gegen Wärmespannungen, die bei geringerer Porosität vorliegt, zu Rissen führen, die dann dem chemischen Angriff

merkbareren Vorschub leisten können. Ein Beispiel gibt Abb. 3, die ein Stück eines Silikasteines darstellt, der in einer Kohlenstaubfeuerung sehr stark angegriffen wurde⁴⁾. Der Stein war sehr dicht (Porosität 18%), so daß er an sich der durch die Kohlenasche gebildeten Schlacke gut Widerstand leistete. Die betreffende Feuerung mußte aber mehrfach plötzlich stillgelegt und schnell wieder in Gang gesetzt werden, die hohe Dichte führte zu Rissen, in die nun die leichtflüssige Schlacke schnell eindrang und den Stein gänzlich zerstörte. Es dürfte daher gerade der Bestimmung der Porosität bei der weiteren Forschung und der laufenden Untersuchung eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen sein.

Für Silikasteine spielt das spezifische Gewicht als Grundlage für die Beurteilung des Umwandlungsgrades und damit des Brandes eine besondere Rolle. Ihre Bestimmung mittels Pyknometer ist eine physi-



Abbildung 3. Durch Kohlenstaubfeuerung stark angegriffener Silikastein.

kalisch bekannte und einwandfreie Methode. Da die Bestimmung nur Zweck hat, wenn die Ergebnisse möglichst in der dritten Dezimale genau sind, muß allerdings peinlich genau gearbeitet werden, insbesondere muß absolute Freiheit von Luftteilchen in dem gepulverten Material erreicht werden. Sowohl ein Auskochen wie ein Absaugen der Luft führt zum Ziele, beides ist nach vergleichenden Versuchen in der Versuchsanstalt der Dortmunder Union gleich brauchbar; beim Auskochen wird die Bestimmung durch das Wiederabkühlen verzögert, beim Absaugen liegt dagegen die Gefahr eines Wegsaugens kleinster Steinteilchen vor.

Wichtig ist auf jeden Fall die Bestimmung des spezifischen Gewichtes bei Silikasteinen als ein Mittel, ihre Raumbeständigkeit festzustellen, soweit sie von der Umwandlung der Kieselsäure abhängt. Ferner ist zu bemerken, daß das Vorliegen von Tridymit im Silikastein diesem den besten Widerstand gegen den Einfluß von Temperaturwechseln verleiht.

Erwähnt muß an dieser Stelle werden, daß auch im spezifischen Gewicht bei ein und demselben Silikastein erhebliche Differenzen vorkommen können, z. B. wenn der Stein ungleichmäßig gebrannt ist, wie nachstehende Zahlentafel 3 zeigt. Dies muß bei der

³⁾ Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 44 (1924). Zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf.

⁴⁾ Mitt. Versuchsanstalt Dortmunder Union 1 (1924). Heft 4, S. 163.

Zahlentafel 3. Unterschiede im spezifischen Gewicht innerhalb eines Silikasteines.

Stein	1. Bestimmung spez. Gewicht	2. Bestimmung spez. Gewicht
A	2,513	2,466
B	2,443	2,445
C	2,504	2,546

Entnahme des Probematerials berücksichtigt werden. Ferner müssen auch noch systematische Untersuchungen über die Zuverlässigkeit der Einzelbestimmung einsetzen, wenn anders man nicht überhaupt den gleichen Endzweck mit einem andern Prüfverfahren erreicht. Dies ist vielleicht möglich, denn die Bestimmung des Umwandlungsgrades oder praktisch der Raumbeständigkeit der Silikasteine beim Erhitzen ist auch unmittelbar möglich.

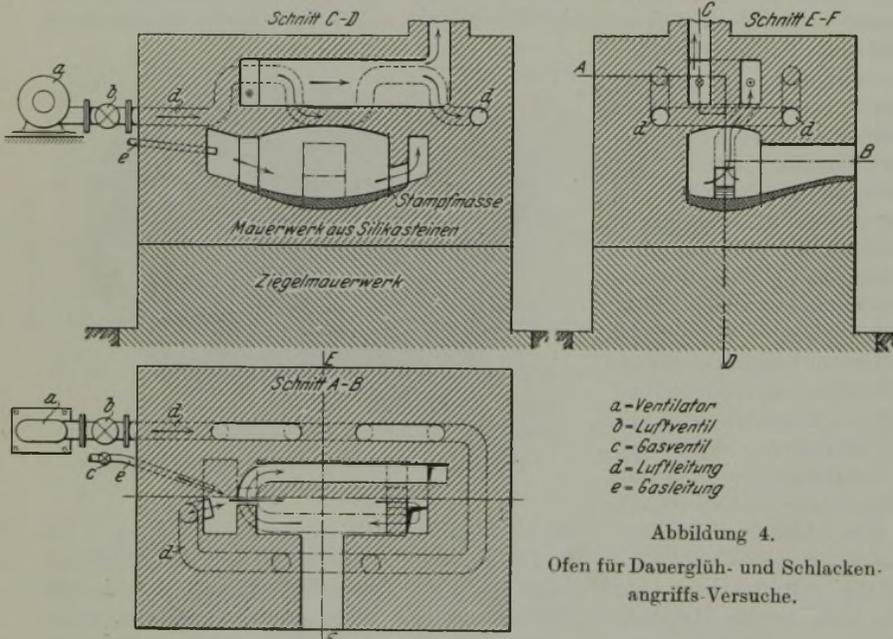


Abbildung 4. Ofen für Dauerglüh- und Schlackenangriffs-Versuche.

Nach amerikanischen Vorschriften werden ganze Steine, mit Marken versehen, gewisse Zeiten auf bestimmte Temperaturen erhitzt und vor und nach dieser Behandlung ausgemessen. In der Versuchsanstalt der Dortmunder Union wird diese Prüfung mit einer andern noch zu besprechenden vereinigt, wobei allerdings nicht ganze Steine, sondern herausgeschnittene Prismen der Abmessung 25 x 25 x 100 mm zur Verwendung kommen. Die Messung geschieht auf dem Bauschingerschen Tastapparat, der ursprünglich für die Zementprüfung diente, sich aber ohne weiteres auch für diese Untersuchung verwenden läßt.

Diese Untersuchung läßt allerdings nur die Feststellung bleibender Form- bzw. Abmessungsänderungen nach dem Wiedererkalten zu. In manchen Fällen wird es aber erwünscht sein, auch die Größenänderungen zu kennen, die bei den hohen Temperaturen selbst eintreten und beim Abkühlen mehr oder weniger wieder zurückgehen. Ueber die hierfür vorhandenen Möglichkeiten und eine geeignete Apparatur hat im Werkstoffausschuß kürzlich

Dr. Steger berichtet⁶⁾. Eine eigene Apparatur für den gleichen Zweck beschrieb Anfang 1924 E. Lux von der Firma Coppers im Unterausschuß für feuerfeste Stoffe. Bei diesem Dilatometer wird die Längenänderung eines aus Stein geschnittenen Prüfkörpers im Vergleich zu Quarz, dessen Längenausdehnungen praktisch zu vernachlässigen sind, gemessen.

Auch die Benutzung dieses exakten Prüfverfahrens und sein weiterer Ausbau wären wünschenswert, besonders auch aus dem Grunde, weil die damit gemachten Feststellungen es gestatten würden, wenigstens einen der Faktoren festzulegen, die für den Widerstand des Materials gegen häufige und scharfe Temperaturwechsel maßgebend sind.

Die Struktur ist ein Kriterium, das die Praktiker sehr für ihre Beurteilung benutzen. Für eine systematische Abnahme wird man jedoch mit den jetzigen Untersuchungsmitteln durch die Strukturuntersuchung wenig Aufschlüsse erhalten. Bekannt ist die Rolle, welche die in eine feine Grundmasse eingebetteten Quarz- oder Schamottekörner spielen. Grobkörnigkeit wird von Vorteil sein hinsichtlich des Widerstandes des Materials gegen Temperaturwechsel, dagegen wird sie nachteilig wirken auf den Widerstand gegen chemische Angriffe. Weiter ist bekannt, daß durch mikroskopische Untersuchung im polarisierten Licht

der Umwandlungsgrad der Kieselsäure in Silikasteinen bestimmt werden kann, da die verschiedenen Umwandlungsstufen sich deutlich voneinander unterscheiden; der Umwandlungsgrad ist aber, wie oben gezeigt, auch auf anderem Wege, und zwar vielleicht einfacher und genauer zu bestimmen. Es liegt aber auf der Hand, daß überhaupt das ganze Verhalten eines feuerfesten Steines von seinem Gefügebau in viel weiterem Maße abhängen muß, als bislang tatsächlich bei der Prüfung ausgewertet wurde. An dieser Stelle setzen Untersuchungen ein, die in der Versuchsanstalt der Dortmunder Union von Dr. Steinhoff eingeleitet und zur Zeit noch fortgesetzt werden, die Prüfung der Struktur, des Aufbaues mittels Anfärbens, und zwar sowohl für die makroskopische wie für die mikroskopische Betrachtung. Ein ausführlicher Bericht über die ersten Arbeiten nach dieser Richtung ist vor einiger Zeit im Werkstoffausschuß erstattet worden⁶⁾. Es handelt sich dabei — um wiederum einen Vergleich mit der

⁵⁾ Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 52 (1924).
⁶⁾ Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 49 (1924).

Zahlentafel 4. Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Steinen nach verschiedenen Beobachtern.

Beobachter	Art der untersuchten Steine	Chemische Zusammensetzung		Wärmeleitzahl		
		SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	200 °C	600 °C	$\frac{K}{m \cdot st} \cdot ^\circ C$ 1300 °C
van Rinsum	Silika	96	2	0,48	0,81	1,13
	Silika (amorpher Quarzit)	—	—	0,51	0,88	1,24
	Silika	95	1	0,68	0,94	1,20
	Dinas	63	33	0,76	1,02	1,27
	Dinas	66	31	0,72	0,85	0,98
	Schamotte	—	—	0,52	0,68	0,83
Goerens	Schamotte	—	—	0,49	0,64	0,80
	Halbschamotte	73	23	0,81	0,95	—
	Schamotte	68	28	0,79	0,99	—
	Schieferton	54	40	0,85	1,07	1,18
	Lia	53	45	0,72	0,77	0,82
Heyn	Silika	96	2	1,03	1,19	—
	Schamotte BC	57	40	0,52	0,79	0,94
	Schamotte 4	63	30	0,41	0,59	0,77
	Schamotte B	71	24	0,32	0,45	0,47
	Schamotte C	74	25	0,76	0,97	0,97
Dougall Hodsmann u. Cobb	Dinas	97	2	0,49	0,61	0,65
	Silika	95	2	—	1,08	1,26 (790°)
Versuchsanstalt der Dortmunder Union	Schamotte	96	31	—	0,59	—
	Silika Ia	95	1,3	0,33	0,41	—
	Silika Ia (nach 15täg. Glühung bei 1500°)	95	1,3	0,70	0,80	—

Untersuchung von Eisen und Stahl zu bringen — gewissermaßen um die Entwicklung von Aetzverfahren ähnlich den metallographischen. Es ist bereits jetzt möglich, bei verschiedenen Stoffen bemerkenswerte Feststellungen zu machen. So läßt das Verfahren den Brenngrad und die Reinheit von gebrannten Tonen feststellen, es gibt bei Schamotte ebenfalls Aufschluß über den Brenngrad, ferner über die Quarzverteilung, über örtliche Kalk- und Magnesiaanreicherungen und durch sie herbeigeführte Kontaktschmelzen, sowie über den Grad der Quarzumwandlung, der auch bei Silikasteinen in gleicher Weise festzustellen ist, in denen weiter auch über den Basaltzement Aufklärungen möglich sind. Der weitere Ausbau der Strukturuntersuchung, so z. B. auch die ziffernmäßige Festlegung der Korngrößen, dürfte aller Voraussicht nach noch mancherlei Möglichkeiten für die Beurteilung der Steine geben.

Auf die Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit sei an dieser Stelle nicht weiter eingegangen. Es sind im Laufe der Zeit eine Reihe von Verfahren zur ziffernmäßigen Bestimmung dieser Eigenschaft ausgearbeitet worden, und mehrere Untersuchungen

liegen auch bereits vor; ein zusammenfassender Bericht, vom Unterausschuß für feuerfeste Stoffe angeregt, steht vor der Vollendung. Leider bestehen zwischen den einzelnen Untersuchungsergebnissen noch erhebliche Unterschiede, wie die Zahlentafel 4 beweist; ferner sind die Verfahren, soweit sie sich nicht darauf beschränken, nur Vergleichswerte zu geben, recht kompliziert.

(Schluß folgt.)

Die Herstellung verschiedener Stahlsorten im Thomaswerk.

Von Divl.-Ing. Erich Faust in Völklingen (Saar).

[Mitteilung aus dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.]

(Schluß von Seite 1704.)

(Kennzeichnung der geeigneten Roheisenzusammensetzungen zum Erblasen von gut schweißbarem Stahl, von Preßmutter-, Schienen- und Hartstahl sowie verschiedener Drahtstahlsorten. Vergleich der Arbeitsweisen verschiedener Werke zur Herstellung der genannten Stahlsorten.)

3. Schienen- und Hartstahl.

Bei der Herstellung von härteren Stahlsorten im Thomaswerk handelt es sich zumeist um Schienenstahl, so daß zweckmäßigerweise die Schienenherstellung als Beispiel für diese Gruppe gewählt wird.

Allgemein wird das Roheisen warm gewünscht, oft ein Mangengehalt von 1,2 % als untere Grenze angegeben. Ferner wird mit reichlichem Kalkzusatz gearbeitet und auf guten Kalk besonderer Wert gelegt. Weiterhin wird die Charge durch Schrott möglichst im Nachblasen stark gekühlt. Durch den reichlichen Kalksatz wird eine gute Entphosphorung gewährleistet, die gerade bei Hartstahl wegen der größeren Möglichkeit der Rückphosphorung er-

wünscht ist. Durch einen hohen Mangengehalt im Roheisen wird eine zu große Sauerstoffaufnahme des Bades bei dieser weitgehenden Entphosphorung vermieden. Die Charge matt zu halten, empfiehlt sich wegen der stärkeren Entgasung und des besseren Vergießens.

Die Desoxydation, Rückkohlung und das Dichtmachen des Stahles erfolgt in verschiedener Weise, am häufigsten, wie nachstehend beschrieben: Im kleinen Kuppelofen wird Spiegeleisen mit 10prozentigem Ferrosilizium geschmolzen und beim Ausleeren des Konverters in die Pfanne der Charge zugegeben. Die Schlacke wird in der Konvertermündung sorgfältig abgesteift, um die durch mitgerissene Schlacke verursachte Rückphosphorung

zu vermeiden. In den Konverter selbst werden meist keine Desoxydationsmittel gegeben; wird jedoch ein manganarmes Roheisen verblasen, so muß man, je nach Bedarf, festes Ferromangan in den Konverter zugeben. Das Ferrosilizium wird teilweise nicht im Spiegelofen umgeschmolzen, sondern erst beim Ausleeren in festem Zustande in die Pflanze gegeben. Mehrere Werke dichten ihre Schienenchargen nicht mit Silizium, sondern nur mit Aluminium, das beim Ausleeren in die Pflanze geworfen oder an einer Stange in die Pflanze eingetaucht wird. Die Werke, die mit Aluminium dichten, erstreben hierdurch ein höheres Ausbringen und vor allem eine Verbesserung der Schlagfestigkeit.

Die meisten Werke gießen die Schienenchargen von oben in ihre auch bei weichen Stahlsorten üblichen Kokillen. Allgemein wird auf die Herrichtung der Kokillen besonderer Wert gelegt; abgefahrene, schon oft durchgegossene Kokillen werden für Schienen nicht verwandt. Vor jeder Charge wird die Kokille sorgfältig geteert. Zur Vermeidung von Spritzern beim Gießen wird ein Blechstreifen in den unteren Kokillenteil eingelegt oder auch Holzwolle hineingeworfen. Das Gießen erfolgt mit möglichst kleinen Ausgüssen. Vereinzelt gießt man zur besseren Beurteilung der Chargentemperatur mit Doppeltrichter. Auf den Kopf des Blockes wird oft noch eine Handvoll Aluminium gegeben. Einige Werke dichten auch nur durch diesen Aluminiumzusatz beim Gießen, ohne vorher Aluminium oder Silizium in die Pflanze gegeben zu haben. Wie schon erwähnt, gießen die meisten Betriebe ihre Schienenchargen von oben; immerhin wird der steigende Guß von einigen Betrieben vorgezogen, um ein langsames Gießen mit den damit verbundenen Vorteilen zu erreichen. Letztere Werke betonen vor allem, daß die auf Gespann gegossenen Schienenblöcke den Walzdruck besser vertragen, d. h. keine Flachrisse zeigen.

Schienenblöcke werden verhältnismäßig frisch in der Gießgrube gezogen und in die Gruben eingesetzt. Die ungeheizten Gruben werden für Schienenstahl vorgezogen, vor allem um eine ungleichmäßige Erhitzung oder ein etwaiges Verbrennen in den heizbaren Gruben zu vermeiden. Nur besondere Umstände lassen für Schienenblöcke die geheizten Gruben erwünscht erscheinen. Die Ausgleichszeit in den Gruben ist bei siliziiertem Material höher als bei nichtsiliziiertem. Für 3000-kg-Blöcke rechnet man eine starke Stunde in den ungeheizten Gruben, für 4000-kg-Blöcke 1,5 bis 2 st. Werden die Blöcke zu früh aus den Gruben gezogen, so zeigen sich beim Walzen Flachrisse, die sich nur unvollkommen zuwalzen. Besonders unangenehm sind die Blöcke, die nach dem Gießen und beim Erstarren getrieben haben; sie zeigen fast immer starke Risse unter der Walze, ebenso wie Chargen, die heiß vergossen sind. Mit Rücksicht auf die Abnahmebedingungen wird das vordere Drittel der Blöcke meist für Schienen geringerer Güte oder für eigenen Bedarf ausgewalzt. Die Beurteilung der Güte einer Schienencharge erfolgt in erster Linie nach ihrem Verhalten an der

Blockstraße. Den ein bis zwei Härteproben, die durchgängig gemacht werden, wird keine große Bedeutung mehr beigelegt, seitdem vom Laboratorium die genaue Zusammensetzung der Charge in kurzer Zeit zu haben ist. Für Schienen mit 60 kg/mm² Festigkeit wird im allgemeinen folgende Zusammensetzung gewünscht:

P	unter 0,08 %
C	0,33 bis 0,36 %, aber auch 0,30 bis 0,35 % und 0,36 bis 0,42 %.
Mn	0,80 bis 0,90 % oder auch 0,75 bis 0,85 %, ferner auch bis 1 %.
Si	0,20 bis 0,30 % oder auch 0,12 bis 0,18 %.

Für Schienen höherer Festigkeit und für verschleißfeste Schienen erhöht man den Kohlenstoffgehalt bis auf 0,55 %, den Gehalt an Silizium bis 0,3 %, auch bis 0,5 % bei ungefähr 1 % Mangan. Die Festigkeit liegt dann bei 80 kg/mm².

Bei Herstellung von Schienen für eigenen Bedarf oder auch von Grubenschienen bedient man sich einer einfacheren Arbeitsweise. Die Kohlhung wird dann meist durch gemahlene Koks oder Anthrazit durchgeführt, der in Tüten beim Ausleeren in die Pflanze geworfen wird. Desoxydiert wird in diesen Fällen durch festes Ferromangan im Konverter. Grubenschienen werden größtenteils nicht siliziiert; man hält ihre Zusammensetzung auf 0,20 bis 25 % C bei 0,6 bis 0,7 % Mn.

Aehnlich wie die Herstellung der Schienen ist die der Stahlsorten von 50 bis 60 kg/mm² Festigkeit. An Roheisen und Kalk werden dieselben Anforderungen gestellt wie bei Schienenstahl. Die Desoxydation und Kohlhung erfolgt bei höheren Güteanforderungen ebenfalls wie bei Schienen; nur bei gewöhnlichem Material und bei geringen Auftragsmengen vermeidet man die Inbetriebnahme des Spiegelofens und kohlt mit Anthrazit oder Koks-pulver. Wenn das fertige Walzgut einer Bearbeitung unterzogen wird, kohlt man grundsätzlich mit Spiegeleisen. Das Vergießen der Chargen mit 50 bis 60 kg/mm² Festigkeit erfolgt wie bei den Schienenchargen; jedoch wird weniger oder gar nicht siliziiert. Andererseits vergießt sich der Stahl im Gespann leichter als Schienenstahl; meist wird jedoch der Guß von oben auch hier vorgezogen. Die durchschnittliche Analyse ist: unter 0,08 % P, 0,20 bis 0,30 % C, 0,5 bis 0,7 % Mn.

Die nächstweiche Stahlsorte umfaßt die Festigkeitsstufe 42 bis 52 kg/mm², die dem gewöhnlichen Flußeisen schon sehr nahe steht. Beim Fertigmachen wird eine größere Menge Ferromangan als bei weichen Chargen in die Birne zugegeben, wodurch der Kohlenstoffgehalt in der Charge sich ebenfalls erhöht, besonders wenn niedrigprozentiges Ferromangan verwendet wird. Mehrere Werke geben zur Erhöhung des Kohlenstoffgehalts noch einige Stücke Spiegeleisen in den Konverter, andere einige Säckchen Koks oder Anthrazit in die Pflanze. Bei der Rückkohlhung im Konverter bis zu 0,12 bis 15 % C ist die Möglichkeit der Rückphosphorung groß. Die Chargen werden meist bis zu einem sehr geringen Phosphorgehalt heruntergeblasen; ferner wird nach beendeter Blasen noch feiner Kalk über das Bad

geworfen. Vor dem Ausleeren wird die Schlacke in der Konvertermündung abgesteift. Die Blöcke neigen beim Erstarren zum Treiben, und es ist im allgemeinen zweckmäßig, im Mangengehalt so weit wie zulässig heraufzugehen und nicht unnötig hoch zu kohlen. Häufig werden die Blöcke mit Aluminium oder auch mit Silizium dicht gemacht.

4. Verschiedene Drahtstahlsorten.

Einer besonderen Behandlung bedarf die Herstellung verschiedener Drahtstahlsorten, da der auf 5 mm heruntergewalzte Draht wohl ausnahmslos einer Weiterverarbeitung unterzogen wird und daher, je nach Verwendungszweck, verschiedenen Anforderungen genügen muß.

Die manganärmste aller Thomasstahlsorten ist der Telegraphendraht. Verlangt wird eine nicht zu niedrige Zerreißfestigkeit als geringste, z. B. 40 kg/mm². Ferner ist aus Gründen der elektrischen Leitfähigkeit ein möglichst manganarmer Stahl erwünscht, im allgemeinen mit unter 0,25 % Mn. Bedingung ist also ein schwefelarmer Einsatz und eine gut geführte Charge, da sonst Rotbrüchereien auftreten können, die das Walzen unmöglich machen. Die Vorbedingungen und die Chargenführung bei Herstellung dieser Stahlsorte sind demnach dieselben wie die bei Herstellung gut schweißbarer Sorten. Allgemein wird ein genügender Mangengehalt im Eisen gewünscht (mindestens 1 %). Der Kalk wird ausgesucht, d. h. ungare Stücke werden ausgeschieden. Der Kalksatz wird reichlich bemessen, die Charge aber nicht zu matt geführt. Genügt der Mangengehalt im Roheisen nicht, so wird statt Mischereisen manganreiches Ofeneisen genommen oder Ferromangan zum Mischereisen beim Einleeren in den Konverter zugesetzt. Auf jeden Fall darf die Probe vor der Desoxydation keinen Rotbruch — oder nur ganz wenig — zeigen. Ein Werk verlangt in der Vorprobe mindestens 0,13 % Mangan. Der Phosphorgehalt wird auf 0,04 bis 0,05 %, jedenfalls aber unter 0,06 % gehalten.

Desoxydiert wird mit möglichst wenig Ferromangan und Spiegeleisen, so daß nur etwa 0,15 bis 0,25 % Mangan in das Bad gebracht werden; bisweilen erfolgt die Desoxydation auch nur mit Ferromangan und Zusatz von etwas Kokspulver in die Pfanne. Da derartige Chargen sich sehr unruhig vergießen, wird in die Pfanne etwas Silizium oder Aluminium, ungefähr 0,01 %, gegeben. Die Blöcke werden nach dem Gießen durch gut schließende Gußdeckel abgedeckelt, andernorts aber auch durch Röhren mit Holzstangen offen gehalten.

Besonderer Aufmerksamkeit bedarf das Material an der Blockstraße. Die Blöcke müssen gut heiß gewalzt werden; bei Benutzung der heizbaren Gruben muß aber besonders darauf geachtet werden, daß diese manganarmen Blöcke nicht verbrennen. Das Walzen erfolgt vorsichtig unter Anwendung geringen Walzdruckes. Die Leitanalyse ist: unter 0,06 % P, 0,2 bis 0,25 % Mn.

Eine häufig hergestellte Stahlsorte ist der besonders weiche Draht, der meist zu Ziehwecken

verwandt wird. Als Höchstfestigkeit wird oft 40 kg/mm² genannt, andererseits auch 44 kg/mm². Vor allem wird Wert darauf gelegt, daß der Draht sich möglichst weit herunterziehen läßt, ohne ausgeglüht zu werden. Einen Anhalt hierfür gibt die hohe Querschnittsverminderung des Ausgangsmaterials, nicht dagegen die Dehnung, die gerade bei gutem Ziehdraht oft sehr niedrig ist. Die Chargenführung besonders weicher Drahtchargen erfolgt in derselben Weise wie bei gewöhnlichem weichen Material. Viele Werke nehmen überhaupt keine besondere Rücksicht bei der Herstellung, sondern geben Chargen mit 0,3 bis 0,45 % Mn ohne weiteres für Draht ab. Andere Werke müssen reichlich Kalk setzen und die Charge etwas überblasen, um gut ziehbares Material zu bekommen. Ein Werk, das sehr guten Draht mit niedriger Festigkeit herstellt, hat einen hohen Eisengehalt in der Schlacke, was ohne Zweifel auf ein Überblasen der Chargen zurückzuführen ist. Erwünscht ist ferner ein niedriger Schwefelgehalt.

In der Gießgrube wird auf mattes Vergießen der Drahtchargen Wert gelegt und ebenso auf Verwendung kleiner Kokillen. Andernorts werden diese Vorsichtsmaßnahmen nicht berücksichtigt, ohne daß sich Mängel zeigen. An der Blockstraße wird bei einigen Werken das vordere Blockdrittel der starken Seigerungen wegen ausgeschieden.

Ohne Zweifel ist bei der Drahtherstellung nicht nur die Art der Stahlerzeugung von Bedeutung, sondern auch die jeweiligen Verhältnisse an der Drahtstraße — Kalibrierung und Walztemperatur — haben einen großen Einfluß, ebenso wie auch die Betriebsverhältnisse bei der Weiterverarbeitung in den verschiedenen Drahtziehereien.

Die Stahlsorte, bei der die Anforderungen bei der Weiterverarbeitung wohl innerhalb der weitesten Grenzen liegen, sind die knotbaren Federn; der gewünschte Kohlenstoffgehalt schwankt hier, je nach Abnehmer, zwischen 0,06 und 0,45 %. Am häufigsten wird allerdings ein unsiliziertes Material mit 0,20 bis 0,25 % C und 0,6 bis 0,7 % Mn bei einem Höchstgehalt an Phosphor von 0,07 % angeliefert. Die Herstellung erfolgt in normaler Weise. Einige Abnehmer wählen ein siliziertes Material mit 0,12 bis 0,15 % C und 0,6 bis 0,8 % Mn. Auch das Verfahren, den Draht rotwarm aus der Walze in Wasser laufen zu lassen, wird angewandt; die Festigkeit im Naturzustande steigt dann auf etwa 60 kg/mm² bei einem Gehalt von 0,07 % C und 0,5 bis 0,6 % Mn.

Ähnlich wie bei den eben angeführten Drahtstahlsorten liegen die Verhältnisse bei einigen Bandeisensorten. Hat der Stahlwerker seine bestimmte Kundschaft, so wird es ihm meist leicht sein, die Ansprüche zu erfüllen, da er die Materialanforderungen seiner Abnehmer kennt und sich darauf einstellen kann.

Es würde zu weit führen, die einzelnen Unterschiede hier noch weiter zu behandeln, weil eben andere Ursachen, die außerhalb des Stahlwerkes liegen, mitwirken. Ebenso sind einzelne Einflüsse,

die von großer Bedeutung für die Stahlerzeugung sind, wie Entschwefelung im Konverter, Abhängigkeit der Chargendauer von der Windmenge je Zeiteinheit, Verwendung verschiedener Ferromanganlegierungen bei der Desoxydation usw., nicht oder nur ganz kurz erwähnt, da hierüber bereits frühere Berichte vorliegen.

An den Bericht schloß sich folgender Meinungsaustausch an.

Dr.-Ing. A. Wimmer (Dortmund): Ich möchte mit einigen Worten kurz auf die im vorliegenden Bericht angeschnittenen Fragen der Desoxydation und des Mangangehaltes im Roheisen eingehen und diese von einem anderen Standpunkt, nämlich vom Standpunkt der Sauerstofffrage aus, etwas näher beleuchten. Ich beschäftige mich mit diesen Fragen seit längerer Zeit in eingehender Weise und glaube, dazu einige ganz bemerkenswerte Mitteilungen machen zu können.

Ein eigentlich sicheres Merkmal, das uns in zahlenmäßiger Weise über die Abwicklung des Desoxydationsprozesses Aufschluß zu geben vermag, besitzen wir nur in der Sauerstoffanalyse. Ich habe nun an einer Reihe von Thomaschargen im Betriebe und an Schmelzen in der Versuchsanstalt zum Studium dieser Desoxydationsverhältnisse Sauerstoffanalysen ausführen lassen und möchte aus dem Rahmen dieser Arbeit, die demnächst für die Veröffentlichung fertiggestellt werden wird, zusammenfassend in Abb. 1 einige kennzeichnende Fälle vor Augen führen.

