Leiter des wirtschaftlichen Teiles Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Leiter des technischen Teiles Dr.-Ing. O. Petersen, stellvertr. Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Nr. 21. 21. Mai 1914. 34. Jahrgang.

Die neue Großeisenindustrie-Verordnung.

Von Dr. J. Reichert, Geschäftsführer des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die neue Bekanntmachung des Bundesrats, betreffend den Betrieb der Anlagen der Großeisenindustrie vom 4. Mai 1914, ist ein Erfolg, den die Arbeiterverbände mit ihrer maßlosen Bearbeitung der gesetzgebenden Körperschaften erzielt haben. Trotzdem die geltende Verordnung erst fünf Jahre in Kraft ist, wird sie jetzt schon durch eine neue und verschärfte Bekanntmachung ersetzt. Das ist wieder ein Beweis für die schon so oft beklagte überhastete Gesetzmacherei. Zu Anfang des vorigen Jahres hatte der Staatssekretär Dr. Delbrück im Reichstag noch erklärt, er halte eine Aenderung der Verordnung für voreilig und er könne deshalb lediglich Ermittlungen über drei Fragen anstellen lassen, welche sich auf die Verkürzung der Hauptpausen, auf die Anrechnung der kürzeren Arbeitsunterbrechungen auf die Pausen und die Verlängerung der Mindestruhezeit beziehen. Im November 1913 wurde dagegen bekannt, daß die Regierung über diese anfänglich geäußerte Absicht hinauszugehen und an eine Aenderung der geltenden Vorschriften heranzutreten beabsichtige. Deswegen wurde am 17. Dezember 1913 im Reichsamt des Innern eine Beratung abgehalten, zu der eine Reihe von Arbeitgebern und Arbeitnehmern zugezogen waren. Solche Sachverständige haben auch bei der Feststellung der alten Verordnung mitgewirkt. Allein damals erhielten die Beteiligten den Wortlaut des Verordnungsentwurfs vorher zur Kenntnis zugesandt, diesmal aber beschränkte sich die Regierung darauf, den Sachverständigen folgende zehn Fragen vorzulegen:

1. Sollen die Ueberarbeitsverzeichnisse in Zukunft den Gewerbeinspektoren unmittelbar übersandt werden?
2. Soll in den Ueberarbeitsverzeichnissen die Arbeit an den Sonn- und Festtagen von der werktäglichen Ueberarbeit getrennt werden?
3. Soll die Vorschrift im § 3 Abs. 1, Satz 3, die gestattet, Arbeitsunterbrechungen von weniger als einer Viertelstunde auf die Pausen anzurechnen, beseitigt werden?
4. Soll die Vorschrift im § 3 Abs. 2, Satz 2, die eine Verkürzung der Hauptpausen auf weniger als eine Stunde gestattet, beseitigt werden?
5. Soll im § 4 Abs. 1 die Mindestruhezeit allgemein auf zehn Stunden erhöht werden?
6. Soll diese Ruhezeit bei vierzehnstündiger Beschäftigung auf zwölf Stunden erhöht werden?
7. Soll die Höchstdauer der Arbeitsstunden in einer Schicht auf vierzehn Stunden ausschließlich der Pausen bemessen werden?
8. Sollen vierundzwanzigstündige Wechselschichten verboten werden?
9. Soll vorgeschrieben werden, daß eine Abschrift der auf Grund des § 3 Abs. 3 gewährten Ausnahmebewilligungen in den Werken zum Aushang gebracht wird?
10. Wann sollen die neuen Vorschriften in Kraft treten?

Aus diesen Fragen war natürlich nicht klar zu erkennen, welche Entscheidung die Regierung zu treffen gedachte und welche Fassung die neuen Vorschriften erhalten sollten. Außerdem konnte man nicht annehmen, daß die Regierung auch noch andere Fragen, die nicht zur Beratung gestellt waren, in der neuen Verordnung lösen wollte. Leider ist dies, wie später nachgewiesen wird, geschehen.

An der genannten Beratung nahmen von Arbeitgeberseite teil Reichstagsabgeordneter Rechtsanwalt Wilhelm Meyer, Hannover, Vorsitzender des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller; Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. D. Sc. Fr. Springorum, Dortmund, Vorsitzender des Vereins deutscher Eisenhüttenleute; Generaldirektor Geheimrat Fromm, Rosenberg (Bayern); Ingenieur Görtz, Hörde (Westf.); Dr. Hahn, Berlin; Landtagsabgeordneter Kommerzienrat Hinsberg, Rombach; Generaldirektor Dr.-Ing. Max Meier, Bismarckhütte; Direktor Molien, Düsseldorf; Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. Paul Reusch, Oberhausen, und Hüttenbesitzer Hermann Röchling, Völklingen.

Obwohl diese Arbeitgeber fast ausnahmslos dem Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller angehören, hielt es der Vorstand dieses Vereins doch für erforderlich, auch seinerseits zu den zehn Fragen Stellung zu nehmen. Er tat dies in seiner Sitzung vom 14. Januar d. J. und richtete daraufhin an den Staatssekretär des Innern eine ausführliche Eingabe, die später auch den meist beteiligten Bundesregierungen bekanntgegeben worden ist. Danach hat der Verein die beiden ersten der zur Beratung gestellten Fragen bejaht, darüber hinaus aber verlangt, daß die Ueberarbeitsverzeichnisse aus drei Listen bestehen sollen, von denen die eine

die werktägliche Ueberarbeit, die zweite die Ueberarbeit an Sonn- und Festtagen und die dritte diejenigen Arbeitsstunden an Sonn- und Festtagen aufzunehmen hat, die nicht als Ueberarbeit anzusehen sind. Außerdem hat er verlangt, daß auch die Minderarbeit, d. h. die Feierschichten und -stunden, amtlich ermittelt werden. Die fünf folgenden Fragen hat er verneint und dabei seine Stellungnahme eingehend begründet. Hinsichtlich der Wechselschichten hat er die Einsetzung eines Sachverständigenausschusses beantragt, der für eine Aenderung der bestehenden Arbeitsregelung Vorschläge machen soll. Einen besonderen Anschlag über die gewährten Pausenausnahmebewilligungen hielten die Arbeitgeber nicht für erforderlich.

Es ist recht bedauerlich, daß diese Ansichten und Anträge der Industriellen bei der Regierung in der neuen Verordnung vom 4. Mai 1914 größtenteils keine Beachtung gefunden haben. Zum leichteren Vergleich der künftigen mit den geltenden Bestimmungen sollen die beiden Verordnungen einander gegenübergestellt werden.

Die geltende Bekanntmachung vom 19. Dezember 1908.

Auf Grund der §§ 120e, 139b der Gewerbeordnung hat der Bundesrat folgende Bestimmungen über den Betrieb der Anlagen der Großeisenindustrie erlassen.

§ 1.

Die nachstehenden Bestimmungen finden Anwendung auf die folgenden Werke der Großeisenindustrie:

Hochofenwerke, Hochofen- und Röhrengießereien, Stahlwerke, Puddelwerke, Hammerwerke, Preßwerke und Walzwerke.

Sie finden Anwendung auf alle Betriebsabteilungen dieser Werke einschließlich derjenigen Reparaturwerkstätten und Nebenbetriebe, die mit ihnen in einem unmittelbaren, betriebstechnischen Zusammenhange stehen.

§ 2.

Alle Arbeiter, die über die Dauer der regelmäßigen täglichen Arbeitszeit (§ 134b Abs. 1 Nr. 1 der Gewerbeordnung) hinaus beschäftigt werden, sind mit Namen in ein Verzeichnis einzutragen, das für jeden einzelnen über die Dauer der regelmäßigen, täglichen Arbeitszeit und der Ueberstunden, die er an den einzelnen Tagen geleistet hat, genau Auskunft gibt. Das Verzeichnis ist nach dem Schlusse jedes Monats der Ortspolizeibehörde einzusenden. Der höheren Verwaltungsbehörde bleibt es vorbehalten, nähere Bestimmungen über seine Form zu erlassen.

Die höhere Verwaltungsbehörde kann auf Antrag diejenigen Unternehmer von der Führung dieses Verzeichnisses befreien, welche die Lohnlisten nach einem vorgeschriebenen Muster führen lassen, ihre Einsicht dem im § 139b der Gewerbeordnung bezeichneten Beamten jederzeit gestatten und ihm die von der höheren Verwaltungsbehörde bezeichneten Auszüge aus den Lohnlisten einreichen.

§ 3.

In allen Schichten, die länger als acht Stunden dauern, müssen jedem Arbeiter Pausen in einer Gesamtdauer von mindestens zwei Stunden gewährt werden. Unterbrechungen der Arbeit von weniger als einer Viertelstunde kommen auf diese Pausen nicht in Anrechnung. Ist jedoch in einzelnen Betriebsabteilungen die Arbeit naturgemäß mit zahlreichen, hinlängliche Ruhe gewährenden Unterbrechungen verbunden, so kann die höhere Verwaltungsbehörde für eine solche Betriebsabteilung auf Antrag unter Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs gestatten, daß diese Arbeitsunterbrechungen auch dann auf die zweistündige Gesamtdauer der Pausen in Anrechnung zu bringen sind, wenn die einzelnen Unterbrechungen von kürzerer als einviertelstündiger Dauer sind.

Eine der Pausen (Mittags- oder Mitternachtspause) muß mindestens eine Stunde betragen und zwischen das Ende der fünften und den Anfang der neunten Arbeitsstunde fallen. In Fällen, wo dies die Natur des Betriebs oder Rücksichten auf die Arbeiter geboten erscheinen

Die neue Bekanntmachung vom 4. Mai 1914.

Auf Grund der §§ 120f, 139b der Gewerbeordnung hat der Bundesrat folgende Bestimmungen über den Betrieb der Anlagen der Großeisenindustrie erlassen:

§ 1.

Die nachstehenden Bestimmungen finden Anwendung auf die folgenden Werke der Großeisenindustrie:

Hochofenwerke, Hochofen- und Röhrengießereien, Stahlwerke, Puddelwerke, Hammerwerke, Preßwerke und Walzwerke.

Sie finden Anwendung auf alle Betriebsabteilungen dieser Werke einschließlich derjenigen Reparaturwerkstätten und Nebenbetriebe, die mit ihnen in einem unmittelbaren, betriebstechnischen Zusammenhange stehen.

§ 2.

Alle Arbeiter, die über die Dauer der regelmäßigen Arbeitszeit (§ 134b Abs. 1 Nr. 1 der Gewerbeordnung) hinaus oder an Sonn- und Festtagen beschäftigt werden, sind mit Namen in ein Verzeichnis einzutragen, das für jeden einzelnen über die Dauer seiner regelmäßigen, täglichen Arbeitszeit, seiner Arbeit an Sonn- und Festtagen und der Ueberstunden, die er an den einzelnen Werktagen geleistet hat, genaue Auskunft gibt. Als Arbeit an Sonn- und Festtagen gilt dabei alle Arbeit, die innerhalb der nach § 105b Absatz 1 der Gewerbeordnung in jedem Werke zu gewährenden vierundzwanzigstündigen oder sechsunddreißigstündigen Ruhezeit geleistet wird. Das Verzeichnis ist nach dem Schlusse jedes Monats dem Gewerbeaufsichtsbeamten einzusenden. Der höheren Verwaltungsbehörde bleibt es vorbehalten, nähere Bestimmungen über seine Form zu erlassen.

Die höhere Verwaltungsbehörde kann auf Antrag diejenigen Unternehmer von der Führung dieses Verzeichnisses befreien, welche die Lohnlisten nach einem vorgeschriebenen Muster führen lassen, ihre Einsicht dem Gewerbeaufsichtsbeamten jederzeit gestatten und ihm die von der höheren Verwaltungsbehörde bezeichneten Auszüge aus den Lohnlisten einreichen.

§ 3.

In allen Schichten, die länger als acht Stunden dauern, müssen jedem Arbeiter Pausen in einer Gesamtdauer von mindestens zwei Stunden gewährt werden. Unterbrechungen der Arbeit von weniger als einer Viertelstunde kommen auf diese Pausen nicht in Anrechnung.

Eine der Pausen (Mittags- oder Mitternachtspause) muß mindestens eine Stunde betragen und zwischen das Ende der fünften und den Anfang der zehnten Arbeitsstunde fallen. In Fällen, wo dies die Natur des Betriebes oder Rücksichten auf die Arbeiter geboten erscheinen

lassen, kann die höhere Verwaltungsbehörde auf besonderen Antrag unter Vorbehalt des Widerrufs gestatten, daß diese Pause — unbeschadet der Gesamtdauer der Pausen von zwei Stunden — auf eine halbe Stunde beschränkt wird.

Wenn Rücksichten auf die Arbeiter dies geboten erscheinen lassen und die Schicht nicht länger als elf Stunden dauert, kann die höhere Verwaltungsbehörde in gleicher Weise gestatten, daß die Pausen auf eine Stunde beschränkt werden.

Soweit dies zur Vermeidung von Betriebsgefahren nötig und die Einstellung von Ersatzarbeitern mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist, können die Arbeiter angehalten werden, während der Pause in der Nähe der Arbeitsstelle zu bleiben, um in dringenden Fällen zur Hilfeleistung bereit zu sein.

§ 4.

Vor dem Beginne der regelmäßigen, täglichen Arbeitszeit (§ 134 b Abs. 1 Nr. 1 der Gewerbeordnung) muß für jeden Arbeiter eine ununterbrochene Ruhezeit von mindestens acht Stunden liegen.

Diese Bestimmung findet auf die Regelung der Wechselschichten keine Anwendung.

§ 5.

Die Bestimmungen der §§ 3, 4 finden keine Anwendung auf Arbeiten, die in Notfällen unverzüglich vorgenommen werden müssen. Sind solche Arbeiten in Abweichung von den Bestimmungen der §§ 3, 4 ausgeführt worden, so ist dies der Ortspolizeibehörde binnen drei Tagen schriftlich anzuzeigen.

Wenn Naturereignisse oder Unglücksfälle den regelmäßigen Betrieb eines Werkes unterbrochen haben, können Ausnahmen von den Bestimmungen der §§ 3, 4 auf die Dauer von vier Wochen durch die höhere Verwaltungsbehörde, auf längere Zeit durch den Reichskanzler zugelassen werden.

§ 6.

In den im § 1 bezeichneten Werken muß an einer in die Augen fallenden Stelle eine Tafel ausgehängt werden, die in deutlicher Schrift die vorstehenden Bestimmungen wiedergibt.

§ 7.

Die vorstehenden Bestimmungen treten am 1. April 1909 in Kraft.

Berlin, den 19. Dezember 1908.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers.
von Bethmann-Hollweg.

lassen, kann die höhere Verwaltungsbehörde ausnahmsweise auf besonderen Antrag unter Vorbehalt des Widerrufs gestatten, daß diese Pause — unbeschadet der Gesamtdauer der Pausen von zwei Stunden — bis auf eine halbe Stunde beschränkt wird, wenn sich in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle gut eingerichtete Räume zum Einnehmen der Mahlzeiten befinden.

Wenn Rücksichten auf die Arbeiter dies geboten erscheinen lassen und die Schicht nicht länger als elf Stunden dauert, kann die höhere Verwaltungsbehörde in gleicher Weise gestatten, daß die Pausen auf eine Stunde beschränkt werden.

Soweit dies zur Vermeidung von Betriebsgefahren nötig und die Einstellung von Ersatzarbeitern mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist, können die Arbeiter angehalten werden, während der Pause in der Nähe der Arbeitsstelle zu bleiben, um in dringenden Fällen zur Hilfeleistung bereit zu sein.

§ 4.

Jedem Arbeiter, dessen regelmäßige Schicht länger als acht Stunden dauert, ist nach Beendigung seiner Arbeitszeit eine ununterbrochene Ruhezeit von mindestens zehn Stunden zu gewähren, bevor er wieder beschäftigt werden darf.

Abgesehen von den regelmäßigen Wechselschichten darf die Arbeitszeit, die zwischen zwei solchen Ruhezeiten liegt, auch durch Ueberarbeit nicht über sechzehn Stunden einschließlich der Pausen ausgedehnt werden.

Zu einer vierundzwanzigstündigen Wechselschicht dürfen Arbeiter nur herangezogen werden, wenn sie zwölf Stunden vorher und zwölf Stunden nachher von jeder Arbeit freigelassen werden.

§ 5.

Die Bestimmungen der §§ 3, 4 finden keine Anwendung auf Arbeiten, die in Notfällen unverzüglich vorgenommen werden müssen. Sind solche Arbeiten in Abweichung von den Bestimmungen der §§ 3, 4 ausgeführt worden, so ist dies dem Gewerbeaufsichtsbeamten unter Angabe der Betriebsabteilung, der Gründe für die Notstandsarbeiten und der Zahl der dabei beschäftigten Arbeiter binnen drei Tagen schriftlich anzuzeigen.

Wenn Naturereignisse oder Unglücksfälle den regelmäßigen Betrieb eines Werkes unterbrochen haben, können Ausnahmen von den Bestimmungen der §§ 3, 4 auf die Dauer von vier Wochen durch die höhere Verwaltungsbehörde, auf längere Zeit durch den Reichskanzler zugelassen werden.

§ 6.

In den im § 1 bezeichneten Werken muß an einer in die Augen fallenden Stelle eine Tafel ausgehängt werden, die in deutlicher Schrift diese Bekanntmachung widergibt.

Wenn auf Grund der Absätze 2 oder 3 des § 3 von der höheren Verwaltungsbehörde eine Ausnahme gestattet wird, so ist außerdem eine Abschrift der Verfügung der höheren Verwaltungsbehörde innerhalb der Betriebsstätte an einer den beteiligten Arbeitern leicht zugänglichen Stelle auszuhängen.

§ 7.

Die vorstehenden Bestimmungen treten ab 1. Dezember 1914 in Kraft und an Stelle der Bekanntmachung vom 19. Dezember 1908 (Reichsgesetzbl. S. 650).

Die auf Grund des § 3 der Bekanntmachung vom 19. Dezember 1908 gestatteten Ausnahmen bleiben, wenn ihre Dauer nicht auf einen kürzeren Zeitpunkt beschränkt ist, bis zum 30. November 1914 in Geltung, treten aber am 1. Dezember 1914 sämtlich außer Kraft.

Berlin, den 4. Mai 1914.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers.
Delbrück.

Wenn im Jahre 1908 beim Erlaß der Bekanntmachung auf § 120e und jetzt auf § 120f (siehe oben) Bezug genommen wird, so hat dies keine weitere Bedeutung, denn § 120f entspricht dem früheren Absatz 3 des § 120e. Nach der in Betracht kommenden Vorschrift können für solche Gewerbe, in denen durch übermäßige Dauer der täglichen Arbeitszeit die Gesundheit der Arbeiter gefährdet wird, nach Anhörung der Beteiligten Bestimmungen über Dauer, Beginn und Ende der zulässigen täglichen Arbeitszeit, über die Pausen und über die Durchführung dieser Vorschriften getroffen werden. § 139b räumt den Gewerbeaufsichtsbeamten alle amtlichen Befugnisse der Ortspolizeibehörde, insbesondere das Recht zur jederzeitigen Revision der Anlagen ein. Außerdem legt dieser Paragraph den Arbeitgebern die Verpflichtung auf, den genannten Beamten oder der Polizeibehörde die vom Bundesrat oder der Landeszentralbehörde angeordneten statistischen Mitteilungen über die Arbeiterverhältnisse zu liefern.

In der neuen Verordnung treten die Gewerbeaufsichtsbeamten an die Stelle der Ortspolizeibehörde (§§ 2 und 5). Ihnen sind künftig die Ueberarbeitsverzeichnisse unmittelbar zuzusenden, ihnen ist gegebenenfalls Einblick in die Lohnlisten zu gestatten, ihnen sind auf Verlangen Auszüge zur Verfügung zu stellen und ihnen ist von Notstandsarbeiten unmittelbar Kenntnis zu geben. Erhält dadurch der amtliche Verkehr eine Vereinfachung, so tritt auf der anderen Seite durch die Bestimmung, daß bei Notstandsarbeiten die Betriebsabteilung, die Gründe für die Notstandsarbeiten und die Zahl der dabei beschäftigten Arbeiter schriftlich anzuzeigen sind, eine Mehrbelastung der Werke an Schreibarbeit ein.

Als Ueberstunden (§ 2) gelten gegenwärtig diejenigen Arbeitsstunden, welche die regelmäßige Arbeitszeit überschreiten, d. h. im Anschluß an eine volle Schicht geleistet werden. Was als regelmäßige Arbeitszeit in den einzelnen Betrieben anzusehen ist, darüber enthalten die Arbeitsordnungen der Werke Bestimmungen. Mehrere Firmen hatten nun in ihren Arbeitsordnungen die Vorschrift aufgenommen, daß auch die immer wiederkehrenden sonntäglichen Erneuerungs-, Reinigungs- und Vorbereitungsarbeiten zur regelmäßigen Arbeitszeit gehören, und weigerten sich, in den Ueberarbeitsverzeichnissen die sonntäglichen Arbeitsstunden, soweit sie nicht im Anschluß an eine Schicht geleistet waren, zu verzeichnen. Dagegen suchte man von seiten der Gewerbeaufsichtsbeamten vorzugehen und stützte sich dabei auf den Erlaß des preußischen Handelsministers vom 19. Januar 1909. Darnach wird nämlich als Ueberarbeit jede Ueberschreitung der durch die Arbeitsordnung festgesetzten Arbeitszeit und jede Sonntagsarbeit, die nicht einen Bestandteil der regelmäßigen Wechselschichten bildet, betrachtet. Offenbar wird so der Verordnung vom Handelsminister eine Auslegung gegeben, die sich nicht mit ihrem Wortlaut deckt. Daher waren jene Werke im vollen Recht. Nunmehr tritt man dem erwähnten Verfahren entgegen und verlangt die Aufzeichnung aller sonn- und festtäglichen Arbeitsstunden, gleichgültig, ob es sich um sonn- und festtägliche Ueberstunden oder um andere Arbeitsstunden handelt, gleichgültig, ob diese Sonntagsarbeit in der Arbeitsordnung als regelmäßige Arbeitszeit bezeichnet wird oder nicht. Demnach müssen künftig auch die gesamten sonntäglichen Wechselschichten als Ueberarbeit gebucht werden, während sie als regelmäßige Arbeitsstunden bisher nicht verzeichnet zu werden brauchten. Damit hat man wider alles Erwarten eine einschneidende Bestimmung geschaffen, die viel Unwillen erregen dürfte. Den Sachverständigen waren dahinzielende Fragen nicht vorgelegt worden, und auch in der am 17. Dezember 1913 im Reichsamt des Innern abgehaltenen Beratung war keine Rede davon. Eine solch unangenehme Ueberraschung hätte nicht eintreten können, wenn man den sowohl durch Eingaben wie im Reichstag mehrfach ausgesprochenen Wunsch der Beteiligten erfüllt und, wie im Jahre 1908, den Entwurf der Verordnung veröffentlicht hätte. Wenn nach der neuen Vorschrift die ganze Dauer der Wechselschichten in die Ueberarbeitslisten aufgenommen wird, so werden die Ueberarbeitszahlen im Jahre 1915 ganz gewaltig in die Höhe schnellen und dann werden die Arbeitervertreter, die sich jetzt schon in Verhetzung und Verdrehung gegenseitig überbieten, neuen Stoff erhalten, den sie in Parlament und Presse ausschlachten können. Es ist nicht recht ersichtlich, warum man diese neue Bestimmung geschaffen hat. Die Verordnung bezweckt ja im wesentlichen, die Arbeitsverhältnisse in der Großeisenindustrie klarzustellen. Einer solchen Klarstellung bedürfen jedoch die Arbeitsstunden, die in Wechselschichten geleistet werden, keineswegs, da die Zahl der in Betracht kommenden Hochofenarbeiter bekannt ist und deswegen der Umfang der Wechselschichtsarbeit, ohne die jetzt erforderliche große Schreibarbeit, genau ermittelt werden könnte.

Weiterhin wird in dem neuen § 2 zwischen werktäglicher Ueberarbeit einerseits, sonn- und festtäglichen Arbeitsstunden anderseits unterschieden. Diese Trennung hatte der preußische Handelsminister in den Berichten der Gewerberäte bereits im Jahre 1910 vornehmen lassen, nachdem der Verein Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller darauf hingewiesen hatte, daß die Arbeitsstunden an Sonn- und Feiertagen, die nicht im Anschluß an eine Schicht geleistet werden, ganz anders zu beurteilen sind als die eigentlichen Ueberstunden. Mit der Anordnung des Handelsministers und mit der neuen Bestimmung ist der Antrag des Vereins jedoch keineswegs ganz erfüllt. Denn es wird, wie bereits oben erwähnt, von uns mit Recht eine Dreiteilung des Ueberarbeitsverzeichnisses verlangt, derart, daß einmal die werktäglichen Ueberstunden, dann die sonn- und festtägliche Ueberarbeit und zum dritten diejenigen sonn- und festtäglichen Arbeitsstunden besonders aufgezeichnet werden, die nicht Ueberarbeit sind, d. h. also, die nicht im Anschluß an eine Schicht ge-

leistet werden und vor deren Beginn die gesetzliche Ruhezeit eingehalten worden war. Hoffentlich sorgt der Minister in einem Erlaß dafür, daß diese Dreiteilung eingeführt wird. Das wäre im Interesse der Klarstellung des Umfangs der wirklichen Ueberarbeit wünschenswert. Außerdem müßte ein Weg gefunden werden, den Werken die Aufzeichnung der Wechselschichten als Ueberarbeit zu erlassen. In der Ausführungsanweisung des Ministers wäre, wie sich der Staatssekretär des Innern auf eine Eingabe des mehrfach genannten Vereins ausgesprochen hat, ferner die Aufzeichnung der Minderarbeit, d. h. die Ermittlung der Feierschichten und Feierstunden zu regeln.

Eine erhebliche Verschärfung haben auch die Bestimmungen über die Pausen (§ 3) erfahren. Bisher konnte es nämlich von der höheren Verwaltungsbehörde, das ist in Preußen der Regierungspräsident, erlaubt werden, daß Arbeitsunterbrechungen von weniger als einer Viertelstunde auf die zweistündigen Pausen in Anrechnung gebracht werden können, sofern die Arbeit naturgemäß mit zahlreichen, hinlängliche Ruhe gewährenden Unterbrechungen verbunden ist. Dieser Bestimmung haben die Industriellen, wie die zahlreichen dahinzielenden Anträge beweisen, stets großen Wert beigelegt. Die höhere Verwaltungsbehörde dagegen hat von vornherein die meisten derartigen Gesuche abgeschlagen. Es ist recht bedauerlich, daß man jetzt diese für viele Werke und Arbeiter sehr erwünschte Bestimmung aufgehoben hat. Die andere Ausnahmegewährung hinsichtlich der Dauer der Hauptpausen zur Mittags- und Mitternachtszeit hat man nunmehr ausdrücklich als Ausnahme bezeichnet und eine erschwerende Bedingung auferlegt. Die Genehmigung zur Verkürzung der Hauptpausen bis zu einer halben Stunde soll nämlich nur dann gewährt werden, wenn es erstens die Natur des Betriebes oder Rücksichten auf die Arbeiter geboten erscheinen lassen und zweitens, wenn sich in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle gut eingerichtete Räume zur Einnahme der Mahlzeiten befinden. Diese Erlaubnis kann den Werken, die diese Pausenverkürzung nötig haben, sehr viel Geld kosten. Das ist wieder einmal ein Beweis dafür, daß nicht nur die Arbeiterversicherung, sondern auch die Arbeiterschutzbestimmungen den Unternehmern hohe Kosten auferlegen.

Eine weitere Belästigung bringt die neue Verordnung (§ 4) mit der Verlängerung der ununterbrochenen Ruhezeit von acht auf zehn Stunden. Die Bestimmung läuft offensichtlich darauf hinaus, die zwei Stunden überschreitenden Ueberarbeitsfälle möglichst einzuschränken. Denn, wenn zu einer Zwölfstundenschicht beispielsweise drei Ueberstunden kommen, so kann der Arbeiter am nächsten Tage seine Arbeit nicht zur festgesetzten Zeit, sondern erst eine Stunde nach Schichtbeginn wieder aufnehmen. Solche Störungen sind natürlich für den Betrieb recht unangenehm. Am einschneidendsten wirkt jedoch die Bestimmung, wonach die tägliche Arbeitszeit einschließlich der Pausen und der etwaigen Ueberarbeit höchstens sechzehn Stunden betragen darf. Damit sind — von Notfällen abgesehen — länger als vierstündige Ueberarbeitsfälle unmöglich gemacht. So kommen unter Umständen die Betriebe dadurch zum Stillstand, daß, trotzdem unentbehrliche und unersetzliche Arbeiter fehlen, deren Vorderleute, die bereits eine volle Schicht hinter sich haben, keine ganze zweite Schicht leisten dürfen. Es müßte denn sein, daß das Ausbleiben unentbehrlicher und unersetzlicher Arbeiter als Notfall anerkannt wird. Eine weitere Folge der Bestimmung wird sein, daß Reparaturarbeiten, die nicht in wenigen Stunden zu erledigen sind, in stärkerem Umfange von den Werk- auf die Sonntage verschoben werden, sofern die Arbeiter überhaupt die Möglichkeit haben sollen, stets ihren vollen Wochenlohn zu verdienen.

Während die Wechselschichten in der geltenden Verordnung (§ 4) unberührt sind, wird in der neuen Bekanntmachung bestimmt, daß Arbeiter nur dann zu vierundzwanzigstündigen Wechselschichten herangezogen werden dürfen, wenn sie zwölf Stunden vorher und nachher von jeder Arbeit freigelassen werden. Notfälle lassen selbstverständlich auch hier Ausnahmen zu.

Bisher brauchte nur die Bekanntmachung (§ 5) in den einzelnen Betrieben ausgehängt zu werden. Von nun an müssen auch die den Werken eingeräumten Pausenausnahmen angeschlagen werden.

Als Tag des Inkrafttretens (§ 7) der neuen Verordnung ist der 1. Dezember 1914 bestimmt. Spätestens am Tage vorher treten die Ausnahmen außer Kraft, die den Werken hinsichtlich der Pausen gestattet sind. Die Werke, die auch weiterhin auf die Ausnahme von Pausenbestimmungen angewiesen sind, müssen also bei der höheren Verwaltungsbehörde rechtzeitig ihre Anträge stellen.

Die Verordnung ist von dem Staatssekretär des Innern, Dr. Delbrück, unterzeichnet. Das ist derselbe Staatssekretär, der in der Reichstagssitzung vom 20. Januar 1914 aussprach, daß unsere sozialpolitische Gesetzgebungsarbeit an einem gewissen Abschluß angelangt sei und daß nunmehr eine Pause eintreten müsse. In derselben Rede prägte Delbrück auch das treffliche Wort, daß den Arbeitgebern die wirtschaftliche und moralische Ellbogenfreiheit, die sie nötig haben, um der deutschen Industrie auf dem Weltmarkte die führende Stellung zu erhalten, nicht genommen werden dürfe. Diese Rede findet durch die neue Großeisenverordnung leider keine Bestätigung.

Untersuchungen über die Reduzierbarkeit von Eisenerzen in strömenden Gasen.[1]

Von Dr.-Ing. Ludwig Mathesius in Berlin-Nikolassee.

In den beiden Hauptversammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom Dezember 1912 und Mai 1913 sind eingehende Berichte erstattet worden über die zurzeit in Anwendung befindlichen Verfahren zum Brikettieren und Sintern von Gichtstaub, Erzschliech und mulmigen Eisenerzen. In der letzterwähnten Versammlung sind vorläufige Mitteilungen gemacht worden über die Ergebnisse umfänglicher, im eisenhüttenmännischen Laboratorium der Königlichen Technischen Hochschule Berlin ausgeführter Versuche, welche den Zweck hatten, die Reduzierbarkeit der durch oben erwähnte Verfahren gewonnenen stückigen Materialien in strömenden Gasen bei verschiedenen Temperaturen festzustellen. In nachstehendem soll nun ein eingehenderer Bericht über diese Arbeiten gegeben werden.

Ehe an die Bearbeitung des Themas herangetreten werden konnte, mußte ein analytisches Verfahren zur Trennung des metallischen Eisens von seinen Oxyden ausgearbeitet werden, um mit Sicherheit die Zusammensetzung der erhaltenen Erzeugnisse analytisch feststellen zu können. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, die ganze Ausarbeitung des Verfahrens zu schildern; dieselbe ist in der durch die Fußnote gekennzeichneten Dissertation eingehend dargestellt. Es sei deshalb nur kurz die Arbeitsvorschrift für die Ausführung der hier in Betracht kommenden Trennungen zusammengefaßt:

Man wäge von der Probe etwa 0,3 bis 0,4 g, je nach dem Eisengehalte, in ein Becherglas ein und überschichte diese mit 70 ccm einer Brom-Ammonazetatlösung. Die Lösung bereitet man dadurch, daß man in 20 ccm Wasser Ammonazetat auflöst, bis eine kalt gesättigte Lösung entsteht, und dann Brom bis zur Sättigung zugibt. Die Lösung schäumt sehr lebhaft auf, weshalb der Bromzusatz nur sehr vorsichtig erfolgen darf. Hierauf verdünnt man bis auf 70 ccm mit Wasser. Diese Verdünnung soll ein allzu starkes Erwärmen der Lösung bei der Oxydation des metallischen Eisens verhüten, so daß eine Einwirkung der Essigsäure auf Eisenoxyde vermieden wird, die bei einer Erwärmung der Lösung eintreten würde, da Essigsäure geglühte Eisenoxyde in der Kälte nicht anzugreifen vermag, während beim Erwärmen eine merkliche Einwirkung erfolgt. Man setzt noch etwas Brom nach, läßt fünf Minuten stehen und filtriert über ein Asbestfilter. Das Filtrat, in dem sich die Hauptmenge metallischen Eisens befindet, wird eingedampft. Um hierbei allzu große Belästigung durch Bromdämpfe zu vermeiden, kann man durch Zugabe von Ammoniak das freie Brom binden. Das Filter bringt man mit den noch ungelösten Bestandteilen in einen Erlenmeyerkolben von 1 l Inhalt,[1]) gibt 300 ccm Wasser, 3 ccm Brom hinzu und leitet einige Minuten Chlorgas ein. Dann bedeckt man den Kolben mit einem kleinen Uhrglase, bringt ihn auf ein Wasserbad und erwärmt zunächst etwa 1½ Stunden lang gelinde, dann eine Stunde lang stärker, bis das überschüssige Brom ausgetrieben ist. Die Anwendung eines großen Erlenmeyerkolbens verhindert, da seine große Oberfläche fast wie ein Rückflußkühler stark abkühlend wirkt, ein vorzeitiges Entweichen des Chlorbromgemisches. Dann filtriert man wieder über Asbest in eine Porzellanschale, wäscht zunächst mit kaltem, dann mit heißem Wasser aus, bis alles Brom entfernt ist, und vereinigt dann dieses Filtrat mit dem ersten. In diesem befindet sich nun das gesamte metallische Eisen. Man dampft die Lösung zur Trockene, versetzt mit Schwefelsäure und erhitzt auf dem Finkenerturme bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen, um sicher alles Brom zu verjagen und alle organische Substanz zu zerstören. Man verdünnt nach Erkalten mit Wasser, versetzt mit Salzsäure, spült alles in einen Erlenmeyerkolben und erhitzt so lange, bis alle ausgeschiedenen löslichen Sulfate sich wieder gelöst haben. Alsdann bestimmt man wie gewöhnlich den Eisengehalt dieser Lösung. Der erhaltene Wert gibt die Menge des vorhandenen metallischen Eisens an.

Das Asbestfilter bringt man in einen Erlenmeyerkolben und löst in bekannter Weise in Kohlensäure-Atmosphäre zur Oxydulbestimmung.

Einzig störend kann bei dieser Arbeit ein größerer Gehalt der Proben an Manganoxyden wirken, da diese sich beim Erwärmen in Chlor- oder Bromwasser zu Mangansuperoxyd oxydieren. Enthält eine Probe größere Mengen Mangan, so bemerkt man, daß sich, sobald man die den Rest des metallischen Eisens enthaltende Lösung nach dem Erwärmen abfiltriert, das erste Asbestfilter rotbraun gefärbt hat.

Da sich die Oxydation der Manganoxyde zu Superoxyd nur unter aktiver Anteilnahme des Wassers vollziehen kann, wobei dann entsprechend der Menge Sauerstoff, die an die Manganoxyde gebunden wird, Wasserstoff frei wird, so muß hier Bildung von Bromwasserstoff eintreten, wodurch die Eisenoxyde angegriffen werden können. Die hier entstehende bromwasserstoffsaure Lösung ist jedoch so

[1]) Auszug aus der von der Kgl. Technischen Hochschule Berlin genehmigten Dissertation des gleichen Verfassers.

[1]) Falls in der Substanz bedeutende Mengen Karbid vorhanden sind, ist es besser, etwa 2 Stunden lang in einer Schüttelflasche mit eingeschliffenem Stopfen auszuschütteln, bevor im Erlenmeyerkolben erwärmt wird.

verdünnt, daß die hoch geglühten Eisenoxyde nicht merkbar angegriffen werden können. Anders jedoch die ausgeschiedenen Mengen Mangansuperoxyd. Diese gelangen in die Oxydulbestimmung und lösen sich dort unter Chlorentwicklung, wodurch natürlich eine regelrechte Durchführung der Bestimmung unmöglich gemacht wird. Um ein vergleichbares Ergebnis zu erzielen, verfährt man am besten so, daß man bei Anwesenheit größerer Mengen Mangan zum Zwecke der Oxydulbestimmung eine gesonderte Probe etwa fünf Stunden lang, anstatt die Probe zu erwärmen, kalt ausschüttelt. In dem dann verbleibenden Rückstand wird die Oxydulbestimmung wie gewöhnlich ausgeführt, wobei zu beachten ist, daß der so erhaltene Wert infolge nicht quantitativer Auflösung der Eisenkarbide etwas zu hoch in Erscheinung treten wird.

In gesonderter Probe bestimmt man den Gesamteisengehalt des Materiales. Zieht man die Summe der als metallisches Eisen und als Eisenoxydul vorhandenen Eisenmengen vom Gesamteisengehalte ab, so erhält man den Eisenoxydgehalt des Materials.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß auf eine sorgfältige Durchschnittsprobenahme nicht genug Wert gelegt werden kann. Nicht nur muß das Material bis zur Feinheit eines Siebes von 5000 Maschen f. d. qcm zerkleinert werden, beim Einwägen ist auch scharf darauf zu achten, daß ein guter Durchschnitt genommen wird, da, besonders bei Anwesenheit größerer Mengen freien Kalkes oder freier Magnesia, das spezifisch schwere Eisen sich gern nach unten absondert.

Bei der Ausführung obiger Trennungen ist ferner darauf zu achten, daß die Einwirkung zu hellen Lichtes, vor allem des Sonnenlichtes, vermieden wird, da bekannt ist, daß unter Einwirkung desselben in Chlor- oder Bromwasser sich beträchtliche Mengen Chlor- bzw. Bromwasserstoffsäure bilden. Aus demselben Grunde benutze man nie mehrere Tage altes Bromwasser; dasselbe ist vielmehr stets vor der Verwendung neu zu bereiten. —

Zur Untersuchung auf ihre Gasreduzierbarkeit gelangten 15 Erze, die teils in ihrem natürlichen Zustande vorlagen, teils nachbehandelt, sämtlich jedoch, so wie sie vorlagen, der Praxis entnommen waren. Zur besseren Uebersicht seien sie in folgende Gruppen eingeteilt:

1. Natürliche Erze. Von diesen wurden untersucht: zwei Minetten, ein gerösteter Spat, ein Rot- und ein Magneteisenstein.
2. Durch ein Brennverfahren stückbar gemachte Mulmerze. In diese Gruppe fallen folgende Erzeugnisse: ein Gröndalbrikett (Magnetschliech), drei Drehrohrofensinter (Magnetschliech, Kiesabbrand, Braunerz), ein Konvertersinter.
3. Durch Brikettieren in Stückform überführtes mulmiges Material. Unter diesem: Je ein Gichtstaubbrikett nach dem Chlormagnesiumverfahren, dem Scoriaverfahren, dem Verfahren nach Generaldirektor Dahl und dem Zellpechverfahren, sowie ein Magnetschliechbrikett nach dem Scoriaverfahren.

Die Versuchseinrichtung war in folgender Weise zusammengesetzt: Als Heizvorrichtung diente ein stehender Heräus-Ofen, dessen Heizrohr 65 mm lichten Durchmesser bei 640 mm Länge besaß. In diesem hing ein eisernes, am unteren Ende geschlossenes Rohr von 50 mm lichtem Durchmesser, 5 mm Wandstärke und 590 mm Länge. In dieses Rohr, das so weit in den Ofen hineinragte, daß sein Boden eben noch sich in der Zone der gleichmäßigen Temperatur befand, wurden die Versuchsproben in der Weise hineingebracht, daß die Schütthöhe der Materialien bei jeder Röstung ungefähr 300 mm betrug. Bis auf den Boden des Eisenrohres ragte eine Porzellanröhre, die als Gaszuleitungsröhre diente. Diese Anordnung gewährt ziemliche Sicherheit, daß das Gas,

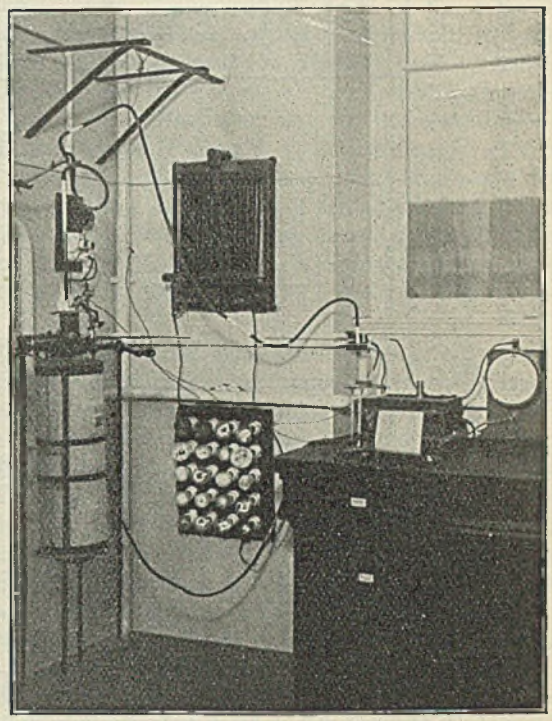


Abbildung 1. Versuchsanordnung.

bis auf Ofentemperatur vorgewärmt, unten in der Erzschüttung austritt. Das Messen der Temperatur geschah mittels eines Platin-Platinrhodium-Elementes, dessen Lötstelle sich im unteren Drittel des Ofens befand. Das Element war durch eine glasierte Porzellanröhre gegen die Einwirkung der reduzierenden Gase geschützt.

Alle in dieser Arbeit untersuchten Materialien wurden im Steinbrecher auf Haselnußgröße zerkleinert, einmal, um eine möglichst große Erzmenge im Ofen unterbringen zu können, dann, um den Gasen eine möglichst große Berührungsfläche zu bieten. Die Röstungen wurden in der Weise ausgeführt, daß das gasförmige Reduktionsmittel erst bei einer Temperatur von etwa 450 bis 500 ° eingeleitet wurde. Der Ofen erreichte dann in etwa $^3/_4$ Stunden 600 °, in etwa zwei Stunden 900 °. Bei den jeweils an-

Zahlentafel 1. Zusammenstellung der Analysenwerte der untersuchten Materialien und der bei den Reduktionsversuchen mit diesen erzielten Ergebnisse.

(a = Angaben in absoluten Prozenten. b = Angaben in Prozenten vom Gesamteisengehalt.)

Verfahren	Rohe Erze									
Material	Spateisenstein		Minette I		Roteisenstein		Minette II		Schwedisch. Magneteisenstein	
Schaubildlich dargestellt St. u. E. 1913, 11. Sept., S. 1520 Schaubild Nr.	4		5		6		7		8	
Spalte Nr.	1		2		3		4		5	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Rohes Material										
Gesamt-Fe	41,3	—	43,0	—	43,2	—	23,1	—	64,3	—
Fe als FeO	1,5	3,5	2,3	5,4	1,2	2,8	0,65	2,8	20,2	31,4
FeO	1,9	—	4,0	—	1,5	—	0,83	—	26,0	—
Fe als Fe_2O_3	39,8	96,5	40,7	94,6	42,0	97,2	22,45	97,2	44,1	68,6
Fe_2O_3	55,6	—	58,1	—	60,0	—	32,1	—	63,0	—
SiO_2	34,8	—	5,7	—	21,6	—	8,45	—	3,5	—
Al_2O_3	3,6	—	6,2	—	2,9	—	4,7	—	0,7	—
MnO	0,08	—	0,45	—	0,6	—	0,44	—	0,36	—
CaO	0,3	—	6,9	—	—	—	25,5	—	2,3	—
MgO	(2,5 BaO)	—	0,82	—	—	—	1,75	—	1,1	—
P_2O_5	0,1	—	2,25	—	0,81	—	1,4	—	1,49	—
CO_2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nach Röstung bei 600°										
Gesamt-Fe	43,3	—	53,5	—	54,3	—	21,2	—	68,6	—
Fe als met. Fe	11,6	26,8	5,2	9,7	4,1	7,6	2,4	11,3	5,4	7,9
Fe als FeO	17,0	39,3	27,9	52,2	32,9	60,6	8,2	33,7	26,6	38,8
Fe als Fe_2O_3	14,7	33,9	20,4	38,1	17,3	31,8	10,6	55,0	36,6	53,3
Nach Röstung bei 750°										
Gesamt-Fe	44,7	—	61,6	—	54,3	—	21,7	—	70	—
Fe als met. Fe	17,8	39,8	22,9	37,2	8,8	16,2	6,0	27,7	12,6	18,0
Fe als FeO	20,0	44,8	28,4	46,1	33,2	61,2	14,3	66,0	25,7	36,7
Fe als Fe_2O_3	6,9	15,4	10,3	16,7	12,3	22,6	1,4	6,3	31,7	45,3
Nach Röstung bei 900°										
Gesamt-Fe	47,0	—	64,0	—	62,3	—	25,6	—	72,1	—
Fe als met. Fe	30,0	65,6	35,1	54,8	44,3	71,2	11,2	43,8	41,4	57,5
Fe als FeO	13,0	27,6	25,6	40,0	17,1	27,4	14,4	56,2	26,4	36,6
Fe als Fe_2O_3	3,2	6,8	3,3	5,2	0,9	1,4	0,0	0,0	4,3	5,9

Verfahren	Durch Brennverfahren gewonnene Erzeugnisse									
	Gröndalverfahren		Drehrohrofensinterung						Konvertersinterung	
Material	Magnetschlich		Magnetschlich		Kiesabbrand		Braunerz v. d. Lahn			
Schaubildlich dargestellt St. u. E. 1913, 11. Sept., S. 1520 Schaubild Nr.	9		10		11		12		13	
Spalte Nr.	6		7		8		9		10	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Rohes Material										
Gesamt-Fe	62,7	—	67,0	—	54,1	—	42,3	—	64,0	—
Fe als FeO	1,5	2,4	24,8	37,1	28,9	53,5	20,8	49,2	24,9	38,9
FeO	1,9	—	31,9	—	37,1	—	26,8	—	30,6	—
Fe als Fe_2O_3	61,2	97,6	42,2	62,9	25,2	46,5	21,5	50,8	39,1	61,1
Fe_2O_3	87,4	—	60,3	—	36,0	—	30,8	—	55,9	—
SiO_2	5,2	—	3,4	—	13,0	—	14,2	—	7,9	—
Al_2O_3	3,7	—	1,1	—	1,7	—	8,1	—	—	—
MnO	—	—	1,6	—	1,2	—	(11,7 Mn)	—	0,58	—
CaO	—	—	—	—	3,6	—	—	—	—	—
MgO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P_2O_5	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—
CO_2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nach Röstung bei 600°										
Gesamt-Fe	68,3	—	67	—	53,6	—	42,0	—	68,5	—
Fe als met. Fe	19,0	27,8	3,8	5,7	3,4	6,3	2,0	4,8	10,2	14,9
Fe als FeO	26,8	39,3	26,3	39,3	27,2	50,8	22,5	53,6	27,0	29,4
Fe als Fe_2O_3	22,5	32,9	36,9	55,0	23,0	42,9	17,5	41,6	31,3	45,7
Nach Röstung bei 750°										
Gesamt-Fe	71,1	—	67,9	—	54,4	—	42,6	—	69,8	—
Fe als met. Fe	25,3	35,6	7,6	11,2	9,6	17,7	6,7	15,7	33,4	47,9
Fe als FeO	38,8	54,6	32,2	47,4	26,9	49,4	23,0	54,0	26,4	37,8
Fe als Fe_2O_3	7,0	9,8	28,1	41,4	17,9	32,9	12,9	30,3	10,0	14,3
Nach Röstung bei 900°										
Gesamt-Fe	80,4	—	71,6	—	57,4	—	44,4	—	75,5	—
Fe als met. Fe	67,0	83,3	16,8	23,5	27,6	48,1	17,7	39,9	41,8	55,4
Fe als FeO	13,2	16,4	42,8	59,8	27,5	47,9	26,0	58,6	24,5	32,5
Fe als Fe_2O_3	0,2	0,3	12,0	16,7	2,3	4,0	0,7	1,5	9,2	12,1

Verfahren	Erzbriketts									
	Chlormagnesium-Verfahren		Scoria-Verfahren				Dahl-Verfahren		Zellpech-Verfahren	
Material	Gichtstaub von Minette		Gichtstaub		Magnetschlich		Gichtstaub		Gichtstaub	
Schaubildlich dargestellt St. u. E. 1913, 11. Sept., S. 1520 Schaubild Nr.	14		15		18		16		17	
Spalte Nr.	11		12		13		14		15	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Rohes Material										
Gesamt-Fe	37,4	—	25,0	—	55,0	—	39,5	—	37,2	—
Fe als FeO	15,6	41,7	13,0	51,0	18,8	34,2	9,7	24,5	11,6	31,2
FeO	20,0	—	16,7	—	24,2	—	12,5	—	14,9	—
Fe als Fe_2O_3	21,8	58,3	12,0	49,0	36,2	65,8	30,8	75,5	25,6	68,8
Fe_2O_3	31,1	—	17,2	—	51,7	—	44,0	—	36,6	—
SiO_2	13,2	—	16,3	—	10,0	—	9,9	—	9,7	—
Al_2O_3	7,8	—	6,8	—	1,48	—	2,65	—	3,5	—
MnO	1,04	—	1,82	—	0,81	—	2,04	—	3,13	—
CaO	8,7	—	15,9	—	6,1	—	10,7	—	7,2	—
MgO	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P_2O_5	1,42	—	1,51	—	0,07	—	0,62	—	2,14	—
CO_2	—	—	5,6	—	—	—	8,0	—	—	—
C	—	—	13,4	—	—	—	5,4	—	—	—
Nach Röstung bei 600°										
Gesamt-Fe	41,0	—	28,2	—	60,2	—	46,2	—	41,5	—
Fe als met. Fe	10,0	24,4	14,3	50,7	12,0	19,9	18,2	39,4	19,1	46,0
Fe als FeO	17,5	42,7	13,5	47,9	28,0	46,5	18,4	39,8	14,3	34,5
Fe als Fe_2O_3	13,5	32,9	0,4	1,4	20,2	33,6	9,6	20,8	8,1	19,5
Nach Röstung bei 750°										
Gesamt-Fe	46,3	—	30,5	—	65,1	—	49,1	—	45	—
Fe als met. Fe	32,3	69,8	17,0	55,7	37,4	57,5	36,4	74,1	35,6	79,2
Fe als FeO	13,2	28,5	13,3	43,6	22,3	34,2	12,2	24,9	7,8	17,3
Fe als Fe_2O_3	0,8	1,7	0,2	0,7	5,4	8,3	0,5	1,0	1,6	3,5
Nach Röstung bei 900°										
Gesamt-Fe	45,1	—	30,9	—	66,9	—	53,1	—	42,2	—
Fe als met. Fe	36,4	80,7	26,4	85,5	47,8	71,5	43,0	81,0	32,2	76,3
Fe als FeO	7,7	17,1	4,3	13,9	15,0	22,4	9,8	18,4	10,0	23,7
Fe als Fe_2O_3	1,0	2,2	0,2	0,6	4,1	6,1	0,3	0,6	0,0	0,0

gegebenen Temperaturen wurde die Probe etwa fünf Stunden lang erhitzt und dann im Gasstrom erkalten gelassen. Nach der Röstung wurde das untere Drittel der Erzprobe in einer Kugelmühle zerkleinert und aus dem hieraus feinzerkleinerten Haufen dann in bekannter Weise der Analysendurchschnitt ausgewählt.

