

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 6.

6. Februar 1913.

33. Jahrgang.

Das Bessemerwerk der Königshütte.*

(Ein Gedenkblatt zum 100jährigen Geburtstage Henry Bessemers.)

Von Oberingenieur Hermann Illies in Königshütte.

Kurz nachdem Henry Bessemer im Juli 1856 vor der Britischen Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften in Cheltenham seinen denkwürdigen Vortrag über das von ihm erfundene Verfahren zur „Darstellung von Stabeisen aus flüssigem Roheisen ohne Brennmateriale“ gehalten hatte, beschäftigte sich auch schon das Kgl. Preußische Oberberg-Amt in Breslau mit dieser wichtigen Frage. Bereits am 18. September 1856 erschien die erste Verfügung, die wie folgt lautete:

„Das Hüttenmännische Publikum ist jetzt lobhaft mit den Vorschlägen eines gewissen H. Bessemer beschäftigt, der ein neues Verfahren angegeben, um Roheisen in Stahl und Stabeisen umzuwandeln.

Wir beabsichtigen die hierauf bezüglichen Versuche in Malapano oder Rybnik anstellen zu lassen, weil aber die dortigen Gebläse nicht kräftig genug, so wird dies auf der Königshütte oder in Gleiwitz geschehen müssen. Anliegend erhält das Königliche Hüttenamt in Abschrift einen Auszug aus der Times vom 14ten und vom 23ten August, in welchem die Vorschläge des p. Bessemer vorhandelt werden. Es erscheint uns dringend nötig, die vom p. Bessemer gemachten Vorschläge auf der Königshütte oder in Gleiwitz zur Ausführung zu bringen und sich zu überzeugen, ob dieselben wirklich den Werth haben, wie man allgemein meint.

* Am 5. November 1912 vollzog sich in dem alten Thomaswerk, der früheren Bessemerie, der Königshütte eine denkwürdige Feier. In Gegenwart der Vertreter der Verwaltung der Königshütte, an ihrer Spitze Herr Generaldirektor Geheimrat Hilger, wurde die letzte Charge in der altherwürdigen Bessemerie erblasen. Aus diesem Anlaß sprach der Chef der Stahlwerke der Königshütte, Oberingenieur Friedr. Bernhard, einige dem Ort und der Gelegenheit angepaßte Worte, die der Wehmut des Augenblicks, ein letztes Wahrzeichen der Königshütte verschwinden zu sehen, entsprachen, aber doch auch wieder der Freude über die kurz vorher erfolgte Inbetriebsetzung der umfangreichen Martinanlage, die das alte Thomaswerk ersetzen soll, beredten Ausdruck verliehen.

Aus dem eingangs erwähnten Anlaß hat Oberingenieur Hermann Illies auf grund der alten Akten der Königshütte die geschichtliche Entwicklung der Bessemerie auf der Königshütte in einer umfassenden Arbeit dargelegt. Mit gütiger Erlaubnis des Generaldirektors der Königshütte, des Herrn Geheimrats Hilger, bringen wir nachstehend einen Auszug aus dieser für die Geschichte des Eisens äußerst wertvollen Arbeit.

Das Königliche Hüttenamt weisen wir deshalb hiermit an, mit dem Gleiwitzer Hüttenamte in nähere Verbindung zu treten, das bereits Abschrift dieser Verfügung nebst Beilagen erhalten hat, und uns demnächst nähere Vorschläge wegen Anstellung dieser Versuche abzugeben, auch die ohngefähren Kosten, welche diese Versuche erfordern dürften, zu überschlagen.“

Das Verfahren wird dann nach dem Patent vom 11. Februar 1856 unter Beigabe der Abb. 1 wie folgt beschrieben:

„Der cylindrische Behälter (Ofen) welcher beiläufig zur Hälfte mit dem aus dem Hochofen abgestochenen Roheisen gefüllt wird, besteht aus starkem Eisenblech und ist innen mit einem Beschlag von gut gebranntem feuerfestem Thon überzogen. Die verdichtete kalte atmosphärische Luft wird an einer Seite des Eisenbehälters ein Paar Zoll über einer Sohle durch radiale enge Oeffnungen (Düsen) eingeführt, die sich in Stücken des Thonbeschlags befinden. Der Eisenbehälter kann mittelst der unten beschriebenen Vorrichtung so gedreht werden, daß sich die Mündungen dieser Düsen nach Erforderniss unter oder über der Oberfläche des Metalles befinden.

Die Luft muß natürlich mit einer Kraft eingepreßt werden, welche einer Säule flüssigen Eisens das Gleichgewicht hält, deren Höhe der Entfernung der Düsenöffnungen von der Oberfläche des Metalles entspricht (bei Bessemer's Versuchen betrug die Höhe dieser Eisensäule 1½ Fuß).

Fig. 14 ist eine Seitenansicht, Fig. 15 ein Querschnitt und Fig. 16 ein senkrechter Längenschnitt des Eisenbehälters. In Fig. 14 und 16 befindet sich derselbe in seiner tiefsten Stellung, in Fig. 15 ist er halb umgedreht. Fig. 17 und 18 zeigen im Detail die Windleitungsröhren, Fig. 19 bis 22 die Düsen. An den oberen Eisenplatten a a' des Behälters Fig. 16 sind Zapfenlager für die Achsen b b' angebracht, an denen sich der Behälter drehen kann. Bei m' Fig. 15 ist der Thonbeschlag so gestaltet, daß die Schlacken zurückgehalten werden, während das erzeugte Stabeisen mittelst der vorspringenden Lippe n in die Form abfließt. Zu beiden Seiten der Ausgießöffnung befinden sich die Röhren pp für den Austritt der Flammen und gasförmigen Produkte, welche sich während des Processes bilden. Damit die Metalltheile, welche durch die eingepreßte Luft emporgeschleudert werden, nicht entweichen können, sind die Röhren an dem innerhalb des Behälters befindlichen Ende schlangenförmig gewunden usw.“

Auf die im vorstehenden abgedruckte Verfügung vom 18. September antwortete das Rybniker Werk:

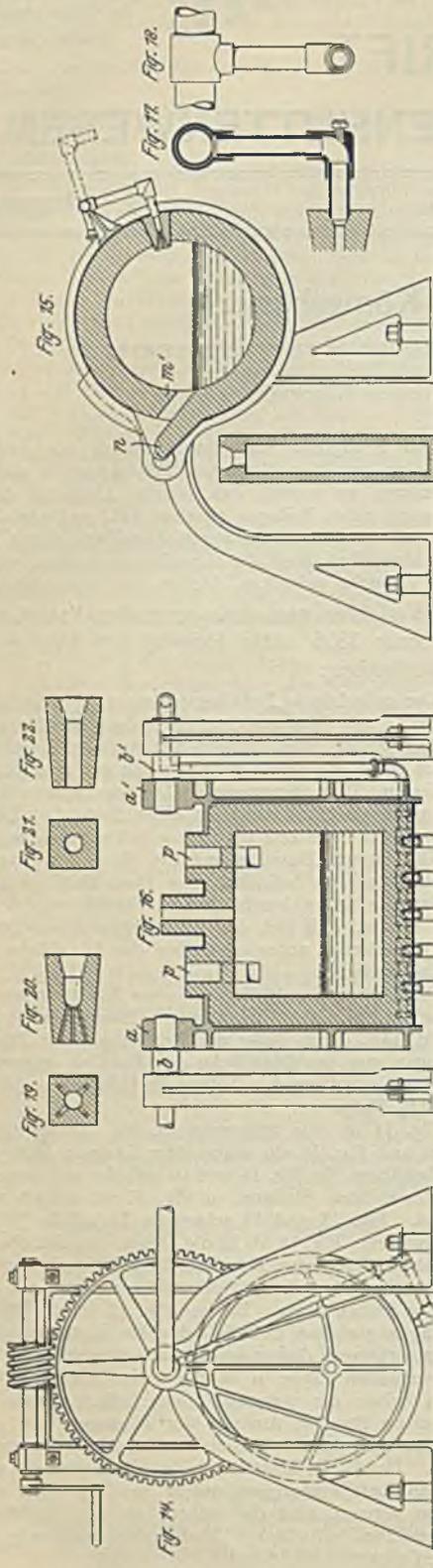


Abbildung 1. Bessemer's Apparat zur Umwandlung des flüssigen Roheisens in Stahl ohne Brennmaterial.

„Die Bessemer'sche neue Fabrikationsmethode für Stabeisen ist eine so durchaus neue und einigen soither gemachten Erfahrungen widersprechende, daß der praktische Hüttenmann von vornherein an der Ausführbarkeit zweifelt. Wenn ihm auch die Richtigkeit der Theorie des neuen Verfahrens nicht entgegen kann, so werden ihn doch Vorkommnisse beim Hochofenbetriebe sowohl als auch bei der Frischerei mit Bedenken erfüllen, denn es ist bei beiden Betriebszweigen einem Jeden bekannt, daß durch das Ausströmen kalter Luft auf das flüssige Eisen ein Oxydiren und Kaltblasen desselben erfolgt, obwohl die sonstigen Bedingungen zur Hitzeerzeugung unveränderlich vorhanden sind. So wird die Annahme einer so überaus großen Hitzeentwicklung, daß das gefrischte Stabeisen in Fluß kommt und darin erhalten wird, bewirkt bloß durch starkes unmittelbares Einströmen von gepreßter Luft in kohlehaltiges Eisen, nicht leicht Glauben finden, sondern sich diesen erst durch gelungene Versuche erkämpfen müssen. gez. Broustedt.“

Da sowohl Rybnik als Malapane und Gleiwitz wegen ungenügender Einrichtungen zur Erzeugung von hochgespannter Gebläseluft nicht in Frage kamen, so wurde beschlossen, die neue Frischmethode auf der Königshütte auszuprobieren.

Am 3. November 1856 schreibt das Kgl. Oberbergamt in Breslau an den Minister von der Heydt:

„Ew. Excellenz berichten wir hiermit in Folge hohen Erlasses vom 29ten v. Mts. V 6709, daß das eigenthümliche Frischverfahren des Bessemer, welches die Times mitgetheilt hat und worauf uns auch Ew. Excellenz unterm 23ten August und 9ten September aufmerksam gemacht haben, sofort von uns in Berathung genommen und Koenigshütte, als das einzige unserer Hüttenwerke erkannt worden ist, um uns über diesen Gegenstand durch selbst angestellte Versuche davon zu überzeugen, ob auf diesem Wege, wenn auch nur annähernd, das von Bessemer versprochene Resultat zu erlangen sei. Nur auf der Koenigshütte wird es uns möglich sein, eine so comprimirt Gebläseluft zu erlangen, als diese Frischmethode verlangt und Koenigshütte würde, wenn auf diesem Wege es auch nur möglich sein sollte, schnell Reineisen zu erlangen, das Werk sein, das selbst in diesem Falle den größten Nutzen von der Bessemer'schen Frischmethode ziehen könnte.“

Wir bemerken, daß bereits von uns zur Ausführung dieser Versuche auf der Koenigshütte alle erforderlichen Vorbereitungen getroffen sind. Wir werden später nicht verfehlen, über den Erfolg zu berichten und uns demnächst auch die zu diesen Versuchen erforderliche Summe, welche sich für jetzt noch nicht bemessen läßt, erbitten.“

Hierauf erfolgt am 16. November die ministerielle Verfügung:

„Auf den Bericht vom 3ten November d. Jhr. genehmige ich hierdurch die Ausführung von Versuchen zur Fabrikation von Schmiedeeisen und von Stahl aus Gußeisen nach dem von Bessemer angegebenen Verfahren auf der Koenigshütte und sehe dem Berichte über das Resultat, sowie der Anzeige der aufgewendeten Kosten behufs der Anweisung seiner Zeit entgegen.“

Der erste Bericht über die Ergebnisse der Versuche erschien schon am 16. März 1857, es ist damit also wohl erwiesen, daß die Königshütte allen anderen Hüttenwerken Deutschlands in der Einführung des Bessemer-Verfahrens vorangegangen war. Der Bericht lautete:

„Zufolge des uns mittelst Ober-Berg-Amtlicher Verfügung mitgeteilte Ministerial Erlasses verfehlen wir nicht, Nachstehendes ganz gehorsamst zu berichten. Zu dem Versuche mit der Bessemer'schen Methode flüssiges Roheisen durch Anwendung eines großen Quantum stark gepreßter Gebläseluft ohne Brennmaterial zu entkohlen, resp. in Stabeisen und Stahl zu verwandeln, bedienten wir uns eines Ofens dessen Construction von der uns zugegangenen Skizze und Beschreibung (Abb. 1) nur darin abwich, daß wir nicht die Formöffnungen horizontal am Boden des Ofens anbrachten, sondern ihnen einen Neigungswinkel von etwa 35° nach demselben gaben. Wir wollten hierdurch verhüten, daß die von dem Gebläsewinde getragene flüssige Eisenmasse bei etwaigen Unterbrechungen der Windströmung durch die horizontalen Öffnungen aus dem Ofen entweichen könnte. Durch diese Abänderung wurde übrigens dem Bessemer'schen Princip kein Eintrag gethan, da 1 tens die Formöffnungen hier ebenfalls am Boden lagen, 2 tens das flüssige Eisen auch bei der geringen und zu Gebote stehenden Windpressung dieselben mindestens 4" hoch überdecken konnte und somit 3 tens der Windstrom durch das Eisen hindurchgehen mußte.

Der von gußeisernen Platten umschlossene Ofen war in seinem oberen Theile gemauert und am Boden wie auch 18" über demselben hinauf aus Masse gestampft, in welcher 7 Oeffnungen für die aus Thon gefertigten $\frac{3}{8}$ " am Rüssel weiten Formen ausgespart waren. An der 8ten Seite befand sich die Stichöffnung. Außerdem war noch über der links neben letzterer liegenden Form eine Oeffnung angebracht, die zum Einlassen des Roh-eisens aus dem neben dem Versuchs Ofen aufgestellten Cupolo Ofen diente. Die etwa 8" in die Formen hineinragenden $\frac{3}{4}$ " weiten Düsen wurden in dieselben eingekittet, um ein Zurückschlagen des Windes zu verhindern.

Nachdem der Ofen vollständig ausgetrocknet und angewärmt war, setzte man ihn mittelst eines, einige Stunden vor dem Versuche eingebrachten Kohlenfeuers in eine starke Hitze, entfernte dann die Kohlen möglichst schnell durch das Stichloch, verschloß dasselbe mit Gestübbe und ließ nachdem das Gebläse im Gango war, ungefähr 8 Ctr. recht hitziges Eisen aus dem Cupoloofen hineinlaufen. Leider war es nicht möglich, die Windpressung über 2 \bar{U} zu steigern. Dessen ungeachtet war die Wirkung auch dieses schwachen Windstroms insofern nicht zu verkennen, als im Anfang des Processes nicht nur ein heftiges Wallen des Eisens mit einem starken Funkensprühen sichtbar wurde, sondern auch die Hitze im Ofen ziemlich groß erschien. Die erwartete Zunahme der letzteren und somit die Aussicht auf ein Gelingen des Versuchs blieb jedoch aus. Nachdem mit dem Aufhören des Zuflusses von Roheisen die Hitze im Ofen den höchsten Grad erreicht hatte, wurde sie von diesem Momente ab merklich geringer, das Funkensprühen und Aufwallen des Eisens wurde schwächer und nach einem Zeitraume von 10 Minuten war schon ein Teil des Eisens im Ofen erstarrt, so daß man schleunigst abstechen mußte um nicht ganz einzufrieren. Das abgestochene Eisen war sehr matt und zeigte sich im Bruche gegen das zum Versuch benutzte Eisen gar nicht geändert.

Eine Wiederholung des Versuchs ergab dasselbe ungünstige Resultat, obgleich wir diesmal die Pressung auf nahe $2\frac{1}{2}$ \bar{U} brachten. Wir kamen daher zu der Ueberzeugung, daß bei einer so geringen Pressung des Windes das Mattwerden des Eisens vor dessen Entkohlung nicht zu verhindern sei, glaubten jedoch durch Übertragung des Bessemer'schen Princip's auf unsere Gasöfen, denen ein ähnliches Princip zu Grunde liegt, einen Weg gefunden zu haben, der uns zu dem für uns sehr wichtigen Ziele, das Roheisen rascher wie bisher zu raffinieren, führen könnte.

Durch den bei unseren Oefen angebrachten Gas-generator hatten wir nämlich das Mittel in der Hand,

dem Ofen beliebig Hitze zuführen zu können und dadurch das Mattwerden des Eisens, welches unsere früheren Versuche scheitern ließ, unmöglich zu machen. Statt der gewöhnlichen 2 Stck. $\frac{3}{4}$ " Düsen ließen wir nun deren 8 von $\frac{5}{8}$ " Φ mit einer Pressung von $2\frac{1}{2}$ \bar{U} auf das flüssig eingeschmolzene Eisen wirken und konnten damit auch fast eine halbe Stunde fortfahren, ehe die Hitze des Eisens merklich abnahm. Ganz vermindern ließ sich die Hitze-Vermindering deshalb nicht, weil durch die Menge des durch die Düsen eingeführten Windes eine sehr große Spannung in dem Flammofen entstand, welche das Zuführen von Gasen in denselben sehr erschwerte, weshalb wir das Raffinieren des Eisens auf die gewöhnliche Art beenden mußten.

Durch Abänderung in der Construction des Ofens ließe sich dieser Uebelstand leicht beseitigen, doch mußten wir auf den Weiter-Verfolg der Versuche auf die angeführte Weise vorläufig verzichten, weil eines theils bei dem großen Mangel an Feineisen für die Alvenslebenhütte der, längere Zeit in Anspruch nehmende Umbau eines unserer Gasöfen nicht gerechtfertigt erschien, andererseits gestattete die gegenwärtig kaum für den Hochofenbetrieb ausreichende Menge Wind keine Verwendung desselben zu anderen Zwecken.

Sobald indeß durch das Anlassen der neuen Gebläse-Maschinen Abhilfe geschehen sein wird, beabsichtigen wir diese Versuche wieder aufzunehmen, welche im Falle des Gelingens eine Massen Production von Reineisen möglich machen, sobald die Gasöfen mit Cupoloöfen in Verbindung gesetzt würden, in denen das Umschmelzen des Eisens geschehen müßte, während in den Ersteren nur das Raffinieren desselben stattfindet."

Dieser erste Bessemer-Apparat, der nach Art der schwedischen Apparate (Abb. 2) feststehend war, muß in der damaligen Feinhütte zwischen Ofen 7 und 8 aufgestellt gewesen sein.

Während einiger Jahre ruhte das Projekt; das Hüttenamt erwähnt nämlich im Jahresbericht am 11. März 1858:

„Die schon im Jahre 1856 begonnenen Bessemer'schen Versuche wurden im vergangenen Jahre fortgesetzt, doch mußten dieselben erfolglos bleiben, da die Hauptbedingung zum Gelingen derselben, nämlich sehr stark gepreßter Gebläsewind, nicht vorhanden war. Ueberdies sind in neuerer Zeit so viele Stimmen für und gegen das Bessemer'sche Verfahren laut geworden, daß es rathsam erscheinen dürfte, diese Versuche, welche, wenn sie zweckentsprechend vorgenommen werden sollen, einen sehr großen Kostenaufwand nöthig machen, so lange bei Seite zu legen, bis die Aussicht auf das Gelingen derselben eine größere als bisher geworden ist."

Zunächst wurde der Bergassessor Ulrich auf eine Informationsreise gesandt, die er im Jahre 1863 antrat. In seinem Reisebericht vom 30. Juni 1863 heißt es:

„In der neueren Zeit hat man in den westlichen Provinzen des Preussischen Staates sowohl, als in Belgien und Frankreich angefangen, dem Bessemerproceß, welcher dort bis vor Kurzem wenig beachtet oder mit Mißtrauen angesehen wurde, eine größere Aufmerksamkeit zu schenken. Mehrere bedeutende Werke sind mit der Einführung desselben beschäftigt und darin zum Theil bereits bis zur Inbetriebsetzung der betreffenden Anlagen gediehen.

Als erstes Erforderniß für die Anlage einer Bessemerhütte ist hiernach die unzweifelhafte Gewißheit zu betrachten, daß sich das an Ort und Stelle zur Verfügung stehende Roheisen, wenigstens als Haupt-

material, — von einem etwa erforderlichen geringen Quantum fremden Roheisens als Zusatz abgesehen — zur Vorarbeitung nach dem Bessemer'schen Verfahren eignet.

Im Allgemeinen lassen sich diese Eigenschaften daher bezeichnen, daß das zu verwendende Roheisen

1. ganz gaar erblasen sein muß,
2. keine erheblichen Mengen schädlicher Beimengungen, wie Schwefel, Phosphor, Silicium pp. enthalten darf,
3. bei einer nicht zu strengflüssigen Beschickung gefallen sein muß,
4. einen großen Theil des Kohlenstoffs in chemisch gebundenem Zustande enthalten muß.

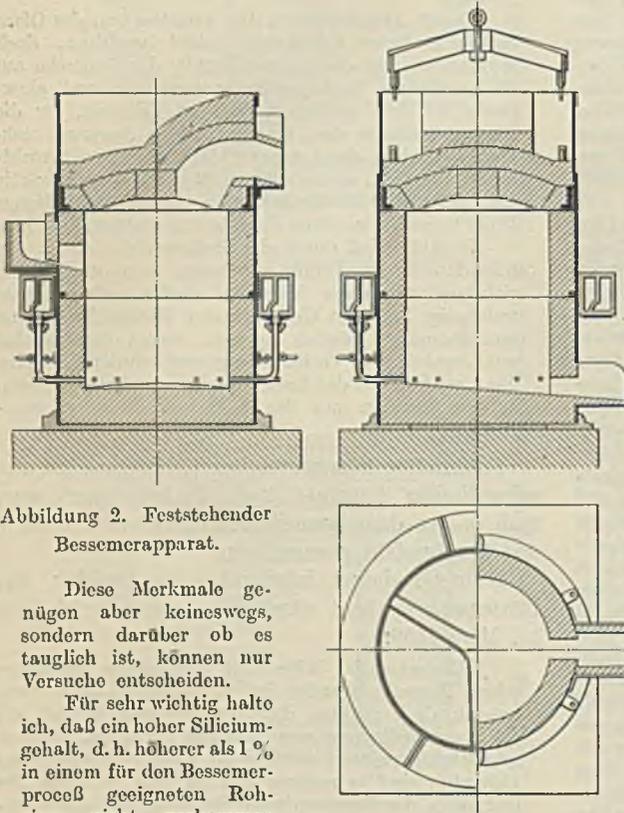


Abbildung 2. Feststehender Bessemerapparat.

Diese Merkmale genügen aber keineswegs, sondern darüber ob es tauglich ist, können nur Versuche entscheiden.

Für sehr wichtig halte ich, daß ein hoher Siliciumgehalt, d. h. höherer als 1 % in einem für den Bessemerproceß geeigneten Roheisen nicht vorkommen darf.

Überall, wo man in den westlichen Provinzen sowohl, wie in Belgien und Frankreich, sich zur Einführung des Bessemerprocesses entschlossen hat, ist dies nach vorherigem Abkommen mit dem Erfinder geschehen und zwar fordert derselbe von Privaten durchweg nur 1000 £. Für diese Summe werden Proben mit dem zu verwendenden Roheisen in Sheffield gemacht, die erforderlichen Pläne und Detailzeichnungen zur Ausführung geliefert, es wird Ingenieuren und Arbeitern gestattet, in dem Bessemer'schen Werke in Sheffield den Proceß zu erlernen und endlich werden auf Verlangen auch die erforderlichen Apparate, Maschinen pp. von England besorgt. Es ist dies also ganz dasselbe, wofür Bessemer von der Königshütte 2000 £ gefordert hat. Nach den üblichen Preisen kostet eine Einrichtung von England bezogen für eine Leistung von 100 Ctr. pro Charge auf 29 120 Rthlr. franco Königshütte.

Da Bessemer in Preußen und Oesterreich kein Patent besitzt, — in letzterem Staate ist dasselbe wegen Nichtausführung erloschen —, so nimmt er denjenigen, welchen er die nöthige Anweisung zur Einführung des Verfahrens gibt, das Versprechen ab, die Einzelheiten

der Zeichnungen und der Manipulationen keinem Fremden, besonders keinem Deutschen, zu zeigen.

Deshalb ist es dem Unterzeichneten nicht gelungen, die speciellen Details zu sehen.

Ueber den Stand des Processes auf den einzelnen Werken ist nun Folgendes anzuführen: Die Inbetriebsetzung hat erst auf dem Werke der Gesellschaft John Cockerill zu Seraing und auf der Gußstahlfabrik von Fr. Krupp bei Essen stattgefunden. Das letztere Werk ist indessen so hermetisch gegen Fremde abgeschlossen, daß man nur durch Erkundigungen in der Umgebung etwas über das, was dort vorgeht, erfahren kann. Als Materialeisen wird dem Vernehmen nach, Siegen'sches und Nassau'sches Holzkohleneisen verwendet. Der Bessemerproceß scheint hier bereits ziemlichliche Fortschritte gemacht zu haben.