Es handelt sich bei den sechs dargestellten Chargen um weiches Thomasmaterial, das an verschiedenen Tagen erblasen wurde. Soweit irgend möglich wurde darauf geachtet, stets unter ganz gleichen Versuchsbedingungen zu arbeiten (Roheisenanalyse, Temperatur, Chargenführung usw.); nur in der Art der Desoxydation wurden Veränderungen vorgenommen. So wurde bei den Chargen I und IV mit festem Ferromangan (50 %), bei den Chargen II und V mit flüssigem Ferromangan (50 %) und bei den Chargen III und VI mit flüssigem Ferromangan (50 %) bei gleichzeitigem Zusatz von Gasflammkohle desoxydiert. Die Gewichtssätze waren für die Chargen I, II, IV und V gleich, während bei III und VI, also bei Zusatz von Kohle, mit einem Manganzusatz gearbeitet wurde, der um etwa 15 bis 20 % niedriger war als bei den erstgenannten Chargen.

Das Roheisen hatte in allen Fällen etwa folgende Zusammensetzung: 3,50 % C, 2,00 % P, 1,3 % Mn, 0,34 % Si, 0,03 % S. Nur Charge IV machte darin mit einem Mangangehalt von 1,5 % eine Ausnahme. Der Phosphorgehalt vor der Desoxydation betrug bei sämtlichen Chargen etwa 0,05 %.

Die Desoxydation der Chargen I und IV erfolgte im Konverter, die der übrigen Chargen II, III, V und VI in der Pfanne.

Es wurde nun so vorgegangen, daß stets eine Probe vor der Desoxydation und vier nach dieser, also während des Verzielens der Blöcke, genommen wurden; die Proben wurden dann in der üblichen Weise auf ihre chemische Zusammensetzung und ihren Sauerstoffgehalt untersucht.

In Abb. 1 sind nur die beiden für die Beurteilung des Desoxydationsvorganges wichtigsten Elemente, Sauerstoff und Mangan, zur Darstellung gebracht worden, und zwar auf der Abszisse die Reihenfolge der Proben vor und nach der Desoxydation, auf der Ordinate ihre Prozentgehalte. Der Doppelstrich bedeutet den Augenblick der Desoxydation. Die senkrecht untereinander stehenden Chargen weisen die gleiche Desoxydationsart auf.

Betrachten wir zunächst einzeln die Sauerstoffgehalte vor der Desoxydation (in der Abbildung mit v bezeichnet), so erkennt man, daß diese Werte bis auf die Charge IV, auf die noch besonders zurückgekommen werden muß, über 0,150 % O_2 liegen, im Durchschnitt sogar etwa 0,170 bis 0,180 % aufweisen.

Die Werte nach der Desoxydation (in der Abbildung mit n bezeichnet) bewegen sich bei der Charge I um eine Mittellage von 0,115 %, bei der Charge IV um eine solche von etwa 0,100 % O_2 . Bei den Chargen II und V liegen diese Werte gleichmäßig bei etwa 0,120 %, während bei den Chargen III und VI nach der Desoxydation mit

Zusammenfassung.

Es sind die Roheisenzusammensetzungen zum Erblasen von gut schweißbarem, phosphorhaltigem, Schienen- und Hartstahl sowie von verschiedenen Drahtstahlsorten besprochen. Durch Vergleiche werden die Arbeitsweisen verschiedener Werke gekennzeichnet.

flüssigem Ferromangan und Kohle die viel günstigeren Zahlen von 0,08 bis 0,09 % O_2 erreicht wurden.

Berechnet man sich aus den Werten vor der Desoxydation und den Mittelwerten nach der Desoxydation den Wirkungsgrad der vorliegenden Desoxydationsprozesse, so ergibt sich daraus folgendes Bild: An erster Stelle steht

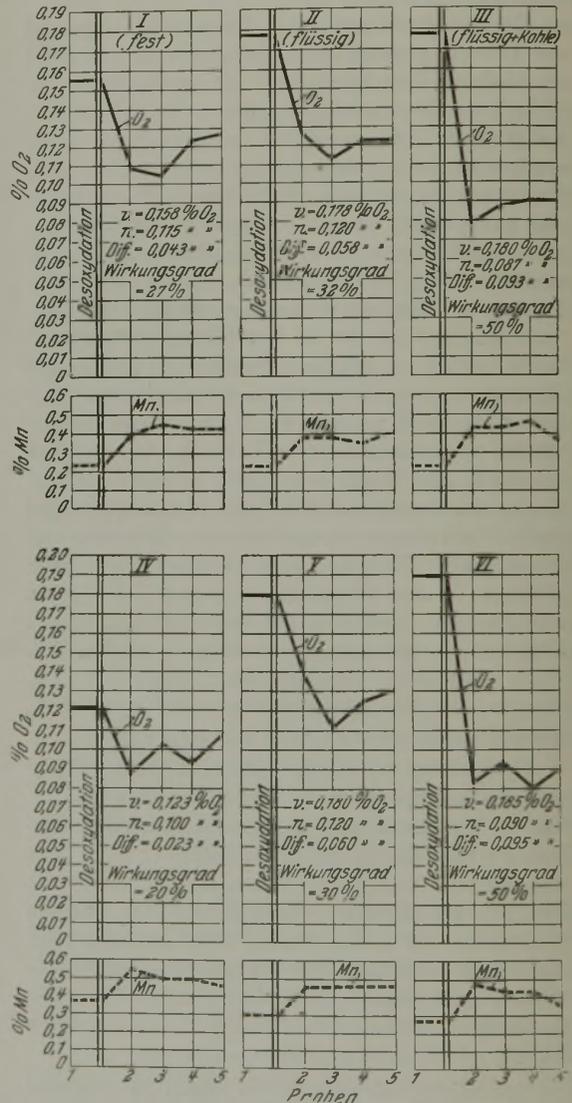


Abbildung 1. Beziehungen zwischen Sauerstoff- und Mangangehalt (Wimmer).

das kombinierte Desoxydationsverfahren (mit flüssigem Ferromangan und Kohle, wie es auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoersch häufig angewendet wird) mit einem Wirkungsgrad von 50 %, dann folgen etwa gleichwertig die Desoxydation mit flüssigem Ferromangan mit einem Wirkungsgrad von 30 bis 32 % und zuletzt die Arbeitsweise mit festem Ferromangan mit einem Wirkungsgrad von 27 %.

Die Charge IV mit einem Wirkungsgrad von nur 20 % muß, wie gesagt, besonders behandelt werden, weil der sehr niedrige Sauerstoffgehalt vor der Desoxydation das

Ergebnis naturgemäß stark beeinflusst und der Anschein erweckt wird, als ob hier gar keine oder nur eine sehr schlechte Desoxydation stattgefunden hätte. In Wirklichkeit liegt der Fall so, daß der Mangangehalt des Roheisens bei dieser Charge sehr hoch war (1,5%), was ja auch in dem unverhältnismäßig hohen Mangangehalt im Stahl mit 0,4% vor der Desoxydation zum Ausdruck kommt, wodurch das Eisenbad vor einer am Ende der Phosphorverbrennung einsetzenden Ueberfrischung geschützt wurde. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in diesem Stadium der größte Teil des vorhandenen Sauerstoffes schon an Mangan gebunden ist, wodurch sich andererseits die scheinbare Wirkungslosigkeit des weiteren Manganzusatzes bei der folgenden Desoxydation bei der Charge IV erklären würde. Weiterhin aber kommt bei dieser Charge noch hinzu, daß sie nach der Desoxydation rascher als die übrigen vergossen wurde und somit weniger Zeit zum Abstehen hatte.

Bekanntlich besteht der Desoxydationsprozeß aus zwei verschiedenen Vorgängen, die sich gleichzeitig und nacheinander abspielen, nämlich

1. in einer chemischen Reaktion, d. h. in der Umwandlung des im Stahl löslichen Eisenoxyduls in das unlösliche oder weniger lösliche Manganoxydul,

2. in der ebenso wichtigen Ausscheidung dieses unlöslichen Bestandteiles auf physikalischem Wege an die Oberfläche des Bades im Konverter oder in der Pfanne. Das erfordert aber stets eine gewisse Zeit. Die beste Desoxydation im chemischen Sinne nützt nichts, wenn den Desoxydationsprodukten nicht Gelegenheit zur Abscheidung gegeben wird. Dieser Umstand ist bei der Charge IV noch besonders zu berücksichtigen, da diese, wie schon erwähnt, etwas rascher vergossen wurde als die übrigen.

Bei den anderen Chargen bewegt sich der Mangangehalt vor der Desoxydation zwischen 0,2 und 0,3%, bei einem Mangangehalt im Einsatz von 1,2 bis 1,3%. Wie in Abb. 1 zu erkennen, läßt sich trotz dieses günstigen Mangangehaltes nach der Phosphorverbrennung ein zum Teil starkes Ansteigen des Sauerstoffgehaltes bis auf 0,180% nicht vermeiden.

Die Kürze der Zeit verbietet es mir, auf die bemerkenswerten Beziehungen einzugehen, die sich aus den Berechnungen des verschlackten Eisens und Mangans mit Bezug auf den Sauerstoffgehalt ergeben und erkennen lassen, welch außerordentlich wertvolles Hilfsmittel wir in der Sauerstoffbestimmung für die Beurteilung metallurgischer Vorgänge besitzen. Aus diesem Grunde und zur Förderung der Bearbeitung dieses für die Praxis so wichtigen Gebietes auf möglichst breiter Grundlage wäre es sehr zu begrüßen, wenn auch andere Werke sich für die Untersuchung der Desoxydationsvorgänge in dem hier vorgeschlagenen Sinne bereit erklären würden.

Zweifelloos würde sich durch eine solche planmäßige Bearbeitung der an sich noch in ziemlichen Dunkel gehüllten Vorgänge sicher eine Reihe sehr wichtiger Aufschlüsse erzielen lassen.

Betriebsdirektor K. Neu (Neunkirchen): Zu den von dem Berichtstatter gemachten Ausführungen über das Preßmuttereisen möchte ich folgendes bemerken. Jeder, der als Thomasstahlwerker das Preßmuttereisen herstellt hat, weiß, mit welchen unendlichen Schwierigkeiten

man dabei zu kämpfen hat. Der Berichtstatter hat auf zwei Punkte besonders aufmerksam gemacht, auf das Abgießen in möglichst kleinen Blöcken und auf die Berücksichtigung einer guten, gründlichen Ausgleichszeit.

An Hand des Schaubildes Abb. 2 möchte ich zeigen, wie verschieden ein Preßmuttereisen von ein und derselben Herstellungsart sich bei der Erhitzung auf verschiedene Temperaturen verhält. Es handelt sich hier um ein

Preßmuttereisen, einmal hergestellt aus einem Block von 4000 kg und zum andern aus einem Block, dessen Gewicht ich nicht genau kenne, aber der schätzungsweise eine Abmessung von höchstens 120 bis 125 mm² hatte. Das erste Preßmuttereisen, aus dem großen 4000-kg-Block hergestellt und auf eine Abmessung von 18 auf 24 mm verwalzt, hatte im Anlieferungszustande eine Korngröße

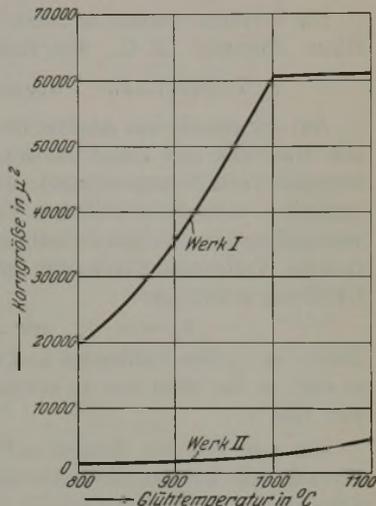


Abbildung 2. Kornwachstum bei Preßmuttereisen in Abhängigkeit von der Glühtemperatur (Neu).

Korngröße im Anlieferungszustande	I: 30 192 µ ² II: 1 608 µ ²			
	800	900	1 000	1 100
Glühtemperatur ° C				
Korngröße I µ ²	19 670	35 300	60 940	61 000
Korngröße II µ ²	1 320	1 580	2 530	5 270

von 1608 µ², während die gleiche Abmessung, aus dem kleinen Block ausgewalzt, eine Korngröße von 30 192 µ² hatte. Erhitzte man nun diese beiden Preßmuttereisen auf verschiedene Temperaturen, steigend von 800 auf 900, 1000 und 1100°, so ergab sich, daß die Korngröße bei dem aus dem großen Block benutzten Material von 1320 µ² bei 800° auf 1580 µ² bei 900°, auf 2530 µ² bei 1000° und auf 5270 µ² bei 1100° stieg, während bei dem Preßmuttereisen, das aus dem kleinen Block gewalzt war, die Korngröße bei 800° auf 19 670°, bei 900° auf 35 300 µ², bei 1000° auf 60 940 µ² und bei 1100° auf 61 000 µ² stieg, so daß im Anlieferungszustande das Material aus den kleinen Blöcken ungefähr die 18fache Korngröße hatte wie bei dem großen Block. Es ist natürlich, daß ein solches Material mit dem größeren Korn bei der Weiterverarbeitung dem Werkzeug weniger Widerstand bietet und sich infolgedessen viel besser verarbeitet. Man ersieht daraus, welche Bedeutung der richtigen Auswahl der Blockgröße bei einem Preßmuttereisen zukommt.

Untersuchungen zur Ermittlung des zur richtigen Verbrennung erforderlichen Querschnittsverhältnisses von Luft- und Gaseinströmung in den Winderhitzer.

Von Dr.-Ing. R. Kahlenberg in Ruhrort¹⁾.

(Aufstellung einer mathematischen Beziehung für das Querschnittsverhältnis. Einführung einer Hilfsgröße und ihre Veränderlichkeit. Die Größe der Einströmungskonstanten. Berechnung der Eintrittsquerschnitte für Luft und Gas. Bestimmung der Hilfsgröße. Besprechung der Gleichung.)

In sehr vielen Fällen beheizt man auch heute noch mit Gas gefeuerte Oefen oder Apparate, ohne den Gasdruck zu regeln. Teilweise geschieht dies wohl auch absichtlich, wie insbesondere bei Kesseln und vor allem Winderhitzern²⁾. Diese sollen dann die Schwankungen, die durch wechselndes Gasangebot und -nachfrage entstehen, ausgleichen.

Hier wird es nun nötig, will man die selbstverständliche Forderung nach vollkommener Verbren-

¹⁾ Auszug aus der gleichnamigen, von der Technischen Hochschule Charlottenburg genehmigten Dr.-Ing.-Dissertation. Unter nm³ sind in dieser Arbeit Normalkubikmeter verstanden, d. h. m³ bezogen auf 760 mm QS und 0° C.

²⁾ G. Neumann: St. u. E. 41 (1921), S. 1561.

nung bei geringstem Luftüberschuß erfüllen, ständig die Luftöffnung zu verändern³⁾. Dabei ist auch der stets wechselnde Auftrieb im Brennschacht zu berücksichtigen. Wie die Einstellung der Luftöffnung nach den beiden Größen: Gasdruck und Auftrieb zu erfolgen hat, soll im nachstehenden gezeigt werden.

Die Versuche wurden an einem Winderhitzer der Hütte „Phoenix“, A.-G., Abt. Ruhrort, ausgeführt.

I. Theoretische Untersuchung.

Aus der chemischen Analyse des Frischgases läßt sich ermitteln, daß 1 nm³ Gas m nm³ Luft zur theoretischen Verbrennung erfordert. Da es bei einem in normalem Betrieb befindlichen Cowper nicht notwendig ist, einen Luftüberschuß zu geben, wird man richtige Verbrennung erwarten können, wenn die Gleichung erfüllt ist:

L_n = m · G_n nm³ (1)

Hierin ist L_n die Luftmenge und G_n die Gasmenge in nm³, m der oben bereits erwähnte Luftbedarf je nm³ Gas.

Um nun von den Mengen auf die Querschnitte übergehen zu können, diene das Gesetz aus der Gasdynamik:

V_w = F · c · √(2g · P / γ_w) (2)

Es sagt aus, daß das tatsächliche Volumen V_w in m³, das in der Sekunde durch den Querschnitt F in m² strömt, proportional ist diesem Querschnitt und der Wurzel aus der sogenannten Geschwindigkeitshöhe P / γ_w in m Gassäule, wobei p der Druckunterschied vor und hinter dem Querschnitt, und γ_w das wirkliche Raummetergewicht des strömenden Mediums in kg ist. Ferner treten noch als Faktoren auf: eine Konstante c, die im allgemeinen von der Beschaffenheit der durchströmten Stelle abhängt, und die Erdbeschleunigung g.

Für den vorliegenden Fall seien folgende Bezeichnungen gewählt:

F_g sei der Einströmungsquerschnitt für das Gas, F_l derjenige für Luft.

Der Druckunterschied vor und hinter dem Querschnitt ist für Luft gegeben durch den Unterdruck im Brennschacht des Winderhitzers = u. Denselben für Gas findet man in der Summe aus Unterdruck im Brennschacht und einem Gasdruck vor der Einströmung. Diesen Gasdruck kann man in der Hauptleitung als p_g messen und erhält dann die Konstante c_g für die ganze Zuleitung und Einströmung, oder man mißt ihn kurz vor der Einströmung als p_b und erhält in c_b die Konstante nur für die Einströmung. c_l ist die Konstante für die Luft einströmung. Die Größe dieser Konstanten muß durch Versuche bestimmt werden.

Mit diesen Werten lassen sich zwei Gleichungen aufstellen:

F_l = (L_w · √γ_lw) / (c_l · √2g u) (3)

F_g = (G_w · √γ_gw) / (c_g · √2g · (p_g + u)) (4)

Führt man nun die wirklichen Volumina L_w und G_w in die Normalvolumina über und für das Verhältnis L_n nach Gleichung 1 den Ausdruck m

ein, so erhält man das Querschnittsverhältnis F_l / F_g zu:

F_l / F_g = (c_g / c_l) · m · √((p_g + u) / u) · √(γ_l / γ_g) · √(273 + t_l) / (273 + t_g) · √(b + 0,9736) / (b) (5)

γ_l und γ_g sind die Normal-Raummetergewichte von Luft und Gas, t_l und t_g die Temperaturen und b der Barometerstand.

Die Betrachtung der Gleichung zeigt insbesondere unter den Wurzeln eine ganze Anzahl veränderlicher Größen, deren einzelne Berücksichtigung bei praktischen Aufgaben sich nicht ermöglichen läßt. Es wird deshalb nötig, für alle diese mittlere Werte zu suchen und diese als konstant zu behandeln. Es soll deshalb eine Größe K eingeführt werden, die alle Größen außer der ersten Wurzel umfaßt. Damit vereinfacht sich die Querschnittsgleichung zu:

F_l / F_g = K · √((p_g + u) / u) (6)

und es tritt als zweite Aufgabe der Versuche hinzu, zu ermitteln, wie groß die Fehler sein können, die durch das Konstantsetzen der veränderlichen Größen entstehen.

II. Untersuchung der Veränderlichkeit der Größe K.

Der Luftbedarf m je nm³ feuchtes Gas schwankt mit der chemischen Zusammensetzung und mit dem Feuchtigkeitsgehalt des Gases. Die Zusammenstellung der Gasanalysen des Werks für ein ganzes Jahr zeigte ein Schwanken des Luftbedarfs um 11.16 % vom Mittelwert. Eine Anzahl Feuchtigkeitsbestimmungen ließen erkennen, daß durch den wechselnden Nässegehalt diese erhebliche Schwankung noch um 1 % erhöht wurde.

Die Wurzel √(γ_l / γ_g) gibt das Verhältnis der Normal-Raummetergewichte von Luft und Gas zueinander an. Unter Berücksichtigung der Feuchtigkeitsgehalte ergibt sich eine Veränderlichkeit der Wurzel von 1 1/2 %.

Die letzte Wurzel gibt an, welchen Einfluß der Temperatur- und Druckzustand von Luft und Gas auf das Resultat haben. Sie zeigt, daß nur das Verhältnis der Zustände der beiden Medien zueinander von Bedeutung ist. Unter Einsetzung von Höchst- und Niedrigstwerten einer Beobachtung-

³⁾ Ueber automatische Regler, die mit Differenzdrücken an Staurändern und Elektrizität als Zwischenglied arbeiten; vgl. St. u. E. 43 (1923), S. 753/7.

reihe, die sich über ein ganzes Jahr erstreckte, ergab sich ein Schwanken der Wurzel um 7 % im Höchstfalle.

Zusammengefaßt ergibt sich damit folgendes: Die unterschiedlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften von Gas und Luft bedingen ein Schwanken der Größe K um maximal 20 %. Das heißt aber: Sollen Gas- und Luftquerschnitt nach dynamischen Gesetzen⁴⁾ miteinander in Einklang gebracht werden, so wird ein Luftüberschuß bis zu 10 % bei mittleren Werten von K notwendig.

III. Untersuchung der Einströmungszahlen.

Zur Bestimmung der Einströmungszahl für Luft c_1 waren ziemlich umfangreiche Versuche notwendig, da die durch die Luftklappe eintretende Luftmenge nur über die Gasmenge und Abgasanalyse ermittelt werden konnte. Auch der durch den undichten Heißwindschieber eingeblasene Wind mußte gemessen⁵⁾ und berücksichtigt werden. Als Ergebnis wurde für eine normale Luftöffnung, d. h. ein zylindrisches Rohr von 1,6 d Länge mit ganz schwach abgerundeten Kanten, die Einströmungszahl zu 0,78 gefunden.

Als Gaseinströmungszahl bietet allgemeines Interesse nur die Größe c_b . Da sich aus meßtechnischen Gründen der Gasdruck nur vor dem letzten Krümmer dicht vor der Einströmung messen ließ, bezieht sich c_b auch mit auf diesen. Die Allgemeingültigkeit des Ergebnisses dürfte dadurch kaum beeinträchtigt werden, da sich ein solcher Krümmer in den allermeisten Fällen vor dem Gaseintritt befindet.

Bei einer Eintrittsöffnung gleich dem Leitungsdurchmesser wurde die Konstante zu 0,777 gefunden. Wurde der Querschnitt an der Brille durch Drosselscheiben verengt, so ergaben sich die Werte der Zahlentafel 1 und der Abb. 1.

Zahlentafel 1. Einfluß der Drosselung auf die Einströmungszahlen.

	Bezogen auf den Querschnitt	Freie Einströmung	Drosselscheibe		
			0,20 m ²	0,15 m ²	0,10 m ²
c_b	der Brille . .	0,777	0,765	0,742	0,667
Widerstandszahlen	der Leitung (0,44) . .	14,9	20,3	28,2	56,4

Der Versuch erbrachte ferner den Nachweis, daß sich die Widerstandszahl für das ganze Zuleitungsrohr nur wenig ändert, wenn an der Gasbrille bis zu 20 % des Leitungsquerschnittes abgedrosselt werden. Man sollte also den Verschlußorganen einen etwa 20 % geringeren Querschnitt geben als der Leitung⁶⁾, um an Material zu sparen und kleinere Dichtungsflächen zu erzielen.

IV. Auswertung.

Mit den gefundenen Einströmungszahlen lassen sich nun ohne weiteres die Einströmungsquerschnitte

⁴⁾ Hierzu gehört auch: Arbeiten mit konstantem Gasdruck und die automatische Regulierung der Luftklappe.

⁵⁾ Ber. Hochofenaussch. V. d. Eisenh. Nr. 60 (1922). Zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf.

⁶⁾ Bansen: St. u. E. 41 (1921), S. 1342.

des Winderhitzers ermitteln, wenn die zu verbrennende Normalgasmenge G_n bekannt ist. Man erhält analog den Gleichungen 3 und 4 die Ausdrücke:

$$F_b = \frac{G_n \cdot \sqrt{\gamma_g}}{c_b \cdot \sqrt{2g(p_b + u)}} \cdot U_g \sim 0,14 \cdot G_n$$

$$F_1 = \frac{m \cdot G_n \cdot \sqrt{\gamma_1}}{c_1 \cdot \sqrt{2g u}} \cdot U_1 \sim 0,26 \frac{G_n}{\sqrt{u}}$$

Hierin gelten dieselben Bezeichnungen wie in den angeführten Gleichungen, nur daß statt der wahren Mengen und Raummetergewichte diejenigen auf 0° und 760 mm QS bezogenen eingeführt sind. Dafür erscheinen neu die Umrechnungsglieder U_g und U_1 . Ihre Größe ist:

$$U_g = \sqrt{\frac{273 + t_g}{273} \cdot \frac{760}{b + 0,0736 \cdot \frac{p_b - u}{2}}} \sim 1,07$$

$$U_1 = \sqrt{\frac{273 + t_1}{273} \cdot \frac{760}{b}} \sim 1,03.$$

Den Druckabfall des Gases von der Hauptleitung bis vor die Einströmung muß man nach den Rohrwiderstandszahlen⁷⁾ errechnen, um den Druck p_b zu finden.

Es ist natürlich auch möglich, mit Hilfe dieser Gleichungen die Aenderungen zu ermitteln, die an einer bestehenden Anlage vorgenommen werden

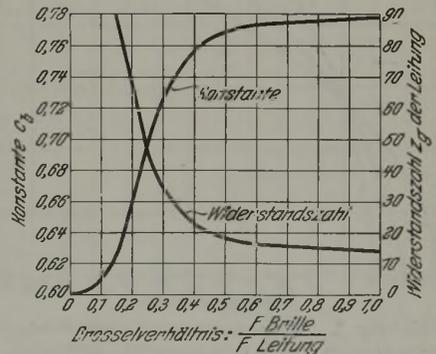


Abbildung 1. Widerstandszahl Z_g der Gaszuleitung und Konstante c_b der Gaseinströmung

müssen, um die zu verbrennende Gasmenge zu erhöhen, z. B. um von dem Drei- auf den Zwei-Cowper-Betrieb überzugehen. Man muß jedoch beachten, daß der Unterdruck dabei in dem Maße sinkt, wie die Zugverluste durch Reibung im Abgaskrümmer⁸⁾ und Kaminkanal steigen.

Die im vorigen mitgeteilten Rechnungen müssen sich natürlich auf die höchsten Gasmengen beziehen, die noch bei dem niedrigsten Auftrieb und Gasdruck verbrannt werden sollen.

Während des Betriebes schwankt nun der Gasdruck, und damit ändert sich das zur richtigen Ver-

⁷⁾ Rietschel-Brabbée: Heizung und Lüftung (1913), S. 86 ff. „Hütte“, Taschenbuch, I. Bd., S. 351.

⁸⁾ Die Austrittskonstante für die Abgasbrille beträgt nach eigenen Messungen $c_a = 0,95$.

brennung erforderliche Querschnittsverhältnis im Sinne der Gleichung

$$\frac{F_1}{F_g} = K \sqrt{\frac{u + p_g}{u}}$$

Man wird dieser Proportion im allgemeinen genügen können, indem man die Oeffnung der Luftklappe ändert. Die Gleichung ermöglicht es, bei jedem beliebigen Gasdruck und Auftrieb sofort die richtige Einstellung der Luftklappe zu bewirken. Bedingung ist lediglich, daß die Konstante K bekannt ist. Sie muß einmal für jeden Cowper oder bei gleichgebauten einmal für eine Gruppe festgelegt werden. Hierzu kann man zwei Wege wählen:

1. Man bestimmt sie durch einen Versuch als

$$K = \frac{F_1}{F_g} \cdot \sqrt{\frac{u}{p_g + u}}$$

indem man F_1 so lange variiert, bis die Gasanalyse richtige Verbrennung zeigt, und Gasdruck und Unterdruck jedesmal festlegt.

2. Man setzt sie aus den einzelnen Gliedern nach Gleichung 5 zusammen. Dabei wird als einzige die Größe c_g als Konstante auch für die ganze Zu-

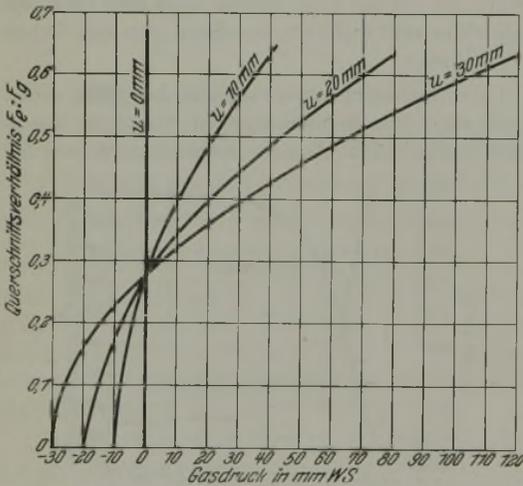


Abbildung 2. Querschnittsverhältnis abhängig vom Gasdruck bei verschiedenen Auftrieben.

leitung unbekannt sein, falls man sich nicht entschließt, den Druck dicht vor der Einströmung zu messen, um c_b aus Abb. 1 entnehmen zu können.

Für den Fall 1 ergibt sich noch eine besonders einfache Möglichkeit. Setzt man nämlich in der Hauptgleichung

$$\frac{F_1}{F_g} = K \sqrt{\frac{p_g + u}{u}}$$

Umschau.

Die Gasumsetzungen in den Kammern der mit einem Gemisch aus Hochofen- und Koksofengas beheizten Siemens-Martin-Oefen.