Zur Durchführung der Reduktionsversuche wurde Leuchtgas benutzt. Theoretisch wäre es vielleicht einwandfreier gewesen, mit reineren Gasen, etwa Wasserstoff oder Kohlenoxyd, zu arbeiten. Wie jedoch in der Dissertation eingehender dargelegt ist, gelang es nicht, mit diesen Gasen zu Ergebnissen zu kommen, die mit denen praktischer Betriebe in Einklang zu bringen wären.

Die Analysenwerte der untersuchten Materialien sowie die bei den Reduzierversuchen erzielten Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt worden. Die schaubildliche Darstellung dieser Zahlenwerte ist auf S. 1520 (11. Sept.) des Jahrganges 1913 dieser Zeitschrift bereits veröffentlicht worden.

Zum Verständnis der Schaubilder sei kurz wiederholt, daß die Abszissen die bei den Versuchen angewandten Temperaturen in Graden Celsius darstellen, die Ordinaten dagegen die bei den jeweils herrschenden Temperaturen vorliegenden Gehalte an Eisen in Form von Eisenoxyd, Metall oder Eisenoxydul in Prozenten vom Gesamteisen, so daß die Summe dieser drei Angaben stets 100 sein muß. Es ermöglicht diese Art der Auftragung, sich sofort durch Betrachten der zwei in das Schaubild eingezogenen Linien eine Vorstellung davon zu machen, wie in dem vorliegenden Stoff der Reduktionsvorgang sich abgespielt hat, d. h. wie die Veränderungen des Eisenoxdul und Eisenoxydgehaltes vorgegangen sind.

Es ist kaum nötig, zu betonen, daß die in die Schaubilder eingetragenen Linien nicht genau den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Es sind diese Linien nur geradlinige Verbindungen der bei 0°, 600°, 750° und 900° analytisch festgestellten Punkte. Es versteht sich von selbst, daß z. B. die Steigerung der Reduktion zu metallischem Eisen nicht in geradem Verhältnis zu den als Abszissen aufgetragenen Temperaturen von 0 bis 600° verläuft, wie dies die Schaulinien angeben. Noch klarer als bei den Schaubildern der Roherze (4 bis 8) und der durch ein Brennverfahren gewonnenen Erzeugnisse (9 bis 13) tritt dies bei den leichtreduzierbaren Erzeugnissen in Erscheinung (vgl. die Schaulinie irgendeines Erzbriketts). Die Eisenoxydlinie sowohl als auch bei Eintritt eines bedeutenderen langsamen Abbaues die Eisenoxydullinie, z. B. beim Gröndalbrikett (Schaubild 9), müßte zuerst lange Zeit viel flacher, dann steiler gezeichnet werden, als geschehen, der Gehalt an metallischem Eisen müßte zuerst lange Zeit = 0 bleiben, um voll der Wirklichkeit zu entsprechen. Ebenso ist nicht gesagt, daß etwa der Höchstwert des Eisenoxydulgehaltes genau bei 750° liege, wie es das Schaubild zeigt. Er kann ebensogut vorher wie nachher liegen.

Aus der Betrachtung der Erzkurven geht nun zunächst hervor, daß es bei der Ausführung der Versuche zu dieser Arbeit nicht gelungen ist, die Erze so weit bei Temperaturen bis zu 900° in Metall umzusetzen, als man im allgemeinen auf Grund der Erfahrungen des Hochofenbetriebes anzunehmen geneigt ist. Am besten verhält sich, wie ja auch aus dem Verhalten in der Praxis bekannt ist, gerösteter Spat. Ebenfalls leicht gasreduzierbar ist eine reiche Minette. Der nun folgende dichte Roteisenstein besitzt, wie eine Betrachtung unter dem Mikroskop lehrt, ein so außerordentlich festes Gefüge, daß er in niederen Temperaturen den Gasen nur sehr schwer Zutritt gewährt. Er wird deshalb in mittleren Temperaturen nur zu niedrigem Oxyd reduziert. Die geringe Reduzierbarkeit des nächst untersuchten Erzes, einer sehr karbonatreichen Minette, muß wohl auf die oxydierende Einwirkung der austretenden Kohlensäure zurückgeführt werden. Einen sehr interessanten Kurvenverlauf zeigt das Schaubild des schwedischen Magneteisensteins. Die Eisenoxydullinie ändert sich nur ganz gering. Es er-

weckt den Eindruck, als ob bei diesem Erze das Eisenoxydul gar nicht an den Reaktionen teilnähme, sondern daß diese lediglich zwischen Eisenoxyd und metallischem Eisen verliefen. Denselben charakteristischen Kurvenverlauf findet man später noch wieder.

Von den nun folgenden, durch ein Brennverfahren stückig gemachten Mulmerzen zeigt einzig das Gröndalbrikett eine bedeutende Gasreduzierbarkeit. Bei 900° sind über 83% des Gesamteisens in metallisches Eisen umgewandelt. Ein derartiges Verhalten zeigt keins der anderen Erzeugnisse dieser Reihe mehr. Im Gegenteil kehrt bei all diesen das typische Bild des sogenannt schwer reduzierbaren Magneteisensteins wieder. Teilweise, z. B. bei dem Drehrohrofenerzeugnis I, Magnetschliech, ist sogar noch ein nicht unbedeutender langsamer Abbau des Eisenoxyds nur zu Eisenoxydul eingetreten.

Ganz das entgegengesetzte Bild zeigen die Erzbriketts. Man erkennt ohne weiteres, daß dies die leichtest reduzierbaren Erzeugnisse sind. Fast durchweg ist bei 900° der Gehalt an metallischem Eisen über 80% gestiegen. Dabei ist ein bedeutender langsamer Abbau eigentlich nirgends festzustellen. Ein merkwürdiges Bild zeigt nur noch das Zellpechbrikett. Bei 900° ist der Gehalt an Oxydul größer, der an metallischem Eisen kleiner als bei 750°. Die Erklärung liefert das Aussehen der Reduktionserzeugnisse unter dem Mikroskop. Der bedeutende Alkaligehalt des Zellpechbriketts bewirkt, daß es bei 900° bereits vollständig gesintert ist. Die Betrachtung unter dem Mikroskop zeigt deutlich eine glasige, geschmolzene Masse. Es ist einleuchtend, daß, sobald eine derartig weitgehende Sinterung eingesetzt hat, einmal die Reduzierbarkeit beendet sein, dann aber auch das bereits gebildete metallische Eisen mit dem noch vorhandenen Eisenoxyd in Reaktion treten muß. Die in der Zahlentafel gegebene Zusammensetzung ließ sich sogar nur erreichen, als die Röstung mit aller Vorsicht ausgeführt wurde, die Temperatur zunächst zwei Stunden lang nur auf 750° gehalten und dann erst noch drei Stunden lang auf 900° gesteigert wurde. Als zuerst in derselben Weise wie alle anderen Versuche ausgeführt worden sind, ohne besondere Vorsicht, auf 900° direkt angeheizt worden war, wurde folgendes, sehr merkwürdige Ergebnis erzielt:

Röstung bei 900°			
Gesamt-Fe	43,9 %		
Fe als met. Fe	18,9 % = 43,0 %	vom	Gesamteisen
Fe als FeO	24,1 % = 54,9 %	„	„
Fe als Fe_2O_3	0,9 % = 2,1 %	„	„

Man wird als Schlußfolgerung aus diesen Versuchen festhalten müssen, daß Zellpechbriketts außerordentlich früh zu sintern anfangen. Der Grund, weshalb im allgemeinen die Erzbriketts so außerordentlich viel leichter reduzierbar sind als Stückerze, scheint lediglich in der außerordentlichen Feinteilung des Materiales zu liegen. Erzbriketts haben tatsächlich eine fast unendlich große Oberfläche, während im Gegensatz hierzu Stückerze zumeist, Sinter stets ein außerordentlich dichtes Gefüge, also nur eine sehr geringe Oberfläche besitzen. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung sei auf den Versuch Zahlentafel 1 Spalte 13 und Schaubild 18 auf S. 1520 (11. Sept.) des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift verwiesen. Das Material ist Magnetschliech, also das gleiche Material in fein gepulvertem Zustande, nach dem Scoriaverfahren brikettiert, wie bei den Versuchen Spalte 5 und Schaubild 8 einerseits und Spalte 7 und Schaubild 10 anderseits. Schon die einfache Betrachtung der Kurven beweist die Richtigkeit der Behauptung. In diesen Versuchen liegt gleichzeitig auch die Erklärung dafür, weshalb das Gröndalbrikett gasreduzierbar ist. Nicht so sehr ist der Grund die Oxydation bei 1400°, diese erzwingt vielmehr einen weitgehenden langsamen Abbau, er ist vielmehr nur die Feinteilung des Materiales, die die weitgehende Reduzierbarkeit ermöglicht.

Es könnte die Frage auftauchen, weshalb die Versuche nicht über 900° hinaus fortgesetzt worden sind. Der Grund ist einmal der, daß mit Rücksicht auf die Versuchseinrichtung die Temperatur nicht weit über 900° gesteigert werden konnte, da viele Erze dicht über 900° anfangen zu sintern. Sie backen dann zusammen und ergeben einen festen Klumpen, der sich aus dem Eisenrohr nur sehr schwer und meist nicht ohne Beschädigung des Thermoelementes entfernen läßt. Wenn aber die Erze erst einmal sintern, ist es klar, daß dann eine weitere Reduktion durch Gas nicht mehr eintreten kann. Höchstens könnte eine Reaktion des Eisenoxyduls gegen das gebildete Eisenkarbid einsetzen. Selbst wenn aber noch weiterhin Gasreduktion möglich wäre, wäre diese für den praktischen Hochofenbetrieb ohne Belang. Die hierbei gebildete Kohlensäure muß sich sogleich wieder am glühenden Koks zu Kohlenoxyd reduzieren. Für den Hochofenkoksverbrauch muß also die Wirkung die gleiche sein, ob die Reduktion noch durch Gase oberhalb 900° erfolgt oder erst im Schmelzflusse im Gestell.

Bewertet man die gewonnenen Ergebnisse für die Praxis, so ergibt sich zweifellos, daß die Brikettierverfahren vor den Sinterverfahren auch bei gleichen Herstellkosten f. d. t Material, wenn auf Gasreduzierbarkeit der Materialien Wert gelegt wird, unbedingt den Vorzug verdienen. Wenn trotzdem[1]) in der Praxis die Sinterverfahren stärker in Aufnahme gekommen sind als Brikettierverfahren, so beweist das nicht so sehr, daß etwa die Sinterverfahren in der Leistungsfähigkeit den Brikettierverfahren überlegen wären, sondern nur, daß letztere in der Praxis noch nicht voll erprobt sind. Selbst die bei Vergleichsschmelzen mit oder ohne Zusatz gesinterten Materiales im Hochofen erzielten guten Ergebnisse beweisen nur, daß sich selbst schwer reduzierbare, gesinterte Materialien im Hochofen besser verarbeiten lassen als Mulmerze. Die beim Niederschmelzen dieser Materialien im Hoch-

[1]) Vgl. St. u. E. 1913, 13. Febr., S. 276.

ofen auftretenden Erscheinungen machen dies erklärlich. Mulmerz läßt sich stets nur mit mancherlei Schwierigkeit im Hochofen verarbeiten. So z. B. neigt es immer dazu, im Ofen zu „hängen". Ein Ofen, der viel Mulmerz führt, arbeitet schwer und unregelmäßig, er kann nur langsam betrieben werden. Beim Herniederstürzen der Gichten kommen kalte, noch nicht genügend vorbereitete Erzmassen ins Gestell, die zum Einschmelzen höheren Koksverbrauch bedingen und obendrein noch durch festen Kohlenstoff reduziert werden müssen.

Gesinterte Materialien sind schwer reduzierbar. Sie werden also zum größten Teil als Schlacken eingeschmolzen und alsdann durch festen Kohlenstoff reduziert werden. Die trotzdem gegenüber Mulmerz erzielten günstigen Ergebnisse liegen also darin begründet, daß die Beschickung nach Zusatz von Sintern nicht mehr so fest aufliegt, der Ofen also schärfer betrieben werden kann und dabei trotzdem regelmäßiger arbeitet. Man sieht aus derartigen Betrachtungen leicht, daß, wenn alle Mulmerze in wirklich feste, einwandfreie Briketts verwandelt werden könnten, der noch größere Vorteil auf seiten der Erzbriketts stehen müßte. Auch bei Verwendung von Erzbriketts wird die Beschikkung aufgelockert werden, aber im Gegensatz zum eben erwähnten Fall können nur gut vorbereitete Erzstücke ins Gestell gelangen, die den dort liegenden Koks fast unangetastet lassen.

Zum Schluß sollen die Ergebnisse dieser Arbeit auf ihre Bedeutung in chemischer Beziehung besprochen werden. Es muß hier vor allem auf die Arbeiten von Bauer und Glässner eingegangen werden, da auf diesen fußend bis in die neueste Zeit hinein irrige Schlüsse gezogen worden sind. Bauer und Glässner[1]) haben Gemische von Eisen und Eisenoxydul und von Eisenoxydul und Eisenoxyduloxyd in einem geschlossenen Porzellanrohr, das mit einem Gemisch von Kohlenoxyd und Kohlensäure angefüllt war, auf verschiedene Temperaturen erhitzt. Sie analysierten nach stundenlanger Einwirkungsdauer die erhaltenen Gasgemische und erzielten als Ergebnis dieser Arbeit die in dem Schaubild (Abb. 4) eingezeichneten Kurven 2 und 3. In das gleiche Schaubild zeichneten sie die von Boudouard aufgestellte Kurve des Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gleichgewichtes bei Gegenwart von Kohlenstoff (Schaulinie 1), deren Werte ebenfalls in ruhendem Gasgemenge gefunden wurden. Aus diesem Schaubild zogen sie nun die Schlüsse, die hier kurz gekennzeichnet seien.

Bringt man bei einer Temperatur von 600° unter Gegenwart von Kohlenstoff ein Eisen-Eisenoxydul-Gemisch in eine Kohlenoxyd-Kohlensäure-Atmosphäre, so verlangt das Eisen-Eisenoxydul-Gleichgewicht 40 % CO_2; das Gleichgewicht, wie es von Boudouard für das System C-CO-CO_2 gefunden war, 77 % CO_2. Diese beiden Forderungen zu vereinigen ist unmöglich, es muß also irgendeine Reaktion eintreten. Sollte der höhere Kohlensäuregehalt, der nach Boudouard zum Gleichgewicht C-CO-CO_2 erforderlich ist, durch Reduktion von Eisenoxydul zu metallischem Eisen erzeugt werden, so müßten bald größere Mengen metallischen Eisens entstanden sein, während infolge der Kohlensäure-Anreicherung die Zusammensetzung des Gases bis unter die Bauer- und Glässnersche Gleichgewichtskurve für Eisen-Eisenoxydul hinabsinkt. Dieses metallische Eisen wäre aber unterhalb der Eisen-Eisenoxydul-Gleichgewichtslinie nicht beständig. Das Eisen müßte wieder zu Eisenoxydul oxydiert werden. Ein Beharrungszustand kann nur erreicht werden, wenn Kohlenoxyd nach der Gleichung

$$2\ CO = C + CO_2$$

zerfällt. Die hier gebildete Kohlensäure oxydiert metallisches Eisen und bildet dabei neues Kohlenoxyd usw., bis alles metallische Eisen zu Eisenoxydul oxydiert ist, und dann durch weitergehenden Kohlen-

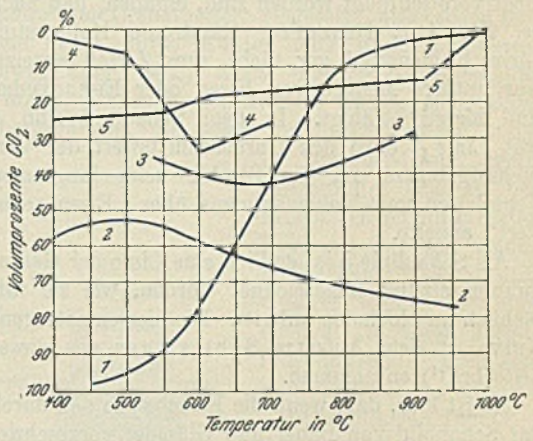


Abbildung 2. Gleichgewichtskurven.

1. Boudouardsche Kurve C, CO, CO_2,
2. Bauer und Glässner'sche Kurve FeO, Fe_3O_4, CO, CO_2,
3. „ „ „ „ Fe, FeO, CO, CO_2,
4. Strehle'sche Kurve $2\,CO = C + CO_2$,
5. Hochofengichtgaskurve.

oxydzerfall der Kohlensäuregehalt der Gase bis auf 77 % gestiegen ist. Auf der rechten Seite der Boudouardschen Kurve müßten die entgegengesetzten Verhältnisse obwalten. Daraus wird gefolgert, daß im Hochofen bis 645°, dem Schnittpunkt der Schaulinien 2 und 1, nur Eisenoxyduloxyd entstehen könne, von 645 bis 685°, dem Schnittpunkt der Schaulinien 1 und 3, nur Eisenoxydul, und oberhalb 685° nur metallisches Eisen.

Diese Schlußfolgerungen sind nun aber für die Verhältnisse des Hochofenbetriebes nicht zutreffend. Zunächst lassen sich die Ergebnisse vorgenannter Arbeit mit den Verhältnissen, wie sie im Hochofen vorliegen, gar nicht in Beziehung setzen. Während bei der vorliegenden Arbeit von Bauer und Glässner die Gase in vielstündiger Einwirkungsdauer zum vollständigen Gleichgewicht kommen konnten, weil die Gase sich mit den Reaktionsgemischen in abgeschlossenem Raume befanden, findet im Hochofen ein starkes Strömen der Gase statt. Die Zeitspanne, die dem Winde zur Verfügung steht, um von der

[1]) St. u. E. 1903, 17. April, S. 556.

Mündung der Blasformen bis zur Gicht des Ofens zu gelangen, beträgt noch nicht eine Sekunde. In bestimmten Temperaturbereichen halten sich die Gase also nur Bruchteile von Sekunden auf. Diese Zeit ist natürlich viel zu kurz, um eine solch große Folge von Reaktionen, wie Zerfall von Kohlenoxyd, Oxydation von Eisen, und so immer wiederholt, vor sich gehen zu lassen. Die Boudouardsche Kurve ist ebenfalls nur gültig für ruhendes Gasgemisch in vielstündiger Einwirkungsdauer. Für strömende Gase, vor allem für Kohlenoxydgas, das nach der Boudouardschen Kurve in allen Temperaturen Neigung haben müßte, nach der Gleichung $2\,CO = C + CO_2$ bis auf die durch die Boudouardsche Kurve gegebenen Gleichgewichtsverhältnisse zu zerfallen, müßte ihre Anwendbarkeit erst erwiesen werden.

Neuere Untersuchungen, die Dipl.-Ing. Strehle im Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Berlin ausgeführt hat, die aber bisher nicht veröffentlicht worden sind, ergaben, daß auch bei nur ganz langsamem Gasstrome Kohlenstoff allein Kohlenoxyd gar nicht zum Zerfall anreizt. Nur größere Mengen von Eisen oder Eisenoxyden sind hierzu befähigt. In dem Schaubild Abb. 2 gibt Linie 4 etwa den Durchschnittswert der Versuchsergebnisse an, die Strehle beim langsamen Ueberleiten von Kohlenoxydgas über „Eisen reduziert" erzielte.

Als Schaulinie 5 ist endlich eine Linie der Gaszusammensetzung eingezeichnet worden, wie sie tatsächlich im Hochofen auftritt. Die hier eingetragene Kurve ist dem Aufsatze Schlesinger aus dieser Zeitschrift[1]) entnommen.

Es ist klar, daß, wenn die Eisenoxyde den durch das Schaubild von Bauer und Glässner vorgeschriebenen Weg über Eisenoxyduloyxd 645° Eisenoxydul 685° metallisches Eisen nehmen sollten, auch die Hochofengase sich diesem Wege anpassen müßten. Die Schaulinie 4 zeigt, daß eine derartige Anreicherung an Kohlensäure selbst bei langsamem Kohlenoxydgasstrom durch Zerfall von Kohlenoxyd nicht eintreten kann. Schaulinie 5 zeigt, daß dieser hohe Kohlensäuregehalt im Hochofengichtgas tatsächlich auch gar nicht vorhanden ist. Die Zusammensetzung des Hochofengichtgases bewegt sich ständig weit über der Bauer- und Glässnerschen Gleichgewichtslinie Eisen-Eisenoxydul. Wenn daher schon die Gase den Bauer- und Glässnerschen Folgerungen nicht nachkommen, liegt zum wenigsten die Vermutung nahe, daß die Eisenoxyde dies auch nicht tun werden.

Ein Vergleich der Schaulinien 4 und 5 zeigt, daß ein Anreiz für das Hochofengichtgas zum Zerfall nur in den Temperaturen vorhanden sein kann, in denen die Schaulinie 4 die Schaulinie 5 überschneidet, also in Temperaturen von 550 bis 750°. Unterhalb 550° kann ein Zerfall von Kohlenoxyd unter Bildung von Kohlenstoff und Kohlensäure und Oxydation schon gebildeten metallischen Eisens durch diese Kohlensäure gar nicht mehr auftreten, Wenn trotzdem anerkannt werden muß, daß die Gase im Hochofen zum mindesten das Bestreben haben werden, sich bis auf die Boudouardsche Kurve mit Kohlensäure anzureichern, so ist im Hochofen dazu noch eine einfachere Gelegenheit gegeben. als sie die Bauer- und Glässnerschen Schlußfolgerungen zuschreiben.

Wie die vorstehenden Versuche zeigen, sind bei 600° neben meist kleinen Beträgen metallischen Eisens noch bedeutende Mengen Eisenoxyd bzw. Eisenoxyduloxyd vorhanden. Diese Verhältnisse müssen im Hochofen noch viel mehr obwalten, weil einmal die Gase bei 600° bereits zu etwa 20 % aus Kohlensäure bestehen ($CO + CO_2 = 100$), dann die Erzstücke viel größer sind, als sie bei vorstehenden Versuchen angewendet worden sind; diese Erzstücke lassen sich nicht so gleichmäßig reduzieren. Es sind häufig aus dem Hochofen entnommene Erzstücke gezeigt worden, an denen sich in einer wenige Millimeter starken Schicht an der Oberfläche metallisches Eisen nachweisen ließ, während der Kern noch unangegriffen war.

Da bekannt ist, daß die Geschwindigkeit einer chemischen Reaktion um so größer ist, je mehr die reagierenden Substanzen von ihrer Gleichgewichtslage entfernt sind, muß die durch die Boudouardsche Kurve angegebene, vom Kohlenoxydgas erstrebte Kohlensäure-Anreicherung sich schneller vollziehen durch Reduktion dieser höheren Oxydstufen als durch Zerfall des Kohlenoxydes, weil Eisenoxyd bzw. Eisenoxyduloxyd sich sehr weit von der Hochofengaslinie entfernt befinden.

Ganz allgemein dürften vorstehende Versuche gezeigt haben, daß es nicht zulässig ist, die im Hochofenschacht auftretenden Reduktionsvorgänge in starre chemische Formeln zu kleiden und ferner einzelnen Zonen des Hochofens bestimmte Phasen des Reduktionsprozesses zuschreiben zu wollen. Viel mehr als das theoretisch chemische Erfordernis spielt bei Eisenerzen hinsichtlich der Frage, ob und auf welchem Wege sie durch Gase reduzierbar sind, die physikalische Beschaffenheit die Hauptrolle. Metallisches Eisen kann jedoch im Hochofen bei leichtreduzierbaren Erzen bereits sehr viel früher auftreten, als bislang angenommen. Sonst könnte z. B. bei 600° das Scoria-Gichtstaubbrikett nicht bereits zu 50 %, das Dahlbrikett zu 40 % und das Zellpechbrikett zu 46 % seines gesamten Eisengehaltes aus metallischem Eisen bestehen.

Interessant, wenn auch nicht im Zusammenhang mit vorstehender Arbeit, ist der Schnittpunkt der Schaulinien 1 und 5. Er beweist die Richtigkeit der auf S. 4 links unten gegebenen Erklärungen, weshalb bei vorstehender Arbeit nur in Temperaturen bis zu 900° gearbeitet worden ist. Er zeigt nämlich die Temperatur an, bei welcher durch Reduktion von Eisenoxyden gebildete Kohlensäure dem Koks gefährlich werden kann, d. h. bei etwa 770°. Quanti-

[1]) St. u. E. 1911, 20. Juli, S. 1182.

tativ reduziert wird die gebildete Kohlensäure jedoch erst in höherer Temperatur, wie Schaulinie 5 zeigt, bei etwa 1000 °.

Auffallend bei vorstehenden Versuchen ist die bemerkenswerte Tatsache, daß das Eisenoxyd den reduzierenden Einwirkungen der Gase niemals standgehalten hat, Oxydul dagegen, sei es im Erz vorhanden gewesen oder durch langsamen Abbau in niederer Temperatur entstanden, nur in wenigen Fällen schon bei 600 °, meistenteils nur oberhalb 700 ° reduziert werden konnte, und nur dann, wenn es den reduzierenden Gasen eine sehr große Oberfläche darbot. In allen Fällen ferner, in denen sich Eisenoxydul als nicht durch Gase reduzierbar zeigte, schien der Reaktionsvorgang sich ausschließlich zwischen Eisenoxyd und metallischem Eisen abzuspielen.

Zusammenfassung.

1. Es wurde ein analytisches Verfahren zur Trennung des metallischen Eisens von seinen Oxyden ausgearbeitet.

2. Es wurden Versuche angestellt über die Reduzierbarkeit von Eisenerzen, Sintern und Erzbriketts in Gasströmen, die das Ergebnis haben, daß Erzbriketts am leichtesten gasreduzierbar sind.

3. Es wurden Schlüsse gezogen über die Zuverlässigkeit früherer, über dieses Thema veröffentlichter Arbeiten.

Ueber den heutigen Stand der Wärm- und Glühöfen.

(Fortsetzung von Seite 796.)

3. Stoß- und Rollöfen.

Während die Tief- und Herdöfen sich am besten zum Erhitzen von möglichst gußwarm eingesetzten Blöcken eignen, dienen die Stoß- und Rollöfen fast ausschließlich zum Anwärmen kalter oder halbwarmer Blöcke. Diese Oefen gestatten infolge des langen Herdes, auf welchem sich die Blöcke den Flammengasen langsam entgegenbewegen, eine gute Ausnutzung der im Feuerraum entwickelten Wärme. Während sie früher meistens mit direkter oder mit Halbgasfeuerung versehen wurden, keine Gleitschienen besaßen und die Blöcke von Hand, von zahlreichen Ofenarbeitern eingesetzt, ausgezogen und dem Feuer durch Kanten oder Rollen entgegenbewegt und daher Kant- oder Rollöfen genannt wurden, ist man gegenwärtig immer mehr dazu übergegangen, die Oefen durch an anderer Stelle in Drehrost-Gaserzeugern hergestelltes Gas zu beheizen. Oefen mit direkter Feuerung werden kaum noch gebaut; Halbgas- und Gasöfen werden fast nur noch als Stoßöfen ausgeführt und mit Gleitschienen und elektrischen, seltener hydraulischen Blockdrückern und Blockausziehern versehen. Hierdurch können die zahlreichen, bei diesen Oefen aus Gründen der Betriebssicherheit nicht ganz zu vermeidenden Kanttüren geschlossen gehalten werden und die hinter der Feuerung in den Herdraum eingesaugte Nebenluft auf ein Mindestmaß beschränkt, die Oefen also besser ausgenutzt und der Kohlenverbrauch sowie Abbrand verringert werden.

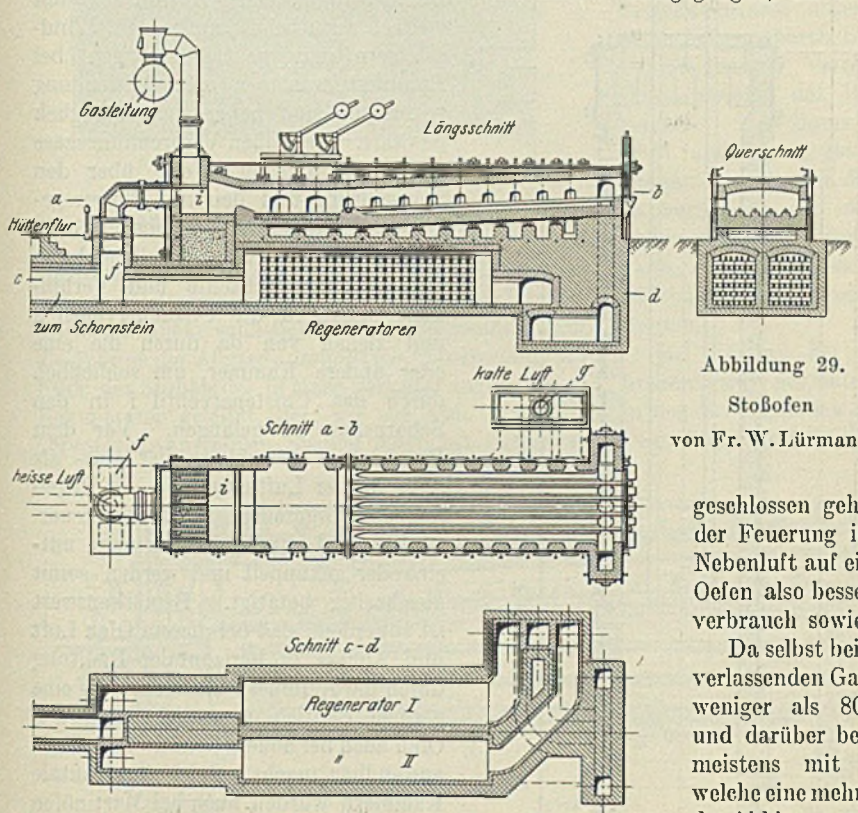


Abbildung 29.
Stoßofen
von Fr. W. Lürmann.

Da selbst bei langen Oefen die den Stoßherd verlassenden Gase eine Temperatur von selten weniger als 800 °, oft aber auch 1000 ° und darüber besitzen, so werden diese Oefen meistens mit Luftrekuperatoren versehen, welche eine mehr oder weniger gute Ausnutzung der Abhitze gestatten: hierdurch wird auch die Temperatur über dem Schweißherd erhöht, was je nach Güte des Brennstoffes und Höhe der gewünschten Walztemperatur von Vorteil ist. Regeneratoren zum Vorwärmen der Luft und des Gases werden, wenn es sich um Brennstoffe von höherem Heizwert handelt, nur selten angewendet, da sie umständliche und wenig dauerhafte Umsteuerungsein-

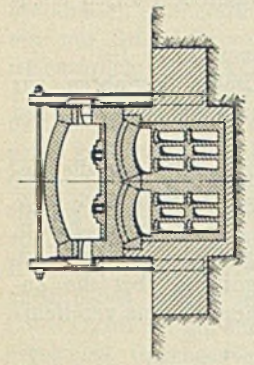


Abbildung 30. Stoßofen von Poetter.

richtungen erfordern, falls nicht auf die Bedingung der gleichbleibenden Flammenrichtung verzichtet werden soll. Für minderwertige Gase, wie z. B. Hochofengas, sind neuerdings verschiedene eigenartige Ofenausführungen entstanden, die unter Anwendung des Regenerativprinzips eine hohe Luft- und Gasvorwärmung und damit eine hohe Verbrennungstemperatur ermöglichen, ohne die oben erwähnten Nachteile zu besitzen.

a) Stoßöfen für hochwertige Brennstoffe.

In Abb. 29 ist ein Stoßofen dargestellt, wie solche von dem Hütten-Technischen Bureau Fr. W. Lürmann, Berlin, ausgeführt werden. Der Ofen ist mit zwei unter dem Herde angeordneten Wärmespeichern für die Vorwärmung der Verbrennungsluft versehen. Die Luft tritt durch das seitlich, am hinteren Ende des Ofens aufgestellte Umsteuerventil g abwechselnd in eine der beiden Kammern, durchströmt diese und gelangt durch das vor dem Ofen befindliche Umsteuerventil f in den Brenner i. Das Gas tritt unvorgewärmt in den Brenner; dieser ist durch dünne vertikale Zwischenwände in viele flache, hohe Kanäle geteilt, durch die abwechselnd Luft und Gas in dünnen Schichten ausströmen und so innig gemischt und verbrannt werden. Diese Ausführung erscheint recht einfach und dauerhaft. Brenner in ähnlicher Ausführung sind vielfach auch bei Dampfkesseln, Winderhitzern und neuerdings auch bei Erzbrikettieranlagen zur Anwendung gekommen und haben sich vorzüglich bewährt. Die heißen Verbrennungsgase ziehen in üblicher Weise über den Schweißherd und den mit Wasser gekühlten Gleitschienen versehenen Stoßherd, treten am Ende desselben durch zwei seitliche Schächte und Verbindungskanäle in das Umsteuerventil g und ziehen von da durch die eine oder andere Kammer, um schließlich durch das Umsteuerventil f in den Schornstein zu gelangen. Vor dem Brenner ist sowohl in der Gas- als auch in der Luftleitung je ein Regelschieber vorgesehen. Beide Umsteuerventile sind durch ein Gestänge miteinander gekuppelt und werden somit gleichzeitig betätigt. Bemerkenswert ist außerdem, daß bei diesem Ofen Luft und Abgase in horizontaler Richtung durch die Kammern strömen, was eine geringe Bautiefe ermöglicht und den Ofen auch bei hohem Grundwasserstand anwendbar macht. Solche horizontale Kammern würden auch bei Martinöfen in manchen Fällen zweckmäßig sein, da sie sich örtlichen Verhältnissen und bautechnischen Forderungen oft besser anzupassen vermögen als vertikale Kammern.

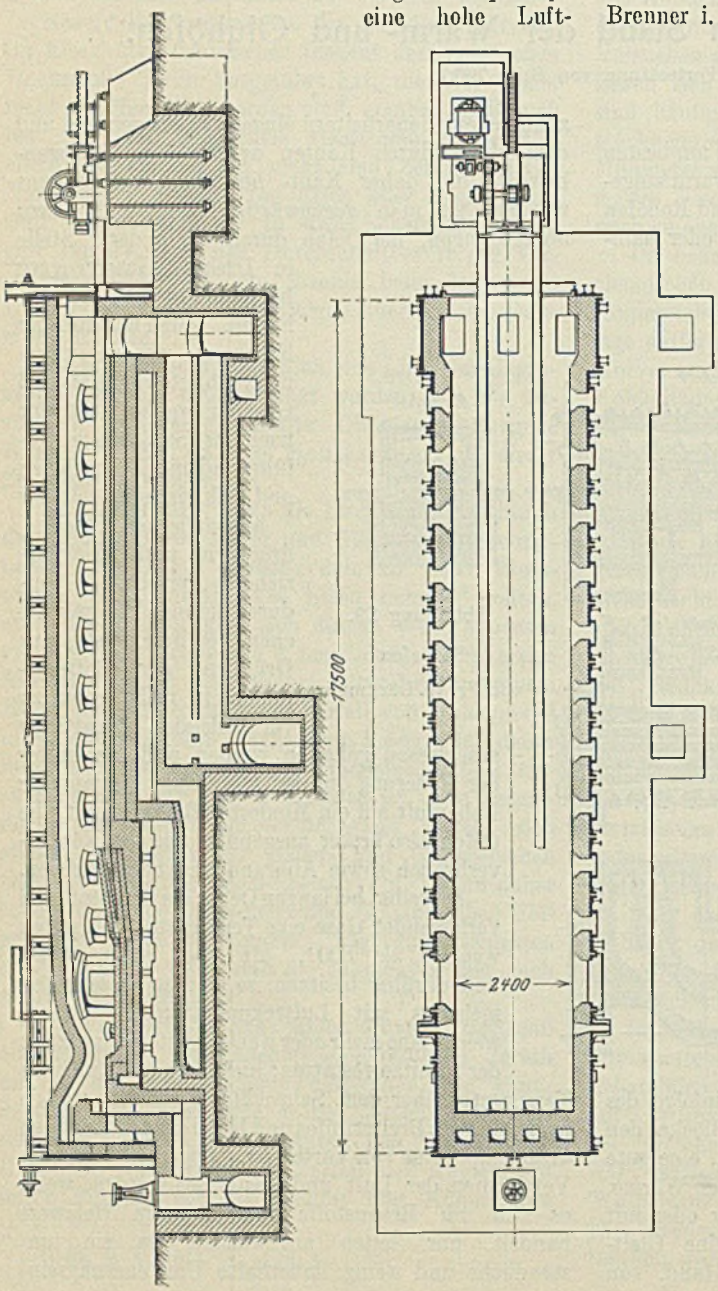


Abb. 30 zeigt einen Stoßofen der Firma Poetter G. m. b. H., Düsseldorf. Der Brenner ist ähnlich ausgebildet wie

bei den Martinöfen, jedoch wird bereits vor der Verbrennungsstelle ein Teil der Luft durch entsprechende Oeffnungen in die Gaszüge übergeleitet, wodurch eine

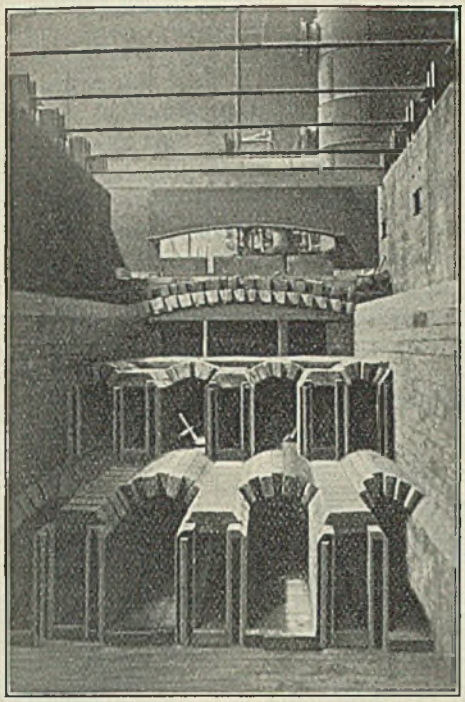


Abbildung 31.
Rekuperator zum Stoßofen von Poetter.

vollständigere Verbrennung erzielt wird. Um die erwähnten Oeffnungen regeln zu können, sind in der Stirnwand dicht schließende Türen vorgesehen. Um die Wärme der Abgase auszunützen, werden diese am Ende des Stoßherdes in einen darunter angeordneten Rekuperator geleitet, der, wie aus Abb. 30 und 31 hervorgeht, aus einem System möglichst dünnwandiger Kanäle besteht, durch die Luft und Abgase im Gegenstrom aneinander vorbeiziehen. Die größeren Abgaskanäle werden durch Gewölbe und die schmäleren dazwischen angeordneten Luftkanäle durch Platten abgedeckt, die nebst den Seitenplatten der Luftkanäle als Widerlagsteine für die Gewölbe der Abgaskanäle dienen; am Fuße werden die Seitenplatten durch Zwischenlagsteine festgehalten. Die Platten greifen mit Nut und Feder ineinander. Durch entsprechende Verankerung wird erreicht, daß sich der Rekuperator nur nach oben ausdehnen kann, wodurch er stets dicht bleibt. Dieser Rekuperator ist wegen seiner Zugänglichkeit und der Möglichkeit, die einzelnen Züge während des Betriebes beobachten zu können, gewählt. Die aus dem Rekuperator austretende Verbrennungsluft wird

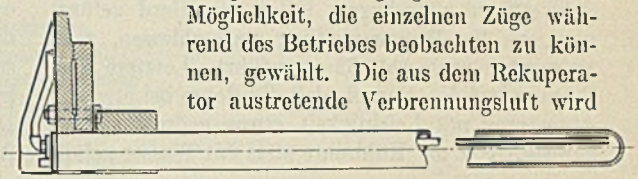


Abbildung 32.
Wassergekühlte Gleitschiene für Stoßöfen von Poetter.

unter den Stoßherd geführt und heraut in einen Verteilungskanal unter der Feuerbrücke, aus dem sie in die regelbaren Luftzüge des Brenners gelangt. Behufs besserer Verteilung der Luft ist in dem Doppelgewölbe des Brenners ein Gitterwerk vorgesehen. Der Raum unter dem Schweißherd ist offen und kann von außen beobachtet werden. Um ein Durchfressen der Schlacke nach der Feuerung zu vermeiden, ist in der Feuerbrücke ein Gußbalken vorgesehen, der von außen beobachtet werden kann. Mit dem beschriebenen Rekuperator sollen Lufttemperaturen von 450° bis 500° erreicht werden.

Bei Fortfall des Rekuperators wird die Verbrennungsluft nur unter der Herdsohle und besonders in den Seitenwänden der Feuerung erwärmt. Nicht zu große Länge des Stoßherdes vorausgesetzt, werden

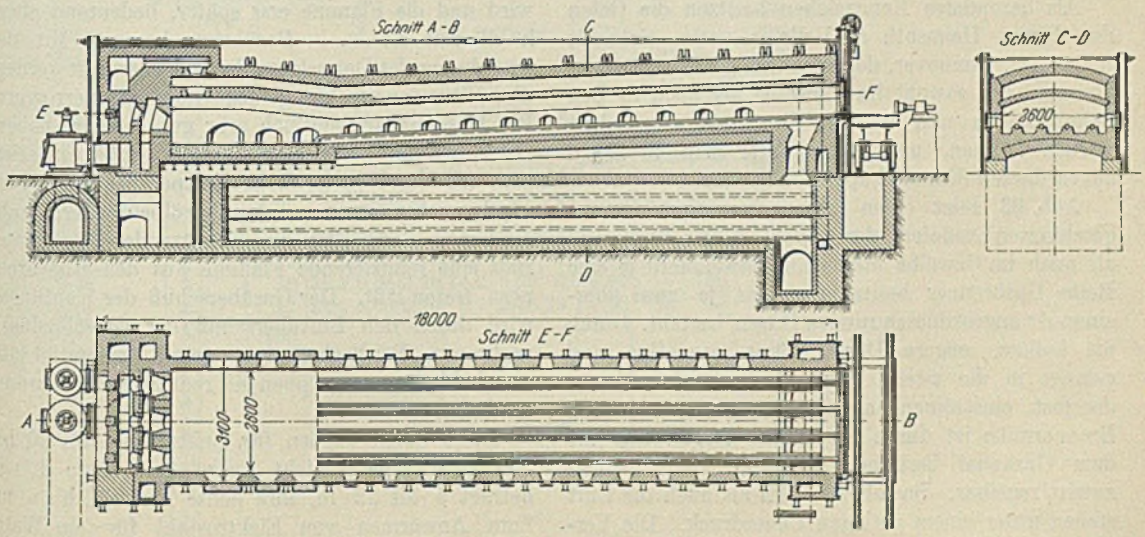


Abbildung 33. Stoßofen von Heimsoth & Vollmer.

dann die Abgase zweckmäßig unter einen Kessel geleitet, wobei noch eine 2,5- bis 3fache Dampferzeugung je kg Kohle erzielt wird. Der Ofen ist in üblicher Weise verankert.

Die Gleitschienen bestehen aus Brammen mit einem Querschnitt von 100 bis 200 mm, die in die Herdsohle eingemauert werden und nur etwa 2 cm aus dieser hervorragen. Der Uebergang vom Stoß- zum Schweißherd wird in Magnesitmauerwerk ausgeführt. Soll das Arbeitsgut auch von unten beheizt werden, so werden wassergekühlte Gleitschienen verwendet, die 200 bis 300 mm über der Herdsohle angeordnet sind. Die Rohre werden entweder am Schweißherd umgebogen, unter den Herd geführt und an die Wasserzuleitung angeschlossen, oder sie werden nach Abb. 32 ausgeführt. Letztere Ausführung hat den Vorteil, daß die Rohre bei etwaiger Abnutzung mit Leichtigkeit etwas gedreht werden können. Um die Kühlrohre stets mit Wasser gefüllt zu halten, werden die Abflüsse etwas hoch geleitet. Dunkle Stellen an den Auflagestellen der Blöcke werden dadurch vermieden, daß man die Gleitschienen etwas zueinander geneigt anordnet.

Als besonderes Kennzeichen besitzen die Oefen der Firma Heimsoth & Vollmer vorm. Schmidt & Desgraz, Hannover, doppelte Ofengewölbe, Düsenbrenner, die sowohl im Gewölbe als auch in den Seitenwänden und in der Kopfwand angeordnet werden können, und einen unter dem Stoßherd angeordneten Kanalrekuperator für Luft.

Abb. 33 zeigt einen solchen, in seiner Bauart geschützten Stoßofen, der sowohl in der Kopfwand als auch im Gewölbe über dem Schweißherd je eine Reihe Gasbrenner besitzt und aus je zwei übereinander angeordneten runden Düsen besteht. Durch die äußere, engere Düse strömt das Gas und gelangt in die zweite Düse, wo es sich mit der daselbst einströmenden Luft innig mischt. Jede Brennerreihe ist durch ein eigenes Regelventil mit dem Gaskanal verbunden; ebenso ist der Luftzutritt regelbar. Sowohl das Gas als auch die Luft stehen unter einem geringen Ueberdruck. Die Verbrennungsgase strömen in bekannter Weise oberhalb und unterhalb der auf wassergekühlten Rohren liegenden Blöcke bis zur Einsatztür, fallen durch vertikale Schächte in den Rekuperator, durchziehen diesen zweimal und gelangen zum Kamin. Die Luft durchstreicht im Gegenstrom zu den Abgasen ebenfalls zweimal den Rekuperator, strömt durch die zwei äußeren Schächte am hinteren Ende des Stoßherdes in den Raum zwischen den beiden Ofengewölben und gelangt hoch erhitzt zu den Düsen.

Infolge der guten Mischung und Regelbarkeit von Gas und Luft wird bereits dicht hinter dem Brenner eine hohe Temperatur bei geringem Luftüberschuß erreicht. Es ist daher möglich, nach Belieben mit oxydierender oder reduzierender Flamme zu arbeiten, die eine oder andere Brennerreihe abzuschalten und somit den Ofengang den Erfordernissen und Schwankungen des Walzwerksbetriebes bequem anzupassen. Diese Oefen eignen sich infolgedessen gleich gut zum Anwärmen von weichem Eisen als auch hartem Stahl. Infolge der zweckmäßigen Anordnung der beiden Brennerreihen werden die Blöcke gut umspült und erhalten kurz vor dem Ausziehen eine hohe Temperatur, während das Gewölbe geschont wird und die Flamme erst später, bedeutend abgekühlt, mit diesem in Berührung kommt. Mit der Anordnung des Doppelgewölbes soll bezweckt werden, die Wärmeausstrahlung des Ofens zu verringern. Die Düsenbauart soll sich sehr gut bewährt haben. Bei Anwärmung von gewöhnlichem Flußeisen erzielt man die erforderliche hohe Temperatur durch eine oxydierende Flamme aus den Gewölbebrennern, während man gleichzeitig zum Schutze des Wärmmaterials eine reduzierende Flamme aus den Kopfbrennern treten läßt. Der Gasüberschuß der Kopfdüsen wird durch den Luftüberschuß der Gewölbedüsen verbrannt. Bei hochwertigem Qualitätsmaterial läßt man beide Brennergruppen mit reduzierender Flamme arbeiten.