In Seraing dagegen hat man mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen. Seit den 2 Monaten, während welcher derselbe unausgesetzt im Gange ist, hat man noch kein irgend brauchbares Produkt erzielt. Wiewohl man die Verwendung des selbsterblasenen Roheisens bald aufgegeben hat und nur das beste englische, aus Rotheisensteinen erblasene Roheisen verarbeitet, so wird doch bei jeder Charge die Qualität eine andere. Die Apparate sind genau nach Bessemer's Angabe ausgeführt, zur Ausfütterung der Schmelzgefäße hat man das Material »Ganister« ebenfalls aus Sheffield kommen lassen, aber es geht bis jetzt nicht.

Es soll nun nächstens ein Ingenieur nochmals nach Sheffield geschickt werden, um bei Bessemer weitere Studien zu machen und die Ursache zu ermitteln, warum es in Seraing nicht geht.

Die Verlegenheit in Seraing ist um so größer, als man in der sicheren Erwartung zu reüssiren bereits Lieferung angenommen hat, bei welcher der Bessemerstahl Verwendung finden sollte.

In Hörde stehen von der Bessemerhütte nur die Umfassungswände.

Der Unterzeichnete glaubt auf Grund der vorstehenden Bemerkungen sich dahin aussprechen zu müssen, daß es rathsam sei, mit den Einrichtungen für den Bessemerproceß auf der Königshütte nicht eher vorzugehen, bis man die Ueberzeugung von der Geeignetheit des dortigen oder eines anderen oberschlesischen Roheisens für die Bearbeitung nach dem Bessemer'schen Verfahren gewonnen hat.

Mittlerweile war von dem Hüttenelven Schlenz ein Projekt unter Mitwirkung des Bauinspektors Treuding ausgearbeitet worden und dem Sektionsrat Peter Tunner in Leoben zur Begutachtung vorgelegt. Der Bergassessor Ulrich, der persönlich die Unterhandlung führte, berichtet hierüber:

„Herr Tunner hob besonders hervor, daß er die Ueberzeugung von einer großen Zukunft des Processes habe. Das englische Verfahren, den Proceß bis zu einer beinahe vollständigen Entkohlung zu treiben und dann den erforderlichen Kohlenstoffgehalt durch Zusatz von hochgekohltem Roheisen wieder hinein zu bringen, zieht er, namentlich bei Anwendung eines nicht sehr reinen Roheisens, dem schwedischen, früher auch in England beobachteten Verfahren vor, wobei die Entkohlung nicht weiter getrieben wird, als es das erzeugende Product erfordert, einmal wegen der größeren Sicherheit in der regelmäßigen Erlangung eines Productes von möglichst gleichem Kohlenstoffgehalt und gleicher Beschaffenheit und zweitens wegen der vollständigeren Abscheidung der schädlichen Bestandtheile.

Zwischen der Anwendung der feststehenden schwedischen Oefen und der Bessemer'schen Sturzöfen findet Tunner keinen erheblichen Unterschied zu Gunsten der einen oder anderen Konstruktion.

Herr Tunner fand in den ihm vorgelegten Analysen von Königshütter und Creuzburgerhütter Roheisen kein Hinderniß, da diese Roheisensorten verhältnismäßig geringere Mengen schädlicher Beimengungen, namentlich S enthalten. Er bemerkte, daß die Steyrerischen Roheisensorten, insbesondere das Turracher, welches zum Bessemer verwendet werden soll, zum Theil einen viel höheren Schwefelgehalt, nämlich bis 0,2 %, habe, während derselbe im Königshütter Eisen 0,046 beträgt und im Creuzburger Eisen fehlt. Auch der Si-Gehalt im Königshütter Roheisen im Maximum 3,1 %, im Creuzburger 0,95 %, ist nicht so hoch, um Bedenken zu erregen. Dagegen warnt Tunner vor der Verwendung des bei rohen Steinkohlen erblasenen Roheisens wegen dessen sehr hohen Siliciumgehalt.

Eine Übertragung der Ausführung der neuen Einrichtung zu Königshütte an den Erfinder bezüglich Ankaufs der Erfahrungen desselben zu dem Preise von 2000 £ fand Tunner nicht gerathen. Geheimnisse seien nicht vorhanden, man brauche nur für ein genügend kräftiges und genug Wind lieferndes Gebläse zu sorgen. In Betreff der Motivirung der Forderung Bessemer's von 2000 £, derzufolge an Private niemals eine so vollständige Auskunft gegeben worden sein solle, bemerkte Tunner, daß diese Angabe nicht korrekt sei. Soviel er wisse, habe Bessemer dem Hörder Verein gegen eine Entschädigung von 1000 £ ganz dasselbe gewährt. Die Auskunft, welche er von Bessemer erhalten habe, sei vielfach entweder absichtlich falsch gegeben, oder er habe die Vorgänge bei seinem Prozesse selbst falsch beurtheilt.

Gegen die Mitwirkung Bessemer's spreche übrigens auch der Umstand, daß derselbe zwar ein sehr genialer aber nicht sehr praktischer Mann sei, außerdem keine Ausdauer in Beseitigung von Hindernissen besitze und sich sehr von augenblicklichen Ideen hinreißen lasse. John Brown habe geäußert, Bessemer würde ohne seine Hülfe sich längst ruinirt haben.

Ueber das ausgearbeitete Project äußerte Tunner folgendes:

Er finde es zweckmäßig, vorerst nicht mit größeren Mengen als 20—30 Centner auf einmal zu operiren. Wenn man gleich mit zu großen Massen arbeitet, so habe man folgende Nachteile:

- a) entstände durch jeden mißlungenen Guß, deren im Anfang bis zur Ermittlung der geeignetsten Eisenqualität viele vorkommen würden, ein viel größerer Schade.
- b) die ersten Anlagekosten kämen außerordentlich hoch.
- c) die sofortige Einrichtung im größten Umfange verhindere spätere zweckmäßige Abänderungen nach den inzwischen gewonnenen Erfahrungen.
- d) man producire sofort kolossale Massen von einem Produkt, wofür man doch nicht auf der Stelle die erforderliche Verwendung habe.
- e) die Schwierigkeit den Proceß richtig zu führen und namentlich den richtigen Zeitpunkt für die Unterbrechung desselben zu erkennen, werde erheblich gesteigert.
- f) die Arbeiten seien viel unsicherer als beim Arbeiten mit kleinen Massen.

Die Anwendung eines gewöhnlichen Krahn's, wie er in dem Project angenommen ist, findet Tunner nicht zweckmäßig. Die einzelnen Operationen ließen sich mit einem Armstrong'schen Krahn viel sicherer und leichter ausführen. Wolle man diesen nicht anwenden, so sei die schwedische Einrichtung vorzuziehen, die große Gußpfanne, nachdem darin abgestochen, beziehungsweise der Recipient darin entleert

worden sei, mit dem Krahn auf einem festen Standpunkte aufzustellen und mit dem auf einen Wagen stehenden Gußformen darunter durchzufahren.

Die zu 18½" angenommene Höhe des Metallbades im Recipienten hält Tunner für zu groß, eine Höhe von 10" sei ausreichend. Eine größere Höhe veranlasse einen sehr bedeutenden Mehraufwand von Gebläsekraft. Die Weite des Recipienten müsse dementsprechend mindestens 3 Fuß angenommen werden.

Nicht zweckmäßig findet Tunner ferner die Anwendung eines Tiegelofens zum Umschmelzen des Zusatz Eisens (Spiegel Eisens) sondern schlägt hierfür einen kleinen Flammenofen vor.

Die Berechnung der Windmenge ist nicht von dem richtigen Gesichtspunkt ausgegangen. Es war von der Annahme ausgegangen, daß zur Ueberwindung der Druckhöhe von 18½" $\frac{1}{3}$ Atmosph. Pressung des Windes erforderlich sei. Um dem Winde die nötige Pressung zu geben, ist eine Windpressung von 1 Atmosph. angenommen worden, sodaß der Wind noch mit $\frac{2}{3}$ Atmosph. aus dem Eisenbade austreten soll. Hiernach ist dessen Durchgangsgeschwindigkeit berechnet und aus dieser und der angenommenen Düsenweite die erforderliche Windmenge berechnet worden. Abgesehen davon, daß bei dieser Berechnung der sehr bedeutenden Reibung des Windes in dem Metallbade und dem nicht minder bedeutenden Einflusse der Veränderung der Zusammensetzung der Gebläseluft durch Absorption sämtlichen Sauerstoffes und der veränderten Temperatur des Windes keine Rechnung getragen ist, sind die gemachten Voraussetzungen bezüglich der Pressung des Windes und des Querschnittes der Düsen von zufälligen Verhältnissen, aber nicht von dem Wesen der Sache entnommen.

Die Tunner'schen Berechnungen dagegen gehen allein von dem Wesen der Sache aus, nämlich von dem Bedarf an Sauerstoff zur Entkohlung einer gewissen Menge Roheisens bis auf einen gewissen Grad und der Befreiung desselben von den vorhandenen schädlichen Bestandteilen. Dieser Bedarf ist für jeden Fall nach den chemischen Analysen besonders zu berechnen. Man erhält z. B.

F	Th.	C	} erfordern zur Verbrennung zu	{	C—g	Th. O
F'	"	S			S—g'	" O
F''	"	P			P—g''	" O
F'''	"	Si			Si—g'''	" O
usw.						

Zu dieser Sauerstoffmenge tritt nun diejenige hinzu, welche durch die Oxydation von etwa 7 % der ganzen Eisenmasse verzehrt wird. Aus dem solcher gestalt ermittelten Gesamtsauerstoffbedarf ergibt sich das Quantum atmosphärischer Luft, welches zum Bessemer eines bestimmten Quantum's Roheisen erforderlich ist.

Da erfahrungsgemäß der Proceß, wenn ein zu hoher Abbrand des Eisens vermieden werden soll, nicht länger als höchstens 20 Minuten dauern darf, so ergibt sich, wieviel Luft in der Minute durch den Recipienten getrieben werden muß.

Das Ergebnis dieser Berechnung stimmt nach Tunner's Beobachtungen auch sehr gut mit den in England und Schweden wirklich angewendeten Windmengen überein. Sie betragen zwischen 450 und 500 Kfs. atmosphärische Luft für 1 Ctr. Roheisen. Tunner behauptet, daß die hierauf bezüglichen Zahlen von Bessemer selbst ganz falsch angegeben würden.

Da hiermit bei gleichzeitiger Verarbeitung von 30 Ctr. Roheisen ein bedeutend größeres Luftquantum pro Min. als 840 Kfs. erforderlich ist (Tunner rechnet auf 1500 Kfs.), so muß die Leistungsfähigkeit der Gebläsemaschine größer sein, als in dem Projekte angenommen ist und um für alle Fälle sicher zu gehen, man die Kraft der Maschine nicht unter 150 Pf. Kr. nehmen dürfe. Er empfiehlt eine Maschine mit 2 Blasecylindern

und hält es ferner für rathsam, in den Zapfen des Recipienten eine Vorrichtung anzubringen, daß bei der Neigung der Wind von selbst abgeschlossen wird.

Die Luftführung in den Recipienten mittelst einer von oben eingetauchten Brause hält Tunner nicht für zweckmäßig.“

Auf Grund dieser Angaben wurde das Projekt umgearbeitet und unter dem 20. Juli 1863 verfügt, daß die neue Anlage in den gegenwärtig unbenutzten Raum der neuen Alvenslebenhütte zu legen ist. Nachdem sich Tunner mit der Anordnung einverstanden er-

2. Das Kippen der Birne soll durch eine Dampfmaschine erfolgen (Abb. 4).

3. Das Gegengewicht auf dem einen Arme des hydraulischen Kranes ist verschiebbar angeordnet.

4. Alle hydraulischen Apparate sind mit einem Akkumulator in Verbindung gebracht.

Die Gebläsemaschine wurde dann am 29. Februar 1864 bei F. A. Egells in Berlin bestellt.

Der hydraulische Gießpfannen-Drehkran (Abb. 5) wurde in Malapane angefertigt. Er hatte

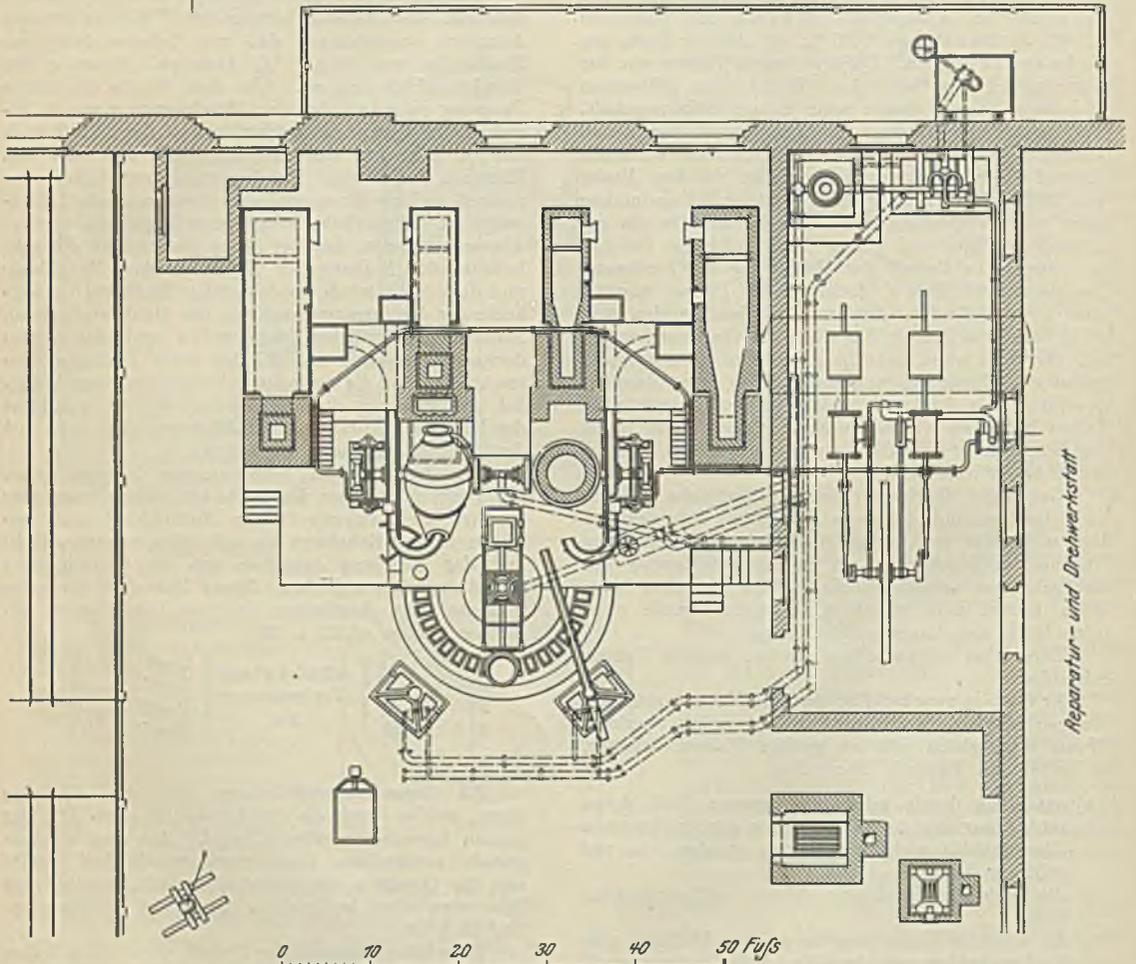


Abbildung 3. Bessemeranlage zu Königshütte (1865).

klärt hatte und diese auch noch von Dr. Hermann Wedding, Berlin, auf Grund seiner Veröffentlichung im 11. Band der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate (1863), begutachtet war, wurde zur Ausführung geschritten, und die Bessemer-Hütte nach Abb. 3 erbaut, und zwar ohne Hilfe Bessemers.

Hierbei waren folgende Punkte maßgebend:

1. Cupolöfen werden zum Umschmelzen des Roh Eisens verworfen, damit das Eisen durch direkte Berührung mit dem Brennmaterial nicht wieder schädliche Bestandteile aufnimmt.

6 Fuß Hub, die Hebelarme waren 9 Fuß lang. Die Gießpfanne nahm 50 Ztr. Eisen auf. Das Gegengewicht war beweglich. Der Wasserdruck betrug 160 \bar{u} a. d. □". Das Heben sollte in $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Minuten geschehen, der Zeitraum von einer Charge bis zur nächsten, in welcher sich also dieselben Bewegungen wiederholen müssen, betrug 5 Stunden. Die Flammöfen sind in Abb. 6 gezeigt. Die Frischbirne und die übrige maschinelle Einrichtung wurden ebenfalls von Egells ausgeführt.

Im Frühjahr 1864 wurde der Bau der ersten Hälfte begonnen und gleichzeitig fortlaufende Versuche

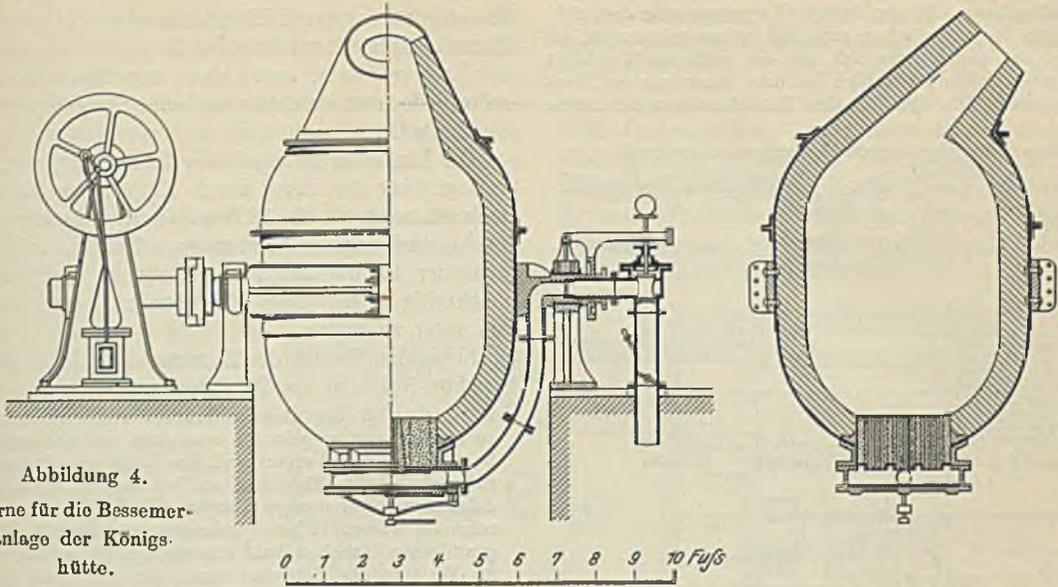


Abbildung 4.

Birne für die Bessemeranlage der Königshütte.

gemacht, ein für die Bessemer-Fabrikation geeignetes Roheisen zu erblasen. Im Herbst des Jahres wurden die Einrichtungen angeliefert und montiert. Allein die Inbetriebsetzung wurde durch das Brechen der Grundplatte des Akkumulators noch einige Zeit verzögert. Minister

Itzenplitz erließ am 15. Dezember folgende Verfügung:

„Aus dem Berichte des Kgl. Oberbergamtes vom 8. ds. Mts. habe ich gerne ersehen, daß die Bessemeranlage zu Königshütte nunmehr soweit vorgeht, daß die ersten Versuche in kürzester Zeit beginnen können.

Wenn man zur Bedienung der Apparate zuverlässige Arbeiter wählt, so wird es nicht schwierig sein, eine pünktliche und präzise Ausübung der gegebenen Befehle und Signale zu erzielen. Wenn auch bei den ersten Chargen mancherlei Erfahrungen gesammelt werden müssen, so erwarte ich doch von der Einsicht der dortigen Beamten, daß durch die richtige Auswahl des Materials und sorgfältige Leitung des Processes ein wirkliches Mißlingen bei keiner Charge eintrete. Das Kgl. Oberbergamt hat übrigens ein genaues Tagebuch über den Verlauf der einzelnen Chargen führen zu lassen, aus welchem Dauer der Frischperioden, der Erscheinungen an Flamme, Funken, das Geräusch usw. vollständig ersichtlich sind und dieses seiner Zeit hierher einzusenden.“

Am 25. Januar 1865 wurde die erste Charge geblasen.

Nachdem schon am 3. Februar eine Bestellung auf eine Kuppelwelle von 40" Länge und 11" Durchmesser aus Bessemerstahl von dem Silesia-Zinkwalzwerk in Lipine aufgegeben worden war, wurde

zwecks weiterer Verwendung des Materials vom Oberbergamt ein Gutachten eingeholt, worauf am 5. Februar berichtet wurde:

„Es sind im Ganzen 3 Chargen mit dem Bessemerapparate gemacht worden, und zwar an drei aufeinander-

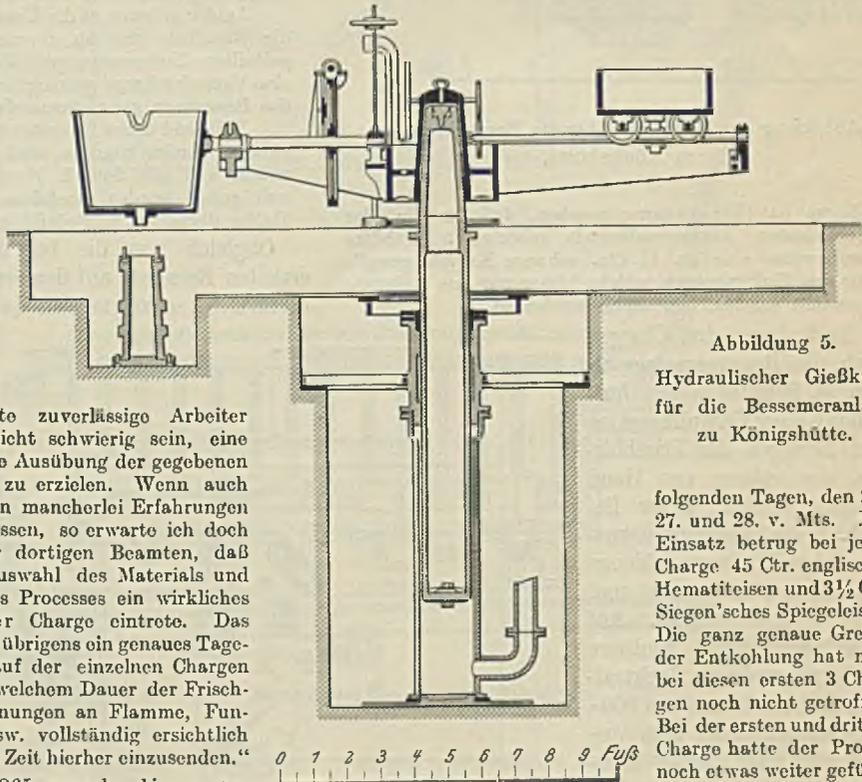


Abbildung 5.

Hydraulischer Gießkran für die Bessemeranlage zu Königshütte.

folgenden Tagen, den 26., 27. und 28. v. Mts. Der Einsatz betrug bei jeder Charge 45 Ctr. englischer Hematiteisen und 3½ Ctr. Siegen'sches Spiegeleisen. Die ganz genaue Grenze der Entkohlung hat man bei diesen ersten 3 Chargen noch nicht getroffen. Bei der ersten und dritten Charge hatte der Proceß noch etwas weiter geführt werden müssen, bei der zweiten dagegen war der richtige Moment schon überschritten. Das bei der zweiten Charge erhaltene Produkt war deshalb mangelhaft, während dasjenige von der ersten und dritten unter Berücksichtigung der bei einem neuen Prozesse anfangs zu überwindenden Schwierigkeiten als ganz befriedigend

gelten kann. Bei der dritten Charge war man dem richtigen Momente schon erheblich näher gekommen, als bei der ersten, was sich aus der größeren Weichheit des Produkts namentlich bei dem Verwalzen zu Blech ergibt. Die Qualität des Produktes von der ersten

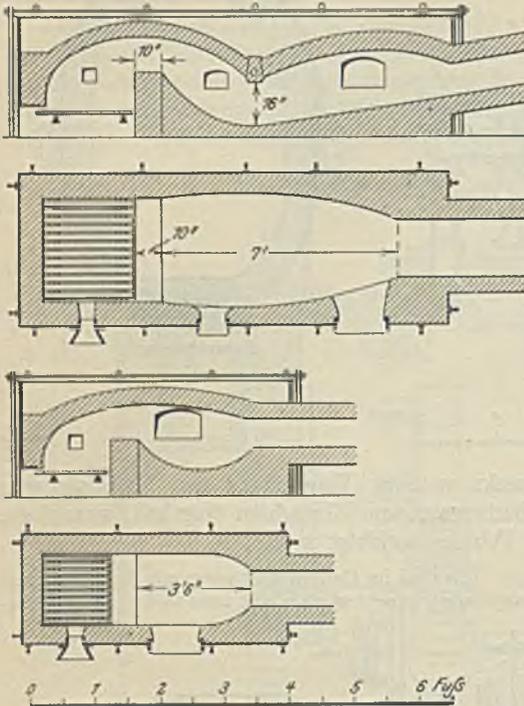


Abbildung 6. Flammöfen für die Bessemeranlage zu Königshütte.