Von den Arbeiten, die sich auf die Veränderungen beziehen, die die Heizgase des Siemens-Martin-Ofens beim Vorwärmen in den Kammern erleiden, behandeln die meisten das Generatorgas. Ueber die Veränderungen des Koksofengases bei höheren Temperaturen liegen Mitteilungen von von Simmersbach¹⁾, Krüger²⁾, Hineck³⁾ und E. H. Schulz⁴⁾. Die Unterschiede in den Ergebnissen

$p_g = 0$, so wird die Wurzel = 1, und das Querschnittsverhältnis wird gleich K. Man braucht also bei einem konstanten Gasdruck = 0 nur mit Hilfe der Gasanalyse das richtige Querschnittsverhältnis zu ermitteln, ohne den Auftrieb zu beachten, und hat dann mit diesem die Konstante K gefunden.

Auf diese Weise lassen sich die zahllosen, früher notwendigen Bestimmungen zur Festlegung des Luftquerschnittes bei verschiedenen Gasdrücken durch einige wenige Bestimmungen von K ersetzen.

Man denke jetzt an die Beheizung der Cowper bei konstantem Gasdruck. Obiger besonderer Fall sagt aus, daß immer richtige Verbrennung bei einem einmal richtig eingestellten Querschnittsverhältnis erwartet werden kann, wenn der Gasdruck bei 0 konstant gehalten wird. Das erfordert natürlich sehr weite Leitungen. In allen anderen Fällen ist der Auftrieb für das Querschnittsverhältnis, für die Einstellung der Luftklappe, mitbestimmend. Für ein $K = 0,28$ ist in Abb. 2 das Querschnittsverhältnis in Abhängigkeit vom Gasdruck bei verschiedenem Auftrieb eingezeichnet. Der eben erwähnte Fall ist durch den Schnittpunkt der drei Linien gekennzeichnet. Man sieht, daß die Kurven bei steigenden Gasdrücken immer weiter auseinandergehen, d. h. daß der Auftrieb eine um so größere Rolle spielt, je größer der Gasdruck ist. Bei höheren Gasdrücken können die Fehler in der Luftzuführung bei geringen Aenderungen des Auftriebs recht beträchtlich werden, wenn man das Querschnittsverhältnis nicht ändert. So ergibt bei einem Gasdruck von 50 mm eine Auftriebsänderung von 20 auf 15 mm schon einen Fehler von 10%.

Es geht hieraus hervor, daß die Verbrennung bei gleichem Gasdruck noch nicht die Gewähr für richtige Verbrennung geben kann, um so weniger, je höher der Gasdruck ist. Erst eine Regelung auch des Auftriebs führt hier zum vollen Erfolg.

Man sieht ferner aus Abb. 2, daß die Linien höherer Auftriebe dichter aneinander liegen; d. h. eine numerisch gleiche Aenderung des Auftriebs wird weniger ausmachen, wenn derselbe im allgemeinen hoch ist. Ein Cowper wird also stets um so günstiger arbeiten, je höher der Auftrieb ist.

Es sind die eben aufgestellten Erkenntnisse bereits aus der Praxis her, wenn vielleicht auch nicht mit dieser Schärfe, bekannt. Die Gleichung ermöglicht eine einwandfreie Begründung dieser Erfahrungssätze. Sie gibt auch die Grundlagen, auf denen eine einfache automatische Regelung des Luftquerschnittes aufgebaut werden könnte.

dieser Arbeiten und die praktische Bedeutung ließen eingehende Untersuchungen zweckmäßig erscheinen, die der Verfasser in der Versuchsanstalt der Dortmunder Union ausführte⁵⁾.

1) St. u. E. 33 (1913), S. 293; 31 (1911), S. 1993.

2) St. u. E. 35 (1915), S. 697 u. 728.

3) Mitt. Versuchsanstalt Dortmunder Union, Band I, Heft 2, S. 55.

4) Ber. Stahlwerksaussch. V. d. Eisenh. Nr. 64 (1922).

5) W. Hülsbruch: Mitt. Versuchsanstalt Dortmunder Union, Band I, Heft 4, S. 131/52.

I. Die möglichen und vorkommenden Reaktionen.

Das Koksofengas enthält durchschnittlich 0,8 bis 1,4 Vol.-% freien Sauerstoff. Beim Vorwärmen des Gases wird der Sauerstoff das Bestreben haben, mit den brennbaren Bestandteilen in Reaktion zu treten. Da nächst den schweren Kohlenwasserstoffen, die aber nur in geringer Konzentration vorhanden sind, der Wasserstoff die niedrigste Entzündungstemperatur besitzt, ist anzunehmen, daß er sich mit diesem verbindet. Diese Annahme wurde durch die Versuche bestätigt.

Als thermische Dissoziationen kommen in Frage die Reaktionen:

- 1) $CH_4 = C + 2 H_2 - 920 \text{ WE/m}^3 CH_4$.
- 2) $C_n H_m = n C + \frac{m}{2} H_2 - 236 \text{ WE/m}^3 C_n H_m$.
- 3) $2 CO = CO_2 + C + 1726 \text{ WE/2 m}^3 CO$.
- 4) $CO_2 = CO + O - 3034 \text{ WE/m}^3 CO_2$.
- 5) $H_2 O = 2 H + O - 2570 \text{ WE/m}^3 H_2 O$.

Dabei liegt der Schwerpunkt der gesamten Umsetzungen der Gasbestandteile in der thermischen Dissoziation der Kohlenwasserstoffe. Die Reaktionen 4 und 5 sind

Zahlentafel 1. Verlauf der Gasumsetzungen. Kammertemperatur: 1120°. Erhitzungsdauer: 15,4 sek.

	1				2				3				4				Stoffbilanz, bezogen auf 100 l Gas							
	Kanal		Kopf		Kopf		Aende-		1 atomiger		2 atomiger		2 atomiger		5		6		7					
	Vol.-Tle.		Vol.-Tle.		N ₂ konst.		rung		Kohlenstoff		Wasserstoff		Sauerstoff		Sp. 1		Sp. 3		Sp. 1		Sp. 3			
					Vol.-Tle.		Vol.-Tle.		Sp. 1		Sp. 3		Sp. 1		Sp. 3		Sp. 1		Sp. 3		Sp. 1		Sp. 3	
CO ₂	3,4	2,2	2,32	-1,08	3,4	2,32	-	-	3,4	2,32	-	-	3,4	2,32	36,98	33,57	64,5	64,83	12,3	12,03				
C _n H _m	0,8	0,3	0,32	-0,48	2,88	1,15	1,9	0,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
O ₂	0,6	0,0	0,0	-0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CO	16,6	18,4	19,42	+2,82	16,6	19,42	-	-	8,3	9,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CH ₄	14,1	10,1	10,68	-3,42	14,1	10,68	28,2	21,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H ₂	34,4	40,5	42,70	+8,30	-	-	34,4	42,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N ₂	30,1	28,5	30,10	± 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Zus.	100,0	100,0	105,54																					
Aenderung	Vol.-Tle.				- 3,41		+ 0,33		- 0,27															
Aus Sp. 6 + 7 errechnete H ₂ O-Veränderung																								
Experimentell gefunden																								
Versuchs- und Analysenfehler																								

stehen. Reaktion 2 und 3 geben die Möglichkeiten an, mit denen der freie Kohlenstoff auf den Wasserdampf einwirken kann. Das von Harries⁶⁾ entworfene Schaubild zeigt, daß von 950° an die Bildung von Kohlensäure ziemlich gering ist. Da aber von etwa 1000° an erst eine merkliche Menge von freiem Kohlenstoff auftritt, so kommt nur die Reaktion 2 in Frage.

Die Gründe, warum Wasserdampf neben freiem Kohlenstoff noch bestehen kann, sind wieder zu kurze Erhitzungszeit und zu geringe Konzentration. Die einzelnen

Zahlentafel 2. Stöchiometrischer Verlauf der Umsetzungen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CO ₂	C _n H _m	O ₂	CO	CH ₄	H ₂	freier C	H ₂ O	WE	Reaktionen
Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	Vol.-Tle.	
-	-	-	-	- 3,42	+ 6,84	+ 3,42	-	- 31,5	CH ₄ = C + 2 H ₂
-	- 0,48	-	-	-	+ 1,15	+ 1,73	-	- 1,1	C _n H _m = 3,6 C + 2,4 H ₂
- 1,08	-	-	+ 2,16	-	-	- 1,08	-	- 19,0	CO ₂ + C = 2 CO
-	-	-	+ 0,66	-	+ 0,66	- 0,66	- 0,66	- 8,2	H ₂ O + C = CO + H ₂
-	-	- 0,6	-	-	- 1,20	-	+ 1,20	+ 31,0	2 H ₂ + O ₂ = 2 H ₂ O
- 1,08	- 0,48	- 0,6	+ 2,82	- 3,42	+ 7,45	+ 3,41	+ 0,54	- 28,9	Summe der Veränderung
- 1,08	- 0,48	- 0,6	+ 2,82	- 3,42	+ 8,30	+ 3,41	+ 0,20	-	Veränderung Sp. 4, 5, 6, 7 (Zahlentafel 1)
-	-	-	-	-	+ 0,85	-	- 0,34	-	Versuchs- u. Analysenfehler

praktisch für die vorkommenden Temperaturen ohne Bedeutung. Die Reaktion 3 konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht nachgewiesen werden bzw. war so geringfügig, daß sie innerhalb des Fehlerbereiches der normalen Gasanalyse blieb.

Der Kohlenstoff, der bei der thermischen Dissoziation des Methans und der schweren Kohlenwasserstoffe entsteht, kann mit den in Frage kommenden Gasbestandteilen folgende Reaktionen eingehen:

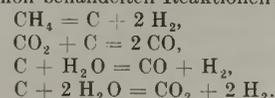
- 1) $C + CO_2 = 2 CO - 1726 \text{ WE/m}^3 CO_2$.
- 2) $C + H_2 O = CO + H_2 - 1262 \text{ WE/m}^3 H_2 O$.
- 3) $C + 2 H_2 O = CO_2 + 2 H_2 - 798 \text{ WE/2 m}^3 H_2 O$.

Die Reaktion 1 ist von Boudouard⁶⁾ untersucht worden. Bei 1000° ist danach sämtliche Kohlensäure bereits in Kohlenoxyd umgewandelt. Zu kurze Erhitzungszeit und zu geringe Konzentration sind die Ursache, daß bei den Untersuchungen an den Siemens-Martin-Ofenkammern trotz höherer Temperatur als 1000° noch Kohlensäure und freier Kohlenstoff nebeneinander be-

Gasbestandteile können ferner miteinander grundsätzlich in Reaktion treten nach folgenden Gleichungen:

- 1) $H_2 O + CO = H_2 + CO_2 + 464 \text{ WE/m}^3 H_2 O$.
- 2) $CH_4 + 3 CO_2 = 4 CO + 2 H_2 O - 3574 \text{ WE/m}^3 CH_4$.
- 3) $CH_4 + CO_2 = 2 CO + 2 H_2 - 2646 \text{ WE/m}^3 CH_4$.
- 4) $CH_4 + 2 H_2 O = CO_2 + 4 H_2 - 1718 \text{ WE/m}^3 CH_4$.
- 5) $CH_4 + H_2 O = CO + 3 H_2 - 2182 \text{ WE/m}^3 CH_4$.

Da für die Reaktion 1 bei der normal vorhandenen Temperatur und Gaszusammensetzung der theoretisch erforderliche Gleichgewichtszustand nahezu erreicht ist, macht sich diese sonst so leicht einstellende Reaktion für die vorliegenden Gasgemische nicht bemerkbar. Dagegen tritt sie bei der Vorwärmung des Hochofengases allein infolge der sehr geringen Wasserstoffkonzentration deutlich in Erscheinung. Die Reaktionen 2, 3 und 4 werden, wie bereits Maurer und Schleicher⁷⁾ zeigten, erfaßt durch die schon behandelten Reaktionen:



⁶⁾ Vgl. C. Dichmann: Der basische Herdofenprozeß, 2. Aufl. (Berlin: Jul. Springer 1920), S. 29.

⁷⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 3 (1922) 2. Heft, S. 57.

Zahlentafel 3. Einfluß der Temperatur, Erhitzungsdauer

1	2	3	4						5						6						7	8				
			Nr.	Temp.	Gas vor der Kammer						Gas hinter der Kammer						Auf konstanten Stickstoff umgerechnet						Summe der Gasbestandteile	Freier C in g/100 l		
					Erhitzungszeit		CO ₂	CO	CH ₄	H ₂	N ₂	CO ₂	CO	CH ₄	H ₂	N ₂	CO ₂	CO	CH ₄	H ₂					N ₂	
	°C	sek	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%				
1	840	18,0	3,4	1,0	0,8	16,0	12,2	33,2	33,4	3,4	0,8	0,0	16,4	12,5	32,6	34,3	3,31	0,78	0,0	15,97	12,18	31,75	33,4	97,4	0,5	
2	890	15,0	3,6	0,8	0,8	19,2	11,8	28,0	36,0	3,5	0,6	0,0	19,9	11,5	27,9	36,6	3,44	0,59	0,0	19,60	11,32	27,45	36,0	98,4	0,4	
3	950	14,9	3,8	1,0	0,8	20,2	10,4	24,6	39,2	3,6	0,8	0,0	20,8	9,9	25,6	39,3	3,59	0,80	0,0	20,75	9,88	25,55	39,2	99,8	0,5	
4	1005	15,2	3,4	0,8	1,0	18,4	13,0	26,2	38,2	3,1	0,6	0,0	19,4	11,0	27,3	38,6	3,07	0,60	0,0	19,20	10,90	27,00	38,2	99,0	0,7	
5	1040	15,6	3,6	1,0	0,8	18,8	11,8	26,5	37,5	3,2	0,6	0,0	19,5	10,2	29,4	37,0	3,24	0,61	0,0	19,87	10,33	29,80	37,5	101,3	1,2	
6	1100	14,6	3,4	0,6	0,4	20,0	9,8	25,7	40,1	2,8	0,2	0,0	21,0	7,9	29,1	39,1	2,67	0,20	0,0	21,50	8,00	29,85	40,1	102,5	1,5	
7	1120	15,4	3,4	0,8	0,6	16,6	14,1	34,4	30,1	2,2	0,3	0,0	18,4	10,1	40,5	28,5	2,32	0,32	0,0	19,42	10,68	42,70	30,1	105,5	1,8	
8	1165	14,0	3,6	0,4	0,6	23,8	6,9	17,6	47,1	2,6	0,0	0,0	25,3	3,0	24,3	44,8	2,73	0,0	0,0	26,60	3,15	25,60	47,1	105,2	1,9	
9	1170	14,5	3,8	0,8	0,6	20,0	10,4	24,3	40,1	2,6	0,2	0,0	22,2	5,5	32,2	37,5	2,78	0,21	0,0	23,50	5,88	34,45	40,1	106,9	2,2	
10	1230	14,0	3,8	0,8	0,6	20,0	10,4	24,3	40,1	1,8	0,0	0,0	23,2	4,3	34,4	36,3	1,95	0,0	0,0	25,60	4,85	38,80	40,1	110,5	2,5	
11	1300	13,8	3,3	0,8	0,6	19,1	14,1	22,5	39,6	1,6	0,0	0,0	21,8	4,7	37,7	34,2	1,88	0,0	0,0	25,25	5,44	43,65	39,6	115,8	3,7	
12	1100	12,5	3,2	0,8	0,8	21,8	9,2	24,4	39,8	3,0	0,4	0,0	22,2	7,8	27,1	39,5	3,02	0,40	0,0	22,40	7,85	27,30	39,5	100,9	1,3	
13	1100	14,6	3,4	0,6	0,4	20,0	9,8	25,7	40,1	2,8	0,2	0,0	21,0	7,8	29,1	39,1	2,67	0,20	0,0	21,50	8,00	29,85	40,1	102,5	1,5	
14	1100	17,9	3,8	0,7	0,7	19,8	9,4	25,6	40,0	3,0	0,2	0,0	21,4	6,0	31,2	38,2	3,14	0,21	0,0	22,40	6,30	32,70	40,1	104,7	1,5	
15	1100	23,0	3,6	0,6	0,8	18,6	11,0	27,3	38,1	2,6	0,0	0,0	20,6	6,8	34,4	35,6	2,78	0,00	0,0	22,00	7,27	36,80	38,1	106,9	1,8	
16	1040 ¹⁾	14,6	3,0	2,0	0,6	5,6	20,1	51,8	16,9	1,6	0,8	0,0	9,0	14,7	57,8	16,1	1,68	0,84	0,0	9,45	15,40	60,70	16,9	105,0	3,4	
17	1040 ²⁾	15,2	2,8	1,4	0,8	11,8	15,2	36,4	31,6	1,7	0,8	0,0	14,1	12,2	40,4	30,8	1,75	0,82	0,0	14,50	12,56	41,35	31,6	102,5	1,7	
18	1040 ³⁾	15,6	3,6	1,0	0,8	18,8	11,8	26,5	37,5	3,2	0,6	0,0	19,6	10,2	29,4	37,0	3,24	0,61	0,0	19,87	10,33	29,80	37,5	101,3	1,2	
19	1040 ⁴⁾	14,8	4,2	0,6	0,4	24,6	5,2	13,8	51,4	3,9	0,4	0,0	25,0	4,7	15,1	50,9	3,94	0,40	0,0	25,14	4,75	15,25	51,4	101,9	0,5	
20	1040 ⁵⁾	15,4	4,8	0,2	0,2	29,0	2,8	8,1	55,7	5,4	0,2	0,0	28,0	2,5	9,1	54,9	5,37	0,20	0,0	28,40	2,54	9,23	55,7	101,4	0,1	
21	1040 ⁶⁾	16,0	3,6	—	—	33,4	—	3,8	59,2	7,1	—	0,0	28,4	—	7,5	57,0	7,36	—	—	29,45	—	7,78	59,2	103,8	0,0	

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die vorkommenden Veränderungen des Gases erfaßt werden durch die Reaktionen:

- 1) $C_nH_m = nC + \frac{m}{2} H_2 - 236 \text{ WE/m}^3 C_nH_m$.
- 2) $CH_4 = C + 2 H_2 - 920 \text{ WE/m}^3 CH_4$.
- 3) $CO_2 + C = 2 CO - 1726 \text{ WE/m}^3 CO_2$.
- 4) $H_2O + C = H_2 + CO - 1262 \text{ WE/m}^3 H_2O$.
- 5) $2 H_2 + O_2 = 2 H_2O + 5140 \text{ WE/m}^3 O_2$.

Für sehr koksofengasarmes Mischgas und reines Gichtgas kommt noch hinzu die Reaktion:

6. $H_2O + CO = CO_2 + H_2 + 464 \text{ WE/m}^3 H_2O$.

Die Faktoren, die die Größe der Umsetzungen beeinflussen, sind vor allem Temperatur, Zeitdauer der Erhitzung und Gaszusammensetzung.

II. Experimentelle Untersuchung des grundsätzlichen Verlaufs der Umsetzungen.

Die Versuchsanordnung ist in der genannten Quelle eingehend beschrieben. Um die chemischen Veränderungen erfassen zu können, muß man die Volumenänderung des Gases berücksichtigen. Wenn keine Luft durch Undichtigkeit in die Kammer eindringt, kann man den Stickstoffgehalt des Gases als Umrechnungskonstante benutzen, da er unverändert durch die Kammer geht. In Zahlentafel 1 gibt Spalte 1 die Analyse des Gases vor Eintritt in die Kammer, Spalte 2 die Analyse des zersetzten Gases nach Verlassen der Kammer wieder. In Spalte 3 ist die Analyse des zersetzten Gases auf den ursprünglichen Stickstoffgehalt umgerechnet worden. Spalte 4 zeigt die Veränderungen der einzelnen Gasbestandteile des unzersetzten und des auf konstanten Stickstoff umgerechneten zersetzten Gases. In Spalte 5, 6 und 7 ist die Stoffbilanz von 100 l Gas aufgestellt. Da kein Stoff verloren gehen kann, müssen alle Bestandteile des unzersetzten Gases wieder in der Stoffbilanz des zersetzten Gases auftreten, wenn auch in anders gebundener Form, oder aber es verbleibt ein Teil in der Kammer. Nun entziehen sich der freie Kohlenstoff und der Wasserdampf der Gasanalyse. Verändert sich die Wasserdampfmenge, so muß bei der Zu- oder Abnahme von einem Volumteil Sauerstoff gemäß der Formel $2 H_2 + O_2 = 2 H_2O$ auch eine Zu- oder Abnahme von 2 Volumteilen Wasserstoff eintreten. Die in der Stoffbilanz fehlende Menge an Kohlenstoff tritt als freier Zersetzungskohlenstoff auf.

Bei der Stoffbilanz ist mit Volumteilen gerechnet worden, und zwar auch für den Kohlenstoff, da 1 l eines

kohlenstoffhaltigen Gases, wenn der Kohlenstoff einatomig vorliegt, 0,536 g Kohlenstoff enthält. Die schweren Kohlenwasserstoffe zerfallen in 3,6 Vol.-Tle. Kohlenstoff und 4,8 Vol.-Tle. einatomigen Wasserstoff.

Wie aus Spalte 5 hervorgeht, hat der Gesamtgehalt an Kohlenstoff um 3,41 Vol.-Tle. = 1,828 g je 100 l Gas abgenommen. Aus der thermischen Dissoziation der schweren Kohlenwasserstoffe und des Methans müßten gemäß Zahlentafel 2 5,15 Vol.-Tle. = 2,76 g Kohlenstoff frei werden. Von diesen 2,76 g werden aber 1,74 Vol.-Tle. = 0,98 g durch die Reaktionen $CO_2 + C = 2 CO$ und $H_2O + C = H_2 + CO$ wieder vergast, so daß nur noch 1,828 g Kohlenstoff in freier Form vorliegen. Von Bedeutung ist nun die Frage, ob der Kohlenstoff in den Oberofen gelangt, oder ob er sich in der Kammer absetzt. E. H. Schulz⁷⁾ konnte bereits feststellen, daß das Gas durchschnittlich mindestens 10 g/m³ mit in den Ofen trägt. Außerdem beweist die trotz der Abwesenheit von schweren Kohlenwasserstoffen stark leuchtende Flamme und das Ausströmen von „Rußwolken“ aus den Undichtigkeiten des Kopfes, daß der Kohlenstoff mindestens zum Teil mit in den Ofen geht.

Die Kohlenstoffbestimmung mittels Asbestfilters am Ofenkopf ergab immer nur 60 % des freien, aus der Stoffbilanz errechneten Kohlenstoffs; dabei war aber die innere Wand des zur Probenahme benutzten Porzellanrohres mit einer Rußschicht überzogen. Bei Steigerung der Absauggeschwindigkeit für die Kohlenstoffbestimmung von etwa 0,3 m/sek auf 3,3 m (gegen etwa 20 m im Gaszug) wurden bereits 70 % des theoretisch vorhandenen Kohlenstoffs in dem in den Oberofen strömenden Gase erfaßt. Wurde der im Absaugrohr niedergeschlagene freie Kohlenstoff zu der Menge hinzugezählt, die im Filter gefunden wurde, so zeigte sich eine gute Übereinstimmung zwischen dem errechneten freien Kohlenstoff und dem gefundenen (vgl. Zahlentafel 1, Spalte 5). Das bedeutet praktisch, daß das Gas sämtlichen freien Zersetzungskohlenstoff, im Gegensatz zu teerhaltigem Generatorgas, mit in den Oberofen trägt. Ein indirekter Beweis dafür, daß kein Kohlenstoff in der Kammer zurückbleibt, konnte auch dadurch erbracht werden, daß bei einem Vergleich der Abgaszusammensetzung vor und hinter der Kammer keine Kohlenstoffzunahme und Sauerstoffabnahme zu verzeichnen war.

Die weitere Nachprüfung der Stoffbilanz durch die Wasserdampfbestimmungen des Gases vor und hinter der Kammer, von denen ein Versuch in Zahlentafel 1, Spalte 6 und 7 wiedergegeben ist, ergab zufriedenstellende Werte,

¹⁾ 100 %. ²⁾ 75 %. ³⁾ 50 %. ⁴⁾ 25%. ⁵⁾ 12,5 % und ⁶⁾ 0 % Koksofengas.

⁷⁾ A. a. O.

und Gaszusammensetzung auf die Gasveränderung.

9	10	11	12					
			Abnahme von Vol.-Teilen					
Verbrennungswärme von 1 m ³ Gas (T. H.) Kanal Sp. 4	Wärmetönung Sp. 12 WE	Verbrennungswärme der aus 1 m ³ Gas entstandenen Gasbestandteile Sp 6 + 8 WE	CH ₄	C _n H _m	CO ₂	H ₂ O	H ₂	CO
			nach CH ₄ =C+2 H ₂	nach C _n H _m =3,6C+2,4 H ₂	nach CO ₂ +C=2CO	nach H ₂ O+C=CO+H ₂	nach 2H ₂ +O ₂ =2H ₂ O	nach CO+H ₂ O=H ₂ +CO ₂
2599	— 41	2551	0,02	0,22	—	—	1,6	—
2468	— 35	2432	0,28	0,21	0,16	0,08	1,6	—
2353	— 30	2344	0,52	0,20	0,21	0,13	1,6	—
2430	— 33	2401	1,10	0,20	0,33	0,14	2,0	—
2477	— 16	2479	1,47	0,39	0,36	0,35	1,6	—
2236	+ 12	2243	1,80	0,40	0,53	0,44	0,8	—
2769	+ 29	2518	3,42	0,48	1,08	0,66	1,2	—
1852	+ 33	1874	3,75	0,40	0,87	1,06	1,2	—
2296	+ 48	2329	4,52	0,59	1,02	1,46	1,2	—
2296	+ 79	2372	5,55	0,80	1,82	1,96	1,2	—
2537	+ 117	2651	8,66	0,80	1,45	3,25	1,2	—
2248	— 22	2242	1,35	0,4	0,18	0,24	1,6	—
2236	+ 12	2243	1,80	0,4	0,53	0,44	0,8	—
2214	+ 20	2239	3,1	0,49	0,66	1,28	1,4	—
2338	+ 31	2381	3,73	0,6	0,82	1,76	1,6	—
3653	+ 53	3620	4,7	1,16	1,32	1,21	1,2	—
2896	+ 10	2882	2,64	0,58	1,05	0,60	1,6	—
2477	— 16	2479	1,47	0,39	0,36	0,35	1,6	—
1676	— 13	1686	0,45	0,2	0,26	—	0,8	—
1371	— 10	1371	0,26	—	—	—	0,4	0,57
1111	— 18	1095	—	—	—	—	—	3,95

die nur durch Wasseraufnahme an den Wassertassen der senkrechten Gaszüge etwas getrübt wurden.

In Zahlentafel 2 sind die Umsetzungen stöchiometrisch verfolgt worden derart, daß die Veränderungen der Kohlensäure, der schweren Kohlenwasserstoffe, des Methans, des Sauerstoffs und des Kohlenoxyds genau den von der Analyse (z. B. Zahlentafel 1, Spalte 4) angezeigten Werten entnommen sind, so daß sämtliche Versuchs- und Analysenfehler in der Wasserstoff- bzw. Wasserspalte auftreten. Die Abweichungen in diesen Spalten lagen innerhalb der Versuchsgrenzen, ein Beweis dafür, daß die angegebenen Reaktionen die Vorgänge erschöpfend behandeln. Der stöchiometrische Verlauf der Umsetzungen der weiteren Versuche ist in Zahlentafel 3, Spalte 12 gekürzt wiedergegeben.

III. Einfluß der Temperatur, Erhitzungsdauer und Gaszusammensetzung auf die Gasveränderung.

Die Versuchsergebnisse über den Einfluß der Temperatur sind in Zahlentafel 3 (Nr. 1 bis 11) wiedergegeben. Abb. 1 veranschaulicht den prozentualen Zer-

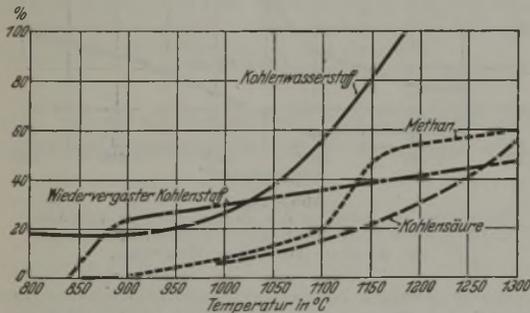


Abbildung 1. Prozentualer Zerfall von schweren Kohlenwasserstoffen, Methan und Kohlensäure und Wiedervergasung von Kohlenstoff in Abhängigkeit von der Temperatur.

fall der schweren Kohlenwasserstoffe, des Methans, der Kohlensäure und die prozentuale Wiedervergasung des Dissoziationskohlenstoffs. Der Zerfall der schweren

Kohlenwasserstoffe nach der Formel $C_nH_m = nC + \frac{m}{2} H_2$

hat bereits bei 840° begonnen; bei etwa 1180° sind sie bereits völlig zersetzt. Das Methan beginnt bei 900° nach der Reaktion $CH_4 = C + 2H_2$ merklich zu zerfallen. Die Zersetzung wird mit steigender Temperatur immer stärker. Zwischen 1100 und 1180° steigt die Zer-

fallskurve besonders stark an und verläuft dann im flacheren Winkel weiter. Die Reaktion $CO_2 + C = 2CO$ tritt ein mit dem ersten merklichen Auftreten von freiem Kohlenstoff und wird stärker mit zunehmender Temperatur. Die Wiedervergasung des entstandenen Dissoziationskohlenstoffs steigt mit der Temperatur stetig bis auf etwa 41% an.

Abb. 2 zeigt die Gesamtzunahme an Vol.-Teilen Kohlenoxyd je 100 l und die Vol.-Teile zersetzten Wasserdampfes. Die Kohlenoxydzunahme wird hervorgerufen durch die Reaktionen $CO_2 + C = 2CO$ und $H_2O + C = CO + H_2$; sie beginnt mit dem ersten stärkeren Auftreten von freiem Kohlenstoff. Die Kurve des zersetzten Wasserdampfes nach der Formel $H_2O + C = CO + H_2$ steigt gleichfalls mit der Temperatur, also mit dem stärkeren Auftreten von freiem Kohlenstoff, beträchtlich an. Die Reaktion $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ ist unabhängig von der Temperatur; ihr Maß ist nur eine Frage des freien Sauerstoffgehalts.