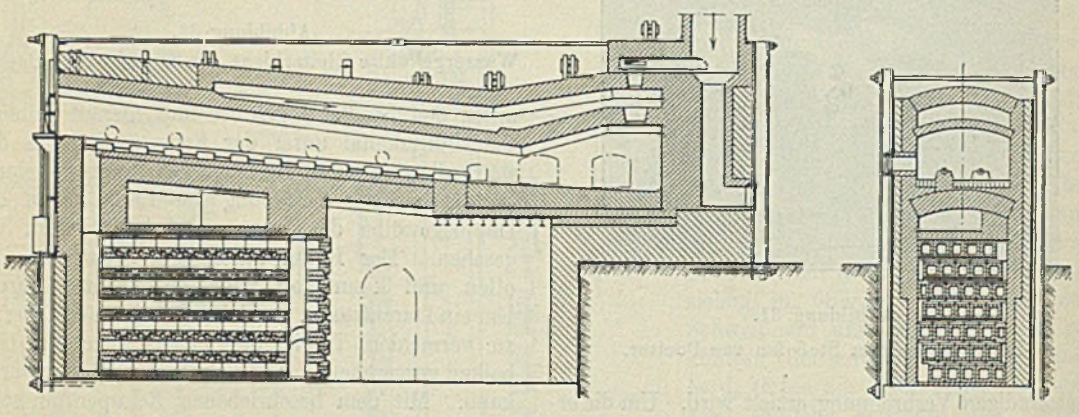


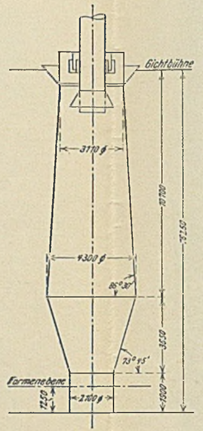
Abbildung 34. Rollofen der Ifö-Ofenbaugesellschaft.

Diese Oefen werden für Leistungen von 20 bis 300 t für die Schicht ausgeführt. Ihre Länge beträgt 5 bis 22 m, ihre lichte Breite 1 bis 6 m. Zum Anwärmen von Elektrostahl für ein Walzwerk z. B. befindet sich seit fast drei Jahren ein

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Gießereiroheisen. (Schluß s. Tafel 11.)

Hochofen Nr. 1.



1) Gesamter Inhalt ... cbm		145
2) Nutzbarer „ ... „		138
3) Tageserzeugung ..... t		60
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,30
5) Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,72
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	=	3,28
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,39
8) Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,17
9) Windpressung cm QS	19 bis 24	
10) Windtemperatur °C	450 bis 600	
11) Formenzahl		4
12) Formenabstand .... mm		1600
13) lichte Formweite ... mm		90
14) ges. Blasquerschnitt qcm		252
15) Blasquerschnitt / Erzeugung	=	4,2
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	5,6
17) Gestellumfang ..... m		6,59
18) Gestellquerschnitt ... qm		3,46
19) Möllerausbringen .... %		38
20) Koksverbrauch ..... %		106
21) Koksgüte		mittel
22) Durchsatzzeit ..... st		24
23) Schlackenmenge ..... %		80
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,36
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,75
26) Gichtgas CO_2 ..... %		12
Gichtgas CO ..... %		24
Gichtgas $CO_2 : CO$ .. =		0,5

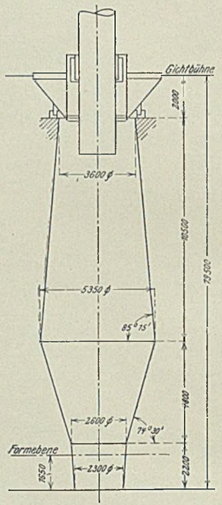
Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Geröst. Spat.	30,8	47,5	8,5	0,02	12,5	0,8	0,3	0,2	35	65	12
2	Brauneisenstein	24,6	45,0	4,0	0,08	19,0	2,5	—	0,2	25	75	12
3	Glanzeisenstein	26,2	40,0	3,8	0,02	16,0	2,4	0,1	0,2	65	35	3
4	Roteisenstein	18,4	50,0	0,4	0,2	20,0	1,5	2,6	0,2	65	35	3
5		100										
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												

Kalksteinzuschlag 22 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 2.



1) Gesamter Inhalt .... cbm		240
2) Nutzbarer „ .... „		228
3) Tageserzeugung ..... t		78
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,92
5) Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,67
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	=	3,00
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,44
8) Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,11
9) Windpressung ... cm QS		14
10) Windtemperatur . °C	720 bis 820	
11) Formenzahl		5
12) Formenabstand .... mm		2000
13) lichte Formweite ... mm		130
14) ges. Blasquerschnitt qcm		660
15) Blasquerschnitt / Erzeugung	=	8,46
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	10,3
17) Gestellumfang ..... m		8,17
18) Gestellquerschnitt ... qm		5,30
19) Möllerausbringen .... %		34,5
20) Koksverbrauch ..... %		119
21) Koksgüte		mittel
22) Durchsatzzeit ..... st		22
23) Schlackenmenge ..... %		103
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,29
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,867
26) Gichtgas CO_2 ..... %		10
Gichtgas CO ..... %		24
Gichtgas $CO_2 : CO$ =		0,42

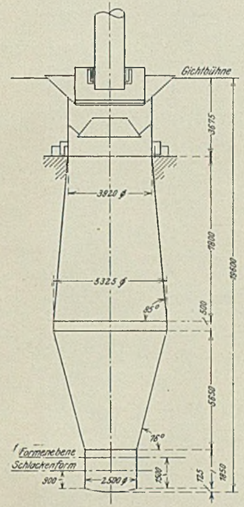
Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Brauneisenstein	17,1	43,5	0,35	0,15	12,0	13,5	0,3	0,4	—	100	12,0
2	Roteisenstein	13,4	48,0	0,30	0,10	22,0	1,0	0,8	0,35	50	50	3,0
3	Roteisenstein	13,4	48,5	0,25	0,12	21,0	0,3	1,2	—	80	20	3,0
4	Roteisenstein	19,5	51,5	0,25	0,16	16,0	5,0	1,5	0,3	80	20	3,0
5	Roteisenstein	14,6	36,5	0,30	0,09	20,4	4,0	10,0	0,8	90	10	3,0
6	Flußstein	17,1	35,3	0,20	0,06	11,0	4,5	18,0	0,75	100	—	3,0
7	Schweißschlack.	4,9	51,5	0,20	0,07	32,0	0,8	0,3	0,15	90	10	—
8		100										
9												
10												
11												
12												
13												

Kalksteinzuschlag 33 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 3.



1) Gesamter Inhalt .... cbm		231
2) Nutzbarer „ .... „		224
3) Tageserzeugung ..... t		85
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,63
5) Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,75
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	=	3,09
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,45
8) Kohlensackweite / Rasthöhe	=	0,94
9) Windpressung .. cm QS		18
10) Windtemperatur . °C	750 bis 800	
11) Formenzahl		6
12) Formenabstand .... mm		2400
13) lichte Formweite ... mm		110
14) ges. Blasquerschnitt qcm		570
15) Blasquerschnitt / Erzeugung	=	6,71
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	9,3
17) Gestellumfang ..... m		7,85
18) Gestellquerschnitt ... qm		4,90
19) Möllerausbringen .... %		38
20) Koksverbrauch ..... %		104
21) Koksgüte		gut
22) Durchsatzzeit ..... st		16
23) Schlackenmenge ..... %		56
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,37
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,54
26) Gichtgas CO_2 ..... %		10
Gichtgas CO ..... %		28
Gichtgas $CO_2 : CO$ =		0,36

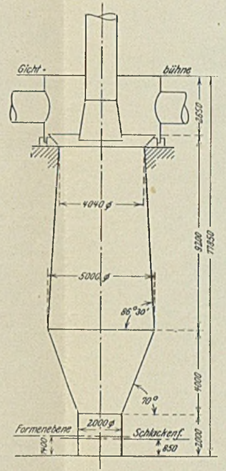
Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	ool. Brauneisenst.	25,0	34,0	0,3	0,70	7,0	5,0	12,3	0,86	90	10	10,0
2	Roteisenstein	12,5	42,0	0,2	0,80	18,0	2,0	0,2	—	80	20	5,0
3	Brauneisenstein	12,5	43,0	0,5	0,30	10,0	10,6	—	—	50	50	14,0
4	Brauneisenstein	6,2	50,0	0,9	0,03	6,6	3,0	2,2	0,48	50	50	7,0
5	Brauneisenstein	25,0	53,0	1,8	0,03	5,7	2,5	—	—	20	80	13,5
6	Kiesabbrände	18,8	62,0	0,1	0,01	5,0	1,0	—	—	—	100	22,0
7		100										
8												
9												
10												
11												
12												
13												

Kalksteinzuschlag 15 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 4.



1) Gesamter Inhalt .... cbm		184
2) Nutzbarer „ .... „		180
3) Tageserzeugung ..... t		90
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,00
5) Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,81
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	=	2,80
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,41
8) Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,25
9) Windpressung . cm QS	18 bis 23	
10) Windtemperatur .... °C		800
11) Formenzahl		4
12) Formenabstand .... mm		1700
13) lichte Formweite ... mm		200
14) ges. Blasquerschnitt qcm		1256
15) Blasquerschnitt / Erzeugung	=	13,95
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	17,4
17) Gestellumfang ..... m		6,28
18) Gestellquerschnitt .. qm		3,14
19) Möllerausbringen .... %		31
20) Koksverbrauch ..... %		117
21) Koksgüte		mittel
22) Durchsatzzeit ..... st		21
23) Schlackenmenge ..... %		104
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,27
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,89
26) Gichtgas CO_2 ..... %		10,5
Gichtgas CO ..... %		26,85
Gichtgas $CO_2 : CO$ =		0,39

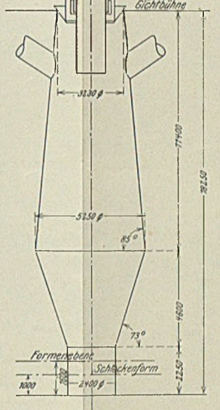
Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	oolith. Braun-eisenstein	53,6	34,2	0,32	0,85	16,3	7,15	10,1	0,88	85	15	9,70
2		32,2	34,2	0,34	0,70	6,5	5,54	15,7	0,95	95	5	7,12
3		14,2	18,8	0,30	0,62	6,0	2,53	32,3	1,10	97	3	4,70
4		100										
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 5.



1) Gesamter Inhalt .... cbm		229
2) Nutzbarer „ .... „		212
3) Tageserzeugung ..... t		90
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,35
5) Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,61
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	=	3,05
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,43
8) Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,14
9) Windpressung . cm QS	18 bis 20	
10) Windtemperatur .... °C		800
11) Formenzahl		4
12) Formenabstand .... mm		1850
13) lichte Formweite ... mm		130
14) ges. Blasquerschnitt qcm .		528
15) Blasquerschnitt / Erzeugung	=	5,86
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	7,2
17) Gestellumfang ..... m		7,53
18) Gestellquerschnitt ... qm		4,52
19) Möllerausbringen .... %		32
20) Koksverbrauch ..... %		117
21) Koksgüte		mittel
22) Durchsatzzeit ..... st		22
23) Schlackenmenge ..... %		90
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,27
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,77
26) Gichtgas CO_2 ..... %		10
Gichtgas CO ..... %		25
Gichtgas $CO_2 : CO$ =		0,4

Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	oolith. Braun-eisenstein	48	33,0	0,60	0,70	5,9	3,97	18,7	0,90	85	15	11
2		28	37,5	0,65	0,70	14,5	6,07	8,9	0,90	85	15	11
3		10	39,3	0,65	0,70	14,2	6,50	5,5	0,90	—	100	11
4		17	22,0	0,60	0,70	6,7	2,78	28,1	0,90	90	10	11
5		100										
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												

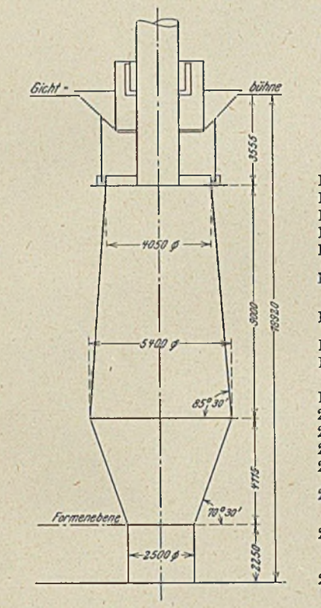
Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Gießereiroheisen. (Schluß von Tafel 10.)

Hochofen Nr. 6.



1)	Gesamter Inhalt .... cbm	243
2)	Nutzbarer „ .... „	232
3)	Tageserzeugung ..... t	90
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,58
5)	Gichtweite / Kohlensackweite ... =	0,75
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	2,84
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe ... =	0,42
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe ... =	1,31
9)	Windpressung cm QS	18,7 bis 22,5
10)	Windtemperatur ° C	800 bis 900
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand .... mm	1950
13)	lichte Formweite ... mm	185
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	1602
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung ..... =	16,6
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... =	20,4
17)	Gestellumfang ..... m	7,8
18)	Gestellquerschnitt ... qm	4,9
19)	Möllerausbringen .... %	34
20)	Koksverbrauch ..... %	119
21)	Koksgüte	gering
22)	Durchsatzzeit ..... st	17
23)	Schlackenmenge ..... %	88
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,39
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,47
26)	Gichtgas { CO_2 ..... %	13
	{ CO ..... %	28
	{ CO_2 : CO =	0,47

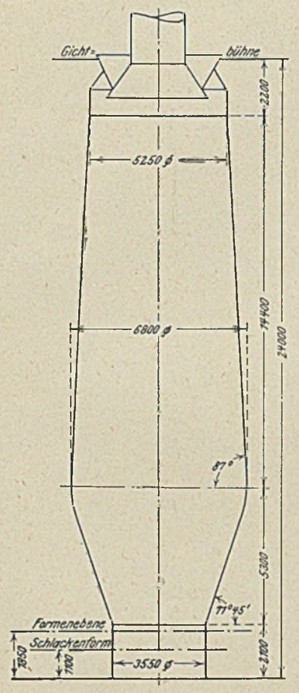
Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	oolith. Braun-	57,5	33	0,20	0,65	7	7	15	1	95	5	8
2	eisenstein	28,1	35	0,20	0,65	15	8	6	1	60	40	13
3	Gichtstaubbrik.	14,4	37	n. b.	0,60	13	7	8	1	100	—	5
4		100										
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 7.



1)	Gesamter Inhalt .... cbm	530
2)	Nutzbarer „ .... „	516
3)	Tageserzeugung ..... t	110
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	4,6
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,77
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	3,24
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,34
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,28
9)	Windpressung ... cm QS	28—30
10)	Windtemperatur .... ° C	700
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand .... mm	2950
13)	lichte Formweite ... mm	180
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	1524
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung .... =	13,8
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch .... =	13,3
17)	Gestellumfang ..... m	11,15
18)	Gestellquerschnitt ... qm	9,89
19)	Möllerausbringen .... %	33
20)	Koksverbrauch ..... %	114,6
21)	Koksgüte	mittel
22)	Durchsatzzeit ..... st	24
23)	Schlackenmenge ..... %	103
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,29
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,9
26)	Gichtgas { CO_2 ..... %	14
	{ CO ..... %	25
	{ CO_2 : CO =	0,56

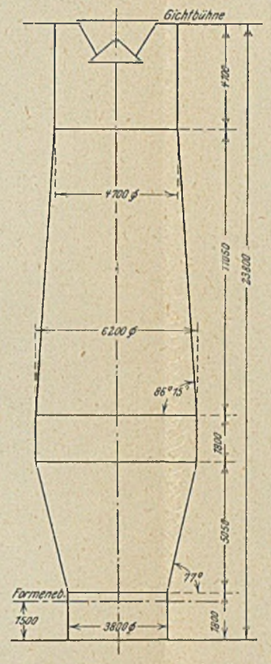
Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	oolith. Braun-	13,8	33,4	0,42	0,7	13,7	5,3	11,4	2,0	55	45	9,0
2	eisenstein	20,7	39,8	0,5	0,6	16,8	5,4	4,0	2,5	—	100	15,0
3	Braun-	20,7	32,3	0,4	0,6	5,9	5,7	17,5	1,5	65	35	9,0
4	eisenstein	37,9	31,8	0,5	0,5	8,7	10,0	15,4	2,5	100	—	9,5
5		6,9	25,2	0,4	0,5	4,5	3,4	25,3	1,5	100	—	5,0
6		100										
7												
8												
9												
10												
11												
15												
13												

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 8.



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	504
2)	Nutzbarer „ ... „	456
3)	Tageserzeugung ..... t	160
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung ..cbm/t	2,85
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,75
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .. =	3,80
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe ..... =	0,30
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,22
9)	Windpressung cm QS ...	30
10)	Windtemperatur ° C	650 bis 700
11)	Formenzahl	7
12)	Formenabstand .... mm	3200
13)	lichte Formweite ... mm	200
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	2198
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung ..... =	13,69
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... =	21,8
17)	Gestellumfang ..... m	11,94
18)	Gestellquerschnitt ... qm	11,34
19)	Möllerausbringen .... %	33
20)	Koksverbrauch ..... %	103
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	18 bis 20
23)	Schlackenmenge ..... %	84
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch ... =	0,32
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch ... %	0,82
26)	Gichtgas { CO_2 ..... %	11,5
	{ CO ..... %	17,6
	{ CO_2 : CO .. =	0,65

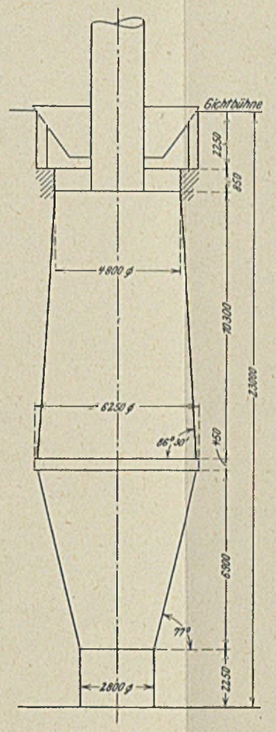
Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	oolith.	24	33,2	0,16	0,67	6,6	5,57	16,3	0,36	70	30	10
2	Braun-	24	34,2	0,25	0,69	7,8	4,95	13,9	0,36	80	20	10
3	eisenstein	24	32,6	0,19	0,64	6,1	3,22	17,7	0,18	70	30	10
4		14	33,3	0,21	0,70	16,6	6,81	10,1	0,29	70	30	12
5		14	33,2	0,25	0,73	14,2	7,59	11,0	0,22	80	20	12
6		100										
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 9.



1)	Gesamter Inhalt.... cbm	351
2)	Nutzbarer „ .... „	325
3)	Tageserzeugung..... t	160
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,15
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,77
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .. =	3,12
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,47
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	0,91
9)	Windpressung cm QS	32 bis 36
10)	Windtemperatur ° C	840 bis 980
11)	Formenzahl	8
12)	Formenabstand .... mm	—
13)	lichte Formweite ... mm	160
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	1608
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung ..... =	10,05
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... =	9,02
17)	Gestellumfang ..... m	8,79
18)	Gestellquerschnitt... qm	6,15
19)	Möllerausbringen.... %	38,9
20)	Koksverbrauch ..... %	117
21)	Koksgüte	mittel
22)	Durchsatzzeit..... st	27
23)	Schlackenmenge ..... %	75
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,33
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,64
26)	Gichtgas { CO_2 ..... %	6,0
	{ CO ..... %	31,4
	{ CO_2 : CO =	0,19

Gießereiroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	oolith. Braun-	14,3	39,0	0,35	0,69	6,0	5,7	9,00	1,00	100	—	9
2	eisenstein	2,4	46,0	0,31	0,53	16,0	7,0	—	—	85	15	3
3	Roteisenstein .	7,2	53,0	0,21	0,70	7,0	5,0	1,30	0,53	100	—	3
4	Magneteisenst. .	7,2	56,0	0,12	0,56	12,0	5,0	2,00	0,70	95	5	1
5	ger. Spateisenst.	21,4	46,8	0,34	0,51	21,0	8,0	0,67	0,85	70	30	4
6	Brauneisenstein	14,3	56,5	0,50	0,04	4,0	3,0	—	0,70	50	50	8
7	Brauneisenstein	7,1	47,5	1,20	0,03	13,0	2,5	0,20	0,63	80	20	2
8	Kiesabbrände .	7,1	60,6	0,10	0,01	10,0	1,0	—	—	10	90	20
9		100										
10												
11												
12												
13												

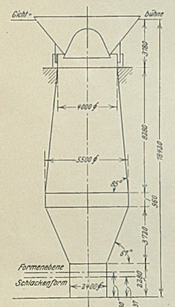
Kalksteinzuschlag 31 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Hämatit.

Hochofen Nr. 10.



1)	Gesamter Inhalt . . . . cbm	229
2)	Nutzbarer „ . . . . „	221
3)	Tageserzeugung . . . . . t	90
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,45
5)	Gichtweite / Kohlensackweite . . . . =	0,73
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . . =	2,64
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe . . . . =	0,40
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe . . . . =	1,48
9)	Windpressung cm QS 15 bis 20	
10)	Windtemperatur °C . . . =	850
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand . . . . mm	1900
13)	lichte Formweite . . . mm	120
14)	ges. Blasquerschnitt qcm / Blasquerschnitt . . . . =	678
15)	Erzeugung / Blasquerschnitt . . . . =	7,53
16)	Erzeugung / Koksverbrauch . . . . =	11,3
17)	Gestellumfang . . . . . m	7,54
18)	Gestellquerschnitt . . qm	4,52
19)	Möllerausbringen . . . . %	43
20)	Koksverbrauch . . . . . %	99
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit . . . . . st	20
23)	Schlackenmenge . . . . %	51
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch . . . =	0,44
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch . . . =	0,52
26)	Gichtgas { CO_2 . . . % / CO . . . % / $CO_2 : CO$ =	12,5 / 24 / 0,52

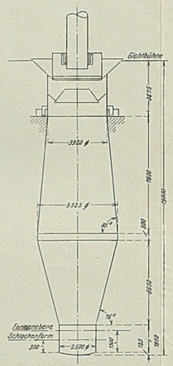
Hämatit-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob %	Stückigkeit Fein %	Nässe %
1	Brauneisenstein	81,2	56,0	0,65	Sp.	9,2	3,7	0,1	—	25	75	10
2	Kiesabbrände	18,8	60,0	—	Sp.	0,1	0,1	—	—	—	100	22
		100										

Kalksteinzuschlag 25 %.

¹ Grob = Stücke + Gerüll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 11.



1)	Gesamter Inhalt . . . . cbm	231
2)	Nutzbarer „ . . . . „	224
3)	Tageserzeugung . . . . . t	95
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,36
5)	Gichtweite / Kohlensackweite . . . . =	0,75
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . . =	3,09
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe . . . . =	0,45
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe . . . . =	0,94
9)	Windpressung cm QS 16 bis 18	
10)	Windtemperatur °C 800 bis 820	
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand . . . . mm	2400
13)	lichte Formweite . . . mm	148
14)	ges. Blasquerschnitt qcm / Blasquerschnitt . . . . =	1030 / 10,84
15)	Erzeugung / Blasquerschnitt . . . . =	15,6
16)	Erzeugung / Koksverbrauch . . . . =	7,85
17)	Gestellumfang . . . . . m	4,90
18)	Gestellquerschnitt . . qm	
19)	Möllerausbringen . . . . %	43
20)	Koksverbrauch . . . . . %	100
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit . . . . . st	15
23)	Schlackenmenge . . . . %	53
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch . . . =	0,43
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch . . . =	0,53
26)	Gichtgas { CO_2 . . . % / CO . . . % / $CO_2 : CO$ =	10 / 28 / 0,36

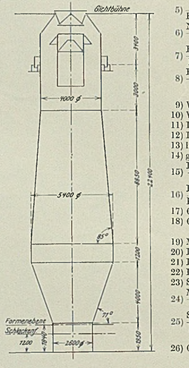
Hämatit-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob %	Stückigkeit Fein %	Nässe %
1	Brauneisenstein	33,3	46,5	0,67	0,02	13,8	2,50	0,18	0,45	90	10	10
2	Röstspat	20,0	54,4	1,04	0,02	11,5	3,70	1,40	3,98	70	30	10
3	Brauneisenstein	26,7	50,6	1,10	0,02	9,8	2,10	2,10	0,39	90	10	13
4	Magneteisenst.	13,3	65,6	0,46	0,02	3,2	1,60	2,25	0,40	80	20	3
5	Kiesabbr. aggl.	6,7	51,4	0,24	—	8,8	4,25	7,30	2,05	100	—	9
		100										

Kalksteinzuschlag 21 %.

• Grob = Stücke + Gerüll. •• Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 12.



1)	Gesamter Inhalt . . . . cbm	262
2)	Nutzbarer „ . . . . „	235
3)	Tageserzeugung . . . . . t	100
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,35
5)	Gichtweite / Kohlensackweite . . . . =	0,74
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . . =	4,75
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe . . . . =	0,31
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe . . . . =	1,35
9)	Windpressung cm QS 25 bis 30	
10)	Windtemperatur °C 700 bis 800	
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand . . . . mm	2140
13)	lichte Formweite . . . mm	160
14)	ges. Blasquerschnitt qcm / Blasquerschnitt . . . . =	1056 / 10,56
15)	Erzeugung / Blasquerschnitt . . . . =	15,0
16)	Koksverbrauch / Gestellumfang . . . . m	8,17
17)	Gestellquerschnitt . . qm	5,30
18)	Möllerausbringen . . . . %	40
19)	Koksverbrauch . . . . . %	101
20)	Koksgüte	gut
21)	Durchsatzzeit . . . . . st	24
22)	Schlackenmenge . . . . %	65
23)	Möllerausbringen / Koksverbrauch . . . =	0,39
24)	Schlackenmenge / Koksverbrauch . . . =	0,63
25)	Gichtgas { CO_2 . . . % / CO . . . % / $CO_2 : CO$ =	12 / 28 / 0,52

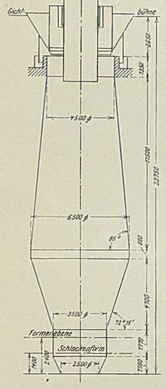
Hämatit-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob %	Stückigkeit Fein %	Nässe %
1	Brauneisenstein	7,8	53,5	0,2	0,02	18,1	0,6	0,6	1,0	100	—	3,8
2	Brauneisenstein	3,9	56,5	0,8	0,04	4,0	3,0	0,5	0,3	20	80	8,9
3	Brauneisenstein	17,8	64,0	0,2	0,03	4,2	0,4	0,5	0,3	50	50	4,8
4	Brauneisenstein	15,6	51,8	0,8	0,06	13,0	1,5	—	—	40	60	10,4
5	Magneteisenst.	26,4	65,4	0,2	0,02	4,0	3,0	2,0	1,0	60	40	0,9
6	Kiesabbrände	15,5	60,0	0,2	0,01	9,0	0,5	0,5	0,1	—	100	20,0
7	Schwefelschl.	3,8	50,0	0,2	0,05	33,0	3,0	0,5	0,1	100	—	—
8	Prischeihlacke	5,2	60,0	0,2	0,20	17,0	6,0	—	—	80	20	4,0
		100										

Kalksteinzuschlag 26 %.

• Grob = Stücke + Gerüll. •• Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 13.



1)	Gesamter Inhalt . . . . cbm	437
2)	Nutzbarer „ . . . . „	411
3)	Tageserzeugung . . . . . t	170
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,42
5)	Gichtweite / Kohlensackweite . . . . =	0,69
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . . =	3,90
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe . . . . =	0,39
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe . . . . =	1,38
9)	Windpressung . . cm QS	37,5
10)	Windtemperatur . °C 800 bis 850	
11)	Formenzahl	7
12)	Formenabstand . . . . mm	3300
13)	lichte Formweite . . . mm	180
14)	ges. Blasquerschnitt qcm / Blasquerschnitt . . . . =	1778 / 10,45
15)	Erzeugung / Blasquerschnitt . . . . =	14,1
16)	Koksverbrauch / Gestellumfang . . . . m	10,99
17)	Gestellquerschnitt . . qm	9,02
18)	Möllerausbringen . . . . %	48
19)	Koksverbrauch . . . . . %	107
20)	Koksgüte	gut
21)	Durchsatzzeit . . . . . st	19
22)	Schlackenmenge . . . . %	49
23)	Möllerausbringen / Koksverbrauch . . . =	0,48
24)	Schlackenmenge / Koksverbrauch . . . =	0,47
25)	Gichtgas { CO_2 . . . % / CO . . . % / $CO_2 : CO$ =	7,25 / 30 / 0,24

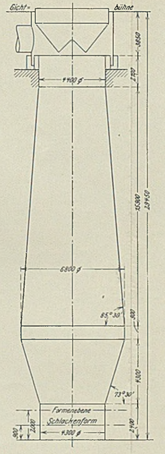
Hämatit-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob %	Stückigkeit Fein %	Nässe %
1	Roteisenstein . .	8,5	54,7	0,26	0,01	18,2	2,90	1,2	1,71	90	10	—
2	Roteisenstein . .	34,6	66,5	0,1	2,0	2,6	1,84	—	0,52	25	75	2,1
3	Kiesabbrände . .	12,0	61,5	0,25	0,04	4,0	1,50	—	1,16	—	100	20,0
4	Brauneisenstein	24,4	47,2	1,00	—	13,0	0,90	0,3	0,2	90	10	10,0
5	Schwefelschl. . .	12,0	51,0	0,50	0,05	29,0	4,2	0,3	0,1	80	20	—
6	Brauneisenstein	8,5	54,8	0,32	0,16	7,2	3,84	4,44	5,25	20	80	2,8
		100										

Kalksteinzuschlag 26 %.

• Grob = Stücke + Gerüll. •• Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 14.



1)	Gesamter Inhalt . . . . cbm	602
2)	Nutzbarer „ . . . . „	567
3)	Tageserzeugung . . . . . t	175
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	3,24
5)	Gichtweite / Kohlensackweite . . . . =	0,65
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . . =	3,75
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe . . . . =	0,26
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe . . . . =	1,58
9)	Windpressung . . cm QS	45 bis 60
10)	Windtemperatur . °C 600 bis 700	
11)	Formenzahl	7
12)	Formenabstand . . . . mm	3300
13)	lichte Formweite . . . mm	186
14)	ges. Blasquerschnitt qcm / Blasquerschnitt . . . . =	1904 / 10,09
15)	Erzeugung / Blasquerschnitt . . . . =	16,3
16)	Koksverbrauch / Gestellumfang . . . . m	13,51
17)	Gestellquerschnitt . . qm	14,52
18)	Möllerausbringen . . . . %	46
19)	Koksverbrauch . . . . . %	97
20)	Koksgüte	gut
21)	Durchsatzzeit . . . . . st	19
22)	Schlackenmenge . . . . %	49
23)	Möllerausbringen / Koksverbrauch . . . =	0,48
24)	Schlackenmenge / Koksverbrauch . . . =	0,50
25)	Gichtgas { CO_2 . . . % / CO . . . % / $CO_2 : CO$ =	10 / 30 / 0,33

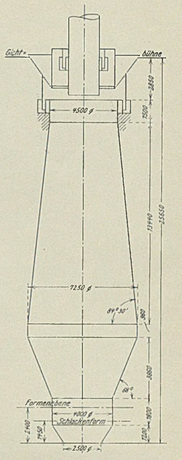
Hämatit-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob %	Stückigkeit Fein %	Nässe %
1	Brauneisenstein	12,9	57,1	0,75	0,04	3,5	3	2	1	20	80	8,9
2	Brauneisenstein	8,3	50,4	1,67	0,03	4,7	—	6,88	—	90	10	12,5
3	Roteisenstein . .	9,3	53,2	0,24	0,02	17,9	0,60	0,60	1,05	100	—	1,0
4	Magneteisenst. .	10,7	66,3	0,12	0,03	4,0	3,0	2,9	0,5	60	40	0,9
5	Roteisenstein . .	10,3	66,4	0,24	0,03	4,0	0,4	Sp.	0,17	50	50	4,8
6	Purple ore	11,3	63,5	—	—	6,5	—	—	—	—	100	20,1
7	Kiesabbrände . .	8,0	60,6	—	—	6,5	2,1	—	—	—	100	15
8	Walzensinter . .	5,1	71,3	0,68	0,03	2,4	—	—	—	—	100	6
9	Brauneisenstein	5,1	55,6	0,24	0,15	7,2	0,90	3,15	5,33	20	80	4,9
10	Schweißschl. . .	19,0	50,2	0,56	0,04	32,5	—	—	—	95	5	—
		100										

Kalksteinzuschlag 29 %.

• Grob = Stücke + Gerüll. •• Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 15.



1)	Gesamter Inhalt . . . cbm	566
2)	Nutzbarer „ . . . „	535
3)	Tageserzeugung . . . . t	185
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,89
5)	Gichtweite / Kohlensackweite . . . . =	0,62
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . . =	3,03
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe . . . . =	0,31
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe . . . . =	1,88
9)	Windpressung cm QS	30 bis 36
10)	Windtemperatur °C 720 bis 760	
11)	Formenzahl	7
12)	Formenabstand . . . . mm	3400
13)	lichte Formweite . . . mm	160
14)	ges. Blasquerschnitt qcm / Blasquerschnitt . . . . =	1407 / 7,60
15)	Erzeugung / Blasquerschnitt . . . . =	9,4
16)	Koksverbrauch / Gestellumfang . . . . m	12,56
17)	Gestellquerschnitt . . qm	12,56
18)	Möllerausbringen . . . . %	46
19)	Koksverbrauch . . . . . %	117
20)	Koksgüte	gut
21)	Durchsatzzeit . . . . . st	22
22)	Schlackenmenge . . . . %	52
23)	Möllerausbringen / Koksverbrauch . . . =	0,39
24)	Schlackenmenge / Koksverbrauch . . . =	0,45
25)	Gichtgas { CO_2 . . . % / CO . . . % / $CO_2 : CO$ =	7,2 / 30,2 / 0,24

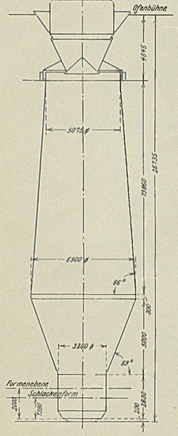
Hämatit-Möllerung (hochsilizieret).

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob %	Stückigkeit Fein %	Nässe %
1	Brauneisenstein	12,9	57,1	0,75	0,04	3,5	3	2	1	20	80	8,9
2	Brauneisenstein	8,3	50,4	1,67	0,03	4,7	—	6,88	—	90	10	12,5
3	Roteisenstein . .	9,3	53,2	0,24	0,02	17,9	0,60	0,60	1,05	100	—	1,0
4	Magneteisenst. .	10,7	66,3	0,12	0,03	4,0	3,0	2,9	0,5	60	40	0,9
5	Roteisenstein . .	10,3	66,4	0,24	0,03	4,0	0,4	Sp.	0,17	50	50	4,8
6	Purple ore	11,3	63,5	—	—	6,5	—	—	—	—	100	20,1
7	Kiesabbrände . .	8,0	60,6	—	—	6,5	2,1	—	—	—	100	15
8	Walzensinter . .	5,1	71,3	0,68	0,03	2,4	—	—	—	—	100	6
9	Brauneisenstein	5,1	55,6	0,24	0,15	7,2	0,90	3,15	5,33	20	80	4,9
10	Schweißschl. . .	19,0	50,2	0,56	0,04	32,5	—	—	—	95	5	—
		100										

Kalksteinzuschlag 29 %.

• Grob = Stücke + Gerüll. •• Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 16.



1)	Gesamter Inhalt . . . . cbm	619
2)	Nutzbarer „ . . . . „	602
3)	Tageserzeugung . . . . . t	220
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,74
5)	Gichtweite / Kohlensackweite . . . . =	0,86
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . . =	3,26
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe . . . . =	0,36
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe . . . . =	1,58
9)	Windpressung cm QS	28—36
10)	Windtemperatur °C 700—980	
11)	Formenzahl	10
12)	Formenabstand . . . . mm	2940
13)	lichte Formweite . . . mm	190
14)	ges. Blasquerschnitt qcm / Blasquerschnitt . . . . =	2010 / 10,01
15)	Erzeugung / Blasquerschnitt . . . . =	11,4
16)	Koksverbrauch / Gestellumfang . . . . m	10,05
17)	Gestellquerschnitt . . qm	8,04
18)	Möllerausbringen . . . . %	42,4
19)	Koksverbrauch . . . . . %	116
20)	Koksgüte	mittel
21)	Durchsatzzeit . . . . . st	30
22)	Schlackenmenge . . . . %	50
23)	Möllerausbringen / Koksverbrauch . . . =	0,37
24)	Schlackenmenge / Koksverbrauch . . . =	0,43
25)	Gichtgas { CO_2 . . . % / CO . . . % / $CO_2 : CO$ =	7,9 / 28,7 / 0,28

Hämatit-Möllerung.

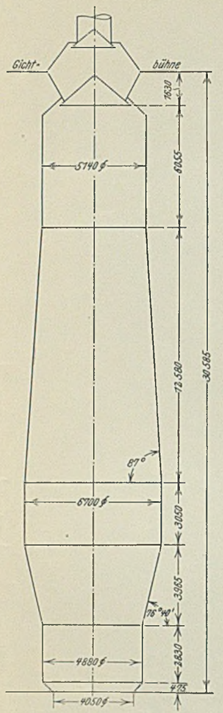
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob %	Stückigkeit Fein %	Nässe %
1	Brauneisenstein	23,1	49,0	0,68	0,03	9,0	2,0	Sp.	Sp.	80	20	10
2	ger. Spateisenst.	30,7	52,0	1,10	0,01	13,0	2,0	3,0	2,0	90	10	3
3	Brauneisenstein	23,1	56,5	0,50	0,04	4,0	3,0	—	0,7	75	25	8
4	Roteisenstein .	7,7	58,0	1,40	0,02	3,0	1,7	3,0	0,5	40	60	10
5	Roteisenstein . .	7,7	66,0	0,11	0,02	3,0	0,4	—	—	50	50	3
6	Brauneisenstein	7,7	47,5	1,20	0,03	13,0	2,5	0,2	0,63	80	20	8
		100										

Kalksteinzuschlag 23 %.

• Grob = Stücke + Gerüll. •• Fein = Korn + Staub.

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

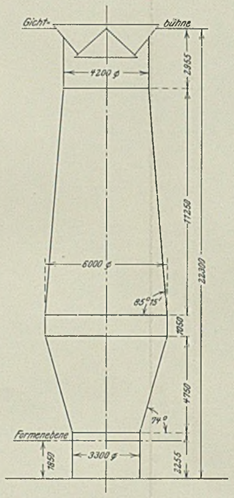
Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Bessemer- und Thomasroheisen. (Schluß auf Tafel 14.)



Hochofen Nr. 17.

(Bessemereisen.)

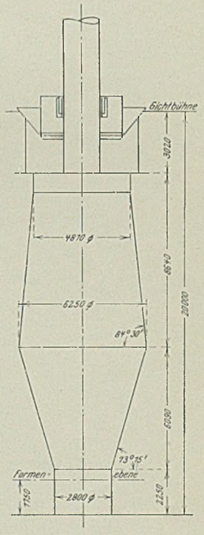
1)	Gesamter Inhalt	cbm 745
2)	Nutzbarer „	„ 685
3)	Tageserzeugung	t 460
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t 1,49
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	= 0,77
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	= 4,18
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	= 0,26
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	= 1,69
9)	Windpressung	cm QS 78,75
10)	Windtemperatur	° C 435
11)	Formenzahl	10
12)	Formenabstand	mm 4728
13)	lichte Formweite	mm 178
14)	ges. Blasquerschnitt	qcm 2488
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	= 6,51
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	= 32,90
17)	Gestellumfang	m 15,33
18)	Gestellquerschnitt	qm 18,70
19)	Möllerausbringen	% 45,4
20)	Koksverbrauch	% 91
21)	Koksgüte	sehr gut
22)	Durchsatzzeit	st 10—12
23)	Schlackenmenge	% 49
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	= 0,49
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	= 0,54
26)	Gichtgas CO_2	% 13,56
	Gichtgas CO	% 25,32
	Gichtgas $CO_2 : CO$	= 0,54



Hochofen Nr. 18.

(Thomasroheisen.)

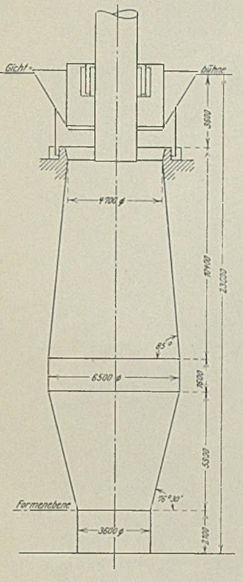
1)	Gesamter Inhalt	cbm 378
2)	Nutzbarer „	„ 362
3)	Tageserzeugung	t 110
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t 3,29
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	= 0,70
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	= 3,41
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	= 0,34
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	= 1,26
9)	Windpressung	cm QS 24 bis 30
10)	Windtemperatur	° C 750
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand	mm 2700
13)	lichte Formweite	mm 150
14)	ges. Blasquerschnitt	qcm 1062
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	= 9,65
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	= 10,8
17)	Gestellumfang	m 10,36
18)	Gestellquerschnitt	qm 8,55
19)	Möllerausbringen	% 30,3
20)	Koksverbrauch	% 128
21)	Koksgüte	mittel
22)	Durchsatzzeit	st 15
23)	Schlackenmenge	% 107
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	= 0,24
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	= 0,84
26)	Gichtgas CO_2	% 12,4
	Gichtgas CO	% 27,28
	Gichtgas $CO_2 : CO$	= 0,52



Hochofen Nr. 19.

(Thomasroheisen.)

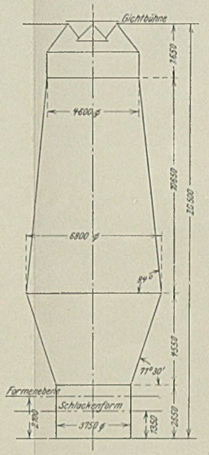
1)	Gesamter Inhalt	cbm 326
2)	Nutzbarer „	„ 315
3)	Tageserzeugung	t 130
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t 2,42
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	= 0,77
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	= 3,00
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	= 0,45
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	= 1,03
9)	Windpressung	cm QS 25
10)	Windtemperatur	° C 750
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand	mm 1900
13)	lichte Formweite	mm 160
14)	ges. Blasquerschnitt	qcm 1206
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	= 9,27
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	= 11,8
17)	Gestellumfang	m 8,79
18)	Gestellquerschnitt	qm 6,15
19)	Möllerausbringen	% 30
20)	Koksverbrauch	% 114
21)	Koksgüte	mittel
22)	Durchsatzzeit	st 16,5 bis 17
23)	Schlackenmenge	% 107
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	= 0,26
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	= 0,94
26)	Gichtgas CO_2	% 11
	Gichtgas CO	% 28
	Gichtgas $CO_2 : CO$	= 0,39



Hochofen Nr. 20.

(Thomasroheisen.)

1)	Gesamter Inhalt	cbm 453
2)	Nutzbarer „	„ 431
3)	Tageserzeugung	t 140
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t 3,08
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	= 0,72
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	= 3,07
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	= 0,40
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	= 1,10
9)	Windpressung	cm QS 26,25
10)	Windtemperatur	° C 600
11)	Formenzahl	7
12)	Formenabstand	mm 3100
13)	lichte Formweite	mm 170
14)	ges. Blasquerschnitt	qcm 1582
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	= 11,29
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	= 13,2
17)	Gestellumfang	m 11,31
18)	Gestellquerschnitt	qm 10,17
19)	Möllerausbringen	% 35
20)	Koksverbrauch	% 122
21)	Koksgüte	gering
22)	Durchsatzzeit	st 20 bis 22
23)	Schlackenmenge	% 97
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	= 0,29
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	= 0,79
26)	Gichtgas CO_2	% 7,3
	Gichtgas CO	% 30,6
	Gichtgas $CO_2 : CO$	= 0,24



Hochofen Nr. 21.

(Thomasroheisen.)

1)	Gesamter Inhalt	cbm 444
2)	Nutzbarer „	„ 421
3)	Tageserzeugung	t 150
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t 2,80
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	= 0,68
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite	= 2,79
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	= 0,38
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	= 1,51
9)	Windpressung	cm QS 25
10)	Windtemperatur	° C 750
11)	Formenzahl	6
12)	Formenabstand	mm 2950
13)	lichte Formweite	mm 190
14)	ges. Blasquerschnitt	qcm 1698
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	= 11,30
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	= 8,1
17)	Gestellumfang	m 11,78
18)	Gestellquerschnitt	qm 11,04
19)	Möllerausbringen	% 30
20)	Koksverbrauch	% 104
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit	st 25
23)	Schlackenmenge	% 104
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	= 0,29
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	= 1,0
26)	Gichtgas CO_2	% 12
	Gichtgas CO	% 24
	Gichtgas $CO_2 : CO$	= 0,5

Bessemereisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob % *	Stückigkeit Fein % **	Nässe %
1	Roteisenstein	60,0	60,5	0,68	0,05	5,9	2,16	0,34	0,14	25	75	11,4
2	Roteisenstein	25,4	61,7	0,42	0,03	6,0	2,24	0,28	0,15	25	75	12,1
3	Brauneisenstein	9,0	38,0	0,17	0,01	40,4	1,37	0,82	1,52	20	80	15,0
4	aggl. Gichtst.	2,8	45,9	0,34	0,04	9,0	2,49	1,91	0,35	75	25	—
5	Walzensinter	2,8	85,0	—	—	5,0	1,00	—	—	—	100	—
		100										

Kalksteinzuschlag 23 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Thomasroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob % *	Stückigkeit Fein % **	Nässe %
1	oolith. Braun-	17,9	42	1,2	1,10	13,0	4,5	1,3	0,5	—	100	18
2	eisenstein	16,1	36	4,5	0,90	15,0	4,5	2,0	0,5	—	100	18
3	Gichtstaubbrik.	35,9	45	1,0	1,10	15,0	3,0	2,0	0,5	100	—	12
4	Roteisenstein	21,8	64	0,1	0,02	6,0	—	—	—	40	60	2
5	Kiesabbrände	1,7	61	0,5	0,20	6,0	10,0	—	—	—	100	5
6	Walzensinter	1,7	65	0,7	0,03	6,0	0,6	—	—	—	100	5
7	Thomasschl.	4,9	10	7,3	—	5,8	1,8	40,0	1,8	100	—	—
		100										

Kalksteinzuschlag 50 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Thomasroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob % *	Stückigkeit Fein % **	Nässe %
1	oolith. Braun-	75,5	30,5	0,3	0,6	9,0	4,74	17,2	1,10	90	10	10,9
2	eisenstein	22,3	37,6	0,3	0,8	14,1	5,50	7,8	1,00	75	25	12,8
3	Manganerz	1,2	1,1	46,8	—	13,2	2,18	2,0	0,57	70	30	7,5
4	Thomasschl.	1,0	9,6	0,7	7,9	7,0	1,00	52,0	3,50	100	—	—
		100										

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Thomasroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob % *	Stückigkeit Fein % **	Nässe %
1	Frischschlacke	8,9	37,7	1,80	2,00	28,3	9,2	2,4	1,20	100	—	8
2	Martinschlacke	14,7	16,8	8,00	1,30	19,0	1,5	38,0	6,00	80	20	5
3	Konverterausw.	4,4	46,1	4,90	1,15	0,4	1,6	25,5	1,05	20	80	5
4	Schweißschl.	3,0	51,6	0,75	0,12	26,7	6,5	0,4	0,25	90	10	2
5	Magneteisenerz	17,7	62,6	0,36	0,90	4,0	1,3	3,0	1,40	75	25	2
6	Brauneisenstein	11,8	37,0	2,60	0,12	19,8	7,6	1,3	—	5	95	30
7	Raseneisenstein	10,0	36,0	1,60	2,60	24,5	1,3	0,2	—	20	80	20
8	ger. Spateisenst.	26,5	49,6	1,80	—	9,0	4,6	0,6	8,00	30	70	8
9	Kiesabbrände	3,0	61,6	0,10	—	4,8	0,6	1,4	—	10	90	10
		100										

Kalksteinzuschlag 18 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Thomasroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	Si O_2 %	Al_2O_3 %	Ca O %	Mg O %	Stückigkeit Grob % *	Stückigkeit Fein % **	Nässe %
1		10,1	31,0	0,3	0,54	16,0	3,66	5,8	1,1	60	40	13,6
2	oolith. Braun-	9,8	32,2	0,3	0,57	14,1	7,02	6,6	1,1	80	20	12,4
3	eisenstein	38,8	32,0	0,3	0,57	6,6	4,29	11,0	1,3	55	45	12,3
4		38,8	33,5	0,3	0,63	6,8	3,40	9,8	1,2	80	20	11,3
5	Manganerz	1,4	6,9	50,3	—	6,0	3,00	0,8	0,5	5	95	1,8
6	Phosphatkreide	1,1	2,0	—	3,49	32,0	—	—	—	100	—	8,6
		100										

Kalksteinzuschlag 0 %.