Charge hat Veranlassung gegeben, daß für die, der Schlesischen Aktiengesellschaft gehörige Silesiahütte probeweise eine ca. 11 Ctr. schwere Kupplungswelle für das Zinkwalzwerk, welche bisher nur aus Gußstahl gemacht wurden, hergestellt worden ist.“

Nach diesen drei Chargen blieb die Bessemeranlage bis zum 20. Februar wegen Aufstellung einer Dampfmaschine zum Bewegen der Frischbirnen, die anfangs von Hand gedreht wurden, außer Betrieb. In der Zwischenzeit wurden einige Blöcke zu Schienen und Blechen ausgewalzt und gaben gute Ergebnisse. Auf Veranlassung des Ministers wurde nunmehr ein Spektralapparat bestellt und ein 500-Ztr.-Dampfhammer zum Ausschmieden der Blöcke angefragt.

Am 24. Februar, bei der achten Charge, ereignete sich ein größerer Unfall, wodurch ein Stillsetzen der Anlage erfolgte. Danach bestimmt das

Ministerium unterm 8. März, daß sofort die zweite Birne aufgestellt werden solle, die jedoch, da sie nur zur Reserve diene, durch Hand angetrieben werden sollte; jedoch wurde später noch eine Dampfmaschine nachbestellt.

Das Eingießen des Stahles in die Kokillen geschah anfangs über den Rand durch Kippen der Pfanne, doch schon am 29. Mai 1865 wurde der Vorschlag gemacht, nach englischer Art mehrere Kokillen bei feststehender Pfanne durch eine Oeffnung im Boden, gleichzeitig durch einen Eingußtrichter gemeinsam von unten zu gießen.

Ueber den Betrieb der Bessemerei im Jahre 1865 berichtet Schlenz am 20. Februar 1866:

„Obgleich der Bessemerbetrieb vollkommen neu zu nennen war, so gelangte man doch verhältnismäßig bald dahin, den Verlauf und das Ende des Processes richtig und mit Sicherheit zu beurtheilen, sodaß im Allgemeinen nur wenige Chargen als mißglückt zu verzeichnen waren. Ebenso erlangte man auch bei den praktischen Arbeiten bald die nöthige Sicherheit, was im Verlaufe des Betriebes durch den geringeren Prozentsatz der Stahlabfälle (15,46 % im ersten Semester gegen 3,18 % im 2ten) per 100 \bar{z} Stahl sich mit Evidenz herausstellte.

Dieses Verhältnis würde sich noch günstiger gestaltet haben und auch der Materialverbrauch, der leider im 2ten Semester etwas höher war als im ersten, sich um Einiges reduciren lassen, wenn der Betrieb ununterbrochen hätte fortgesetzt werden können.

Leider geboten es die Umstände, anfangs stets erst die Resultate der im chemischen Laboratorium angestellten Untersuchungen abzuwarten, bevor wieder eine Versuchscharge gemacht werden konnte, und später das Bessemer ganz einzustellen.

Während daher im ersten Semester 30 Chargen ausgeführt werden konnten, sind deren im 2ten nur 8 gemacht und seit dem 3. November die ganze Anlage kalt gelegt worden, nachdem kurz vorher die andere Hälfte derselben betriebsfähig hergestellt war.“

Obgleich nun die bei den ersten Versuchen erzielten Resultate auf den ersten Blick befriedigend erschienen, so zeigte sich doch bei der Weiterver-

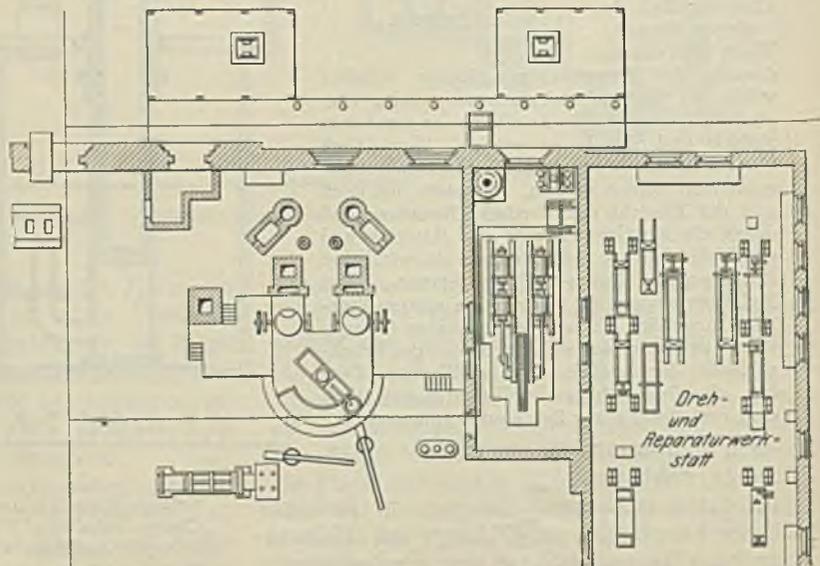


Abbildung 7. Lageplan der Bessemeranlage zu Königshütte.

arbeitung des Materials, daß der Stahl völlig untauglich war und den an ihn zu stellenden Anforderungen nicht genügte.

Es wurden zu Versuchszwecken neun Blöcke verschiedener Chargen an die Firma Borsig gesandt, die sie zu Achsen, Bandagen (Tyres) und Blechen verarbeiten wollte.

Am 26. Oktober 1866 wurde die Bessemeranlage wieder in Betrieb genommen, und es gelang schon nach kurzer Zeit, nachdem die ersten Chargen aus ungarischem Roheisen der Concordiahütte bei Rosenau unter Zusatz von Siegerner

Spiegeleisen günstig ausgefallen waren, aus eigenem Roheisen ein zu den verschiedensten Zwecken, namentlich aber zur Schienenfabrikation durchaus geeignetes Material darzustellen. Es wurden zwar nur 21 Chargen ausgeführt, um nach jeder Charge umfangreiche Versuche mit dem Material anstellen zu können, und hierbei aus 1013 Ztr. Rohmaterial 788 Ztr. Stahl gewonnen. Der Abbrand betrug 19½%. Die Selbstkosten von 1 Ztr. roher Stahlgüsse berechneten sich einschließlich der Amortisation und Verzinsung auf 3 Rthl.

Im Jahre 1867 wurde die Anlage besser ausgenutzt. Es wurden 426 Chargen geblasen aus 27 570 Ztr. Roheisen (wovon 25 646 Ztr. auf der Königshütte selbst erblasen) und 1819,4 Ztr. Siegerner Spiegeleisen. Erzeugt wurden 21 138 Ztr. Blöcke, der Abgang betrug 19,6%, die Selbstkosten 3 Rthl.

22 Sgr. 3,05 Pf. In diesem Jahre wurden Einrichtungen getroffen, die es ermöglichten, das Roheisen direkt aus dem Hochofen flüssig in die Converter zu bringen. Leider trat gegen Ende des Jahres bei Vollbeschäftigung des Walzwerks Dampf-mangel ein, so daß die Bessemeranlage am 26. November stillgesetzt werden mußte.

Zur Herstellung größerer Schmiedestücke wurde nun ein 200-Ztr.-Hammer aufgestellt und dann im Jahre 1868 im April der Betrieb wieder aufgenommen, um einen Posten Stahlschienen für die ober-schlesische Bahn fertigzustellen. Da indessen die vorhandenen Walzenstraßen zu schwach waren und beim Auswalzen von Stahlblöcken häufige Brüche vorkamen, für andere Produkte aber noch kein Absatz vorhanden war, so gab man das Bessemer bald wieder auf und

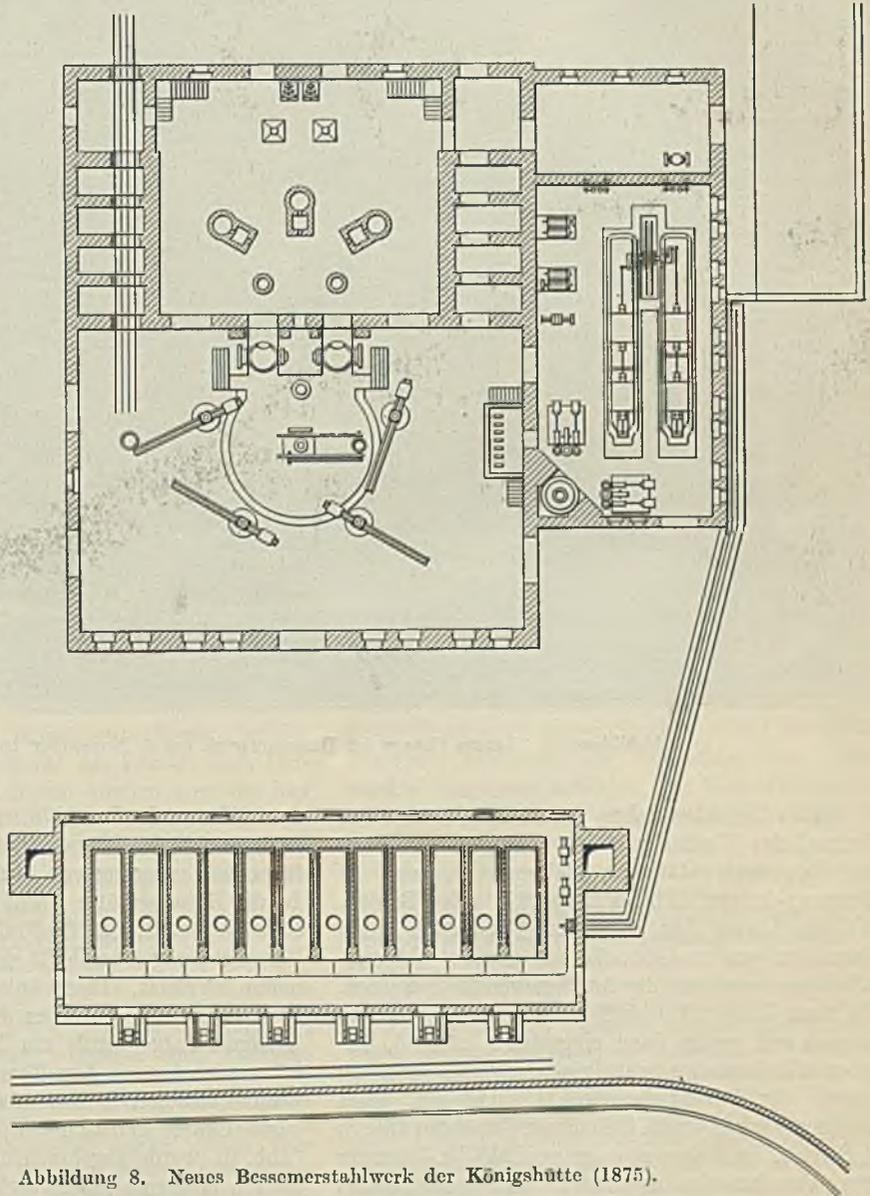


Abbildung 8. Neues Bessemerstahlwerk der Königshütte (1875).

hat nur 269 Chargen, in denen aus 19 334 Ztr. Roh-Spiegeleisen 13 818 Ztr. Stahlerzeugt wurden, geblasen.

In dem betreffenden Jahresbericht der Königshütte heißt es:

„Es ist die auf der Königshütte zuerst ermöglichte Darstellung eines brauchbaren Bessemerstahls aus eigenen Erzen ein für die ober-schlesische Montan-

Industrie epochemachender Fortschritt, dessen Segen erst hervortreten wird, wenn jene Anlagen vollendet sind, die eine volle Ausnutzung eines Betriebszweiges gestatten, welcher einen großen Theil der jetzigen Eisenfabrikate durch haltbareres Material zu ersetzen bestimmt scheint. Aber nur durch Massenproduktion wird in dieser Beziehung dem hiesigen Werke eine Concurrenz möglich sein, da die rheinisch-westfälischen Werke schon jetzt außerordentlich niedrige Preise haben.“

nahm die Erzeugung von Bessemerstahl einen gewaltigen Aufschwung, besonders wurden aber Schienen hergestellt.

Mittlerweile wurde am 26. Oktober 1880 der Bau einer Martinanlage genehmigt, und Mitte des Jahres 1881 kam der erste sauer zugestellte Martinofen von 5 t in Betrieb.

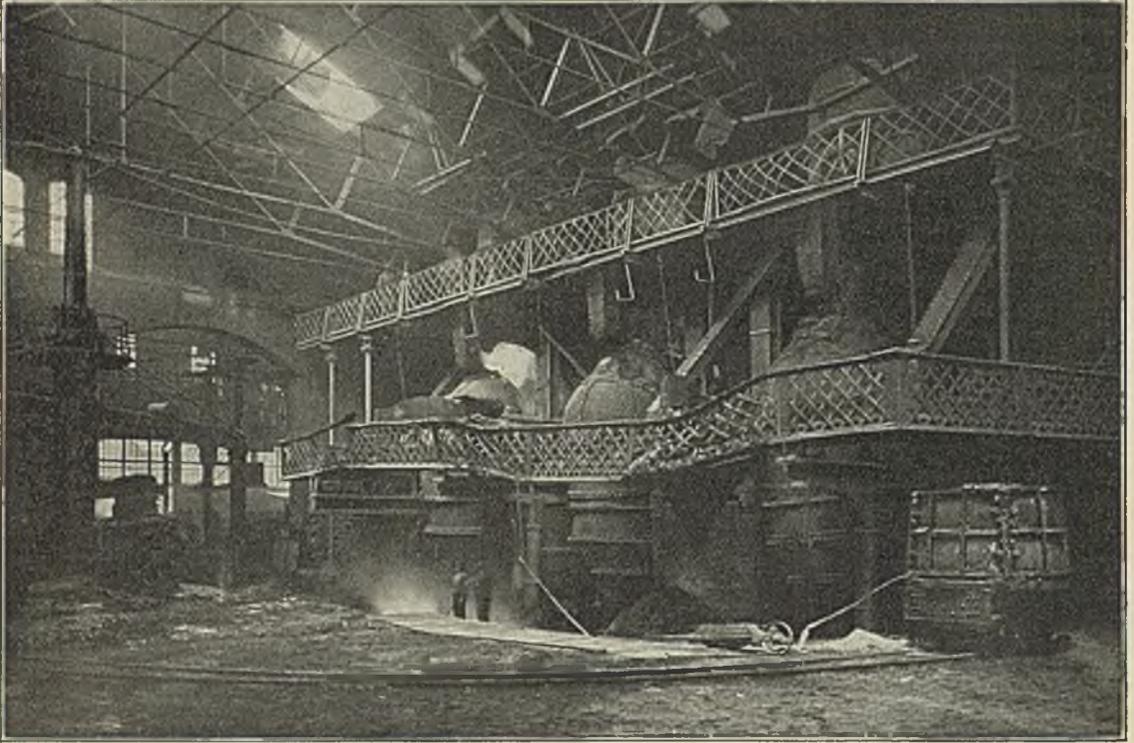


Abbildung 9. Letzte Charge im Bessemerwerk am 5. November 1912.

Da im folgenden Jahre Verhandlungen über den Verkauf des Werkes geführt wurden, so unterblieb der Bau einer stärkeren Walzenstraße, und die Bessemer-Anlage blieb bis Ende 1874 außer Betrieb. Während dieser Zeit waren die Flammöfen durch Kupolöfen ersetzt (Abb. 7), ein zweiter Akkumulator eingebaut und die Aufzüge verstärkt worden. Bis zum Jahre 1880 blieb die alte Anlage noch in Betrieb und wurde dann eingestellt. Am 15. Oktober 1875 kam eine neue Triowalzenstraße in einem Anbau der Alvenslebenhütte II und ein neues Bessemerwerk in einem besonderen Gebäude (Abb. 8) in Betrieb. Im Walzwerk waren zwei 200-Ztr.-Hämmer zum Vorschmieden der Blöcke vorgesehen, da es damals noch für nötig erachtet wurde, alle Blöcke vorzuschmieden. Mit Fertigstellung dieser Anlagen

1883 wurde das 1879 erfundene Thomasverfahren auf der Königshütte eingeführt, und zwar für eine Erzeugung von 25 000 t Blöcken im Jahr. In der Bessemerhütte wurde eine dritte Birne für 10 t eingebaut, die Gießhalle verlängert und ein Dampfgießwagen beschafft, desgleichen eine Dolomitmühle errichtet. Diese Anlage kam im November 1884 in Betrieb, und vom Jahre 1907 ab (die letzte Bessemercharge wurde am 21. März 1907 geblasen) ist nur noch nach dem Thomasverfahren gearbeitet worden, bis am 5. November 1912 auch hier die letzte Charge geblasen wurde. Das Bessemerwerk (Abb. 9) wurde abgebrochen, um Platz zu schaffen für ein modernes Martinwerk, und damit ist wieder ein Stück aus der ruhmreichen Vergangenheit der Königshütte gefallen.

Ueber Quarzite und Silikasteine.

Von Friedrich Wernicke, Spezialingenieur für die feuerfeste Industrie, in Coblenz-Pfaffendorf.

Nachdem lange Jahre hindurch in den einschlägigen Fachzeitschriften nur selten einmal eine kurze Veröffentlichung über das feuerfeste Material erschienen ist, das doch eines der wichtigsten Hilfsmittel des Hüttenmannes ist und bei dessen Betriebskosten eine recht bedeutende Rolle spielt, ist es erfreulich, daß der Arbeitsausschuß der Stahlwerkskommission des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sein Interesse dem feuerfesten Material zugewendet und Gelegenheit zu einer eingehenden Aussprache darüber im Anschluß an einen Vortrag von Dr. O. Lange, Hörde, „Ueber Silikasteine für Martinöfen“* gegeben hat. Dr. Lange ist in der beneidenswerten Lage, gleichzeitig Hersteller und Verbraucher seiner feuerfesten Steine zu sein; in einem solchen Falle gibt ein Mißerfolg nur Anregung zu neuen Versuchen, für welche die nötigen Einrichtungen und Mittel zur Verfügung stehen, und auf diesem Wege ist schließlich ein gutes Ergebnis zu erreichen. Wenn ich in dem Folgenden auf Dr. Langes Ausführungen eingehe, tue ich es nur, um das von ihm Gesagte aus meiner Erfahrung zu ergänzen, in der Hoffnung, die Hüttenleute weiter für die Gelegenheit zu interessieren und den einen oder anderen zu veranlassen, auch seine Erfahrungen bekannt oder weitere Anregungen zu geben.

Die Arbeiten von Professor Grum-Grzimailo** über den Zerfall der Dinassteine und von Dr. Endell† über die Konstitution der Dinassteine sind sicher von großem wissenschaftlichem Interesse und die in letzterer Arbeit enthaltenen Schlußbemerkungen von Wert für die Praxis; dem Hersteller der feuerfesten Steine können aber die hier gefundenen Ergebnisse für seine Zwecke noch nicht viel nützen.†† Dem Hüttenmann ist es ziemlich gleichgültig, ob sich der Quarz seiner Silikasteine

* St. u. E. 1912, 17. Okt., S. 1729/37.

** St. u. E. 1911, 9. Febr., S. 224.

† St. u. E. 1912, 7. März, S. 392.

†† Professor Grum-Grzimailo zieht den Schluß, daß gute Silikasteine aus jeglichem Quarzmaterial, also ebensogut aus authigenen, d. h. auf primärer Lagerstätte gefundenen, kristallinen Quarzen und Quarziten — Gangquarzen und paläolithischen Quarziten — wie aus allothigenen, d. h. auf sekundärer Lagerstätte gefundenen, klastischen — tertiären — Quarziten mit mehr als 94 bis 95 % Kieselsäure hergestellt werden können; diese Schlußfolgerung möchte ich nach meinen Erfahrungen nicht unterschreiben. Wenn meine diesbezüglichen Untersuchungen ihm rechtzeitig bekannt geworden wären bzw. von ihm hätten nachgeprüft werden können, dann würde er diese Ansicht vielleicht nicht ausgesprochen haben. Die Richtigkeit derselben wird erst noch durch sehr eingehende Versuche in den Öfen der Hüttenwerke nachgewiesen werden müssen. Wird sie aber auf diese Weise bestätigt, dann wird dadurch die bisherige Herstellungsweise der Silikasteine bedeutend abgeändert werden. Vor allem aber werden dann die jetzt in verhältnismäßig geringer Ausdehnung gefundenen und deshalb teuren

unter dem Einfluß der hohen Ofentemperaturen allmählich in die ihm wahrscheinlich sehr wenig bekannten Tridymite oder Cristobalite umwandelt, die beide in der Natur außerordentlich selten vorkommen; er verlangt nur eine möglichst lange Haltbarkeit seiner Steine und deshalb für ihre Herstellung die Verwendung der am besten dafür geeigneten Rohstoffe. Der Hersteller der Silikasteine kann nicht erst den Ausfall langwieriger Versuche im Hüttenbetriebe abwarten, um zu wissen, wie sich der von ihm verarbeitete Rohstoff später als fertiger Stein in den Öfen bewähren wird, sondern er muß von dem Rohstoff ausgehen, und er hat deshalb ein Interesse daran, ein Verfahren zu kennen, durch das er seinen Quarzit vor der weiteren Verarbeitung auf die Verwendbarkeit untersuchen und genau bewerten kann, denn er muß dem Hüttenmann von vornherein für die Güte seines Erzeugnisses Gewähr leisten.

Ich habe mich jahrelang bemüht, ein derartiges Verfahren zu finden, nachdem ich zu der Ueberzeugung gekommen war, daß die chemische und pyrometrische Untersuchung so gut wie gar keinen Anhalt für die Bewertung der Quarzite bietet; ich habe dieses Verfahren in der schnell und mit geringen Hilfsmitteln vorzunehmenden mikroskopischen Untersuchung gefunden und darüber gemeinschaftlich mit Dr. Wildschrey, Bonn, in einer im Verlage der Tonindustrie-Zeitung, Berlin, erschienenen Broschüre „Die Untersuchung der Quarzite und die Feststellung ihrer Verwendbarkeit in der feuerfesten Industrie, besonders zur Herstellung von Dinassteinen“ eingehend berichtet. Die Richtigkeit meiner Ansicht über die nicht ausreichende chemische und

Vorkommen der guten tertiären Findlingsquarzite eine ganz bedeutende Entwertung erleiden.

Die Bemerkung von Dr. Endell dagegen, daß die Quarzite, die bei der mikroskopischen Untersuchung eine undulöse Auslöschung (beim Drehen des Objektisches wird die Farbe des einzelnen Quarzindividuums nicht gleichmäßig in seiner ganzen Fläche ausgelöscht, sondern ein dunkler Schatten huselt wellenartig über die Oberfläche hin) auf den einzelnen Quarzkörnern zeigen, zur Silikaherstellung unbrauchbar sind, bestätigt meine schon früher veröffentlichte Beobachtung, daß man diese Erscheinung besonders bei den paläolithischen Quarziten sieht, die einem starken Gebirgsdruck ausgesetzt gewesen sind, und die ich wegen ihrer Mikrostruktur als unbrauchbar bezeichne, während die undulöse Auslöschung bei den guten tertiären Quarziten fast nicht beobachtet wird. Endells Ansicht, daß der dynamische Druck der Gesteinsschichten die Ursache dafür ist, daß solche Körner beim Erhitzen zu Staub zerfallen, muß als richtig angenommen werden. Wahrscheinlich entstehen durch den starken Gebirgsdruck Spannungen in den Quarzkörnern, die sich in hoher Temperatur auslösen und das Zerfallen der Körner verursachen. Auch aus diesem Grunde wird sich die Schlußfolgerung von Professor Grum-Grzimailo als irrig erweisen.

pyrometrische Untersuchung glaube ich durch die von Dr. Lange veröffentlichte Analysenzusammenstellung, die ich noch durch zahlreiche weitere Analysen ergänzen könnte, bestätigt sehen zu können. Wenn man in dieser Zahlentafel* die Zahlen der einzelnen Spalten addiert und dann daraus den Durchschnitt berechnet, so erhält man folgende Durchschnittswerte:

	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %
I. Nordostabhang des Siebengebirges . . .	97,27	1,48	0,40	0,07
II. Westerwald . . .	97,62	1,40	0,37	0,07
III. Linksrhein. Quarzite	98,10	1,30	0,38	0,06
IV. Hessische Quarzite .	98,30	1,23	0,37	0,12

und der Durchschnitt aus diesen 65 Analysen ergibt dann als Zusammensetzung der für die Herstellung von Silikasteinen bewährten Quarzite A:

SiO ₂ . . .	97,82 %	Fe ₂ O ₃ . . .	0,38 %
Al ₂ O ₃ . . .	1,35 %	CaO . . .	0,08 %

Die folgenden Zahlen unbrauchbarer Quarzite ergeben in gleicher Weise zusammengerechnet:

	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %
a) Nordostabhang des Siebengebirges . . .	96,92	1,86	0,95	0,20
b) Westerwald . . .	97,41	2,19	0,36	0,06
c) Linksrhein. Quarzite	97,27	1,96	0,64	—
d) Hessische Quarzite	98,20	1,34	0,32	0,11

und der Durchschnitt aus diesen 24 Analysen ergibt dann als Zusammensetzung der unbrauchbaren Quarzite B:

SiO ₂ . . .	97,25 %	Fe ₂ O ₃ . . .	0,57 %
Al ₂ O ₃ . . .	1,84 %	CaO . . .	0,12 %

Vergleicht man nun die Zahlen unter I und c, II und b, III und d, IV und d miteinander (zu berücksichtigen ist eigentlich noch, daß der Quarzit von Eudenbach unter a einen außergewöhnlich hohen Eisengehalt von 3,05 % und der von Selters unter b einen ebensolchen Tonerdegehalt von 4,40 % besitzt, und daß bei Ausschaltung dieser beiden Zahlen sich die betreffenden Durchschnittszahlen für a und b auf 0,54 und 1,82 % erniedrigen würden), so wird man zwischen diesen Durchschnittszahlen keinen nennenswerten Unterschied finden. Ebenso weichen die Endzahlen unter A und B so wenig voneinander ab, daß man derartige Ergebnisse bei der Analyse von zwei verschiedenen Durchschnittsproben desselben Lagers erhalten könnte, und doch ist das eine Material gut, das andere unbrauchbar.