Die Veränderungen der einzelnen Gasbestandteile bei verschieden langer Erhitzungsdauer und gleicher

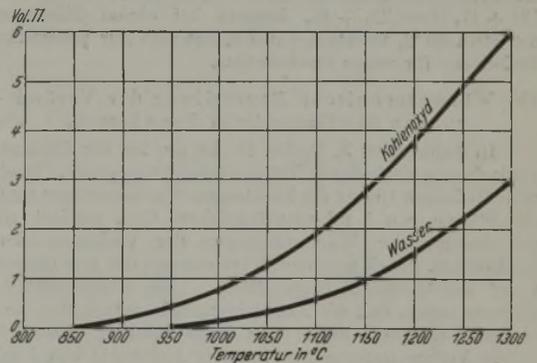


Abbildung 2. Wasserzersetzung und Kohlenoxydzunahme in Abhängigkeit von der Temperatur.

Temperatur gibt Zahlentafel 3, Nr. 12 bis 15 wieder. Wie aus den Analysen hervorgeht, hat die jeweilige Steigerung der Erhitzungsdauer um 2 bis 4 sek bereits einen sehr großen Einfluß auf die Zersetzung des Gases. Abb. 3 zeigt die prozentuale Abnahme der schweren Kohlenwasserstoffe, des Methans und der Kohlensäure. Bei der längsten Erhitzungszeit sind die schweren Kohlenwasserstoffe vollständig zersetzt. Der Zerfall des Methans steigt mit der Erhitzungszeit an. Auch die prozentuale Abnahme des Kohlensäuregehalts wird stärker. Abb. 4 zeigt die Zu-

nahme des Kohlenoxydgehalts und die Wasserdampfzer-
setzung; beide nehmen beträchtlich zu mit steigender
Erhitzungszeit.

Die Ergebnisse der Versuchsreihe mit einem von
100 % auf 0 % abnehmenden Koksofengaszusatz und
einer Temperatur von 1040° sind in Zahlentafel 3 (Nr. 16
bis 21) niedergelegt. Abb. 5 zeigt den prozentualen Zer-
fall der schweren Kohlenwasserstoffe und des Methans.
Abb. 6 veranschaulicht die Volumenabnahme an Kohlen-
säure und Wasserdampf, zersetzt durch den entstandenen
Kohlenstoff, sowie die Kohlsäurezunahme durch die
Reaktion $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$. Die Reaktion des

freien Kohlenstoffs
mit dem Wasserdampf

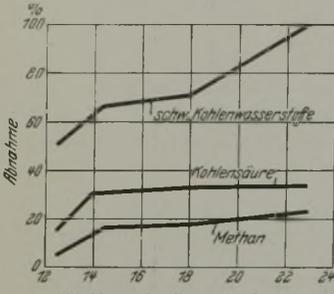


Abbildung 3. Prozentuale Abnahme von schweren Kohlenwasserstoffen, Methan und Kohlsäure bei verschiedener Erhitzungsdauer.

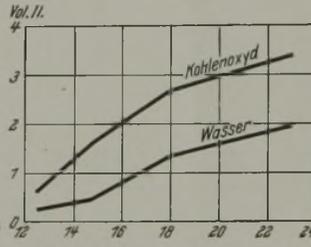


Abbildung 4. Zunahme an Kohlenoxyd und Zerlegung von Wasser bei verschiedener Erhitzungsdauer.

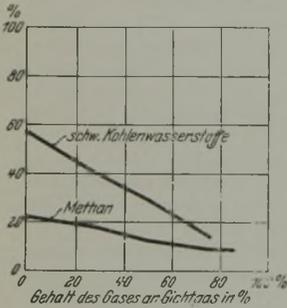


Abbildung 5. Prozentuale Abnahme von schweren Kohlenwasserstoffen und Methan in Abhängigkeit von der Gaszusammensetzung.

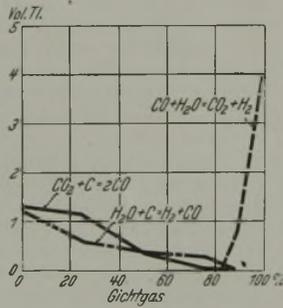


Abbildung 6. Einfluß der Gaszusammensetzung auf die genannten Reaktionen.

und der Kohlsäure nimmt mit abnehmendem Gehalt an
freiem Zersetzungskohlenstoff naturgemäß ab. Die Reaktion
 $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ beginnt bei einem Mischgas,
das etwa 90 % Gichtgas enthält, hat also nur praktische
Bedeutung für reines Hochofengas.

IV. Wärmetechnische Beurteilung der Veränderungen des Gases beim Vorwärmen.

In Zahlentafel 3, Spalte 10 ist die bei der Gesamt-
veränderung auftretende Wärmetönung angegeben. Nach
dem Heßschen Gesetz der konstanten Wärmesummen muß
die Wärme von 1 m³ ursprünglichem Gas, addiert zu
der Summe der Wärmetönungen der vorkommenden
Reaktionen, gleich sein der Wärmemenge der aus diesem
1 m³ entstehenden Bestandteile. Die experimentelle
Prüfung ergab, daß die Abweichungen innerhalb der Ver-
suchsfehlergrenzen lagen. In Zahlentafel 3, Spalte 9
ist die Verbrennungswärme (unterer Heizwert) von 1 m³
des ursprünglichen Gases, in Spalte 10 die Summe der
Wärmetönungen der vorkommenden Reaktionen (vgl.
Spalte 12), in Spalte 11 die aus den Spalten 6 und 8 er-
rechnete Verbrennungswärme der aus 1 m³ ursprünglichen
Gases entstandenen Gasmenge einschließlich der des
freien Kohlenstoffs angegeben. Die prozentuale Ände-
rung der latenten Wärme, die Zunahme der Gesamtwärme
und die Heizwertabnahme sind in Abb. 7 veranschaulicht.
Entgegen der allgemeinen Auffassung findet von 1100°
an kein Verlust, sondern ein Gewinn an „latenter“ Wärme
statt, eine Folge der stattfindenden endothermen Reak-
tionen, bei denen der Kammer Wärme entzogen und in
chemische Energie umgewandelt wird. Die einzige schäd-

liche Reaktion ist: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$, wobei aber zu
beachten ist, daß die Wärmetönung dieser Reaktion kein
vollständiger Verlust ist, sondern als fühlbare Wärme,
multipliziert mit dem Kammerwirkungsgrad, wieder auf-
tritt. Bei reinem und fast reinem Gichtgas bewirkt noch
die Reaktion $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ eine geringe Ver-
minderung der „latenten“ Wärme.

Die Meinung, durch die Vorwärmung gehe Wärme
verloren, beruht hauptsächlich auf der Heizwertvermin-
derung (vgl. Abb. 7, 8 und 9); man vernachlässigt dabei die
Volumenänderung. Bei Berücksichtigung der fühlbaren
Wärme, wie es den praktischen Verhältnissen entspricht,
ergibt sich eine ganz beträchtliche Erhöhung der Gesamt-
wärme (Abb. 7), die bei 1100° etwa 20 %, bei 1300°
etwa 26 % der mit dem Gas in den Ofen ge-
henden Wärme beträgt. Abb. 8 zeigt die mit
der Erhitzungsdauer steigende prozentuale
Zunahme der latenten Wärme und die Heiz-
wertverminderung, Abb. 9 die prozentuale
Änderung der latenten Wärme und die
Heizwertverminderung in Abhängigkeit von
der Gaszusammensetzung. Die Änderung der
latenten Wärme bewirkt bei der gewählten
Temperatur und bei hohem Koksofengasgehalt
einen kleinen Wärmegewinn, bei reichem
Gichtgasgehalt dagegen einen kleinen Verlust.
Das Wiederanstiegen der Heizwertabnahme in
Abb. 9 ist eine Folge der hier einsetzenden Reak-
tionen $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$. Wesentlich für

die wärmetechnische Beurteilung ist auch die Erhöhung der
theoretischen Flammentemperatur durch die Vorwärmung.
Bei dem Versuch Nr. 10 in Zahlentafel 3 ergibt sich eine
theoretische Flammentemperatur von 2650° bei einer
Gastemperatur von 1280°. Bei Nichtvorwärmung würde
sie nur 2310° betragen, wobei in beiden Fällen mit einer
Lufttemperatur von 1100° und einem Luftüberschuß von
30 % gerechnet worden ist. Zu der Erhöhung der Flammen-
temperatur tritt ein weiterer Vorteil ein dadurch, daß der
freie Kohlenstoff im glühenden Zustande als Zündkeim
wirkt.

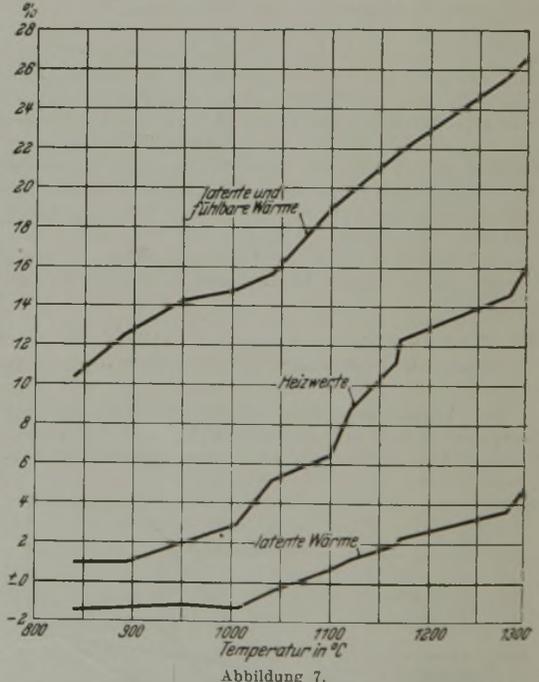


Abbildung 7. Prozentuale Veränderung der Gesamtwärme (fühlbare und latente Wärme), Änderung der chemischen Wärme und Abnahme des unteren Heizwertes.

die wärmetechnische Beurteilung ist auch die Erhöhung der
theoretischen Flammentemperatur durch die Vorwärmung.
Bei dem Versuch Nr. 10 in Zahlentafel 3 ergibt sich eine
theoretische Flammentemperatur von 2650° bei einer
Gastemperatur von 1280°. Bei Nichtvorwärmung würde
sie nur 2310° betragen, wobei in beiden Fällen mit einer
Lufttemperatur von 1100° und einem Luftüberschuß von
30 % gerechnet worden ist. Zu der Erhöhung der Flammen-
temperatur tritt ein weiterer Vorteil ein dadurch, daß der
freie Kohlenstoff im glühenden Zustande als Zündkeim
wirkt.

V. Zusammenfassung.

Grundsätzlich wurde festgestellt, daß bei der Vor-
wärmung von einem aus Hochofen- und Koksofengas be-
stehenden Mischgas im allgemeinen kein Verlust, sondern

ein Gewinn an latenter Wärme eintritt. Die weiteren Ergebnisse der Arbeit sind kurz zusammengefaßt folgende:

1. Beim Vorwärmen ist eine Zunahme der Wasserstoff- und Kohlenoxydgehalte, eine Abnahme der Kohlen säure-, Methan- und schweren Kohlenwasserstoffgehalte zu verzeichnen. Die chemischen Umsetzungen haben zur Folge eine Volumenvergrößerung und das Auftreten von

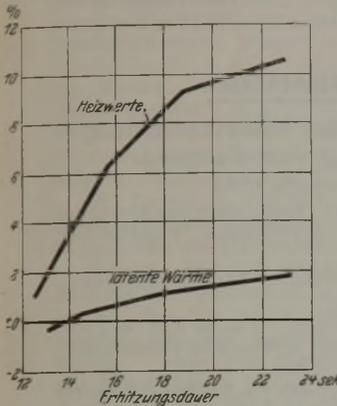


Abbildung 8. Prozentuale Veränderung der latenten Wärme sowie Abnahme der unteren Heizwerte bei verschiedener Erhitzungsdauer.

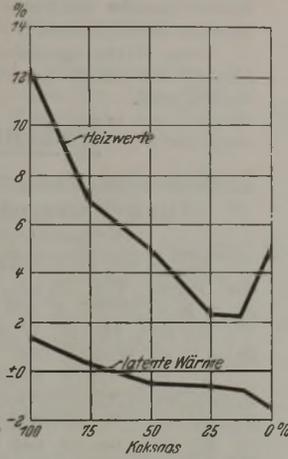


Abbildung 9. Prozentuale Veränderung der latenten Wärme sowie Abnahme des unteren Heizwertes bei verschiedener Gaszusammensetzung.

freiem Kohlenstoff. Temperatur, Erhitzungsdauer und Gaszusammensetzung haben einen großen Einfluß auf die Umsetzungen, dagegen ist das Maß der Wasserbildung praktisch von dem Gehalt an freiem Sauerstoff abhängig.

2. Von 840 bis 1070° tritt ein geringer Verlust, bis zu 1,5%, an chemischer Wärme ein; oberhalb 1070° tritt ein Gewinn auf, der mit der Erhöhung der Temperatur auf 1300° bis zu 4% ansteigt; der Heizwert nimmt in allen Fällen ab.

3. Bei der praktisch folgerichtigen Berücksichtigung der fühlbaren Wärme findet in allen Fällen ein erheblicher Wärmegewinn statt, der bei einer Kammer Temperatur von 1000 bis 1100° etwa 15 bis 18% beträgt.

4. Die theoretische Flammentemperatur wird durch die Gasvorwärmung trotz der Heizwertverminderung beträchtlich erhöht.

5. Durch längere Erhitzungszeit des Gases tritt eine Erhöhung der latenten Wärme ein.

6. Der entstandene freie Kohlenstoff wird teilweise wieder vergast, und zwar zu 20 bis 45%, steigend mit der Temperatur. Der dann noch verbleibende freie Kohlenstoff geht praktisch vollständig in den Oberfen.

Dipl.-Ing. W. Hülsbruch.

Die heterogenen Wasserdampf- und Kohlen säure-Dissoziationsgleichgewichte über Eisen und seinen Oxyden.

K. Hofmann¹⁾ veröffentlicht eine kritische Untersuchung. Aus den überaus zahlreich vorliegenden experimentellen Werten anderer Autoren des Kohlen säure-Gleichgewichtes über $\frac{Fe_3O_4}{FeO}$ und $\frac{FeO}{Fe}$ errechnet er mit Hilfe der van't Hoff'schen Reaktionsisochore der homogenen Wasserdampf- und Kohlen säure-Gleichgewichte die heterogenen Wasserdampf-Gleichgewichte über $\frac{Fe_3O_4}{FeO}$ und $\frac{FeO}{Fe}$

welch letztere nach den Ergebnissen verschiedener Forscher Eastman²⁾, Chaudron³⁾, Wöhler und seine Mitarbeiter⁴⁾ erheblich voneinander abweichen. Auf Grund dieser Berechnung findet er, daß die experimentellen Werte nach

Wöhler und Günther⁴⁾ und Schreiner und Grimmes⁵⁾ richtig und die Werte Eastmans und Chaudrons falsch zu sein scheinen.

Ferner errechnet Hofmann das heterogene Kohlen säure-Gleichgewicht über den Phasen $\frac{Fe_3O_4}{Fe}$ aus dem heterogenen Wasserdampf-Gleichgewicht nach Wöhler und Günther über denselben Phasen, weil

1. das heterogene Kohlen säure-Gleichgewicht bei Temperaturen unterhalb 564° (Tripelpunkt) keinem wahren Gleichgewicht entspricht; denn unter den praktisch in Frage kommenden Druckverhältnissen (0,1–1 at Gesamtdruck) findet sich in diesem Temperaturgebiet neben den Phasen Fe_3O_4 , Fe, Gas als vierte Phase noch elementarer Kohlenstoff vor (Boudouard'sches Gleichgewicht: $2 CO \rightleftharpoons CO_2 + C$), der das System praktisch nonvariant macht⁶⁾,
2. das Auftreten einer vierten Phase beim heterogenen Wasserdampf-Gleichgewicht nicht in Frage kommt,
3. den Werten nach Wöhler und Günther die größte Zuverlässigkeit zugemessen werden darf, wie aus den Ergebnissen der kritischen Untersuchung der Wasserdampf-Gleichgewichte über $\frac{Fe_3O_4}{FeO}$ und $\frac{FeO}{Fe}$ hervorgeht (s. o.).

Die Gleichung für die heterogenen Gasgleichgewichte in der Form der van't Hoff'schen Reaktionsisochore lautet dann:

Feste Phasen	Für das System Fe-O-C	Für das System Fe-O-H
$\frac{Fe_3O_4}{Fe}$	$\log K_{2pK} = -\frac{1645}{T} + 1,935$	$\log K_{2pW} = -\frac{3237}{T} + 3,509$
$\frac{FeO}{Fe}$	$\log K_{3pK} = +\frac{949}{T} - 1,140$	$\log K_{3pW} = -\frac{834}{T} + 0,636$
$\frac{Fe_3O_4}{Fe}$	$\log K_{4pK} = +\frac{261}{T} - 0,325$	$\log K_{4pW} = -\frac{1482}{T} + 1,411$

Fernerhin errechnet Hofmann die Sauerstoff-Tension der einzelnen Oxydstufen:

Temp. absol.	p_{O_2} at	p_{O_2} at	p_{O_2} at
773	—	—	$10^{-28,747}$
873	$10^{-24,280}$	$10^{-24,520}$	$10^{-24,460}$
1073	$10^{-17,324}$	$10^{-18,590}$	$10^{-18,248}$
1273	$10^{-12,555}$	$10^{-14,525}$	$10^{-13,883}$
1473	$10^{-9,081}$	$10^{-11,563}$	—
1673	$10^{-6,437}$	$10^{-9,339}$	—
2673	$10^{+0,847}$	$10^{-3,101}$	—
4000	$10^{+4,393}$	$10^{+0,849}$	—

Weiterhin wird der Schluß gezogen, daß aus phasentheoretischen Gründen die Anwendung der Ergebnisse des heterogenen Kohlen säure-Gleichgewichtes auf den Hochofenprozeß bedenklich erscheint. Denn im Hochofen liegt nicht allein im Gebiet unterhalb der Temperatur des Tripelpunktes (564°) infolge der Anwesenheit des katalytisch abgeschiedenen Kohlenstoffs, sondern auch oberhalb der Temperatur des Tripelpunktes infolge der Gegenwart von festem Kohlenstoff in Form von Koks eine Phase mehr vor, als zur Einstellung des Gleichgewichtes genügt.

Dr.-Ing. Konrad Hofmann.

Zur Spektralpyrometrie glühender Körper.

Hierüber berichtet in Band 6 der Mitteilungen aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu

⁵⁾ Z. anorg. Chem. 110 (1920), S. 311.

⁶⁾ Näheres siehe Originalarbeit, Diss. T. H. Breslau, 1924.

¹⁾ Z. Elektrochem. 31 (1925), S. 172.

²⁾ J. Am. Chem. Soc. 44 (1922), S. 975.

³⁾ Comptes rendus 159 (1914), S. 237; Ann. Chem. 16 (1921), S. 221.

⁴⁾ Wöhler u. Balz: Z. Elektrochem. 27 (1921), S. 406; Wöhler u. Günther: Z. Elektrochem. 29 (1923), S. 276.

Düsseldorf¹⁾ Hermann Schmidt. Die Arbeit enthält im wesentlichen eine ausführliche Darstellung einer früher²⁾ mitgeteilten Kritik zweier von O. Lummer angegebenen Temperaturbestimmungsverfahren, des Verfahrens der logarithmischen Isochromaten und des Verfahrens des Intensitätsmaximums.

Der gemeinsame Schnittpunkt der schwarzen oder grauen logarithmischen Isochromaten genügt nicht zur Bestimmung der Temperatur der Vergleichslichtquelle, solange ihr Absorptionsvermögen in Abhängigkeit von der Wellenlänge unbekannt ist; ebensowenig gelingt in diesem Fall die Temperaturbestimmung durch Ermittlung der Lage des Strahlungsmaximums. Aber auch die Uebereinstimmung der nach beiden Verfahren gewonnenen Ergebnisse läßt die Temperatur des untersuchten Strahlers unbestimmt; diese Uebereinstimmung ist vielmehr selbstverständlich. Durch den gemeinsamen Schnittpunkt der Isochromaten wird die Farbtemperatur der Strahlung der Vergleichslichtquelle bestimmt. Im Falle der Unabhängigkeit der Farbtemperatur von der Wellenlänge ist die Lage des Strahlungsmaximums ebenfalls ein Maß für die Farbtemperatur der Vergleichsstrahlung.

H. Schmidt.

Deutsches Institut für technische Arbeitsschulung.

Am 6. Oktober 1925 fand zu Düsseldorf die erste Verwaltungsratsitzung des Deutschen Institutes für technische Arbeitsschulung unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr. Vögler statt. Damit ist ein Zeitabschnitt stiller, vorbereitender Arbeit zu Ende gekommen, der mit der Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Bonn am 24. Mai 1925 begann. Diese Sitzung war der menschlichen Arbeitskraft im Produktionsvorgang gewidmet, und in seiner Einführungsrede wies Generaldirektor Dr. Vögler damals darauf hin, daß die deutsche Industrie in der Arbeiterfrage, der Frage, wie der Arbeiter dem Werk und Werkbetrieb innerlich zu nähern sei, sich festgelaufen habe. Das Deutsche Institut für technische Arbeitsschulung hat nun die Aufgabe, auf neuen Wegen diese für die Befriedigung der Arbeitsverhältnisse in unserer Industrie so wichtige Frage zu lösen. Ueber die Gesichtspunkte, unter denen die Institutsarbeit betrieben werden soll, und über die Mittel, die dabei in Anwendung kommen werden, sprach Oberingenieur Arnhold, der Institutsleiter, ausführlich und verwies dabei auf die in diesen Tagen erscheinende Programmschrift des Institutes: „Der Kampf um die Seele unseres Arbeiters“, die als Ausgangspunkt das bekannte Manifest des Reichskanzlers Luther an die Stockholmer Kirchenkonferenz hat. Die Berufsausbildung der Jugendlichen, ihre pflegliche Erziehung außerhalb der Arbeitszeit, ihre psychotechnische Auswahl wie die der erwachsenen Arbeiter, die planmäßig verkürzte und im Wirkungsgrad gesteigerte Anlernung der ungelerten Arbeitskräfte, die Erziehung der Arbeiterinnen und weiblichen Mitglieder der zur Werksgemeinschaft gehörigen Arbeiterfamilien, die Fürsorge für die Werksveteranen und -invaliden, die Verknüpfung dieser Einrichtungen durch die Werkszeitung, all diese Mittel haben zum Zweck, die Werkspersönlichkeit für den Arbeiter fühlbarer in Erscheinung treten zu lassen und beide einander zu nähern. Des weiteren teilte Oberingenieur Arnhold mit, daß das Institut in einer besonderen Schrift dem Reichspräsidenten und den einschlägigen Ministerien Mitteilung von seiner Gründung und seinem Arbeitsziel zu machen gedenke.

Organisatorisch wird das Institut in der Hauptsache mit den einzelnen Industrierwerken arbeiten und sich auf die Fachverbände stützen. Dabei wird seine Tätigkeit sich durchaus nicht nur auf dem Gebiete der Eisengewinnung abspielen, sondern auf alle durch ihre Größe genügend wichtigen Erzeugungsgebiete gerichtet sein. Neben der Eisenindustrie und dem Bergbau wird es auch die einschlägigen Fragen in den anderen Industrien umfassen.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 45 (1925), S. 349/52.

²⁾ Z. Phys. 23 (1924), S. 225; ebenda 29 (1924), S. 81.

Sein Grundgedanke ist technische Schulung auf produktiver Grundlage.

Stahl- und Walzwerk für Bandisenherstellung.

In obigem Bericht¹⁾ muß es in Absatz 5, Zeile 3, fünfstufigen (anstatt achtstufigen), in Zeile 6 710-PS-Motor (anstatt 700-PS-Motor) und in Zeile 9 rd. 40 at (anstatt 250 at) heißen.

Diese Werte ergeben einen Pumpenwirkungsgrad von rd. 0,85, der jedoch als unwahrscheinlich hoch bezeichnet werden muß.

Patentbericht.

Zurücknahme deutscher Patentanmeldungen und Versagung von Patenten.

(Juli bis September 1925.)

Kl. 7 a, Gr. 13, Z 13 731. Vorrichtung zur Erzeugung des Halses von Metall-, insbesondere Stahlflaschen. St. u. E. 44 (1924), S. 502.

Kl. 10 a, Gr. 17, W 65 005. Nasse Kokslöschung. St. u. E. 45 (1925), S. 356.

Kl. 10 b, Gr. 5, R 49 975. Zus. z. Pat. 325 072. Brikettierverfahren für Kohle und andere pulverförmige Körper. St. u. E. 44 (1924), S. 319.

Kl. 18 b, Gr. 13, Sch 71 462. Schmelzverfahren für Gießereizwecke oder für die Eisen- und Stahlerzeugung. St. u. E. 45 (1925), S. 598.

Kl. 21 h, Gr. 8, K 43 352. Verfahren und Vorrichtung zum Rösten, Brennen und Sintern von Gut aller Art in ununterbrochenem Betriebe mit Hilfe eines mit elektrischen Lichtbögen beheizten Drehofens. St. u. E. 44 (1924), S. 474.

Kl. 21 h, Gr. 11, K 80 747. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Oefen. St. u. E. 44 (1924), S. 294.

Kl. 24 k, Gr. 4, R 59 733. Winderhitzer. St. u. E. 45 (1925), S. 598.

Kl. 31 a, Gr. 1, K 90 358. Verfahren zur Beheizung von Vorherden an Kuppelöfen. St. u. E. 45 (1925), S. 558.

Kl. 31 a, Gr. 5, B 104 494. Verfahren zur Ausfütterung von Kuppelöfen u. dgl. St. u. E. 42 (1922), S. 1437.

Kl. 31 b, Gr. 11, O 14 156. Steuerungsventil für Rüttelformmaschinen. St. u. E. 44 (1924), S. 1087.

Kl. 35 b, Gr. 7, Sch 65 211. Lasthebemagnet. St. u. E. 44 (1924), S. 185.

Kl. 49 f, Gr. 6, F 54 556. Kohlenstaubeheizter Wärmofen. St. u. E. 44 (1924), S. 766.

Kl. 80 b, Gr. 3, P 48 199. Verfahren zur Wiederverwertung des Flugstaubes aus den Abgasen von Zementdrehöfen. St. u. E. 44 (1924), S. 1588.

Kl. 80 b, Gr. 5, P 44 818. Verfahren zur Aufbereitung von Schlacken zur Herstellung von Zement. St. u. E. 45 (1925), S. 598.

Kl. 80 b, Gr. 5, G 50 805. Zus. z. Pat. 406 667. Verfahren zur Erleichterung der Anreicherung von kalkarmer, kieselsäurereicher Hochofenschlacke mit Kalk und zur Erhitzung der behandelten Schlacke. St. u. E. 45 (1925), S. 324.

Kl. 80 b, Gr. 5, M 82 145 (mit Zus.-Anm. M 83 258). Verfahren zur Erzeugung von Zement direkt aus flüssigen Hochofenschlacken. St. u. E. 45 (1925), S. 848.

Kl. 80 b, Gr. 8, D 44 734. Verfahren zur Herstellung von Magnesitsteinen. St. u. E. 45 (1925), S. 25.

Deutsche Patentanmeldungen²⁾.

(Patentblatt Nr. 39 vom 1. Oktober 1925.)

Kl. 7 a, Gr. 7, S 65 184. Vorrichtung zum Walzen von Flacheisen. Société Anonyme d'Athus Grivegné, Grivegné, Belgien.

Kl. 7 a, Gr. 15, E 31 673. Walzwerk mit Abstreifmeißel. Engelhardt Achenbach sei. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten, Kr. Siegen.

¹⁾ St. u. E. 45 (1925), S. 1642.

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

Kl. 7 a, Gr. 18, St 37 773. Speisevorrichtung für Pilgerschrittwalzwerk. Heinrich Stütting, Witten, Ruhr.

Kl. 7 b, Gr. 4, B 118 455. Anordnung von Schutzblechen zwischen den Ziehtrommeln an Feinziehbänken. Richard Breitenbach, Unna i. W.

Kl. 7 b, Gr. 5, J 23 848. Maschine zum Aufspulen von Draht. International Western Electric Company, Incorporated, New York, V. St. A.

Kl. 7 b, Gr. 10, Sch 74 231. Zeigervorrichtung für Metallrohrpressen. Schloemann, Akt.-Ges., Düsseldorf.

Kl. 7 c, Gr. 4, Sch 67 680. Einrichtung zum Doppeln von Blechen. Schleifenbaum & Steinmetz, Maschinenfabrik, Weidenau, Sieg.

Kl. 7 c, Gr. 5, Sch 72 586. Ausrückbarer Antrieb der Oberwalze einer Dreiwalzen-Biegemaschine. Fr. W. Schnutz, Maschinenfabrik, Weidenau, Sieg.

Kl. 7 c, Gr. 10, O 13 672. Walzvorrichtung für Stehbolzen aus einem zylindrischen Werkstück. Orenstein & Koppel, Akt.-Ges., Lokomotivfabrik, Nowawes.

Kl. 10 a, Gr. 4, H 98 430. Koksofen. Hinselmann, Koksofenbaugesellschaft m. b. H., Königswinter.

Kl. 10 a, Gr. 18, B 113 685. Verfahren zur Verbesserung des aus gasreicher Kokskohle hergestellten Koks. Berg- und Hüttenwerksgesellschaft, Brünn, und Alfred Gobiet, Karwin.

Kl. 10 a, Gr. 26, P 48 836. Stehender Drehofen zur Tieftemperaturverkokung. G. Polysius, Dessau.