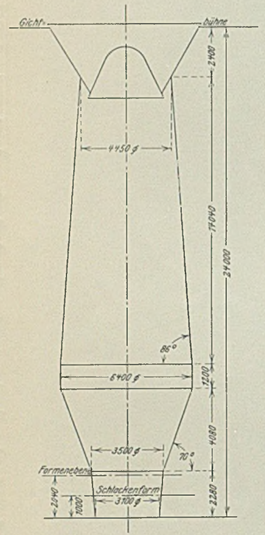
* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Bessemer- und Thomasroheisen. (Schluß von Tafel 13.)

Hochofen Nr. 22.

(Thomasroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt .... cbm	470
2)	Nutzbarer „ .... „	435
3)	Tageserzeugung ..... t	200
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,17
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,69
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	3,13
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,32
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,56
9)	Windpressung .. cm QS	35 bis 40
10)	Windtemperatur .... °C	800
11)	Formenzahl	12
12)	Formenabstand .... mm	3000
13)	lichte Formweite ... mm	120
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	1356
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung .... =	6,78
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch .... =	10,4
17)	Gestellumfang ..... m	10,99
18)	Gestellquerschnitt ... qm	9,62
19)	Möllerausbringen .... %	36
20)	Koksverbrauch ..... %	91
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	18
23)	Schlackenmenge ..... %	80
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,39
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,88
26)	Gichtgas { CO_2 .... %	13
	{ CO .... %	26,5
	{ CO_2 : CO =	0,49

Thomasroheisen-Möllerung.

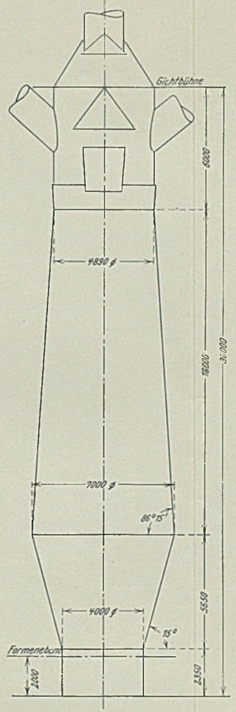
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	oolith. Braun-	77,8	37,0	0,3	0,7	6,5	7,0	13,8	1,05	80	20	9,0
2	eisenstein	14,0	35,0	0,3	0,6	16,5	8,0	10,5	1,16	35	65	12,0
3	Konverterausw.	3,5	65,0	3,1	1,5	3,5	—	22,5	0,20	20	80	4,0
4	Manganerz	1,2	7,0	48,2	—	6,5	3,6	0,8	0,50	95	5	1,1
5	Raseneisenerz	3,5	42,0	—	2,7	18,0	3,0	—	—	5	95	30,0
		100										

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 23.

(Thomasroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	627
2)	Nutzbarer „ .... „	602
3)	Tageserzeugung ..... t	280
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,15
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,69
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	3,57
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,32
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,24
9)	Windpressung .. cm QS	37
10)	Windtemperatur .... °C	850
11)	Formenzahl	8
12)	Formenabstand .... mm	3000
13)	lichte Formweite ... mm	170
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	1808
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung .... =	6,45
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch .... =	9,04
17)	Gestellumfang ..... m	12,56
18)	Gestellquerschnitt ... qm	12,56
19)	Möllerausbringen .... %	33
20)	Koksverbrauch ..... %	103
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	22
23)	Schlackenmenge ..... %	90
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,33
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,87
26)	Gichtgas { CO_2 .... %	12,6
	{ CO .... %	28,6
	{ CO_2 : CO =	0,44

Thomasroheisen-Möllerung.

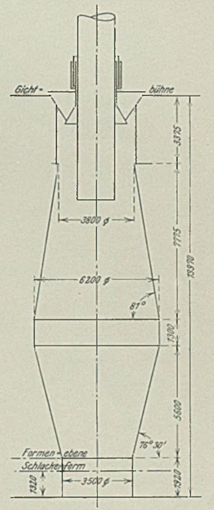
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1		21,2	32,6	0,3	0,74	8,2	4,37	18,8	0,40	85	15	8,9
2		37,9	33,5	0,3	0,84	8,8	4,07	16,7	0,65	85	15	9,2
3	oolith. Braun-	15,8	37,5	0,3	0,83	15,9	5,64	8,1	0,84	85	15	10,1
4	eisenstein	15,3	37,6	0,3	0,84	13,8	6,27	7,3	1,35	85	15	12,1
5		4,4	31,4	0,3	0,68	9,4	4,03	17,7	0,58	85	15	9,8
6		3,5	27,6	0,3	0,65	8,0	3,76	21,8	0,65	85	15	4,4
7	Manganerz	1,9	1,3	48,3	0,18	11,5	0,80	1,0	0,30	30	70	9,9
		100										

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 24.

(Thomasroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	337
2)	Nutzbarer „ ... „	308
3)	Tageserzeugung ..... t	280
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	1,10
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,61
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	2,66
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,45
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,15
9)	Windpressung ... cm QS	36
10)	Windtemperatur ..... °C	750
11)	Formenzahl	7
12)	Formenabstand .... mm	3200
13)	lichte Formweite ... mm	150
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	1232
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung .... =	4,40
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch .... =	10,8
17)	Gestellumfang ..... m	10,99
18)	Gestellquerschnitt ... qm	9,62
19)	Möllerausbringen .... %	42
20)	Koksverbrauch ..... %	114
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	11
23)	Schlackenmenge ..... %	73
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,37
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,64
26)	Gichtgas { CO_2 .... %	7,5
	{ CO .... %	32
	{ CO_2 : CO =	0,23

Thomasroheisen-Möllerung.

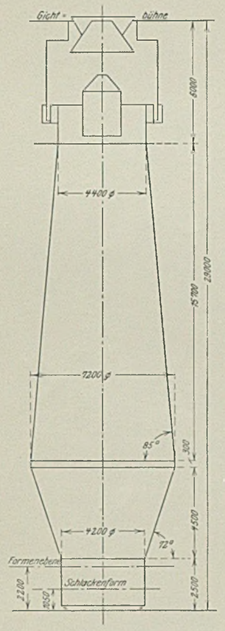
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Puddelschlacke	2,3	60,7	1,0	2,95	12,7	0,90	0,5	0,20	70	30	—
2	Martinschlacke	12,1	15,5	10,7	0,52	23,4	—	38,3	—	80	20	—
3	ool.Brauneisenst.	36,3	31,7	0,4	0,62	7,3	4,20	17,5	1,02	90	10	7,8
4	Magneteisenst.	27,8	61,6	0,3	1,32	3,7	0,73	4,5	1,12	90	10	0,8
5	Raseneisenstein	6,5	28,8	0,2	3,05	31,2	3,17	1,2	0,18	—	100	28,0
6	Kiesabbrände	8,5	49,6	0,5	0,02	14,2	3,11	1,5	0,13	—	100	17,5
7	Gichtstaubbrik.	6,5	39,2	1,3	0,70	8,4	4,00	8,6	0,65	100	—	—
		100										

Kalksteinzuschlag 0 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 25.

(Thomasroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt .... cbm	610
2)	Nutzbarer „ .. „	575
3)	Tageserzeugung ..... t	450
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	1,28
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,61
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	3,20
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,32
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,50
9)	Windpressung .. cm QS	60
10)	Windtemperatur .... °C	760
11)	Formenzahl	9
12)	Formenabstand .... mm	3900
13)	lichte Formweite ... mm	200
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	2826
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung .... =	6,28
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch .... =	27,2
17)	Gestellumfang ..... m	13,19
18)	Gestellquerschnitt ... qm	13,85
19)	Möllerausbringen .... %	43
20)	Koksverbrauch ..... %	104
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	10
23)	Schlackenmenge ..... %	62
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,41
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,59
26)	Gichtgas { CO_2 .... %	8,3
	{ CO .... %	31,4
	{ CO_2 : CO =	0,27

Thomasroheisen-Möllerung.

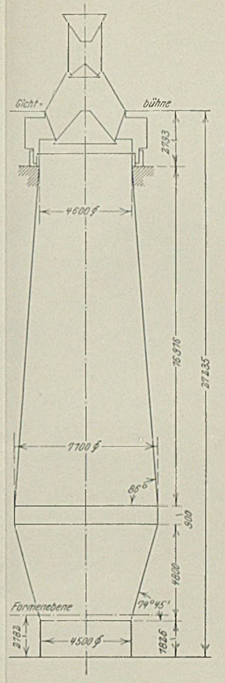
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Schweißschl.	2,0	50,9	—	—	30,5	0,60	Sp.	Sp.	100	—	—
2	Puddelschlacke	4,9	60,7	1,0	2,95	12,7	0,90	0,5	0,20	70	30	—
3	Martinschlacke	7,8	15,5	10,7	0,52	23,4	—	38,3	—	80	20	—
4	ool.Brauneisenst.	44,1	31,7	0,4	0,62	7,0	4,20	17,5	1,02	90	10	7,8
5	Magneteisenst.	30,0	61,6	0,3	1,32	3,7	0,73	4,5	1,12	90	10	0,8
6	Brauneisenstein	3,9	39,2	4,7	0,76	14,6	7,06	1,2	0,21	—	100	15,0
7	manganhaltiger Brauneisenst.	1,0	22,4	20,3	0,09	14,2	9,41	1,0	0,62	—	100	24,4
8	Roteisenstein	5,0	47,3	0,3	0,68	14,3	0,34	2,5	0,60	100	—	3,1
9	Kiesabbrände	1,3	60,0	0,1	0,01	7,2	0,39	0,3	Sp.	—	100	22,1
		100										

Kalksteinzuschlag 1 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 26.

(Thomasroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	636
2)	Nutzbarer „ .... „	606
3)	Tageserzeugung ..... t	470
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	1,34
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,65
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .. =	3,52
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,27
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,48
9)	Windpressung cm QS	68
10)	Windtemperatur ° C	740
11)	Formenzahl	8
12)	Formenabstand .... mm	3036
13)	lichte Formweite ... mm	200
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	2512
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung .... =	5,4
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch .... =	25,3
17)	Gestellumfang ..... m	14,14
18)	Gestellquerschnitt ... qm	15,90
19)	Möllerausbringen .... %	44,5
20)	Koksverbrauch ..... %	96
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	12
23)	Schlackenmenge ..... %	58
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,46
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,60
26)	Gichtgas { CO_2 .... %	8,6
	{ CO .... %	29,6
	{ CO_2 : CO =	0,29

Thomasroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Kiesabbrände	10,0	65,7	0,2	0,03	2,33	0,97	0,7	0,27	70	30	16,0
2	ool.Brauneisenst.	30,0	34,1	0,2	0,66	8,54	6,70	13,9	1,69	60	40	10,6
3	Magneteisen-	15,0	61,0	0,2	0,22	4,64	3,28	4,6	2,09	90	10	0,2
4	stein	15,0	58,7	0,2	2,65	1,87	0,73	8,8	1,23	80	20	0,5
5	Brauneisenstein	7,5	53,6	1,5	0,21	7,56	1,75	0,8	0,94	60	40	12,3
6	ger. Spateisenst.	5,0	52,4	4,0	0,01	4,72	2,34	6,4	3,03	55	45	6,1
7	Brauneisen-	7,5	41,6	7,6	0,77	8,70	5,12	2,0	1,58	60	40	10,7
8	stein	10,0	31,4	19,2	0,44	7,30	5,39	2,0	0,99	40	60	10,4
		100										

Kalksteinzuschlag 13 %.

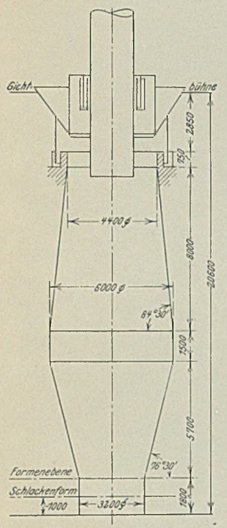
* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Stahl- und Martinroheisen. (Schluß auf Tafel 16.)

Hochofen Nr. 27.

(Martinroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt	cbm	336
2)	Nutzbarer „ .... „		318
3)	Tageserzeugung	t	115
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,76
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,73
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .	=	2,75
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,45
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,05
9)	Windpressung ... cm QS		22,5
10)	Windtemperatur .... ° C		700
11)	Formenzahl		6
12)	Formenabstand .... mm		2700
13)	lichte Formweite ... mm		160
14)	ges. Blasquerschnitt qcm		1206
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	=	10,49
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	15
17)	Gestellumfang ..... m		10,05
18)	Gestellquerschnitt ... qm		8,04
19)	Möllerausbringen .... %		43,9
20)	Koksverbrauch ..... %		100
21)	Koksgüte		gering
22)	Durchsatzzeit	st	20 bis 21
23)	Schlackenmenge ..... %		75
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,44
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,75
26)	Gichtgas CO_2 ..... %		8,2
	Gichtgas CO ..... %		31
	Gichtgas $CO_2 : CO$	=	0,26

Martinroheisen-Möllerung.

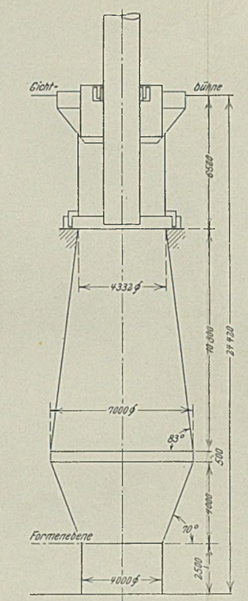
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Näs- se %
1	Brauneisenstein	10,0	32,4	5,5	0,11	21,8	6,17	0,8	Sp.	—	100	33,0
2	Roteisenstein .	43,0	67,0	0,1	0,02	3,5	1,91	0,1	—	25	75	2,5
3	Kiesabbrände .	10,0	51,0	0,2	0,01	12,0	6,28	0,4	—	90	10	18,0
4	Rollofenschl. .	10,0	49,8	0,7	0,02	31,5	2,89	0,2	Sp.	80	20	—
5	Frischschlacke .	10,0	74,1	1,7	0,09	5,2	3,83	0,3	—	80	20	—
6	Martinschlacke	7,5	11,8	12,3	0,96	22,7	2,12	33,2	13,7	80	20	—
7	Frischschlacke .	7,5	37,2	14,7	0,52	19,0	6,29	1,4	Sp.	80	20	5,0
8	Manganerz . . .	2,0	2,4	46,7	0,17	13,6	0,91	1,1	0,8	95	5	12,0
		100										

Dolomitzuschlag 32 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 28.

(Stahleisen.)



1)	Gesamter Inhalt	cbm	503
2)	Nutzbarer „ .... „		463
3)	Tageserzeugung	t	170
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,73
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,62
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .	=	2,58
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,36
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,75
9)	Windpressung ... cm QS		32
10)	Windtemperatur . ° C		700 bis 800
11)	Formenzahl		8
12)	Formenabstand .... mm		2520
13)	lichte Formweite ... mm		130
14)	ges. Blasquerschnitt qcm		1056
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	=	6,21
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	8,8
17)	Gestellumfang ..... m		12,56
18)	Gestellquerschnitt .... qm		12,56
19)	Möllerausbringen .... %		40
20)	Koksverbrauch ..... %		102
21)	Koksgüte		mittel
22)	Durchsatzzeit	st	13 bis 14
23)	Schlackenmenge ..... %		60
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,39
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,59
26)	Gichtgas CO_2 ..... %		10,5
	Gichtgas CO ..... %		24,5
	Gichtgas $CO_2 : CO$	=	0,43

Stahleisen-Möllerung.

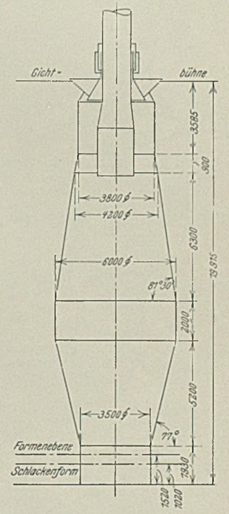
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Näs- se %
1	Kiesabbrände	8,4	64,0	—	—	2,0	0,5	0,5	0,10	—	100	16
2	Roteisenstein	4,3	48,0	0,2	0,1	22,0	4,0	0,8	0,35	80	20	5
3	Magneteisenst.	12,6	57,0	—	0,1	13,0	3,0	3,5	1,50	80	20	—
4	Spateisenstein	16,2	33,5	6,5	0,1	10,0	0,5	1,14	0,1	50	50	3
5	ger. Spateisenst.	58,5	48,0	8,5	0,3	8,5	1,0	0,3	0,3	35	65	12
		100										

Kalksteinzuschlag 21 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 29.

(Martinroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt	cbm	305
2)	Nutzbarer „ .... „		288
3)	Tageserzeugung	t	190
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	1,51
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,70
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite ..	=	2,50
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,48
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,15
9)	Windpressung .. cm QS		30 bis 35
10)	Windtemperatur . ° C		700 bis 750
11)	Formenzahl		6
12)	Formenabstand .... mm		3200
13)	lichte Formweite ... mm		150
14)	ges. Blasquerschnitt qcm		1056
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	=	5,56
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	9,8
17)	Gestellumfang ..... m		10,99
18)	Gestellquerschnitt ... qm		9,62
19)	Möllerausbringen .... %		45
20)	Koksverbrauch ..... %		108
21)	Koksgüte		gut
22)	Durchsatzzeit	st	14 bis 16
23)	Schlackenmenge ..... %		47
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,42
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,44
26)	Gichtgas CO_2 ..... %		9,6
	Gichtgas CO ..... %		29
	Gichtgas $CO_2 : CO$	=	0,33

Martinroheisen-Möllerung.

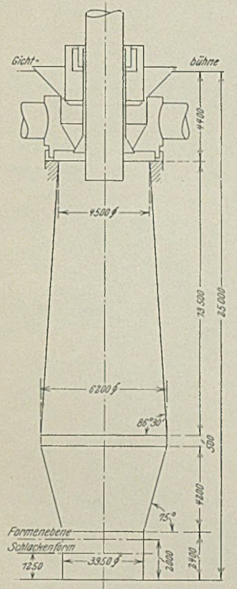
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Näs- se %
1	ger. Spateisenst.	—	47,7	9,15	0,01	11,7	1,13	0,78	2,87	50	50	7,7
2	Brauneisenstein	—	44,1	6,72	0,02	7,6	3,0	1,48	0,92	—	100	8,2
3	Spateisenstein	—	43,4	6,98	0,08	3,6	0,5	3,35	1,94	100	—	6,8
4	Brauneisenstein	—	40,2	7,70	0,03	10,3	2,0	1,70	0,30	50	50	8,4
5	Brauneisenstein	—	50,2	1,02	0,04	13,5	2,20	0,40	0,22	50	50	9,3
6	ger. Spateisenst.	—	48,9	1,49	0,01	8,5	1,70	0,99	4,85	100	—	5,6
7	Brauneisenstein	—	55,7	1,12	0,04	4,1	3,23	0,49	0,43	—	100	10,1
8	ger. Spateisenst	—	48,0	3,57	0,01	6,6	1,50	3,29	0,25	100	—	1,0
9	Brauneisenstein	—	53,5	2,54	0,02	0,8	0,34	3,80	1,60	100	—	5,0
10	Brauneisenstein	—	53,4	3,89	0,01	8,6	1,50	3,22	—	—	100	6,1
11	Brauneisenstein	—	41,9	2,06	0,02	9,4	1,90	10,2	2,11	100	—	5,8
12	Roteisenstein	—	66,4	0,13	0,02	3,0	0,78	0,29	Sp.	—	100	5,9
13	Kiesabbrände	—	64,1	0,32	0,01	4,2	0,20	—	—	—	100	19,1

Kalksteinzuschlag 16 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 30.

(Martinroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt	cbm	435
2)	Nutzbarer „ .. „		408
3)	Tageserzeugung	t	200
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,04
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,73
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .	=	3,22
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,33
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,47
9)	Windpressung ... cm QS		50
10)	Windtemperatur .... ° C		600
11)	Formenzahl		8
12)	Formenabstand .... mm		3150
13)	lichte Formweite ... mm		170
14)	ges. Blasquerschnitt qcm		1808
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	=	9,4
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	12,9
17)	Gestellumfang ..... m		12,40
18)	Gestellquerschnitt ... qm		12,25
19)	Möllerausbringen .... %		36,7
20)	Koksverbrauch ..... %		102
21)	Koksgüte		gut
22)	Durchsatzzeit	st	18
23)	Schlackenmenge ..... %		80
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,36
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,78
26)	Gichtgas CO_2 ..... %		11
	Gichtgas CO ..... %		28
	Gichtgas $CO_2 : CO$	=	0,39

Martinroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Näs- se %
1	Braunes Hämatiterz	16,3	52,7	0,30	0,04	8,0	2,76	Sp.	0,20	80	20	7,0
2		16,3	49,0	0,30	0,02	11,5	3,0	Sp.	0,40	45	55	7,5
3		16,3	43,0	0,70	0,10	18,0	1,50	Sp.	0,50	35	65	10,4
4	Magneteisenst.	16,3	46,5	0,35	0,02	16,0	2,00	Sp.	0,30	95	5	3,0
5	Hämatiterz, br.	8,2	49,5	0,40	0,07	8,7	1,80	Sp.	0,15	45	55	10,8
6	Brauneisenst.	16,3	44,8	3,58	0,06	6,3	2,70	1,1	0,60	65	35	10,4
7	Kalkstein . .	8,3	12,0	5,30	0,04	2,0	1,50	26,0	0,70	100	—	3,0
8	Brauneisenst.	2,0	29,0	4,00	0,04	32,0	0,38	Sp.	0,15	60	40	4,8
		100										

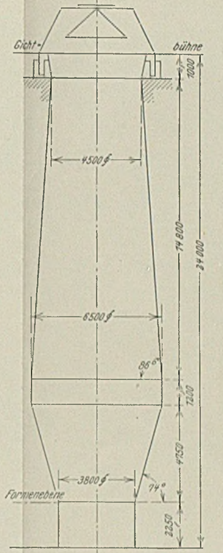
manganh.

Kalksteinzuschlag 31 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 31.

(Martinroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt	cbm	538
2)	Nutzbarer „ .... „		512
3)	Tageserzeugung	t	200
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung	cbm/t	2,56
5)	Gichtweite / Kohlensackweite	=	0,09
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .	=	3,70
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe	=	0,29
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe	=	1,37
9)	Windpressung cm QS		37,5 bis 60
10)	Windtemperatur ° C		700 bis 800
11)	Formenzahl		8
12)	Formenabstand .... mm		3420
13)	lichte Formweite ... mm		150
14)	ges. Blasquerschnitt qcm		1408
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung	=	7,04
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch	=	10,4
17)	Gestellumfang ..... m		11,93
18)	Gestellquerschnitt ... qm		11,34
19)	Möllerausbringen .... %		42
20)	Koksverbrauch ..... %		98
21)	Koksgüte		gut
22)	Durchsatzzeit	st	16 bis 18
23)	Schlackenmenge ..... %		65
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch	=	0,43
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch	=	0,66
26)	Gichtgas CO_2 ..... %		14,4
	Gichtgas CO ..... %		24,2
	Gichtgas $CO_2 : CO$	=	0,59

Martinroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Näs- se %
1	Brauneisenerz. .	25,1	55,1	0,3	0,03	8,6	3,80	0,8	0,57	80	20	7
2	Braunes Hämatiterz	16,6	53,1	0,4	0,03	10,6	3,20	0,8	1,10	50	50	7,5
3		16,6	50,5	0,4	0,08	14,4	3,90	0,6	0,98	45	55	10,4
4		25,1	54,2	0,4	0,02	10,2	5,60	0,4	0,60	70	30	15,0
5	manganhaltiger Brauneisenst.	16,0	23,9	11,6	0,04	1,3	4,80	17,8	2,55	60	40	10,4
		100										

Kalksteinzuschlag 15 %.

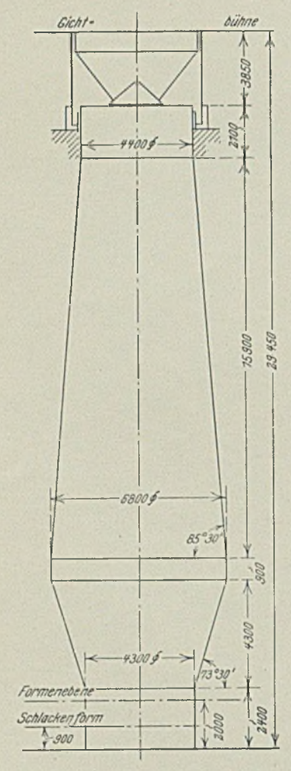
* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Stahl- und Martinroheisen. (Schluß von Tafel 15.)

Hochofen Nr. 32.

(Stahleisen.)



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	602
2)	Nutzbarer „ .... „	567
3)	Tageserzeugung ..... t	250
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	2,26
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,65
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	3,75
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,26
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,58
9)	Windpressung cm QS	45 bis 60
10)	Windtemperatur ° C	600 bis 700
11)	Formenzahl	8
12)	Formenabstand .... mm	3500
13)	lichte Formweite ... mm	200
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	2512
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung ..... =	10,04
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... =	16,8
17)	Gestellumfang ..... m	13,51
18)	Gestellquerschnitt ... qm	14,52
19)	Möllerausbringen .... %	45
20)	Koksverbrauch ..... %	86
21)	Koksgüte	sehr gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	18 bis 19
23)	Schlackenmenge ..... %	51
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,52
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,59
26)	Gichtgas CO_2 ..... %	14,5
	Gichtgas CO ..... %	24
	Gichtgas $CO_2 : CO$ =	0,6

Stahleisen-Möllerung.

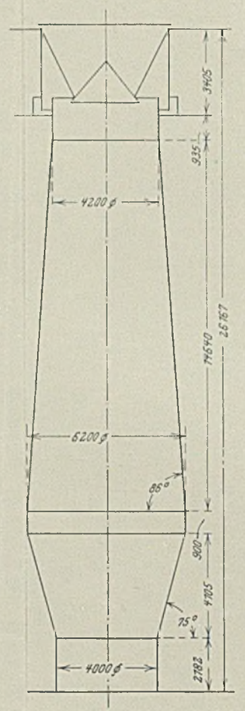
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Brauneisenstein	53,6	52,5	5,4	0,01	4,8	2,9	0,1	0,95	80	20	5,2
2	Brauneisenstein	10,7	47,2	1,0	—	13,0	0,9	0,3	0,20	70	20	10,0
3	Schweißsohl. . .	8,9	51,0	0,5	0,05	29,0	3,5	0,3	0,20	90	10	—
4	Roteisenstein .	8,9	54,8	0,3	0,01	18,2	2,9	1,2	1,71	90	10	1,0
5	Brauneisenstein	6,2	54,9	0,3	0,16	7,2	3,8	4,4	5,25	20	80	2,8
6	Kiesabbrände .	5,4	61,5	0,3	0,01	4,0	14,4	0,6	1,20	—	100	19,0
7	Martinschlacke	2,7	15,0	12,0	0,57	16,0	1,5	39,5	7,80	85	15	2,8
8	Brauneisenstein	3,6	47,7	3,0	0,02	7,4	3,4	3,3	1,73	60	40	4,2
		100										

Kalksteinzuschlag 19 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 33.

(Stahleisen.)



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	466
2)	Nutzbarer „ ... „	439
3)	Tageserzeugung ..... t	310
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	1,42
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,68
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	3,63
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,28
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,51
9)	Windpressung cm QS	73
10)	Windtemperatur ° C	730
11)	Formenzahl	8
12)	Formenabstand .... mm	3740
13)	lichte Formweite ... mm	180
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	2032
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung ..... =	6.6
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... =	20,7
17)	Gestellumfang ..... m	12,56
18)	Gestellquerschnitt ... qm	12,56
19)	Möllerausbringen .... %	37
20)	Koksverbrauch ..... %	98
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	15
23)	Schlackenmenge ..... %	54
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,38
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,55
26)	Gichtgas CO_2 ..... %	10,4
	Gichtgas CO ..... %	28,6
	Gichtgas $CO_2 : CO$ =	0,36

Stahleisen-Möllerung.

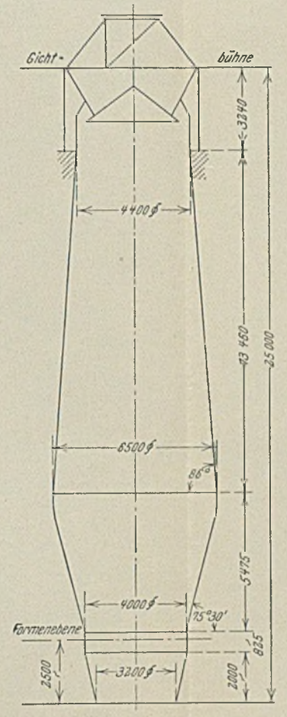
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Schwefelkies-abbrände . .	10	65,7	0,15	0,03	2,3	0,97	0,70	0,27	70	30	16,0
2	Magneteisenst.	10	64,4	0,29	0,01	1,3	0,55	4,64	1,28	60	40	1,7
3	Brauneisenstein	10	55,7	0,76	0,06	5,7	2,67	0,32	0,56	60	40	11,2
4	Roteisenstein .	10	51,4	1,42	0,10	3,9	2,54	7,96	1,45	60	40	8,3
5	ger. Spateisenst.	15	53,8	3,96	0,11	8,0	2,37	2,09	4,41	60	40	0,2
6	ger. Spateisenst.	45	48,2	9,02	0,01	11,0	3,27	1,01	—	60	40	—
		100										

Kalksteinzuschlag 22 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 34.

(Martinroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	486
2)	Nutzbarer „ .... „	459
3)	Tageserzeugung ..... t	350
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	1,31
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,68
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . =	3,42
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... =	0,37
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,19
9)	Windpressung cm QS	56 bis 75
10)	Windtemperatur ° C	700 bis 850
11)	Formenzahl	14
12)	Formenabstand .... mm	3600
13)	lichte Formweite ... mm	160
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	2814
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung ..... =	8,04
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... =	11,2
17)	Gestellumfang ..... m	12,56
18)	Gestellquerschnitt ... qm	12,56
19)	Möllerausbringen .... %	41
20)	Koksverbrauch ..... %	103
21)	Koksgüte	gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	15
23)	Schlackenmenge ..... %	65
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,40
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,63
26)	Gichtgas CO_2 ..... %	10
	Gichtgas CO ..... %	25,5
	Gichtgas $CO_2 : CO$ =	0,43

Martinroheisen-Möllerung.

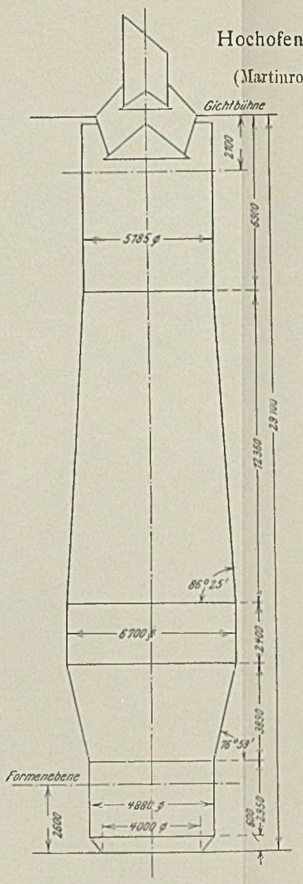
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Brauneisenstein	50,0	39,2	2,0	0,04	11,0	1,62	2,08	0,90	80	20	10
2	Magneteisenst.	18,7	65,0	0,2	0,03	3,9	0,78	0,89	1,33	50	50	—
3	ger. Spateisenst.	8,3	48,0	2,8	0,04	9,0	2,75	6,75	4,50	30	70	—
4	Kiesabbrände .	16,7	48,8	0,1	0,01	5,2	1,31	0,81	0,44	—	100	15
5	Manganerz . . .	1,1	13,0	27,0	0,40	19,0	3,00	0,40	0,20	—	100	10
6	Puddelschlacke	5,2	49,0	12,6	1,00	19,0	3,00	0,40	0,20	100	—	—
		100										

Kalksteinzuschlag 23 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 35.

(Martinroheisen.)



1)	Gesamter Inhalt ... cbm	732
2)	Nutzbarer „ .... „	670
3)	Tageserzeugung ..... t	450
4)	Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t	1,49
5)	Gichtweite / Kohlensackweite .... =	0,77
6)	Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite .. =	4,05
7)	Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe ..... =	0,28
8)	Kohlensackweite / Rasthöhe .... =	1,72
9)	Windpressung ... cm QS	78,75
10)	Windtemperatur .... ° C	435
11)	Formenzahl	12
12)	Formenabstand .... mm	4728
13)	lichte Formweite ... mm	178
14)	ges. Blasquerschnitt qcm	2988
15)	Blasquerschnitt / Erzeugung ..... =	6,66
16)	Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... =	33,30
17)	Gestellumfang ..... m	15,33
18)	Gestellquerschnitt ... qm	18,70
19)	Möllerausbringen .... %	43
20)	Koksverbrauch ..... %	90
21)	Koksgüte	sehr gut
22)	Durchsatzzeit ..... st	10—12
23)	Schlackenmenge ..... %	53
24)	Möllerausbringen / Koksverbrauch .... =	0,48
25)	Schlackenmenge / Koksverbrauch .... =	0,59
26)	Gichtgas CO_2 ..... %	13.91
	Gichtgas CO ..... %	24,95
	Gichtgas $CO_2 : CO$ =	0,56

Martinroheisen-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Brauneisenstein	24,4	56,2	1,3	0,09	6,5	3,71	0,4	0,14	25	75	13,6
2	Brauneisenstein	50,7	57,3	0,8	0,07	6,9	2,38	0,4	0,21	25	75	14,3
3	Brauneisenstein	14,6	57,8	0,6	0,11	8,1	3,37	1,1	1,37	20	80	15,0
4	Konverterschl.	1,5	4,8	14,9	—	57,0	4,26	1,6	0,68	80	20	—
5	Martinschlacke	5,4	12,3	8,1	0,29	17.8	3,46	43,2	7,52	80	20	—
6	Walzensinter . .	3,4	85,0	—	—	5,0	1,00	—	—	—	100	—
		100										

Kalksteinzuschlag 19 %.

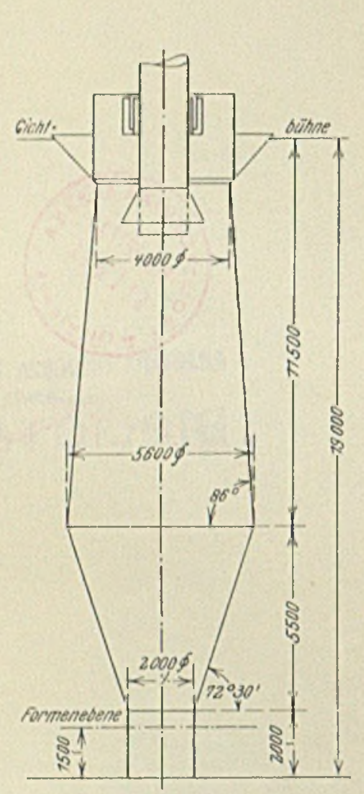
* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Professor Simmersbach: Abmessungen und Leistungen moderner Hochöfen.

Hochofenprofile und Betriebsergebnisse aus der Darstellung von Sonderroheisen.

Hochofen Nr. 36.

(Spiegeleisen.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 259
2) Nutzbarer „ .... „ 250
3) Tageserzeugung ...... t 100
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 2,50

5) Gichtweite / Kohlensackweite .... = 0,71
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 2,50
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,48
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,02

9) Windpressung cm QS 21,5 bis 26,9
10) Windtemperatur .... °C 800
11) Formenzahl 6
12) Formenabstand .... mm 1600
13) lichte Formweite ... mm 120
14) ges. Blasquerschnitt . qcm 668
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 6,68
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 8,6
17) Gestellumfang .... m 6,28
18) Gestellquerschnitt ... qm 3,14

19) Möllerausbringen .... % 34
20) Koksverbrauch ...... % 111
21) Koksgüte .... mittel
22) Durchsatzzeit ...... st 24 bis 25
23) Schlackenmenge ...... % 85
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,31
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,77
26) Gichtgas
CO_2 ..... % 11
CO ..... % 28,5
CO_2 : CO = 0,39

10/12-%-Spiegeleisen-Möllerung.

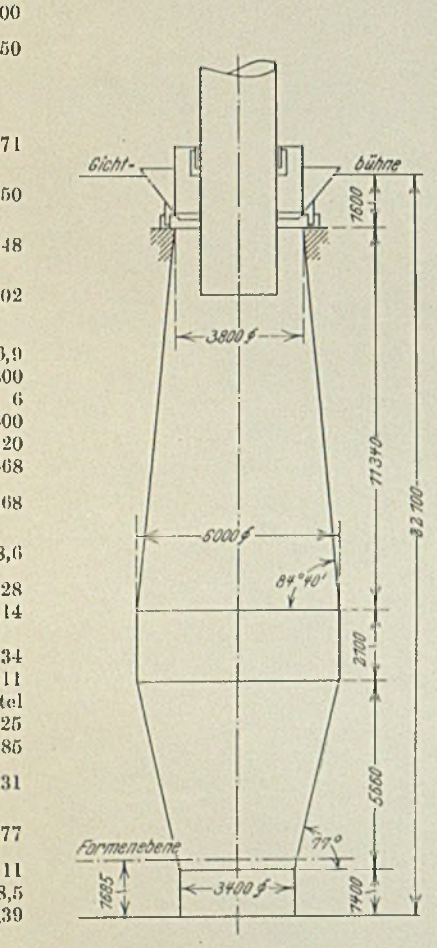
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	ger. Spateisenst.	70,0	47,5	8,5	0,02	12,5	0,8	0,3	0,1	35	65	12,0
2	Spateisenstein	15,0	33,5	6,5	0,01	12,0	0,5	1,1	0,3	50	50	3,0
3	manganhaltiger Brauneisenst.	15,0	22,0	21,0	0,11	14,0	9,0	3,3	—	8	92	25,0
		100										

Kalksteinzuschlag 27 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 37.

(Spiegeleisen.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 390
2) Nutzbarer „ .... „ 366
3) Tageserzeugung ...... t 165
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 2,22

5) Gichtweite / Kohlensackweite .... = 0,63
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 3,08
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,38
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,25

9) Windpressung cm QS 21 bis 31,5
10) Windtemperatur . °C 700 bis 900
11) Formenzahl 7
12) Formenabstand .... mm 3040
13) lichte Formweite ... mm 160
14) ges. Blasquerschnitt qcm 1407
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 8,52
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 11,25
17) Gestellumfang .... m 10,68
18) Gestellquerschnitt ... qm 9,07

19) Möllerausbringen .... % 39
20) Koksverbrauch ...... % 111
21) Koksgüte .... mittel
22) Durchsatzzeit .... st 25
23) Schlackenmenge ...... % 63
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,35
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,56
26) Gichtgas
CO_2 ..... % 11,4
CO ..... % 28
CO_2 : CO = 0,4

10/12-%-Spiegeleisen-Möllerung.

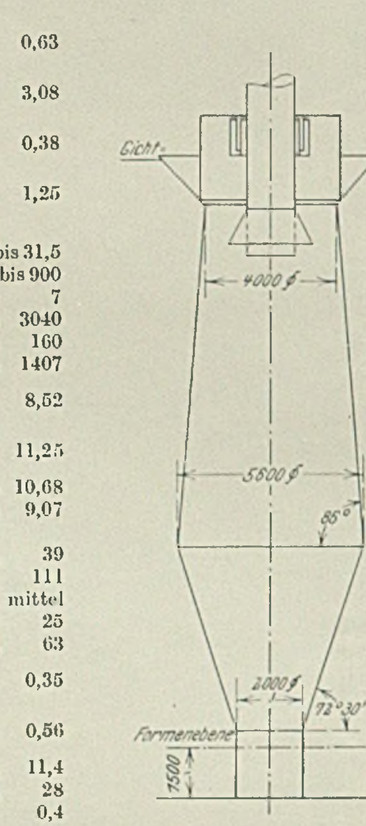
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	ger. Spateisenst.	65,0	50,3	9,7	0,01	8,3	0,73	1,25	4,40	10	90	5,0
2	Spateisenstein	20,0	33,5	6,5	0,01	10,0	0,50	1,19	3,12	95	5	—
3	manganhaltiger Brauneisenst.	15,0	24,2	20,3	0,09	13,5	9,00	3,00	—	9	91	25,0
		100										

Kalksteinzuschlag 14 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 38.

(Spiegeleisen.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 259
2) Nutzbarer „ .... „ 250
3) Tageserzeugung ...... t 65
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 3,84

5) Gichtweite / Kohlensackweite .... = 0,71
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 2,50
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,48
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,02

9) Windpressung cm QS 21,5 bis 26,9
10) Windtemperatur ..... °C 800
11) Formenzahl 6
12) Formenabstand .... mm 1800
13) lichte Formweite ... mm 135
14) ges. Blasquerschnitt qcm 858
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 6,35
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 16
17) Gestellumfang .... m 6,28
18) Gestellquerschnitt ... qm 3,14

19) Möllerausbringen .... % 33
20) Koksverbrauch ...... % 135
21) Koksgüte .... mittel
22) Durchsatzzeit ...... st 24 bis 25
23) Schlackenmenge ...... % 95
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,24
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,67
26) Gichtgas
CO_2 ..... % 10
CO ..... % 28
CO_2 : CO = 0.36

18/22-%-Spiegeleisen-Möllerung.

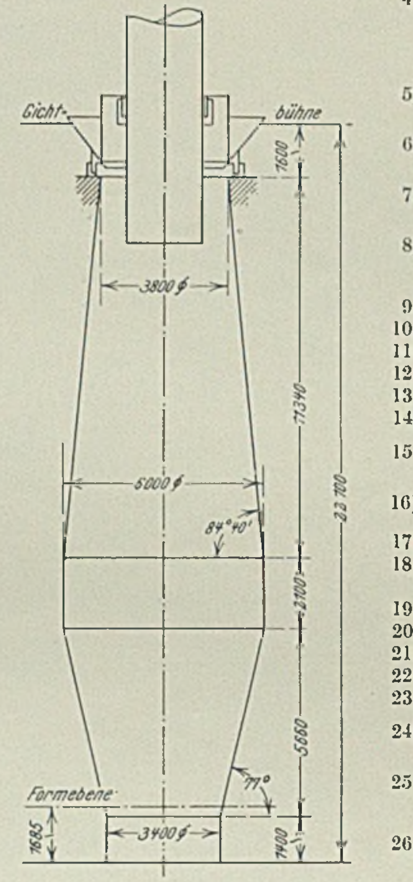
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	ger. Spateisenst.	62,0	47,5	8,5	0,02	12,5	0,8	0,3	0,1	35	65	12,0
2	Spateisenstein	9,7	33,5	6,5	0,01	12,0	0,5	1,1	0,3	50	50	3,0
3	manganhaltiger Brauneisenst.	20,2	22,0	21,0	0,11	14,0	9,0	3,3	—	25	75	25,0
4	Manganerz	8,1	5,5	52,0	0,08	6,0	1,5	0,9	—	95	5	2,0
		100										

Kalksteinzuschlag 28 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 39.

(Spiegeleisen.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 390
2) Nutzbarer „ .... „ 366
3) Tageserzeugung ...... t 150
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 2,44

5) Gichtweite / Kohlensackweite .... = 0,63
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 3,08
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,38
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,25

9) Windpressung cm QS 21 bis 31,5
10) Windtemperatur . °C 700 bis 900
11) Formenzahl 7
12) Formenabstand .... mm 3040
13) lichte Formweite ... mm 160
14) ges. Blasquerschnitt qcm 1407
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 9,37
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 9,9
17) Gestellumfang .... m 10,68
18) Gestellquerschnitt ... qm 9,07

19) Möllerausbringen .... % 43
20) Koksverbrauch ...... % 136
21) Koksgüte .... mittel
22) Durchsatzzeit ...... st 26 bis 27
23) Schlackenmenge ...... % 58
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,32
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,43
26) Gichtgas
CO_2 ..... % 10
CO ..... % 29,9
CO_2 : CO = 0,33

18/22-%-Spiegeleisen-Möllerung.

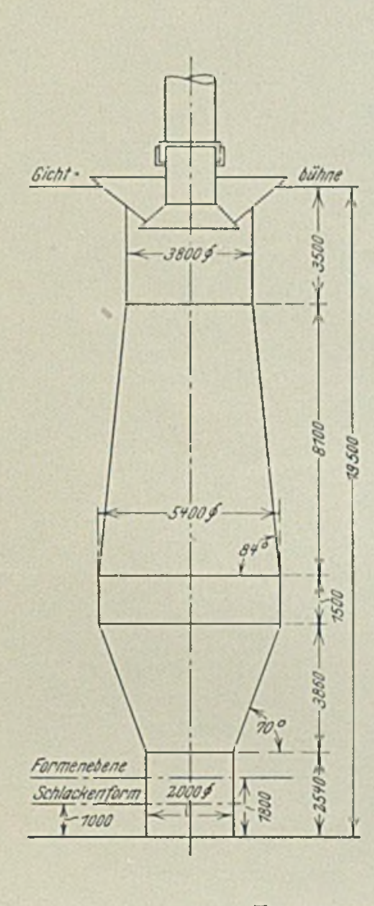
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Ger. Spateisenst.	70,0	50,4	9,7	0,01	8,3	0,73	1,25	4,40	10	90	5
2	Spateisenstein .	15,0	33,5	6,5	0,01	10,0	0,50	1,19	3,12	95	5	—
3	Manganerz	15,0	8,2	50,2	0,07	7,5	2,70	0,75	0,45	55	45	2,25
		100										

Kalksteinzuschlag 13 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 40.

(Ferromangan.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 256
2) Nutzbarer „ .. „ 250
3) Tageserzeugung ...... t 62
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 4,04

5) Gichtweite / Kohlensackweite .... = 0,71
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 3,34
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,36
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,39

9) Windpressung cm QS 31 bis 39,7
10) Windtemperatur . °C 700 bis 800
11) Formenzahl 6
12) Formenabstand .... mm 1600
13) lichte Formweite ... mm 110
14) ges. Blasquerschnitt qcm 570
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 9,2
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 5,33
17) Gestellumfang .... m 6,28
18) Gestellquerschnitt ... qm 3,14

19) Möllerausbringen .... % 31,6
20) Koksverbrauch ...... % 259
21) Koksgüte .... gut
22) Durchsatzzeit .... st 12
23) Schlackenmenge ...... % 114
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,13
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,44
26) Gichtgas
CO_2 ..... % 7,3
CO ..... % 29
CO_2 : CO = 0,25

Ferromangan-Möllerung.

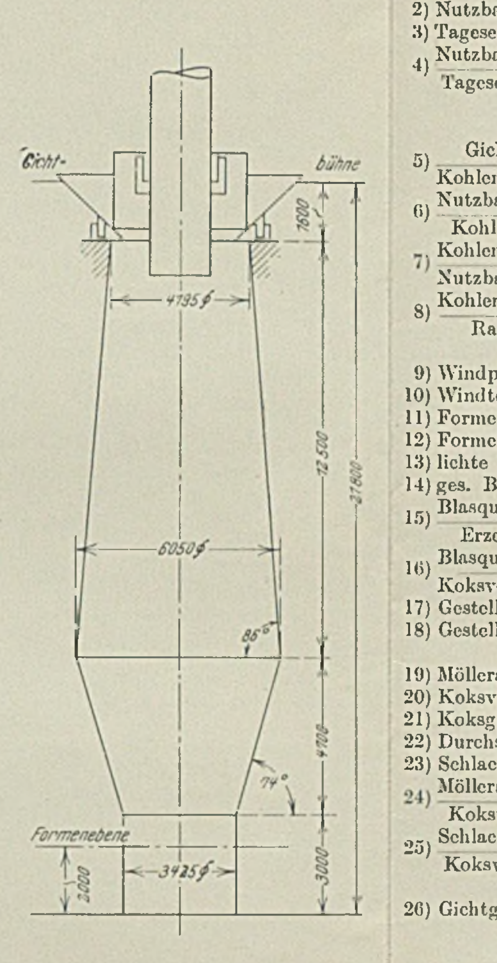
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Manganerz ..	50	2,51	50,5	0,14	9,3	0,88	1,19	0,49	60	40	10
2	Manganerz ..	50	2,30	50,0	0,14	10,5	0,82	0,99	0,48	40	60	10
		100										

Kalksteinzuschlag 47 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 41.

(Ferromangan.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 367
2) Nutzbarer „ .... „ 348
3) Tageserzeugung ...... t 90
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 3,84

5) Gichtweite / Kohlensackweite .... = 0,69
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 3,17
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,41
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,28

9) Windpressung . cm QS 38 bis 48
10) Windtemperatur .... °C 750
11) Formenzahl 4
12) Formenabstand .... mm 3025
13) lichte Formweite ... mm 180
14) ges. Blasquerschnitt qcm 1016
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 11,3
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 8,46
17) Gestellumfang .... m 10,77
18) Gestellquerschnitt ... qm 9,24

19) Möllerausbringen .... % 30
20) Koksverbrauch ...... % 205
21) Koksgüte .... gut
22) Durchsatzzeit .... st 20
23) Schlackenmenge ...... % 100
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,14
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,48
26) Gichtgas
CO_2 ..... % 6,6
CO ..... % 31,6
CO_2 : CO = 0,21

80-%-Ferromangan-Möllerung.