Der Schmelzpunkt sämtlicher obiger Quarzite liegt bei Segerkegel 35 oder 36, also einer Temperatur von rd. 1770 und 1790 ° C, mit einem Unterschied von nur 20 ° C, der in einer so hohen Gesamttemperatur wohl keine erhebliche Rolle spielt, um so weniger, als manche guten Quarzite bei Segerkegel 35, andere, und zwar unbrauchbare, erst bei Segerkegel 36 schmelzen, letztere also sogar noch etwas feuerbeständiger sind als die ersteren.

Hiernach kann man wohl sagen, daß die Ergebnisse der chemischen und pyrometrischen Untersuchung für unseren Zweck geringen Wert haben.

* A. a. O., S. 1730.

Auch die Herkunft der Quarzite gibt auf unsere Frage keinen Aufschluß, denn wir finden neben den guten tertiären Quarziten auf derselben Lagerstätte unbrauchbare und Uebergänge der letzteren zu den ersteren, was durch ihre Entstehungsweise erklärlich ist. Das makroskopische Aussehen, die Struktur und Farbe der guten Quarzite wechseln etwas; auch die charakteristischen gelben Flecke auf den Bruchflächen finden sich bei den unbrauchbaren Quarziten manchmal in größerer Menge als bei den guten.

Alle diese Kennzeichen und Untersuchungen führen den nicht sehr mit dem Material Vertrauten leicht zu unrichtigen Schlüssen. Betrachtet man dagegen den Dünnschliff eines Quarzits durch das Mikroskop und im polarisierten Licht, so erhält man hier durch das Bild der Mikrostruktur sofort den gewünschten Aufschluß. Unbrauchbare Quarzite (vgl. Abb. 1) zeigen hier stets ein klares, gleichmäßiges Bild, in dem die einzelnen Quarzitindividuen ohne ein amorphes Bindemittel dicht aneinander gelagert liegen. Bei allen brauchbaren Quarziten dagegen (vgl. Abb. 2) sieht man die einzelnen Quarzitindividuen voneinander getrennt in einer opaken Grundmasse, dem Basalzement, eingebettet liegen. Gleichzeitig sieht man im gewöhnlichen bzw. im polarisierten Licht, ob der Quarzit viele oder wenige Verunreinigungen enthält, woraus diese bestehen, und ob ihre Menge so groß ist, daß die chemische Zusammensetzung und der Schmelzpunkt dadurch ungünstig beeinflusst werden, ferner ob deshalb zur Sicherheit die chemische und pyrometrische Untersuchung noch empfehlenswert ist, oder ob die Verunreinigungen in so großer Menge vorhanden sind, daß der Quarzit deshalb schon ohne weiteres verworfen werden muß. Die chemische und pyrometrische Untersuchung ist deshalb nur in besonderen Fällen als Ergänzung der mikroskopischen vorzunehmen, in den meisten Fällen wird sie aber überflüssig sein.

Für ausgeschlossen halte ich es, daß Einschlüsse von Gasen oder Flüssigkeiten die Zerstörung des Gesteines im Feuer verursachen sollten, wie man gelegentlich angenommen hat. Diese Einschlüsse sind auch noch unter dem Mikroskop so klein, die sie umgebenden Gesteinswände aber von solcher Stärke, daß die Einschlüsse im Feuer ganz außerordentliche Kräfte entwickeln müßten, um ihr Gefängnis sprengen zu können, und es ist nicht denkbar, daß so geringe Mengen dazu fähig sein sollten. Gegenüber den hierzu nötigen Kräften muß sogar die Sprengkraft des Dynamits fast als unbedeutend erscheinen.

Zur Vornahme der eingehenden mikroskopischen Untersuchung gehört natürlich ein geübtes Auge; ich habe erst eine große Zahl mir bekannter Quarzite zu Studienzwecken untersuchen müssen, bis ich meine Beobachtungsergebnisse bekannt geben durfte. Seitdem habe ich Gelegenheit gehabt, zahlreiche derartige Untersuchungen für Interessenten von Quarzitlagern vorzunehmen, und es ist mir nicht ein einziger Fall bekannt geworden, in dem mein auf Grund der

mikroskopischen Untersuchung abgegebenes Gutachten sich später bei der Verwendung der betreffenden Quarzite als unrichtig erwiesen hat. Die Qualität eines Quarzitlayers, soweit sich das nicht schon makroskopisch dem Auge bemerkbar macht, wechselt nach meinen Beobachtungen nicht so sehr, als daß die Untersuchung eines guten Handstückes nicht genügende Ergebnisse liefern würde; zur Vorsicht kann man leicht mehrere Stücke untersuchen.

In Ermangelung anderer Erklärungen hörte man früher gelegentlich die Ansicht, daß gute Quarzite

amorpher Kieselsäure gelöst und von den Bergwässern aufgenommen. Diese führten die amorphe Kieselsäure zu schüttigen Quarzsandlagern hin, wo sich die Kieselsäure langsam abschied, die einzelnen Quarzsandkörner umhüllte, wie es uns das Mikroskop zeigt, und sie zu einem festen Gestein, dem „Süßwasserquarz“, verkittete, das wir jetzt als Findlingsquarzit zur Herstellung der Silikasteine benutzen.

Das von Dr. Lange erwähnte Brennen des Rohquarzits wird von einigen Fabriken ausgeübt, von anderen, und zwar sehr bedeutenden, unterlassen,

Abbildung 1 und 2. Schematische Darstellung von unter dem Mikroskop im polarisierten Licht beobachteten Quarziten.

× 80

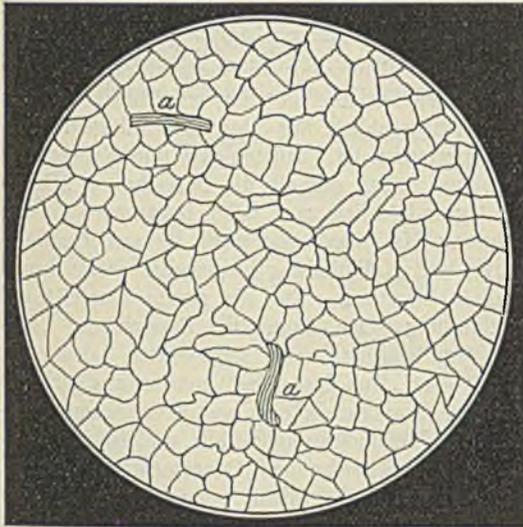


Abbildung 1. Unbrauchbarer Quarzit.

Paläolithischer Quarzit aus dem rheinischen Devon, sogenannter Binger Quarz. Aussehen des Dünnschliffes weißlich, ähnlich dem einer matten Glasscheibe. Im gewöhnlichen Lichte unter dem Mikroskop fast nichts sichtbar. Im polarisierten Lichte sieht man größere authigene kristallinische Quarzindividuen mit ziemlich scharfen Rändern aneinanderstoßend oder durch zackige Ränder miteinander verzahnt. aa = Muskovitfasern (in tertiären Quarziten fehlend und deshalb charakteristisch für paläolithische Quarzite).

nur in der Nähe von Basalten vorkommen könnten, weil sie hier bei dem Durchbruch des feurigflüssigen Basaltes bereits von der Natur gebrannt worden wären und deshalb nun im Feuer nicht mehr wüchsen. Wer einmal Gelegenheit genommen hat, ein Basaltvorkommen zu besichtigen, besonders ein so charakteristisches wie das des Weilbergs bei Heisterbach im Siebengebirge, der konnte sich davon überzeugen, daß sich die Feuerwirkung des flüssigen Basaltes auf eine sehr eng begrenzte Zone um die Durchbruchstelle herum beschränkt hat. Gute Quarzite werden aber erst in weiterer Entfernung, oft viele Kilometer weit, von den Basalten gefunden. Nicht das Feuer hat eine Rolle gespielt, sondern das Wasser: bei der Verwitterung der Basalttuffe wurden große Mengen

× 80

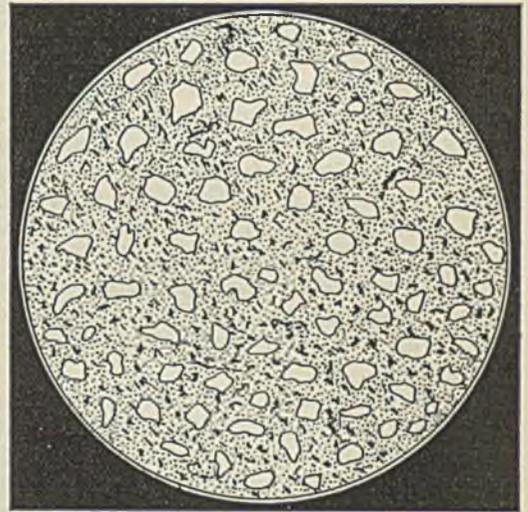


Abbildung 2. Brauchbarer Quarzit.

Tertiärer Quarzit vom Nordostabhang des Siebengebirges. Aussehen des Dünnschliffes eine ungleichmäßige gelbliche wolkige Masse. Im gewöhnlichen Lichte unter dem Mikroskop nur als eine schwach gelblich-bräunliche Masse erscheinend. Im polarisierten Lichte sieht man kleinere allothigene klastische Quarzitindividuen von verschiedener Größe und abgerundeten Formen, einzeln in einer feinkörnigen schwärzlich-opaken Grundmasse, dem Basalzement (bestehend aus amorpher Kieselsäure), liegend.

bzw. sind sie davon abgegangen, weil sie es nicht für erforderlich halten und der Ansicht sind, daß das Brennen der fertigen Steine genügt, um deren weiteres Wachsen auf das nötige Mindestmaß herabzusetzen. Der Rohquarzit wird aber durch das Brennen mürbe und kann dann mit leichteren Kollern vermahlen werden; auch entsteht wohl hierbei eine größere Menge Mehl. Dies und die Verwendungsmöglichkeit leichter Kollernanlagen ist wohl mit der Grund, weshalb der Quarzit an einigen Stellen vor der weiteren Verarbeitung gebrannt wird, wobei die Brennkosten wohl durch die geringere Abnutzung der Maschinen, die leichtere Vermahlungsmöglichkeit und deren geringere Kosten wieder ausgeglichen werden.

Besonders interessant ist die Angabe, daß ein geringer Zusatz von Ton zum Quarzit die Haltbarkeit der Silikasteine nicht ungünstig beeinflussen soll, während man doch annehmen sollte, daß der Ton hier als Flußmittel wirken müsse. Ebenso wertvoll ist die Angabe, daß mit einem Druck von 30 at hydraulisch gepreßte Silikasteine sich vorzüglich bewährt haben. Für die Annahme, daß frisch geformte Silikasteine möglichst heiß und schnell getrocknet werden sollen, liegt wohl kein berechtigter Grund vor. Ich habe seinerzeit mit einer Anlage gearbeitet, in der ein Teil der Steine unmittelbar auf eine hoch erwärmte Trockendarre abgelegt wurde, während ein anderer Teil in auf der Darre stehenden eisernen Gerüsten getrocknet wurde, und habe keinen Unterschied in der Qualität der so getrockneten Steine sehen können. Auch ist mit der Benutzung einer Trockendarre ohne Gerüste eine große Verschwendung von Raum und Brennstoff verbunden. Das direkte Befeuern einer Trockendarre ist aber ebenfalls eine große Verschwendung; an der eben erwähnten Stelle erforderte dies eine jährliche Ausgabe von 10 700 *M.*, entsprechend 1,44 *M.* f. d. t Steine allein für Brennstoff, ungerechnet die Ausgabe für Schürerlöhne. Bei richtiger Anordnung der Anlage läßt sich diese Ausgabe vollständig vermeiden, indem man die Abhitze der Brennöfen durch die Trockendarre nach dem Kamin hin abführt und so die Darre heizt.

Ein Mendheimscher Gaskammerofen wird wohl nur selten zum Brennen von Silikasteinen benutzt und ist wohl nur für einen ganz gleichmäßigen Betrieb zu empfehlen. Bei der hohen Brenntemperatur dürften die durch die Gas- und Luftkanäle vielfach durchbrochenen Zwischenwände der Ofenkammern stark angegriffen werden und dadurch hohe Reparaturkosten entstehen. Interessant wäre es, die Zahlen und den Kohlenverbrauch des Ofens kennen zu lernen. Schon wegen der hohen Baukosten dürfte der Mendheimsche Gasofen die einfachen, in Bau und Unterhaltung billigen sonst üblichen Öfen mit direkter Befuerung kaum verdrängen können.

Auffallend ist in der Analysentafel der als gut bezeichneten Silikasteine die Zusammensetzung des als des bestbewährt bezeichneten Steines Nr. 8, der einen verhältnismäßig hohen Eisengehalt besitzt, dagegen fast keinen Kalk enthält. Die etwaige Verwendung von Silikanit als Bindemittel kann wohl die Analyse nicht in dieser Weise beeinflussen. Sollte hier nicht mit Rücksicht auf die allgemein zur Herstellung der Steine benutzte Kalkmenge ein kleiner Analysenfehler vorliegen?

Mit Recht spricht Dr. Lange fast ausschließlich nur von Silikasteinen. Die Bezeichnung „Dinassteine“ hat heute eigentlich nur noch geschichtliche Bedeutung, und wer nicht zufällig weiß, daß diese Steine ursprünglich zuerst in England aus dem Dinas-

sandstein des Neaththals in Wales angefertigt wurden und erst von dort zu uns gekommen sind, wird sich bei der Bezeichnung „Dinassteine“ nichts denken können. Nachdem wir gelernt haben, uns diese Steine selbst aus unseren qualitativ viel besseren Findlingsquarziten herzustellen, hat der alte Name keine Berechtigung mehr, er richtet sogar nur Verwirrung an. Einige Fabriken haben den Namen für ihre besten Steinqualitäten beibehalten und nennen dagegen ihre Ila-Qualität — z. B. für Kammerbesatzsteine — Silikasteine, andere machen es umgekehrt. Es kann deshalb vorkommen, daß ein Hüttenwerk gewöhnt ist, von einer bestimmten Fabrik beste Silikasteine zu beziehen, von einer anderen unter derselben Bezeichnung eine unbrauchbare Ila-Qualität erhält, wenn es übersehen wurde, bei der Bestellung Angaben über die beabsichtigte Benutzung der Steine zu machen. Aus dem Namen „Silikastein“ ist ersichtlich, daß der Stein hauptsächlich aus kieselsäurehaltigem Rohstoff angefertigt ist. Hüttenleute und Fabrikanten der Steine sollten deshalb die Bezeichnung „Dinasstein“ grundsätzlich ganz fallen lassen und die Bezeichnung „Ia-Silika“ nur noch für aus Findlingsquarzit und Kalkbindung hergestellte Steine bester Qualität benutzen. Für die zweite Qualität mit Kalkbindung wäre dann die Bezeichnung „Ila-Silika“ zu wählen. Die sogenannten „deutschen Dinas“ oder „Tondinassteine“ werden aus geringwertigen Quarzkieseln oder aus devonischen Quarziten mit Tonbindung hergestellt, und deshalb sollte ihre richtige Bezeichnung „Quarztonsteine“ lauten.

Es ist nur zu begrüßen, wenn, wie in der dem Langeschen Vortrage gefolgt Erörterung bemerkt, auch Geheimrat Mathesius sich mit der Erforschung der Ursache des verschiedenen Verhaltens der Quarzite beschäftigen will; je eingehender dies von verschiedenen Seiten geschieht, um so sicherere Ergebnisse werden sich zeigen. Für weitere Untersuchungen wäre es noch von Interesse, festzustellen, woher die bekannten gelben Flecken der Findlingsquarzite stammen, woraus sie bestehen, und welchen Einfluß sie etwa auf die Qualität des Gesteines ausüben. Ferner wäre noch zu untersuchen, ob der Basalzement der guten tertiären Quarzite, der im polarisierten Lichte des Mikroskopes opak erscheint, aus amorpher Kieselsäure besteht, oder ob er, wie Dr. Wildschrey glaubt, ebenfalls ein außerordentlich kleines und deshalb in einem Mikroskop von nur mittlerer Stärke nicht mehr erkennbares, kristallinisches Gefüge besitzt und deshalb hier nur opak erscheint. Zur Beantwortung dieser Fragen genügen meine Einrichtungen und mein Mikroskop nicht mehr, vielleicht nimmt Geheimrat Mathesius Gelegenheit, seine Untersuchungen dahin auszudehnen, und meine bereits vor drei Jahren veröffentlichten Untersuchungsergebnisse nachzuprüfen.

Ueber die Zersetzungstemperatur von Koksofengas.

Von Professor Oskar Simmersbach in Breslau.

(Mitteilung aus der Kokereikommission.)

Bei den bisherigen Untersuchungen über die Verwendung von Koksofengas im Siemens-Martin-Ofen* stellte sich heraus, daß die Vorwärmung des Koksofengases in den Wärmespeichern eine Zersetzung des Gases unter gleichzeitiger nicht unwesentlicher Verringerung des Heizwertes zur Folge hatte. Zwar war wohl von der Generatorgasbeheizung der Martinöfen bekannt, daß das Gas in den Kammern zersetzt wird, wie z. B. aus Zahlentafel 1 hervorgeht, doch belief sich die Verringerung des Heizwertes nur auf etwa 4%, konnte also vernachlässigt werden. Bei der Verwendung von Koksofengas in Mischung mit Hochofengas ergab sich bereits gemäß Zahlen-

Zahlentafel 1. Generatorgas-Analysen.

	Gas vor dem Eintritt in die Gaskammer Vol. %	Gas nach dem Erhitzen in der Gaskammer Vol. %
CO ₂	6,3	5,9
C _n H _m	0,3	0,15
O ₂	0,2	—
CO	22,7	23,7
CH ₄	2,6	0,9
H ₂	13,4	16,1
N ₂	54,5	53,25
	100,0	100,00

Zahlentafel 2. Zusammensetzung und Heizwert des Mischgases.

Bezeichnung	Hochofengas			Koksofengas			Mischgas am Ventil			Mischgas vorgewärmt		
	Vol. %	Gew. %	1 cbm = g	Vol. %	Gew. %	1 cbm = g	Vol. %	Gew. %	1 cbm = g	Vol. %	Gew. %	1 cbm = g
CO ₂	10,6	16,25	209	2,4	9,48	47,3	3,2	6,97	63	3,4	7,69	66,9
C _n H _m	—	—	—	1,8	6,14	30,6	1,6	3,00	27,2	0,4	0,79	6,8
CO	29,4	28,58	367,5	4,6	11,55	57,5	16,8	23,29	210	15,8	22,80	197,5
H ₂	3,0	0,002	0,27	55,1	9,91	49,6	28,6	2,81	25,7	32,2	3,42	29,0
CH ₄	—	—	—	25,5	36,30	181,0	8,6	6,71	61,0	6,4	5,20	45,5
N ₂	57,0	55,16	712,5	10,6	26,62	132,5	41,2	57,22	515	41,8	60,10	552,5
WE/cbm	100	100	1289	100	100	498,5	100	100	902	100	100	901,2
	899	—	—	4266	—	—	2213	—	—	1910	—	—

tafel 2 eine größere Zersetzung, so daß eine Heizwertverminderung bis zu 13% vor sich ging. Untersuchungen endlich mit Koksofengas allein zeigten auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim-Ruhr als Ergebnis, daß Gas mit rd. 4500 WE bei Erhitzung auf 900° C eine Verminderung des Heizwertes von 13% erlitt, bei Erhitzung auf rd. 1000° C eine solche von 14% und bei Erhitzung auf 1065° C eine Heizwertverminderung bis zu 27%; die Gegenüberstellung in Zahlentafel 3 führt dies des näheren vor Augen.

Die Zersetzung beginnt im besonderen schon bei etwa 700° C, wie aus den nachstehenden systematischen Untersuchungen von Koksofengas der Friedenshütte in Oberschlesien hervorgeht (vgl. Zahlentafel 4).

Beim Erhitzen des Koksofengases auf 1000 bis 1060° C, d. h. auf die in der Martinöfenpraxis meist übliche Gaserhitzungstemperatur, wurde hier also ebenfalls eine Heizwertabnahme bis rd. 24% festgestellt. Die Veränderung der Gaszusammensetzung im einzelnen sowie die Heizwertabnahme insgesamt für das Koksofengas und für seine einzelnen Bestandteile im besonderen sind aus den Zahlentafeln 5 und 6 ersichtlich.

Da bei diesen Untersuchungen verschiedene Koksofengase für die einzelnen Temperaturen verwendet

wurden, so daß ein Vergleich untereinander nicht zugänglich erscheint, wurden weitere Versuche über die Zersetzung von Koksofengas beim Leiten über erhitzte Schamotte mit ein und demselben Gas bei steigender Temperatur angestellt. Bei der Versuchsreihe in Zahlentafel 7 blieb die Schamotte, über die das Gas geleitet wurde, jeweilig von dem durch Dissoziation abgeschiedenen Kohlenstoff bedeckt, während bei der Versuchsreihe in Zahlentafel 8 die Schamotte nach jedem Versuch mit Sauerstoff ausgebrannt wurde.

Die Heizwertabnahme stellt sich bei rd. 800° C auf 2 bis 6%, bei 900° C auf weitere 6 bis 13%, bei 1000° C auf weitere 3 bis 7%, bei 1100° C auf weitere 2 bis 9% und bei über 1200° C auf nochmals 14%, und insgesamt ergab sich eine Verminderung des Heizwertes bei Erhitzung auf 1200° C um ein ganzes Drittel. Schaubild Abb. 1 kennzeichnet diese Heizwertabnahme für die einzelnen Temperaturabstände in anschaulicher Weise.

Im Schaubild Abb. 2 wird noch die Zersetzung des Methans bei einem besonders methanreichen Gas vor Augen geführt, wobei das Gas ebenfalls über Schamotte geleitet wurde, die mit Dissoziationskohlenstoff bedeckt blieb. Die Einzelheiten der Zersetzung des methanreichen Gases sind aus Zahlentafel 9 ersichtlich.

* Vgl. St. u. E. 1911, 7. Dez., S. 1992; 21. Dez., S. 2094.

Zahlentafel 3. Koksofengas-Analysen.

I.

Gas vor dem Eintritt in die Gaskammer	Dasselbe Gas beim Austritt aus der Kammer nach Erhitzung auf rd. 900° C
3,4 % CO ₂	2,8 % CO ₂
5,6 „ CO	6,0 „ CO
47,7 „ H ₂	43,5 „ H ₂
30,3 „ CH ₄	25,3 „ CH ₄
4560 WE	3950 WE

Heizwertabnahme rd. 13 %.

II.

Gas vor dem Eintritt in die Gaskammer	Dasselbe Gas beim Austritt aus der Kammer nach Erhitzung auf rd. 1000° C
2,8 % CO ₂	3,8 % CO ₂
7,4 „ CO	8,4 „ CO
44,7 „ H ₂	43,6 „ H ₂
29,9 „ CH ₄	23,3 „ CH ₄
4450 WE	3820 WE

Heizwertabnahme rd. 14 %.

III.