Kl. 10 a, Gr. 30, A 39 963. Schachtofen mit Schwelauaufsatz zur Vergasung und Verschmelzung bituminöser Stoffe. Allgemeine Vergasungs-Ges. m. b. H., Berlin-Halensee.

Kl. 10 a, Gr. 30, Z 14 723. Retortenofen zur ununterbrochenen Erzeugung von Niedertemperaturkoks. Pierre Charles, Zuyderhoudt, Brüssel.

Kl. 10 b, Gr. 9, L 62 435. Verfahren zur elektrischen Entstaubung von Braunkohlenbrikettfabriken. Lurgi, Apparatebau-Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 12 e, Gr. 2, H 93 212. Verfahren zum Ueberhitzen brennbarer, zu filternder Gase, insbesondere der Gichtgase, durch Mischung mit einem Wärmeträger. Halberger Hütte, G. m. b. H., Halbergerhütte.

Kl. 18 a, Gr. 6, D 45 908. Vorrichtung zur Beschickung von Schachtöfen (Hochöfen, Kalköfen, Röstöfen, Gaserzeugern). Heinr. Dresler, Kreuztal, Kr. Siegen.

Kl. 18 b, Gr. 14, S 70 640. Brennerkopf für Regenerativgasöfen, insbesondere Siemens-Martin-Oefen. Friedrich Siemens, A.-G., Berlin.

Kl. 18 b, Gr. 14, V 18 796. Feuerfeste Zustellung für Herde metallurgischer und anderer Oefen. Vacuum-schmelze, G. m. b. H., Frankfurt a. M., und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 18 c, Gr. 9, M 86 636. Glühofen zur zunderfreien Erwärmung von Werkstücken. Traugott Metzger, Stuttgart, Augustenstr. 65.

Kl. 24 c, Gr. 1, U 8267. Generatorgasfeuerung mit die Generatoren umschließendem Dampferzeuger. Dr. Ottokar Urbasch und Gebr. Brünner, G. m. b. H., Wien.

Kl. 24 c, Gr. 4, U 8236. Verfahren zur flammenlosen Oberflächenverbrennung. Dr. Ottokar Urbasch und Gebr. Brünner, G. m. b. H., Wien.

Kl. 24 c, Gr. 7, D 43 695, Zus. z. Pat. 408 884. Umschaltvorrichtung für Heizgase od. dgl. Firma Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. und Dipl.-Ing. Walter Schucany, Dortmund, Brandenburger Straße 4.

Kl. 31 c, Gr. 26, F 56 953. Gießmaschine mit Druckluft und Spritzbehälter. Fertiguß- und Metallwerk, A.-G., Berlin-Tempelhof.

Kl. 49 f, Gr. 10, M 88 861. Rollenrichtmaschine. Maschinenfabrik Froriep, G. m. b. H., Rheydt.

Kl. 49 g, Gr. 6, H 99 822. Herstellung von Vollscheibenrädern aus Formeisen. Emil Fritz Hirsch, Charlottenburg, Fasanenstr. 20.

Kl. 18 c, Nr. 922 368. Ofen zum Erhitzen von Werkstücken, insbesondere aus Eisen und Stahl. Hubert Hermanns, Berlin, Friedrichstr. 218.

Kl. 24 a, Nr. 923 011. Fällschachtofen. Ulrich Neumann, Hannover, Friedenstr. 9.

Kl. 31 c, Nr. 922 414. Formkasten mit Sandleisten. Heinrich Raacke, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 7.

Kl. 31 c, Nr. 922 534. Guß-Schleuder. Carl Schubert, Nürnberg, Obere Mentergasse 14.

Kl. 31 c, Nr. 922 590. Kernstütze. F. G. Kretschmer & Co., Frankfurt a. M.

Kl. 47 e, Nr. 922 747. Einrichtung zur Zuführung von Schmiermitteln an Lagerstellen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 49 a, Nr. 923 165. Fräsvorrichtung für Kugeldruckproben. Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim.

Kl. 80 c, Nr. 923 102. Schmelzkorb mit schmiedeeisernen Seitenwänden aus U- oder Winkeleisenrahmen mit gußeisernem Boden. Karl Wölfel, Erbendorf.

Kl. 87 b, Nr. 922 305. Vorrichtung zum Halten des Werkzeuges von durch Preßluft od. dgl. betriebenen Schlagwerkzeugen. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 410 757, vom 12. Juni 1923. Karl Grewe in Bielefeld. *Warmziehbank, insbesondere für Rohre.*

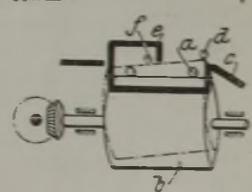
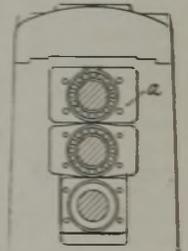
Der Dorn a, der mit dem Schaft oder der Ziehstange b lösbar verbunden ist, gelangt nach Durchlaufen der Ziehringe c mit dem gezogenen Rohr in das Abwalzwerk d, nach Abziehen des Rohrs über die Querbahn e in die Förderbahn f, die über die zweite Querbahn h den Dorn wieder zur Verwendungsstelle in die Ziehbank führt. In der Längsförderbahn f ist ein Walzwerk g eingeschaltet, das den Dorn nach jedesmaligem Gebrauch, bevor er wieder zu seiner Verwendungsstelle gelangt, nachprofiliert, so daß er stets das genaue Profil besitzt.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 410 921, vom 15. September 1922. Witkowitz Bergbau- und Eisenbütten-Gewerkschaft und Richard Hein in Witkowitz, Mähren. *Rollen- oder Kugellager für Walzwerke.*

Der Außenring a des Kugel- oder Rollenlagers ist zur Aufnahme der auftretenden Walzdrücke genügend stark ausgebildet, so daß er gleichzeitig das Walzeinbaustück darstellt.

Kl. 7 a, Gr. 17, Nr. 411 036, vom 30. Oktober 1921. Zusatz zum Patent 400 119. Schloemann, Aktiengesellschaft, in Düsseldorf. *Zuführungsrollgang.*

Der auflaufende Stab a wird durch die zur Förderrichtung etwas schief gelagerten Rollen allmählich nach der Kante c geführt, wo das Kühlbett liegt. Wird die Rolle b nunmehr in die obere punktierte gezeichnete Lage gehoben, so wird der Stab durch die Einwirkung der schief gelagerten Rollen über die Kante c hinaus etwa nach d befördert, worauf er über die schiefe Ebene nach dem Kühlbett abgleitet. Damit nun die Querbewegung des Stabes a nicht durch einen während dieser Zeit neu ankommenden Stab f gestört werden kann, ist der zwischen den Rollen liegende Plattenbelag mit einer mittleren, nicht bis auf den Plattenbelag heruntergehenden Wand e versehen.



Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 39 vom 1. Oktober 1923.)

Kl. 7 a, Nr. 922 373. Abdichtungsanordnung zur Wasserkühlung an Walzen. Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch i. W.

(Deutsches Reich ohne Saargebiet) Januar 1924 bis Juni 1925¹⁾.

nach Sorten und Monaten getrennt.

Mittelbleche von 3 bis unter 5 mm	Feinbleche			Weißbleche	Röhren	Rollendes Eisenbahnzeug	Schmiedestücke	Andere Fertigerzeugnisse	Deutsches Reich insgesamt
	von über 1 mm bis unter 3 mm	von über 0,32 mm bis 1 mm einschl.	bis 0,32 mm						
1924									
5 476	12 080	11 673	1 742	4 330	9 846	12 406	7 397	1 354	409 713 ²⁾
6 781	12 745	11 992	1 901	5 259	19 824	16 181	8 624	2 683	503 943 ²⁾
10 442	22 023	17 522	2 710	7 267	33 889	21 382	11 522	3 741	733 388 ²⁾
12 967	23 798	18 543	1 227	7 738	35 949	18 731	11 255	3 383	768 950 ³⁾
12 208	20 740	18 834	1 894	7 981	40 909	17 594	10 119	5 455	637 817 ³⁾
10 177	15 484	15 587	1 751	5 480	36 626	15 806	10 513	4 482	570 631 ⁴⁾
8 890	19 060	16 386	1 375	6 594	45 486	19 823	11 021	4 498	711 546 ⁴⁾
8 428	16 321	16 459	2 314	6 269	45 389	15 096	11 244	3 432	648 749 ⁴⁾
10 461	20 495	20 059	1 753	9 152	48 012	16 835	10 790	3 768	710 933 ⁵⁾
13 130	22 791	26 194	2 200	9 423	51 754	17 824	11 279	3 321	779 899 ³⁾
10 254	24 767	25 683	2 714	8 201	54 137	17 917	11 795	3 872	812 467 ⁶⁾
12 950	26 324	26 585	2 615	8 794	54 585	17 072	12 923	5 716	880 284 ⁷⁾
122 364	236 628	225 522	24 196	86 488	476 406	206 667	128 482	45 705	8 174 320 ⁸⁾
1925									
14 095	30 812	34 905	3 249	10 344	66 210	15 091	15 349	5 912	982 052 ⁷⁾
17 424	30 270	32 598	2 796	7 822	58 675	12 358	14 831	5 516	924 568 ⁷⁾
19 100	33 547	39 037	3 041	7 815	58 476	13 347	17 639	5 464	1 003 150 ⁷⁾
16 048	28 161	31 875	2 536	6 885	51 610	11 817	16 305	5 574	911 463 ⁷⁾
16 080	28 061	30 351	1 917	7 489	52 809	10 449	16 164	5 135	916 332 ⁷⁾
15 614	27 548	27 250	2 125	8 579	53 835	10 888	15 138	6 269	896 232 ⁷⁾
98 361	178 399	196 016	15 664	48 934	341 615	73 950	95 426	33 870	5 633 797 ⁹⁾

Davon geschätzt: ²⁾ 150 t. ³⁾ 3450 t. ⁴⁾ 2750 t. ⁵⁾ 3150 t. ⁶⁾ 5250 t. ⁷⁾ 6150 t. ⁸⁾ 33 600 t. ⁹⁾ 36 900 t.

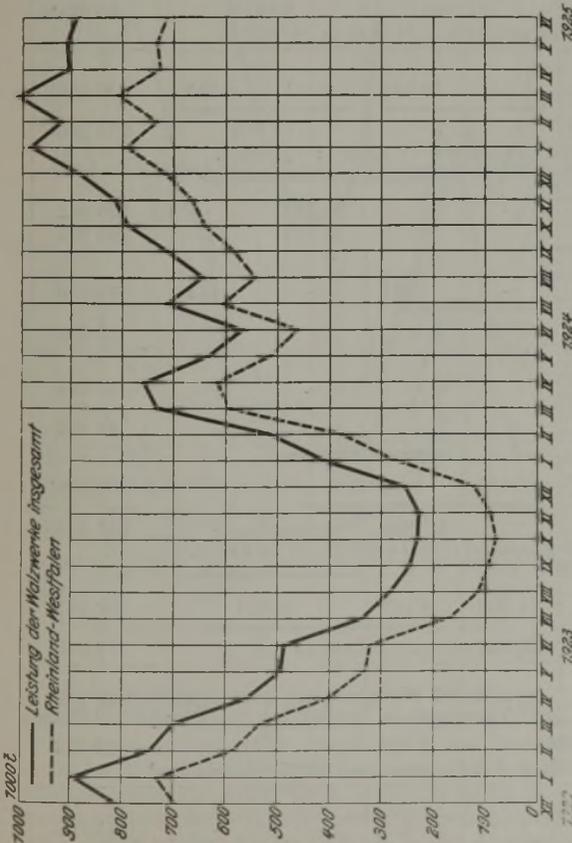


Abbildung Ia. Leistung der Walzwerke in den wichtigsten Erzeugungsgebieten. (Dezember 1922 bis Juni 1925 in 1000 t.)

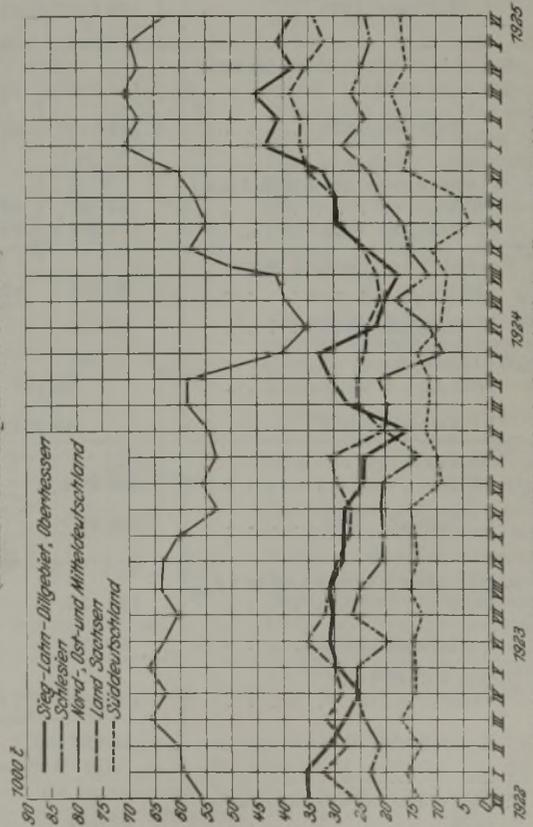


Abbildung Ib. Leistung der Walzwerke in den wichtigsten Erzeugungsgebieten. (Dezember 1922 bis Juni 1925 in 1000 t.) 10fache Vergrößerung gegen Abb. Ia.

Zahlentafel 3. Leistung der Walzwerke nach Sorten und Bezirken getrennt.

Sorten	Rheinland und Westfalen t	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen t	Schlesien t	Nord-, Ost- und Mittel- deutsch- land t	Land Sachsen t	Süd- deutsch- land t	Deutsches Reich insgesamt t
Halbzeug (z. Absatz bestimmt)							
1924	733 086	13 371	16 676	49 887	15 913	836	829 769
I. Halbjahr 1925	484 606	12 806	23 764	23 421	9522		554 119
Eisenbahnoberbauzeug							
1924	962 650	—	4 209	44 943	16 100	24 956	1 052 858
I. Halbjahr 1925	670 861	—	21 702		43 306		735 869
Träger							
1924	297 275	—	144 961		18 264		460 500
I. Halbjahr 1925	241 528	—	123 965		38 359		403 852
Stabeisen							
1924	1 790 355 ¹⁾	44 901	60 808	219 155	147 312	58 704	2 321 235 ¹⁾
I. Halbjahr 1925	1 195 554 ²⁾	30 507	44 751	145 181	96 539	42 266	1 554 798 ²⁾
		Davon geschätzt: ¹⁾ 14 350 t; ²⁾ 15 600 t.					
Bandeisen							
1924	268 701 ¹⁾	10 386		143		2 661	281 891 ¹⁾
I. Halbjahr 1925	215 419 ²⁾	9 973		—		3 399	228 791 ²⁾
		Davon geschätzt: ¹⁾ 2850 t; ²⁾ 3600 t.					
Walzdraht							
1924	850 189			58 480			908 669
I. Halbjahr 1925	532 043			38 721			570 764
Grobbleche (5 mm u. dar.)							
1924	598 842	33 993	19 410	71 103	43 592		766 940
I. Halbjahr 1925	395 447	28 339	57 104		22 479		503 369
Mittelbleche (von 3 bis unter 5 mm) 1924	77 182 ¹⁾	12 289	1 017	14 812	16 053	1 011	122 364 ¹⁾
I. Halbjahr 1925	58 646 ²⁾	11 825	17 280		10 610		98 361 ²⁾
		Davon geschätzt: ¹⁾ 600 t; ²⁾ 300 t.					
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) 1924	135 906 ¹⁾	75 263	151	12 432	6 131	6 745	236 628 ¹⁾
I. Halbjahr 1925	101 019 ²⁾	59 399	7 213		10 768		178 399 ²⁾
		Davon geschätzt: ¹⁾ 1200 t; ²⁾ 600 t.					
Feinbleche (v. üb. 0,32 b. 1 mm)							
1924	91 187	85 662	—		48 673		225 522
I. Halbjahr 1925	78 811	77 631	—		39 574		196 016
Feinbleche (bis 0,32 mm)							
1924	20 339	3 138	—		281	438	24 196
I. Halbjahr 1925	13 094	2570			—		15 664
Weißbleche							
1924	86 488		—		—		86 488
I. Halbjahr 1925	48 934		—		—		48 934
Röhren							
1924	419 031 ¹⁾	—	17 452	39 923		—	476 406 ¹⁾
I. Halbjahr 1925	308 647 ²⁾	—	32 968			—	341 615 ²⁾
		Davon geschätzt: ¹⁾ 14 600 t; ²⁾ 16 800 t.					
Rollendes Eisenbahnzeug							
1924	168 433	—	11 606	4 985	21 643		206 667
I. Halbjahr 1925	66 824	—	2 243	4883			73 950
Schmiedestücke							
1924	103 128	¹⁾ 12 152	6 387	s. Sie- gerland	6 413	402	128 482
I. Halbjahr 1925	82 958	4767		4 780	2921		95 426
		¹⁾ Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland.					
Andere Fertigerzeugnisse							
1924	42 018	1 893	1 794	—		—	45 705
I. Halbjahr 1925	30 407	3401		—		62	33 870

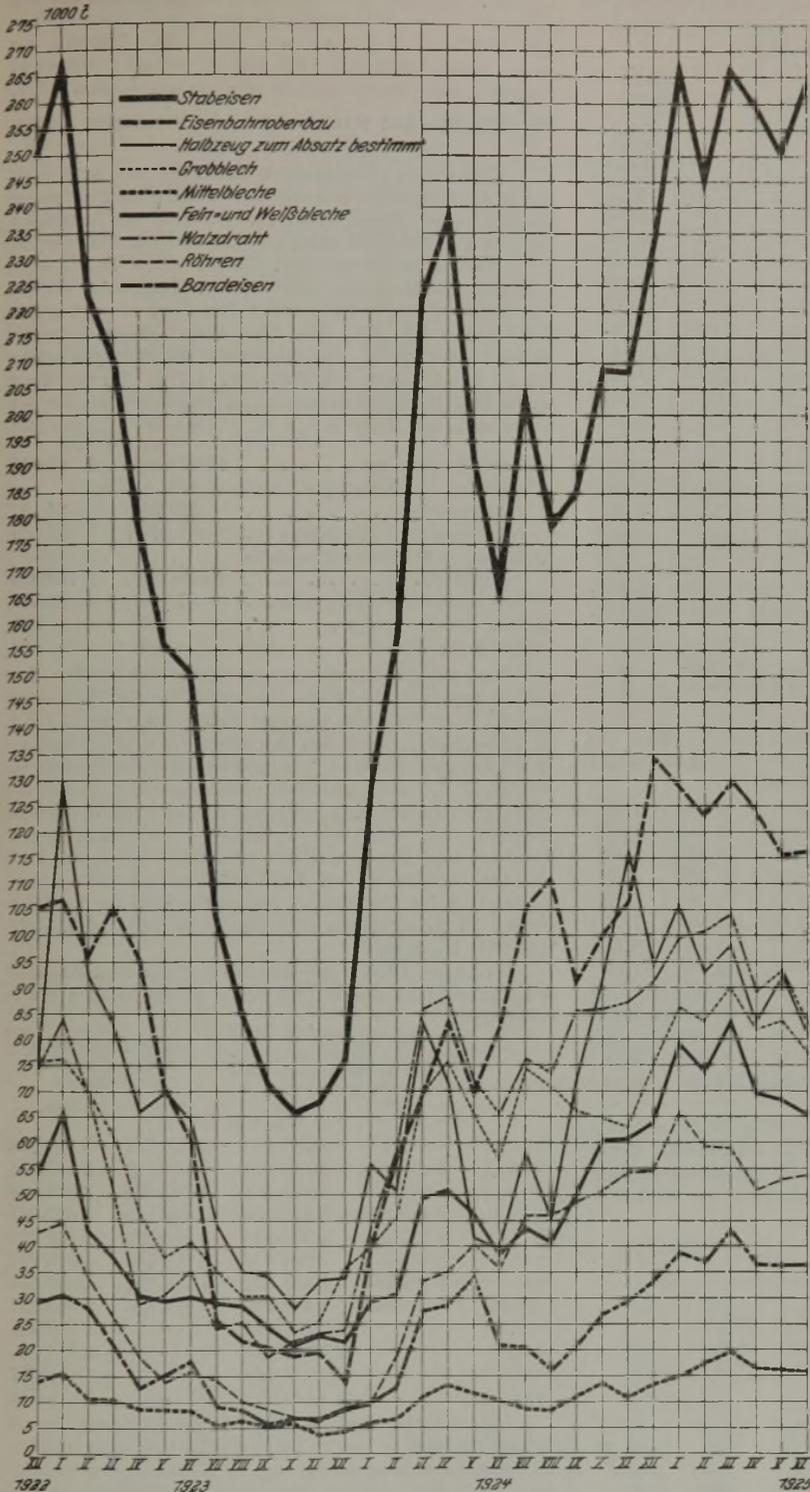


Abbildung 2. Leistung der Walzwerke nach Sorten. (Dezember 1922 bis Juni 1925 in 1000 t.) 10fache Vergrößerung gegen Abb. 1a.

Die Roheisengewinnung des deutschen Zollgebietes (Deutsches Reich ohne Saargebiet) im September 1925.

Nach den vorläufigen Erhebungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller belief sich die Roheisengewinnung im Deutschen Reiche im Monat September 1925 auf 734 935 t (= 53 % der Friedensgewinnung) gegen 765 901 t im August 1925 (55 % der Friedensgewinnung) und 696 744 t im September 1924.

damaligen geringeren Nachfrage nach legierten Stahlblöcken erklärt.

Die Erzeugung von legiertem Elektrostahl hat erst seit 1912 praktische Bedeutung. Seitdem hat sie merklich zugenommen, besonders in den Jahren unmittelbar nach dem Weltkrieg. Im Jahre 1924 betrug sie

Die Erzeugung legierter Stähle in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Das Jahr 1924 bedeutet für die Ver. Staaten von Amerika hinsichtlich der Erzeugung von legierten Stählen ein Höchstjahr, und zwar sowohl im Verhältnis der legierten Stähle zur Gesamtstahlerzeugung als auch in der Erzeugungszunahme des legierten Elektrostahlgusses¹⁾.

Eine eigentliche Industrie legierter Stähle gibt es in den Ver. Staaten erst seit 1909. Bis dahin wurden keine größeren Mengen legierter Stähle hergestellt mit Ausnahme von Schnelldrehstählen, deren Erzeugung aber auch nicht allzu bedeutend war. Ueber die seit 1909 erzeugten Mengen an legierten Stählen unterrichtet Zahlentafel 1.

Im Jahre 1909 betrug demnach die Erzeugung legierter Stähle 0,75 % der Gesamtstahlerzeugung; bis Ende 1924 ist dieser Hundertsatz auf 5,35, also um das Siebenfache, gestiegen. In reinen Zahlen macht die Zunahme 1 873 940 t aus. Sehr beachtenswert ist die letzte Spalte der Zahlentafel 1. Im Jahre 1909 war das Verhältnis von Gesamtrohstahl zu legiertem Stahl 133,7 : 1, d. h. auf 133,7 t Rohstahl entfiel 1 t legierter Stahl; 1924 stellte sich das Verhältnis auf 19,0 : 1, nachdem es 1914 noch 36,9 : 1 gestanden hatte. In den letzten zehn Jahren hat sich demnach das Verhältnis um 100 % zugunsten des legierten Stahls verschoben.

Die Erzeugung an legiertem Stahl insgesamt, an legiertem Stahlguß und legiertem Elektrostahl weist Zahlentafel 2 nach.

Das Mengenverhältnis zwischen legiertem Stahl insgesamt und legiertem Stahlguß hat sich in den letzten fünf Jahren nur unwesentlich verschoben. In den vier Jahren vor dem Weltkrieg war das Verhältnis für legierten Stahlguß mit durchschnittlich 12 % der Gesamtterzeugung an legierten Stählen weitaus günstiger, was sich aus der

¹⁾ Vgl. Iron Age 116 (1925), S. 610/1.

Zahlentafel 1. Erzeugung von Rohstahlblöcken und Stahlformguß sowie von legierten Stählen und legiertem Stahlguß.

Jahr	Rohstahl- erzeugung insgesamt	Erzeugung von legierten Stählen	%	Auf 1 t le- gierten Stahls ent- fielen Tonnen Rohstahl
	t	t		
1909	24 338 301	184 892	0,75	133,7
1910	26 512 437	576 904	2,17	46,6
1911	24 054 923	489 162	2,03	49,9
1912	31 751 324	805 181	2,53	40,0
1913	31 801 688	725 787	2,28	44,5
1914	23 889 238	657 304	2,75	36,9
1915	32 665 453	1 037 485	3,17	31,9
1916	43 458 059	1 384 417	3,18	31,8
1917	45 781 577	1 670 644	3,65	27,8
1918	45 173 831	1 816 458	4,02	25,2
1919	35 225 972	1 504 887	4,27	23,8
1920	42 807 061	1 686 857	3,94	25,7
1921	20 100 338	822 501	4,10	24,9
1922	36 172 573	1 700 272	4,70	21,6
1923	45 662 795	2 140 193	4,70	21,6
1924	38 538 850	2 058 832	5,35	19,0

Zahlentafel 2. Erzeugung an legiertem Stahl, legiertem Stahlguß und legiertem Elektrostahl.

Jahr	Legierter Stahl ins- gesamt	Legierter Stahlguß	%	Legierter Elektro- stahl	%
	t	t		t	
1909	184 892	23 371	12,64	—	—
1910	576 904	29 828	5,17	618	0,11
1911	489 162	57 193	11,69	—	—
1912	805 181	104 764	13,01	9 773	1,21
1913	725 787	90 354	12,44	11 444	1,57
1914	657 304	70 967	10,79	9 494	1,44
1915	1 037 485	99 467	9,58	28 391	2,73
1916	1 384 417	57 364	4,14	72 267	5,22
1917	1 670 644	68 613	4,10	132 667	7,94
1918	1 816 458	67 552	3,71	295 616	16,26
1919	1 504 887	46 100	3,06	184 538	12,26
1920	1 686 857	69 450	4,11	249 501	14,78
1921	822 501	40 901	4,97	64 258	7,81
1922	1 700 272	60 053	3,53	127 426	7,49
1923	2 140 193	93 700	4,37	198 096	9,25
1924	2 058 832	87 327	4,24	191 580	9,30

9,3 % der Gesamterzeugung an legiertem Stahl, während sie zehn Jahre vorher erst 1,44 % ausgemacht hatte.

Besonders bemerkenswert ist das starke Anwachsen der Erzeugung von legiertem Stahlguß im Elektro-Ofen, wie Zahlentafel 3 beweist.

Zahlentafel 3. Erzeugung von legiertem Elektrostahl und legiertem Elektrostahlguß.

Jahr	Legierter Elektrostahl insgesamt	Legierter Elektro- stahlguß	%
	t	t	
1909	—	—	—
1910	618	8	1,29
1911	—	—	—
1912	9 773	408	4,18
1913	11 444	450	3,93
1914	9 494	345	3,64
1915	28 391	98	0,34
1916	72 267	941	1,30
1917	132 667	1 317	0,99
1918	295 616	3 125	1,05
1919	184 538	6 154	3,33
1920	249 501	11 897	4,77
1921	64 258	10 245	15,94
1922	127 426	18 044	14,16
1923	198 096	29 519	14,90
1924	191 580	29 282	15,28

Der Aufschwung setzte 1920 ein und dauert seitdem fort. Im Jahre 1924 betrug die erzeugte Menge ungefähr das Dreifache derjenigen von 1921. Das Ergebnis der beiden Jahre 1923 und 1924 mit rd. 59 000 t entspricht ungefähr dem Gesamtergebnis aller vorhergehenden Jahre.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im August 1925.

Nach einem viermonatigen Rückgang seit April d. J. nahm die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Monat August wieder etwas zu. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen stieg von 188 zu Ende Juli auf 192 zu Ende des Berichtsmonats. Damit waren 49,2 % aller vorhandenen Hochöfen unter Feuer. Insgesamt wurden im Monat August 2 746 874 t Roheisen erzeugt gegen 2 707 906 t im Juli, die Steigerung betrug demnach 38 968 t oder 1,4 %. Die arbeitstägliche Erzeugung stieg bei 31 Arbeitstagen um 1257 oder 1,5 %. Im einzelnen stellte sich die Roheisenerzeugung, verglichen mit der des Vormonats, wie folgt¹⁾:

	Juli 1925 (t zu 1000 kg)	August 1925
1. Gesamterzeugung	2 707 906 ²⁾	2 746 874
darunter Ferromangan und Spiegeleisen	22 035 ²⁾	24 187
Arbeitstägliche Erzeugung . .	87 351 ²⁾	88 608
2. Anteil der Stahlwerksgesell- schaften	2 088 409 ²⁾	2 152 350
Arbeitstägliche Erzeugung . .	67 368 ²⁾	69 430
3. Zahl der Hochöfen	396	391
davon im Feuer	188	192

Auch die Stahlerzeugung zeigte ebenfalls eine Zunahme gegen den Vormonat, und zwar um 341 825 t oder 10,9 %. Arbeitstäglich war eine Mehrleistung um 13 148 t zu verzeichnen. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 94,43 % der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im August 1925 von diesen Gesellschaften 3 285 048 t Rohstahl hergestellt gegen 2 962 261 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten ist auf 3 478 816 t zu schätzen, gegen 3 136 991 t im Vormonat. Die arbeitstägliche Leistung ist bei 26 Arbeitstagen (wie im Vormonat) auf 133 801 (120 653) t gestiegen.