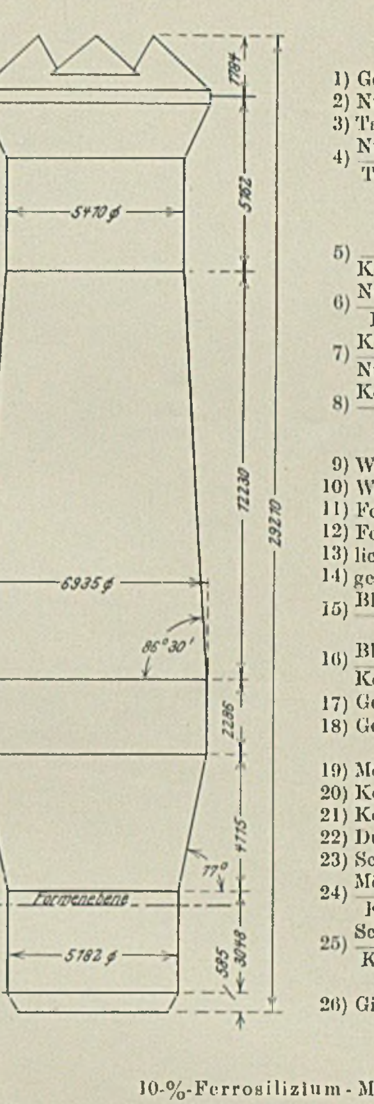
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Manganerz	75,0	1,0	48,5	0,18	11,6	1,10	1,40	—	60	40	9,8
2	Manganerz	12,5	6,0	53,1	0,07	6,9	2,10	2,50	—	90	10	1,0
3	manganhaltiger Brauneisenst.	6,3	22,8	18,5	0,03	8,0	2,00	6,50	1,7	80	20	8,8
4	eisenhaltiges .. Manganerz ..	6,2	28,9	23,7	0,02	7,9	0,21	6,00	0,5	70	30	4,4
		100										

Kalksteinzuschlag 17 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 42.

(Ferrosilizium.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 726
2) Nutzbarer „ .... „ 650
3) Tageserzeugung ...... t 230
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 2,82

5) Gichtweite / Kohlensackweite .... = 0,78
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 3,90
7) Kohlensackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,29
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,68

9) Windpressung ... cm QS 52,5
10) Windtemperatur .... °C 581
11) Formenzahl 10
12) Formenabstand .... mm 5030
13) lichte Formweite ... mm 178
14) ges. Blasquerschnitt . qcm 2488
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 10,71
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 16,50
17) Gestellumfang .... m 16,27
18) Gestellquerschnitt ... qm 21,07

19) Möllerausbringen .... % 49
20) Koksverbrauch ...... % 151
21) Koksgüte .... sehr gut
22) Durchsatzzeit .... st 10—12
23) Schlackenmenge ...... % 66
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,32
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,44
26) Gichtgas
CO_2 ..... % 6,8
CO ..... % 32,8
CO_2 : CO = 0,21

10-%-Ferrosilizium-Möllerung.

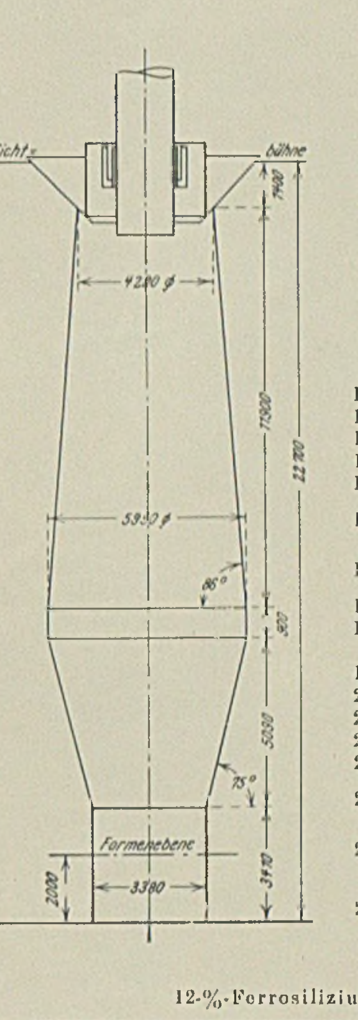
Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Brauneisenstein	39,4	60,6	0,60	0,04	5,4	1,56	0,36	0,15	15	85	11,0
2	Brauneisenstein	41,6	38,9	0,18	0,01	39,0	1,40	0,80	1,50	10	90	5,7
3	Walzensinter .	11,4	85,0	—	—	5,0	1,60	—	—	—	100	—
4	aggl. Gichtst. .	7,6	45,9	0,34	0,04	9,0	2,49	1,91	0,35	75	25	—
		100										

Kalksteinzuschlag 20 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

Hochofen Nr. 43.

(Ferrosilizium.)



1) Gesamter Inhalt .... cbm 391
2) Nutzbarer „ ... „ 368
3) Tageserzeugung .... t 125
4) Nutzbarer Inhalt / Tageserzeugung . cbm/t 2,94

5) Gichtweite / Kohlensackweite ... = 0,7
6) Nutzbare Ofenhöhe / Kohlensackweite . = 3,33
7) Kohenlsackhöhe / Nutzbare Höhe .... = 0,43
8) Kohlensackweite / Rasthöhe .... = 1,18

9) Windpressung .. cm QS 48
10) Windtemperatur °C 750 bis 850
11) Formenzahl 5
12) Formenabstand .... mm 2780
13) lichte Formweite ... mm 140
14) ges. Blasquerschnitt qcm 770
15) Blasquerschnitt / Erzeugung ..... = 6,15
16) Blasquerschnitt / Koksverbrauch ..... = 3,58
17) Gestellumfang ...... m 10,61
18) Gestellquerschnitt ... qm 8,97

19) Möllerausbringen .... % 40
20) Koksverbrauch ..... % 215
21) Koksgüte .... gut
22) Durchsatzzeit .... st 14
23) Schlackenmenge ...... % 68
24) Möllerausbringen / Koksverbrauch .... = 0,19
25) Schlackenmenge / Koksverbrauch .... = 0,32
26) Gichtgas
CO_2 .... % 4,65
CO ..... % 31
CO_2 : CO = 0,15

12-%-Ferrosilizium-Möllerung.

Nr.	Art der Erze	Anteil %	Fe %	Mn %	P %	SiO_2 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Stückigkeit Grob %*	Stückigkeit Fein %**	Nässe %
1	Brauneisenstein	29,3	51,4	0,70	0,01	9,7	1,4	0,10	0,08	100	—	10,0
2	ger. Spateisenst.	9,8	48,5	8,75	0,02	11,4	2,5	1,47	2,63	70	30	8,2
3	Brauneisenstein	29,3	51,6	0,90	0,03	8,0	1,8	0,10	0,10	100	—	8,8
4	Brauneisenstein	9,8	58,5	1,38	0,04	5,5	3,3	2,00	0,20	70	30	7,0
5	Schieferton . .	21,8	2,9	Sp.	Sp.	63,5	23,0	0,10	1,95	—	100	3,0
		100										

Kalksteinzuschlag 10 %.

* Grob = Stücke + Geröll. ** Fein = Korn + Staub.

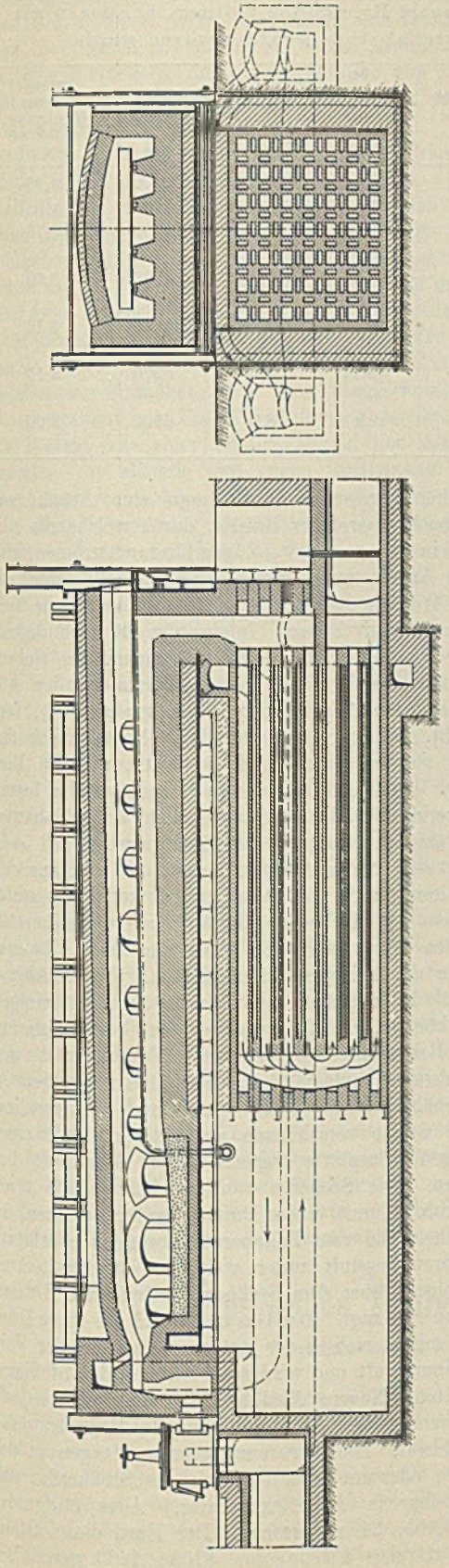


Abbildung 35. Stoßofen von Bender & Främbs.

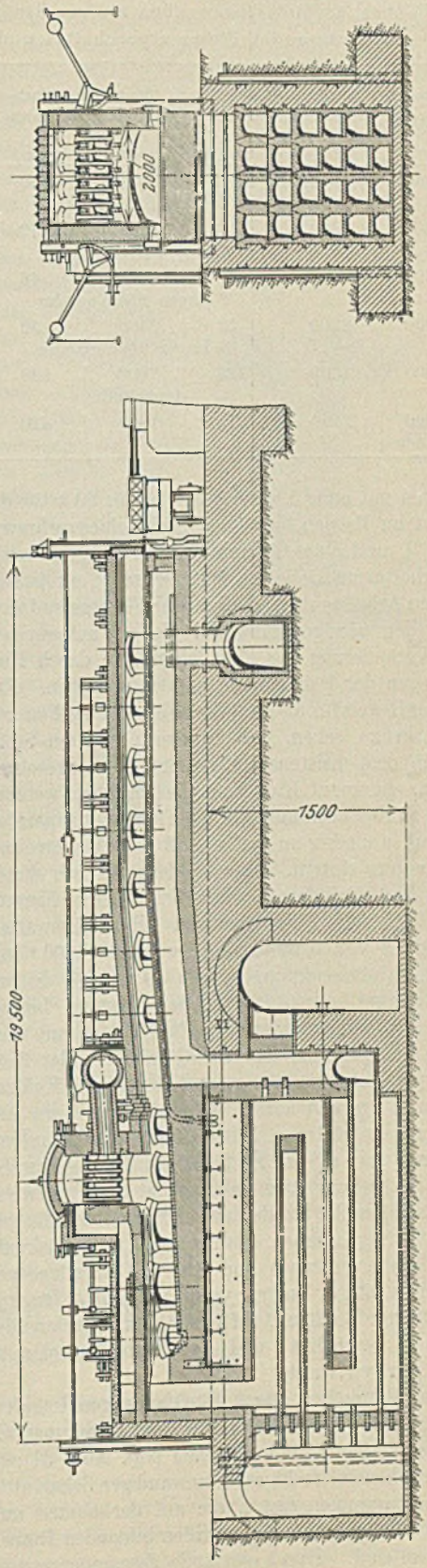


Abbildung 36. Stoßofen von Eickworth & Sturm.

Zahlentafel 1. Betriebsangaben einiger Stoßöfen, Bauart Heimsoth & Vollmer, bei denen mit reduzierender Flamme gearbeitet und das Material schweißwarm gezogen wurde.

Ofenlänge mm	Lichte Ofenbreite mm	Blockquerschnitt mm □	Blocklänge mm	Blockgewicht kg	Leistung in 10 st t	Einsatz	Steinkohlenverbrauch in % des Einsatzes	Kohlenheizwert WE	Abbrand Einsatz (Fertigware + Schrott) %
17000	2300	130	900	110	100	kalt	7,3	6900	3,25
		doppelt chargiert							
18000	2600	65	2200	72	130	kalt	7,0	6700	2,75
		3 Lagen übereinander							
7500	2800	50	2500	48	30	kalt	7,6	7100	3,50
		2 Lagen übereinander							
17000	2900	52	2500	52	100	kalt	7,2	6700	3,16
		3 Lagen übereinander							
13000	4500	125	2000	540	180	warm 500°	4,0	6900	3,15
		doppelreihig							
16000 Rollofen	2400	275	1000	420	60	kalt	8,0	6800	3,00

Stoßofen mit einer Leistung von 50 bis 60 t für die Schicht im Betrieb, der einen Steinkohlenverbrauch von 9 % und einen Abbrand von $1^1/_2$ % aufweist; der verhältnismäßig hohe Kohlenverbrauch erklärt sich aus dem Arbeiten mit reduzierender Flamme und wird durch den geringen Abbrand vielfach aufgewogen. Eine Veränderung der Metalloberfläche durch Einwirkungen der Flamme soll nicht stattfinden. Ein weiterer Beweis für die große Regelbarkeit der Flamme ist darin zu sehen, daß in einem anderen Stoßofen, in dem meistens Flußeisenknüppel angewärmt werden, ebensogut Kupferknüppel chargiert werden. Es ist hierbei auch möglich, die Flammentemperatur dauernd so niedrig zu halten, daß kein Anschmelzen des Kupfers eintritt. Der Kohlenverbrauch dieser Stoß- und Rollöfen beträgt bei kaltem Einsatz 7 bis 9 % vom Einsatzgewicht. Beim Auswalzen von Draht von 5 mm ⌀ aus warmen (1300 ° gemessen) Flußeisenknüppeln von 50 mm □ betrug der Abbrand nur 3,18 %; die Leistung betrug dabei 75 t, während der Ofen für 100 t gebaut war. Es ist anzunehmen, daß der Ofen bei voller Ausnutzung einen etwas geringeren Abbrand und Kohlenverbrauch ergeben hätte. Der Abbrand beim Anwärmen von härterem Material ist noch bedeutend niedriger und soll z. B. in einem Bandeisenwalzwerk, wo neben härterem Material auch zeitweise Flußeisen gewalzt wurde, im Jahresdurchschnitt nur $2^1/_4$ % betragen haben. Zahlentafel 1 gibt Auskunft über Kohlenverbrauch und Abbrand verschiedener von Heimsoth & Vollmer vorm. Schmidt & Desgraz ausgeführter Stoßöfen, bei denen mit reduzierender Flamme gearbeitet und das Material schweißwarm gezogen wurde.

Die Wärmöfen der „Ilö-Ofenbaugesellschaft", Berlin, werden gewöhnlich mit einem Luftrekuperator von besonderer Bauart versehen (vgl. Abb. 34); er ist aus hohlen, viereckigen, dünnwandigen Schamottesteinen zusammengesetzt, die auf der oberen und unteren Außenseite mit Querrillen bildenden Rippen versehen sind. Durch passende Zusammensetzung solcher Formsteine erhält man eine Anzahl zur Ofenachse paralleler Kanäle, durch welche die Abgase in einem oder zwei Zügen hindurchströmen, und eine Anzahl quer dazwischenliegender Kanäle, die den Weg für die im Zickzack hindurchziehende Verbrennungsluft bilden. Infolge der Dünnwandigkeit der Formsteine wird bei Durchführung der Gegenstromanordnung eine gute Ausnutzung der Abhitze, nach Angabe der Firma bis zu 70 %, erreicht. Die Formsteine greifen falzartig ineinander und werden gegeneinander versetzt und im Verband gemauert, so daß diese einen stabilen festen Mauerblock bilden, der das Gewicht des Ofenherdes zu tragen vermag. Der Rekuperator soll sehr dicht sein, und ein Ueberströmen der Luft aus den Luftkanälen in die Abgaskanäle soll nicht stattfinden und die Oefen selbst in Hammerwerken bei großen Erschütterungen jahrelang ohne Reparaturen der Rekuperatoren arbeiten. Um die Abgaskanäle bequem überwachen und nötigenfalls reinigen zu können, ist die vordere, den Gassammelraum des Rekuperators abschließende Wand ebenfalls aus Hohlsteinen aufgemauert, deren den Abgaskanälen gegenüberliegende Oeffnungen durch herausnehmbare Steine verschlossen sind, die ein mit einer kleinen Glasplatte verschlossenes Schauloch besitzen. Die Stoßöfen werden vielfach, wie auch in Abb. 34, mit einem Doppelgewölbe versehen, in welchem die vom Rekuperator kommende erhitzte Verbrennungsluft unter weiterer Wärmeaufnahme zu einem über dem Stoßherd befindlichen Düsenbrenner gelangt. Das Gas tritt durch die obere Düse ein, mischt sich in der unteren Düse mit der Verbrennungsluft und wird senkrecht auf den Stoßherd geleitet. Neuere Ausführungen erhalten vielfach Siemensbrenner, bei denen dann das Doppelgewölbe wegbleibt. Die Verbrennungsgase gelangen in der Mitte oder am hinteren Ende des Stoßherdes unmittelbar in den Rekuperator. Alles übrige ist aus Abb. 34 zu ersehen. Der Herd dieses Ofens besitzt eine Fläche von 9100 × 1400 mm. Bei

der Verarbeitung von Stahlblöcken (Qualitätsstahl) von 300 × 300 × 1200 mm wurde eine Leistung von 75 t in 24 st erzielt bei einem Brennstoffverbrauch von 8 % und einem Abbrand von 1 %. Die verstochte englische Kohle besaß einen Heizwert von rd. 7000 WE.

In Abb. 35 ist ein von der Firma Bender & Främbs, Hagen i. W., gebauter Stoßofen dargestellt. Das wesentlichste Kennzeichen desselben ist, daß der Ofen, wie alle von der Firma gebauten Wärm- und Glühöfen, mit dem patentierten Rekuperator versehen ist. In diesem Falle ist der Rekuperator unter dem Ofen angeordnet, jedoch ist er in verschiedenen Ausführungen, auch neben und über dem Ofen gelagert. Der Rekuperator wird nicht aus Röhren, sondern aus einfachen, nicht zu großen Schamotteplatten gebaut, alle Fugen sind doppelt abgedichtet. Er besteht aus einer großen Anzahl von Abgaskanälen, die allseitig von engen Luftkanälen mit länglichem rechteckigem Querschnitt umgeben sind. Um den Rekuperator beobachten und reinigen zu können, sind in den Kopfwänden, den Abgaszügen gegenüber, herausnehmbare Steine angebracht. Die Luft wird parallel, aber im Gegenstrom zum Gas geführt. Durch die große Heizfläche des Rekuperators und bei den verhältnismäßig dünnen Wandstärken der Steine sollen bei Stoßöfen mit kaltem Einsatz Luftvorwärmungen bis zu 800° erzielt werden. Durch die hohe Luftvorwärmung soll es möglich sein, fast ohne Luftüberschuß zu arbeiten, wodurch eine langgewellte, ruhige Flamme erzielt und oxydierend wirkende Stichflammen vermieden werden, so daß der Abbrand nur gering ist. Außerdem ergibt sich aus der hohen Luftvorwärmung geringer Kohlenverbrauch und hohe Leistung. Das Gas wird durch ein am Ofenkopf befindliches Gasventil in einen eigenartigen Brenner geleitet und strömt durch einen horizontal gerichteten Schlitz aus; die Luft wird von oben schräg auf den Gasstrom geführt. Die Verbrennungsgase ziehen in üblicher Weise über den Herd und treten am Ende desselben in den Rekuperator über. Der Stoßherd ist mit hochliegenden, wassergekühlten Gleitrohren versehen, so daß die Blöcke von den Abgasen gut umspült werden.

Auf einem neuen Prinzip beruht ein Stoßofen nach Abb. 37 der Firma Eickworth & Sturm, G. m. b. H. in Dortmund. Während man bei früheren Gas-Stoßöfen die Flamme über den Durchweichungsherd, durch den Stoßherd in die Wärmekammern führte, die mit dem Kamin in unmittelbarer Verbindung standen, wird hier die Flamme nach dem Durchstreichen des Durchweichungsherdes zum größeren Teil unmittelbar in den Rekuperator und dann unterhalb der Blöcke zum Kamin geleitet, wodurch die Blöcke von unten erwärmt werden. Nur ein kleinerer Teil der Flamme des Durchweichungsherdes streicht oberhalb der Blöcke im Stoßherd hinweg, um sie auch von oben zu erwärmen. Durch diese Konstruktion erhält der Rekuperator eine bedeutend höhere Temperatur, kann infolgedessen etwa halb so groß bemessen werden, um dieselbe Wirkung zu erreichen wie bei der alten Bauart. Die Abzüge oberhalb und unterhalb der Blockreihe sind durch Schieber zu regeln, damit die Abgasmengen, welche durch den Rekuperator und direkt über die Blöcke geführt werden sollen, einstellbar sind. Diese Konstruktion wird für warme Gase verwandt.

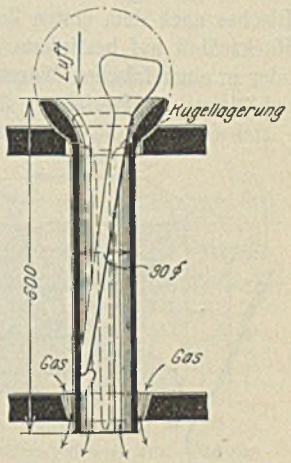


Abbildung 37.
Brenner zum Stoßofen von Eickworth & Sturm.

Der Einbau des neuartigen Brenners geht aus der Hauptzeichnung hervor, die Einzelheiten zeigt Abb. 37 noch einmal deutlicher. Der Brenner besteht aus frei pendelnden Röhren (mit Sicherheitsverschluß), die frei durch die Gasöffnungen durchgeführt und auf die ganze Ofenbreite verteilt sind. Durch diese Anordnung wird die Flamme auf der ganzen Breite des Herdes gleichmäßig erzeugt und verteilt. Beim Bruch eines Rohres fällt der Klöppel auf den oberen Teil des Rohres und schließt denselben in genügender Weise, so daß ein Eintritt der Luft in den Gasraum nicht möglich ist.

Im übrigen kann natürlich auch jeder beliebige andere Brennerkopf zur Verwendung kommen.

(Fortsetzung folgt.)

Ein neues Prüfverfahren für Feinbleche.

Von Zivilingenieur A. M. Erichsen in Berlin-Reinickendorf.

Sowohl in der Materialprüfungstechnik als auch für praktische Zwecke der Metallbearbeitung hat es bisher an einem einheitlichen Prüfverfahren für Feinbleche (0,1 bis 2 mm Stärke) gefehlt, wenn von unzulänglichen technologischen Proben (Poltern, Bördeln, Biegen) abgesehen wird, die zumeist auf Hämmerwirkung beruhen. Auch die Zerreißmaschine ist für Dünnbleche wenig geeignet, da die gefundenen Werte bekanntlich von der richtigen Einspannung der Streifen und von der Walzrichtung wesentlich beeinflußt werden. Außerdem kommt es bei der Verwendung des Feinbleches für Druck-, Zieh- und Stanzzwecke nicht allein auf die Ermittelung der Festigkeitseigenschaften an, sondern auf den „Zieh-

Zahlentafel 1. Betriebsangaben einiger Stoßöfen, Bauart Heimsoth & Vollmer, bei denen mit reduzierender Flamme gearbeitet und das Material schweißwarm gezogen wurde.

Ofenlänge mm	Lichte Ofenbreite mm	Blockquerschnitt mm □	Blocklänge mm	Blockgewicht kg	Leistung in 10 st t	Einsatz	Steinkohlenverbrauch in % des Einsatzes	Kohlenheizwert WE	Abbrand Einsatz (Fertigware + Schrott) %
17000	2300	130	900	110	100	kalt	7,3	6900	3,25
		doppelt chargiert							
18000	2600	65	2200	72	130	kalt	7,0	6700	2,75
		3 Lagen übereinander							
7500	2800	50	2500	48	30	kalt	7,6	7100	3,50
		2 Lagen übereinander							
17000	2900	52	2500	52	100	kalt	7,2	6700	3,16
		3 Lagen übereinander							
13000	4500	125	2000	540	180	warm 500°	4,0	6900	3,15
		doppelreihig							
16000 Rollofen	2400	275	1000	420	60	kalt	8,0	6800	3,00

Stoßofen mit einer Leistung von 50 bis 60 t für die Schicht im Betrieb, der einen Steinkohlenverbrauch von 9 % und einen Abbrand von $1^1/_2$ % aufweist; der verhältnismäßig hohe Kohlenverbrauch erklärt sich aus dem Arbeiten mit reduzierender Flamme und wird durch den geringen Abbrand vielfach aufgewogen. Eine Veränderung der Metalloberfläche durch Einwirkungen der Flamme soll nicht stattfinden. Ein weiterer Beweis für die große Regelbarkeit der Flamme ist darin zu sehen, daß in einem anderen Stoßofen, in dem meistens Flußeisenknüppel angewärmt werden, ebensogut Kupferknüppel chargiert werden. Es ist hierbei auch möglich, die Flammentemperatur dauernd so niedrig zu halten, daß kein Anschmelzen des Kupfers eintritt. Der Kohlenverbrauch dieser Stoß- und Rollöfen beträgt bei kaltem Einsatz 7 bis 9 % vom Einsatzgewicht. Beim Auswalzen von Draht von 5 mm ⌀ aus warmen (1300 ° gemessen) Flußeisenknüppeln von 50 mm □ betrug der Abbrand nur 3,18 %; die Leistung betrug dabei 75 t, während der Ofen für 100 t gebaut war. Es ist anzunehmen, daß der Ofen bei voller Ausnutzung einen etwas geringeren Abbrand und Kohlenverbrauch ergeben hätte. Der Abbrand beim Anwärmen von härterem Material ist noch bedeutend niedriger und soll z. B. in einem Bandeisenwalzwerk, wo neben härterem Material auch zeitweise Flußeisen gewalzt wurde, im Jahresdurchschnitt nur $2^1/_4$ % betragen haben. Zahlentafel 1 gibt Auskunft über Kohlenverbrauch und Abbrand verschiedener von Heimsoth & Vollmer vorm. Schmidt & Desgraz ausgeführter Stoßöfen, bei denen mit reduzierender Flamme gearbeitet und das Material schweißwarm gezogen wurde.

Die Wärmöfen der „Ifö-Ofenbaugesellschaft", Berlin, werden gewöhnlich mit einem Luftrekuperator von besonderer Bauart versehen (vgl. Abb. 34); er ist aus hohlen, viereckigen, dünnwandigen Schamottesteinen zusammengesetzt, die auf der oberen und unteren Außenseite mit Querrillen bildenden Rippen versehen sind. Durch passende Zusammensetzung solcher Formsteine erhält man eine Anzahl zur Ofenachse paralleler Kanäle, durch welche die Abgase in einem oder zwei Zügen hindurchströmen, und eine Anzahl quer dazwischenliegender Kanäle, die den Weg für die im Zickzack hindurchziehende Verbrennungsluft bilden. Infolge der Dünnwandigkeit der Formsteine wird bei Durchführung der Gegenstromanordnung eine gute Ausnutzung der Abhitze, nach Angabe der Firma bis zu 70 %, erreicht. Die Formsteine greifen falzartig ineinander und werden gegeneinander versetzt und im Verband gemauert, so daß diese einen stabilen festen Mauerblock bilden, der das Gewicht des Ofenherdes zu tragen vermag. Der Rekuperator soll sehr dicht sein, und ein Ueberströmen der Luft aus den Luftkanälen in die Abgaskanäle soll nicht stattfinden und die Oefen selbst in Hammerwerken bei großen Erschütterungen jahrelang ohne Reparaturen der Rekuperatoren arbeiten. Um die Abgaskanäle bequem überwachen und nötigenfalls reinigen zu können, ist die vordere, den Gassammelraum des Rekuperators abschließende Wand ebenfalls aus Hohlsteinen aufgemauert, deren den Abgaskanälen gegenüberliegende Oeffnungen durch herausnehmbare Steine verschlossen sind, die ein mit einer kleinen Glasplatte verschlossenes Schauloch besitzen. Die Stoßöfen werden vielfach, wie auch in Abb. 34, mit einem Doppelgewölbe versehen, in welchem die vom Rekuperator kommende erhitzte Verbrennungsluft unter weiterer Wärmeaufnahme zu einem über dem Stoßherd befindlichen Düsenbrenner gelangt. Das Gas tritt durch die obere Düse ein, mischt sich in der unteren Düse mit der Verbrennungsluft und wird senkrecht auf den Stoßherd geleitet. Neuere Ausführungen erhalten vielfach Siemensbrenner, bei denen dann das Doppelgewölbe wegbleibt. Die Verbrennungsgase gelangen in der Mitte oder am hinteren Ende des Stoßherdes unmittelbar in den Rekuperator. Alles übrige ist aus Abb. 34 zu ersehen. Der Herd dieses Ofens besitzt eine Fläche von 9100 × 1400 mm. Bei

der Verarbeitung von Stahlblöcken (Qualitätsstahl) von 300 × 300 × 1200 mm wurde eine Leistung von 75 t in 24 st erzielt bei einem Brennstoffverbrauch von 8 % und einem Abbrand von 1 %. Die verstochte englische Kohle besaß einen Heizwert von rd. 7000 WE.

In Abb. 35 ist ein von der Firma Bender & Främbs, Hagen i. W., gebauter Stoßofen dargestellt. Das wesentlichste Kennzeichen desselben ist, daß der Ofen, wie alle von der Firma gebauten Wärm- und Glühöfen, mit dem patentierten Rekuperator versehen ist. In diesem Falle ist der Rekuperator unter dem Ofen angeordnet, jedoch ist er in verschiedenen Ausführungen, auch neben und über dem Ofen gelagert. Der Rekuperator wird nicht aus Röhren, sondern aus einfachen, nicht zu großen Schamotteplatten gebaut, alle Fugen sind doppelt abgedichtet. Er besteht aus einer großen Anzahl von Abgaskanälen, die allseitig von engen Luftkanälen mit länglichem rechteckigem Querschnitt umgeben sind. Um den Rekuperator beobachten und reinigen zu können, sind in den Kopfwänden, den Abgaszügen gegenüber, herausnehmbare Steine angebracht. Die Luft wird parallel, aber im Gegenstrom zum Gas geführt. Durch die große Heizfläche des Rekuperators und bei den verhältnismäßig dünnen Wandstärken der Steine sollen bei Stoßöfen mit kaltem Einsatz Luftvorwärmungen bis zu 800° erzielt werden. Durch die hohe Luftvorwärmung soll es möglich sein, fast ohne Luftüberschuß zu arbeiten, wodurch eine langgewellte, ruhige Flamme erzielt und oxydierend wirkende Stichflammen vermieden werden, so daß der Abbrand nur gering ist. Außerdem ergibt sich aus der hohen Luftvorwärmung geringer Kohlenverbrauch und hohe Leistung. Das Gas wird durch ein am Ofenkopf befindliches Gasventil in einen eigenartigen Brenner geleitet und strömt durch einen horizontal gerichteten Schlitz aus; die Luft wird von oben schräg auf den Gasstrom geführt. Die Verbrennungsgase ziehen in üblicher Weise über den Herd und treten am Ende desselben in den Rekuperator über. Der Stoßherd ist mit hochliegenden, wassergekühlten Gleitrohren versehen, so daß die Blöcke von den Abgasen gut umspült werden.

Auf einem neuen Prinzip beruht ein Stoßofen nach Abb. 37 der Firma Eickworth & Sturm, G. m. b. H. in Dortmund. Während man bei früheren Gas-Stoßöfen die Flamme über den Durchweichungsherd, durch den Stoßherd in die Wärmekammern führte, die mit dem Kamin in unmittelbarer Verbindung standen, wird hier die Flamme nach dem Durchstreichen des Durchweichungsherdes zum größeren Teil unmittelbar in den Rekuperator und dann unterhalb der Blöcke zum Kamin geleitet, wodurch die Blöcke von unten erwärmt werden. Nur ein kleinerer Teil der Flamme des Durchweichungsherdes streicht oberhalb der Blöcke im Stoßherd hinweg, um sie auch von oben zu erwärmen. Durch diese Konstruktion erhält der Rekuperator eine bedeutend höhere Temperatur, kann infolgedessen etwa halb so groß bemessen werden, um dieselbe Wirkung zu erreichen wie bei der alten Bauart. Die Abzüge oberhalb und unterhalb der Blockreihe sind durch Schieber zu regeln, damit die Abgasmengen, welche durch den Rekuperator und direkt über die Blöcke geführt werden sollen, einstellbar sind. Diese Konstruktion wird für warme Gase verwandt.

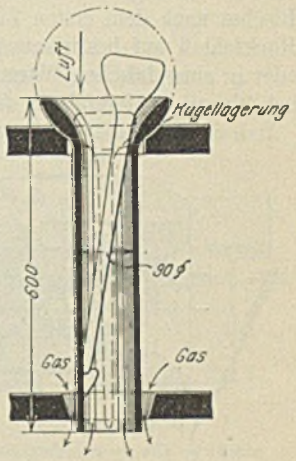


Abbildung 37.
Brenner zum Stoßofen von Eickworth & Sturm.

Der Einbau des neuartigen Brenners geht aus der Hauptzeichnung hervor, die Einzelheiten zeigt Abb. 37 noch einmal deutlicher. Der Brenner besteht aus frei pendelnden Röhren (mit Sicherheitsverschluß), die frei durch die Gasöffnungen durchgeführt und auf die ganze Ofenbreite verteilt sind. Durch diese Anordnung wird die Flamme auf der ganzen Breite des Herdes gleichmäßig erzeugt und verteilt. Beim Bruch eines Rohres fällt der Klöppel auf den oberen Teil des Rohres und schließt denselben in genügender Weise, so daß ein Eintritt der Luft in den Gasraum nicht möglich ist.

Im übrigen kann natürlich auch jeder beliebige andere Brennerkopf zur Verwendung kommen.

(Fortsetzung folgt.)

Ein neues Prüfverfahren für Feinbleche.

Von Zivilingenieur A. M. Erichsen in Berlin-Reinickendorf.

Sowohl in der Materialprüfungstechnik als auch für praktische Zwecke der Metallbearbeitung hat es bisher an einem einheitlichen Prüfverfahren für Feinbleche (0,1 bis 2 mm Stärke) gefehlt, wenn von unzulänglichen technologischen Proben (Poltern, Bördeln, Biegen) abgesehen wird, die zumeist auf Hämmerwirkung beruhen. Auch die Zerreißmaschine ist für Dünnbleche wenig geeignet, da die gefundenen Werte bekanntlich von der richtigen Einspannung der Streifen und von der Walzrichtung wesentlich beeinflußt werden. Außerdem kommt es bei der Verwendung des Feinbleches für Druck-, Zieh- und Stanzzwecke nicht allein auf die Ermittelung der Festigkeitseigenschaften an, sondern auf den „Zieh-

wert" des Bleches, der weder mit der absoluten Festigkeit noch mit der Bruchdehnung übereinstimmt. Es war auch durch Versuche nicht möglich, eine feste Beziehung zwischen diesen Werten untereinander zu finden.

Von Wichtigkeit ist ferner die Oberflächenbeschaffenheit des Bleches nach dem ersten Ziehen, da die weitere Bearbeitungsfähigkeit und die Anwendung des gezogenen Gegenstandes wesentlich hiervon abhängt. Die äußere Beschaffenheit des Bleches nach dem ersten Zug läßt wiederum einen Rückschluß auf bestimmte Fehler in der Walzung oder in einer falschen Wärmebehandlung zu, so daß bei einem Prüfverfahren für Eisen- und Metall-

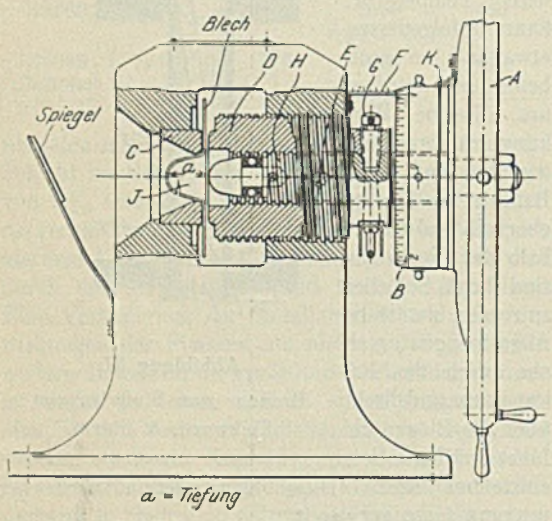


Abbildung 1. Blechprüfapparat.

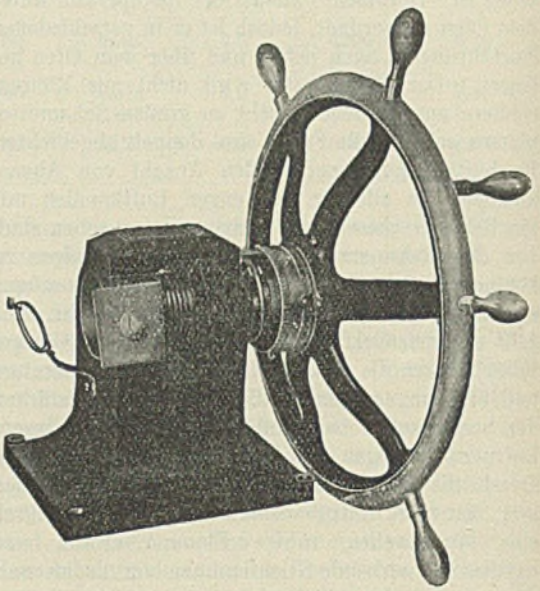


Abbildung 2. Blechprüfapparat.

dünnbleche von vornherein zu erstreben ist, daß auch solche Mängel bei einer vorhergehenden Probe ebenfalls sicher zutage treten.

Das neue Prüfverfahren[1]) beansprucht das Blech in solcher Weise, daß die für Druck-, Zieh- und Stanzfähigkeit geschätzten Eigenschaften bei der Probe voll in Erscheinung treten und so von einem „Zieh- oder Tiefungswert" des Bleches mit Recht gesprochen werden kann. Durch den neuen Blechprüfapparat (vgl. Abb. 1 und 2) wird der „Ziehwert" des Dünnbleches in der Weise bestimmt, daß ein kleiner Abschnitt mit einem für alle Blechstärken gleichbleibenden Spiel zwischen einer Matrize und einem Faltenhalter eingespannt wird, damit das Blech unter der Einwirkung eines beweglichen Stößels sich frei einziehen und bis zum eintretenden Bruche tiefen kann. Die bei dieser Formänderung des Rondells erreichte Pfeilhöhe bildet das Maß für die Bearbeitungsfähigkeit, insbesondere für Qualitätsbleche, die in der Metallindustrie vorwiegend für Druck-, Zieh- und Stanzzwecke verwendet werden. Dieser Zieh- oder Tiefungswert, in Millimetern ausgedrückt, wird in erster Linie von der Zähigkeit des betreffenden Materials bestimmt; da aber das Blech bei der Probe an keiner Stelle festgehalten wird, sondern sich frei einziehen kann, so tritt nicht nur im Bereiche der Matrize eine Beanspruchung des Bleches über die Streckgrenze hinaus ein, vielmehr deuten Kraftfiguren an der weiteren Peripherie des Blechstückes an, daß die Fließzonen des Rondells, besonders bei sehr bildsamem Material, sich weiter fortpflanzen, und zwar um so mehr, je höher die Festigkeit ist, bei gleicher Dehnung. Da nun die Tiefung um so größer ausfällt, je mehr Material aus dem umliegenden Teil für den Einzug gewonnen wird, so kommt eine höhere Festigkeit dem ermittelten „Ziehwert" voll zugute. In ähnlicher Weise wird bekanntlich das Blech bei Ziehpressen mit Faltenhalter beansprucht. Es ist eine alte Erfahrungssache, daß das Blech unter gleichen Umständen eine um so größere Tiefung verträgt, je höher die Festigkeit des Bleches ist.

Abb. 3 zeigt das verwendete Normalwerkzeug für Blechprüfung. Die zu prüfenden Blechabschnitte haben am besten eine einheitliche Größe von 90×90 mm, die mit einem Spiel von 0,05 mm zwischen Ziehring und Faltenhalter eingespannt werden. Die Werkzeuge sind so geformt, daß das Rondell in der Bruchzone nur auf Zug beansprucht wird, indem das Blech an dieser Stelle sich mit ganz gelindem Druck am Ziehstößel anlegt. Dieser ist auf einem Kugelring gelagert, damit die Probe nur getieft und durch eine Drehwirkung des Stößels nicht beeinflußt wird. Obwohl das Blech an keiner Stelle festgehalten wird, ist ein Entweichen nach keiner Seite hin möglich, vielmehr bewegt sich das Rondell bei der Probe gesetzmäßig zwischen den Arbeitsflächen der Werkzeuge, die aus gehärtetem Stahl angefertigt und nach Präzisionslehren geschliffen sind.

Bei homogenem Material werden daher vollkommen übereinstimmende Tiefungswerte gefunden,

[1]) D. R. P. 260 180.

die sich in Millimetern Pfeilhöhe (a in Abb. 1) des Rondells ausdrücken. Da große Tiefungsunterschiede, je nach der Bearbeitungsfähigkeit des Materials, in Frage kommen, so veranschaulicht das Rondell schon in der äußeren Form ganz greifbar, mit welchen Qualitätsunterschieden zu rechnen ist. Dieser Umstand ist für die Prüfung in der Werkstatt, wofür das Verfahren in erster Linie bestimmt ist, nicht ohne Bedeutung, da Meister und untergeordnete Betriebsbeamte für Präzisionsmessung meist nicht zu haben sind, weshalb auch Kugeldruck- und Ritzproben hier keinen Platz gefunden haben. Die Blechprüfung unterscheidet sich im Wesen ganz von anderen bekannten Kontrollversuchen. Die Frage der Ausschußmenge bei der Erzeugung ist hier in erster Linie bestimmend, weshalb des näheren auf diejenigen Punkte eingegangen werden soll, welche außer dem Tiefungswert die Qualität des Bleches beeinflussen.

An dem genannten Apparat wird sowohl die Blechstärke in $^1/_{100}$ mm als auch der „Ziehwert" mit derselben Genauigkeit abgelesen. Das erzeugte Proberondell ist noch nach folgenden Gesichtspunkten zu beobachten:

1. ob die Bruchlinie sich rund herum abzeichnet, oder ob ein vorzeitiger Bruch ausgeprägt nach einer Richtung stattgefunden hat. In letzterem Falle ist das Blech „faserig" und für Zieh- und Falzzwecke weniger gut geeignet, was sich durch einen verhältnismäßig geringen Tiefungswert auch sofort zu erkennen gibt. Bei Eisenqualitätsblechen und bei Weißblechen ist eine ausgeprägte Faserbildung vielfach anzutreffen, während sich solche bei Eisen- und Stahlband nach wiederholtem Glühen und Kaltwalzen mehr und mehr verliert, je weiter die Kaltbearbeitung getrieben wird. Dagegen weisen Metallbleche meist keine Faserung auf, mit Ausnahme von Zinkblechen, deren Bearbeitbarkeit durch diesen Umstand stark herabgesetzt wird;

2. ob das Rondell die glatte Oberfläche des zu prüfenden Bleches behält, oder ob die Oberfläche „rauh" wird. Ist dies der Fall, so ist das Blech ebenfalls für Zieh- und Druckzwecke ungeeignet, da das Gefüge ein lockeres ist (grobe Korngröße) und die rauhe Oberfläche den Ziehwerkzeugen erhöhten Widerstand bietet. Ein vorzeitiger Bruch beim wiederholten Zug ist die Folge, wenn auch das Blech sonst tadellos weich erscheint. Diese Erscheinung findet sich oft sowohl bei Eisen- als auch Metallblechen und deutet auf eine Ueberglühung des fertigen Bleches hin;

3. ob das Rondell auf der Oberfläche kleinbrüchig erscheint, was besonders bei Kupfer- und Messingblechen vorkommen kann. Bei Kupferblechen rührt dies von der Einwirkung reduzierender Gase auf kupferoxydulhaltiges Kupfer her, was meist mit dem Glühen in offenem Flammofen zusammenhängt. Diese „feine Aderung" des Kupferbleches ist oft am Blech selbst mit dem bloßen Auge zu erkennen und meist nur bei sogenanntem Hüttenkupfer anzutreffen. Bei Messingblechen läßt sich die Ursache der Kleinbrüchigkeit auf verschiedene Umstände zurückführen; vielfach trägt eine zu scharfe Beize die Schuld (Beizbrüchigkeit).

Von einem guten Zieh- und Druckblech ist daher zu verlangen:

1. ein hoher „Tiefungswert";
2. eine wenig ausgeprägte Faserbildung;
3. eine möglichst glatte Oberfläche des Proberondells, die weder rauh noch kleinbrüchig sein darf.

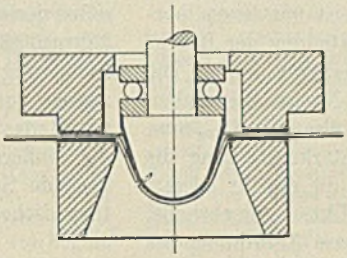


Abbildung 3.
Normalwerkzeug
für Blech.

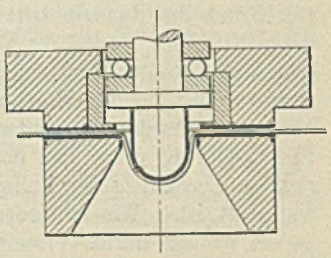


Abbildung 4.
Zusatzwerkzeug für schmale
Bänder von 25 mm Breite.

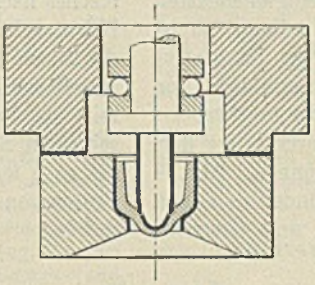


Abbildung 5.
Werkzeug für Näpfchenprüfung.

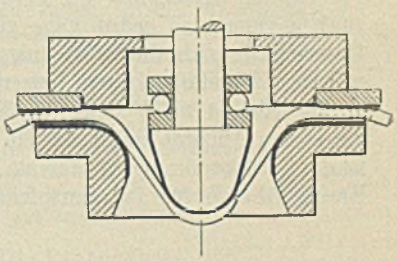


Abbildung 6.
Normalwerkzeug für Draht
von 1 bis 6 mm ⌀.

Außerdem muß das Blech natürlich zunder- und schieferfrei sein, welche äußere Beschaffenheit meist mit dem bloßen Auge zu erkennen ist, während blasige und doppelte Stellen bei der Tiefung gleich zutage treten.

Der Apparat (vgl. Abb. 1), der das Prüfen von allen Blechstärken von 0,1 bis 3 mm Stärke gestattet, wird in folgender Weise gehandhabt: Durch Andrehen des Handrades A wird zunächst die Stärke des zu prüfenden Bleches mittels einer Mikrometerskala an der verschiebbaren Hülse B gemessen. Sodann wird das Rad um fünf Teilstriche zurückgedreht (0,05 mm), damit das Blech zwischen Matrize C und Faltenhalter D ein bestimmtes Spiel hat, das für alle Stärken dieselbe sein soll. Der Faltenhalter wird in dieser Lage mittels der Flügelschraube E festgehalten. Die Hülse B wird nun auf den 0-Strich des Nonius F zurückgedreht, wonach die Tiefung

durch Auslösen des Präzisionsstiftes G anfangen kann. Die innere Schraube H wird hierdurch frei und damit der Stößel J für den Zug gegen das Blech. Da es sich bei der Probe fast ausnahmslos um weiches geglühtes Blech handelt, das sich sofort der Bewegung des Stößels anpassen kann, so ist die Einhaltung einer bestimmten Drehgeschwindigkeit des Handrades nicht erforderlich, weil die Probe hiervon nicht beeinflußt wird, wenn es auch zu empfehlen ist, daß eine gleichmäßige Bewegung des Stößels eingehalten wird; besonders ist eine Mäßigung der Geschwindigkeit zum Schluß der Probe erwünscht, damit diese nicht überdreht wird. Nur bei Zinkblech hängt das Ergebnis auch etwas von der Geschwindigkeit ab, weshalb auf ein langsames Drehen bei diesem Material zu achten ist. Der Bruch des Rondells tritt meist mit einem hörbaren Ruck ein, so daß die Feststellung der Bruchgrenze mit größter Genauigkeit erfolgen kann. Die Ablesung der Tiefung erfolgt am Nonius F in vollen Millimetern, an der unterteilten Hülse B in $^1/_{10}$ mm. Eine Feder K sichert bei der Stärkenmessung die richtige Einstellung der Nullage, die ein für allemal festgelegt ist. Wie bei jeder Mikrometerschraube, ist die Nullage durch verschiebbare Anordnung des Nonius einzustellen, so daß die Richtigkeit der Ablesung jederzeit nachgeprüft werden kann. Um eine Reibung zwischen Ziehstößel und Blech nach Möglichkeit aufzuheben, wird ersterer ein wenig eingefettet.

Was die Genauigkeit der Probe anlangt, so ist zu bemerken, daß selbst ganz geringe qualitative Unterschiede sich durch Tiefungsunterschiede von mehreren Hundertsteln mm bemerkbar machen.

Die Abb. 4 bis 6 stellen Zusatzwerkzeuge dar, die in den Apparat eingepaßt sein können. Abb. 4 ist das Zusatzwerkzeug für schmale Bänder bis 25 mm Breite, Abb. 5 für Patronnäpfchen und Geschoßmäntel. Das Zusatzwerkzeug (Abb. 6) für das Prüfen von Draht von 1 bis 6 mm Φ beansprucht den Draht auf Zähigkeit und gleichzeitig auf Biegung; diese Prüfung kommt für Binde- und Telegraphendraht sowie für Federdraht in Frage. Durch Einschaltung einer Meßdose läßt sich der bei der Probe ausgeübte statische Druck leicht feststellen. Für die reine Blechprüfung hat dies jedoch wenig praktischen Wert, da die Festigkeitseigenschaften des Bleches bereits den Tiefungswert in gehöriger Weise mitbestimmen.