Gas vor dem Eintritt in die Gaskammer	Dasselbe Gas beim Austritt aus der Kammer nach Erhitzung auf rd. 1085° C
2,4 % CO ₂	3,2 % CO ₂
2,0 „ C _n H _m	0,2 „ C _n H _m
4,2 „ CO	9,6 „ CO
51,1 „ H ₂	35,7 „ H ₂
30,2 „ CH ₄	20,5 „ CH ₄
4580 WE	3400 WE

Heizwertabnahme rd. 26 %.

IV.

Gas vor dem Eintritt in die Gaskammer	Dasselbe Gas beim Austritt aus der Kammer nach Erhitzung auf rd. 1085° C
2,6 % CO ₂	2,6 % CO ₂
2,0 „ C _n H _m	0,6 „ C _n H _m
5,0 „ CO	8,8 „ CO
49,9 „ H ₂	35,2 „ H ₂
30,1 „ CH ₄	18,7 „ CH ₄
4560 WE	3300 WE

Heizwertabnahme rd. 28 %.

Was endlich noch die Zersetzung von Aethylen bei verschiedenen Temperaturen anlangt, so beginnt diese schon bei 500° C und ist bei 900 bis 1000° C praktisch schon beendet. Zahlentafel 10, veranschaulicht durch Schaubild Abb. 3, läßt die Zersetzung des näheren erkennen.

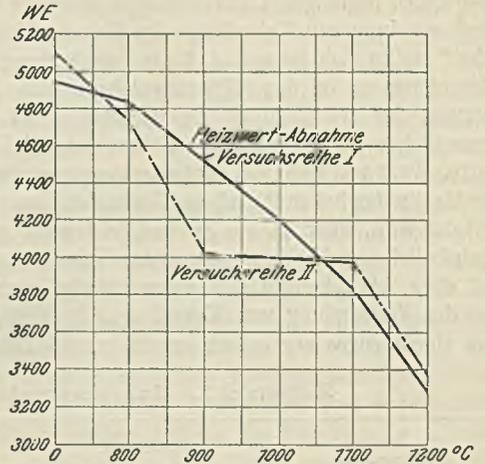


Abbildung 1.

Heizwertabnahme von Koksofengas.

Von Interesse dürften ferner noch neuere Untersuchungen über Gasverbrennung sein, die der Vollständigkeit halber in Zahlentafel 11 nach „Le Génie Civil“* wiedergegeben seien.

Wenn man sich bei den Versuchsreihen in den Zahlentafeln 7 und 8 die Veränderung der Gaszusammensetzung bei der Erhitzung bis 1200° C näher ansieht, so findet man folgendes Bild:

	Versuchsreihe I	Versuchsreihe II
Vermehrung des Wasserstoffs um	75 %	78 %
Vermehrung des Kohlenoxyds um	50 %	129 %
Verminderung des Methans um	77 %	83 %
Verminderung der Kohlensäure um	100 %	100 %
Verminderung der schweren Kohlenwasserstoffe um	100 %	100 %

* 1912, 27. Juli, S. 256.

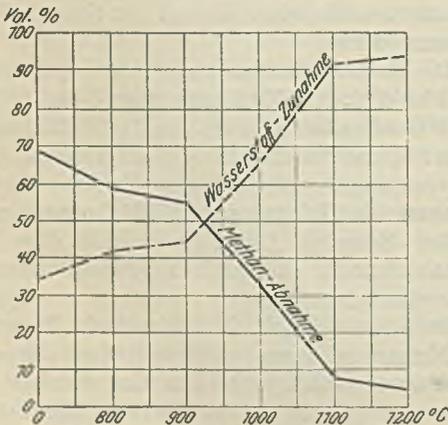


Abbildung 2.

Zersetzung von Methan

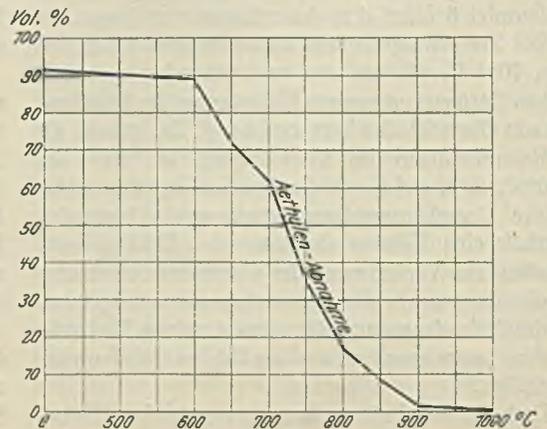


Abbildung 3.

Zersetzung von Aethylen.

Zahlentafel 4. Koksofengas-Analysen.
Gas vor dem Erhitzen.

Probe	Erhitzungs- temperatur °C	CO ₂	C _n H _m	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂
		Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %
1		5,0	1,6	0,6	10,8	49,2	21,3	11,5
2		5,0	1,4	0,4	11,2	43,8	24,6	13,6
3		4,4	0,8	1,2	11,4	54,7	16,4	11,1
4		4,0	1,4	1,2	11,4	54,8	16,4	10,8
5		5,2	1,4	1,0	11,0	48,8	19,5	13,1
6		5,6	1,4	0,6	10,0	45,0	19,8	17,6

Gas nach dem Erhitzen.								
Probe	Erhitzungs- temperatur °C	CO ₂	C _n H _m	O ₂	CO	H ₂	CH ₄	N ₂
		Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %
1	750—760	4,0	0,8	0,6	12,6	50,2	20,5	11,3
2	800	3,0	0,3	0,4	13,3	45,2	23,2	14,6
3	900—940	3,0	0	0	14,8	58,6	11,4	12,2
4	900—940	1,6	0	0	20,0	58,5	7,8	12,1
5	1000—1040	1,2	0	0	19,8	52,6	12,6	13,8
6	1000—1060	0,4	0	0	19,2	60,0	4,8	15,6

Der Schwerpunkt bei den Reaktionen, die durch die Erhitzung des Koksofengases eintreten können, ruht bei der Zersetzung der Kohlenwasserstoffe. Diese scheiden zunächst Kohlenstoff ab, der sich dann mit Sauerstoff verbindet unter Bildung von Kohlenoxyd oder Kohlensäure; ebenso kann er sich aber auch mit Kohlensäure unter Bildung von Kohlenoxyd vereinigen. Des weiteren verbinden sich die Kohlenwasserstoffe unter Einwirkung anderer Gase, z. B. wirkt Kohlensäure auf Methan ein. So fand Lang* bei einem Gemenge von Methan und Kohlensäure:

	Vor dem Erhitzen	Nach dem Erhitzen auf 954 bis 1054°C
I.	33,3% Kohlen-säure	26,8% Kohlen-säure
II.	29,4% Kohlen-säure	20,1% Kohlen-säure
		6,4% Kohlen-säure
		8,2% Kohlen-säure

Zahlentafel 5. Veränderung der Gaszusammensetzung im einzelnen.

Probe	CO ₂ Veränderung		C _n H _m Veränderung		O ₂ Veränderung		CO Veränderung		H ₂ Veränderung		CH ₄ Veränderung		N ₂ Veränderung	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
	1	-1	-20,0	-0,8	-50,0	+0	0	+1,8	+16,65	+1,0	+2,04	-0,8	-3,75	-0,2
2	-2	-40,0	-1,1	-78,5	+0	0	+2,1	+18,75	+1,4	+3,19	-1,4	-5,7	+1,0	+7,35
3	-1,4	-31,8	-0,8	-100,0	-1,2	-100,0	+3,4	+29,80	+3,9	+7,14	-5,0	-30,5	+1,1	+9,90
4	-2,4	-60,0	-1,4	-100,0	-1,2	-100,0	+8,6	+75,50	+3,7	+6,78	-8,6	-52,4	+1,3	+12,04
5	-4,0	-77,0	-1,4	-100,0	-1,0	-100,0	+7,8	+70,90	+3,8	+7,78	-6,9	-35,4	+0,7	+5,32
6	-5,2	-93,0	-1,4	-100,0	-0,6	-100,0	+9,2	+92,00	+15,0	+33,33	-15,0	-75,6	-2,0	-11,33

Zahlentafel 6. Aenderung des Heizwertes von 1 cbm Gas.
Heizwert vor dem Erhitzen.

Probe	Erhitzungs- temperatur °C	Wärmegebende Bestandteile des Gases				Heizwert des Koksofengases WE	Heizwert-abnahme	
		CH ₄ WE	CO WE	H ₂ WE	C _n H _m WE		absolut WE	%
		1	1837	330	1272		227	3666
2	2123	343	1134	199	3799			
3	1413	349	1416	113	3291			
4	1413	346	1420	199	3381			
5	1680	337	1263	199	3479			
6	1708	306	1165	199	3378			

Heizwert nach dem Erhitzen.

Probe	Erhitzungs- temperatur °C	CH ₄ WE	CO WE	H ₂ WE	C _n H _m WE	Heizwert WE	absolut WE	%
1	750—760	1766	385	1300	113	3564	102	2,8
2	800	2000	407	1172	43	3682	177	4,67
3	900—940	985	453	1517	—	2945	346	10,8
4	900—940	673	612	1513	—	2798	583	17,2
5	1000—1040	1087	607	1362	—	3056	423	12,15
6	1000—1060	414	588	1582	—	2584	794	23,6

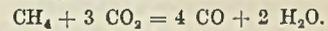
Zahlentafel 7. Aenderung der Gas-Zusammensetzung in Volumprozenten.

Gas-Zusammensetzung vor dem Erhitzen	Temperatur °C	810	900	1010	1100	1210
		Dauer der Einwirkung sek	22	18	14	14
3,4	CO ₂	2,6	2,5	1,1	0,6	0,0
0,7	CO	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0
7,9	CO	8,1	8,7	9,0	11,2	11,8
2,6	C _n H _m	2,2	0,8	0,2	0,0	0,0
31,7	CH ₄	28,9	25,1	24,8	16,0	6,8
42,8	H ₂	49,3	54,6	57,1	65,1	74,9

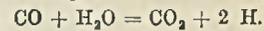
Zahlentafel 8. Aenderung der Gas-Zusammensetzung in Volumprozenten.

Gas-Zusammensetzung vor dem Erhitzen	Temperatur °C	800	900	1000	1100	1220
		Dauer des Erhitzens sek	14	11	12	13
3,4	CO ₂	2,1	1,3	1,0	0,7	0,2
0,9	O ₂	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1
6,3	CO	11,0	12,0	12,9	13,5	14,4
2,7	C _n H _m	2,0	0,2	0,1	0,0	0,0
33,2	CH ₄	27,6	20,2	17,3	15,6	5,5
42,6	H ₂	48,6	58,8	63,7	66,1	75,7

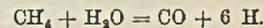
Die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:



Der Wasserdampf kann sich dann wieder mit Kohlenoxyd zersetzen nach der Gleichung:



Auch Methan kann auf den Wasserdampf einwirken nach der Gleichung:



Jedenfalls erklärt sich die verschiedenartige Gasveränderung und die verschiedenartige Heizwertverminderung bei der Erwärmung des Koksofengases hauptsächlich durch die verschiedenartige Einwirkung der einzelnen Bestandteile aufeinander.

* Vgl. Diehmann, Der basische Herdofenprozess, S. 29.

Zahlentafel 9. Zersetzung von Methan beim Leiten über erhitzte Schamotte, die mit Dissoziations-Kohlenstoff bedeckt ist.

Bestand- teil	Ursprüng- liche Zu- sammen- setzung	Nach Erhitzen auf				
		800 ° C	900 ° C	1030 ° C	1100 ° C	1200 ° C
	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %	Vol. %
O ₂	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
CO	0,3	0,7	0,8	0,8	0,5	0,5
C _n H _m	0,7	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0
CH ₄	68,3	58,5	54,3	32,6	7,7	5,8
H ₂	30,4	40,2	44,3	65,4	91,6	93,5
Dauer der Ein- wirkung sek	79	84	79	90	71	

Man geht nach dem Vorstehenden nicht fehl, wenn man in den heutigen Siemens-Martin-Oefen bei Benutzung der Gaskammern zur Koksofengasvorwärmung mit einer Verringerung des Koksofengas-Heizwertes von einem Viertel bis einem Drittel rechnet. Naturgemäß verbindet sich mit der Heizwertverminderung eine Volumen-

vermehrung des Gases, mit dieser aber zugleich wieder im Martinofen eine Vergrößerung der Geschwindigkeit des Gases, wodurch die Verbrennung weniger im Ofen als in den Köpfen bzw. Kammern stattfindet. Zudem hat man hierbei die Undichtigkeit der Heizkammern zu berücksichtigen, so daß der Stickstoffgehalt nicht entsprechend der Volumenvermehrung des Gases fällt, sondern sogar zunimmt, wie dies z. B. bei den Untersuchungen gemäß Zahlentafel 4 zu erkennen ist.

Zahlentafel 10. Zersetzung von Aethylen beim Leiten über Schamotte, die mit Dissoziations-Kohlenstoff bedeckt ist.

Nach Er- hitzung auf ° C	Aethylen	Dauer der Ein- wirkung
	Vol. %	sek
	91,1	ursprüng- lich
500	90,4	45
600	88,9	38
650	71,5	38
700	61,1	36
750	34,3	45
800	16,8	38
850	8,9	36
900	1,1	43
1000	0,3	40

Zahlentafel 11. Gasverbrennungskonstanten.

	Wasser- stoff	Methan	Aethy- len	Aze- tylen	Benzol	Kohlen- oxyd	Leucht- gas	Wasser- gas	Genera- torgas
Gewicht von 1 cbm bei 0 ° C und 760 mm									
QS kg	0,089	0,715	1,252	1,162	3,486	1,251	0,520	0,860	1,260
Oberer Heizwert von 1 cbm . . . WE	3 062	9 547	14 966	13 881	36 016	3 055	5000	2 600	1 100
Unterer Heizwert von 1 cbm . . . WE	2 578	8 581	14 000	13 398	34 566	3 055	4 600	2 400	1 060
Erforderliche Verbrennungsluft . . cbm	2,389	9,556	14,334	11,942	35,827	2,389	5,750	2,500	1,000
Wärmewert* WE	760	813	913	1 035	938	901	681	686	530
Temperatur eines Bunsenbrenners** ° C	1900	2 400	2 400	2 400	2 400	1 740	1 740	1 775	1 300
Verbrennungsgeschwindigkeit† . . m/sek	4,50	0,60	6,15	6,15	6,15	2,00	1,25	2,00	2,00
Entzündungstemperatur an freier Luft °C	580	650	542	406	406	644	580	644	644
	bis 590	bis 750	bis 547	bis 440	bis 440	bis 658	bis 590	bis 658	bis 658

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an:

H. Krüger (Mülheim-Ruhr): Unabhängig von den uns soben vorgetragnen Untersuchungen des Herrn Professors Simmersbach habe ich in den letzten Monaten mit der lebenswürdigen Genehmigung und Unterstützung des Herrn Direktors Wirtz an zwei Siemens-Martin-Oefen auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim-Ruhr ebenfalls eine große Reihe von Versuchen angestellt über das Verhalten von Koksofengas bei der Erhitzung in den Wärmespeichern. Eine Gegenüberstellung dieser beiden Versuchsreihen dürfte Sie interessieren. Ich muß jedoch, um Irrtümer zu vermeiden, vorausschicken, daß auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in den Martinöfen normalerweise nicht mit reinem Koksofengas, sondern mit einer Mischung von Koksofen- und Hochofengas gearbeitet wird.

Bei Gegenüberstellung der Untersuchungen des Herrn Professors Simmersbach und meiner eigenen Versuche ergibt sich im großen und ganzen eine ausgezeichnete Uebereinstimmung der Ergebnisse, besonders hinsicht-

lich des Grades und der Art der stattgehabten Gaszersetzung. Einige Abweichungen, wenn auch nicht sehr erheblicher Natur, scheinen auf den ersten Bliok vorzuliegen hinsichtlich der Temperaturhöhe, bei der diese Zersetzungen vor sich gehen. Es ist jedoch möglich, daß diese Unterschiede nur scheinbare sind, insofern als meines Erachtens bei allen derartigen Untersuchungen die Zeit als ein sehr wesentlicher Punkt berücksichtigt werden muß. Es ist natürlich für das Endergebnis der Zersetzung durchaus nicht einerlei, wie lange Zeit das betreffende Gas bestimmten Temperaturen ausgesetzt gewesen ist; d. h. die Gasgeschwindigkeiten in den Kammern bzw. die Aufenthaltszeiten müssen bei der Kritik der Untersuchungsergebnisse unbedingt Berücksichtigung finden. So ist es z. B. ein großer Unterschied, ob man ein Gas zu Beginn oder am Ende der Charge untersucht; im ersteren Fall hat man viel Gas auf dem Ofen, also große Gasgeschwindigkeit und geringe Aufenthaltszeit, im letzteren Fall weniger Gas, also geringe Geschwindigkeit und große Aufenthaltszeit. Bei ein und demselben Gas wird also die Zersetzung eine verschieden große sein, bzw. derselbe Zersetzungsgrad wird bei verschiedenen Temperaturhöhen liegen. Es wäre also wünschenswert, wenn den Versuchsergebnissen immer ein Vermerk beigefügt würde, wie lange das Gas der betreffenden Temperatur ausgesetzt gewesen ist. Da ich bei meinen Versuchen mit einer verhältnismäßig hohen Gasgeschwindigkeit in den Wärmespeichern arbeitete, ist es leicht erklärlich, wenn die von mir gefundenen Zersetzungstemperaturen etwas höher liegen als bei Herrn Professor Simmersbach, bzw. bei

* Der „Wärmewert“ ist die Anzahl Wärmeeinheiten eines Kubikmeters einer vollständig verbrennbaren Mischung aus Luft und Gas.

** Die Temperatur des Bunsenbrenners versteht sich ohne Vorwärmung des Gases.

† Die Verbrennungsgeschwindigkeit wurde bestimmt in einem Gemisch von Luft und Gas, das nach der Verbrennung noch 2 % Sauerstoff enthielt.

einer bestimmten Temperaturhöhe die Zersetzung noch nicht so weit vorgeschritten ist.

Ferner ist der Grad der Zersetzung und die Temperaturhöhe, bei der die Zersetzung beginnt, eine Funktion der Konzentration der einzelnen Gasbestandteile im Gase. Das gilt besonders hinsichtlich der schweren Kohlenwasserstoffe und des Methans, und zwar scheint der Grad der Zersetzung im direkten, die Temperaturhöhe, bei der die Zersetzung beginnt, im umgekehrten Verhältnis zu stehen zur Konzentration der schweren Kohlenwasserstoffe und des Methans im Gase. Aus der verschiedenen Zusammensetzung der untersuchten Gase können sich also ebenfalls Unterschiede in den Versuchsergebnissen herleiten.

Gestatten Sie, daß ich nun auf die Versuche selbst eingehe. Bei den untersuchten Koksogasen, die 48 bis 50 % Wasserstoff und 20 bis 25 % Methan enthielten, zeigte sich, daß bei Temperaturen von 300° C bereits etwa 20 % der schweren Kohlenwasserstoffe zersetzt bzw. mit dem im Gase vorhandenen freien Sauerstoff oder geringen Mengen angesaugter Luft verbrannt wurden. Bei 450 bis 500° C sind etwa 60 % der schweren Kohlenwasserstoffe verschwunden. Der Rest bleibt meistens unversehrt, scheinbar durch die große Verdünnung geschützt, bis zu Temperaturen von 1200 bis 1400° C. In allen Fällen wurde am Ende der Erhitzung noch ein Gehalt von etwa 0,3 Vol. % festgestellt. Sämtliche übrigen Bestandteile des Gases blieben unversehrt bis zu Temperaturen von 900 bis 950° C. Bei diesen Temperaturen begann dann die Zersetzung derart, daß Methan und Kohlenäure abnahmen, während Wasserstoff und Kohlenoxyd eine Zunahme erfuhren. Ich beobachtete die Zersetzung bis zu 1400° C und fand, daß vor allen Dingen Methan eine außerordentlich starke Abnahme erfährt. So sank es beispielsweise

von 16 % im Anfang	auf 4 % nach der Erhitzung
17 %	6 %
20 %	4 %
23 %	7 %
24 %	8 %
25 %	5 %

In Prozenten des ursprünglichen Wertes ausgedrückt, ergibt dies Abnahmen von 66 %, 63 %, 80 %, 69 %, 68 %, 80 %. Bemerkenswert ist hierbei, daß in keinem Fall die Zunahme des Wasserstoffs und des Kohlenoxyds so groß ist, wie nach der Zersetzung des Methans zu erwarten wäre. Das liegt einerseits daran, daß das Gas zur Kohlenoxydbildung nicht genügend Sauerstoff enthält, also fester Kohlenstoff abgeschieden wird, andererseits daran, daß die Zersetzungsprodukte die verschiedensten, von Herrn Professor Simmersbach bereits angeführten Reaktionen miteinander eingehen.

Die Abnahme des Heizwertes betrug bei Temperaturen zwischen 1240 und 1320° C: 22,4 %, 39 %, 19 %, 32 %, 33 %, 25 %, 30 % usw., je nach der Zusammensetzung des ursprünglichen Gases. Bei Koksogasen mit 50 % Wasserstoff und 20 bis 25 % Methan wurden also ebenfalls Heizwertabnahmen bis zu einem Drittel des ursprünglichen Wertes festgestellt, nur daß bei meinen Versuchen eine so weitgehende Abnahme erst bei rd. 1300° C einsetzte, während bei Temperaturen von rd. 1050° C (wie bei den Angaben von Herrn Professor Simmersbach) die Heizwertabnahme erst 12 bis 20 % beträgt; das eingangs Gesagte dürfte diese Erscheinung jedoch genügend aufklären. Das spezifische Gewicht sinkt natürlich, ebenso der theoretische Luftbedarf, dagegen steigt infolge des Anwachsens des Wasserstoffgehaltes der praktisch zur Verbrennung notwendige Luftüberschuß bedeutend.

Nun noch einige Worte betreffs des wirtschaftlichen Verlustes, den man durch die Zersetzung des Gases bei der Erhitzung, besonders im Siemens-Martin-Ofen, erleidet. Es ist ja durch Herrn Professor Simmersbach bereits darauf hingewiesen worden, daß man den Verlust keineswegs einfach nach der Heizwertabnahme bewerten

darf, da mit der Zersetzung des Gases eine Vermehrung der Gasmenge verbunden ist. Es kommt noch etwas anderes hinzu: Die Abnahme des Heizwertes hat ihre hauptsächlichste Ursache in der Abscheidung von festem Kohlenstoff aus dem Gase. Nun darf man aber nicht vergessen, daß dieser im Gase äußerst fein verteilte Kohlenstoff zum allergrößten Teil — bis auf den Rest, der in den Wärmespeichern hängen bleibt — vom Gasstrom mit fortgeführt wird und in den Herdraum gelangt, wo er bei genügendem Luftüberschuß vollkommen verbrennt, wie ich in einer großen Reihe von Versuchen einwandfrei festgestellt habe. Das verändert natürlich das Wärmebild der Zersetzung im günstigen Sinne.

Demgegenüber muß aber auch gesagt werden, daß die Zersetzung der schweren Kohlenwasserstoffe und des Methans ein endothermischer Vorgang ist; die zur Zersetzung notwendige Wärme wird dem Wärmespeicher bzw. der Wärme des Gases entzogen und geht für den Ofengang verloren. Zieht man also das Gewinn- und Verlustkonto, so kommt auf das Verlustkonto nur

1. die Wärme, die dem Gase durch den endothermisch verlaufenden Zersetzungs Vorgang entzogen wird;
2. die Wärmeenergie des im Wärmespeicher zurückbleibenden festen Kohlenstoffs;
3. die Wärme, die verloren geht bei den Umsetzungen der Gasbestandteile bzw. der Zersetzungsprodukte untereinander.

Dazu muß als indirekter Verlust der nach der Zersetzung zur Verbrennung notwendige höhere Luftbedarf gerechnet werden.

Ich darf vielleicht hier die Anregung geben, daß die Herren, die weiter Gelegenheit haben, diese Frage zu untersuchen, Laboratoriumsversuche anstellen unter genauer Bestimmung der bei der Zersetzung eintretenden Volumzunahme, der Menge des sich abscheidenden festen Kohlenstoffs und des Gehaltes des Gases an Wasserdampf vor und nach der Erhitzung. Erst dann wird es meines Erachtens möglich sein, genauere Zahlen über den tatsächlichen Energieverlust, der mit der Erhitzung des Gases verbunden ist, festzustellen.

Betreffs der bei der Zersetzung sich abspielenden Reaktionen möchte ich noch erwähnen, daß die Dissoziation des Wasserdampfes hier zweifellos eine Rolle spielt. Schon bei Temperaturen zwischen 1100 und 1200° C ist diese recht kräftig. Da man es in den Wärmespeichern aber mit Temperaturen bis 1400° C zu tun hat, wird sich die Dissoziation des Wasserdampfes in der Weise geltend machen, daß der Wasserstoff — das eine Dissoziationsprodukt — frei bestehen bleibt, während der Sauerstoff — das andere Dissoziationsprodukt — reaktionsfähig ist für Kohlenoxyd oder Methan bzw. Kohlenstoff.