Im August 1925, verglichen mit den einzelnen Monaten des abgelaufenen Jahres, wurden folgende Mengen Stahl erzeugt³⁾:

	Geschätzte Leistung sämtlicher Stahlwerks- gesellschaften		
	1925	1924 (in t zu 1000 kg)	1924
Jan.	4 028 139	3 501 281	4 265 741
Febr.	3 603 772	3 670 433	3 816 343
März	4 028 097	4 035 394	4 265 696
April	3 441 902	3 212 109	3 644 924
Mai	3 317 878	2 532 525	3 513 585
Juni	3 076 878	1 981 558	3 258 369
Juli	2 962 261	1 801 321	3 136 991
August	3 285 048	2 448 930	3 478 816
Sept.	—	2 712 478	—
Okt.	—	2 998 144	—
Nov.	—	2 994 049	—
Dez.	—	3 423 904	—

Die Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Monat August entspricht einer Jahresmenge von 41,6 Mill. t. Die Roheisenerzeugung ist auf 75 % der Leistungsfähigkeit gestiegen. Infolge zunehmender Kaufkraft ist der Beschäftigungsgrad der Walzwerke weiter gestiegen und beträgt zur Zeit etwa 75 % der Leistungsfähigkeit. Die Stahlpreise sind fest, während die Roheisenpreise etwas angezogen haben. Es besteht eine große Nachfrage nach Grobblechen für Lokomotiv- und Behälterbau. Auch in Feinblechen wurden weitere Aufträge gebucht. Die Werke zur Herstellung von Rohrleitungen arbeiten mit 90 % der Leistungsfähigkeit.

¹⁾ Iron Trade Rev. 77 (1925), S. 593.

²⁾ Berichtigte Zahlen.

³⁾ Iron Trade Rev. 77 (1925), S. 726.

Bergbau und Eisenindustrie sowie Außenhandel Kanadas im Jahre 1924¹⁾.

	1923 ²⁾ t (zu 1000 kg)	1924 t (zu 1000 kg)
Kohle, Förderung	15 410 448	12 366 796
„ Einfuhr	19 037 887	15 169 375
„ Ausfuhr	1 500 546	701 334
Koks, Erzeugung	1 037 779	820 569
„ Einfuhr	665 379	473 205
„ Ausfuhr	31 207	20 992
Eisenerz, Verlad. ab Grube	27 898	1 342
„ Einfuhr	1 788 689	1 074 410
„ Ausfuhr	7 325	4 473
Roheisenerzeugung	923 321	629 360
darunter:		
Thomas-Roheisen	558 860	363 427
Bessemer- „	—	—
Gießerei- „ (einschl. Ferrosilizium)	267 403	203 215
Sonstiges Roheisen	97 058	62 718
Koks-Roheisen	—	—
Holzkohlen-Roheisen	—	—
Einfuhr	42 883	39 136
Ausfuhr	76 895	42 420
Stahlerzeugung	898 634	671 434
darunter:		
Siemens-Martin-Stahl	885 978	663 698
Bessemer-Stahl	3 580	1 474
Sonstiger Stahl	9 076	6 262
Stahlblöcke	852 662	645 111
Gußstücke	45 972	26 322
Fertigerzeugnisse	665 577	558 056
darunter:		
Schienen	211 828	206 405
Baueisen und Walzdraht	167 402	128 112
Grob- und Feinbleche, Handelseisen usw.	286 346	223 539

Von 17 vorhandenen Hochöfen waren im Jahre 1924 durchschnittlich 8 in und 9 außer Tätigkeit. Am Schlusse des Jahres standen allerdings nur 3 unter Feuer. An Stahlwerken waren in Kanada 20 gegen 19 im Vorjahre vorhanden. In 4 Werken wurden Stahlblöcke und in 18 Stahlguß hergestellt; 6 Betriebe erzeugten Siemens-Martin-, 4 Bessemer- und 13 Elektrostahlblöcke oder -gußstücke.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung in August 1925⁴⁾.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochöfen	Robstahl und Stahlformguß 1000 t zu 1000 kg						
	Hämatit	Thomas	Gießerei	Puddel	zusammen, einschl. sonstiges		Siemens-Martin		Bessemer	Thomas	sonstiger	zusammen	darunter Stahlformguß
							sauer	basisch					
Januar	1924 214,2	220,6	144,6	35,0	646,8	190	191,0	461,4	34,0	8,8	9,5	705,7	12,9
{ 1925 196,3	164,4	159,4	31,3	583,7	172	164,2	380,5	48,5	11,3	10,3	614,8	13,5	
Februar	1924 199,5	219,3	140,0	33,7	622,5	202	241,5	479,3	35,9	11,4	11,8	779,9	16,3
{ 1925 179,4	173,8	134,5	30,7	550,6	165	182,4	415,6	43,0	11,9	9,8	662,7	14,2	
März	1924 218,2	238,9	152,6	37,1	679,3	194	252,5	505,7	46,2	13,5	12,1	830,0	16,4
{ 1925 202,6	202,8	151,3	27,9	617,6	169	178,7	461,1	39,9	5,4	10,6	695,7	13,8	
April	1924 191,4	224,9	148,1	34,2	628,3	194	215,4	445,0	39,1	12,3	11,0	722,8	14,8
{ 1925 190,4	191,5	140,4	23,6	578,9	158	167,2	397,1	33,6	—	9,3	607,2	12,6	
Mai	1924 198,0	243,1	151,2	38,0	661,3	191	227,9	514,8	54,6	12,8	12,5	822,6	16,9
{ 1925 179,7	203,5	140,9	26,9	583,9	157	180,9	430,5	40,1	—	10,5	662,0	13,9	
Juni	1924 184,0	225,8	146,5	32,1	617,5	185	195,0	416,9	36,7	2,8	10,6	661,9	14,0
{ 1925 136,9	181,9	141,3	25,0	518,5	148	156,2	390,9	38,6	—	9,1	594,8	11,7	
Juli	1924 196,6	216,5	143,4	35,1	625,4	175	220,8	435,6	33,4	2,1	12,4	704,3	15,5
{ 1925 134,6	176,9	133,0	24,7	500,6	136	147,6	391,0	51,0	—	10,2	599,8	13,6	
August	1924 190,4	186,6	158,3	34,3	598,3	173	174,2	319,3	29,1	3,3	10,0	535,9	12,9
{ 1925 108,1	158,0	133,7	25,2	451,6	135	132,5	325,3	18,4	—	8,5	484,7	11,2	

Monatsdurchschnitt der Roheisenerzeugung: 1913: 869,7; 1921: 221,5; 1922: 415,0; 1923: 629,9; 1924: 619,7 je 1000 t zu 1000 kg.
 Monatsdurchschnitt der Stahlerzeugung: 1913: 649,2; 1921: 313,5; 1922: 497,9; 1923: 718,7; 1924: 696,1 je 1000 t zu 1000 kg.
 Monatsdurchschnitt der in Betrieb befindlichen Hochöfen: 1920: 284; 1921: 78; 1922: 125; 1923: 201; 1924: 182.

Die Zahl der Ende August im Betrieb befindlichen Hochöfen blieb gegenüber dem Vormonat unverändert; die Roheisenerzeugung ging jedoch weiter zurück auf den bisher niedrigsten Stand seit September 1922. Die Stahlerzeugung nahm gleichfalls gegenüber dem Vormonat ab.

¹⁾ Nach dem Jahrbuch des „American Iron and Steel Institute“ für 1924. — Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1760.
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen. ³⁾ Norges Offisielle Statistikk VII, 178 (1925), S. 8/9. — Vgl. St. u. E. 44 (1924), S. 1759.
⁴⁾ National Federation of Iron and Steel Manufacturers, Stat. Bull. für August 1925.

Eisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im August 1925.

	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas t	Gießerei t	Puddel t	zu- sammen t	Thomas t	Martin t	Elektro t	zu- sammen t
Januar	191 370	6060	—	197 430	169 397	791	668	170 856
Februar	172 549	3965	—	176 514	155 327	1386	514	157 227
März	195 327	3410	—	198 737	174 789	3041	537	178 367
April	183 938	3255	—	187 193	163 943	2921	279	167 143
Mai	185 897	3170	680	189 747	163 957	3009	171	167 137
Juni	185 738	2290	2045	190 073	167 536	2900	584	171 025
Juli	197 231	2955	2360	202 546	181 889	1465	615	183 969
August	196 521	2985	2390	201 896	170 707	2196	619	173 522

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im August 1925.

	August 1925	Juli 1925
Kohlenförderung t	1 844 860	1 898 680
Kokserzeugung t	308 970	306 420
Brikettherstellung t	200 330	192 050
Hochöfen im Betrieb Ende d. Monats	33	32
Erzeugung an:		
Roheisen t	166 300	168 480
Robstahl t	147 100	151 700
Gußwaren 1. Schmelzung t	3 200	3 440
Fertigerzeugnisse t	121 120	128 150
Schweißisen t	3 950	3 770

Norwegens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1924³⁾.

Förderung bzw. Erzeugung an	1924		1923	
	t	Wert in 1000 Kr.	t	Wert in 1000 Kr.
Eisenerz	522 124	14 709	385 836	11 085
Schwefelkies (z. T. mit Kupfer)	403 411	14 610	375 161	13 478
Nickelerz	—	—	—	—
Kupfererz	2 032	193	2 352	149
Zinkerz	1 389	296	2 226	301
Steinkohle	—	—	—	—
(Elektro-)Roheisen	1 477	208	4 094	635
Eisenlegierungen	63 478	24 693	22 301	7 830
Nickel	—	—	71	250
Kupfer	71	143	67	135

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des oberschlesischen Eisenmarktes im dritten Vierteljahr 1925.

Die Lage auf dem Markte der Montanerzeugnisse war auch im dritten Viertel des laufenden Jahres überaus ungünstig. Durch den Mangel an Beschäftigung standen bei einer großen Hüttenverwaltung von vier Hochöfen ständig nur zwei unter Feuer, von sieben Martinöfen befanden sich gleichfalls nur zwei in Betrieb; im Walzwerk sowie anderen Betrieben mußten regelmäßig Feierschichten eingelegt werden; bei einer anderen Verwaltung sind zur Zeit von sieben Hochöfen nur zwei und von ebenfalls sieben Martinöfen nur fünf in Betrieb. Die Schwächung der Kaufkraft des Inlandsmarktes war so stark und nachhaltig, daß für die nächste Zukunft mit einer wesentlich verstärkten Nachfrage des inländischen Verbrauchs kaum gerechnet werden kann. Auch die Bemühungen, den Beschäftigungsstand durch Erhöhung der Auslandslieferungen aufzubessern, blieben fast ausschließlich erfolglos, da die Ausfuhr überall mit hohen Zollmauern und polnisch-tschechischem sowie französisch-belgischem Wettbewerb zu kämpfen hatte.

In Ostoberschlesien stand die Geschäftslage während des laufenden Vierteljahres durchaus im Zeichen des mit Deutschland seit Anfang Juli 1925 bestehenden Zollkrieges. Die Kohlenausfuhr nach Deutschland hörte seitdem ganz auf, neue Absatzgebiete waren infolge der hohen Frachten für polnische Kohlen nur schwer und mit erheblichen geldlichen Opfern zu erreichen, und die Kohlenförderung mußte, da auch die Bestandsplätze nichts mehr aufnehmen konnten, weiter eingeschränkt werden. Die Ausfuhr von Eisenerzeugnissen aller Art nach Deutschland ist infolge der viel billigeren Herstellungskosten der deutschen Werke schon seit langem vollständig lahmgelegt. Andererseits wurde die Einfuhr verschiedener Rohstoffe und sonstiger Gegenstände, sogar von Maschinenteilen usw. durch die in Erwidierung auf die polnischen Einfuhrerschwerungen erlassenen Einfuhrverbote oder durch Zollerhöhungen unmöglich gemacht. Der Mangel an Betriebsmitteln wird immer drückender, so daß allgemein schon die Beschaffung der Löhne und Gehälter die denklichsten Schwierigkeiten macht. Die ostoberschlesischen Hüttenwerke schlossen sich im Laufe des Vierteljahres zu einem Verkaufssyndikat zusammen, ebenso fanden Preisvereinbarungen zwischen den oberschlesischen Gruben und den Gruben der anderen polnischen Kohlengebiete statt, um die Preise zu regeln und Preisschleudereien zu vermeiden.

Die Lage des deutsch-oberschlesischen Kohlenmarktes hat sich gegen Ablauf des zweiten Kalendervierteljahres 1925 vollständig geändert. Mit dem 15. Juni 1925 trat bekanntlich die auf Grund des Genfer Protokolls festgesetzte Einfuhrfreiliste für eine Reihe ostoberschlesischer Roherzeugnisse, insbesondere für Steinkohlen, außer Kraft. Die Wirtschaftsverhandlungen zwischen der deutschen und polnischen Regierung sind, insbesondere wegen Festsetzung eines neuen Einfuhrkontingents für ostoberschlesische Steinkohlen nach Deutschland, ins Stocken geraten. Die deutsche Regierung sah sich, wie bereits eingangs erwähnt, genötigt, als Vergeltungsmaßregel gegenüber dem polnischen Einfuhrverbot auf deutsche Waren, auch ihrerseits Einfuhrverbote auf polnische Erzeugnisse, in erster Linie auf Steinkohlen, zu erlassen. Die Einfuhr polnischer Kohlen nach Deutschland hat daher vollständig aufgehört. Den deutsch-oberschlesischen Gruben fiel nun die Aufgabe zu, den Ausfall an ostoberschlesischen Kohlen zu decken. Es ist ihnen dies bis jetzt durch erhöhte Förderung und Rückgriff auf die vorher übermäßig angewachsenen Haldenbestände gelungen. Allerdings konnte die Nachfrage in einzelnen Sorten, insbesondere in Grob- und Staubkohlen, nur soweit befriedigt werden, als die Gruben zur Erledigung der eingehenden erhöhten Aufträge längere Lieferfristen beanspruchen mußten; andererseits stießen die kleineren Sorten vorübergehend auf Schwierigkeiten in der Unterbringung, da die Abrufe der Baustoffindustrien mehr und mehr ausblieben.

Erst als später die Zuckerfabriken begannen, sich für die bevorstehende Arbeitszeit einzudecken, und auch sonstige Vorberaterungen stattfanden, konnten auch diese Sorten glatt abgesetzt werden. Die Preise waren durchgehend unverändert.

Während im Monat Juni 1925 wegen des ungünstigen Wasserstandes der Oder die Wasserverladungen so gut wie eingestellt werden mußten, besserte sich infolge reichlicher Niederschläge in den Quellgebieten der Oder gegen Ende des Monats Juni der Wasserstand derart, daß mit Beginn des Monats Juli die Schifffahrt im vollen Umfange wieder aufgenommen werden konnte. Der günstige Wasserstand hielt das ganze Berichtsvierteljahr an, ebenso genügte die Wagengestellung den erhöhten Ansprüchen.

Die Absatzverhältnisse haben sich auf dem Koks- und Eisenmarkt im Laufe der Berichtszeit etwas gebessert, was einmal auf die Grenzsperr zurückzuführen ist, welche die polnische Ware vom deutschen Markt fernhält, sodann darauf, daß die Bestände der Verbraucher aufgezehrt waren und zur Bevorratung für den Winter geschritten werden mußte. Die Leistungsfähigkeit der Kokereien kann jedoch noch bei weitem nicht voll ausgenutzt werden; die eingehenden Aufträge reichen kaum aus, um die bereits erheblich eingeschränkte Erzeugung unterzubringen. Die Preise sind überaus unzureichend und decken nicht die Selbstkosten. Die Nebenerzeugnisse des Kokereibetriebes finden mit Ausnahme von Ammoniak, dessen Absatz vorübergehend stockt, glatten Absatz.

Der Auslandsabsatz hat in der Berichtszeit im Vergleich zum zweiten Vierteljahr 1925 eine nicht unbeträchtliche Steigerung erfahren. Besonders nach den Ländern, die in dem Gebiet der ehemals österreichisch-ungarischen Monarchie liegen, konnten größere Mengen vom Versand gebracht werden. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß auch die Abnehmer in den Donaustaaten mit der Eindeckung ihres Winterbedarfs begonnen haben. Infolge der Grenzsperr mußte der Versand nach Polen vom 17. Juli 1925 an eingestellt werden. Die Gefahr eines englischen Streiks hat es im Juli 1925 ermöglicht, eine kleine Menge nach Norwegen zu verfrachten. Mit Rücksicht auf die hohe Vorracht bis zur Küste ist es aber nicht möglich, größere und regelmäßige Geschäfte mit Abnehmern in Skandinavien zu tätigen. Es ist bedauerlich, daß die Reichsbahnverwaltung eine weitere Ermäßigung der Frachten für Verladungen nach den Küstenplätzen nicht vornimmt.

In Ostoberschlesien verlief der Betrieb der Kohlengruben ungestört. Infolge Mangels an Aufträgen und insbesondere wegen des vorerwähnten Ausfalls der deutschen Bestellungen mußte die Förderung stark eingeschränkt werden, so daß die Gesamtförderung gegen das Vorvierteljahr um 16 % gefallen ist, während die Einzelleistung je Kopf und Schicht 2 % höher ist. Die Wagengestellung war ausreichend, auf der Przemsa wurden nur einige tausend Tonnen Kohlen verladen. Auf fast allen Gruben wurde wöchentlich ein bis drei Tage gefeiert. Gegen Ende der Berichtszeit wurde die Lage auf dem Kohlenmarkte ein wenig erfreulicher, da inzwischen größere Mengen, wenn auch zu Verlustpreisen, nach Italien, Rumänien und Südslawien abgesetzt werden konnten. Der gesamte Auslandsversand war um 23,7 % niedriger als im Vorvierteljahr. Am 20. August 1925 wurden die Staubkohlenpreise für das Inland um 16 % und am 1. September 1925 der Kleinkohlenpreis für das Inland um 8,2 % erhöht, am 1. September 1925 aber sämtliche Kohlenpreise für Lieferungen nach den polnischen Ostgebieten um 10 % ermäßigt. Auf dem Koks- und Eisenmarkt war das Bild das gleiche wie auf dem Kohlenmarkt: überfüllte Bestandsplätze, überall stark eingeschränkter Betrieb und außerordentlich gedrückte Preise, insbesondere in den Wettbewerbsgebieten, in welchen nur mit Verlust verkauft werden konnte.

Das Geschäft in Erzen beschränkte sich im abgelaufenen Vierteljahr im wesentlichen auf die Lieferung der auf die laufenden Verträge abzunehmenden Erzmengen. Neue Abschlüsse wurden nur in geringem Umfange getätigt. Die Anfuhrer der südrussischen Eisen- und Manganerze haben sich auch im Berichtsvierteljahr ganz regelmäßig und ordnungsmäßig abgewickelt. Die Preise, die sich im allgemeinen wenig verändert haben, sind trotz der anhaltenden Absatzschwierigkeiten immer noch sehr hoch geblieben. Daran sind vor allem die Frachten schuld, die immer noch unverhältnismäßig hoch über dem Vorkriegsstand liegen. Ebenso wie bei dem Kohlenversand scheint bei der Eisenbahn wenig Verständnis für eine Ermäßigung der Erztarife zwecks Verbilligung der Erzeugung vorhanden zu sein. Die Seefrachten zeigten in den letzten Wochen, wie dies immer im Herbst zu bemerken ist, die Neigung zu steigen.

Im polnisch gewordenen Bezirk waren Erze zu unveränderten Preisen in jeder gewünschten Menge zu haben. Wegen Absatzmangels ist der Betrieb verschiedener Toneisengruben im großpolnischen Gebiet eingeschränkt worden.

Auch im laufenden Vierteljahr machte sich in Roh-eisen der Wettbewerb des Auslandes, insbesondere Frankreichs, sehr stark bemerkbar. Die französischen Hochofenwerke stellen bekanntlich seit längerer Zeit nicht nur die phosphorhaltigen, sogenannten Luxemburger Sorten her, sondern sie erzeugen auch Qualitätsroheisen, insbesondere Hämatit und die Gießereisensorten. Sie sind durch verschiedene Umstände in der Lage, besonders billig verkaufen zu können. Sie arbeiten mit dem billigen deutschen Reparationskoks; sie sind begünstigt durch die Entwertung des Franken, und vor allen Dingen die Staffeltarife gestatten ihnen, zu Frachten, die im Verhältnis zu den Frachten, welche die deutschen Hochofenwerke aufzuwenden haben, unverhältnismäßig billig sind, in unser engstes Absatzgebiet zu gelangen. Auch englisches und indisches Roheisen wird vielfach angeboten. Die Preise des englischen Roheisens sind im Berichtsvierteljahr besonders stark zurückgegangen. Infolgedessen liegt der Absatz der oberschlesischen Werke sehr danieder. Es ist nicht möglich, die verhältnismäßig geringe Erzeugung unterzubringen, so daß die Roheisenbestände dauernd anwachsen. Auch die mit dem 1. August in Kraft getretene Ermäßigung der Roheisenpreise um 3 bis 4 *M* je t hat keine Belebung des Absatzes herbeigeführt, dafür aber mangels gleichzeitiger Senkung der Selbstkosten den beim Verkauf erzielten Verlust entsprechend vergrößert. Auch hier ist der von der Reichsbahn geforderte Ausnahmetarif für den Versand nach Mittel- und Norddeutschland trotz eifriger Bemühungen bisher nicht gewährt worden.

Die deutschen Hochofenwerke sind, da auch sie in ihren Betriebsmitteln außerordentlich eingeeignet sind, genötigt, auf der Beachtung der vor dem Kriege durchweg in Geltung gewesenem Zahlungsbedingung „Zahlung am 15. des der Lieferung folgenden Monats“, die jetzt wieder Geltung hat, aufs strengste zu bestehen.

Das Ausland ist vielfach in der Lage, den Verbrauchern des Roheisens günstigere Zahlungsbedingungen einzuräumen. Da solche Zugeständnisse vor allen Dingen den kapitalkräftigsten und zahlungsfähigsten Verbrauchern eingeräumt werden, so wird auch hierdurch das Geschäft wesentlich erschwert.

Das Walzeisengeschäft war im Berichtsviertel mehrmaligem Wechsel unterworfen. Im Monat Juli war es unter Abbröckelung der Preise infolge gegenseitiger Unterbietung der Inlandspreise anfangs sehr still, gestaltete sich aber in der zweiten Hälfte des Monats unter geringem Anziehen der Preise etwas lebhafter. Schon in der zweiten Augushälfte flaute die Verkaufstätigkeit jedoch wieder ab, und im September griff ein nahezu völliger Stillstand Platz.

Das Formeisengeschäft lag ebenfalls schwach. Die erhofften großen Bestellungen für Bauzwecke blieben aus.

Die Geschäftslage in schmiedeisernen Röhren war auch im Berichtsvierteljahr nicht befriedigend. Zuweilen war der Beschäftigungsgrad so gering, daß die Werke gezwungen waren, Feierschichten einzulegen. Dies

lag daran, daß der Röhrenverband den Werken neue Zuweisungen trotz wiederholter Mahnungen fast gar nicht übermittelte. Erst am Schlusse der Berichtszeit gingen infolge dauernder Beschwerden mehr Aufträge ein. Ausführungsaufträge lagen nur in geringer Menge vor. Die Preise für das Inland blieben unverändert. Im Juli waren Gas- und Siederöhren etwa 8 Tage nach Auftragserteilung lieferbar. Im August wurden Gasrohrbestellungen größtenteils vom Lager erledigt, für Siederöhren galt eine Lieferfrist von zwei bis drei Wochen. Im September erhöhten sich diese Fristen auf 8 bis 14 Tage für Gasröhren und 3 bis 4 Wochen für Siederöhren.

Von der im Laufe der letzten Monate erheblich fortgeschrittenen Verbandsbildung und den mit unseren Nachbarländern abgeschlossenen Preisvereinbarungen wird erhofft, daß die Unordnung auf dem gesamten Markte, die in den vergangenen Monaten der geschäftlichen Lage ihren verhängnisvollen Stempel aufdrückte, allmählich einer einheitlichen Haltung weichen wird.

Das Inlandsgeschäft in Drähten und Drahterzeugnissen war größtenteils sehr ruhig. Die vielfachen Unterbietungen der Inlandspreise, die hauptsächlich von süddeutschen Werken ausgingen, haben langsam nachgelassen. Trotzdem war eine Aufbesserung der teilweise immer noch verlustbringenden Preise nicht durchzusetzen. In den Nicht-Konventionsartikeln war der Auftragseingang schwach. Am Ausfuhrmarkt glaubte man in letzter Zeit in preislicher Hinsicht eine leichte Besserung zu verspüren, die jedoch durch Unterbietungen anderer Werke immer wieder hinfällig gemacht wurde.

Der Blechmarkt lag ununterbrochen ungünstig. Aufträge gingen stets nur so spärlich ein, daß Feierschichten nicht vermieden werden konnten. Daran hat auch das Zustandekommen des Grobblechverbandes nichts geändert. Da dieser Verband es sich zur Aufgabe gesetzt hat, das seit langem bestehende Mißverhältnis zwischen Selbstkosten und Erlösen allmählich zu beseitigen, wurden die Grobblechpreise — und damit zwangsläufig auch die der Mittel- und Feinbleche — um etwa 10 % heraufgesetzt.

Da das Eisenbahnzentralamt nach wie vor äußerst zurückhaltend in der Vergebung von Aufträgen ist, wurde Eisenbahnzeug nur in sehr beschränkten Mengen erzeugt. Auch von privater Seite gingen wenig Bestellungen ein, obwohl beispielsweise die in günstiger Förderlage befindlichen Gruben erhebliche Aufträge erteilten, die jedoch infolge der Unterbietungen der polnischen Werke zum größten Teil nach dort gingen. Vom Verband wurden die Werke mit größeren Zuweisungen bisher nicht bedacht.

Bei den Eisengießereien und Maschinenfabriken ließen Beschäftigungsstand und erzielbare Preise sehr zu wünschen übrig. Im einzelnen ist etwa folgendes zu berichten:

Die Röhrengießereien waren mit Inlands- und Auslandsaufträgen während des ganzen Berichtsvierteljahres reichlich beschäftigt. Die Inlandspreise waren befriedigend, dagegen ließen die Auslandspreise kaum einen Gewinn.

In den Eisengießereien war die Beschäftigung eben ausreichend, die Preise ließen dagegen zu wünschen übrig. Stellenweise machte sich der Mangel an gelernten Formern stark bemerkbar.

Im Maschinenbau blieb der Auftragseingang schwach und deckte nur knapp den Arbeitsbedarf.

Bei den Werkstätten für Eisenhoch-, Brücken-, Kessel- und Apparatebau war ebenfalls der Auftragseingang gerade noch genügend, um die stark verminderte Belegschaft zu beschäftigen. Gegen Ende des Berichtsvierteljahres konnte der seit vielen Monaten auf fünf Wochenschichten beschränkte Betrieb wieder mit sechs Schichten durchgeführt werden.

Infolge des außerordentlich scharfen Wettbewerbs bei sämtlichen zur Vergebung kommenden Aufträgen deckten die Preise kaum die Gestehungskosten.

Im ostoberschlesischen Bezirk litten die Betriebe vorbezeichneter Art stark unter Arbeitsmangel. Es mußten wiederholt Feierschichten eingelegt werden. Bei dem starken Wettbewerb sind die Preise wenig auskömmlich

Die Lage des französischen Eisenmarktes im September 1925.

Die allgemeine Marktlage war durch ein leichtes Aufleben des Ausfuhrgeschäftes und durch Ruhe auf dem Inlandsmarkt gekennzeichnet. Zu Beginn des Monats kamen nur sehr wenige Geschäfte zum Abschluß, was hauptsächlich für den Inlandsmarkt zutrifft, wo die Erwartung neuer Steuern die Erzeuger beunruhigte. Im Laufe des Monats besserte sich diese Lage etwas, jedoch trat die erwartete starke Nachfrage des Auslandes infolge des Anziehens des Franken und des sehr starken ausländischen Wettbewerbs nicht ein. Die französische Industrie, die durch das fortschreitende Sinken des Franken künstlich Schutz genießt, sieht die Befestigung der heimischen Währung sehr ungern.

Von Verbandsbildungen ist diejenige der Hämatit-roheisenzeuger Tatsache geworden. Der Verband ist begründet auf einer Kontingentierung der Erzeugung und einer anteilmäßigen Aufteilung des Inlandsbedarfs unter den Erzeugern. Um der Verschiedenheit der geographischen Lage der Mitglieder Rechnung zu tragen, hat man versucht, die Grundpreise, die von der O. S. O. M. festgesetzt sind, als Preise frei Bestimmungsort festzusetzen. Im Durchschnitt sind die Preise zwischen 440 und 470 Fr. je t festgesetzt worden. Bei den Stahlwerken ist der Wiederzusammenschluß, den man für den 1. Oktober erwartete, nicht eingetreten. Inzwischen blieb der frühere Verband im Rahmen des Möglichen tätig. Die Schienenvereinigung ist noch nicht dazu gelangt, die Beteiligung an den Aufträgen mengenmäßig festzusetzen. Die große Schwierigkeit rührt daher, daß die im Zusammenhang mit der Schienenerzeugung stehende Herstellung von Trägern usw. von ihr nicht geregelt wird.

Die O. R. C. A. erhielt von der Ruhr im Durchschnitt täglich 7425 t Koks. Eine Preisänderung für Reparationskoks ist für den Oktober nicht eingetreten. Die französischen Kokereien setzten zu Anfang Oktober den Preis für Hochofenkoks um 5 Fr. auf 125 Fr. herab. Zur Zeit ist deutscher Reparationskoks infolge der Ermäßigung der Versandkosten etwas billiger als französischer Koks. Die Regierung versucht, die Frage der Preise beider Sorten gegebenenfalls auszugleichen.