Die Vorteile des neuen Prüfverfahrens für Feinbleche können wie folgt zusammengefaßt werden: Erstens: Einfache und rasche Ausführung der Probe, ohne daß eine vorherige Bearbeitung des Probestückes erforderlich ist. Zweitens: Eine sichere Unterscheidung selbst geringster qualitativer Unterschiede durch verhältnismäßig große „Tiefungsdifferenzen", was die Benutzung des Apparates besonders für Betriebszwecke vorteilhaft macht, da jedermann ohne Hilfsmittel das Ergebnis ablesen kann. Drittens: Daß die äußere Beschaffenheit des Rondells weitergehende Schlüsse auf fehlerhafte mechanische oder thermische Behandlung des Bleches zuläßt.

Zusammenfassung.

Es werden die an ein gutes Ziehblech zu stellenden Ansprüche näher erläutert. Die Erprobung des Feinbleches nach dem neuen Verfahren lehnt sich in der Hauptsache an die praktische Zieharbeit an, indem das Blech in entsprechender Weise eingespannt und getieft wird, um den wirklichen „Ziehwert" zu ermitteln. Zusatzwerkzeuge gestatten das Prüfen von schmalen Streifen, Näpfchen und Draht in Stärken bis zu 6 mm. Der abgebildete Apparat dient zum Prüfen von Metallblechen aller Art von 0,2 bis 3 mm Stärke.

Umschau.

Ueber den Wasser- und Aschegehalt des Kokses[1]).

Der Handelswert des Kokses (Hochofen- und Gießereikokses) wächst mit fallendem Wasser- und Aschegehalt. Beide Bestandteile erniedrigen den Brennwert des Kokses, indem sie den Kohlenstoffgehalt vermindern. Außerdem ist ein erhöhter Wärme- und Brennstoffaufwand notwendig zur Verdampfung und Ueberhitzung des Wassers und zum Verschlacken der Koksasche durch Kalkstein.

Steigt der Wassergehalt um 1 %, so sind zur Erzeugung von 100 t Thomasroheisen, die beispielsweise 126,3 t Koks erfordern, bei einer Windtemperatur von 700° zum Verdampfen und Ueberhitzen des mehr in den Ofen eingeführten Wassers 450 kg Koks mehr aufzugeben. Steigt der Aschegehalt um 1 %, so müssen zum Verschlacken der Koksasche und zum Binden ihres Schwefels 1420 kg Kalkstein mehr zugesetzt werden. Die mehr erzeugte Schlackenmenge benötigt zu ihrer Schmelzung 450 kg Koks. D. h. f. d. t Roheisen ist ein Mehrverbrauch von insgesamt 9 kg Koks erforderlich.

Zu diesen unmittelbaren „Mehrkosten", welche den Hüttenwerken durch Steigen des Wasser- und Aschegehaltes im Koks erwachsen, müssen noch die Frachtkosten für Wasser und Asche gerechnet werden, ferner ein Mehraufwand von Wind, Dampf und Zeit.

Man ersieht hieraus, daß der Probenahme, Verarbeitung und Analyse des Kokses auf Wasser- und Aschegehalt eine große Aufmerksamkeit zugewandt werden muß. Leider besteht bis heute infolge der geringen Gleichförmigkeit des Kokses und der geringen Zahl kritischer Untersuchungen noch kein einwandfreies Probenahme-, Verarbeitungs- und Analysenverfahren zur Wasser- und Aschebestimmung von Koks, insbesondere bei täglich sich wiederholenden größeren Lieferungen.

Die Probenahme.

Die heute angewandten Probenahmen sind kurz folgende:

1. Es werden von einem Arbeiter der liefernden Zeche von einer Zahl Koksstücke des Koksbrandes oder bereits geladenen Kokswagen Stücke von Walnußgröße abgehauen. Die Zahl der von jedem Brand bzw. Kokswagen gesammelten Stücke beträgt etwa 30, wobei nur eine geringe Zahl Brände bzw. Wagen berücksichtigt werden. Im allgemeinen wird nur tagsüber gedrückter Koks untersucht.

2. Die Probe wird derart entnommen, daß von einer bestimmten Zahl Koksstücke je ein Stück von beiden Enden und aus der Mitte abgehauen wird.

[1]) Autoreferat nach der gleichnamigen Dr.-Ing.-Dissertation, Königl. Technische Hochschule Aachen 1913.

3. Nach Berthold[1]) hat das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat gelegentlich der Klassifizierung des Kokses nach dem Aschegehalt mit den Syndikatzechen einen Vertrag abgeschlossen, der folgende Bestimmung für die Probenahme enthält: „Von den auf dem Koksplatz liegenden Bränden bzw. von den beladenen Wagen werden eine Reihe Durchschnittsproben entnommen, die aus der Mitte der einzelnen Koksstücke herausgeschlagen werden."

4. Für die Probenahme von Koks in streitigen Fällen schreibt das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat folgende Regeln vor: „Von den Koksbränden ist eine entsprechende Anzahl Stücke von verschiedenen Stellen des Brandes mit der Gabel zu entnehmen. Bei der Probenahme von den Waggons, bei der die Anwendung der Gabel erschwert ist, sind in regelmäßigen Abständen von jedem Wagen eine genügende Anzahl große und kleine Stücke, wie sie nebeneinanderliegen, herauszugreifen."

5. Von Dr. Moldenke[2]) wurden folgende Vorschläge für die Probenahme und Untersuchung von Gießereikoks gemacht: „Jede Wagenladung oder eine ihr gleich kommende Menge ist als Einheit aufzufassen. Die Probenahme soll in der Weise stattfinden, daß von der Oberfläche des Wagens mindestens ein Stück für jede Tonne entnommen wird, wobei zu beachten ist, daß die Probe möglichst dem Durchschnitt der Ladung entspricht."

6. Berthold[3]) schlägt vor, aus allen Hauptteilen des Brandes ganze Koksstücke herauszugreifen. Weiter schreibt er (S. 10): „Um einen guten Durchschnittsgehalt des Wassers zu erhalten, muß man sich vor Beginn der Probenahme durch das Augenmaß und Gewichtsgefühl vergewissern, ob das zu untersuchende Quantum Koks vorwiegend oder zur Hälfte oder nur ganz ausnahmsweise trocken oder naß ist. Danach hat die Probenahme sich zu richten."

Sämtlichen vorhin erwähnten Probenahmen haften Mängel an, die in nachfolgenden Untersuchungen ihre Aufklärung finden.

Es wurde durch eine Reihe von Versuchen festgestellt, daß der Wasser- und Aschegehalt der Koksstücke in der Mitte geringer ist als nach außen. Die Durchschnittsergebnisse dieser Versuche sind in Zahlentafel 1 mitgeteilt. Auch wurde nachgewiesen, daß der Wassergehalt des auf ein und derselben Ofenbatterie gelöschten Kokses tagsüber fast andauernd niedriger war als der des Nachts gelöschten Kokses. Der Unterschied betrug für den Monat Juni 1911 0,64 %, für Juli 0,41 %. Hieraus ergibt sich, daß die Proben nicht nur am Tage, sondern auch in der Nacht, und zwar nach Möglichkeit von jedem Brand bzw. Wagen, entnommen werden müssen.

Zahlentafel 1. Wasser- und Aschegehalt.

	Wasser %	Asche %
Verkokungsnaht	8,95	11,00
Mitte	0,90	10,43
Kopf	8,61	10,88
Ganzes Stück	5,11	10,94

Folgerungen über die Anwendbarkeit der besprochenen Probenahmen und Beschreibung einer neuen Probenahme.

Probenahme 1 ist zu verwerfen, weil die unregelmäßige Verteilung des Wassers und der Asche in den Koksstücken nicht genügend berücksichtigt wird. Da nach den Versuchen gemäß Zahlentafel 1 der Wasser- und Aschegehalt der äußeren Teile der Koksstücke höher ist als derjenige der inneren Teile, so erhält man bei dieser Probenahme zu hohe Werte. Anderseits können beim Abschlagen der Stücke wieder Schieferteile aus den Koksstücken abspringen und die Aschebefunde ungünstig beeinflussen.

Probenahme 2 ist ebenfalls aus letzterwähntem Grunde zu verwerfen.

Probenahme 3 gibt nach den Versuchen gemäß Zahlentafel 1 entschieden zu niedrige Aschebefunde.

Probenahme 4, die das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat „in streitigen Fällen" vorschreibt, ist, von Unparteiischen ausgeführt, ziemlich einwandfrei, weil hier eine genügende Anzahl große und kleine Stücke, wie sie nebeneinanderliegen, herausgegriffen werden. In den meisten Fällen geschieht die Probenahme jedoch durch einen Arbeiter der Zeche, dem es leicht möglich ist, von nassem Koks eine verhältnismäßig trockene Probe zu entnehmen, denn die nassen Koksstücke lassen sich durch ihre schwarze Farbe von den trockenen, hellen Stücken leicht unterscheiden.

Probenahme 5 ist ebenfalls nicht anwendbar, weil hier auf die verschiedenen Größen der Koksstücke nicht genügend Rücksicht genommen wird, und weil es nicht leicht ist, sich eine genaue Vorstellung der Ladung zu machen.

Probenahme 6 ergibt nicht den wirklichen Wassergehalt, denn sie berücksichtigt nicht genügend die verschiedenen Größen der Koksstücke. Es ist äußerst schwer, durch „das Augenmaß und Gewichtsgefühl" den Wassergehalt des Kokses abzuschätzen. Koks mit 5 % Wasser ist gewöhnlich ebenso schwarz wie solcher mit 10 % und noch höherem Wassergehalt. Das Gewicht des Kokses ist in erster Linie abhängig vom spezifischen Gewicht der Kokssubstanz, weiter von der größeren oder geringeren Porigkeit des Koksstückes und drittens von den eingeschlossenen Bergen. Es wurden während 1½ Jahren tags und nachts Abschätzungen des Wassergehaltes der Koksproben in diesem Sinne gemacht. Dabei zeigte sich, daß in den wenigen Fällen, wo der Wassergehalt des Kokses 3 % nicht überstieg, die Abschätzungen mit dem gefundenen Wassergehalt der Koksproben annähernd übereinstimmten. War der Wassergehalt der Koksproben jedoch höher, so fielen die „Abschätzungen" in den weitaus meisten Fällen viel zu niedrig aus.

Im folgenden ist nun eine Probenahme beschrieben, die möglichst unparteiisch ist, die vorher erwähnten Nachteile nach Möglichkeit zu vermeiden sucht und sich in der Praxis gut bewährt hat.

Die Probenahme.

Aus jedem Eisenbahnwagen nimmt ein Arbeiter der Zeche mit einer im Betrieb gebräuchlichen Koksgabel von etwa 45 mm Zinkenweite zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenem Stande der Ladung drei Proben, aus je einer Gabelfüllung bestehend. Die Proben werden während der Ladung an einer beliebigen Stelle der Koksoberfläche entnommen, und zwar vom ersten Wagen zwei Proben aus dem unteren, eine Probe aus dem oberen Teil der Ladung; beim folgenden Wagen umgekehrt, zwei Proben oben, eine Probe unten usw. Die Probemenge aus jedem Eisenbahnwagen entspricht also dem vollen Inhalt von drei Gabeln. Damit der Arbeiter die Probe völlig unparteiisch nimmt, setzt er nach dem Betreten des Wagens eine nach den Seiten hin dicht abschließende dunkelgefärbte Brille auf, deren Farbe (grün, blau, rot usw.) innerhalb einer Woche jeden Tag wechselt. Durch diese dunkelgefärbte Brille sieht man sämtliche Koksstücke in derselben Farbe und kann infolgedessen die hellen, trockenen von den schwarzen, nassen Stücken nicht unterscheiden.

Die Zeit der Probenahme wird abwechselnd einen Tag vom Vertreter der Zeche und den anderen Tag vom Vertreter der abnehmenden Firma bestimmt und die Probenahme geschieht in deren Gegenwart. Der probenehmende Arbeiter, der wöchentlich abzuwechseln ist, entnimmt die beiden Proben an verschiedenen Stellen des Wagens derart, daß er die vor der angesetzten Gabel

[1]) „Probenahme und Untersuchung von Koks, Kohlen und Briketts", S. 11.

[2]) St. u. E. 1910, 13. Juli, S. 1217.

[3]) „Probenahme und Untersuchung von Koks, Kohlen und Briketts", S. 11.

liegenden Stücke, große und kleine, wie sie nebeneinander liegen, mit der Hand auf die Gabel legt.

Die Probemenge wird in einem mit Eisenblech ausgeschlagenen Holzkasten unter Verschluß aufbewahrt, bis von einer vorher bestimmten Anzahl Wagen (acht bis zehn) die Proben entnommen und in dem Behälter vereinigt sind.[1])

Die Verarbeitung.

Das Zerkleinern der Probe erfolgt allgemein auf Hartgußplatten, und zwar in drei getrennten Abschnitten auf Eigröße, Walnußgröße und eine Korngröße von 10 mm. Jeder Zerkleinerung folgt ein sorgfältiges Mischen und Vierteilen. Von den übrigbleibenden vier Segmenten von 10 mm Korngröße werden zwei gegenüberliegende zur Schiedsprobe beiseite gestellt, einen Teil erhält die Zeche und den vierten Teil der Empfänger des Kokses. Zur Feststellung des Wassergehaltes wird das Probegut bei nicht über 150 ° so lange getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet. Bei größeren Probemengen geschieht das Zerkleinern auf Walnußgröße gewöhnlich in einem Koksbrecher.

Es wurde durch Versuche festgestellt, daß nasse Koksstücke nach ½stündigem Stehen an der Luft schon 0,20 % ihres Wassergehaltes verloren hatten. Es ist nun anzunehmen, daß diese Feuchtigkeitsabgabe bedeutend erhöht wird, wenn die Koksstücke zerkleinert, d. h. die das Wasser einschließenden Poren zum Teil zerstört werden. Um diese Frage zu klären, wurden eine gewisse Zahl Koksstücke, deren Wassergehalt bekannt war, in einer Glockenmühle gemahlen, auf oben angegebene Weise weiter zerkleinert und geviertteilt und dann der Wassergehalt der Probe bestimmt. Zu jedem Versuch wurden etwa sechs bis acht Koksstücke genommen. Es zeigte sich, daß die Probemengen während des Zerkleinerns und Mischens, das zusammen ½ st Zeit beanspruchte, 1,20 % und 1,32 % ihres Wassergehaltes verloren hatten.

Weiter wurde festgestellt, daß sich beim Zerkleinern der Koksproben im Brecher Staub entwickelt, der für die Probe zum Teil verloren geht. Es wurde gefunden, daß dieser Staub aschereicher ist als die im Brecher verbleibende Probe, und daß der Aschengehalt mit der Feinheit des Staubes steigt.

Auf Grund der mitgeteilten Untersuchungen wird für die Weiterverarbeitung der Koksproben folgender Weg vorgeschlagen: Die von 8 bis 10 Wagen ursprünglich entnommene Probemenge wird in einen abgeschlossenen, mit Eisenplatten belegten Raum auf einen Haufen geschüttet, auseinandergebreitet und die Koksstücke mit einem Hammer möglichst rasch auf Faustgröße zerkleinert, gemischt und geviertteilt. Zwei gegenüberliegende Segmente im ungefähren Gewicht von 60 kg werden in einem Eisenblechkasten abgewogen und in einem großen, mit überhitztem Dampf auf rd. 150 ° geheizten Trockenschrank 24 st getrocknet. Die Gewichtsabnahme entspricht dem gesuchten Wassergehalt.

[1]) In der Annahme, daß das beim Verladen des Kokses fallende Koksklein nur einen geringen Teil der Gesamtladung ausmacht, ist das Koksklein bei Anwendung der oben beschriebenen Probenahme nicht berücksichtigt worden. Bei einer größeren Menge von Koksklein ist auch von diesem eine entsprechende Probe für die Gesamtprobe zu entnehmen.

Die Veraschung.

Ueber die beim Veraschen von Koks einzuhaltenden Temperaturen sowie über die Einwirkung der steigenden Muffeltemperatur auf die Bestandteile der Koksasche sind, soweit bekannt, noch keine Versuche angestellt worden. In der Praxis wird im allgemeinen nur darauf gesehen, daß die Muffel „gut glüht" und die Koksprobe schnell verascht. Die Folge hiervon ist, daß die Aschenbefunde einer und derselben Koksprobe, die in verschiedenen Laboratorien verascht wurde, sehr abweichende Zahlen ergeben. Auf meine Veranlassung hin wurde der Aschegehalt zweier fertig gepulverter Koksproben von zwei Zechen in acht größeren Laboratorien Deutschlands bestimmt und den Ergebnissen dieser Veraschungen Angaben über die Art der angewandten Veraschungsschälchen, des Ofens, über die Glühdauer und die Glühtemperatur beigefügt. Ein Vergleich dieser verschiedenen Ergebnisse führt zu folgenden Schlüssen:

Zwischen dem höchsten und niedrigsten Aschenbefund der Koksproben von einer Zeche besteht ein Unterschied von 12,47 — 12,06 = 0,41 % und dem einer zweiten Zeche ein solcher von 11,31 — 10,98 = 0,33 %. Die höchsten Aschegehalte entsprechen den niedrigsten Veraschungstemperaturen und umgekehrt. Die in den verschiedenen Laboratorien angewandten Veraschungstemperaturen schwanken zwischen 750 und 1050 °.

Weitere vom Verfasser ausgeführte Veraschungen ergaben folgende Unterschiede:

Glühtemperatur	Probe I %	II %	III %	IV %	Glühtemperatur
750°	12,45	11,24	11,74	10,92	750 °
„ 1000°	12,11	10,98	11,54	10,71	950 °
Unterschied	0,34	0,26	0,20	0,21	

Es war nun äußerst wichtig, zu ermitteln, ob die Veraschung bei niedriger Temperatur (750 °) oder bei

Zahlentafel 2. Analysen der Koksaschen.

	Bei 750° verascht %	Bei 950° verascht %	Auf 100 t Koks berechnet 750° %	950° %	Abnahme %
Kohlenstoff	0,42	0,49	0,046	0,053	
$K_2O + Na_2O$ . . .	3,81	3,65	0,416	0,391	0,025
Mn_3O_4	0,08	0,08	0,009	0,009	
SO_3	4,11	2,50	0,449	0,268	0,181
MgO	1,50	1,50	0,164	0,161	
TiO_2	0,03	0,03	0,003	0,003	
P_2O_5	0,12	0,07	0,013	0,007	
Fe_2O_3	8,55	8,91	0,934	0,954	
Al_2O_3	32,30	32,39	3,527	3,469	
CaO	4,32	4,22	0,472	0,452	
SiO_2	45,07	45,78	4,922	4,903	
	100,31	99,62	10,955	10,670	
S	1,645	1,00	0,180	0,107	$0{,}073 \times \frac{SO_3}{S} = 0{,}181$

Schwefelverteilung (S im Koks 1,01 % IV).

	S in der Asche %	S in 100 Koks verbleibend %	Flüchtiger S %	Flüchtiger S in % des Gesamtschwefels
Schwefel in der Asche bei 750° .	1,287	0,145	0,845	85,37
„ „ „ „ „ 850° .	0,836	0,093	0,897	90,61
„ „ „ „ „ 900° .	0,770	0,085	0,904	91,36
„ „ „ „ „ 950° .	0,753	0,079	0,911	92,02

höherer zu geschehen hat, d. i. in anderen Worten, ob die zwischen 750 und 1000 ° bei der Veraschung sich verflüchtigenden Bestandteile wirklich von unverbranntem Kohlenstoff herrühren und somit von der Asche abzuziehen sind, oder ob sich in diesem Temperaturabstand andere Bestandteile verflüchtigen, die zum Teil oder vollständig zur Asche gehören. Zu diesem Zwecke wurden die bei jeder der angegebenen Temperaturen erzielten Koksaschen (Versuch IV) chemisch untersucht. Die Analysen der Aschen sind in Zahlentafel 2 mitgeteilt.

Aus dem Vergleich der beiden Aschenanalysen ergibt sich folgendes: Der in der Asche verbleibende Kohlenstoff ist in beiden Koksaschen annähernd gleich; er beträgt, auf 100 Teile Koks bezogen: bei 750 ° verascht 0,046 % und 0,053 % in den bei 950 ° erzielten Aschen. Dieser Kohlenstoff wird somit der Verbrennung entzogen, und zwar wahrscheinlich dadurch, daß er mit dem im Koks vorhandenen, nicht oxydierten Silizium zu Karborundum gebunden ist, das erst über 1300 ° verbrennt. Der Kohlenstoff nimmt folglich an der erwähnten Gewichtsabnahme nicht teil.

Die Alkalien verflüchtigen sich in dem Temperaturabstand von 750 bis 950 ° nur wenig. Die Abnahme beträgt auf 100 Koks bezogen 0,025 % = 12 %. Auffallend ist der bedeutend geringe Schwefelsäuregehalt der Asche bei 950 °. Auf 100 Koks bezogen, beträgt der von der Verflüchtigung des Schwefels als SO_3 herrührende Gewichtsverlust 0,181 %, also 86 % der Gesamtgewichtsdifferenz von 0,21 %. Der erwähnte Gewichtsverlust ist somit bis auf 100 — 98 = 2 % erklärt.

Die Gewichtsabnahme der Koksaschen bei hoher Glühtemperatur ist demnach ausschließlich der Verflüchtigung von Bestandteilen zuzuschreiben, die zur Asche zu rechnen sind.

Folgerung. Aus den genannten Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Veraschung von Koks läßt sich bei 750 ° im Muffelofen bei 2 st Glühdauer glatt durchführen.

2. Die Veraschung von Koks bei höherer Temperatur gibt zu erheblichen Aschenverlusten Anlaß, ohne den in der Asche verbleibenden geringen Kohlenstoffgehalt zu erniedrigen.

3. Die bei höherer Temperatur sich ergebende Gewichtsabnahme rührt zu $^8/_{10}$ von der Verflüchtigung des Schwefels als SO_3 her.

4. Die bei 750 ° in der Asche verbleibende Kohlenstoffmenge ist sehr stark ausgeglichen durch die sich bei dieser Temperatur schon verflüchtigende Menge des Schwefels.

Es wird daher folgendes Veraschungsverfahren in Vorschlag gebracht:

Die beiden von der Wasserbestimmung zurückbleibenden Viertel werden bis Walnußgröße weiter zerkleinert, gemischt, geviertelt usw., bis noch 1 bis 1,5 kg von höchstens 10 mm Korngröße übrigbleiben, die zur Aschenbestimmung im Laboratorium dienen. Diese Probe von 1 bis 1,5 kg wird auf einer glatten Chromstahlplatte ausgebreitet und, wenn die Probe trocken ist, mittels einer Spritzflasche mit destilliertem Wasser schwach angefeuchtet, damit beim weiteren Zerkleinern eine Staubentwicklung vermieden wird. Nach weiterer vorsichtiger Zerkleinerung mit einem breiten Hammer wird die Probe geviertelt und zwei gegenüberliegende Segmente mit einer etwa 30 kg schweren Stahlwalze fein gemahlen und sorgfältig gemischt. Von dieser Probemenge werden mittels eines kleinen Löffels von verschiedenen Stellen rd. 30 g Pulver entnommen, im Trockenschrank bei 120 ° mehrere Stunden getrocknet, dann in einem Porzellanmörser gepulvert und das ganze Pulver durch ein Seidensieb (34 Teilungen auf 1 cm Länge) getrieben. Das Sieb ist zur Verhütung von Verlusten durch Fortfliegen des aschenreicheren, äußerst feinen Staubes oben und unten mit abnehmbaren Pergamentdeckeln in Holzfassung versehen. Nachdem die ganze Menge durch das Sieb getrieben ist, füllt man das im unteren Pergamentdeckel befindliche Kokspulver vorsichtig in eine Blechdose, mischt sorgfältig und verteilt das Pulver in drei Schachteln, wovon eine zur Schiedsanalyse beiseite gestellt wird. Zur Aschebestimmung trocknet man rd. 3 g Kokspulver auf einem bedeckten Uhrglas etwa $^1/_2$ st im Trockenschrank und wägt nach vorherigem Erkalten im Exsikkator zweimal je 1 g im Platinschälchen ein. Die Schälchen werden in die kalte Gasmuffel eingesetzt und auf 750 ° erhitzt. Zur Temperaturmessung dient ein in die Muffel eingeführtes Le-Chateliersches Pyrometer. Die Koksproben verbleiben zwei Stunden im Muffelofen.

Dr.-Ing. *A. Wagener, Düdelingen.*

Titerstellung von Kaliumpermanganatlösung mit Natriumoxalat.

R. S. McBride macht in einer längeren Arbeit[1]) wertvolle Angaben über die Titerstellung von Permanganatlösungen mit Natriumoxalat.

In einem einleitenden Abschnitte werden allgemeine Ausführungen über den Gegenstand der Untersuchung und über die Wahl eines Stoffes als Titersubstanz gemacht; im besonderen wird die Wahl von Natriumoxalat hierzu begründet und über den normalen Verlauf der betreffenden Reaktion berichtet. Es wurde gerade Natriumoxalat als geeignetste Titersubstanz gewählt, weil dieses Reagens zu billigem Preise hergestellt werden und auch noch zurückgewonnen werden kann, weil es leicht auf seine Reinheit nachzuprüfen ist, und weil es, einmal gereinigt, unter gewöhnlichen Bedingungen einigermaßen stabil ist.

Im experimentellen Teil der Abhandlung werden zunächst die zu der Untersuchung verwendeten Reagenzien, wie Wasser, Schwefelsäure, Kaliumpermanganat, Natriumoxalat u. a. einer Besprechung hinsichtlich ihrer Reinheit, Herstellung, Herkunft usw. unterzogen. Daran anschließend, werden die angestellten Versuche über den Einfluß verschiedener Versuchsbedingungen auf die Ergebnisse der Titration mitgeteilt. Die Versuche erstrecken sich auf folgende Punkte: Endpunkt-Korrekturen, Geschwindigkeit des Permanganatzusatzes, Menge der Lösung, Säurekonzentration und Temperatur, Luftzutritt, Gegenwart von zugefügtem Mangansulfat. Wird der Endpunkt einer langsam ausgeführten Titration oberhalb 60 ° erreicht, so ist die Tiefe der Färbung proportional dem Gesamtüberschusse des zugefügten Permanganats; die Menge kann durch eine in einer gleichen Flüssigkeitsmenge angestellte Vergleichsprobe ermittelt und in Abzug gebracht werden. Bei niedrigeren Temperaturen jedoch kann bei Gegenwart großer Säurekonzentrationen (mehr als 5 %) und besonders durch schnelle Zugabe des Permanganats oder durch ungenügendes Umrühren kurz vor der Endreaktion die Menge an entfärbtem, aber nicht vollständig reduziertem Permanganat leicht mehr als 0,1 ccm betragen. Gibt man das Permanganat vor Einsetzen der schnellen Oxydation des Oxalats in größeren Mengen zu, so erhält man für die Permanganatlösung zu niedrige Werte, d. h. es wird zu viel Kaliumpermanganat verbraucht. Der Einfluß ist zwar gering, jedoch nicht ohne Bedeutung. Läßt man zu Beginn der Titration 3 bis 10 ccm Permanganat reduzieren und setzt dann den Hauptteil des Permanganats verschieden schnell zu, so hat die Geschwindigkeit des Zusatzes keinen Einfluß auf die Titration. Titrationen, die 1 st lang dauerten, ergaben kaum merklich höhere Werte. Die Menge der Lösung, in der die Titration ausgeführt wird, kann die Geschwindigkeit der Reaktion und damit auch das Ergebnis der Titration beeinflussen. Wurden die Titrationen bei 90 ° in Lösungen verschiedener Konzentrationen, die 5 Raumprozente Schwefelsäure enthielten, ausgeführt, so konnte man mit der Vergrößerung der Menge über 250 ccm eine deutliche Abnahme des Titers beobachten.

[1]) Bulletin of the Bureau of Standards 1913, 1. März, S. 611.

Die bei einer Temperatur von 30 ° ausgeführten Titrationen, bei welcher Temperatur die Permanganatreduktion viel langsamer vor sich geht, ließen keine Einwirkung einer Volumenvermehrung erkennen. Untersuchungen über den Einfluß wechselnder Säuremengen und der Temperatur zeigten, daß sowohl höhere Temperatur als auch geringere Konzentration der Schwefelsäure höhere Werte für das Permanganat ergaben, d. h. daß die erforliche Menge Permanganat verringert wurde.

Zur Untersuchung etwaiger Einwirkungen des atmosphärischen Sauerstoffs wurden Versuche in der Weise angestellt, daß der größte Teil der Luft von dem Titriergefäß ferngehalten wurde. Man erreichte dies dadurch, daß man die zu titrierende Lösung in eine Flasche spülte und kurz vor der Titration eine geringe Menge Natriumkarbonat zugab. Durch die sich entwickelnde Kohlensäure wurde der größte Teil der Luft aus der Flasche ausgetrieben; letztere verschloß man und gab das Permanganat durch einen durch den Stopfen eingelassenen kleinen Trichter zu. Die Ergebnisse zeigten, daß eine oxydierende Wirkung der Luft nicht zu befürchten war. Bei weiteren Versuchen über diesen Punkt wurde vor und während des Titrierens ein starker Luft- oder Kohlensäurestrom durch die Flüssigkeit geleitet. Die Zahlen dieser Versuche zeigten, daß kein großer Fehler infolge Oxydation des Oxalates durch atmosphärischen Sauerstoff während der Titration entsteht. Der größte Unterschied in den Ergebnissen dieser Versuche, wobei also einmal Luft und das andere Mal Kohlensäure durch die Lösung geleitet wurde, betrug 0,2 %; durchweg waren die Unterschiede nur halb so groß. Ein weiterer Beweis, daß die Oxydation durch atmosphärischen Sauerstoff bei der Oxalattitration nicht von großer Bedeutung ist, ist auch der bereits oben erwähnte, fast wirkungslose Einfluß der Titrationsgeschwindigkeit. Die Zugabe von Mangansulfat vor der Titration bei 90 ° hatte keinen Einfluß.

Da das ganze Verfahren der Titerstellung nur im Lösen einer abgewogenen Probe in verdünnter Schwefelsäure und dem direkten Titrieren mit Permanganat besteht, so können Fehler nur entweder durch falsche Einwage des Oxalates oder falsche Abmessung des Permanganats oder durch Abweichungen der Reaktion selbst von ihrem normalen Verlauf hervorgerufen werden. Die ersten beiden Punkte scheiden hier aus, und es kommt lediglich für die vorliegenden Untersuchungen der letzte Punkt, die Unregelmäßigkeiten der Reaktion selbst, in Betracht. Eine ganze Reihe solcher Abweichungen, welche sowohl einen zu geringen wie einen zu großen Permanganatverbrauch verursachen können, sind möglich. Diese möglichen Fehlerquellen sind: Verlust an Oxalsäure durch Verflüchtigung, Zersetzung von Oxalsäure durch Wasser oder Schwefelsäure, Oxydation von Oxalsäure durch Luft, unvollständige Oxydation der Oxalsäure, Freiwerden und damit Verlust von Sauerstoff während der Reaktion, unvollständige Reduktion des Permanganats, Gegenwart von Verunreinigungen im Oxalat, Bildung anormaler Oxydationsprodukte. Aus der Einzelerörterung dieser Punkte geht hervor, daß wahrscheinlich nur zwei dieser möglichen Fehlerquellen wirkliche Abweichungen von dem normalen Verlauf der Reaktion verursachen werden, d. i. Verlust an Sauerstoff aus der Lösung und Oxydation eines Teiles der Oxalsäure infolge atmosphärischer Einwirkung.

Auf Grund der festgestellten Zahlen wird zur Erreichung genauester Ergebnisse folgende Arbeitsweise empfohlen: Man löst in einem Becherglas von 400 ccm Rauminhalt 0,25 bis 0,3 g Natriumoxalat in 200 bis 250 ccm Wasser von 80 bis 90 ° und gibt 10 ccm Schwefelsäure (1 : 1) zu. Dann titriert man sofort unter heftigem und stetigem Umrühren der Lösung. Das Permanganat darf nicht schneller als 10 bis 15 ccm i. d. min zugesetzt werden; das letzte ½ bis 1 ccm gibt man tropfenweise zu, und zwar soll der vorhergehende Tropfen entfärbt sein, wenn der nächstfolgende zugefügt wird. Das überschüssige Permanganat, das für die Erkennung des Endpunktes gebraucht wird, muß durch die in einer gleichen Flüssigkeitsmenge hergestellte gleiche Farbtönung festgestellt werden. Bei Schluß der Titration soll die Temperatur der Lösung nicht unter 60 ° betragen; schnellere Abkühlung kann in der Weise vermieden werden, daß man das Becherglas während der Titration auf eine heiße, mit Asbest bedeckte Platte stellt. Als Rührstab verwendet man zweckmäßig ein kleines Thermometer, an Hand dessen die Temperaturveränderung dauernd leicht zu beobachten ist.

Die Uebereinstimmung der Ergebnisse der doppelt ausgeführten Versuche, die der Arbeit in zahlreichen Zahlentafeln beigegeben sind, zeigt die Genauigkeit, die bei der Anwendung von Natriumoxalat erreicht werden kann, wenn die Titrationsbedingungen richtig innegehalten werden. Ist die absolute Genauigkeit der unter den verschiedenen Versuchsbedingungen erlangten Werte auch noch nicht nachgeprüft worden, so ist es doch wahrscheinlich, daß bei Befolgung der empfohlenen Arbeitsweise die Fehler nicht mehr als 0,1 % und vermutlich weniger als 0,05 % betragen werden.

Dr.-Ing. *A. Stadeler.*

Neue Krananlage in einem Hammerwerk.

Eine bemerkenswerte Krananlage wurde vor einiger Zeit von der Deutschen Maschinenfabrik A. G. in Duisburg für das Hammerwerk der Westfälischen Stahlwerke in Bochum geliefert. Sie dient zum Befördern von Radbandagen innerhalb des Hammer- und Walzwerkes von einer Bearbeitungsstätte zur anderen, sowie von fertigen Walzstücken zum Lagerplatz bzw. zur Dreherei. Diese Arbeiten werden von insgesamt vier Laufkranen besorgt, von denen drei innerhalb des Hammerwerkes laufen, während der vierte einen Lagerplatz bedient und die Bandagen entweder hier aufstapelt oder aber sie einer Hochbahnkatze zuführt, die ihre Weiterbeförderung nach der Dreherei übernimmt.

Den gesamten Wirkungsbereich der Laufkrane kann man, wie aus Abb. 1 ersichtlich, in drei Arbeitsfelder einteilen, von denen das erste innerhalb des Hammerwerkes liegt und von einem Kran von 16,6 m Spannweite bedient wird. Auch das zweite Feld, in dem aber zwei Krane von je 17,4 m Spannweite verkehren, liegt noch innerhalb des Hammerwerkes, während das dritte von dem bereits erwähnten Lagerplatz gebildet wird, der von einem Kran von 17,44 m Spannweite überbrückt wird. Sämtliche Krane arbeiten mit einer Fahrgeschwindigkeit von 75 m/min. Als Hubwerkzeuge kommen drei Führerstandskatzen von 8 t Tragfähigkeit zur Verwendung. Von ihnen laufen zwei Stück in den Arbeitsfeldern 2 und 3, während eine das Kranfeld 1 bedient. Die Hubgeschwindigkeit der Katzen beträgt 9,5 m/min und ihre Fahrgeschwindigkeit 70 m/min. Die Führerkörbe sind in geeigneter Weise gegen die von den heißen Bandagen ausstrahlende Wärme geschützt.

Bei den beiden Laufkranen im Arbeitsfeld 2 sind die Kranfahrwerke gegeneinander angeordnet, so daß mit ihnen ein möglichst großes Arbeitsfeld bestrichen werden kann und außerdem ein möglichst nahes Heranfahren an die Wand erreicht wird. Um zu ermöglichen, daß die Katzen von den Kranen im Arbeitsfeld 2 nach dem Kran im Arbeitsfeld 3 hinüberfahren können, sind in der Giebelseite des Hammerwerkes zwei Durchfahrtsöffnungen von 2,2 bzw. 3,3 m lichter Weite vorhanden. Die Kranträger der Felder 2 und 3 sind nach der Giebelseite zu mit Verriegelungen versehen, die das Abfahren einer Katze von der Laufschiene des Kranes nur dann gestatten, wenn dieselben mit einer der Ueberfahrten verriegelt sind. Diese Ueberfahrten wiederum sind nach beiden Seiten hin gesichert und können nur dann durchfahren werden, wenn der Kran aus Arbeitsfeld 3 mit einem der beiden Krane aus Arbeitsfeld 2 durch Vermittlung einer dieser Ueberfahrten verriegelt ist. Die

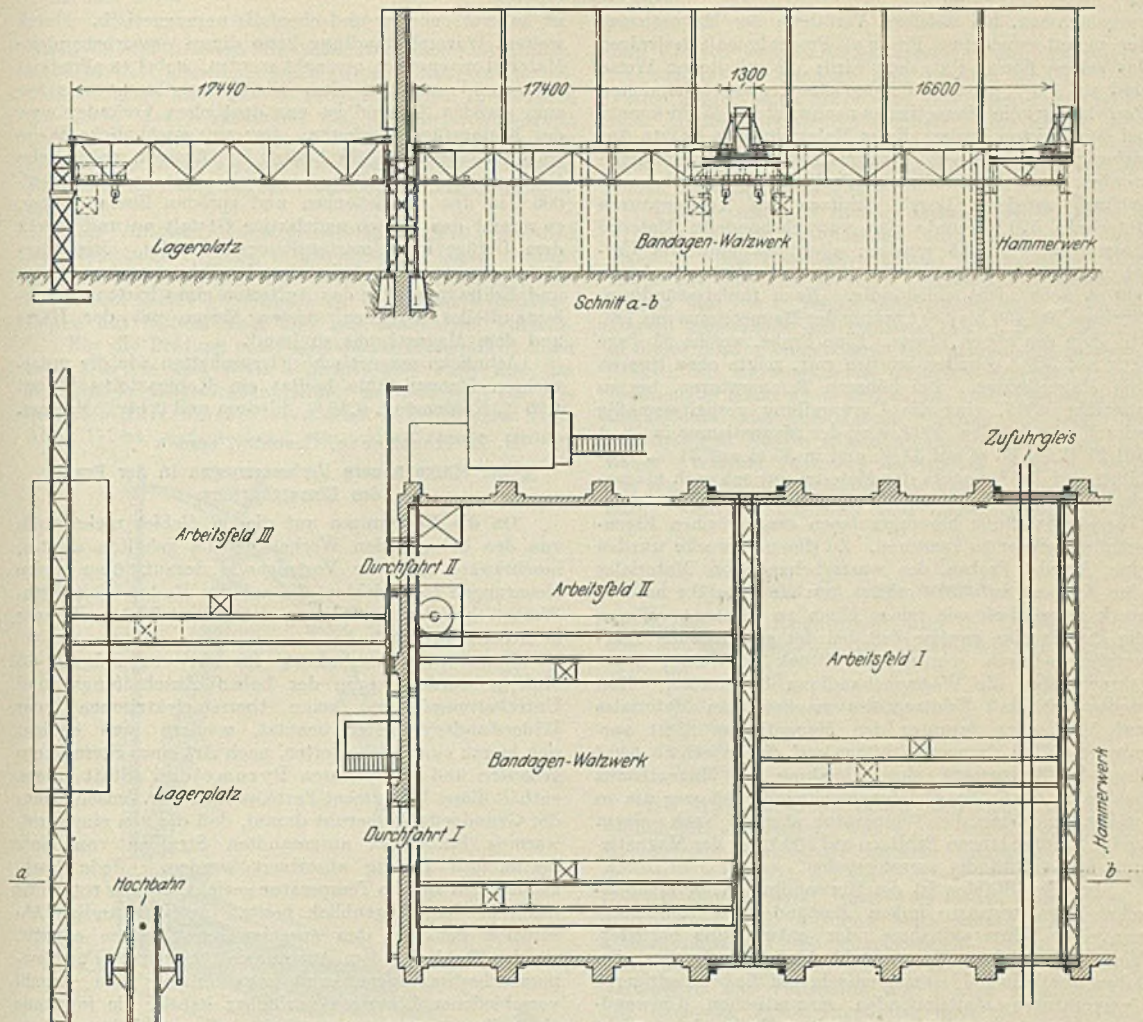


Abbildung 1. Krananlage im Hammerwerk der Westfälischen Stahlwerke.

Betätigung der Verriegelung geschieht durch einen Handhebel vom Führerstande der Katze aus. Während nun der eine Kran vom Arbeitsfeld 2 mit demjenigen von Arbeitsfeld 3 verriegelt ist und die eine Katze Bandagen auf dem Lagerplatze aufstapelt bzw. der Hochbahnkatze zuführt, kann die zweite Katze mittels des andern Laufkranes unbehindert die Walzen bzw. Hämmer bedienen, so daß in der Erzeugung keine Unterbrechung einzutreten braucht. — Im Anschluß an die Kranbahn des dritten Arbeitsfeldes ist eine Hochbahn von 67 m Länge angelegt, die von einer weiteren Katze bedient wird. Diese besitzt dieselben Arbeitsgeschwindigkeiten und ist auch genau so ausgeführt wie die anderen drei Katzen. Die Hochbahn ist so weit in das Arbeitsfeld 3 hineingebaut, daß die von dem hier verkehrenden Laufkran abgesetzten Bandagen ohne weiteres von der Hochbahnkatze aufgenommen und nach der Dreherei gebracht werden können. Auch das dortige Ende der Hochbahn ist so zweckmäßig ausgestaltet, daß eine Weiterbeförderung der Bandagen nach den Bearbeitungsmaschinen durch die vorhandenen Werkstattskrane ohne besondere Schwierigkeiten vor sich gehen kann.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 849.)

R. A. Hadfield, Sheffield, und B. Hopkinson, Cambridge, berichteten über

die magnetischen und mechanischen Eigenschaften von Manganstahl.

Bekanntlich wird der Hadfieldsche Manganstahl für den gewöhnlichen Handelsgebrauch einer Wärmebehandlung unterworfen, welche in einer Erhitzung auf ungefähr 1000 ° und Abschrecken in Wasser besteht. Dieser wasserbehandelte Stahl ist sehr zäh und fest; er läßt sich ohne Bruch um 180 ° biegen, hat eine Härtezahl von ungefähr 200, eine Festigkeit zwischen 85,0 und 100,0 kg/qmm bei einer Dehnung von 30 und sogar 50 % und ist praktisch unmagnetisch. Durch Erhitzen auf hohe Temperaturen und nachfolgende langsame Abkühlung kann dieses Material magnetisch und sehr spröde gemacht werden. Der vorliegende Bericht befaßt sich mit weiteren Untersuchungen dieser Beobachtung.

Es wurden Versuche an Stählen angestellt, die 1,2 bis 1,3 % Kohlenstoff und 12,0 bis 12,6 % Mangan enthielten. Die magnetischen Prüfungen wurden an zylindrischen Proben von $^1/_8$″ = 3,18 mm Durchmesser und $^1/_4$″ = 6,35 mm Länge nach dem Differentialverfahren

vorgenommen, bei welchem Verfahren der Magnetismus der zu untersuchenden Probe als Prozentgehalt desjenigen des reinen Eisens festgelegt wird; die erhaltenen Werte sind auf 0,5 % genau. Bei den zähen, wasserbehandelten Proben war kein Magnetismus nachweisbar. Wohl konnte bei den meisten Proben dieses Materiales eine leichte Anziehung durch einen Handmagneten wahrgenommen werden, wenn die stabförmige Probe an einen Faden aufgehängt wurde. Durch Erhitzen auf Temperaturen unterhalb 520 ° konnte das wasserbehandelte Material magnetisch gemacht werden; allerdings ging die Umwandlung sehr langsam vor sich und war sogar nach 600 st noch nicht vollständig. Nach fünfzigstündigem Erhitzen auf 450 bis 500 ° betrug der Magnetismus nur 7 % von dem des reinen Eisens. Eine Probe, welche 23 Tage lang auf 300 ° gehalten worden war, zeigte eben Spuren von Magnetismus. Bei höheren Temperaturen, bis zu ungefähr 650 °, ging die Umwandlung verhältnismäßig schnell vor sich; bei 600 ° stieg der Magnetismus in 10 st auf 27 %, in 26 st auf 33 % und in 35 st auf 34 %. Erhitzen auf 700 ° machte das Material nur schwach magnetisch. Weiterhin wurde dann versucht, die durch diese Wärmebehandlung hervorgerufenen magnetischen Eigenschaften wieder zu zerstören. Zu diesem Zwecke wurden eine Anzahl Proben des wasserbehandelten Materiales eine Zeitlang auf 520 ° erhitzt, um sie ungefähr halb so stark magnetisch wie reines Eisen zu machen. Waren die Proben eine gewisse Zeit bei der gewünschten Temperatur belassen, wurde jedes Stück in Wasser abgeschreckt und die Wärmebehandlung fortgesetzt. Man stellte fest, daß Erhitzen des magnetischen Materiales auf 550 ° oder darunter den Magnetismus nicht verminderte, daß dagegen Erhitzen auf eine oberhalb 640 ° liegende Temperatur eine Abnahme an Magnetismus nach sich zog. Die Abnahmegeschwindigkeit war um so größer, je höher die Temperatur stieg. Nach einem einige Minuten langen Erhitzen auf 750 ° war der Magnetismus fast vollständig verschwunden.

In allen Stählen ist die Umwandlung vom magnetischen zum unmagnetischen Zustand oder umgekehrt von einer Wärmeaufnahme oder -entwicklung begleitet. Wasserbehandelter Manganstahl bleibt nach dem Erhitzen oberhalb 750 ° unmagnetisch, und die bei niedrigeren Temperaturen stattfindenden magnetischen Umwandlungen treten äußerst langsam ein. Es ist daher nicht gerade überraschend, daß bisher in diesen Materialien keine kritischen Punkte entdeckt wurden. Im Verlaufe einer gewöhnlichen Erhitzung oder Abkühlung des nichtmagnetischen Materiales tritt keine magnetische Umwandlung ein. Die oben beschriebenen Versuche zeigen jedoch, daß der Stahl, der durch längeres Erhitzen auf ungefähr 500 ° in den magnetischen Zustand übergeführt wurde, seinen Magnetismus schnell bei einer Temperatur von 700 ° verliert. Und es ist anzunehmen, daß diese verhältnismäßig schnelle Umwandlung von einer wahrnehmbaren Wärmeabsorption begleitet ist. Die nach dem Osmondschen Verfahren aufgenommenen Erhitzungskurven zeigten auch deutlich eine solche Wärmeabsorption und bestätigten das Vorhandensein eines Umwandlungspunktes in diesem Material bei ungefähr 700 °. Bei der Abkühlung konnte keine Wärmeentwicklung beobachtet werden, weil wegen der gewählten, zu schnellen Abkühlungsgeschwindigkeit nicht genügend Zeit für den Eintritt der Umwandlung vorhanden war. Nur durch äußerst langsame, mehrere Tage lang dauernde Abkühlung kann die umgekehrte Umwandlung vom nichtmagnetischen zum magnetischen Zustand bewerkstelligt werden. Ein Nachweis der hierbei auftretenden Wärmeentwicklung wird allerdings kaum möglich sein.

Die mechanischen Eigenschaften von langsam abgekühltem und von hohen Temperaturen in Wasser abgeschrecktem Manganstahl sind bereits oben erwähnt worden. Ein nach dem Gießen oder Schmieden gewöhnlicher Abkühlung an der Luft überlassener Stahl ist spröde, hart und unmagnetisch; in Wasser abgeschreckter Stahl ist äußerst dehnbar und ebenfalls unmagnetisch. Durch weitere Wärmebehandlung kann dieses wasserbehandelte Material magnetisch gemacht werden, wobei es allerdings auch spröde und hart wird. Die Umwandlung vom zähen zum spröden Zustand ist von deutlichen Veränderungen des Kleingefüges begleitet. Der auf gewöhnliche Weise wasserbehandelte Stahl besitzt feinkörniges, polygonales Gefüge. Geht das Material durch Erhitzen bei 500 bis 600 ° in den magnetischen und spröden Zustand über, so nimmt das Gefüge nadelartige Gestalt an und gleicht dem Gefüge eines martensitischen Stahles. Die ungeätzten Proben lassen bei steigender Erhitzungstemperatur und Erhitzungsdauer das Auftreten eines harten Gefügebestandteiles erkennen, dessen Menge mit der Härte und dem Magnetismus zunimmt.

Aehnliche magnetische Eigenschaften wie die untersuchten Manganstähle besitzt ein Kohlenstoffstahl mit 1,96 % Kohlenstoff, 0,36 % Silizium und 0,14 % Mangan.

H. L. Heathcote, Coventry, sprach

Ueber einige neuere Verbesserungen in der Praxis des Einsatzhärtens.

Da die Neuerungen auf diesem Gebiet meistenteils von den betreffenden Werken geheim gehalten werden, beschränkte sich der Vortragende darauf, über einige Neuerungen zu berichten, die auf den Rudge-Whitworth-Werken bei der Ausführung des Einsatzhärteverfahrens in Anwendung sind.

Zur Temperaturmessung für die vorhandenen 13 Muffeln werden wegen der hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten keine thermo-elektrischen oder Widerstandspyrometer benutzt, sondern man bedient sich hierzu eines verbesserten, nach Art eines Stereoskops gebauten und verstellbaren Pyrometers. Statt Linsen enthält dieses Instrument Farblösungen bzw. -mischungen: der Grundgedanke beruht darauf, daß die von einem rotwarmen Stahlstück ausgesandten Strahlen von einer bestimmten Lösung absorbiert werden. Jede Farblösung wird auf die Temperatur geeicht, die der rotwarme Stahl in dem Augenblick besitzt, wo vollständige Absorption der von ihm ausgesandten Strahlen eintritt, wo der Stahl also dem Auge unsichtbar wird. Für Temperaturbestimmungen muß man mithin eine Anzahl verschiedener Lösungen verfügbar haben, die imstande sind, die von rotwarmem Stahl bei verschiedenen Temperaturen ausgesandten Strahlen zu absorbieren. Die Farblösungen befinden sich in Glasröhrchen eingeschlossen, die ausgewechselt und leicht entfernt werden können, so daß ein einziges Instrument zur Bestimmung einer beliebigen Temperatur benutzt werden kann, immer natürlich vorausgesetzt, daß der betreffende Gegenstand wirklich rotwarm ist. Die Farblösungen sind sehr beständig und gestatten nach einigem Einarbeiten eine Temperaturbestimmung auf 5 ° genau.