Dr. R. Biermann (Mülheim-Ruhr): Ich habe im Auftrage von Herrn Direktor Wirtz auch Versuche gemacht und bin, was die Zersetzung des Koksogases bei hohen Temperaturen anlangt, zu denselben Ergebnissen gekommen. Ich fand die Zersetzung, wie Herr Kruger schon sagte, durchgehends veranlaßt durch den Zerfall der schweren Kohlenwasserstoffe. Das ging schon daraus hervor, daß sich in den Wärmespeichern regelmäßig Abscheidungen von Kohlenstoff vorfanden. Durch mitgerissenen Kohlenstoff hatten sich nicht nur hier, sondern auch in den Gewölben der Oefen Ansätze von Graphitausscheidungen gebildet. Ebenso hatte das Material der feuerfesten Steine durch mehr oder minder starke Bildung von Eisenkarbid gelitten. Herr Professor Simmersbach hat gesagt, der Heizwert vermindert sich um 13 bis 28 %. Ich möchte dem nicht ganz zustimmen und möchte sagen, daß der durch die Zersetzung stattgefundenen, verhältnismäßig hohe Verlust an Wärmeinheiten (vgl. Zahlentafel 3) nur teilweise eintritt. Es muß berücksichtigt werden, daß man bei Beurteilung der Analysenbefunde mit ganz anderen Volumverhältnissen rechnen muß. Es kann — völlige Abwesenheit von

atmosphärischer Luft vorausgesetzt — schließlich nur das Wenige an Heizwert verloren gehen, was demjenigen an ausgeschiedenem Kohlenstoff entspricht. Der abgespaltene Wasserstoff dagegen behält seinen Heizwert unvermindert bei, was unsere praktischen Erfahrungen bestätigen. Die mit der Zersetzung Hand in Hand gehende Vergrößerung des Gasvolumens bedingt natürlich eine größere Gasgeschwindigkeit. Damit aber trotzdem die Heizkraft des durch den Ofen schneller strömenden Gases voll zur Geltung kommt, muß diesem Umstande durch geeignete Anordnung der Heizzüge bei dem Bau des Ofens Rechnung getragen werden. Ich möchte dieses hinzufügen, um Mißverständnissen bei Beurteilung der Analysen vorzubeugen.

Professor O. Simmersbach: Was die Feststellung der Volumenvermehrung des Gases anbetrifft, so spreche ich mir von den Laboratoriumsversuchen nicht viel, weil man im Betriebe immer mit einer Undichtigkeit der Gaskammern zu rechnen hat, was im Laboratorium nicht berücksichtigt werden kann. Was die Wärmebilanz anlangt, die Herr Krüger aufgestellt hat, und die auch im Zusammenhang steht mit den Äußerungen des Herrn Dr. Biermann, so ist das alles richtig, wenn ich bei den Vergleichen den Druck nicht berücksichtige. Wenn ich gleichen Druck annehme, ist eine Heizverminderung da. Aber ich glaube, es geht nicht, daß ich die Gasgeschwindigkeit entsprechend vermindere; richtiger ist, eine Veränderung des Ofens zu treffen, dann läßt sich die Verringerung der Heizkraftabnahme in gewissem Sinne ausgleichen. Wir wissen aber, daß wir bei den 12 m langen Siemens-Martin-Ofen unter einem gewissen Druck nicht hinuntergehen können, sonst streichen die Gase nicht mehr genügend über das Metallbad, und dieses ist bei unseren neuen großen Ofen, die 12 m und noch länger, bis zu 13 und 14 m, sind, von besonderer Wichtigkeit.

Ich glaube, es dürften nun noch einige Betriebszahlen angebracht erscheinen über den Martinofenbetrieb mit Koksfofengas. Ich habe während meiner Studienreise in Amerika große Martinöfen gesehen, unter anderem einen 90-t-Martinofen, der mit kaltem Koksfofengas betrieben wurde. Die Betriebsergebnisse in diesem Ofen, der keine Veränderung in der Bauart aufwies — man nahm, wie das meistens in solchen Fällen geht, einen alten Ofen, der sowieso schon bald zu Ende geht — zeigten auch hier, daß infolge der Höhe der Badtemperatur eine Abnahme der Schmelzzeit sich herausstellte. Bei Neubauten wurde damit gerechnet, daß 10 bis 15 % der Chargenzeit erspart werden. In Seraing, wo ein basischer Ofen von 12½ t Fassung im Betrieb ist, hat Herr Generaldirektor Greiner veröffentlicht, daß die Erzeugungserhöhung über 25 % ausmacht, nur infolge der höheren Temperatur durch Verbrennung von kaltem Koksfofengas. Das sind außerordentlich hohe Ziffern, die meines Erachtens bei Ofen, wo es auf höhere Temperaturen ankommt (Martinöfen, Glashäfen), wesentlich für die Verwendung von kaltem Koksfofengas sprechen.

Dr. R. Biermann: Ich möchte bei dieser Gelegenheit erwähnen, daß wir auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mülheim-Ruhr unsere Martinöfen früher mit Generatorgas betrieben haben. Seit Jahren aber verwenden wir zum Schmelzen nur noch ein Mischgas, bestehend aus Hochfofengichtgas und Koksfofengas in einem Verhältnis, daß dasselbe ungefähr 2000 Wärmeeinheiten besitzt. Wir haben dadurch erreicht, daß nicht nur eine bedeutende Erzeugungssteigerung stattgefunden, sondern daß auch die Lebensdauer der Ofen sich bedeutend gehoben hat, und zwar um mehrere Monate.

Professor O. Simmersbach: Was die Verwendung von gemischtem Gas anlangt, so möchte ich darauf aufmerksam machen, daß man mit derartigen Mischgas im Martinofen qualitativ arbeiten kann, während man mit Generatorgas gewissermaßen nur quantitativ arbeitet. Ich möchte an dieser Stelle besonders Herrn Direktor Wirtz dafür danken, daß er auf diesen Punkt hingewiesen hat. Wenn ich im Martinofen eine zu geringe Temperatur

habe, so kann ich die Erhöhung der Temperatur nicht sofort, sondern nur allmählich bekommen, und nur dadurch, daß ich eine größere Menge Generatorgas zuführe. Wenn ich aber mit Mischgas arbeite, so öffne ich einfach den Koksfofengasschieber, führe mehr Koksfofengas zu und kann so sofort die Temperatur erhöhen, und zwar je nach Bedarf, d. h. qualitativ arbeiten, während ich im anderen Falle nur quantitativ arbeite. Das ist bei Mischgas ein großer Vorteil. Wenn man in der Lage ist, Hochfofengas und Koksfofengas zur Verfügung zu haben, wird man zweckmäßig meines Erachtens Mischgas verwenden; wenn man Koksfofengas allein hat, sollte man es nur in kaltem Zustande zuführen.

Dr. A. Berthold (Bochum): Es wird Sie vielleicht interessieren, daß ich bereits vor einem Jahre derartige Laboratoriumsversuche im Verbrennungsrohr, das mit Schamottkörnern gefüllt war, bei Temperaturen bis zu 1400 ° C angestellt habe. Es ist mir hierbei nicht gelungen, eine wesentliche Zersetzung von Koksfofengas festzustellen. Ich habe ferner weitere Versuche gemacht mit dem bekannten Grubenwetterapparat von Professor Broockmann, Bochum, und habe Leuchtgas einer glühenden Platinspirale ausgesetzt. Auch hierbei gelang es nicht, eine wesentliche Zersetzung von Gas feststellen zu können. Ich glaube, daß eine Zersetzung nur bei Gegenwart von Sauerstoff stattfinden kann. Herr Professor Simmersbach hat soeben ausgeführt, daß er nichts von dem Wert der Versuche im Laboratorium hält, weil im Betriebe die Undichtigkeit der Kammern in Betracht komme. Gerade dieser Undichtigkeit der Kammern glaube ich es aber zuschreiben zu müssen, daß Gaszersetzungen eintreten, indem der Sauerstoff der Rauchgase hinzutritt und dann eine Zersetzung hervorruft. Bei meinen Versuchen im Verbrennungsrohr habe ich wohl eine geringe Ausscheidung von Kohlenstoff beobachtet; sie betrug bei einem Luftgehalt des Gases von 3 % nur 0,23 g Kohlenstoff, was einem Heizwertverlust von 1,86 WE f. d. cbm entspricht.

Dr. R. Biermann: Daß eine Zersetzung von Koksfofengas bzw. Leuchtgas durch Erhitzung erfolgt, ist schon von Bunte vor ungefähr 20 Jahren festgestellt worden. Diese Tatsache ist sogar praktisch verwertet worden von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G.; diese Gesellschaft hat — wenn ich nicht irre — seinerzeit ein Patent erworben, Leuchtgas zu zersetzen, um es für Ballonzwecke nutzbar zu machen. Ich glaube, daß das Verfahren auch heute noch für militärische Zwecke verwendet wird. Wie die Zersetzung bewerkstelligt wird, ist Geheimnis; meines Wissens wird das Gas über glühenden Koks geleitet, wobei dann eine Zerlegung des spezifisch schwereren Methans in seine Bestandteile Kohlenstoff und Wasserstoff stattfindet. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Wasserstoffgehalt des Gases von etwa 40 bis 50 % auf etwa 80 % steigt, was für die Auftriebskraft von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Um die Zersetzung vornehmen zu können, soll nur ein kleiner Apparat erforderlich sein, der leicht mitgeführt werden kann.

Bei meinen Laboratoriumsversuchen habe ich zum Durchstreichen und Erhitzen des Koksfofengases Schamottrohre benutzt und habe, um die Geschwindigkeit des Gases einerseits möglichst herabzusetzen, und um andererseits möglichst viele heiße Anprallstellen zu erzielen, diese mit Schamottstückchen ausgefüllt. Nach dem Erkalten waren nicht nur die Wandungen der Rohre und die Stückchen mit ausgeschiedenem Kohlenstoff bedeckt, sondern letzterer war auch tief in die Poren eingedrungen, so daß die Schamotte mehr oder weniger dunkel gefärbt war. Würde ein solch geschwärztes Stückchen in eine Gasflamme gehalten, so verbrannte der Kohlenstoff alsbald, und das Stückchen wurde wieder weiß wie vorher. Wenn nun der Herr Vorredner zu negativen Ergebnissen — was die Zersetzung anbetrifft — gekommen ist, so liegt das vielleicht daran, daß die Geschwindigkeit des Gases nicht genügend gehemmt worden ist, so daß wohl das Rohr, nicht aber das Gas selbst die erforderliche hohe Temperatur erreicht hat.

Professor O. Simmersbach: Die Versuche von Bunte, die er 1894 angestellt hat, erstreckten sich auf Leuchtgas. Das Leuchtgas wurde durch Porzellanrohre getrieben, die mit Eisenspänen bzw. Koksstückchen gefüllt waren. Bei 1100 bis 1200° C ergab sich folgende Zusammensetzung:

	Vol. %	Nach dem Ueberleiten	
		über Eisen- späno Vol. %	über Koks- stückchen Vol. %
CH ₄	31,9	5,8	1,6
C _n H _m	5,8	—	0,8
H ₂	47,9	81,2	81,4
CO	8,3	5,8	10,2
CO ₂	3,5	1,2	0,9
O ₂	0,9	1,0	0,2
N ₂	1,7	5,0	4,9

Bei der Zersetzung dieses Gases trat eine Volumenzunahme von 1 Volumen auf 1,4 Volumen ein, d. h. fast um die Hälfte, namentlich durch den Zerfall des Methans, das das Doppelte seines Volumens an Wasserstoff liefert.

Es ist dann die Bemerkung gemacht worden, daß der Sauerstoff die Ursache der Zersetzung sei. Wenn Sie gemäß Zahlentafel 9 bei 1000° C keinen Sauerstoff mehr finden, so finden Sie trotzdem eine Verminderung des Heizwertes. Der Sauerstoff an sich kann also nicht die Ursache der Zersetzung sein.

J. Reichel (Friedenschütte): Die Darstellung von Ballongas aus Leuchtgas wurde in Dessau so durchgeführt, daß das Leuchtgas durch stehende, unter 1400° C heiße Retorten, die mit Kleinkoks oder einem Gemisch von

Holzkohle und Koks gefüllt waren, geleitet wurde. Die Zusammensetzung des Leuchtgases war vor der Zersetzung:

Kohlensäure	1,3 %
Sauerstoff	0,2
Kohlenoxyd	5,3 „
Wasserstoff	59,6 „
Methan	24,7 „
Stickstoff	6,3 „
Schwere Kohlenwasserstoffe	2,6 „

Das zersetzte Gas (Ballongas) hatte folgende Zusammensetzung:

Kohlensäure	0,0 %
Sauerstoff	0,0 „
Kohlenoxyd	7,3 „
Wasserstoff	80,7 „
Methan	6,9 „
Stickstoff	5,1 „
Schwere Kohlenwasserstoffe	0,0 „

Die Kosten des Verfahrens betragen 2 bis 3 Pf. f. d. obm Ballongas zuzüglich Erzeugungskosten des gereinigten Leuchtgases.

Vorsitzender A. Wirtz (Mülheim-Ruhr): Ich darf vielleicht an den Bericht des Herrn Professors Simmersbach anschließend kurz bemerken, daß beim Mischgas (Koks-ofengas mit Hochofengas gemischt) die Köpfe und auch die Kammern bedeutend weniger angegriffen werden, als wenn Hochofengas allein verwendet wird. Wir haben in Mülheim die Erfahrung gemacht, daß beim Mischgas die Köpfe und Kammern der Siemens-Martin-Oefen sehr gut halten, und zwar die Köpfe ungefähr doppelt so lange als bei Verwendung von Generatortorgas, während man die Steine der Kammern nach etwa 700 Chargen ohne weiteres wieder gebrauchen konnte.

Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie.

Die stetige Zunahme der deutschen Eisenausfuhr hat auch im abgelaufenen Jahre 1912 angehalten. Es wurden aus dem deutschen Zollgebiet an Eisen und Eisenwaren insgesamt 6 020 902 t ausgeführt, also rund 12% mehr als im Jahre 1911, in dem die Ausfuhr sich auf 5 380 964 t belief. Unter Einbeziehung der Maschinenausfuhr stellte unsere Gesamt-Eisenausfuhr sich auf 6 557 583 t gegen 5 857 184 t im Jahre 1911. Entgegen der Entwicklung in früheren Jahren entfiel diesmal ein ganz erheblicher Teil der Ausfuhrzunahme, nämlich nicht weniger als 27%, auf Roheisen; die Halbzugsausfuhr stieg um 6,7%, diejenige der Walzwerkserzeugnisse um 11,6%, der Eisenwaren um 5,6 und der Maschinen um 12,8%, während die Ausfuhr von Alteisen und Schrott um rund 9% hinter der des Vorjahres zurückblieb.

Die Eiseneinfuhr in das Zollgebiet ist von 602 452 t im Jahre 1911 auf 673 910 t im abgelaufenen Jahre gestiegen, sie hat also ebenfalls annähernd 12% zugenommen, während gleichzeitig die Maschineneinfuhr von 76 129 t auf 77 939 t oder um 2,3% gestiegen ist.

Die Bedeutung unseres Außenhandels in Roheisen hat in den letzten Jahren ganz wesentliche Wandlungen erlebt; während die Roheiseneinfuhr im Verhältnis zur Gesamteinfuhr ständig zurückging, ist der Anteil der Roheisenausfuhr fortgesetzt gestiegen und hat in den letzten Jahren etwa ein Siebentel

unserer Gesamtausfuhr betragen. Die nachstehende Zusammenstellung zeigt, wie sich seit Anfang dieses Jahrhunderts diese Verhältnisse in Deutschland und Großbritannien gestaltet haben.

In % der gesamten Eiseneinfuhr bzw. Ausfuhr betrug:

im Jahre	die Roheiseneinfuhr		die Roheisenausfuhr	
	Deutsch-lands	Groß-britanniens	Deutsch-lands	Groß-britanniens
1901...	57	21,5	5,8	29
1902...	45	20,9	9,8	30,8
1903...	42	10,4	11,2	30
1904...	42,5	10,4	7,4	24,6
1905...	40	9,3	10,4	25,4
1906...	53	7,3	12,3	34,3
1907...	48	10,9	7,3	36,3
1908...	40	6	6,3	30,7
1909...	25	9	10,7	26
1910...	22	12,1	14,9	25,5
1911...	19	9,8	14,2	25,9
1912...	18	10,7	15,5	25,7

In Zahlentafel 1 und Abb. 1 und 2 sind Ein- und Ausfuhr, zusammengefaßt nach den verschiedenen Hauptgruppen, für eine Reihe von Jahren aufgestellt; wegen des Verkehrs in den einzelnen Positionen des Zolltarifs wird auf die in St. u. E. vom 30. Januar d. J. auf S. 216 bis 219 gegebene tabellarische Uebersicht der Ein- und Ausfuhrverhältnisse des letzten Jahres verwiesen. Zahlentafel 2 sowie Abb. 3 und 4 zeigen,

Zahlentafel 1. Deutschlands Eisen-Ein- und Ausfuhr nach Hauptgruppen.

	Des deutschen Zollgebietes Einfuhr in 1000 Tonnen												
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Roheisen, Alteisen, Halbzeug	830	296	177	220	240	205	529	616	409	327	392	422	493
Walzwerkserzeugnisse	76	43	52	54	57	69	112	143	103	90	120	121	118
Eisenwaren	78	59	39	42	46	50	49	54	47	42	48	57	63
Maschinen	99	68	50	59	75	76	80	89	76	68	69	76	78
	Des deutschen Zollgebietes Ausfuhr in 1000 Tonnen												
Roheisen, Alteisen, Halbzeug	224	506	1153	1165	712	971	978	623	893	1120	1410	1655	1911
Walzwerkserzeugnisse	928	1407	1676	1767	1500	1771	1983	2241	2236	2315	2794	2959	3304
Eisenwaren	390	433	480	546	557	606	697	569	602	609	664	763	806
Maschinen	235	214	219	248	266	301	296	332	358	331	401	476	537

wie sich unsere Eisenausfuhr nach den verschiedenen Bestimmungsländern entwickelt hat, wobei namentlich auffällt die verhältnismäßig starke Zunahme der Ausfuhr nach Dänemark, Frankreich, den Niederlanden, Oesterreich - Ungarn, Rußland und der Schweiz. Einen Rückgang wies unsere Eisenausfuhr nach Britisch-Ostindien, China, Japan und den südamerikanischen Staaten auf, deren Anteil in den vorhergehenden Jahren stark gewachsen war. Großbritannien hat wiederum mehr als eine Million Tonnen deutschen Eisens aufgenommen, wohingegen unsere Einfuhr von dort mit 221 038 t noch nicht ein Viertel dieser Menge erreichte.

Nachstehend geben wir die Gegenüberstellung einiger Vergleichszahlen der deutscher und der britischen Eisenausfuhr.

Deutsches Zollgebiet		Großbritannien	
Ausfuhr des Jahres 1912 in Tonnen zu 1000 kg			
Roheisen	1055611	1288989	
Alteisen	180275	127604	
Halbzeug	695240	4258	
Walzwerkserzeugnisse	303845	2796922	
Sonstige Eisenwaren	805931	800860	
	6020902	5018633	
Dazu Maschinen	536681	718408	
Insges.	6557583	5737041	

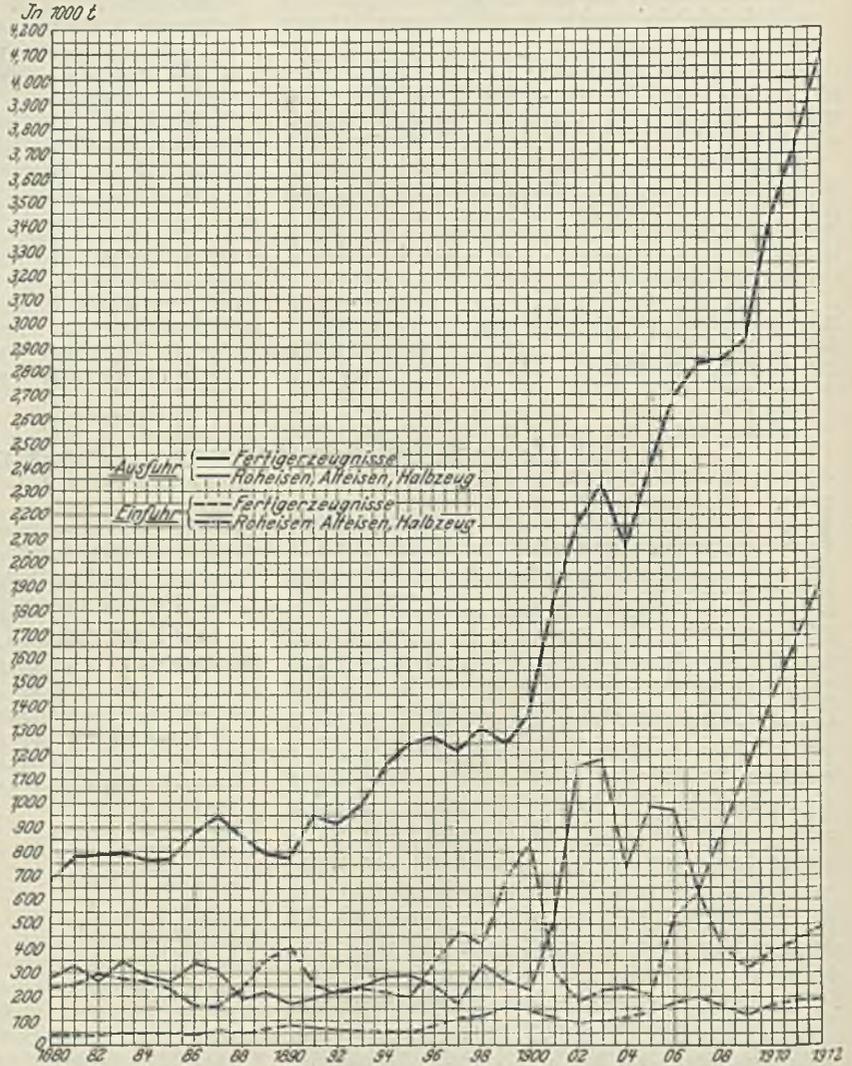


Abbildung 1. Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

Bei einzelnen wichtigen Erzeugnissen stellte sich die Ausfuhr wie folgt:

	Deutsches Zollgebiet	Großbritannien	Deutsches Zollgebiet	Großbritannien
	t	t	t	t
Schienen	523 056	418 721	Draht und Drahtfabrikate	536 064 121 109
Stabeisen, Formeisen, Bandeisen	1 336 755	430 233	Gewalzte Röhren	236 935 182 832
Bleche	472 081	1 445 248	Gußeiserner Röhren	63 876 834 232

Zahlentafel 2. Deutschlands Eisenausfuhr nach verschiedenen Ländern.

	Ausfuhr in 1000 t nach:													
	Belgien	Däne- mark	Frank- reich	Groß- bri- tannien	Italien	Nieder- lande	Oesterr.- Ungarn	Rußland	Schweiz	Spanien	Brit. Ost- indien	China und Japan	Bra- silien u. Argen- tinen	Ver- Staaten
1900	172	51	85	166	71	176	65	109	180	20	35	64	77	10
1901	305	59	85	466	74	280	76	97	145	15	93	84	105	22
1902	403	77	77	817	135	413	53	70	187	16	74	89	86	312
1903	453	84	76	836	130	366	61	59	189	17	97	92	111	295
1904	378	87	93	544	124	307	43	50	222	15	75	87	127	40
1905	507	100	99	723	147	336	70	50	226	13	90	122	209	59
1906	550	85	57	561	203	249	44	35	212	6	72	86	182	18
1907	400	104	83	439	287	315	97	55	276	15	101	149	387	37
1908	366	77	83	544	293	374	258	59	235	11	140	217	266	11
1909	536	93	132	596	302	364	154	42	248	19	102	178	303	31
1910	753	115	150	910	258	386	140	63	262	29	92	227	395	39
1911	726	114	185	1006	269	458	188	99	292	14	128	234	419	28
1912	798	155	236	1024	299	555	349	148	356	25	110	211	381	27

Wesentliche Verschiebungen gegen das Vorjahr sind hier nicht eingetreten; Deutschland ist nach wie vor führend in der Ausfuhr von Halbzeug, Trägern und Draht, während Großbritannien in der Ausfuhr von Blechen und Gußröhren sowie von Maschinen an der Spitze marschiert.