Die Nachfrage nach Eisenerzen war im Verlauf des Monats aus dem Inlande zufriedenstellend und aus dem Auslande mittelmäßig. Der Streik auf den belgischen Hüttenwerken sowie die Schwäche des deutschen und englischen Marktes haben hier eine starke Herabsetzung der Nachfrage verursacht. Auch sind die Versandkosten nach Großbritannien gestiegen und begünstigen den ausländischen Wettbewerb. Die Preise haben sich behauptet. Es kosteten je t:

	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Bretagne, 50 % fob Nantes oder St. Nazaire S	11	11	11
Kalkige Minette Fr.	23—24	23—24	23—24
Minette, 38 bis 39 % „	26—27	26—27	26—27
Kieselige Longwy-Minette „	16	16	16
Diedenhofener Minette, 32 % „	17—18	17—18	17—18
Nancy-Minette „	15—16	15—16	15—16
Normandie-Erze, 50 % fob Caen S	10—11	10—11	10—11
Pyrenäen-Hämatiterze Fr.	35—40	35—40	35—40
Pyrenäen-Spatiseisenstein „	34	34	34
Algier- und Tunis-Erze ¹⁾ , 50 % cif großbrit. Häfen S	21	21	21
Algier- und Tunis-Erze, 55 % cif großbrit. Häfen S	23	23	23
Rubio, 50 % fob Bilbao Pes.	23	23	23
Rubio, 48 % fob Bilbao „	21,50	21,50	21,50
Schwedenerze, 60 % cifstländischer Häfen S	30—32	30—32	30—32
Spanische Schwefelkiese, 40 % Fe, 45 % S, fob Huelva S	16	16	16

Die Tätigkeit auf dem Markt für Ferrolegierungen nahm im September beträchtlich ab. Dieses Geschäft, das hauptsächlich von der Ausfuhr lebt, wurde verhängnisvoll beeinflusst durch das Wiederanziehen des französischen Franken, was das Wiedererscheinen des eng-

lischen Wettbewerbs zur Folge hatte. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Ferrosilizium			
10—12 % Si	615	615	615
25 % „	875	880	875
45 % „	1150	1160	1160
75 % „	2000	2000	2000
90 % „	2700	2725	2690
95 % „	2950—2975	2960	2950
Spiegeleisen			
10—12 % Mn	535	540	540
18—20 % „	660	665	660

Der Roheisenmarkt, der zu Beginn des Monats ziemlich lebhaft war, schwächte sich im Verlauf des Berichtsmonats beträchtlich ab.

Es kosteten in Fr. je t ab Longwy:

	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Phosphorreiches Gießerei-roheisen Nr. 1 P. L.	347	347	347
Phosphorreiches Gießerei-roheisen Nr. 3 P. R.	345	345	345
Phosphorarmes Roheisen:			
Puddelroheisen	410	410	410
Gießereiroheisen	440	440	440

Der Verband für Hämatitroheisen arbeitete reibungslos. Soweit der Verband frei Empfangsstation verkauft, schwanken die Preise folgendermaßen: für Paris und Umgebung müssen 465 Fr. für Puddelroheisen und 470 Fr. für Gießereiroheisen bezahlt werden, in den Grenzgebieten 460 Fr. für beide. Der Verband ist ermächtigt, dem Wettbewerb durch Festsetzen von Sonderpreisen zu begegnen. Für den Monat Oktober ist die Aufnahmefähigkeit des Inlandsverbrauchs für phosphorreiches und Hämatit-roheisen auf 30 000 t monatlich veranschlagt worden. Für die Ausfuhr konnte man Ende September eine ziemlich bedeutende Nachfrage nach phosphorreichem Gießereiroheisen feststellen. Der belgische Wettbewerb, der um die Mitte des Monats sehr lebhaft war, schwächte sich infolge des Anziehens des belgischen Franken ab.

Halbzeug erfreute sich guter Nachfrage im Inland und leichten Absatzes im Ausland. Handelstabeisen, Betoneisen und Ziehmaterial waren ziemlich gefragt. Nach Schienen war die heimische Nachfrage zufriedenstellend, und von Japan und Brasilien gingen beträchtliche Aufträge ein. Die Inlandspreise betragen für Thomasgüte Frachtgrundlage Diedenhofen je t:

	2. 9. Fr.	16. 9. Fr.	30. 9. Fr.
Rohblöcke	400	400	400
Vorgewalzte Blöcke	420	420	420
Knüppel	440	440	440
Platinen	460	460	460
Träger	500	500	500
Stabeisen	530	530	530

Die Ausfuhrpreise fob Antwerpen betragen:

	£	£	£
Vorgewalzte Blöcke	4.11.6	4.8.-	4.7.6
Knüppel	4.15.6	4.11.-	4.10.6
Platinen	5.-	4.14.-	4.13.6
Träger	5.3.6	5.2.6	5.2.-

Der Schweißisenmarkt blieb fest; die Preise konnten sich behaupten.

Der Blechmarkt war, mit Ausnahme der Feinbleche, schwach; für Grob- und Mittelbleche lagen die Lieferfristen unter 3 Wochen. für Feinbleche betragen sie 8 bis 10 Wochen. Die vom Verband festgesetzten Preise wurden für Feinbleche des öfteren überschritten. Es kosteten:

	2. 9. £	16. 9. £	30. 9. £
Grobbleche (Ausfuhr) fob Antwerpen	6.9.6	6.5.-	6.3.6
Bleche:			
⁵ / ₁₀ mm	Fr. 1125	Fr. 1100	Fr. 1075—1125
³ / ₁₀ „	1100	1050	1050—1100
¹² / ₁₀ „	1025—1050	1050	1050

¹⁾ An anderer Stelle [St. u. E. 45 (1925), S. 1622] irrtümlich als Algier-Minette bezeichnet.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im September 1925.

Im September ließ sich ein Wiederaufleben der Geschäftstätigkeit feststellen. Große Anstrengungen wurden gemacht, um die schwierige Lage der Hüttenindustrie zu beseitigen. Schon zu Beginn des Monats waren die Werke wenig aufgelegt, Zugeständnisse zu machen. Zu diesem Zeitpunkt hatten die belgischen und luxemburgischen Stahlwerke ihre Tätigkeit in vollem Umfange wieder aufgenommen. Die Lieferfristen schwankten zwischen 8 und 11 Wochen. Der ausländische Wettbewerb war sehr lebhaft, insbesondere machten die Lothringer und Luxemburger Werke Preiszugeständnisse, um feste Aufträge zu erhalten. Im weiteren Verlauf des Monats befestigte sich die Widerstandsfähigkeit, und der Markt bot ein verhältnismäßig gutes Aussehen. Die Entspannung der Devisen zu Ende des Monats blieb ohne Einfluß auf die Preise. Die weiterverarbeitenden Betriebe und die Konstruktionswerkstätten beklagten sich über Mangel an Rohstoffen, da diese Werke nach Beendigung des Streiks noch keine Zeit hatten, sich ausreichend einzudecken. Der Streik in der Eisenindustrie des Beckens von Charleroi dauerte fort, Arbeitgeber und Arbeitnehmer lehnten jedes Zugeständnis ab. Der Widerstand der Unternehmer beruht auf dem Umstande, daß die Werke von Charleroi gegenüber denen von Lüttich benachteiligt sind, deren Arbeiter die Lohnverminderung um 5 % trotz der schon niedrigeren Löhne angenommen haben.

Der Roheisenmarkt kennzeichnete sich durch ein beträchtliches Wiederaufleben. Die Nachfrage war stark, da das Anziehen der Wechsel ein Nachgeben der Preise in Pfund Sterling zur Folge hatte. Die Mehrzahl der Werke konnte ihren Auftragsbestand auffüllen, einige sind bis nächsten Dezember beschäftigt. Es kosteten in Fr. je t:

Belgien:	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Gießereirohisen Nr. 3	320—325	335—340	340—345
Thomasrohisen, Güte O. M.	325	340	345—350
Luxemburg:			
Gießereirohisen Nr. 3	325—330	340	340—350
Thomasrohisen, Güte O. M.	325	345	350—355

Der Schweißisenmarkt liegt seit dem Juli ruhig; die Nachfrage war sehr schwach, aber nichtsdestoweniger zufriedenstellend in Anbetracht des Umstandes, daß der Streik im Becken von Charleroi fort dauert. Es kosteten je t:

Schweißisen Nr. 3	2. 9.	16. 9.	30. 9.
(Inland)	Fr. 580—625	600—610	600—610
(Ausfuhr)	£ 5.10.-	5.10.-	5.10.-
Schweißisen Nr. 4			
(Inland)	Fr. 760—770	785—790	785
(Ausfuhr)	£ 7.1.-	7.1.-	7.1.-

Der Halbzeugmarkt blieb unbeständig, was hauptsächlich darauf beruht, daß einige Hütten ohne Aufträge sind, während andere solche bis zum Dezember vorliegen haben. Es kosteten je t:

Belgien:	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Vorgewalzte Blöcke .	£ 4.14.6	£ 4.7.6	£ 4.7.6
Knüppel	4.5.6	4.9.6	4.10.6
Platinen	5.2.-	4.13.6	4.13.6
Luxemburg:			
Vorgewalzte Blöcke .	4.14.6	4.8.-	4.7.6
Knüppel	4.19.-	4.12.-	4.11.6
Platinen	5.1.6	4.15.6	4.14.6

Der Markt für Walzzeug erholte sich im Verlauf des Berichtsmonats leicht. Die Mehrzahl der Hütten konnte ihre Preise behaupten und hat zahlreiche Aufträge erhalten, so daß sie allgemein gut beschäftigt sind. Der deutsche, lothringische und luxemburgische Wettbewerb verlangten ungefähr die gleichen Preise und machten für große und feste Aufträge noch besondere Zugeständnisse. In Feineisen schwankten die Preise; man konnte feststellen, daß auf Ueberpreise Nachlässe zugestanden

wurden. Walzdraht lag fest, die Werke waren gut beschäftigt, und die Nachfrage blieb stark. Es kosteten je t:

Belgien:	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Stabeisen (Inland)	Fr. 540	585	585
„ (Ausfuhr)	£ 5.7.—	5.6.—	5.6.—
Träger (Inland)	Fr. 535	560	560
„ (Ausfuhr)	£ 5.3.6	5.5.2	5.5.2
Drahtstäbe (Ausfuhr)	£ 6.1.—	5.15.—	5.15.—
Zaineisen (Ausfuhr)	£ 5.17.—	5.18.—	5.15.6
Walzdraht (Inland)	Fr. 575	620	620
„ (Ausfuhr)	£ 5.12.—	5.15.—	5.15.6
Bandeisen (Inland)	Fr. 750	800	800
„ (Ausfuhr)	£ 7.5.—	7.5.—	7.5.—
Kaltgewalztes Bandisen (Inl.) . Fr.	1050	1150	1150
Runder Draht (Inland)	1200	1250—1300	1250—1275
„ (Ausfuhr)	1140	975	1000
Viereckiger Draht (Inland)	1250	1300—1350	1275—1300
„ (Ausfuhr)	1150	1000	1025
Sechseckiger Draht (Inland)	1275	1375—1400	1300—1320
„ (Ausfuhr)	1175	1025	1050
Luxemburg:	£	£	£
Stabeisen	5.9.—	5.6.—	5.6.—
Träger	5.3.—	5.2.—	5.2.—
Walzdraht	5.15.—	5.15.—	5.16.—
Drahtstäbe	5.17.6	5.15.—	5.16.—

Der Markt für Kleiseisenzeug war sehr belebt; alle Werke waren gut beschäftigt, die Preise strebten nach oben. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Drahtstifte	840	850	900
Geglühter Draht	840	850	900
Blanker Draht	840	800	850
Verzinkter Draht	1075	1050	1100—1250
Stacheldraht	1250	1250	1300—1350

Der Blechmarkt lag schwach, hauptsächlich für Grob- und Mittelbleche. Der ausländische Wettbewerb, namentlich in Mittelblechen, war zu Beginn des Monats lebhaft, ließ jedoch später nach. Die französischen Werke boten allgemein zu niedrigen Preisen als denen des Inlandes an. Polierte und verzinkte Bleche sowie Wellbleche wurden wenig verlangt. Es kosteten je t:

Thomasbleche:	2. 9.	16. 9.	30. 9.
5 mm u. mehr (Inland)	Fr. 660	680—685	675—685
5 „ u. mehr (Ausfuhr)	£ 6.9.6	6.3.6	6.3.—
4 „ (Ausfuhr)	£ 6.11.—	6.4.6	6.4.—
3 „ (Inland)	Fr. 725	740—750	725—750
3 „ (Ausfuhr)	£ 7.1.—	6.14.—	6.13.—
2 „ (Inland)	Fr. 875	875—900	875—900
2 „ (Ausfuhr)	£ 8.7.6	8.1.6	8.1.6
1 1/2 „ (Inland)	Fr. 950	1050—1060	975—1000
1 1/2 „ (Ausfuhr)	£ 9.3.—	8.17.6	8.17.—
1 „ (Inland)	Fr. 1125	1150—1175	1050—1075
1 „ (Ausfuhr)	£ 9.16.—	9.13.6	9.13.6
1/2 „ (Inland)	Fr. 1240	1150—1175	1150—1175
1/2 „ (Ausfuhr)	£ 11.8.—	10.11.6	10.11.6
Brütheisen (Inland)	Fr. 750	670—675	660—665
„ (Ausfuhr)	£ 6.9.6	6.1.6	6.1.6
Wellbleche (Inland)	Fr. 730	725—730	700—710
„ (Ausfuhr)	£ 6.17.—	6.8.6	6.7.6
Polierte Thomasbleche (Inland) Fr.	1475	1500—1550	1500—1550
Verzinkte Bleche:			
1 mm	Fr. 1700	1750	1750
8/10 mm	1825	1850	1850
6/10 „	2300	2300	2300

Der Röhrenmarkt lag sehr gut; die Nachfrage war recht stark, und die Werke hatten gut zu tun.

Auf dem Schrottmarkt herrschte wenig Kaufätigkeit; nur für die Ausfuhr nach Spanien und Italien gingen größere Aufträge ein. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 9.	16. 9.	30. 9.
Martinschrott	270	300	290—295
Hochofenschrott	245	270—272,50	270—272,50
Drehspäne	205	225	220—225
Ia. Werkstättenschrott	350	370	365—375

Die Lage des englischen Eisenmarktes im September 1925.

Die Entwicklung des Eisen- und Stahlmarktes im Verlauf des Monats September enttäuschte. Zu Beginn des Monats rechnete man noch allgemein mit einer Wiederbelebung um ungefähr Mitte September. Auch bestanden gute Gründe für diese Annahme, da die Verbraucher ihre Käufe seit langem sehr eingeschränkt hatten und in vielen Fällen ihre Lager stark unter den Durchschnittsbestand gesunken waren; ferner zeigten die Preise eine leichte Befestigung, und man glaubte, daß die überall sich zeigende

Zunahme der Bautätigkeit eine größere Kauflust auslösen würde. Nach Verlauf von 14 Tagen war es jedoch klar, daß sich diese Erwartungen nicht verwirklichen würden. Die Händler zeigten sich abgeneigt, ihre Lager aufzufüllen, und fuhren fort, nur für den täglichen Bedarf zu kaufen, während das allmähliche Weichen der Festlandspreise den Mangel an Vertrauen in die Festigkeit der Preise verstärkte. Aber es war für die britischen Werke schwierig, sich Aufträge auf dem heimischen Markt zu sichern; insbesondere ging die Nachfrage nach Schiffbauzeug auf ein Mindestmaß zurück. Diese Industrie ist eine der Hauptstützen für die englischen Werke und verbraucht außerdem in weitem Umfange Festlandsmaterial. Auf den Clyde-Verften z. B. betrug die Gesamttonnenzahl der zu Stapel gelassenen Schiffe während des September nur 21 706 t, was die geringste Monatszahl seit dem Februar 1925 darstellt.

Die Ausfuhr spielte für den größeren Teil des Monats keine Rolle. Die Nachrichten, welche zu Beginn des Monats in Umlauf waren, daß die meisten Ueberseemärkte nur noch geringe Lagerbestände hätten, und die Käufer daher binnen kurzem auf den Markt getrieben würden, entbehrten jeder Begründung. Die zustande gekommenen Käufe betrafen nur geringe Mengen, insbesondere kaufte Indien nur wenig. Zeitweise war wohl die Nachfrage vom Auslande beträchtlich, aber es kamen nur wenig Geschäfte zustande, da die von den Käufern zugestandenen Preise zu gering waren, als daß sie für die größere Zahl der Geschäfte zum Abschluß führen konnten. Gegen Ende des Monats begann sich die Nachfrage nach verzinkten Blechen vom Osten zu bessern; zahlreiche Geschäfte wurden abgeschlossen, so daß die Werke jetzt Aufträge bis Ende des Jahres vorliegen haben. Der Besserung in diesem Zweige folgten zahlreiche Käufe von Schwarzblechen auf japanische Rechnung, was bis zum Ende des Monats fort dauerte. Die Mehrzahl der britischen Blechwalzwerke kann ihre Leistungsfähigkeit besser ausnutzen, als dies bisher in diesem Jahre der Fall gewesen ist, hauptsächlich in den dünneren Sorten. Die Ausfuhrnachfrage nach Weißblech war eins der bezeichnendsten Ereignisse für die letzten Septemberwochen; die Werke sollen jetzt zu ungefähr 90 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sein.

Die Lage des Eisenerzmarktes blieb im Verlauf des Monats unverändert. Zu Beginn des September betragen die höchsten Preise für bestes Rubio 19/6 S cif und die Durchschnittsfrachten Bilbao-Middlesbrough 6/- S. Mittelmeerhämatiserze waren zu 18/6 S zu erhalten, bei 6/- bis 6/6 S Fracht. In der Mitte des Monats gingen die Preise für mittelländische Erze langsam zurück, während diejenigen für bestes Rubioerz unverändert auf 19/6 S blieben. Die gedrückte Lage der Cumberländer Eisenerzgruben verschlechterte sich noch während des September; die Verkäufe beschränkten sich hauptsächlich auf geringe Mengen an die Verbraucher der englischen Ostküste und Schottlands. Die besseren Sorten Cumberlanderze kosteten während des ganzen Monats ungefähr 20/- S, die gewöhnlicheren Sorten 15/- bis 16/- S je t. Die Einfuhr von Eisenerzen über Middlesbrough betrug im Berichtsmontat 115 000 t gegen 85 000 t im August.

Die Bedingungen des Roheisenmarktes waren unverändert schlecht. Zu Beginn des September zeigte sich der Markt für Hochofenkoks frei mittelenglische Werke schwach, mit dem Ergebnis, daß die Roheisenverbraucher beim Kauf sehr vorsichtig waren, in der An-

nahme, daß weitere Preisrückgänge für Roheisen wahrscheinlich seien, soweit mittelenglische Sorten in Frage kämen. Northamptonshire-Gießereiroheisen Nr. 3 kostete 70/6 S frei Birmingham und Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 75/- S; bei größeren Aufträgen wurden noch Preisnachlässe gewährt. Der Clevelandmarkt lag schwach; während noch reichliche Verschiffungen auf alte Abschlüsse gemacht wurden, war das neue Geschäft gering, mit dem Ergebnis, daß Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 68/6 S fob kostete, Gießereiroheisen Nr. 1 72/- S und Gießereiroheisen Nr. 4 67/6 S. In dem Bemühen, sich Aufträge zu sichern, wurden jedoch auf diese Preise noch Zugeständnisse gemacht, und die Verbraucher in Schottland kauften Cleveland-Gießereiroheisen Nr. 3 zu 73/6 S Hafen Grangemouth. Festländisches Gießereiroheisen mit 2,5 bis 3 % Si kostete 60/- bis 61/- S, ohne aber viele Geschäfte an sich zu ziehen. Der Markt für Thomasroheisen war ganz unübersichtlich. Die Verhältnisse blieben bis Ende des Monats unverändert, obwohl auf dem mittelenglischen Markt laut Berichten Geschäfte zu einem Preise von 6 d bis 1/- S unter den Durchschnittspreisen zustande gekommen sein sollen. In Schottland wurde angeblich Cleveland-Roheisen zu 73/- S Hafen Grangemouth gekauft. Während der letzten Tage des September gaben die Preise erneut nach, was auch durch die Aussichten auf neue Arbeitskämpfe in den Kohlenbezirken nicht behoben wurde. Zu Ende des Monats kostete Cleveland-Roheisen 67/- S fob, und Verkäufe wurden frei Falkirk zu 72/6 S gemeldet. Derbyshire-Gießereiroheisen Nr. 3 sank auf 74/- S und Northamptonshire-Gießereiroheisen auf 69/- S frei mittelenglische Werke. In der dritten Septemberwoche wurde ein Geschäftsabschluß in festländischem Gießereiroheisen zu 59/- S gemeldet, aber das war ein Ausnahmefall; der Durchschnittspreis erreichte bald wieder die 60/- S-Grenze.

Zu Beginn des Monats war die Nachfrage nach Halbzeug aller Art nur gering. Für die englischen Werke war es recht schwierig, Aufträge zu erhalten angesichts des reichlichen und billigeren Angebotes vom Festlande. Der niedrigste Preis für englische zweizöllige Knüppel betrug £ 6.5.—, einige Werke verlangten sogar £ 6.10.—. Demgegenüber konnte man französische und luxemburgische Knüppel in Südwaies zu £ 5.7.6 bis 5.10.— kaufen. Während des September waren die Werke in Südwaies die besten Abnehmer für festländisches Halbzeug. Feinblechbrammen kosteten auf den englischen Werken £ 6.12.— bis 6.15.—, während ausländische Waren zu £ 5.15.— frei Südwaies-Werke zu erhalten waren. Zu Ende des Monats konnten ausländische Knüppel zu um mehr denn 20/- S billigeren Preisen eingeführt werden, als die englischen Werke verlangten, und mit Ausnahme von Sonderarten lagen die britischen Werke zu dieser Zeit außerhalb des Marktes. Beträchtliche Mengen Auslandsstahl wurden gekauft, da alle Weißblechwerke seit der Auflösung der Preisvereinigung im Mai ausländischen Stahl verarbeiteten. Es sind Bestrebungen im Gange, die Weißblechwerke zusammenschließen, dem vielleicht ein Abkommen über ausschließliche Verwendung von englischen Stählen folgt. In anderen Teilen Englands war die Nachfrage nach Halbzeug eingeschränkt, nur von einem bis zwei guten Aufträgen, die von Werken im Birminghamer Bezirk vergeben wurden, ist zu berichten. Das Geschäft in Walzdraht nahm während des September täglich zu, aber die Preise können nicht als ausreichend bezeichnet werden. Festländischer Walzdraht in Thomasgüte wurde

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im September 1925.

	4. September		11. September		18. September		25. September		30. September	
	Britischer Preis	Festlandspreis								
	£ S d	£ S d	£ S d	£ S d	£ S d	£ S d	£ S d	£ S d	£ S d	£ S d
Gießerei-Roheisen	3 8 6	3 1 0	3 8 0	3 0 0	3 7 6	3 0 0	3 7 6	2 19 0	3 7 0	3 0 0
Thomas-Roheisen	3 9 6	3 0 0	3 9 0	3 0 0	3 8 6	3 0 0	3 8 6	3 0 0	3 8 0	3 0 0
Vorgewalzte Blöcke	6 5 0	4 7 6	6 5 0	4 7 6	6 7 6	4 7 6	6 7 6	4 7 0	6 7 6	4 7 0
Knüppel	6 7 6	4 11 6	6 9 0	4 11 0	6 10 0	4 11 0	6 10 0	4 10 0	6 10 0	4 10 0
Feinblechbrammen	6 12 6	4 15 0	6 12 6	4 14 0	6 15 0	4 13 0	6 15 0	4 12 6	6 15 0	4 13 0
Thomas-Walzdraht	9 10 0	5 12 8	9 10 0	5 12 6	9 10 0	5 15 0	9 10 0	5 15 0	9 10 0	5 15 0
Handels-Stabeisen	8 2 6	5 7 6	8 2 6	5 7 6	8 0 0	5 7 6	8 0 0	5 7 0	8 0 0	5 6 6

von französischen und deutschen Werken zu £ 5.15.—, in S.-M.-Güte mit £ 6.— verkauft. Die Verbraucher schränken ihre Aufträge stark ein, und die Werke mußten um jedes Geschäft hart kämpfen. Ein größerer Auftrag von Kanada wurde in der Hauptsache von Frankreich und Deutschland ausgeführt.

In Walzwerkserzeugnissen blieb die Lage gegenüber dem August unverändert; Vermutungen auf eine Besserung der Nachfrage auf dem heimischen Markt und im Auslande erwiesen sich als unrichtig. Die Preise der britischen Werke konnten sich wohl behaupten, blieben aber unlohnend, bei großen Aufträgen konnten die Besteller noch Vergünstigungen durchsetzen. Handelsstabeisen, das zu Beginn des Monats allgemein mit £ 8.10.— im Inland und zu £ 8.2.6 für das Ausland gehandelt wurde, sank auf £ 8.7.6 bzw. £ 8.—, während Knüppel aus Festlandsstahl zu £ 8.— frei Werk zu erhalten waren. Bezeichnend für die Lage zu Ende September war, daß nicht allein die englischen und Festlandswerke die Geschäfte auf dem britischen Inlandmarkt umstritten, sondern daß auch die schottischen Werke, welche für längere Zeit hauptsächlich nur für den schottischen Markt gearbeitet hatten, jetzt die Preise unterboten, um Aufträge zu erhalten. Die Festlandspreise zeigten keine ausgesprochene Abnahme während des Monats, waren ganz allgemein aber schwach. Festländisches Stabeisen in Thomasgüte ging von £ 5.8.— auf £ 5.6.6 fob Antwerpen zurück. Soweit die englische Industrie in Frage kommt, zeigte der Fein- und Weißblechmarkt die größte Festigkeit. Die Anstrengungen der Weißblechwerke in Südwestwales, wieder zu einem Zusammenschluß zu kommen mit der Absicht, die Preise zu behaupten, werden wahrscheinlich Erfolg haben. Verhandlungen haben stattgefunden, und es ist beschlossen worden, ein Abkommen zu treffen, wonach die Erzeuger je Werk £ 100.— bezahlen und eine Strafe von 2/6 S je Kiste, die über die jedem Werk zugebilligte Menge hinausgeht, bzw. eine Strafe von 1/— S je Kiste, die unter der erlaubten Erzeugungsmenge bleibt. Auch soll der Versuch gemacht werden, eine Vereinbarung unter den Weißblechwerken zu treffen, lediglich englischen Stahl zu verarbeiten. Es besteht weniger Abneigung gegen diese Pläne, als erwartet werden konnte, da festgestellt ist, daß der Abfall mit der Verwendung von festländischem Stahl zugenommen hat. Als Ergebnis dieser Vorschläge ist ein lebhaftes Anwachsen der Nachfrage nach Weißblech zu verzeichnen, da sich viele Händler eilig eindeckten. Die Preise blieben fest auf 19/6 S, auch sollen Geschäfte auf Lieferung bis Juni 1926 abgeschlossen sein. In anderen Zweigen, insbesondere in Lancashire- und Yorkshire-Stabeisen, hielt der Niedergang an.

Ueber die Preisentwicklung unterrichtet im einzelnen die vorstehende Zusammenstellung.

Ermäßigung der Brennstoffverkaufspreise. — Die durch die Herabsetzung der Umsatzsteuer um 1/2 % ermäßigten Brennstoffverkaufspreise für den Bezirk des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats stellen sich vom 1. Oktober 1925 an je t ab Zeche wie folgt¹⁾,

Fettkohlen:		Reichsmark	
Fördergruskohlen . . .	13,68	Gew. Nußkohlen II . . .	20,40
Förderkohlen	14,92	Gew. Nußkohlen III . . .	18,66
Melierte Kohlen	16,17	Gew. Nußkohlen IV . . .	17,41
Bestmelierte Kohlen . . .	17,41	Gew. Nußkohlen V . . .	16,92
Stückkohlen	29,90	Kokskohlen	16,92
Gew. Nußkohlen I	20,40		
Gas- und Gasflammkohlen:			
Flammförderkohlen . . .	14,43	Gew. Nußkohlen II . . .	20,40
Gasflammförderkohlen . . .	15,67	Gew. Nußkohlen III . . .	18,66
Generatorkohlen	16,17	Gew. Nußkohlen IV . . .	17,41
Gasförderkohlen	16,92	Gew. Nußkohlen V . . .	16,92
Stückkohlen	19,90	Nußgrus bis 30 mm . . .	10,45
Gew. Nußkohlen I	20,40	Nußgrus über 30 mm . . .	11,94
Eßkohlen:			
Fördergruskohlen (rd. 10 % St.)	12,93	Gew. Nußkohlen I . . .	26,37
Förderkohlen 25 %	13,93	Gew. Nußkohlen II . . .	26,37
Förderkohlen 35 %	14,43	Gew. Nußkohlen III . . .	26,37
Bestmelierte 50 %	17,41	Gew. Nußkohlen IV . . .	16,42
Stückkohlen	19,90	Gew. Nußkohlen V . . .	15,92
		Feinkohlen	9,95

Magerkohlen, östl. Revier:			
Reichsmark		Reichsmark	
Fördergruskohlen (rd. 10 % St.)	12,93	Gew. Nußkohlen I . . .	27,86
Förderkohlen 25 %	13,93	Gew. Nußkohlen II . . .	27,86
Förderkohlen 35 %	14,43	Gew. Nußkohlen III . . .	21,39
Bestmelierte 50 %	16,92	Gew. Nußkohlen IV . . .	16,42
Stückkohlen	20,40	Gew. Feinkohlen	8,95
		Ungew. Feinkohlen	8,46
Magerkohlen, westl. Revier:			
Fördergruskohlen (rd. 10 % St.)	11,44	Gew. Anthrazitnuß I . . .	39,81
Förderkohlen 25 %	12,19	Gew. Anthrazitnuß II . . .	41,78
Förderkohlen 35 %	12,69	Gew. Anthrazitnuß III . . .	31,84
Melierte 45 %	14,92	Gew. Anthrazitnuß IV . . .	14,92
Stückkohlen	20,90	Gew. Feinkohlen	7,96
		Ungew. Feinkohlen	6,96
Koks:			
Hochofenkoks	23,88	Koks, halb gesiebt und halb gebrochen	24,88
Gießereikoks	24,88	Knabbel- und Abfallkoks	23,88
Brechkok I	29,85	Kleinkoks (20 bis 40 mm) gesiebt	22,89
Brechkok II (40 bis 60 mm)	32,34	Perlkoks (10 bis 20 mm) gesiebt	11,94
Brechkok III (30 bis 50 mm)	29,85	Koksgrus	4,97
Brechkok IV (20 bis 40 mm)	23,88		
Brechkok V (10 bis 20 mm)	13,43		
Briketts:			
I. Klasse 18,91 %	II. Klasse 17,91 %	III. Klasse 16,92 %	
EG-Eiform			18,91 %
Mager-Eiform			17,91 %

Gleichzeitig werden die neuen Preise des Aachener, Niedersächsischen, Oberschlesischen, Niederschlesischen und Sächsischen Steinkohlensyndikats bekanntgemacht; ferner werden die neuen Preise des Rheinischen Braunkohlensyndikats und des Kohlensyndikats für das rechtsrheinische Bayern sowie die neuen Durchschnittspreise des Mitteldeutschen und des Ostelbischen Braunkohlensyndikats veröffentlicht.