Anschließend werden die Ergebnisse von Untersuchungen über die Zementiermittel, über ihre Zusammensetzung, ihre Wirkungsweise, ihr Verhalten betreffs Abnahme der Wirksamkeit und Wärmedurchlässigkeit usw. mitgeteilt. Als neues und brauchbares Mittel wird eine Mischung von Holzkohle mit Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat oder Aetzkali empfohlen. Beobachtet wurde die Brauchbarkeit dieser Mischung gelegentlich der bei obengenannten Versuchen an Holzkohle angestellten Untersuchungen. Holzkohle verliert bekanntlich schnell ihr Kohlungsvermögen. Fügt man dieser sozusagen erschöpften Holzkohle etwas Kaliumkarbonat zu, so wird die Kohlungsfähigkeit sofort wiederhergestellt, und zwar tritt jetzt schnellere Kohlenstoffabgabe ein als vorher bei der ursprünglichen Kohle allein. Dasselbe ist der Fall, wenn Aetzkali oder Natriumkarbonat beigegeben wird. Die Natur der Reaktion wurde nicht eingehend untersucht. Mit Holzkohle in einer Kohlensäureatmosphäre angestellte vergleichende Versuche zeitigten nicht ganz dieselben guten Ergebnisse wie mit obiger Mischung von Holzkohle und Alkalien; Holzkohle allein

ergab die schlechtesten Resultate, Holzkohle und Kohlenoxyd bessere, aber doch keine guten, Holzkohle und Alkalien zeigten stets gute Ergebnisse. Auch hinsichtlich der Dauer der Wirksamkeit und Wärmedurchlässigkeit ist das neue Mittel den früheren überlegen; die damit erzielten Erfolge sind gut, die Höhe des Gehaltes an Kohlenstoff ist zweckmäßig und die Verteilung des letzteren gleichförmig.

Das Anlassen einsatzgehärteter Gegenstände wird auf elektrischem Wege vorgenommen. Diese Ausführungsart ist neu, eignet sich besonders für örtliches Anlassen und bietet gegenüber den bekannten Arbeitsverfahren mit heißem Talg und Blei mancherlei Vorteile.

Für die Prüfung einsatzgehärteter Materialien, wozu man allerorts sich wohl allgemein der Feile und des Brinellschen Kugeldruckapparates bedient, wird ein verbessertes Sklerometer verwendet. Der Apparat (vgl. Abb. 1) ist, entsprechend den verschiedenen Größen

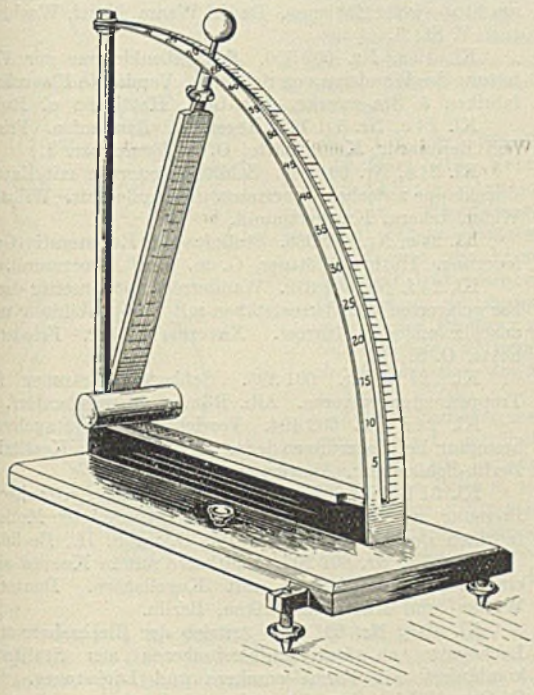


Abbildung 1. Verbessertes Sklerometer.

und Formen des zu prüfenden Körpers, in mehreren Ausführungen gebaut und besteht aus nach Scherenart verbundenen Flach- oder Dreikantfeilen. Ein zu prüfender, runder Körper z. B. wird in die geöffnete Schere gebracht, von der ein Schenkel wagerecht auf einem Untergestell festliegt. Der Körper gerät durch sein Gewicht in Bewegung, die aufhört, wenn die Reibungskräfte groß genug sind. Nach der Größe des in diesem Augenblicke zwischen den beiden Feilen bestehenden Winkels läßt sich die Härte des Körpers bestimmen. Ein weicher Stab hält die obere Feile in so hoher Stellung fest, daß diese Feile mit der unteren einen Winkel von ungefähr 70 ° bildet. Die Größe des Winkels kann an einem Viertelkreis abgelesen werden. Ein harter Stab wird die obere Feile erst dann aufhalten können, wenn der Winkel auf 15 bis 20 ° gefallen ist. Gehärtete und angelassene Stäbe geben je nach dem Anlaßgrad dazwischenliegende Winkelgrößen. Materialien größerer Abmessungen oder mit konkaven und flachen Oberflächen werden in ähnlicher Weise mittels entsprechend veränderten Apparaten geprüft. Verschiedenheiten im Durchmesser der zu untersuchenden Stücke beeinflussen die Ergebnisse wenig und können vernachlässigt werden. Das Viertelkreis-Sklerometer ist handlich und arbeitet schnell. Statt Feilen können auch Stäbe oder Stifte aus Karborundum oder Alundum verwendet werden; Feilen liefern jedoch sehr gute Ergebnisse und halten mehrere Monate, ohne daß merkliche, durch die Abnutzung hervorgerufene Fehler zu beobachten sind.

Für Gegenstände, die sich wegen ihrer Form für die Prüfung mittels Sklerometers oder Skleroskops nicht eignen, schlägt Heathcote Färbung der gehärteten Oberfläche mit einer Lösung von 1 l Alkohol, 1 l destilliertem Wasser und 100 cc reiner Salpetersäure vor. Nach dem Härten geschliffene oder polierte und $^1/_4$ bis 1 min lang in dieser Lösung eingetauchte Gegenstände zeigen an den Stellen, wo martensitisches Gefüge vorhanden ist, eine braune oder leicht blaue und an den troostitischen Stellen dunkelblaue oder dunkelgraue Färbung; die ferrit- und perlithaltigen Stellen zeigen überhaupt kaum eine Färbung. Werden gehärtete Materialien in dieser Weise vor der Abnahme behandelt, so können Ungleichheiten leicht sichtbar gemacht und nachgewiesen werden.

A. Stadeler.

Ueber ein neues Aetzmittel

berichteten W. Rosenhain und J. L. Haughton. Die Zusammensetzung des Aetzmittels ist folgende:

Eisenchlorid	30 g
Konzentrierte Salzsäure	100 ccm
Kupferchlorid	1 g
Zinnchlorür	0,5 g
Wasser	1000 ccm

Die Wirkung dieses neuen Aetzmittels ist der gewöhnlicher Aetzmittel, wie z. B. einer alkoholischen Lösung von Pikrinsäure insofern entgegengesetzt, als der Perlit hell bleibt, der Ferrit dagegen dunkel erscheint. Das Aetzmittel wirkt auch verschieden vom Kupferammoniumchlorid; während beim Aetzen mit Kupferammoniumchlorid die Kupferschicht wieder entfernt wird, beabsichtigt man bei der Anwendung des neuen Aetzmittels das Festhalten der dünnen Kupferschicht. Zur Erzielung guter Ergebnisse muß die Schlifffläche sauber sein, und das Aetzmittel darf nur ein einziges Mal gebraucht werden. Die Zeitdauer der Aetzung schwankt zwischen 10 sek und 2 min, je nach den besonderen Umständen. Das Aetzmittel soll sich besonders gut zur Ermittlung der Verteilung des Phosphors eignen und in dieser Hinsicht dem Steadschen Anlaßverfahren nicht nachstehen. Auf abgeschreckte Stähle wirkt das neue Aetzmittel genau wie die üblichen Aetzmittel ein, doch besitzen die Aetzbilder größere Schärfe. Einige besondere Anwendungen des Verfahrens werden in dem Vortrage mitgeteilt. Die Anwendung des Aetzmittels auf die Entwicklung des zeilenartigen Gefüges ist besonders hervorgehoben. Für die Entstehung dieses Gefüges geben die Verfasser folgende Erklärung: Die Zeilen[1]) stellen nichts anderes dar als die hochphosphorhaltigen Umgrenzungen der Austenitkristalle. Durch die Formgebung bei hoher Temperatur werden diese Umgrenzungen oder Zellen gestreckt, und dank der geringen Diffusionsfähigkeit des Phosphors verteilt sich der Phosphor nicht gleichmäßig über den ganzen Querschnitt.

P. Oberhoffer.

(Fortsetzung folgt.)

[1]) In einem demnächst in dieser Zeitschrift erscheinenden Aufsatz zeigt der Berichterstatter zusammen mit H. Meyer, daß an dem Vorhandensein solcher phosphorhaltiger Zeilen nicht zu zweifeln ist. Für ihre Entstehung dürfte wohl auch die von den Verfassern gegebene Erklärung zutreffen. Es gibt aber außer diesen Phosphorzeilen auch phosphorfreie Zeilen, für die demnach diese Erklärung nicht zutreffen kann.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen[1]).

11. Mai 1914.

Kl. 18 b, G 36 616. Eisen und Silizium enthaltende Legierung zur Herstellung von säure- und temperaturbeständigen Gegenständen. Grohmann & Co., Ges. m. b. H., Wesseling bei Cöln.

Kl. 21 h, A 24 556. Verfahren und Vorrichtung zum elektrischen Schweißen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 24 c, D 28 647. Platinenwärmofen für ununterbrochenen Betrieb für Weißblechwalzwerke. Josef Diether, Koblenz a. Rh., Mainzerstr. 40.

Kl. 24 h, H 57 248. Vorrichtung zur Regelung der Beschickung und des Zuges bei Feuerungen; Zus. z. Pat. 248 431. Reinhard Hildebrand, St. Louis, Mo., V. St. A.

Kl. 31 a, M 51 597. Schmelztiegelofen mit auswechselbarem Vorwärmer. Vladislav Mašek, Prag-Karolinenthal.

Kl. 31 c, D 28 551. Vorrichtung zum Füllen der einzelnen Formen von Masselgießmaschinen mit nur einem schrittweise vorbewegten Formenträger und einem zwischen den Metallzufluß und den Formenträger eingeschalteten Kippgefäß. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 31 c, D 29 973. Unterteilte Masselform für Gießmaschinen, bei welchen der Metallstrahl den Formen in deren Längsrichtung zugeführt wird. Deutsche Maschinenfabrik, A. G., Duisburg.

Kl. 49 f, W 42 249. Biegevorrichtung für Stabeisen u. dgl. Anton Wagenbach, Elberfeld.

14. Mai 1914.

Kl. 10 a, C 24 000. Kokslösch- und Verladewagen mit endlosem Förderband, dessen Stege quer zur Förderrichtung liegen. Josef Chasseur, Essen-Ruhr, Ursulastr. 17.

Kl. 18 a, L 31 106. Verfahren und Einrichtung zum Kühlen und Entwässern von Gasen oder Luft, insbesondere für hüttentechnische Zwecke. Charles Henry Leinert, Chicago, Jll., V. St. A.

Kl. 18 a, P 30 351. Verfahren und Vorrichtung zum Agglomerieren und Sintern von Gut aller Art mittels flammenloser Oberflächenfeuerung. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Kl. 18 b, L 39 858. Abnehmbarer Kopf für schwingende Oefen. Joseph Lambot, Marcinelle-Charleroi, Belg.

Kl. 18 c, H 64 201. Ofen zum Härten und Anlassen von Stahlwaren, wie Messer, Scheren u. dgl., bei dem die anzuwärmenden Werkstücke in einem von Heizgasen durchzogenen und mit Arbeitsöffnungen versehenen Kanal liegen; Zus. z. Pat. 257 884. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 24 c, R 36 283. Mit Gas beheizter, umschaltbarer Regenerativofen mit Luftzuführung zum Herdraum und zu den Zügen. Alleyne Reynolds, London.

Kl. 31 b, H 63 817. Kernformmaschine mit ausschwenkbarer, für plötzlichen Druck beweglicher und mit Sperrvorrichtung versehener Preßplatte. Hasper Eisengießerei A. G. vorm. Freytag & Co., Haspe i. Westf.

Kl. 31 c, P 29 617. Verfahren und Gießform zur Ausführung des Verfahrens zur Herstellung eines dichten Gusses. Dimitry Pirogoff, St. Petersburg.

Kl. 31 c, Sch 44 162. Verfahren zur Herstellung von metallischen Gegenständen, die aus verschiedenartigen Schichten bestehen. Dipl.-Ing. Alfred Schylla, Mülheim-Ruhr, Wiesenstr. 39.

Kl. 80 c, H 64 913. Verfahren und Vorrichtung zum Absaugen der Abgase von Schachtöfen zum Brennen von Zement u. dgl. unter Benutzung eines von oben in das Brenngut hineinragenden Rostkorbes. Carl Hocke, Hamburg, u. Johannes Schmarje, Hamburg, Mönckebergstr. 7.

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

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

11. Mai 1914.

Kl. 10 a, Nr. 602 411. Füllochverschluß für Koksöfen. A. Kleinholz, Maximilian i. W.

Kl. 18 a, Nr. 602 388. Drehbarer Gichtverschluß mit doppeltem Abschlußorgan. Fa. Heinr. Stähler, Weidenau, Sieg, und Niederjeutz, Lothr.

Kl. 19 a, Nr. 602 109. Schienenverbinder. Martin M. Graves, Louisville, Kentucky, V. St. A.

Kl. 19 a, Nr. 602 546. Gemeinsamer Schienenstuhl am Stoß zweier Schienen. Daniel Waara, Nasel, Washington, V. St. A.

Kl. 19 a, Nr. 602 550. Schraubenklemme zur Verhütung des Wanderns von Schienen. Vereinigte Flanschenfabriken & Stanzwerke, Akt.-Ges., Hattingen a. Ruhr.

Kl. 24 c, Nr. 601 722. Regenerativflammofen. Friedrich Bernhardt, Königshütte, O. S., Tempelstr. 3.

Kl. 24 c, Nr. 601 869. Schlitzgasfeuerung mit Explosionsklappe zwischen Feuerraum und Außenluft. Wilhelm Wefer, Ickern, Kr. Dortmund.

Kl. 24 c, Nr. 602 688. Stoßofen mit Regenerativ-Gasfeuerung. Huth & Röttger, G. m. b. H., Dortmund.

Kl. 24 f, Nr. 601 870. Wanderrost mit einseitig drehbar gelagerten Wanderroststäben mit Treppenbildung und anschließendem Planrost. Xaverius Zöller, Friedenshütte, O. S.

Kl. 24 f, Nr. 601 895. Schlackenausräumer für Treppenrostgeneratoren. Alb. Römer, Oberdollendorf.

Kl. 24 i, Nr. 602 494. Vorrichtung zur Rauchverbrennung bei Feuerungen jeder Art. Hermann Kowitzke, Berlin-Schöneberg, Akazienstr. 29.

Kl. 31 b, Nr. 602 078. Einrichtung für hydraulische Pressung an Handformmaschinen. Vereinigte Modellfabriken Berlin-Landsberg a. W., G. m. b. H., Berlin.

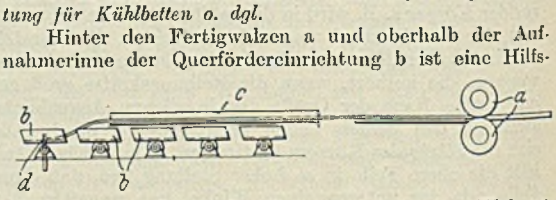
Kl. 35 c, Nr. 602 207. Laufkatze mit in Kurven sich einstellenden Laufrädern mit Kugellagern. Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Berlin.

Kl. 49 b, Nr. 601 892. Antrieb der Blechschere und Lochstanze an Durchlaufblechscheren aus Stahlguß, kombiniert mit Formeisenschere und Lochstanze. Fa. C. Oswald Liebscher, Chemnitz.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 268 338, vom 17. März 1912. Rudolf Traut in Mülheim, Ruhr. *Walzstabzuführungsvorrichtung für Kühlbetten o. dgl.*

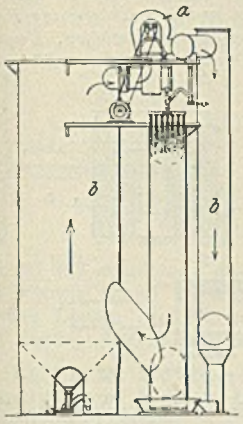
Hinter den Fertigwalzen a und oberhalb der Aufnahmerinne der Querfördereinrichtung b ist eine Hilfs-

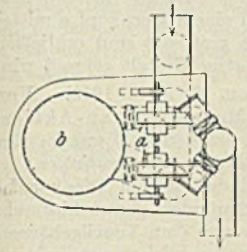


rinne c angeordnet. In dieser verbleibt das Walzgut so lange, bis die Aufnahmerinne nach Querförderung des vorher in sie eingebrachten Stabes in ihre aufnahmefähige Lage zurückgekehrt ist. Die Entleerung der Hilfsrinne geschieht durch das Walzgut mit Hilfe eines in seine Bahn eingebauten und vom Walzgute selbst bewegten Anschlages d.

Kl. 18 c, Nr. 269 607, vom 22. Mai 1913. Friedrich Siemens in Berlin. *Stoßofen.*

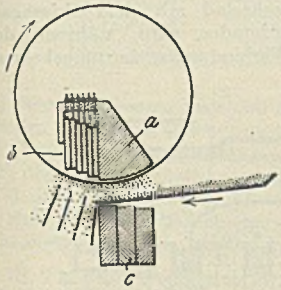
Der Reparaturen besonders unterworfene Roll- und Schweißherd von Stoßöfen ist entfernbar und auswechselbar eingerichtet.





Kl. 12 e, Nr. 267 866, vom 7. Dezember 1912. Ernst Hofmann in Duisburg-Meiderich. *Anlage zum Reinigen und Kühlen von Hochofen- u. dgl. Gasen, bestehend aus Kühlern mit Wasserberieselung und gesonderten Fertigreinigern sowie einem die Kühl- und Reinigungsflüssigkeit hergebenden Hochbehälter.*

Die zur Fertigreinigung der Gase dienenden rotierenden Reiniger a sind in einer solchen Höhenlage angeordnet, daß das in diesen Reinigern verbrauchte Wasser von selbst den Kühlern b, welche das Rohgas zur Kühlung und Vorreinigung zu durchziehen hat, zufließt, so daß es ohne weiteres auch in ihnen nutzbar gemacht werden kann.



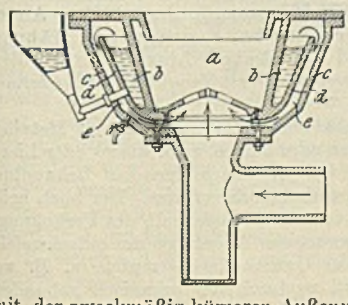
Kl. 1 b, Nr. 268 371, vom 28. März 1913. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Magnetscheider mit Gutsführung durch den Feldspalt und einer den Gegenpol auf der Austragseite in der Richtung der Gutzuführung überragenden Verlängerung des anziehenden Poles.*

Zwecks Erzielung mehrerer scharf getrennter Sorten ist die Verlängerung b des Poles a, welche auf der Austragseite den Gegenpol c überragt, aus unabhängig voneinander einstellbaren Lamellen gebildet.

Kl. 10 a, Nr. 269 377, vom 16. Juli 1913. Hartung, Kuhn & Co., Maschinenfabrik, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. *Kohlenstampfmaschine oder Fallwerk, die mit Hilfe von Elektromagneten arbeiten.*

Die Stangen der Kohlenstampfer werden in bekannter Weise mechanisch, z. B. mittels Schwinghebel, gehoben und hierbei an der Hebevorrichtung mittels Elektromagnete festgehalten. Es soll hierdurch der starke Verschleiß der sonst üblichen Klemmbacken oder Klinken zum Fassen der Stangen in Fortfall kommen.

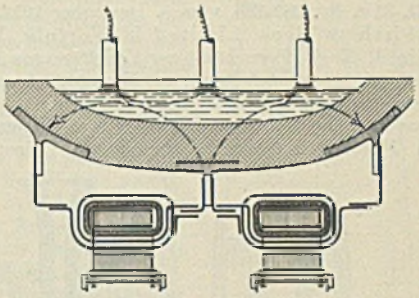
Kl. 49 f, Nr. 269 776, vom 5. Dezember 1912. Samuel Ulreich in Inzersdorf b. Wien. *Schmiedefeuer mit Verdampfeinrichtung.*



Der Feuerungsraum a wird in bekannter Weise von einem doppelwandigen Wasserbehälter b umgeben, der der Erfindung nach von einem zweiten Gefäß c umschlossen ist. Letzteres bildet mit der zweckmäßig kürzeren Außenwand d des Wasserbehälters b einen diesen umgebenden Dampfabsaugeraum e.

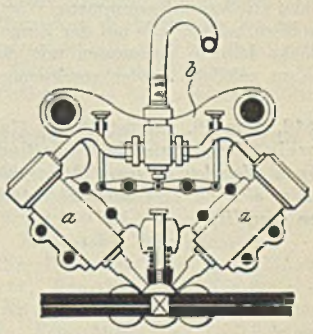
Kl. 21 h, Nr. 269 786, vom 25. Juni 1911. Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser in Völklingen a. d. Saar. *Drehstromwiderstandsofen.*

Der Ofen gehört zu jener Gattung von Drehstromwiderstandsöfen, bei denen als Betriebsstrom nach der Scottschen Schaltung erzeugter Zweiphasenstrom und ein Bad von gestreckter Gestalt verwendet wird. Gemäß der Erfindung sind die drei oder vier Elektroden für die



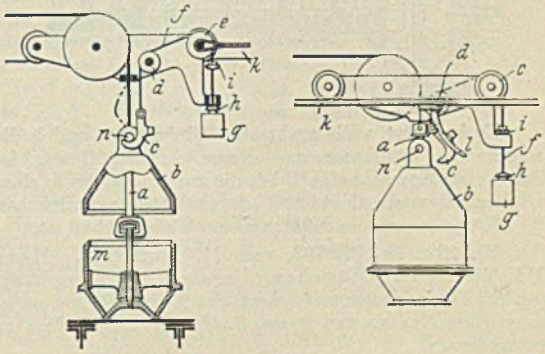
beiden sekundären Phasen in der Längsachse des Herdes derart angeordnet, daß hintereinander liegende Heizstrecken gebildet werden und die Stromdichte in den Zuführungsstellen niedriger gehalten wird als in den Heizstrecken. Soll neben der reinen Widerstandsheizung noch eine Lichtbogenheizung benutzt werden, so werden die drei oder vier Lichtbogenelektroden ebenfalls in der Längsachse des Herdes hintereinander angeordnet; auch für sie wird die Scottsche Schaltung benutzt.

Kl. 49 e, Nr. 269 882, vom 6. August 1912. Dipl.-Ing. August Gottlob Burkhardt in Berlin-Friedenau. *Vorrichtung zum Verstemmen von Nietköpfen u. dgl.*



Zwei oder mehr selbständig arbeitende mechanische Hämmer a, vorzugsweise Preßlufthämmer, sind in einem Halter b symmetrisch und geneigt zur Achse der Niete angeordnet. Das allseitige Verstemmen des Nietkopfes erfolgt durch einfaches Drehen der Vorrichtung um die Nietachse.

Kl. 18 a, Nr. 269 297, vom 5. September 1912. Dr. Siegfried Hauser in Straßburg i. Els. *Einrichtung zum selbsttätigen Aufsetzen und Abheben des Deckels von Hochofenbegichtungskübeln mit senkbarem Boden.*

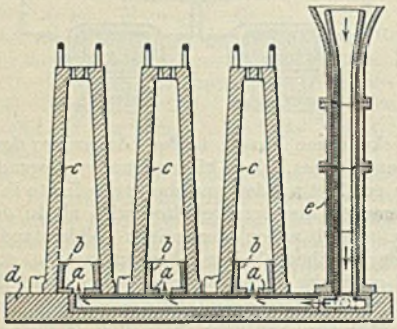


Der auf der Tragstange a lose gleitende Kübeldeckel b wird durch einen Doppelhaken c in angehobener Lage gehalten, der an einem über auf dem Förderwagen gelagerte Rollen d e geführten Seil f befestigt ist, das am

anderen Ende ein Gegengewicht g besitzt, und dessen Bewegung durch die auf ihm sitzenden Anschläge h i, der Höchst- und Tiefstlage des Kübeldeckels b entsprechend, begrenzt ist. Durch Antreffen gegen einen an der Fahrbahn k befestigten Anschlag l wird der Haken c zurückgehalten; der nunmehr freigegebene Deckel senkt sich auf den Kübel m herab. Beim Hochgehen und Abwärtsfahren des Kübels legt sich der freigegebene Haken c wieder unter die Zapfen n des Kübeldeckels.

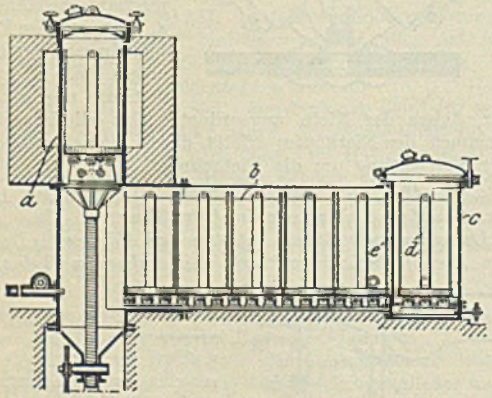
Kl. 31 c, Nr. 269 385, vom 5. Dezember 1912. Thomas Firth & Sons Limited in Norfolk Works, Sheffield, Engl. *Vorrichtung zur Verhütung von Lunkern in Blöcken, die in umkehrbaren, mit Einsatzstück am Boden versehenen Formen gegossen werden.*

Das aus einer Platte a und einer Muffe b aus feuerfestem Material bestehende Einsatzstück dient dazu,



nach beendetem Guß und Umkehrung der Blockformen c um 180 ° durch seine beim Gießen aufgenommene Wärme den Kopf des Blockes heiß zu halten. Die auf der Eingußplatte d stehenden Blöcke können zusammen mit dem Standrohre e als Ganzes um seitliche Zapfen geschwungen werden.

Kl. 18 c, Nr. 269 418, vom 18. August 1912. Carl Kugel in Braunschweig. *Ununterbrochen arbeitender Ofen zum Blankglühen von Metallen in einer Atmosphäre indifferenter Gase, bei dem sich an eine senkrechte Glühretorte eine Kühlkammer anschließt.*

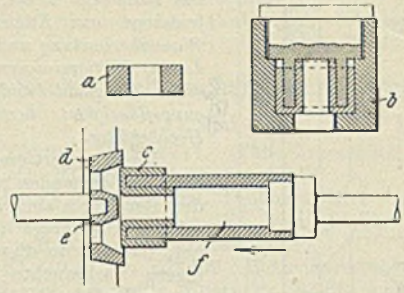


Es bedeutet a die senkrechte Glühretorte und b die wagerechte Kühlkammer. Deren Austragöffnung ist durch eine Kammer c gebildet, die zur Aufnahme je eines Glühbehälters d dient und durch einen zylindrischen Schieber e gegen die Kühlkammer b absperrbar ist.

Kl. 12 e, Nr. 269 793, vom 11. April 1913. Hans Ed. Theisen in München. *Verfahren und Vorrichtung, um bei Desintegratorgaswaschern den Durchtritt von ungewaschenem Gas an den freien Enden der Schlagbolzen zu verhindern.*

Dem Desintegrator wird von den Seiten her Wasser so zugeführt, daß es das an den Seiten radial austretende Gas achsial ablenkt und dem Desintegrator von neuem zuführt. Hierbei findet auch eine intensive Waschung der Seitenwände statt.

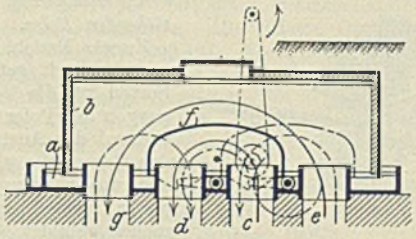
Kl. 49 g, Nr. 270 097, vom 26. Januar 1913. Isidor Tobisch in Wien. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von nahtlosen Kühlformen für Hochöfen, Kupolöfen u. dgl. aus Eisen, Stahl, Kupfer oder anderen Metallen oder Metallegierungen.*



Aus einem vollen Ring a wird in einem entsprechenden Gesenk b ein Zwischenwerkstück c hergestellt, das dann zwischen einem Zichring d und einem Dornkopf e mittels eines Ziehdornes f stufenweise gestreckt und schließlich in mehreren Gesenken in die fertige Gestalt gepreßt wird

Kl. 24 c, Nr. 270 337, vom 2. März 1913. Vereinigte Eisenhütten und Maschinenbau-Aktiengesellschaft in Barmen. *Gaswechselventil mit im Ventilgehäuse umsetzbarer Muschel für Regenerativöfen.*

Der Frischgaskanal e, mindestens ein Ofenkanal c oder g und der Fuchskanal d münden derart hintereinander in die Wassertasse a, die von dem Ventilgehäuse b bedeckt ist, daß der zwischen dem Frischgaskanal und dem Fuchskanal liegende Ofenkanal durch die Steuermuschel f hindurch abwechselnd mit dem Frischgas- und dem Fuchskanal verbunden wird, während der andere Ofenkanal diese Verbindungen in umgekehrter

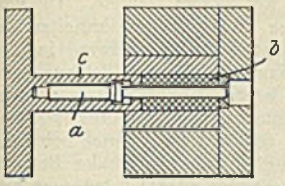


Folge außerhalb der Muschel erhält, so daß die heißen Abgase des Ofens wechselweise einmal durch die Steuermuschel hindurch, das andere Mal außerhalb derselben in den Fuchs geleitet werden, während die Frischgase umgekehrt einmal außerhalb der Steuermuschel, das andere Mal durch dieselbe hindurch in den Ofen gelangen. Keine Wandung der Muschel wird also von den heißen Abgasen ständig umspült. Die Muschelwandungen werden vielmehr abwechselnd von den heißen Abgasen und den kalten Frischgasen berührt, so daß sie nach der Erhitzung stets wieder gekühlt werden. Ein Verbrennen der Muschel ist auf diese Weise vermieden und eine lange Lebensdauer derselben erreicht.

Kl. 10 a, Nr. 270 573, vom 7. Juni 1913. Anton Fingerland in Zbeschau bei Segengottes, Mähren; Alois Indra und Dr. Anton Lissner in Brünn, Mähren. *Verfahren zur Herstellung von schwefelarmem Koks.*

Kohle oder Koks wird unter Zuschlag von Metallen, Oxyden, Hydroxyden oder Salzen, z. B. Eisen- oder Eisenverbindungen, die bei der nachfolgenden Behandlung katalytisch wirken, verkokt oder erhitzt. Der noch heiße Koks wird dann — vorteilhaft außerhalb des Verkokungsraumes — in entsprechenden Apparaten der entschwefelnden Einwirkung von Gasen oder Dämpfen, z. B. von Chlorgas, ausgesetzt, wodurch der organisch gebundene Schwefel des Kokses nebst dem sulfidischen Schwefel durch die katalytische Wirkung der genannten Materialien, z. B. in Form von Chlorschwefel, entfernt wird.

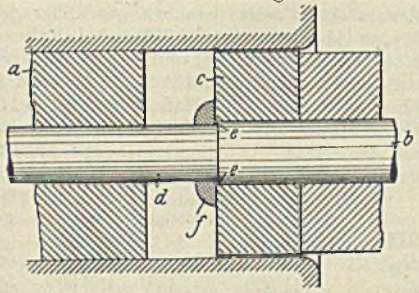
Kl. 7 b, Nr. 270 483, vom 7. September 1912. Hydraulik G. m. b. H. in Duisburg. *Presse zur Herstellung von Rohren mit im Preßstempel sich seitlich frei bewegendem Dorn zum Lochen des Werkstücks und zur Bildung des Rohres.*



Der Dorn a wird während des Lochens des Werkstückes b durch den Preßstempel c zentrisch geführt, nach dem Lochen jedoch freigegeben, so daß er während des Preßvorganges sich seitlich frei bewegen kann. Es sollen hierdurch ein genau zentrisches Lochen der Rohblöcke und außerdem Rohre von allseitig gleicher Wandstärke erreicht werden.

Kl. 7 b, Nr. 270 529, vom 16. Oktober 1912. Hydraulik, G. m. b. H. in Duisburg. *Vorrichtung zum selbsttätigen Einstellen der Preßscheibe im Aufnehmer von Rohrpressen durch den zwischen ihr und der Aufnehmerwand zurückfließenden Zunder des Preßgutes.*

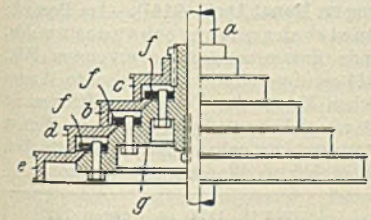
Die während des Lochens des Metallblockes a durch einen verdickten Teil b des Dornes geführte Preßscheibe c



wird beim Auspressen über den dünneren, in die Matrize ragenden Dornteil d geschoben, so daß zwischen ihr und dem Dorn d sich ein Ringraum e bildet. Letzterer wird durch den der Preßscheibe c vorgelagerten, auf dem Dornteil d dicht schließend geführten Ring f abgeschlossen und ermöglicht der Preßscheibe, sich in radialer Richtung unabhängig vom Dorn im Aufnehmer einzustellen.

Kl. 7 b, Nr. 270 252, vom 21. Dezember 1912. Land- und Seekabelwerke A. G. in Cöln-Nippes. *Stufenscheibe für Mehrfachdrahtziehmaschinen mit auf dem Stufenscheibenkörper verschiebbaren Ziehrillen.*

Die auf einer gemeinsamen Welle a sitzenden Stufenscheiben b c d e werden durch mit regelbarem Druck angepreßte Bremsbänder f auf dem Scheibenkörper g gehalten. Sie sind so unabhängig voneinander verschiebbar und können dadurch bei zu starker Spannung des Drahtes nachgeben.

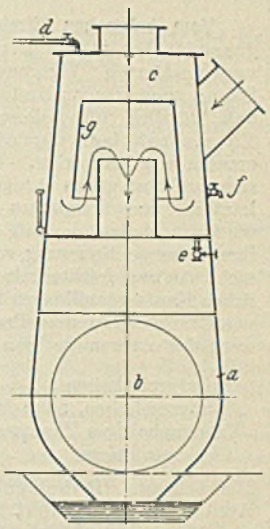


Kl. 24 f, Nr. 270 752, vom 23. September 1911. Robert Grabowsky in Hannover. *Verfahren zur Herstellung eines Anschlusses der Enden wassergekühlter, gewalzter Hohlroststäbe an die gemeinsame Wasserkammer.*

An die Stirnseite eines jeden gewalzten Hohlroststabes wird ein unabhängig von den Stäben bearbeiteter, massiver und passend ausgebohrter Kopf, der als Zwischenstück den Anschluß an die gemeinsame Wasserkammer vermittelt und die Verbindungsstutzen aufnimmt, angesetzt. Hierdurch soll sich eine gute Dichthaltung der Anschlußstelle erzielen lassen.

Kl. 12 e, Nr. 270 654, vom 30. März 1912. Walter Schwarz in Dortmund. *Absperrvorrichtung für Gaswascher, welche mit Wassereinspritzung betrieben werden.*

Das seitlich oder oben eintretende, von Staubteilchen zu reinigende Gas gelangt durch den Behälter c zu dem Waschapparat a b. Zum Absperren des Gases dient eine Haube g, die zum Teil unter Wasser gesetzt werden kann. Durch d erfolgt die Zuleitung, durch e die Ableitung des Wassers. Das Waschwasser durchfließt während des Betriebes den Behälter c, so daß dieser ständig durchgespült wird und nicht verstopft werden kann. Beim Abstellen des Betriebsmotors des Reinigers a b wird auch der Abfluß des Behälters c zwangläufig, z. B. durch Kupplung mit dem Anlassen des Antriebsmotors, geschlossen. Der Zulauf d bleibt noch geöffnet, so daß das Wasser im Behälter c bis zum Ueberlauf f steigt und so die Haube g unten abschließt, wodurch der Gaszutritt abgeschlossen wird.



Britische Patente.

Nr. 27 838, vom Jahre 1912. Stahlwerk Becker, Aktiengesellschaft in Krefeld-Willich. *Verbesserung der Schnitthaltigkeit von Schnelldrehstählen.*

Schnelldrehstähle von bekannter Zusammensetzung erhalten einen Kobaltzusatz bis zu 15 %. Als geeignete Zusammensetzung wird ein Stahl mit etwa 0,70 % Kohle, 5 % Chrom, 18 % Wolfram, 1 % Vanadin, 0,75 % Molybdän und 4 % Kobalt angeführt.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 1 080 383. Friedrich Stammschulte in Torgau. *Rekuperator.*

Nr. 1 080 824. Royal E. Frickey in Heroult, Cal. *Elektrischer Reduktionsofen.*

Nr. 1 080 840. Georges Massip in Levallois-Perret, Frankreich. *Kippbarer elektrischer Ofen.*

Nr. 1 081 063. Lewis P. Ross in Standish, N. Y. *Einrichtung zum Agglomerieren von Erzen.*

Nr. 1 081 164. Henry G. Solomon in London. *Schmelzen und Raffinieren von Metallen in einem elektrisch beheizten Tiegel.*

Nr. 1 081 370. Otto H. Cunningham in Leechburg, Pa. *Behandlung von Erzeugnissen aus Siliziumstahl.*

Nr. 1 081 403. Walter E. Prince in Elizabeth, N. Y. *Verfahren der Entschwefelung von Gußeisen.*

Nr. 1 081 532. Ernest Humbert in South Chicago, Jll. *Stahlreinigungsverfahren mittels geschmolzener Silizium-Kalzium-Karbid-Schlacke.*

Nr. 1 081 569. Frederick M. Becket in Niagara Falls, N. Y. *Entphosphoren von Ferrowolfram.*

Nr. 1 081 921. Ralph Baggaley in Pittsburgh, Pa. *Verfahren der Verhüttung von Gichtstaub.*

Nr. 1 081 997. Samuel T. Wellman in Cleveland, Ohio. *Behandlung von Blöcken in ihren Formen.*

Nr. 1 082 359. Paul P. Reese und Samuel S. Wales in Munhall, Pa. *Herstellung von Stahl durch Erzfrischen.*

Nr. 1 082 459. James Burke in Erie, Pa. *Elektrischer Lichtbogenofen.*

Nr. 1 082 756. Thomas H. Mathias in Buffalo, N. Y. *Verfahren zur Herstellung von geflanschten Walzprofilen.*

Nr. 1 082 828. Leonard A. Smallwood in Birmingham, Engl. *Metallurgischer Ofen.*

Nr. 1 083 067. Nicolas F. Egler in Chicago, Jll. *Gaserzeuger.*

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Das Roheisengeschäft hat in den letzten Wochen unter der weiter verschlechterten Verbrauchslage der Walzwerke gelitten; auch das ausländische Angebot war stärker, so daß kürzlich für belgisches Frischerei- und auch Thomasroheisen durchgängig 1 fr f. d. t weniger zu erzielen war als vorher. Gießereiroheisen vermochte sich zunächst etwas stetiger zu behaupten, indes wurde letzthin luxemburgisches Gießereiroheisen wieder zu 68 fr angeboten, so daß die belgischen Hochofenwerke ihre bisherige Notierung von 71 bis 72 fr voraussichtlich nicht mehr aufrechterhalten können, wenn es zu ernstlichen Kaufverhandlungen kommt. Die zuletzt im Becken von Charleroi gestellten Preise sind f. d. t frei Verbrauchswerk des engeren Bezirks:

	fr
Frischereiroheisen	60 bis 61
Thomasroheisen, ohne Mangan	61 „ 62
Manganhaltiges Thomasroheisen	65 „ 66
Gießereiroheisen	70 „ 72

Die belgische Roheisenerzeugung kam im Monat April d. J. auf 206 510 (i. V. 215 090) t und in den ersten vier Monaten d. J. auf 814 050 (829 200) t, die sich wie folgt auf die einzelnen Sorten verteilen: Frischereiroheisen 18 630 (10 010) t, Gießereiroheisen 31 980 (31 870) t und Stahlroheisen 763 440 (787 320) t. Am 1. Mai d. J. waren von den in Belgien bestehenden 60 (55) Hochöfen 50 (52) im Feuer. In Halbzeug hatte sich das englische Geschäft seit der Beendigung der Arbeitsstörung im Yorkshirebezirk zunächst etwas besser angelassen, aber gleichzeitig ging namentlich der französische Wettbewerb mit sehr niedrigen Angeboten vor, um die wieder mehr anwachsenden Erzeugungsüberschüsse der dortigen Stahlwerke abzustoßen, so daß die belgischen Preise letzthin nicht mehr auf der bisherigen Höhe behauptet werden konnten. Vornehmlich Stahlknüppel und Platinen waren schwächer im Preise. Die f. d. engl. t fob Antwerpen kürzlich geltenden Notierungen sind:

	sh
Vierzöllige vorgewalzte Blöcke	70 bis 71
Dreizöllige Stahlknüppel	71 „ 72
Zweizöllige Stahlknüppel	72 „ 73
Einhalbzöllige Platinen	75 „ 76

Auch das Inlandsgeschäft lag wenig zufriedenstellend. Die Fertigeisenbetriebe haben, mangels genügender Aufträge, die bereits eingelegten Feierschichten noch vermehren müssen. Einzelne Werke, die Stabeisen, Bleche oder Bandeisen auswalzen, arbeiten nur noch drei Tage in der Woche, eine größere Anzahl nur vier Tage. Obwohl man in den Preisen allgemein weiter zurückgegangen ist, ließ sich die notwendigste Neuarbeit nicht ohne große Mühe heranschaffen. Für den Ueberseeverkehr ist Stabeisen durchschnittlich um weitere 2 sh im Preise gewichen, und zwar Flußstabeisen auf 80 bis 81 sh f. d. t fob Antwerpen; Schweißstabeisen auf 87 sh. Auch bei Blechen ist ein neuer Preisabstrich von 1 sh zu verzeichnen; die meist gehandelten Sorten schließen f. d. t fob Antwerpen wie folgt:

	sh
$^3/_{16}$zöllige flußeiserne Grobbleche	93 bis 94
$^1/_8$zöllige Bleche	95 „ 97
$^3/_{32}$zöllige Bleche	97 „ 99
$^1/_{16}$zöllige Feinbleche	99 „ 101

In Bandeisen sind ebenfalls mehr Untergebote im Markt, stellenweise ist 2 sh unter dem bisherigen Preise anzukommen, eine Reihe anderer Werke hält noch auf 115 bis sh 115/6 d. Die Beschäftigung der Schienenwalzwerke ist besser geblieben; auch in Trägern und Baueisen war der Absatz regelmäßiger. Die kürzlich stattgehabte Verdingung der Belgischen Staatsbahnverwaltung in rollendem Eisenbahnmaterial ergab starke Unterbietungen der Preise auch auf diesem Gebiete. Die vom Comptoir des Aciéries Belges gewohnheitsmäßig monatlich festgelegten Beteiligungsziffern in den syndizierten Erzeugnissen Halbzeug, Schienen und Trägern sind im Laufe der letzten Monate stetig heruntergesetzt worden; für Mai dürfte, wie verlautet, auf eine Beteiligung von nur etwa 50 000 t zu rechnen sein, wogegen die Monatsbeteiligung in Zeiten normaler Beschäftigung durchschnittlich 70 000 bis 80 000 t betragen hat.

Versand des Stahlwerks-Verbandes. — Der Versand des Stahlwerks-Verbandes betrug im April d. J. insgesamt 512 445 t (Rohstahlgewicht) gegen 560 528 t im März d. J. und 566 289 t im April 1913. Der Versand ist also 48 083 t niedriger als im März d. J. und 53 844 t niedriger als im April 1913. Von dem Aprilversande entfallen auf Halbzeug 133 841 t gegen 153 170 t im März d. J. und 138 710 t im April 1913, auf Eisenbahnmaterial 199 139 t gegen 206 325 t im März d. J. und 234 252 t im April 1913 und auf Formeisen 179 465 t gegen 201 033 t im März d. J. und 193 327 t im April 1913. Der Versand des Monats April zeigt demnach gegenüber dem Vormonat eine Abnahme von 19 329 t bei Halbzeug, von 7186 t bei Eisenbahnmaterial und von 21 568 t bei Formeisen. Gegenüber dem Monat April 1913 ergibt sich eine Abnahme von 4869 t bei Halbzeug, von 35 113 t bei Eisenbahnmaterial und von 13 862 t bei Formeisen. Der Versand der letzten 13 Monate ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

1913	Halbzeug t	Eisenbahnmaterial t	Formeisen t	Insgesamt t
April . . .	138 710	234 252	193 327	566 289
Mai. . . .	141 628	237 194	188 509	567 331
Juni . . .	132 028	281 930	191 359	605 317
Juli . . .	107 586	242 402	155 709	505 697
August . .	127 504	261 222	135 823	524 549
September.	142 522	247 325	130 545	520 392
Oktober .	157 607	239 405	127 879	524 891
November.	147 194	211 321	103 680	462 195
Dezember .	130 538	232 504	94 430	457 472
1914				
Januar . .	143 002	211 390	100 799	455 191
Februar. .	134 489	214 567	133 869	482 925
März . . .	153 170	206 325	201 033	560 528
April . . .	133 841	199 139	179 465	512 445

Wagengestellung im Monat April 1914[1]**).** — Im Bereiche des Deutschen Staatsbahnwagenverbandes wurden, wie die nachfolgende Zusammenstellung erkennen läßt, im Monat April 1914 weniger offene und bedeckte Wagen gestellt als im gleichen Monat des Vorjahres. Hierbei ist jedoch in Betracht zu ziehen, daß der April in diesem Jahre zwei Arbeitstage weniger gehabt hat. Arbeitstäglich war die Gestellung an beiden Wagengattungen höher.

Wagengestellung	1913	1914	gegen 1913	
A. Offene Wagen:				
Gestellt im ganzen . . .	3 124 631	2 941 672	— 182 959	— 5,8 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	120 178	122 570	+ 2 392	+ 2,0 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	12 508	3 111	— 9 397	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	481	130	— 351	—
B. Bedeckte Wagen:				
Gestellt im ganzen	1 950 698	1 945 431	— 5 267	— 0,3 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt. . . .	75 027	81 060	+ 6 033	+ 8,0 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	18 309	12 484	— 5 825	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	704	520	— 184	—

[1]) Nach der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1914, 13. Mai, S. 596.

Saarkohlenpreise. — Die Königliche Bergwerksdirektion Saarbrücken hat die für das erste Halbjahr 1914 gültigen Richtpreise für Kohlen auch für das zweite Halbjahr d. J. bestehen lassen.

Deutsche Drahtwalzwerke, Aktiengesellschaft in Düsseldorf. — In der am 13. d. M. abgehaltenen Versammlung der deutschen Drahtwalzwerke wurde im Verband wie unter den Verfeinerungswerken eine Einigung über die Quotenfrage erzielt. Die Verhandlungen werden fortgesetzt. Der Walzdrahtverband wird provisorisch bis 31. Oktober d. J. verlängert und der Beginn der Verkaufsfreiheit der einzelnen Werke bis zum 1. Oktober verschoben.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Aktiengesellschaft in Zabrze. — In der am 13. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung wurde die Erhöhung des Aktienkapitals um 2 523 000 ℳ beschlossen. Die ab 1. Januar 1914 dividendeberechtigten Aktien sollen den alten Aktionären zum Kurse von 170 % angeboten werden.