Die deutsche Roheisenausfuhr kommt derjenigen Großbritanniens bereits nahe und in der Ausfuhr gewalzter Röhren haben wir dieses Land inzwischen überholt, wie auch unsere Schienenausfuhr diejenige Großbritanniens wiederum um mehr als 100000 t übertraf. Es wurden an Schienen ausgeführt:

	vom Deutschen Zollgebiet	von Großbritannien
	t	t
1902	366 815	592 880
1903	378 161	617 876
1904	211 049	533 777
1905	284 755	555 390
1906	307 865	467 693
1907	417 094	440 576
1908	331 323	459 761
1909	364 662	589 498
1910	515 722	493 464
1911	520 151	381 573
1912	523 056	418 721

Zum Schluß sei noch eine Uebersicht angeführt über Deutschlands Außenhandel in Eisenerzen.

	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t
1907	8 478 076	3 904 408
1908	7 732 949	3 067 870
1909	8 366 599	2 825 007
1910	9 816 822	2 952 634
1911	10 820 485	2 582 081
1912	12 120 090	2 309 628

Von der Eisenerzeinfuhr des letzten Jahres stammen 3 875 126 t aus Schweden, 3 726 206 t aus Spanien und 2 691 982 t aus Frankreich, das in steigendem Maße zur Deckung unseres Eisenerzbedarfes herangezogen wird. Weiter wurden im verflossenen Jahre

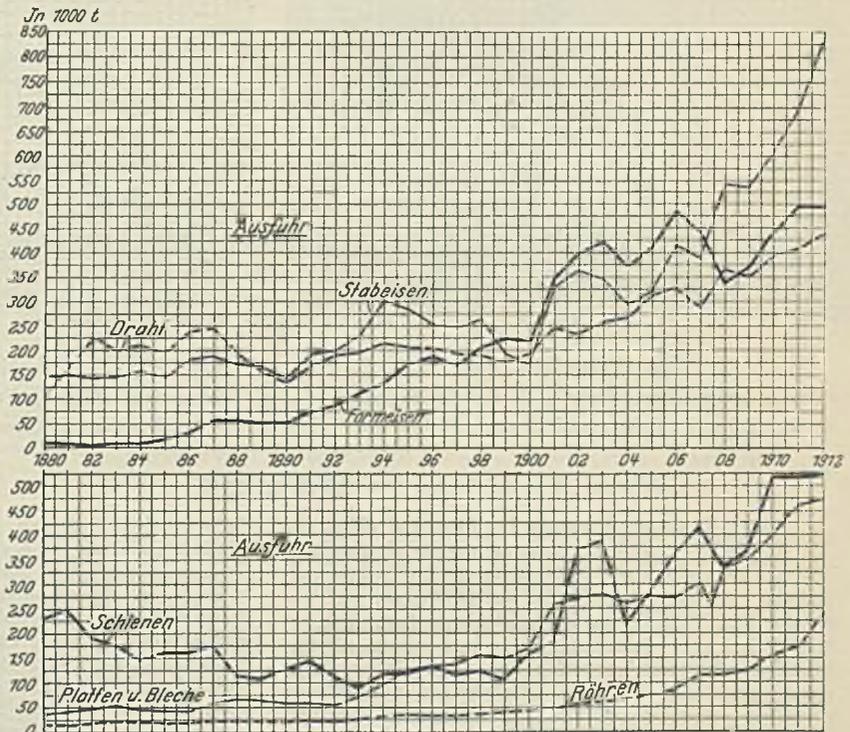


Abbildung 2. Deutschlands Ausfuhr an Formeisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten, Blochen und schmiedeisernen Röhren.

523 125 t Manganerze, die zum überwiegend größten Teil aus Rußland kamen, eingeführt gegen 420 709 t im Jahre 1911.

Den Wert unseres Außenhandels in Eisen für das Jahr 1912 berechnet das Kaiserliche Statistische Amt wie in umstehender Zahlentafel angegeben ist.

	Wert der Einfuhr in 1000 Mark		Wert der Ausfuhr in 1000 Mark	
Eisen- u. Eisen- waren	106 177	100 790	1 173 888	1 012 233
Maschinen . .	73 278	71 012	628 071	544 397
Eisenerz . . .	199 981	178 573	7 034	8 787
Manganerz . .	21 134	17 007	714	717

Der Wert der gesamten Ausfuhr im deutschen Spezialhandel belief sich 1912 auf 9,03 Milliarden Mark und 1911 auf 8,22 Milliarden Mark, der Anteil der oben angeführten Warengruppen war demnach 1912 20% und 1911 19%, wobei die Ausfuhr an elektrotechnischen Erzeugnissen, Fahrzeugen, Feuerwaffen usw., die im verflossenen Jahre mehr als 400 Millionen Mark betrug, außer Ansatz geblieben ist.

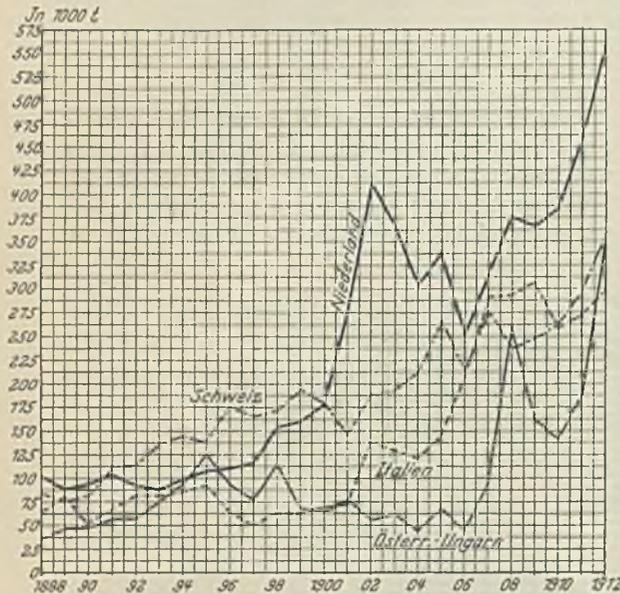


Abbildung 3.

Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Italien und Oesterreich-Ungarn.

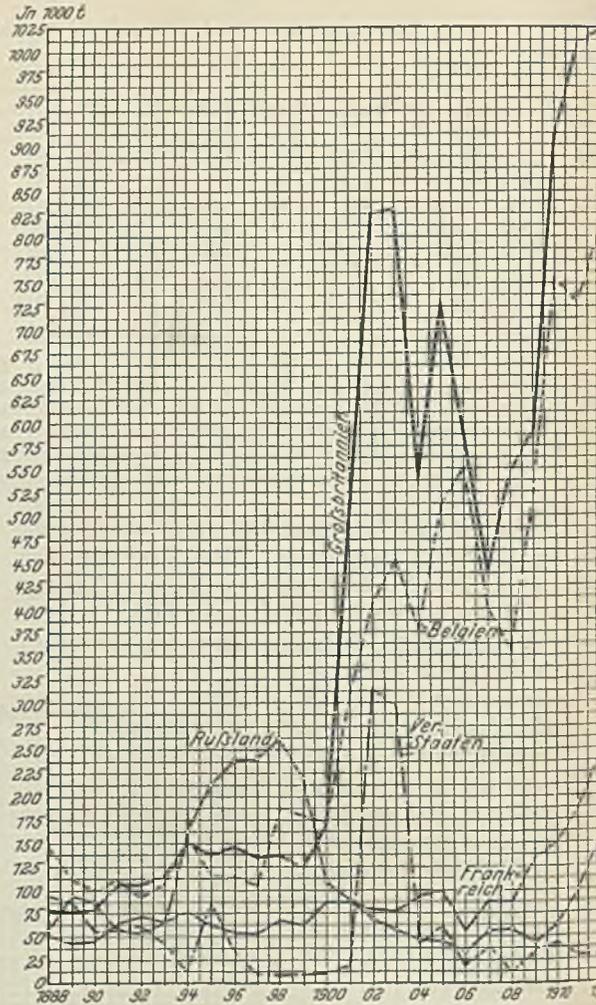


Abbildung 4. Deutschlands Eisenausfuhr nach Großbritannien, Belgien, Frankreich, Rußland und den Ver. Staaten von Nordamerika.

Umschau.

Neuere Umsteuerungsventile für Regenerativöfen.

In „The Iron and Coal Trades Review“* findet sich die Beschreibung einer Umsteuerglocke, die unter dem Namen „Dyblie“ in Amerika große Verbreitung gefunden hat. Die Bewegungsvorrichtung (vgl. Abb. 1) besteht aus zwei einfachwirkenden hydraulischen Zylindern, zwischen welchen auf gemeinsamer Kolbenstange der Steuernocken sitzt. Indem die schrägen Steuerflächen desselben unter einem mit der Glocke verbundenen Rollenpaar hin und her geschoben werden, heben und senken sie die Glocke, während der wagerechte Teil der Steuerfläche dazu dient, die Glocke während des Drehens in gehobener Lage zu halten. Ein am Steuernocken befestigter Zapfen greift in eine mit dem Glockenboden verbundene Gabel ein und bewirkt durch Anschlagen an die eine oder andere Zinke derselben die Drehung der Glocke. Diese Vorrichtung bietet nichts grundsätzlicher Neues, da ähnliche Ausführungen in Deutschland bereits bekannt sind.** Eine beachtenswerte Neuerung ist jedoch

die ausgiebige Kühlung der Glocke. Dieselbe besitzt nämlich nicht nur eine doppelte Scheidewand, sondern auch einen doppelten Mantel; der so geschaffene Hohlraum ist mit Wasser angefüllt, so daß auch der Glockenboden mit einer Wasserschicht überdeckt ist. Diese Art der Kühlung ist recht zweckmäßig, da sie vollkommen gleichmäßig wirkt und nicht aufhört, wenn aus irgendeinem Grunde der Kühlwasserzufluß eine vorübergehende Unterbrechung erleidet. Sie ist daher einer bloßen Barrieselung der Glocke vorzuziehen, da letztere niemals gleichmäßig sein kann, bei Unreinigkeiten im Kühlwasser sofort versagt und die Glocke gefährdet, ganz abgesehen von der kostspieligen und lästigen Wartung, die die Reinhaltung der Spritzlöcher erfordert. Unbedingt zu verwerfen ist, daß sich die Glocke nach vollendeter Umsteuerung auf den Untersatz aufsetzt, weil hierdurch der innere Wasserraum vom Kühlwasserzufluß abgeschnitten wird, sich stark erwärmt und große Dampfmengen in das Gas entsenden muß. Die beschriebene Glocke auch als Luftumsteuerungsorgan anzuwenden, wie in Amerika, ist unzweckmäßig, da die Siemensklappe hierfür vollkommen genügt, einfacher und leichter zu bedienen ist. Von dem

* 5. Juli 1912, S. 7.

** Vgl. St. u. E. 1910, 10. Aug., S. 1305.

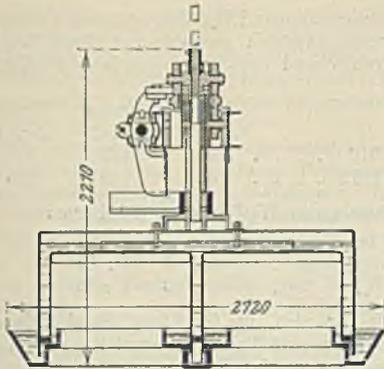
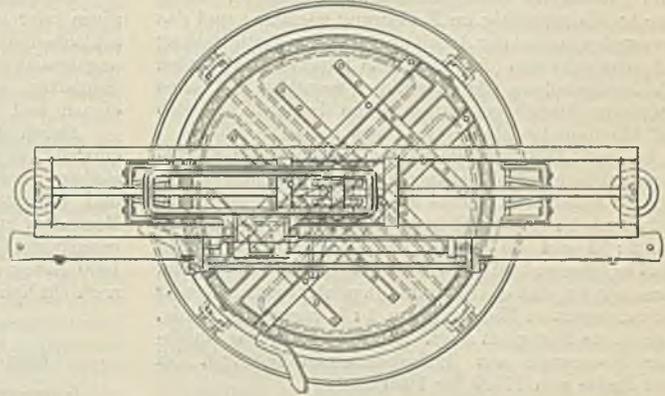
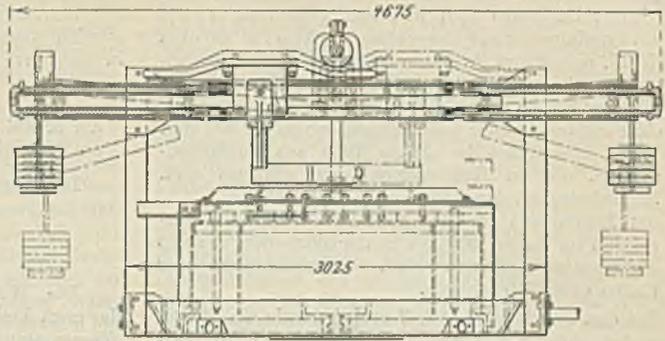


Abbildung 1.

Umsteuerglocke „Dyble“ von Julian Kennedy, Sahlin & Co. in Sheffield.



beschriebenen Ventil, das von Julian Kennedy, Sahlin & Co., Sheffield, ausgeführt wird, sollen fast 200 Stück teils in Amerika, teils in England im Betrieb bzw. bestellt sein.

Einen neuen Weg schlägt die Firma Zimmermann & Jansen in Düren, Rhld., ein, indem sie bei ihrem in Abb. 2 dargestellten Umsteuerventil auf den Wasserverschluß mit allen seinen Nachteilen verzichtet und eine Art Vierweghahn anwendet. Der hohle, gußeiserner, wassergekühlte Flügel ist mit geringem Spiel in das Gehäuse eingepaßt, so daß eine etwaige Ausdehnung desselben kein Festklemmen verursacht. Der am Gehäuse sich niederschlagende Teer bewirkt eine vollkommene Abdichtung. Ein Festklemmen desselben soll nicht stattfinden; es muß jedoch darauf geachtet werden, daß das Kühlwasser mit einer bestimmten, nicht zu niedrigen Temperatur austritt, um ein Erstarren der Teerniederschläge zu vermeiden. Der Flügel ist so bemessen, daß

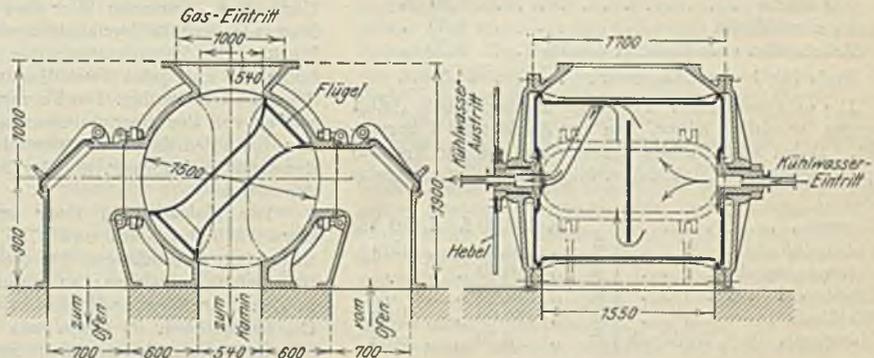


Abbildung 2. Umsteuerventil von Zimmermann & Jansen in Düren, Rhld.

eine unmittelbare Verbindung zwischen Gaskanal und Kamin („Kurzschluß“) vermieden wird. Das Ventil ist auf der Concordia-Hütte in Bendorf a. Rh. in Betrieb. Der Teer des dort verwendeten Braunkohlengases wird vor dem Ventil abgefangen. Nach den Erfahrungen der Hütte läßt sich das Ventil leicht umsteuern und schließt nach einigen Betriebsstunden dicht. Gegenüber den verschiedenen Ventilen mit Wasserverschluß stellt die neue Bauart jedenfalls eine bedeutende Vereinfachung dar und trägt damit einem vorhandenen Bedürfnis Rechnung.

G. Neumann.

Ueber die Verwertung der Hochofenschlacke.

Die Verwertung der Hochofenschlacke hat in den letzten Jahren trotz mancher Anfechtungen eine große Ausdehnung genommen. Abgesehen von der Verwendung als Wegebaumaterial, Eisenbahnschotter usw., nimmt die Benutzung von geeigneter Schlacke zu Betonzwecken ständig zu. Auf unseren Hüttenwerken liefern Betonbauten mancherlei Art, Stützmauern, Wasserbehälter,

Erzsilos, Fundamente, Wohn- und Maschinenhäuser u. dgl., den besten Beweis für die Brauchbarkeit der Hochofenschlacke für diese Zwecke.

Da es für die Hüttenwerke am einfachsten und bequemsten ist, die Schlacke so abzugeben, wie der Hochofen sie liefert, wird ganz besonders Wert darauf gelegt, die an der Luft erkaltete Schlacke unmittelbar zu Schotter und Beton zu verwenden. Zu diesem Zwecke ist es nur erforderlich, die sich hierzu eignende flüssige Schlacke in dünnen Lagen auszugießen und dann zu zerschlagen, oder aber in Klötzen erkaltete Schlacke über den Steinbrecher gehen zu lassen. Die so erhaltenen gleichmäßigen Würfel können unmittelbar verarbeitet werden.

In Creuzthal wurden nun in den letzten Jahren verschiedene Versuche angestellt, Maschinenfundamente nicht mehr in der bisher üblichen Weise aus Schlackenbeton aufzustampfen, sondern aus Schlackensteinen aufzumauern, die in technischer und wirtschaftlicher Beziehung von großem Interesse sind.

Es wurden dort vier größere Fundamente für Gasmaschinen angelegt, und zwar:

1. ein Fundament für eine 850-PS-Gasdynamo, ausgeführt im Jahre 1907 in Beton (Mischung 1 : 7);
2. ein Fundament einer Gasgebläsemaschine für 500 cbm Wind, ausgeführt im Jahre 1908 aus Schlackensandsteinen, die an der Luft erhärtet sind. Druckfestigkeit der Steine 120 bis 150 kg/qcm;
3. ein Fundament einer Gasgebläsemaschine für 500 cbm Wind, ausgeführt im Jahre 1908 aus Schlackensteinen, die im Kohlensäurestromo gehärtet sind. Druckfestigkeit der Steine etwa 250 kg/qcm;
4. ein Fundament für eine 2200-PS-Gasdynamo, ausgeführt im Jahre 1909 aus Schlackensteinen, die mit Kohlensäure gehärtet sind. Druckfestigkeit der Steine etwa 250 kg/qcm.

Bei den Fundamenten 2, 3 und 4 wurde ein Mörtel verwendet, welcher aus einem Teil Weißkalk und zehn Teilen granulierter Gießereischlacke bestand. Diese Masse wurde sorgfältig im Kollergang gemahlen und das Mauerwerk während der Arbeit und nach der Fertigstellung gut feucht gehalten. Auf sämtliche Fundamente wurden nach Fertigstellung die Maschinen montiert und ohne weiteres in Betrieb genommen, ohne daß sich bis jetzt Anstände irgendwelcher Art gezeigt hätten.

Im April 1912 wurden aus den verschiedenen Fundamenten größere Würfel herausgehauen und auf ihre Druckfestigkeit untersucht. Diese betrug bei den Würfeln aus Fundament 1 : 79 und 67 kg/qcm, bei den aus Fundament 2 : 82 und 80 kg/qcm, bei den aus Fundament 3 : 156 kg/qcm und bei den aus Fundament 4 : 189 kg/qcm. Interessant ist, daß das Betonfundament, trotzdem bester Portlandzement in Mischung von 1 : 7 verwendet wurde, die geringste Festigkeit zeigt. Die Kosten für das Kubikmeter Mauerwerk aus Schlackensteinen betragen bei einem Preise von 17 \mathcal{M} für 1000 Steine:

400 Steine	6,80 \mathcal{M}
1/4 cbm Mörtel	0,80 „
Arbeitslohn einschließlich Geräte	3,70 „
Preis für 1 cbm Mauerwerk	11,30 \mathcal{M}

Die entsprechenden Preise für Schlackenbeton sind dagegen erheblich höher, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht. Dabei sind für die Berechnung der zur Verwendung kommenden Materialien folgende Zahlen eingesetzt worden:

Zement	} frei Baustelle	\mathcal{M} 370,00 f. d. 10 t
Betonschlacke		„ 3,00 „ „ cbm
Schlackensand		„ 0,30 „ „ „
Rheinsand		„ 10,00 „ „ „
Weißkalk		„ 135,00 „ „ 10 t
Mörtel mit 10 % Weißkalk	„ 3,20 „ „ cbm	

Zahlentafel 1. Kosten des Betonfundamentes.

Mischungsverhältnisse	Zement	Beton- u. Feinschlacke	Schlackensand	Rheinsand	Arbeitslohn einschl. Geräte u. Gerüste \mathcal{M}	Preis f. d. cbm Beton \mathcal{M}
1: 5	295 kg 0,72 cbm 10,91 \mathcal{M} 2,16 \mathcal{M}	0,12 cbm 0,04 \mathcal{M}	0,24 cbm 2,40 \mathcal{M}	} 4,00	19,51	
1: 6	250 kg 0,54 cbm 9,25 \mathcal{M} 1,62 \mathcal{M}	0,18 cbm 0,05 \mathcal{M}	0,36 cbm 3,60 \mathcal{M}			} 4,00
1: 8	190 kg 0,55 cbm 7,03 \mathcal{M} 1,65 \mathcal{M}	0,25 cbm 0,08 \mathcal{M}	0,25 cbm 2,50 \mathcal{M}	} 4,00	15,26	
1: 10	151 kg 0,54 cbm 5,58 \mathcal{M} 1,62 \mathcal{M}	0,21 cbm 0,06 \mathcal{M}	0,33 cbm 3,30 \mathcal{M}			} 4,00
1: 12	125 kg 0,54 cbm 4,62 \mathcal{M} 1,62 \mathcal{M}	0,36 cbm 0,10 \mathcal{M}	0,18 cbm 1,80 \mathcal{M}	} 4,00	12,14	

Bemerkt sei bei dieser Gelegenheit, daß in Creuzthal am 3. April 1912 aus mit Kohlensäure gehärteten Steinen verschiedene Würfel von 20 x 20 x 22 cm mit Mörtel

aus Gießereischlacke und Weißkalk gemauert wurden; der Mörtel wurde sämtlich gemahlen. Diese Würfel wurden abgedrückt und ergaben folgende Festigkeiten in kg/qcm:

	Probe Nr. 1	Probe Nr. 2	Probe Nr. 3
am 3. Mai 1912	150	127	120
am 2. Juni 1912	161	150	135

Das Verhältnis von Weißkalk zu Sand war:

bei Probewürfel Nr. 1	1 : 8
„ „ „ 2	1 : 10
„ „ „ 3	1 : 15

Die Würfel wurden in feuchtem Sand gelagert, der nach Verlauf von acht Tagen jedesmal von neuem mit Wasser angefeuchtet wurde.

Ueber die Zweckmäßigkeit der Härtung mit Kohlensäure oder mit Dampf bei den verschiedenen Hochofenschlacken dürften eingehende Untersuchungen nicht unangebracht sein, besonders nach der Richtung, ob basische Schlacken sich nicht besser für Kohlensäurehärtung eignen und kieselstärkereicherer mehr für Dampfhärtung.

Durch die günstigen Resultate dürfte für Creuzthal einwandfrei nachgewiesen worden sein, daß in der Herstellung von Schlackensteinen die zweckmäßigste und billigste Verwertung der Hochofenschlacke liegt. Besonders zu beachten ist dabei, daß bei der Kostenberechnung die Schlackensteine mit 17,00 \mathcal{M} für 1000 Stück eingesetzt worden sind, ein Preis, bei dem noch ein hoher Gewinn erzielt wird.

Oskar Simmersbach.

Siemens-Martin-Oefen mit Teerfeuerung.

Vor kurzer Zeit hat die Indiana Steel Company in Gary, Ind., Versuche über den Betrieb ihrer Siemens-Martin-Oefen mit Teer anstatt mit Generatorgas durchgeführt.* Die Versuchsergebnisse sind sehr günstig ausgefallen, so daß jetzt zwei Martinöfen ausschließlich mit Teer gefeuert werden. Der Teer wird in der flüssigen Form, wie er von der Gewinnungsanlage der Nobenerzeugnisse der Koksöfen kommt, verwendet; die Brenner ähneln denen für Oelfeuerung, und der Teer wird mittels Dampfes zerstäubt.

Die Koksöfen in Gary erzeugen jetzt monatlich etwa 250 000 t Koks und 3785 cbm Teer. Diese Teermenge würde annähernd für sechs der in Gary erbauten 60-t-Oefen ausreichen; es könnte also nur ein Teil der in den vier Siemens-Martin-Anlagen der Indiana Steel Co. befindlichen 56 Oefen mit Teer betrieben werden.

In Anbetracht der Schwierigkeiten, die im amerikanischen Westen liegenden Stahlgiebereien genügend mit Oel für Feuerungszwecke zu versorgen, würde die Verwendung von Teer von besonders großem Nutzen sein; doch ist zu betonen, daß der Markt nicht über genügend Mengen Teer verfügt, um dessen allgemeine Verwendung zuzulassen. Für die Herstellung der Dachpappen werden sehr große Teermengen verbraucht, und die für Feuerungszwecke freibleibende Menge ist daher nur verhältnismäßig klein.