Von der deutschen Rohstahlgemeinschaft. — Die Rohstahlgemeinschaft hat in ihrer Sitzung am 1. Oktober 1925 beschlossen, an der für den Monat September festgesetzten Einschränkung der Rohstahlerzeugung in Höhe von 35 % auch für den Monat Oktober festzuhalten.

Vom Grobblech-Verband. — Die Mitglieder des Grobblech-Verbandes haben sich bereit erklärt, mit Rücksicht auf die am 1. Oktober eintretende Ermäßigung der Umsatzsteuer um 1/2 % die bisher mit Frachtgrundlage Essen festgesetzten Verkaufspreise für Lieferung für Verbandsrechnung vom 1. Oktober 1925 an um 0,75 M je t herabzusetzen.

Der Grundpreis für Grobbleche ermäßigt sich auf 149,25 M je t, Frachtgrundlage Essen.

Diese Ermäßigung bedeutet für die Werke ein Opfer, da die augenblicklichen Preise im Verhältnis zu den Selbstkosten bereits Verluste ergeben.

Vom Walzdrahtverband. — Der Walzdrahtverband hat den Verkauf für Oktober zu den derzeit geltenden Preisen aufgenommen.

Preisstellung in Reichsmark. — Der Vorstand des Reichsverbandes der Deutschen Industrie hat in seiner Sitzung am 28. September beschlossen, Richtlinien in der Fakturierungsfrage aufzustellen. Diese Richtlinien haben dem geschäftsführenden Ausschuß und dem großen Ausschuß der Kartellstelle in seiner Sitzung am 29. September zur Stellungnahme vorgelegen. Das Ergebnis dieser Beratungen war die einmütige Annahme der folgenden Richtlinien:

„Der Reichsverband der Deutschen Industrie empfiehlt seinen Mitgliedern die Preisstellung und Fakturierung in Reichsmark. Soweit besondere Verhältnisse eine Preisstellung in Goldmark zur Zeit noch nicht entbehrlich erscheinen lassen, wird die Goldmarkklausel in Verbindung mit Feingold gemäß den bisherigen Entschlüssen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie empfohlen. In denjenigen Ausnahmefällen, in denen eine Preisstellung in Fremdwährung unerlässlich erscheint, ist eine besondere Verständigung mit dem Reichswirtschaftsministerium notwendig, wobei der Reichsverband zur Vermittlung zur Verfügung steht. Der Reichsverband hält die Ausübung des Kartellzwanges mit dem Ziele, die Preisstellung in Reichsmark zu verbieten, für unzulässig.“

¹⁾ Reichsanzeiger Nr. 228 vom 29. Sept. 1925.

United States Steel Corporation. — Im Monat August 1925 hat der Auftragsbestand des Stahltrustes einen weiteren Rückgang erfahren, der sich allerdings in ganz bescheidenen Grenzen hält. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	1923 t	1924 t	1925 t
31. Januar	7 021 348	4 875 204	5 117 920
28. Februar	7 440 533	4 991 507	5 369 327
31. März	7 523 817	4 859 332	4 941 381
30. April	7 405 125	4 275 782	4 517 713
31. Mai	7 093 053	3 686 138	4 114 597
30. Juni	6 488 441	3 314 705	3 769 825
31. Juli	6 005 335	3 238 065	3 596 098
31. August	5 501 298	3 342 210	3 569 008
30. September	5 116 322	3 529 360	—
31. Oktober	4 747 590	3 581 674	—
30. November	4 438 481	4 096 481	—
31. Dezember	4 516 464	4 893 743	—

Buchbesprechungen.

Männer der Technik. Ein biographisches Handbuch, hrsg. im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure von Conrad Matschoss. Mit 106 Bildn. Berlin (SW 19): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1925. (XI, 306 S.) 4^o. Geb. 28 G.-M.

Wie in der Einleitung gesagt ist, soll das Werk zeigen, wie viele Männer der Technik wert sind, durch ihre Taten und ihr Leben denen zugereicht zu werden, die man nicht vergessen soll. Das Buch enthält alphabetisch geordnet insgesamt 850 Lebensbeschreibungen, die in kurzer, übersichtlicher Einzeldarstellung das Wichtigste aus dem Leben der aufgeführten Männer berichten und ihre Erfolge hervorheben. Besonders wertvoll sind daneben die genauen Literaturangaben. Die Lebensabrisse selbst entstammen zumeist Zeitschriften, Familien-Mitteilungen oder Festschriften aller Art, die Abhandlungen über die Eisenhüttenwesen nabestehenden Männer überwiegend den in „Stahl und Eisen“ veröffentlichten Nachrufen.

Wesentlich bei einem solchen Sammelwerke, aber zugleich auch die schwierigste Aufgabe des Herausgebers, ist natürlich die Wahl, welche Männer berücksichtigt werden sollen. Dieser Schwierigkeit ist sich der Herausgeber auch durchaus bewußt gewesen. Wenn trotzdem hier einige Wünsche zur Ergänzung des Gebotenen für eine etwaige Neuauflage geäußert werden, so soll darin kein Vorwurf liegen. Uns will beispielsweise scheinen, daß die Forscher auf dem Gebiete der Metallographie und Metallkunde etwas stiefmütterlich behandelt worden wären, Forscher, die man, wenn auch nicht eigentlich als Techniker, so doch als Förderer der Technik ansehen muß, weil sie durch ihre Arbeiten die Grundlage für die weitere Entwicklung wichtiger Zweige der Technik gelegt haben. Danach hätten z. B. Gelehrte wie Gibbs, van t' Hoff, Roozeboom, Roberts-Austen, Osmond berücksichtigt werden müssen, wenn das Buch beanspruchen will, wenigstens auf dem durch unsere Zeitschrift vertretenen Fachgebiete vollständig zu sein. Auch hinsichtlich der Auswahl der dem Texte beigegebenen Bildnisse, die, gut ausgeführt, ohne Zweifel die Lebensbeschreibungen durch ihre Anschaulichkeit wesentlich ergänzen könnten, kann man Ansichten haben, die von denen des Herausgebers abweichen, z. B. wenn bei einem Manne wie Ledebur auf die Wiedergabe eines Bildes verzichtet worden ist. Zudem läßt bei manchen der skizzenhaft gezeichneten Bildnisse die Ähnlichkeit zu wünschen übrig.

Sieht man von solchen „Schönheitsfehlern“ ab, so muß man anerkennen, daß das Buch zweifellos eine Lücke in unserem Schrifttum ausfüllt, die geschlossen zu haben ein wirkliches Verdienst des Herausgebers darstellt. Es ist außerordentlich zu begrüßen, daß ein derartiges Handbuch zustande gekommen ist, damit endlich einmal dem Naturwissenschaftler und vor allem dem Techniker in der Geschichte und Kulturgeschichte die Stellung gegeben wird, die beiden nach ihren Leistungen schon längst gebührt hätte.

Lie Schriftleitung.

Stansfield, Alfred: The electric Furnace for Iron and Steel. (With 139 fig.) New York and London: McGraw-Hill Book Company 1923. (IX, 453 p.) 8^o. Geb. 5 \$.

Das Buch zerfällt in drei Teile. Der erste, einleitende Teil behandelt kurz den Entwicklungsgang des elektrischen Ofens, gibt dann eine knappe Übersicht über die Metallurgie von Eisen und Stahl und bespricht zum Schlusse die wesentlichsten elektrotechnischen Fragen für den elektrischen Ofen.

Der zweite Teil umfaßt die elektrische Verhüttung von Eisenerzen, die indirekte elektrische Verhüttung von Eisenerzen und die Erzeugung von Ferrolegierungen. Die Ausführungen über die elektrische Verhüttung von Eisenerzen geben ein Bild der Entwicklung dieser Verhüttungsart, behandeln die einzelnen Ofenbauarten und Verfahren und befassen sich naturgemäß in ihrem größten Teil mit dem Elektrometall-Ofen, dem einzigen Apparat zur elektrischen Verhüttung, der in größerem Umfange sich hat einführen können. Die Behandlung des Elektrometall-Ofens ist, allgemein gesprochen, eingehend, läßt indessen verschiedene neue Gesichtspunkte außer acht. Der in Abb. 27 dargestellte „heutige Typ“ entspricht nicht mehr der wirklichen heutigen Bauart; der Schacht wird heute nicht mehr sich nach unten verengend, sondern vielmehr sich nach unten erweiternd gebaut. Das verhältnismäßig umfangreiche deutsche Schrifttum ist hier sowohl hinsichtlich des Elektrometall-Ofens als auch ganz allgemein kaum berücksichtigt. — Unter indirekter elektrischer Verhüttung versteht der Verfasser die Trennung von Reduktion und Schmelzung, ihre Durchführung in zwei verschiedenen Oefen, wobei die Reduktion mit Hilfe von Kohlenstoff (direkt) oder reduzierendem Gas (indirekt) bei verhältnismäßig niedriger Temperatur (etwa 800°) vorgenommen wird. Der diesen Ausführungen und Vorschlägen zugrunde liegende Gedanke beruht auf der Möglichkeit, für den ersten Teil des Verfahrens eine minderwertige Kohle zu verwenden und die hochwertige elektrische Energie im wesentlichen zum Schmelzen des durch den ersten Teil des Verfahrens erhaltenen Zwischenerzeugnisses (Eisenschwamm oder Zwischending zwischen Roheisen und Stahl) zu gebrauchen, wobei, sofern vorher noch eine Trennung zwischen Gangart und Eisen stattfindet, eine Schmelzung der Schlacke erspart wird. Die Darlegungen sind anregend und lehrreich, obwohl man ihnen nicht in allen Punkten beistimmen kann. Nachdem aber in den letzten Jahren in dieser Richtung verschiedene energische Vorstöße unternommen worden sind, und diese Arbeitsweise für manche Gegenden und Verhältnisse wahrscheinlich eine Zukunft hat, sind diese Erörterungen, die auch von Versuchen zur Klärung dieser Frage und von verschiedenen Verfahren, die auf der angegebenen Grundlage arbeiten, sprechen, an sich beachtenswert. Eine andere Frage ist es, ob diese Darlegungen überhaupt in ein Buch gehören, das „den elektrischen Ofen für Eisen und Stahl“ behandelt. Das einzige, was die Ausführungen mit diesem Gegenstande zu tun haben, ist die Möglichkeit, das auf dem angegebenen Weg erhaltene Erzeugnis im elektrischen Ofen zu schmelzen. — Der die Erzeugung von Ferrolegierungen behandelnde Hauptabschnitt gibt zu nächst, nach der Erörterung allgemeiner Gesichtspunkte, ein Bild der zu diesem Zweck verwendeten Oefen, wobei auch die Elektroden, insbesondere die Söderberg-Elektrode, kurz berührt werden; näher geht der Verfasser hierauf nicht ein. Sodann wird die Erzeugung der einzelnen Legierungen besprochen, derart, daß jeder Legierung ein kurzer Abschnitt gewidmet wird, der die wesentlichsten Punkte umfaßt. Wenngleich eine eingehende Behandlung nicht vorliegt — sie würde auch in den Rahmen eines einzelnen Buches nicht passen —, so ist doch eine derartige Zusammenstellung angenehm. Auch hier ist die Frage berechtigt, ob der ganze Abschnitt in das Buch hineingehört; zum mindesten hätte der Buchtitel darauf hinweisen müssen.

Der dritte Teil des Buches behandelt die Herstellung von Elektrostahl und ist unterteilt in die Elektrostahlerzeugung aus metallischem Einsatz, die Lichtbogen-

öfen, die Induktions- und Widerstandsöfen, das direkte Erschmelzen von Elektrostahl aus dem Erz und das elektrische Schweißen. Zusammenfassend kann man für den ganzen Abschnitt sagen, daß, was schließlich zu erwarten war, in der Hauptsache die amerikanischen Verhältnisse erörtert sind und auf europäische Bauarten und Verfahren — sei es aus nicht genügender Kenntnis oder aus anderen Gründen — wenig Gewicht gelegt wird. So wird z. B. das alte Märchen, daß man im Induktionsofen nicht mit Raffinationsschlacken arbeiten könne, wieder aufgewärmt, Magnesit als das gebräuchlichste Zustellungsmittel bezeichnet. Das amerikanische Triplex-Verfahren (saure Birne, basischer Martinofen, Elektroöfen) wird beschrieben, die Verbindung von Thomasbirne und Elektroöfen aber nicht erwähnt. In den Unterabschnitten, welche die verschiedenen Bauarten von Elektroöfen beschreiben, ist die Behandlung des Gebietes sehr ungleichmäßig. Es sind z. B. rotierende und schaukelnde Strahlungsöfen beschrieben (Booth, Detroit), die in erster Linie zum Schmelzen von Messing usw. dienen. Wenn man schon solche Öfen aufnimmt, warum fehlen dann die bezüglichen deutschen Bauarten (Rheinmetall, Ruß, Humboldt)? Der Verfasser unterstützt leider den Unfug, daß man altbewährte Ofenbauarten auf Grund einer geringfügigen Aenderung als selbständige neue Bauarten hinstellt, so z. B. die Bauarten Ludlum und vom Baur, die nichts anderes als Héroult-Öfen sind. Die jetzt in Europa mit großer Spannung verfolgte Entwicklung der Hochleistungs-Lichtbogenöfen mit gekapselten Elektroden (Bauarten Fiat, Tagliaferri, Siemens & Halske) wird gar nicht erwähnt. Wie ungleichmäßig die Behandlung des Stoffes ist, zeigt am besten die Zusammenstellung der im Jahre 1917 in Italien vorhandenen Elektrostahlöfen. Sie gibt eine Gesamtzahl von 187 Öfen an; unter diesen sind aber nur 55 Öfen, deren Bauart in dem Buche an anderer Stelle beschrieben ist (Girod, Héroult, Keller, Kjellin, Stassano), 74 Öfen betreffen Bauarten, die sonst an keiner Stelle des Buches erwähnt sind (Angelini, Ansaldo, Bassanesi, Catani, Ilva, Soprani, Tofani), und von 58 Öfen ist überhaupt die Bauart nicht angegeben. In den bei den einzelnen Ofenbauarten angeführten Quellenschriften sind deutsche Veröffentlichungen äußerst stiefmütterlich behandelt und bis auf ganz vereinzelte Fälle nur dann erwähnt, wenn sie in englische oder amerikanische Zeitschriften übernommen worden sind. Auch bei den Induktions- und Widerstandsöfen findet man die schon erwähnte Ungleichmäßigkeit in der Behandlung des Stoffes. Entweder läßt man Eintagsfliegen in der baulichen Entwicklung ganz weg, oder man muß Vollständigkeit erreichen. Wird der Induktionsofen von Hiorth aufgenommen, so darf auch der von Gin z. B. nicht fehlen, oder man übergehe — was vielleicht richtiger ist — beide. Dem wesentlichen Anteil, den Deutschland an der baulichen Entwicklung der Elektrostahlöfen und an deren Verwendung hat, wird das Buch in keiner Weise gerecht. Welchen Zweck es hat, zum Schlusse drei Seiten über die elektrische Schweißung zu bringen, ist nicht erfindlich.

R. Durrer.

V. Engelhardt.

Mohr, Eduard: Der Schrotthandel. Nachschlage- und Handbuch für die Alteisen- oder Schrottbranche. 2., neu bearb. und erw. Aufl. mit 25 Abb. und 2 Kurven. Düsseldorf (115): [Selbstverlag] 1924. (158 S.) 8^o. Geb. 7,50 G.-M.

Das in 2. Auflage erschienene Werk soll ein Lehr- und Handbuch für diejenigen sein, die sich dem Schrottgewerbe widmen wollen, es soll, wie im Vorwort zur 1. Auflage angedeutet wird, die bisher fehlende gemeinfaßliche Darstellung ersetzen, die sowohl vom theoretischen als auch vom praktischen Standpunkte aus ihren Zweck erfüllt. Trotz einer völligen „Durcharbeitung“ erfüllt auch die 2. Auflage die Ansprüche, die man an eine ernst zu nehmende gemeinfaßliche Darstellung zu stellen hat, keineswegs. Gemeinverständlich erfordert Richtigkeit und Klarheit in den praktischen und theoretischen Darlegungen. Beides fehlt in dem Buche. Dafür folgende Beispiele: S. 10.: „Von beson-

derer Bedeutung wurde die Schrottfrage erst durch die von den Gebrüdern Wilhelm Siemens Martin und Pierre Martin . . . gemachte Erfindung. . .“ S. 37: „Schrott teilt man ein in Schmelzeisen, Kern- und Stahlschrott, Eisen- und Gußspäne, Gußbruch und Eisenrückstände.“ Ferner ist die Liste der Schrottabnehmer veraltet, ebenso die der Schrotthändler überholt. Den Verfasser leitete zweifellos die beste Absicht; mit einem solchen „Nachschlage- und Handbuch“ kann man aber nur Schrotthändler erziehen, die der Verfasser selbst nicht gelten lassen will. E. Heinson.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

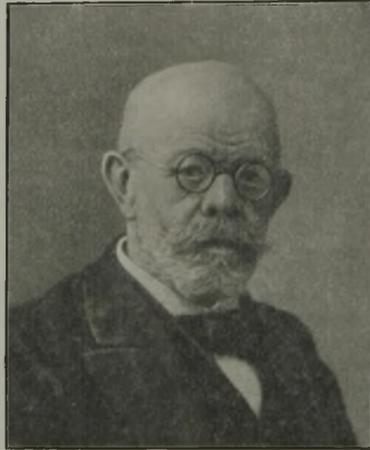
Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Bernd, Heinrich**, techn. Direktor u. Vorst.-Mitgl. des Baroper Walzw., A.-G., Barop i. W.
- Dietrich, Helmuth**, Hütteningenieur, Bochum, Joachim-Str. 7.
- Dobrowohl, Hermann**, Dipl.-Ing., Duisburg, Gustav-Adolf-Str. 13.
- Dreyer, Fritz**, Dipl.-Ing., Hamburg 26, Dimpfsweg 11.
- Escher, Max A.**, Oberingenieur, Concordiahütte, Engers a. Rhein.
- Goebel, Erwin**, Dipl.-Ing., Gleiwitz, O.-S., Wilhelm-Str. 44.
- Gude, Hans**, Dipl.-Ing., Hannover, Nelken-Str. 30.
- Hanel, Rudolf**, Dr.-Ing., Schoeller-Bleckmann-Stahlw., A.-G., Mürtzschlag, Steiermark.
- Hofmann, Franz Jos.**, Dr.-Ing., Dortmund, Knappenberger Str. 46.
- Holzhausen, Paul**, Dipl.-Ing., Magdeburg-Sudenburg, Barbara-Str. 13.
- Jansen, Franz**, Dipl.-Ing., Stahlwerkschef der Glockenstahlw. A.-G. vorm. Rich. Lindenberg, Remscheid-Hasten.
- Kanonenberg, Ernst**, Düsseldorf, Stahlhof, Grobblech-Verband.
- Kellner, Fritz**, Dipl.-Ing., Allgem. Vergasungs-Ges. m. b. H., Berlin-Halensee, Kurfürstendamm 73.
- Klinger, Paul**, Dr. phil., Chemiker, Abt.-Vorsteher d. Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen, Ortrud-Str. 21.
- Koehler, Fritz**, Dipl.-Ing., Hochofen-Betriebsassistent des Phoenix, A.-G., Abt. Hörder Verein, Hörde i. W., Süd-Str. 3.
- König, Ewald**, Ingenieur, Frankleben bei Merseburg.
- Kollmann, Adolf**, kaufm. Direktor der Preuß. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Zweigniederl. Bergwerksdirektion Hindenburg, Hindenburg, O.-S.
- Kühnel, Reinhold**, Dr.-Ing., Reg.-Baurat beim Eisenbahn-Zentralamt, Berlin-Friedenau, Frege-Str. 78.
- Lankhorst, Richard**, Hochofen-Betriebschef d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Blankenstein a. d. Ruhr, Wilhelm-Str. 45.
- Loewen, Fritz**, Betriebsingenieur der Stahlw. Eicken & Co., Hagen i. W., Bad-Str. 12.
- Maix, Fritz**, Dipl.-Ing., Scharnstein a. d. Alm, Ober-Oesterr.
- Münstermann, Ernst**, Dipl.-Ing., Gössnitz, S.-A., Schützen-Str. 38.
- zur Nieden, Artur**, Ingenieur, Hohenlimburg, Sundern-Str. 4.
- Petersen, Hans**, Ingenieur, Maschinenf. Heinrich Lanz, Mannheim.
- Puppe, Johann**, Dr.-Ing., Dr. techn. e. h., Dr.-Ing. e. h., Düsseldorf, Beethoven-Str. 19.
- Schilling, Robert**, Oberingenieur, Gleiwitz, O.-S., Kronprinzen-Str. 28a.
- Schlacher, Hans**, Obering., Leiter des Werkes Diemlach d. Fa. Felten & Guillaume, A.-G., Bruck a. d. Mur, Steiermark.
- Schmid, Hermann**, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Nickelblechf. Hille & Müller, Düsseldorf, Victoria-Str. 28.
- Schmidt, Paul**, Hüttendirektor a. D., Hagen i. W., Halle-Str. 17a.

August Haniel,

gestorben am 22. August 1925 in Düsseldorf.

Am 22. Oktober 1852 wurde August Haniel in Ruhrort geboren. Entwicklung und Wohlstand dieser kleinen, durch Rheinschiffahrt und Kohlenhandel so berühmten Stadt an der Ruhrmündung waren damals in der Hauptsache an die wirtschaftliche Tätigkeit der Familie Haniel geknüpft. Zwei Brüder, Gerhard und Franz Haniel, begannen zu Anfang des 19. Jahrhunderts mit Spedition, Schifffahrt und Handel die Gunst der örtlichen Lage Ruhrorts auszuwerten. Bald wurden sie weitergeführt: Die Kohlegewerkschaften an der Ruhr, das Hüttenwesen am Niederrhein und die Anfänge des deutschen Maschinenbaues traten in den Kreis ihrer Interessen. Bevor das erste Jahrzehnt zu Ende ging, waren sie bereits mit ihren angeheirateten Verwandten, Gottlob Jacoby und Heinrich Huyssen Besitzer der drei zur Gutehoffnungshütte vereinigten Hütten in Osterfeld, Sterkrade und Oberhausen. Franz Haniel konnte in einem langen Leben — er starb 1868 als 89jähriger in Ruhrort — das, was er in jungen Jahren begonnen, verbreitern und vertiefen. Seinem älteren Bruder Gerhard hat das Geschick die Gunsteines so langen Lebens versagt. Für ihn bedeutete die Beteiligung am Besitz und der Leitung der Gutehoffnungshütte, damals Jacoby, Haniel & Huyssen genannt, den Höhepunkt seines geschäftlichen Lebens. Sein Enkel ist August Haniel. Die Verbindung mit der Eisenindustrie war ihm durch die Gutehoffnungshütte von seinen Vätern überkommen, und sein ganzes Leben hat er diese Verbindung in Treuen gepflegt. Die äußeren Daten seines Lebens sind schnell gegeben: Bei einer so auf das Wesentliche der Dinge abgestellten und innerlich unabhängigen Natur wollen sie nicht allzuviel besagen. Nach dem Besuche der Ruhrorter Schule sowie der Hochschulen in Zürich, Stuttgart und Dresden, praktischer Arbeit auf einer sächsischen Fabrik und einem längeren Aufenthalte in England trat er am 1. Januar 1879 in die Dienste der Gutehoffnungshütte, zuerst in Sterkrade und dann in Oberhausen. Beide Male konnten ihm neue Arbeitsgebiete überwiesen werden, in Sterkrade die Einrichtung der Kettenschmiede und in Oberhausen der Uebergang vom Bessemer- zum Thomasverfahren. Es waren Jahre, die noch ganz unter den Folgewirkungen des schweren wirtschaftlichen Niederganges der 70er Jahre



standen. Durch Fleiß und Sparsamkeit ist in dieser Zeit die Grundlage für ein langsames Gelingen aus eigener Kraft geschaffen. August Haniel empfing hier Eindrücke, die für seine ganze Weltanschauung entscheidend geworden sind. Bereits Ende 1883 berief ihn das Vertrauen seiner Familie in den Aufsichtsrat der Gutehoffnungshütte. Noch in einer Reihe anderer Unternehmungen hat er sich betätigt: Gewerkschaft Fröhliche Morgensonne, Gewerkschaft Heinrich in Ueberruhr, Lokomotivfabrik Hohenzollern und Kabelwerk Rheydt. Sein Hauptinteresse lag aber bei der Gutehoffnungshütte. Hier wurde er 1896 zum Stellvertreter des Vorsitzenden, seines Veters Franz Haniel, gewählt. Zwei Jahrzehnte, bis zum Tode von Franz Haniel 1916, konnten die beiden Männer an diesem Unternehmen wirken: Wenn man des Einen gedenkt, kann man des Anderen nicht vergessen. Zusammen bestimmten sie den Geist, in dem die Geschäfte geführt wurden. In schwerer Zeit, von 1916 bis 1921, hat dann August Haniel im Sinne seiner Vorväter das Amt des Vorsitzenden verwaltet. 1921 trat er zurück, weil sich bei ihm die Beschwerden des Alters bemerkbar machten und er zu hoch von dem Amte des Vorsitzenden dachte, um es in schwachen Händen zu wissen. Das ist bezeichnend für seine Art: Die Pflichten, die er übernahm, erfüllte er ganz, am liebsten aber fern von der Öffentlichkeit. Die Öffentlichkeit hatte nichts zu vergeben, was ihn hätte reizen können, auf Freiheit und Unabhängigkeit des Privatmannes zu verzichten. Die engere und weitere Familie, die Freunde in den Verwaltungen der ihm nahestehenden Betriebe und die ländliche Umgebung des Gutsherrn, das war der Kreis, in dem er sich bewegte und wohl fühlte. Seine vornehme und gütige Persönlichkeit war immer klar: ehrlich, gewissenhaft und treu. Hier stand jemand, der dem Zeitgeiste der Revolution und Inflation keinerlei Konzessionen machte. Dabei nicht etwa einer, der kritiklos am Alten geklebt hätte, im Gegenteil, in allen wirtschaftlichen Fragen schreckte er nach sorgsamer Prüfung vor kühnen Entschlüssen nicht zurück, und jederzeit bekannte er sich zu seinen Handlungen. Wie rege war nicht bis zuletzt sein Interesse für technische Fragen geblieben! Er schied aus einer Welt, die er nicht mehr liebte, die aber gerade Männer wie August Haniel so nötig hat. A. W.

Schmitz, Konrad, Dr.-Ing., Betriebsing. im Walzw. der August Thyssen-Hütte, Hamborn a. Rhein 1, Kasino-Str. 2.

Schröder, Wilhelm, Ingenieur, Gelsenkirchen, Liborius-Str. 59.

Schwerber, Peter Paul, Dr., OBERINGENIEUR, Düren i. Rheinl., Aachener Str. 53.

Trenkler, Hugo R., Dr.-Ing., Direktor-Stellv. der Deutschen Mondgas- u. Nebenprodukten-Ges., Berlin-Steglitz, Humboldt-Str. 13.

Trurnil, Friedrich, Ing., Stahlwerkschef der Edeldahl-Abt. der Rhein. Metallw.- u. Maschinenf., A.-G., Düsseldorf-Rath.

Veith, Béla, Hofrat, Delegierter Verwaltungsrat der Soc. An. de Resita, Salzburg, Oesterr., Mönchstein.

Weber, Ernst Karl, Ingenieur, Duisburg-Wanheimerort, Drossel-Str. 10.

Wüster, Reinhard, Dipl.-Ing., Bergassessor, Essen-Bredeney, Bracht-Str. 30.

Gestorben.

Broich, Carl, Stahlwerkschef, Dortmund. 30. 9. 1925.

Filius, Carl, Direktor, Duisburg. 10. 10. 1925.

Fraenkel, Felix, Dr., Köln. 27. 8. 1925.

Gärtner, Ewald, Düsseldorf-Oberkassel. 26. 9. 1925.

Horn, Alfred, Hochofenchef, Geisweid. 11. 7. 1925.

Habersang, Wilhelm, Ingenieur, Dortmund. 23. 9. 1925.

Müller, Bruno, Konsul, Tokio. 5. 5. 1925.

Petersen, Hermann, Dipl.-Ing., Düsseldorf. 8. 10. 1925.

Sauerbier, M. OBERINGENIEUR, Weidenau. 28. 7. 1925.

**Die nächste Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute
findet am 28. und 29. November 1925 in Düsseldorf statt.**