Actien-Gesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau, vormals Johann Caspar Harkort in Duisburg. — Wie wir dem Berichte des Vorstandes über das am 31. Dezember 1913 abgelaufene Geschäftsjahr entnehmen, war die Beschäftigung im Brückenbau ausreichend, jedoch mußte die Gesellschaft verschiedene größere Arbeiten zu nicht befriedigenden Preisen hereinnehmen. Insbesondere hatte die Gesellschaft dem Berichte zufolge auch stark unter den Mißständen im öffentlichen Verdingungswesen zu leiden. Der Wagenbau war bei etwas aufgebesserten Preisen voll beschäftigt. Die Leistungen und Rechnungsbeiträge im abgelaufenen Geschäftsjahre entsprachen einem Werte von 8 915 900 ℳ. Im Brücken- und Wagenbau lagen bis zum 6. April Aufträge im Werte von 6 432 200 (i. V. 7 626 300) ℳ vor. Die Gesellschaft beschäftigte durchschnittlich 1431 versicherungspflichtige Arbeiter und Beamte, an die insgesamt 2 264 750 ℳ Löhne und Gehälter gezahlt wurden. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 27 002,84 ℳ Vortrag aus dem Vorjahre einen Betriebsgewinn von 1 072 873,70 ℳ, anderseits nach Abzug von 398 380,99 ℳ allgemeinen Unkosten usw., 91 875,85 ℳ Instandhaltungskosten und 270 879,80 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 338 739,90 ℳ. Der Vorstand schlägt vor, hiervon 26 250 ℳ zu Gewinnanteilen und Belohnungen für Aufsichtsrat, Vorstand und Beamte zu verwenden, 105 000 ℳ Dividende auf die Vorrechtsaktien (7 % wie i. V.) und 180 000 ℳ (6 % wie i. V.) auf die Stammaktien zu verteilen sowie 27 489,90 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Gebr. Böhler & Co., Aktiengesellschaft, Berlin. — Der Bericht des Vorstandes bezeichnet das Ergebnis des Geschäftsjahres 1913 als recht befriedigend. Der Gesamtumsatz ist wieder erheblich gestiegen, wenn auch der Bestellungseingang im letzten Teile des Berichtsjahres etwas nachließ. Die Werksanlagen waren sowohl in Qualitätsstahl und sonstigen Friedensartikeln als auch in Kriegsmaterial sehr gut beschäftigt. Von den Unternehmungen, an denen die Gesellschaft beteiligt ist, schüttet die St. Egydyer Eisen- und Stahl-Industrie-Gesellschaft wieder 8 % und die Metallurgica Bresciana già Tempini 7 % Dividende aus. Die letztgenannte Gesellschaft leistet überdies eine weitere Kapitals-Teilrückzahlung von 100 L. f. d. Aktie. — Mit dem Bau eines neuen, großzügigen Qualitätsstahlwerkes in Düsseldorf-Büderich[1]) wurde begonnen. Der Betrieb des Werkes der Gesellschaft in Ratibor wird unverändert fortgeführt. Wie der Bericht noch ausführt, ist die Beschäftigung in Friedensartikeln im neuen Jahre bisher recht befriedigend; in Kriegsmaterial gehen die laufenden Lieferungen ihrem Ende entgegen, doch steht neue lohnende Arbeit in Aussicht. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 99 354,26 ℳ Vortrag und 157 903,43 ℳ Einnahmen an Zinsen einen Betriebsgewinn von 3 844 875,07 ℳ, anderseits nach Abzug von 650 000 ℳ Abschreibungen, 60 107,98 ℳ Ausfällen, 615 705,45 ℳ Steuern usw. und 15 625 ℳ Rückstellung für Talonsteuer einen Reingewinn von 2 760 694,33 ℳ. Hiervon sollen 100 000 ℳ dem Verfügungsbestande für Beamtenfürsorge zugeführt, 96 817 ℳ als Tantieme an den Aufsichtsrat vergütet, 2 500 000 ℳ als Dividende (16 % gegen 15 % i. V.) ausgeschüttet und 63 877,33 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

[1]) Vgl. St. u. E. 1913, 10. Juli, S. 1177.

Concordiahütte vorm. Gebr. Lossen, Aktien-Gesellschaft in Bendorf am Rhein. — Aus dem Berichte des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1913 ist zu ersehen, daß die Roheisenbestände des Unternehmens am Schlusse des Jahres um rd. 2000 t höher waren als am gleichen Zeitpunkte des Jahres 1912, da die Verbraucher mit dem Kauf von Zusatzmengen und wegen geringerer Beschäftigung auch mit den Abrufen zurückhielten. Die Abteilung Eisengießerei hatte unter dem Konjunkturrückgang am meisten zu leiden. Die Verkaufspreise mußten herabgesetzt werden. Durch den fast vollständigen Stillstand des Baugewerbes wurde insbesondere das Ofengeschäft beeinflußt. Dazu ging eine Reihe von Fabriken zu Räumungsverkäufen über. Die Gesellschaft zog es unter diesen Umständen vor, ihre Erzeugung einzuschränken. Die Abteilung Stahlgießerei war im ersten Halbjahr außerordentlich stark beschäftigt und konnte bis Ende des Jahres den Betrieb voll aufrecht erhalten. Immerhin blieb die ungünstige Geschäftslage des zweiten Halbjahrs nicht ohne Einfluß auf das Gesamtergebnis des Betriebes. Im Zementwerk ließ die Beschäftigung zu wünschen übrig, die Preise hielten sich indessen unter dem Schutze des Syndikats auf der Höhe. Die Inbetriebnahme der neuen Kokereianlage mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen erfolgte am 29. Mai 1913. Von den beiden Hochöfen wurden 59 067 (i. V. 57 089) t erzeugt und in der Schlackensteinfabrik 1 272 000 (1 318 000) Stück hergestellt. Die Erzeugung des Zementwerks betrug 21 152 (20 831) t. Die Stahlgießerei erzeugte 3755 (3544) t und die Eisengießerei 2828 (4380) t. Von der Kokerei wurden 36 491 t Koks, 413 t Ammoniak und 791 t Teer gewonnen. Der Warenumsatz belief sich auf 6 633 950,76 (6 691 911,14) ℳ. — Die Gewinn- und Verlustrechnung schließt mit einem Rohgewinn von 994 937,86 ℳ. Nach Deckung der allgemeinen Unkosten, Zinsen usw. in Höhe von 587 318,09 ℳ sowie nach 271 432,37 ℳ Abschreibungen verbleibt ein Reingewinn von 188 816,53 ℳ. Hiervon ist zunächst der Verlustvortrag aus dem Jahre 1912 mit 52 629,13 ℳ zu decken. Von den verbleibenden 136 187,40 ℳ sollen 9440,82 ℳ der gesetzlichen Rücklage zugeführt, 21 000 ℳ zu Tantiemen und Belohnungen verwendet, 70 680 ℳ als Dividende (6 % auf den Zinsschein von 1912) auf die alten Vorzugsaktien in Höhe von 1 178 000 ℳ und 27 660 ℳ als Dividende (6 % auf den Zinsschein von 1912) auf die ab 1. Juli 1912 dividendeberechtigten neuen Vorzugsaktien in Höhe von 922 000 ℳ verteilt werden. Auf neue Rechnung werden somit noch 7406,58 ℳ vorgetragen.

Eisenwerk und Maschinenbau-Aktiengesellschaft zu Düsseldorf-Heerdt. — Nach dem Berichte über das Geschäftsjahr 1913 ist der Jahresumsatz bei gleichen Unkosten und Löhnen gegen das Vorjahr um 171 210 ℳ gestiegen. Mit Ausnahme der Abteilungen Flanschenrohre, Rippenheizrohre und Generatoren weisen die Fabrikationszweige der Gesellschaft durchweg Betriebsgewinne auf. Die Spezialitäten im Maschinenbau bringen dem Unternehmen mehr und mehr zunehmende Beschäftigung. Der Auftragseingang war in den meisten Fabrikationszweigen ziemlich rege. Gegen Ende des Jahres gingen neue Aufträge dagegen weniger befriedigend ein. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits 377 653,59 ℳ Betriebsüberschuß, anderseits 279 739,52 ℳ allgemeine Unkosten, Zinsen, Reparaturen usw., 91 578,98 ℳ Ab-

schreibungen und 45 000 ℳ Rückstellung für zweifelhafte Forderungen, so daß sich ein Verlust von 38 664,91 ℳ ergibt, der aus der Rücklage gedeckt wird.

Stettiner Chamotte-Fabrik, Aktiengesellschaft, vormals Didier in Stettin. — Wie der Bericht der Direktion ausführt, war das Jahr 1913 für die Gesellschaft in seinem Ergebnis durch die Entwicklung des Baugeschäftes einer Koksofenanlage für die Lehigh Coke Company in South-Bethlehem ein besonders ungünstiges, trotzdem der übrige Geschäftsgang in vollem Maße befriedigte. Der Bericht gibt dann eine ausführliche Darstellung des Geschäftes mit der Lehigh Coke Company, dessen Beginn auf das Jahr 1907 zurückgeht. Aus derselben entnehmen wir kurz, daß sich bei Inbetriebnahme der Oefen Undichtigkeiten in den teilweise im Winter vorgenommenen Unterbauten der Oefen bildeten, die falsche Verbrennung verursachten. Diese zerstörten die Kammerwände der Oefen, nötigten zu Aenderungen und beschränkten die Leistungsfähigkeit erheblich, so daß die Lehigh Coke Company sich weigerte, die Oefen zu übernehmen. Wegen der Verzögerungen infolge der Aenderungen und Reparaturen erhoben die Stahlwerke und die Lehigh Coke Company Schadenersatzansprüche. Es wurde dann ein Vergleich geschlossen, der die Erklärung enthielt, daß alle Ersatzansprüche und Garantieverpflichtungen sowohl für die Vergangenheit als auch für die Zukunft endgültig beseitigt sind. Die Lehigh Coke Company hat es danach übernommen, die Koksofenanlage selbst in Ordnung zu bringen, sie gleichzeitig aber zu einer Tagesleistung der Verkokung von 6000 tons Kohle, statt 4300, zu erweitern. Die Mittel beschafft sie teils aus den von den Baufirmen zur Verfügung zu stellenden Summen, teils selbst. Die Stettiner Chamottefabrik wird durch die bisherigen und durch die neuen Zahlungen zu den Erweiterungen mit ungefähr 8½ Millionen ℳ beteiligt sein, wobei die Stammaktien zum Nennwerte angenommen werden. — Der Umsatz der Stettiner Chamottefabrik im Berichtsjahre betrug 15 394 097,01 (i. V. 12 624 202,60) ℳ. In den Fabriken wurden hergestellt 14 281 Retorten, 30 286 t geformte Steine, 9 631 534 Streichsteine und 7778 t Schamottemörtel. An Rohmaterial wurden 103 391 t und an Kohle und Koks 33 440 t verbraucht. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug 1502. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 72 912,13 ℳ Vortrag aus 1912 einen Gewinn von 3 246 474,38 ℳ, anderseits 194 467,07 ℳ Abschreibungen, 37 593,12 ℳ Verlust auf Effekten, 2 185 655,02 ℳ Rückstellung auf Schaden-Reserve-Konto Lehigh Coke Comp. Der sich ergebende Gewinn in Höhe von 901 671,30 ℳ soll wie folgt verwendet werden: 63 100,35 ℳ Tantieme für Vorstand und Beamte, 9928,50 ℳ desgleichen an den Aufsichtsrat, 800 000 ℳ Dividende (5 % gegen 12 % i. V.), 28 642,45 ℳ Vortrag auf neue Rechnung. — An Stelle der mit Rückwirkung vom 1. Januar 1913 aufgehobenen Interessengemeinschaft mit der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft soll unter Aufrechterhaltung der zwischen beiden Gesellschaften mit anderen bestehenden wertvollen Gemeinschaften ein loseres Vertragsverhältnis treten.

Vereinigte Eisenhütten & Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Barmen. — Wie der Bericht des Vorstandes über das am 31. Dezember 1913 abgeschlossene Geschäftsjahr mitteilt, hat die Einführung lohnender Besonderheiten des Maschinenbaues die erhoffte Entwicklung genommen, und die geldliche Lage erscheint durch eine angemessene Erhöhung der bereiten Mittel weiter gebessert. Die Gesellschaft war das ganze Jahr hindurch vorwiegend gut beschäftigt, so daß auf dem Schönebecker Werk zeitweise Ueberstunden und Nachtschichten eingeführt werden mußten, indessen waren die Preise nur in den Besonderheiten des Unternehmens lohnend. Im übrigen ließ, wie der Bericht weiter bemerkt, der Wettbewerb, der sich mit dem Tendenzumschwung gegen Mitte des Berichtsjahres stark fühlbar machte, die Erzielung angemessener Preise nicht zu; im besonderen seien die Preise der Gießereifabrikate des Unternehmens andauernd unzureichend, und es scheine fast, als wenn hier mit einem Umschwung zum Besseren in absehbarer Zeit überhaupt nicht zu rechnen sei. Die Gesellschaft müsse deshalb notgedrungen immer mehr darnach trachten, das Hauptgewicht auf die Abteilung Maschinenbau zu legen und diese auszudehnen suchen, um so die Abteilung Gießerei noch mehr als bisher für den eigenen Bedarf beschäftigen zu können. Die Erweiterung des Arbeitsprogramms werde jedenfalls darauf zugespitzt, und die Gesellschaft ist der Meinung, nach dieser Richtung mit einem gewissen Vertrauen in die Zukunft blicken zu können. — Die Gewinn- und Verlustrechnung ergibt bei 182 384,74 ℳ Fabrikationsgewinn und 5307,38 ℳ Miet- und sonstigen Einnahmen einerseits, 115 835,28 ℳ allgemeinen Unkosten und Betriebskosten usw., 16 356,32 ℳ Hypothekenzinsen, 22 545,27 ℳ normalen Abschreibungen und 23 084,99 ℳ Abschreibungen von uneinbringlichen und strittigen Forderungen aus 1908 bis 1913 anderseits einen Reingewinn von 9870,26 ℳ. Der Aufsichtsrat beantragt, hiervon 2000 ℳ der gesetzlichen Rücklage zuzuführen und die restlichen 7870,26 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Bei der Beurteilung des Betriebsergebnisses ist zu berücksichtigen, daß die Unkosten fast durchweg eine nicht unwesentliche Erhöhung erfahren haben, die einerseits durch die Umgestaltung, anderseits durch die Vergrößerung des Umsatzes bedingt war. Vor allen Dingen hatte die Gesellschaft an Reklame größere Aufwendungen zu machen. Ferner verfügt die Gesellschaft über freie Terrains, wofür die Hypothekenzinsen anteilig vom Betrieb zu tragen sind. Ueber die Aussichten teilt der Bericht mit, daß der Auftragsbestand bei der allgemeinen Zurückhaltung auch bei der Gesellschaft einen Rückgang erfahren habe. Trotzdem nehme aber die Ausdehnung des Kundenkreises ihren Fortgang, und auch mit der Bearbeitung von Anfragen sei die Gesellschaft andauernd reichlich beschäftigt, wie nie zuvor. Beide Umstände seien auf die Tatsache zurückzuführen, daß die Fabrikate, Besonderheiten und Konstruktionen allgemein die beste Beurteilung erfahren hätten. Die neuen, zum Teil geschützten Besonderheiten des Unternehmens im Maschinenbau hätten bereits bei größten Firmen Eingang gefunden. Im Anschluß an die innere Umgestaltung werde es jetzt Aufgabe der Gesellschaft sein, durch weitere Einstellung von neuzeitlichen Arbeits- und Hilfsmaschinen ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen.

Société Française de Constructions Mécaniques (Anciens Etablissements Cail), Paris. — Das Geschäftsjahr 1913 schließt mit einem Reingewinn von 2 422 283,30 fr ab. Von den unter Einrechnung von 20 303,29 fr Vortrag aus 1912 zur Verfügung stehenden 2 442 586,59 fr werden 500 000 fr zu Abschreibungen benutzt, 104 258,65 fr an den Verwaltungsrat vergütet, 1 800 000 fr als Dividende (10 % gegen 8 % i. V.) ausgeschüttet und 38 327,94 fr auf neue Rechnung vorgetragen. Wie der in der Hauptversammlung vom 21. April vorgelegte Bericht des Verwaltungsrates mitteilt, ist die Erzeugung des Werkes Denain weiter gestiegen. Ihr Wert bezifferte sich im Jahre 1913 auf 29 Millionen fr. Diese Ziffer umfaßt mit 15 600 000 fr den Bau von 132 Lokomotiven gegen 112 Lokomotiven im Vorjahre. Die Ablieferungen an die Société des Hauts-Fourneaux et Aciéries de Caen machten 4 500 000 fr aus. Für Neuanlagen wurden 1 206 314,09 fr verausgabt. Die Arbeiten in Caen schreiten günstig voran, und die Inbetriebsetzung des Werkes dürfte im Laufe der ersten Hälfte nächsten Jahres erfolgen.

Alti Forni, Fonderie e Acciaierie di Piombino, Florenz. — Der Bericht des Verwaltungsrates über das am 31. Dezember 1913 abgeschlossene Geschäftsjahr bemerkt, daß die Werke von Piombino zu dem im letzten Jahre erzielten Gewinn der Gesellschaft „Ilva“ einen sehr beträchtlichen Teil (mehr als 5½ Millionen L) beitragen konnten dank der Entwicklung und Vervollständigung ihrer Ausrüstung, ihrer bedeutenden Erzeugung und der Inbetriebnahme des dritten Hochofens und seiner Nebeneinrichtungen sowie endlich der Vergrößerung der Stahlwerke. Das Unternehmen hat Beteiligungen an verschiedenen Gesell-

schaften genommen, um sich wichtige Eisenerzlagerstätten zu sichern. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 6089,90 L Vortrag 4 331 961,72 L Rohgewinn, anderseits 2 604 320,40 L allgemeine Unkosten und Zinsen sowie 725 000 L Abschreibungen und Rückstellungen. Von dem sich ergebenden Gewinn im Betrage von 1 008 731,22 L sollen 50 436,56 L der Rücklage zugeführt, 76 444,44 L an den Verwaltungsrat vergütet, 19 111,11 L zur Verfügung der Verwaltung gestellt, 860 000 L als Dividende (5 L f. d. auf 130 L lautenden Aktien) ausgeschüttet und 2739,11 L auf neue Rechnung vorgetragen werden. In der Bilanz stehen die Grundstücke und Gebäude mit 6 503 130,37 L und die Hochöfen, Gießereien, Stahl- und Walzwerke mit 38 786 045,73 L zu Buch. Das Aktienkapital beträgt 22 360 000 L. An Schuldverschreibungen sind 13 790 000 L ausgeworfen. Die ordentliche Rücklage beziffert sich auf 238 341,01 L und die außerordentliche Rücklage auf 876 858,24 L.

Altos Hornos de Vizcaya in Bilbao. — Das am 31. Dezember 1913 abgelaufene Geschäftsjahr schließt mit einem Betriebsgewinn von 15 349 511,31 Pesetas. Von den nach Abzug von 5 150 131,32 Pesetas für allgemeine Unkosten, Zinsen, Abschreibungen, Belohnungen usw. verbleibenden 10 199 379,99 Pesetas werden 1 019 937,99 Pesetas der Rücklage überwiesen, 815 950,39 Pesetas an Aufsichtsrat und Verwaltung vergütet, 3 450 991,61 Pesetas zu Rückstellungen verwendet und 4 912 500 Pesetas als Dividende (15 % wie i. V.) auf 32 750 000 Pesetas Aktienkapital ausgeschüttet. An Eisenerz wurden von der Gesellschaft im Berichtsjahre 225 689 t gefördert und außerdem 334 648 t hinzugekauft. Gewonnen wurden ferner 256 138 t Koks, 11 019 t Teer, 3661 t schwefelsaures Ammoniak, 284 891 t Rohblöcke, 62 901 t Schienen, 23 923 t Bleche, 16 032 t Träger, 519 t verzinkte Bleche, 93 703 t Flach- und Breiteisen, 98 033 t Stabeisen, 10 977 t Weißblech und 525 300 Stück Eimer und Badewannen. Verkauft wurden 10 573 t Teer, 3978 t schwefelsaures Ammoniak, 44 897 t Rohblöcke, 63 917 t Schienen, 14 231 t Träger, 19 385 t Bleche, 492 t verzinkte Bleche, 2261 t Flach- und Breiteisen, 89 516 t Stabeisen, 9519 t Weißbleche usw. und 531 040 Stück Eimer und Badewannen.

Bücherschau.

Birringuccio, Vannoccio: *De la Pirotechnia (1540).* Edizione critica condotta sulla prima edizione, corredata di note, prefazioni, appendici ed indici, ed ornata dalle riproduzioni del frontespizio e delle 82 figure originale a cura di Aldo Mieli. Vol. I. (Classici delle Scienze e della Filosofia. A cura di A. Mieli ed E. Troilo. Serie Scientifica. I.) Bari: Società Tipografica Editrice Barese. (LXXXV, 198 S.) 8°. 3 L.

Es ist eine erfreuliche Erscheinung, daß mit dem wachsenden Interesse an der Geschichte der Metallurgie auch deren Begründer zur verdienten Ehre kommen und ihre Werke zugänglich gemacht werden. Vermochten wir im vorigen Jahre eine vortreffliche und würdig ausgestattete englische Uebersetzung des Buches „De re metallica" von Agricola zu begrüßen[1]), so können wir heute die vorliegende neue italienische Ausgabe von Birringuccio „De la Pirotechnia" willkommen heißen. Die beiden sind Fundamentalwerke der Hüttenkunde: Birringuccio und Agricola waren deren wissenschaftliche Begründer. Beide waren Zeitgenossen und Geistesverwandte, die dem gleichen Ziele zustrebten. Der Italiener Birringuccio ging von der Praxis aus, in der er wohlgeschult Hervorragendes leistete; der Deutsche Georg Bauer wurde von philosophischen Studien zur Naturwissenschaft geführt, deren praktische Verwertung ihn anzog, begeisterte und zu deren Schilderung und wissenschaftlichen Begründung führte. Die „Pirotechnia" fand in Italien großen Beifall, aber seit 1678 erschien keine neue Auflage mehr, und so war sie allmählich in Vergessenheit geraten. Wie hoch man sie aber jetzt wieder einschätzt, ergibt sich daraus, daß Birringuccios Werk als das erste des neuen Unternehmens, der Herausgabe der italienischen Klassiker der Wissenschaften, veröffentlicht worden ist. Der Herausgeber, Aldo Mieli, bringt den Text nach der ersten, 1540 von dem Verleger Curtio Navo in Venedig herausgegebenen und dem molto magnifico M. Bernardino di Moncelesi da Salo gewidmeten Quart-Ausgabe, kritisch verbessert, zum Abdruck. Die Parallele zwischen Birringuccio und Agricola zeigt sich auch darin, daß die Hauptwerke beider erst nach ihrem Tode gedruckt wurden, weil beide sich von ihrem Lebenswerke nicht trennen konnten, an dem sie immer noch verbessern wollten. Während aber Agricolas Werk, dessen Widmung an den Kurfürsten Moritz von Sachsen er schon 1550, also sechs Jahre vor dem Erscheinen des Buches, niedergeschrieben hatte, vollständig druckfertig war, scheint dies bei der Feuertechnik des Birringuccio nicht der Fall gewesen zu sein; daher hatten sich sichtliche Fehler bei deren Veröffentlichung eingeschlichen, die Aldo Mieli jetzt mit liebevoller Sorgfalt untersucht und verbessert hat.

Die Pirotechnia befaßt sich mit allen damals wichtigen technischen Vorgänge, bei denen das Feuer, allerdings in verschiedener Form, maßgebend war. In erster Linie ist dies bei allen hüttenmännischen Prozessen der Fall, die deshalb auch zuerst behandelt werden. Der Bergbau, der in dem Werke des Agricola so meisterhaft geschildert ist, scheidet hierbei natürlich aus. Dagegen werden andere Gebiete behandelt, wie die Glasfabrikation, die Keramik, das Schießpulver und seine Anwendung bei der Artillerie, den Minen, Brandgeschossen, Feuerwerke und in Verbindung hiermit die Beleuchtung usw. — Von den zehn Büchern enthält der erschienene erste Band nur Lib. I und II, Kap. 1 und 2, obwohl das erste Buch 13 Kapitel zählt. Dies erklärt sich durch die umfangreichen Vorreden. Sie beginnen mit der Lebensbeschreibung des Verfassers. Aus dieser entnehmen wir, daß der Vater des 1480 geborenen Vannoccio[1]) ein Praktiker und damals Stadtbaumeister war. Der Herr der Stadt (signore di Siena), Pandolfo Petrucci, wurde auf die Begabung des jungen Birringuccio aufmerksam und gewährte ihm 1507 die Mittel, damit er zu seiner Ausbildung Norditalien und Deutschland bereisen konnte. Nach Pandolfos Tod 1512 machte ihn sein Nachfolger Borghese Petrucci zum städtischen Werkmeister und Zeughausvorstand. 1515 wurde aber das Stadthaupt mit seinem Anhange von der Gegenpartei gestürzt und vertrieben. Birringuccio wurde als Verräter und Falschmünzer angeklagt und seiner Güter beraubt. Seitdem führte Birringuccio ein unstetes Leben, vermehrte aber seine Kenntnisse. 1523 kam in Siena die Partei del Monte dei Nove mit Fabio Petrucci, dem Sohn des Pandolfo, wieder zur Herrschaft. Dieser rief Birringuccio zurück, setzte ihn in seinen früheren Besitz ein und übertrug ihm das Monopol der Salpeterfabrikation für das ganze sienesische Gebiet. Aber schon 1526 wurde Fabio mit seinen Anhängern von der Gegenpartei verjagt. Bei einem erfolglosen Angriff auf die Stadt befehligte Birringuccio die Artillerie. 1526 bis 1529 waren für diesen wieder Wanderjahre, die ihn zum zweitenmal nach Deutschland führten. 1529 treffen wir ihn dann im Dienste der Republik Florenz, für die er das Riesengeschütz Liofante goß. Nachdem 1530 Don Fernando den Frieden der Parteien in Siena wieder hergestellt

[1]) St. u. E. 1913, 15. Mai, S. 840/1.

[1]) Die Oktav-Ausgabe von 1559 schreibt Vanuccio.

hatte, kehrte Birringuccio in seine Vaterstadt zurück, wo man ihn zum Stadt- und Dombaumeister und zum Mitgliede des Magistrats machte. 1538 erhielt er vom Papst Paul III. den ehrenvollen Ruf als Befehlshaber der Artillerie. Er folgte dem Rufe nach Rom, starb aber dort bald danach, wahrscheinlich 1539. Nähere Nachrichten fehlen, aber eine Urkunde vom 30. April 1539 bezeugt, daß er damals schon tot war. — Auf die Biographie folgen genaue Mitteilungen über die fünf italienischen Ausgaben der Pirotechnia sowie über die französische und lateinische Uebersetzung. — Alsdann beginnt eine ausführliche Vorrede in sechs Paragraphen: 1. Die Alchimie und ihre Bedeutung zur Zeit des Birringuccio; 2. Die Entwicklung der Alchimie; 3. Die Theorie der Metalle im Mittelalter; 4. Die Methode des Experimentes; 5. Aeltere technische Schriftsteller; 6. Birringuccio, Agricola und Palissy. Es kann auf diese inhaltsreiche Einleitung sowie auf die zahlreichen wertvollen Anmerkungen zu dem Texte hier nur hingewiesen werden. — Die große Bedeutung der Pirotechnia des Birringuccio für die Eisenhüttenkunde habe ich im ersten und zweiten Band meiner „Geschichte des Eisens" zuerst ausführlich und mit Uebersetzungen der wichtigsten Stellen behandelt. In der vorliegenden Veröffentlichung beschäftigt sich Lib. I § 6 mit den Eisenerzen und dem Ausschmelzen derselben, § 7 mit der Stahlbereitung. Die wichtigen Abhandlungen über die Metallgießerei in Lib. VI, VII und VIII werden später folgen.

Zum Schlusse spricht A. Mieli den Wunsch aus, daß das vortreffliche Buch viele Leser finden möge, was durch den billigen Preis von 3 Lire befördert wird. Für uns wäre eine gute deutsche Uebersetzung sehr erwünscht, und eine solche in die Wege zu leiten, dürfte eine dankbare Aufgabe für die Historische Kommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sein. Dr. *L. Beck.*

Kosmann, Dr. Hans Bernhard, Königl. Bergmeister und Bergassessor a. D.: *Die Verbreitung der nutzbaren Kalksteine im nördlichen Deutschland.* Berlin (NW 21): Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H., 1913. (363 S.) 8°. Geb. 10 *M.*

Der Verfasser gibt einleitend eine allgemeine Beschreibung der Kalksteine hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung, sowie eine Uebersicht über die Kalkstein führenden Schichtenformationen. Unter Benutzung der neuesten Literatur und zumal der geologischen Spezialkarten werden dann die Kalkvorkommen im nördlichen Deutschland nach Provinzen geordnet beschrieben, die hauptsächlichsten Zement- und Kalkwerke erwähnt und von ihnen nach Möglichkeit auch Gesteinsanalysen und Fördermengen mitgeteilt. Am umfangreichsten erscheint dabei der Abschnitt Westfalen und Rheinland: der Massenkalk und Kohlenkalk des rheinischen Schiefergebirges und die mächtigen Kalksteine der Münsterischen Kreidebucht werden eingehend gewürdigt und ihre wirtschaftliche Bedeutung durch statistische Uebersichten veranschaulicht. Das Buch bietet somit eine lange entbehrte Zusammenstellung der in der Literatur arg verstreuten Angaben über die einzelnen Kalkgebiete; sehr willkommen wäre noch ein besonderer Abschnitt gewesen, in dem der Verfasser eine Uebersicht über die Verwendung der in der Natur so sehr verschiedenen Kalkarten in der Industrie gegeben hätte. *A. Mestwerdt.*

Meyenberg, Friedrich, Dipl.-Ing., Oberingenieur d. Eisenbahnsignal-Bauanstalt Max Jüdel & Co., A.-G., Dozent an der Herzogl. Techn. Hochschule Braunschweig: *Einführung in die Organisation von Maschinenfabriken unter besonderer Berücksichtigung der Selbstkostenberechnung.* Berlin: J. Springer 1913. (XII, 220 S.) 8°. Geb. 5 *M.*

Der Verfasser setzt sich zum Ziel, den technisch gebildeten Neuling in den Fragen der Werksorganisation mit den grundsätzlichen Erwägungen, die für die Fabrikleitung bei ihrer Arbeit maßgebend sind, bekannt zu machen. Diese schätzbare Aufgabe trägt natürlich von vornherein den Zwang zur Beschränkung in sich. Aber es erscheint zweifelhaft, ob sich der Verfasser über sie im vollen Umfange klar war, denn er will seinen Leser „lehren", den Gegenstand der Fabrikation auf seinem Wege durch den Erzeugungsvorgang wirtschaftlich rechnend zu begleiten. Ob eine solche „Lehre" überhaupt möglich ist, o h n e die Grundlagen der nach neuzeitlichen Grundsätzen gestalteten Fabrikverwaltung zum wenigsten einführend auf breiterem Unterbau zu behandeln, muß bezweifelt werden. Der Verfasser, der im Titel seines Buches von der Einführung in die Organisation spricht, verzichtet hierauf grundsätzlich zugunsten der verwaltungstechnischen Einzelheit, und doch vermag er sich anderseits nicht der Einsicht zu verschließen, daß die Behandlung von Organisationsfragen bei der Darstellung der Selbstkostenberechnung überhaupt nicht übergangen werden kann. Demzufolge wäre es wahrscheinlich naheliegend gewesen, von den Grundfragen der Organisation in Maschinenfabriken ausgehend, sich in die Schilderung ihrer Einrichtungen zu begeben. Daß hier gerade für das als Einführung gedachte Buch ein deutlicher Mangel vorliegt, hat der Verfasser auch selbst empfunden, wie die zahlreichen Stellen zeigen, bei denen er, von einer episodenhaften Einzelillustration zur andern fortschreitend, nachträglich den Rahmen nicht eben zugunsten des Gesamteindruckes zu weiten sucht. Eine straffere Fassung wäre zumal auch da von Nutzen gewesen, wo der Verfasser an den Problemen vorbeigeht und in die Rolle des Erzählers gerät.

Die anschauliche Wiedergabe des Vorganges der Selbstkostenberechnung ist im ganzen in erfreulicher Weise gelungen. Im einzelnen wird man ja oft einer anderen Ansicht den Vorzug geben. An manchen Stellen vermißt man die Andeutung, daß der angegebene Weg nur einer von vielen ist, die zum Ziele führen. Der Verfasser legt besonders Wert darauf, sich in der Mitteilung grundsätzlicher Anschauungen, namentlich was die eigentliche Selbstkostenberechnung (Abschnitt 5) angeht, Zurückhaltung aufzuerlegen, statt, wie es für den Zweck des Buches wohl nahegelegen hätte, sich an die Praxis solider Verfahren zu halten, die gerade dem Neulinge nicht eindringlich genug vor Augen gestellt werden kann. Am besten gelungen ist wohl der Abschnitt über Lohnbildung. Bedauerlicherweise aber leidet er stark unter dem nicht gerade geschickten Aufbau der Kritik des Stücklohnsystems. Nebenbei hat man den Eindruck, als ob vor Taylor überhaupt keine Betriebsvorkalkulation bestanden hätte. Daß die Bedeutung der Taylorschen Grundgedanken für die moderne Wirtschaftsführung beinahe vollständig unter den Tisch gefallen ist, bestätigt uns das eingangs Gesagte. Wenn auf 2½ Seiten die Berufsvereinigungen der Arbeiter und Arbeitgeber behandelt werden, darf wenigstens die Erwähnung des Gewerbegerichtes nicht fehlen. Die angefügte Literaturübersicht ist verdienstlich.

Wenn auch von dem Geiste moderner Wirtschaftsführung in dem Buche im ganzen wenig zu bemerken ist, so mag es sich doch manchem Neuling in einzelnen Abschnitten als brauchbar erweisen; aber eigentlich sollte man ihm zur Einführung etwas Besseres wünschen dürfen. Dr. *Th. Schuchart.*

Bitta, Justizrat, Mitglied des Abgeordnetenhauses, und Dr. von Kries, Landrat, Mitglied des Abgeordnetenhauses: *Kommentar zum Preußischen Wassergesetz vom 7. April 1913.* Berlin (SW 68): Preußische Verlagsanstalt, G. m. b. H., 1913. (XVII, 607 S.) 8°. Geb. 25 *M.*

Das Preußische Wassergesetz ist am 1. Mai 1914 in Kraft getreten. Zur Kommentierung dieses bedeutungs-

vollen Gesetzgebungswerkes erscheinen die beiden Verfasser in erster Linie berufen, da sie als Berichterstatter der Wassergesetzkommission des Abgeordnetenhauses den Werdegang des Gesetzes nicht nur bis in alle Einzelheiten verfolgt, sondern auch durch eigene Anregungen mannigfacher Natur zu seiner Ausgestaltung beigetragen haben. Dementsprechend haben sich die Verfasser zur Aufgabe gestellt, aus der Begründung und den Beratungen des Gesetzes alles, was für dessen Auslegung von Bedeutung ist, an entsprechender Stelle zusammenzufassen, um es dem Leser zu ermöglichen, sich ein eigenes Urteil zu bilden. Diese Auffassung ihrer Aufgabe erscheint durchaus zweckentsprechend, da im gegenwärtigen Zeitpunkte die Auslegung des Gesetzes noch vorwiegend von den gesetzgeberischen Vorarbeiten beherrscht wird. Die Lösung ist den Verfassern in hervorragendem Maße gelungen. Zur Einführung in die Materie ist dem Kommentar eine Einleitung vorangeschickt, die sich mit der bisherigen Entwicklung, dem Entstehungsgange und den Grundgedanken des Gesetzes sowie seinem Verhältnis zu dem sonstigen Recht beschäftigt. Mit Recht weisen die Verfasser darauf hin, daß eine vollständige Harmonie zwischen den widerstreitenden Interessen sich unmöglich herbeiführen läßt und es daher die Aufgabe der Praxis sein muß, einen Ausgleich zwischen den Bedürfnissen der an der Benutzung eines Wasserlaufes beteiligten Personen zu schaffen, ebenso wie dies auch das Bestreben aller gesetzgebenden Faktoren gewesen ist. Den einzelnen Abschnitten und auch den wichtigeren Titeln sind einleitende Bemerkungen vorausgeschickt, die ebenfalls im Anschluß an die Materialien des Gesetzes einen Ueberblick über den Inhalt des Abschnittes oder Titels gewähren und auf die Veränderung des bisherigen Rechtes hinweisen. Da den Uebergangsbestimmungen in der Anfangszeit eine erhöhte Bedeutung zukommt, so darf besonders darauf hingewiesen werden, daß die Verfasser auch hier mit aller Ausführlichkeit alles zusammengefaßt haben, was aus dem Entwurf und den Kommissionsberichten für deren Auslegung von Wert ist. Dadurch, daß in den Erläuterungen neben den Paragraphen des jetzigen Gesetzes auch die des Entwurfes genannt sind, ist das Zurechtfinden in den Materialien erleichtert, ferner ist durch ein ausführliches Sachverzeichnis die Brauchbarkeit des Werkes erhöht.

S.

Homscheid, M.: *Erzfunken.* Gedichte. Paderborn: Junfermannsche Buchhandlung (Albert Pape) 1913. (115 S.) 8°. Geb. 3,50 *M.*

Es ist im allgemeinen nicht üblich, daß in dieser Zeitschrift Gedichtsammlungen einer Besprechung unterzogen werden. Wenn es im vorliegenddn Falle trotzdem ausnahmsweise geschieht, so liegt dies darin begründet, daß der Buchtitel „Erzfunken" vermuten läßt, daß hier der Gedankenkreis des Eisenhüttenmannes berührt wird. Da unsere Feuer- oder Bergmannsarbeit noch nicht recht die künstlerische Verklärung gefunden hat, die ihr unseres Erachtens zukommt, greifen wir gerne nach solchen literarischen Erscheinungen, in der Hoffnung, daß Dichtergabe unserer Arbeit neue Seiten abgewinnt.

Die „Erzfunken" sprühen kein Gold, sollen es vielleicht auch nicht; es ist aber auch kein tauber Stein, sondern besser als vieles derselben Gattung. Wir Hüttenleute wollen es daher gerne mit verhütten, besonders die aus dem Siegerlande, deren Heimat besungen wird. Wenn wir zur Analyse schreiten, finden wir, daß der größte Teil der Gedichte in Form und Inhalt kaum hinausgeht über das dilettantenmäßig Gute. Die den Gedankenkreis unseres Berufes behandelnden Gedichte, wie Glückauf, Bergmanns Lieb, Erwartung usw., hinterlassen keinen tieferen Eindruck. Das Eisenlied hat einige gute Ideen, befriedigt aber auch nicht voll. Die wenigen Romanzen und Balladen entbehren der packenden Wucht und Lebenswahrheit.

Die Ausstattung des Büchleins ist recht geschmackvoll.

E. A.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Arbeiten auf den Gebieten der Groß-Gasindustrie. Leipzig (Hospitalstraße 15): H. A. Ludwig Degener. 4°.

Nr. 5. Jurisch, Dr. Konrad W.: *Ueber die Spannung, Dichte und Ausdehnung des gesättigten Wasserdampfes.* Mit zahlr. Tab. [1913.] 24 S. 2,40 *M.*

Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestandes der Kaiser-Franz-Josef-Stiftung zur Hebung der niederösterreichischen Kleineisenindustrie. 1888—1913. Waidhofen a. d. Ybbs: Fachschule für das Eisen- und Stahlgewerbe (1913). (68 S.) 4°.

Georgi, F., und A. Schubert: *Der Schnitte- und Stanzenbau, seine Hilfsmaschinen und Einrichtungen.* Praktisches Lehr- und Hilfsbuch. Mit 166 Abb. im Text u. Figurentaf. (Bibliothek der gesamten Technik. 221. Band.) Leipzig: Dr. Max Jänecke 1913. (VII, 189 S.) 8°. Geb. 4,80 *M.*

Handbuch der Mineralchemie. Bearb. von Prof. Dr. G. d'Achiardi-Pisa [u. a.]. Hrsg. von Hofrat Prof. Dr. C. Doelter. Vier Bände. Mit vielen Abb., Tab., Diagr. u. Taf. Dresden u. Leipzig: Th. Steinkopff. 8°.

Bd. 2, Abb. 4 (Bg. 31—40). 1913. (S. 481—640.) 6,50 *M.*

Bd. 3, Abb. 2 (Bg. 11—20). 1913. (S. 161—320.) 6,50 *M.*

Von diesen Lieferungen bringt die des zweiten Bandes als Fortsetzung des in der voraufgegangenen Abteilung[1]) behandelten Stoffes die folgenden Kapitel, die, soweit nicht anderes dabei vermerkt ist, sämtlich von C. Doelter selbst bearbeitet worden sind: Calcium-Natriumsilicate — Pektolith — Täniolith — Rivait (F. Zambonini) — Doppelsalze und Mischungen von Magnesium-, Calcium- und Eisensilicaten — Calcium-Magnesium-Orthosilicat — Calcium-Magnesium-Metasilicate — Pyroxen — Diopsid — Pyroxene mit Tonerde und Eisenoxyd — Amphibolgruppe — Asbest — Zilleritanalysen (A. Fersmann) — Hornblende.

Die neue Lieferung des dritten Bandes[2]) umfaßt nachstehende Abschnitte mit ihren verschiedenen Unterabteilungen: (Schluß der) Silico-Zirkoniate (F. Zambonini und G. T. Prior) — Zinn (C. Doelter und L. Moser) — Zinnoxyd (M. Heuglein und C. Doelter) — Cerium (C. Doelter und K. Peters) — Blei (C. Doelter und L. Moser) — Thorium (C. Doelter, K. Peters, St. Tolloczko und St. Meyer) — Die Elemente der fünften Vertikalreihe des periodischen Systems (C. Doelter) — Niobate und Tantalate (G. T. Prior) — Nitrate (A. Kailan) — Phosphate (C. Doelter, P. Jannasch und H. Leitmeier).

Hitze, Dr. Franz, o. ö. Professor in Münster i. W., Mitglied des Reichstages: *Zur Würdigung der deutschen Arbeiter-Sozialpolitik.* Kritik der Bernhardschen Schrift: Unerwünschte Folgen der deutschen Sozialpolitik[3]). Mit Beiträgen von Geh. Oberregierungsrat Dr. Wuermeling, M. d. Pr. A., Berlin, und Sanitätsrat Dr. Faßbender, Berlin-Südende .M.-Gladbach: Volksvereins-Verlag, G. m. b. H., 1913. (124 S.) 8°. 1,60 *M.*

Jahrbuch der Luft-Fahrzeug-Gesellschaft (früher der Motorluftschiff-Studiengesellschaft). Bd. 6. 1912—1913. Mit 91 Textfig. u. 1 Taf. Berlin: J. Springer 1913. (2 Bl., 198 S.) 4°. Geb. 6 *M.*

Das Jahrbuch, das bei dem großen Interesse aller Kreise gegenüber den Erscheinungen auf dem Gebiete der Luftfahrt eine gute Aufnahme finden dürfte, bietet außer Berichten über den Fortschritt im Bau von Luftschiffen und Flugzeugen sowie geschäftlichen Mitteilungen der Luft-Fahrzeug-Gesellschaft eine Reihe wissenschaftlicher Aufsätze aus der Feder berufener Männer; von ihnen nennen wir nur den Grafen Arco („Ueber Funkentelegraphie"), Professor D. L. Prandtl („Be-

[1]) Vgl. St. u. E. 1913, 18. Sept., S. 1587.
[2]) Vgl. St. u. E. 1913, 26. Juni, S. 1087.
[3]) Vgl. St. u. E. 1912, 21. Nov., S. 1971.

richt über die Göttinger Modellversuchsanstalt") und Major z. D. Professor Dr.-Ing. A. v. Parseval („Ueber die Beanspruchung von Ballonhüllen unstarrer Luftschiffe"). Besondere Abhandlungen sind ferner Neuerungen an den Parseval-Luftschiffen gewidmet. Den Schluß des Jahrbuches bildet eine mit zahlreichen Abbildungen versehene Beschreibung der Bitterfelder Werft der Luft-Fahrzeug-Gesellschaft.

Wirtschaftsjahr, Das, 1907. Jahresberichte über den Wirtschafts- und Arbeitsmarkt. Von Richard Calwer. Teil 2: Jahrbuch der Weltwirtschaft 1907. Jena: G. Fischer 1913. (4 Bl., 367 S.) 8°. 17 ℳ, geb. 18 ℳ.

— *Ds. — 1908.* Ebd. 1914. (3 Bl., 421 S.) 8°. 21 ℳ, geb. 22 ℳ.

— *Ds. — 1911.* Teil 1: Handel und Wandel 1911. Ebd. 1913. (VII, 332 S.) 8°. 15 ℳ, geb. 16 ℳ.

— *Ds. — 1912.* Ebd. 1914. (VII, 314 S.) 8°. 16 ℳ, geb. 17 ℳ.

⁂ Die hier vorliegenden Calwerschen Jahrbücher bringen in gewohnter Weise zusammenfassende Mitteilungen über alle Gebiete des Wirtschaftslebens unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse auf den Arbeitsmärkten. Sie bilden daher nach wie vor sowohl für den Theoretiker als auch für den im praktischen Leben stehenden Volkswirt eine Fundgrube nützlicher Daten. In Conrads Jahrbüchern wird an den Calwerschen Jahrbüchern bemängelt, daß man den erforderlichen Literaturnachweis vermisse und daß besonders der zweite Teil zu wenig neues Zahlenmaterial aufzuweisen habe. Wir können uns dieser Kritik nur anschließen, betonen aber anderseits, wie schon in unseren früheren Besprechungen der Calwerschen Bücher, daß wir diese zur allgemeinen Benutzung nur empfehlen können. ⁂

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

= Dissertationen. =

Schultze, Karl: *Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes einer oberschlesischen Steinkohlengrube.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Breslau.) Kattowitz 1913. (X, 145 S.) 8°.

Schulz, E. Hermann: *Ueber die Volumen- und Formänderungen des Stahles beim Härten.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Berlin 1914. (49 S.) 4° (8°).

Vgl. St. u. E. 1914, 5. März, S. 399/405; 12. März, S. 450/7.

Strothbaum, Felix: *Tätigkeit und Bedeutung der deutschen Braunkohlen-Syndikate.* Philos. Dissertation. (Universität* Heidelberg.) Meißen 1911/12. (68 S.) 8°.

Täschner, Albert: *Beitrag zur Frage des Güterverkehrswesens auf dem Rhein unter Rücksichtnahme auf die neueren Konzentrationsbestrebungen.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Berlin.) Berlin 1913. (78 S.) 8°.

Waechter, Franz: *Die Kartellbestrebungen der Blei- und Zinkhütten Europas.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Aachen.) Mit 1 Taf. (Aus „Bergwirtschaftliche Mitteilungen" 1913). Berlin 1913. (60 S.) 4°.

Wagener, Alphons: *Ueber den Wasser- und Aschengehalt des Kokses.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Aachen.) Halle a. d. S. 1913. (39 S.) 4°.

Vgl. St. u. E. 1913, 25. Sept., S. 1627.

Weichert*, Oskar: *Die Nichtigkeitserklärung eines Patents und ihre rechtliche Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung des Lizenzvertrages.* Jur. Dissertation. (Universität Breslau.) Breslau 1913. (VIII, 48 S.) 8°.

Wicht, Hans: *Ueber Eisenoxydul-Elektroden.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Stuttgart.) Berlin (o. J.) (94 S.) 8°.

Wietzel, Gustav: *Ueber das thermoelektrische Verhalten der Metalle bei tiefen Temperaturen.* Philos. Dissertation. (Universität* Berlin.) (Mit 3 Taf.) (Berlin 1913.) (46 S.) 8°.

Wirtz, August: *Entwicklung und Organisation des Knappschaftswesens im Ruhrkohlenbezirk.* (Philos. Dissertation. (Universität* Heidelberg.) Weimar 1911. (VI, 176 S.) 8°.

Wohlin, Richard: *Beiträge zur Kenntnis der thermischen Analyse von Tonen, Bauxiten und einigen verwandten Körpern.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Techn. Hochschule* zu Breslau.) Breslau 1913. (39 S.) 8°.

Wolfram, Herbert: *Die Verbindung des Stickstoffs mit reinem und technischem Eisen.* Doktor-Ingenieur-Dissertation. (Kgl. Technische Hochschule* zu Dresden.) Borna-Leipzig 1913. (3 Bl., 55 S.) 8°.

Vgl. St. u. E. 1914, 26. Febr., S. 380/1.

Zitzlaff, J.: *Arbeitsgliederung in Maschinenbau-Unternehmungen.* Philos. Dissertation. (Universität* Halle-Wittenberg.) Halle a. d. S. 1913. (2 Bl., 58 S.) 8°.

Aeltere technische Zeitschriften und Werke bittet man nicht einstampfen zu lassen, sondern der

⚒ Bibliothek ⚒

des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zur Verfügung zu stellen.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Arnolds, Hugo, Dipl.-Ing., Teplitz-Schönau i. Böhmen, Schloßbergstr. 10.

Budde, Carl, Betriebschef d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, Bismarckstr. 61.

Büscher, Fritz, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Rümelinger u. St. Ingberter Hohöfen, A. G., St. Ingbert, Ensheimerstr. 28.

Einicke, Emil, Gießereiingenieur, Hagen i. W., Frankfurterstr. 3.

Hensel, Gerhard, Hütteningenieur, Naumburg a. d. S., Lange Gasse 20.

Hirakawa, Dr.-Ing. *Yoshihiko,* Ing. der Kaiserl. Japan. Stahlw., Seitetsjo, Yawatamachi, Chikuzen, Japan.

Müller, Friedrich, Hüttendirektor a. D., Nikolassee bei Berlin, Cimbernstr. 3.

Naundorf, Arthur, Gießereiingenieur der A.-G. vorm. Seidel & Naumann, Heidenau, Bez. Dresden, Erich Harlan-Str. 25.

Schlippenbach, Ulrich Freiherr von, Direktor der Rheinisch-Nassauischen Bergw.- u. Hütten-A.-G., Stolberg i. Rheinl., Büsbacherstr. 59.

Steinweg, Robert, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Düsseld. Eisen- u. Draht-Industrie, Düsseldorf-Oberbilk.

Umene, Dr.-Ing. *Tsunesaburo,* Ing. der Kaiserl. Japan. Stahlw., Seitetsjo, Yawatamachi, Chikuzen, Japan.

Neue Mitglieder:

Fontaine, Henry de la, Ing., Sekretär der Association des Ingénieurs et Industriels, Luxemburg, Philippstr. 9.

Hampel, Arnold, Dipl.-Ing., Stahlwerksassistent der Julienhütte, Bobrek, O.-S.

Heydemann, Alfred, Dipl.-Ing., Brühl, Bez. Cöln, Rheinstraße 15.

Mai, Bernhard, Betriebsingenieur des Lothr. Hütten-Vereins Aumetz-Friede, Kneuttingen-Hütte i. Lothr.

Wagner, Josef, Dipl.-Ing., Düdelingen, Luxemburg, Hüttenkasino.