Bericht über die Tätigkeit des Königl. Materialprüfungsamtes im Jahre 1911.

Dem letzten Jahresbericht des Königlichen Materialprüfungsamtes, der Technischen Hochschule zu Berlin in Groß-Lichterfelde-West entnehmen wir die folgenden Mitteilungen:

Während des Berichtsjahres 1911 waren im Amt tätig: 3 Direktoren (davon 2 gleichzeitig Abteilungsvorsteher), 4 Abteilungsvorsteher, 16 ständige Mitarbeiter, 6 ständige Assistenten, 45 Assistenten, 7 ständige Techniker, 40 Techniker, 1 Bureauvorsteher, 1 Rendant, 1 Sekretär, 2 Bureauassistenten, 1 Materialienverwalter, 1 Kanzleisekretär,

* The Iron Trade Review 1912, 7. Nov., S. 887.

2 Kanzlisten, 2 Kanzleidiätäre, 5 Kanzleihilfsarbeiter, 1 Amtsmechaniker, 8 Diener, 1 Pfortner, 49 Gehilfen, Handwerker und Arbeiter, 1 Maschinist, 2 Heizer, 6 Laboranten, 15 Laboratoriumsburschen, 1 Gärtner, 1 Wächter, 5 Frauen, zusammen 227 Personen, davon 74 akademisch gebildete Beamte.

In der aus Reichsmitteln errichteten Anlage für Dauerversuche,* über deren Ergänzungen und Verbesserungen schon in den vorjährigen Jahresberichten gesprochen wurde, ist der regelmäßige Betrieb mit Versuchen an 20 Maschinen bei Zimmerwärme sowie bei 100, 200, 300 und 400 ° C weiter durchgeführt, so daß jetzt schon einzelne Versuchsstäbe über 35 Millionen Beanspruchungen ausgesetzt gewesen sind. Um schneller zu Versuchsergebnissen zu gelangen, wird seit dem 1. Dezember 1908 die Anlage täglich 17 Stunden in Betrieb gehalten, so daß jeder Stab täglich rund 35 bis 40 000 Belastungen erfährt. Die Erwärmung der Probestäbe durch elektrische Öfen sowie die Messung der Wärme mittels Thermolemente hat sich auch im abgelaufenen Jahre im Dauerbetrieb gut bewährt. Die als Kraftmesser an den Dauerversuchsmaschinen verwendeten Meßdosens haben sich auch im abgelaufenen Jahre als durchaus betriebssicher erwiesen. An 7 von 20 Maschinen sind noch die ersten Dosenbleche (Messingblech von 0,35 mm Dicke mit aufgeklebter Paragummscheibe von 1 mm Dicke) nun bereits 5 Jahre im Betrieb, was etwa einer Gesamtzahl von 35 bis 38 Millionen Anstrengungen entspricht. Dauerbiegeversuche mit verschiedenen Flußeisenmaterialien auf der Maschine von Martens, bei der ein Normalrundstab an den beiden verlängerten Enden durch Federkraft belastet und ständig in Umdrehung (rund 60 i. d. min) versetzt wird, so daß die Angriffsebene für die Biegung ständig wechselt, sind bis auf 2 Stäbe zum Abschluß gebracht. Für Dauerversuche mit hoher Lastwechselzahl wurde ein mit Wechselstrom betriebener Apparat nach Kapp beschafft, der demnächst in Betrieb genommen wird.

Der Bücherbestand umfaßt zurzeit 4975 Bände fachwissenschaftlichen und allgemein technischen Inhalts, im Berichtsjahre belief sich der Zuwachs auf 294 Bände; 143 technische Fachzeitschriften, darunter 108 in deutscher, 23 in englischer, 7 in französischer, 3 in schwedischer, 1 in norwegischer und 1 in russischer Sprache, wurden regelmäßig gehalten. Das in ihnen enthaltene Literaturmaterial wird, soweit es die Fachwissenschaften des Amtes berührt auf Auszugskarten ausgezogen; diese Auszüge werden nach Stoff geordnet, in einem Zettelregister gesammelt. Mit der Zeit wird also auf diese Weise eine reichhaltige geordnete Sammlung von Literaturauszügen über alle das Materialprüfungswesen betreffenden Fragen geschaffen werden. Da die Literatur über die einzelnen Sondergebiete des Materialprüfungswesens außerordentlich umfangreich, mannigfaltig und weit zerstreut ist, so wird das Amt die besten Stelle bleiben, um die einschlägige Literatur regelmäßig zu verfolgen. Um diese Sammlung der Allgemeinheit zuzuführen, ist beabsichtigt, sie durch Beantwortung entsprechender Anfragen von Behörden und Privaten im öffentlichen Interesse nutzbar zu machen. Von dieser Einrichtung ist in mehreren Fällen Gebrauch gemacht worden. In ähnlicher Weise werden später auch die Sammlungen des Amtes für wissenschaftliche Arbeiten und für Interessenten nutzbar gemacht werden können.

Aus den einzelnen Abteilungen sei folgendes mitgeteilt:

In der Abteilung 1 für Metallprüfung wurden insgesamt 540 Anträge (560 im Vorjahre) erledigt, von denen 67 auf Behörden und 473 auf Private entfallen. Diese Anträge umfassen etwa 9000 Versuche.

An zwei zersprungenen Ventilgehäusen von 150 mm l. W., von denen das eine für 8 at und 300 ° C Ueber-

hitzung, das andere für 14 at Ueberdruck bestimmt war, wurde durch Zug- und Biegeversuche bei Zimmerwärme und bei höheren Wärmegraden bis 450 ° C, ungeeignetes Material als Bruchursache ermittelt. Die Festigkeit des gesunden Materials genügte nur den Anforderungen für gewöhnlichen Maschinenguß, aber nicht den für Maschinenguß von hoher Festigkeit, die man für Formstücke aus Gußeisen für Dampfleitungen verlangen sollte. Außerdem wies der Guß zahlreiche große Hohlräume (Blasen) und Fehlstellen auf.

Für die Eimerkette eines Schwimmbaggers waren Doppelschaken aus Stahlguß mit 4000 bis 4500 kg/qcm Festigkeit und 20 % Dehnung bestellt worden. Bei Inbetriebnahme des Baggers gingen mehrere Schaken zum Bruch. Die Untersuchung von ganzen und gebrochenen Schaken ergab, daß die Dehnung des Materials bei weitem zu gering war; sie betrug nur 10,5 bis 13,9 % bei 3940 bis 4300 kg/qcm Festigkeit.

Versuche mit zwei im Betriebe gebrochenen Kurbelwellen, die anscheinend Motoren für Luftfahrzeuge entstammten, ergaben für die eine Welle 8540 bis 9140 kg/qcm Zugfestigkeit bei 7,7 bis 12,1 % Dehnung und für die andere Welle sogar 9820 bis 10 520 kg/qcm Festigkeit bei 5,8 bis 10,8 % Dehnung. Es erscheint mindestens zweifelhaft, ob Material von so geringer Dehnung trotz seiner hohen Festigkeit überhaupt noch für schnell gehende Maschinenteile geeignet ist.

Das Seil eines Greiferkranes, das im Betriebe ohne vorhergehende Anzeichen von Beschädigungen gerissen war, sollte auf Ursache des Bruches untersucht werden. Der Umstand, daß das zu prüfende sowie auch die vorher verwendeten Seile immer an derselben Stelle gebrochen waren, deutete zwar darauf, daß die Brüche nicht durch Materialfehler, sondern durch irgendwelche Ueberanstrengungen im Betriebe verschuldet waren. Die Untersuchungen haben aber keine bestimmte Aufklärung gegeben. Die Bruchlast des Seiles war gleich der 8,5fachen Betriebslast. Zur Herstellung des Seiles war Drahtmaterial von sehr verschiedenen Festigkeiten verwendet. Das Verhältnis des Seildurchmessers zu den Durchmesser der Rollen und der Trommel war nur $\frac{1}{32}$; wie in früheren Berichten, ist auf diesen Punkt aufmerksam zu machen.

Bei Lieferung von Gußeisen waren zwischen der Gießerei und der Maschinenfabrik Meinungsverschiedenheiten darüber entstanden; die gewährleisteten Werte waren nicht innegehalten. Die Gießerei begründete die Abweichungen damit, daß zu den Versuchen Zerreißstäbe von zu kleinem Durchmesser verwendet waren und Proben von verschiedenem Querschnitt entnommen wären. Hierzu äußerte das Amt sich wie folgt. Nach dem mehr oder weniger starken Abdrehen von gußeisernen Probestäben für Zerreißversuche können Unterschiede in den Festigkeiten sich dann ergeben, wenn das Material nicht über den ganzen Querschnitt gleichmäßig ist, und Eigenspannungen im Material vorhanden sind. Jedenfalls empfiehlt es sich, zur Kontrolle der Lieferung Gußstäbe einheitlicher Abmessungen vorzuschreiben und auch die Entnahmestelle der Zugproben sowie ihre Abmessungen zu vereinbaren. Bei Gußeisen sollte man, den Vorschlägen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik entsprechend, nicht Zug-, sondern Biegeproben vereinbaren, wobei der Gußstab mit seinem vollen Querschnitt geprüft wird.

Ein alter eiserner Ueberbau, der bereits 40 Jahre im Betriebe war, sollte verstärkt werden. Um der statischen Berechnung möglichst die der Wirklichkeit entsprechenden Werte für die Festigkeitseigenschaften des alten Brückenmaterials zugrunde legen zu können, wurde einem Obergrustabe der Brücke ein Winkel Eisen entnommen und an ihm Zug- und Druckfestigkeit des Materials sowie die Knickefestigkeit des Winkels ermittelt. Das alte Schweiß Eisen hatte 3400 kg/qcm Zugfestigkeit und 10,4 % Dehnung.

Vergleichende Prüfungen zur Beurteilung der Haltbarkeit von sogenannten H-Stollen für Hufbeschlag erstreckten sich auf Abschleifversuche und Dauerschlag-

* Vgl. St. u. E. 1910, 9. Febr., S. 262, 14. Dez., S. 2138; 1911, 30. Nov. S. 1983.

versuche. Entsprechend der Beanspruchung der Stollen bei der Verwendung wurde bei den Dauerschlagversuchen die Auftrefffläche der Stollen in gleichmäßiger Wiederholung mit bestimmten Schlagarbeiten und Geschwindigkeiten gegen eine Steinfläche gestoßen. Nach einer bestimmten Anzahl von Schlägen wurde der Gewichtverlust und das Aussehen der Stollen festgestellt. Das Prüfverfahren hat sich gut bewährt und ließ Unterschiede in der Schlagfestigkeit bei den verschiedenen Sorten deutlich erkennen.

Bei der Ausfuhr nach Frankreich waren sechs Sorten Stahldraht vom Zollamt als Drähte von mehr als 17 500 kg/qcm Festigkeit behandelt und mit 17 fr Zoll belegt, während die ausführende Firma behauptete, daß es sich um Draht bis 17500 kg/qcm Festigkeit handle, der nur dem Zollsatz von 10 fr unterliege. Von den zur Untersuchung eingesandten sechs Drahtsorten war nur auf eine Seite der höhere Zollsatz anzuwenden.

Zur Entscheidung einer Patentsstreitsache vor dem Reichsgerichte wegen Nichtigkeitserklärung eines Patentes wurden Erzbriketts aus verschiedenen Materialien unter verschiedenen hohen Drücken hergestellt und auf Haltbarkeit geprüft. Das Reichsgericht kam auf Grund der Versuchsergebnisse zu der Ueberzeugung, daß das patentierte Verfahren zu dem vom Anmelder verheißenen technischen Erfolge nicht führe und das Patent daher zu vernichten sei.

In zwei Fällen wurden auf Veranlassung des Gerichtes Gutachten über die Ursachen des Bruches von Kranketten abgegeben. Die Unfälle hatten den Tod von Menschen zur Folge gehabt.

Zum Ausprobieren einer geeigneten Zughakenform für Eisenbahnfahrzeuge wurden umfangreiche Versuche mit Haken verschiedener Herkunft, Bauart und aus verschiedenem Material angestellt. Die höchsten Bruchlasten der Haken wurden für das Material mit höchster Festigkeit gefunden. Unterschiede in den verschiedenen Zughakenformen traten klar zutage.

In mehreren Fällen wurde die Festigkeit von geschweißten und genieteten Blechen gegenüber der Festigkeit des vollen Materials bestimmt. Ein mittels Wassergas geschweißtes Blech von 1,0 cm Dicke ergab

- a) für das volle Material $\sigma_3 = 2530$ kg/qcm $\sigma_B = 3500$ kg/qcm und $\delta_{11,3} = 31,1$ %
- b) für das geschweißte Material $\sigma_3 = 1950$ kg/qcm $\sigma_B = 3250$ kg/qcm und $\delta_{11,3} = 18,6$ %

also folgende Verhältnisse bezogen auf $a = 100$

$$\sigma_s = \frac{1950}{2530} = 77; \sigma_B = \frac{3250}{3500} = 93; \delta_{11,3} = \frac{18,6}{31,1} = 60.$$

In einem anderen Falle wurde ein im Koksfeuer von Hand geschweißtes Kesselblech untersucht. Die Probebleche wurden hierzu einmal dem geschweißten Kesselschuß entnommen, das andere Mal wurden die Bleche im ungebogenen Zustande zusammengeschweißt, um gleichzeitig den Einfluß des Geraderichtens festzustellen. Die Ergebnisse ließen erkennen, daß durch das Geraderichten der aus dem Kesselschuß entnommenen Proben die Festigkeitseigenschaften sowohl des ungeschweißten als auch des geschweißten Materials nicht beeinflusst worden waren. Durch das Schweißen war die Streck- und Bruchgrenze sowie die Bruchdehnung vermindert worden, und zwar σ_3 um 17 %, σ_B um 20 %, $\delta_{11,3}$ um 55 %.

Zur Feststellung, ob bei Schleudertrommeln die bisher übliche Vernichtung durch autogene Schweißung ersetzt werden kann, wurden vergleichende Zugversuche mit geschweißten und genieteten Blechstreifen von 0,7 cm Dicke und 18 cm Breite angestellt. Die genieteten Bleche waren auf 80 cm schräg überlappt und in 3 Nietreihen genietet. Die Nietteilung betrug 2,6 cm im Quadrat. Für die autogen geschweißten Bleche wurde 29 % höhere Bruchfestigkeit gefunden. Die Bruchspannung betrug im Mittel 2560 kg/qcm für das genietete und 3150 kg/qcm für das geschweißte Blech. Der Bruch erfolgte bei den geschweißten Blechen in der Schweißung, die genieteten Bleche rissen in einer Nietreihe.

$\frac{5}{8}$ - und $\frac{3}{4}$ zöllige Stahlkugeln, deutschen und englischen Ursprungs, wurden auf Bruchfestigkeit, Härte und chemische Zusammenstellung des Materials untersucht. Zur Prüfung auf Bruchfestigkeit wurden nach dem bekannten Verfahren von Rudeloff je drei Kugeln senkrecht übereinanderliegend belastet, so daß die beiden äußeren Kugeln das Widerlager für die mittlere Kugel bildeten. Für die Hartbestimmung wurden gleichfalls je drei Kugeln wie vorher übereinander gelegt und stufenweise belastet. Nach jeder Laststufe wurde der Durchmesser der Druckfläche an der mittleren Kugel bestimmt. Beide Fabrikate erwiesen sich als gleichwertig. Die mittlere Bruchlast betrug für die $\frac{5}{8}$ zölligen Kugeln 14 300 kg und für die $\frac{3}{4}$ zölligen Kugeln 20 200 kg. Die Härte war bei den kleineren Kugeln etwas größer.

(Fortsetzung folgt.)

Aus Fachvereinen.

Internationaler Verband der Dampf- kesselüberwachungs-Vereine.

42. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung
in München, 26. bis 28. Juni 1912.

Aus der reichhaltigen Tagesordnung dürften folgende Vorträge für unsere Leser von besonderem Interesse sein: Oberingenieur Bülow, Essen, erstattete den Bericht der Kommission für die

Prüfung schadhafte gewordener Kesselmaterialien.

Es wurden fünf schadhafte Kesselteile geprüft:

1. Zweiflammrohrkessel, 1892, Riß entlang der vierten Mantelrundnaht über acht Nieten. Festigkeit 36,2 bis 36,6 kg/qmm, gegläht 35,5 bis 35,8 kg/qmm; Dehnung 24,0 bis 26,0 %, gegläht 25,5 bis 29,5 %. Kerbzähigkeit 6,4; 1,6; 4,5 mkg/qcm, gegläht 15,4; 16,0 mkg/qcm. Chemische Analyse in %: C 0,06 bis 0,07, Si 0,01, Mn 0,4 bis 0,41, P 0,029 bis 0,04, S 0,055 bis 0,084, Cu 0,12 bis 0,13, N 0,0028. Nietlöcher gestanzt. Festgestellt: Haarrisse in dem Rand der Nietlöcher, auf die das Eintreten des Risses zurückgeführt wurde.

2. Geitwell-Rohrkessel, 1902, Riß in der Hohlkehle des Flammrohrbodens, fast durchgehend um die Hälfte

des Umfanges. Festigkeit 38,5 bis 39,2 kg/qmm, gegläht 38,6 bis 38,8 kg/qmm; Dehnung 25,5 bis 29,0 %, gegläht 28,5 bis 31,02 %; Kerbschlagprobe 11,2 bis 15,1 mkg/qcm. Chemische Analyse in %: C 0,09 bis 0,12, Si 0,01, Mn 0,42 bis 0,45, P 0,02 bis 0,032, S 0,021 bis 0,047, Cu 0,06, N 0,0045. Die Teile neben dem Hauptriß waren mit zahlreichen feinen Rissen bedeckt. Es wurde angenommen, der Hauptriß sei durch Vereinigung dieser letzteren entstanden. Ueber die Ursache der kleinen Risse konnte nichts festgestellt werden.

3. Zweiflammrohrkessel, 1908, Risse im vollen Blech des letzten Mantelschusses an der Auflagestelle auf der Mauerzunge, außen starke Korrosionen. Speiserohr mündet genau über der Stelle. Festigkeit 34,6 bis 35,8 kg/qmm, gegläht 34,3 kg/qmm; Dehnung 27,5 bis 28,0 %, gegläht 28,0 %; Kerbschlagprobe 10 bis 15 mkg/qcm. Chemische Analyse in %: C 0,065, Si 0,01, Mn 0,51, P 0,023, S 0,032, Cu 0,055, N 0,0025. Das Kleingefüge läßt stark wechselnde Beanspruchung erkennen. Ursache: Spoisung kalten Wassers auf das noch heiße auf der Mauer aufliegende Blech.

4. Zweiflammrohrkessel, 1894, Nietlöcherisse in drei Mantelplatten. Festigkeit 39,0 bis 41,1 kg/qmm, gegläht 38,5 bis 39,6 kg/qmm; Dehnung 20,0 bis 29,0 %, gegläht

20,0 bis 27,0 %; Korbschlagprobe 10,2 bis 12,3 kg/qcm, gegläht 12,5 bis 15,2 kg/qcm. Chemische Analyse in %: C 0,045 bis 0,07, Si 0,01, Mn 0,49 bis 0,505, P 0,075 bis 0,089, S 0,0665 bis 0,0845, Cu 0,015 bis 0,23. Nietlöcher gestanzt, Bleche mit dem Stanzgrat nach außen gebogen. Haarrisse im Rande der Nietlöcher nachgewiesen. Ursache: Gestanzte Löcher, unrichtige Biogung der Bleche, starkes Verstemmen der Nietköpfe, zu schnelles Speisen kalten Wassers nach dem Ablassen.

5. Wasserrohrkessel, 1911, gerissenes Wasserrohr. Festigkeit 37,1 bis 39,8 kg/qmm, gegläht 36,2 bis 38,6 kg/qmm; Dehnung 4,0 bis 21,5 %; gegläht 5,0 bis 27,0 %. Ursache geringer Dehnung starke Riefen im Innern des Rohres. Chemische Analyse gut normal. Ursache: Ueberhitzung infolge Anhäufung von Kesselstein.

Es wurden bis jetzt im ganzen 18 Unfallstücke geprüft, 17 Flußeisen, 1 Schweißeisen. Als Ursache wurde erkannt in

- 2 Fällen mangelhaftes Material,
- 1 Fall mangelhaftes Material und andere Umstände,
- 3 Fällen mangelhafte Weiterverarbeitung,
- 6 Fällen Stenzen der Nietlöcher,
- 1 Fall fehlerhafte Konstruktion,
- 2 Fällen Speisen mit kaltem Wasser nach Ablassen,
- 3 Fällen Platzen von Wasserrohren wegen Kesselsteins und Ueberanstrengung.

Wenn, wie der Berichtstatter schloß, von verschiedenen Seiten gerade in neuerer Zeit betont werde, daß man durch Untersuchung von sogenannten Unfallblechen die Ribbildung doch nicht orgründen könne, und es auch dahingestellt bleiben mag, ob man ganz zum Ziele kommt, so zwingen jedenfalls die ausgeführten Untersuchungen in diesem Bericht fast zu der Ansicht, daß in dem Kesselmaterial selbst weniger die Schuld an der Ribbildung zu suchen ist als in der späteren Behandlung des Materials bei der Herstellung des Kessels und beim Betrieb desselben.

Professor R. Baumann, Stuttgart, sprach an Hand von sechs Einsendungen über

Versuche auf dem Gebiete der autogenen Schweißung.

1. Ein gerissener Mantelschuß eines Dampfkessels wurde autogen geschweißt, Blechdicke 15 mm. Der Rib brach gleich wieder auf. Die Untersuchung ergab sehr mangelhafte Schweißung, die nur die Kanten des Risses zum Teil vereinigte.

2. Autogene Verschweißung einer furchenförmigen Anfrassung im Feuerbüchsmantel eines Lokomotivkessels, Blechdicke 12 mm. Die Biogoproben in der Schweißung brachen bei geringer Beanspruchung. Die Schweißstelle war grobkörnig infolge starker Ueberhitzung.

3. Autogenes Einschweißen eines Stückes von 360 x 390 mm in die Feuortafel eines Heizrohrkessels, Blechdicke 12 mm. Die Schweißung erfolgte von beiden Seiten. Bei dem Erkalten wurde ein leichtes Krachen gehört. Beim Füllen leckte eine Schweißnaht in Länge von 350 mm. Die Schweißung erwies sich als recht minderwertig. Ein Rib war nicht zu entdecken. Die Undichtigkeit wurde nur durch die schlechte Schweißung verursacht.

4. An einem Niederdruck-Heizkessel war der obere gewölbte Deckel an den Mantel gestoßen und oberflächlich überschweißt. Dieser Deckel sprang im Betriebe ab. Die Schweißverbindung war sehr mangelhaft.

5. Gerissene Rohrplatte eines Garbokessels. Es wurde versucht, die Risse zu schweißen, was nicht gelang, da sie sich verlängerten.

6. Nietförmige Schweißungen einer Hamburger Firma. Die eingeschweißten Nieten zeigten minderwertige, blasige Beschaffenheit. Die Zugbeanspruchung überlappter Bleche ergab nur 230 kg/qcm Festigkeit der Verbindung. Die Versuchsergebnisse lassen möglichst Vorsicht angebracht erscheinen.

Nach der Auffassung des Vortragenden ist danach auch weiterhin größte Vorsicht bei autogenen Schweißungen zu empfehlen, da allgemein gemachte Fortschritte in den letzten fünf Jahren nicht zu erkennen sind, wenn es anderseits auch Firmen gibt, die gute, ja vortreffliche Schweißungen zustande bringen.

Weiter machte Professor Baumann Mitteilungen über die Unsicherheit der

Beurteilung des Materials nach den Ergebnissen der Korb Schlagprobe.

Für die Breite der Normalstäbe war 30 mm vereinbart worden. Da die Einhaltung dieses Maßes bei Blechen nicht immer möglich ist, wurden vergleichende Versuche mit breiten und schmalen Stäben gemacht und gefunden, daß bei gleichem Material und sonst gleichen Verhältnissen die schmalen Stäbe bis zu achtmal so viel Arbeit beim Schlagversuch verbrauchen wie breite. Der Berichtstatter führte diese Erscheinung darauf zurück, daß bei schmalen Stäben das Material besser fließen kann. Breite Stäbe, die in der zu den Korb senkrechten Richtung mit Löchern versehen waren, die also in gewissen Sinne in schmalere Stäbe an der Biegungsstelle aufgelöst waren, zeigten ähnliche Ergebnisse wie schmale Stäbe. Die interessanten Versuche ergeben jedenfalls, daß die Vereinbarungen über die Abmessungen des Normalstabes einer Abänderung bedürfen in der Richtung, daß ein schmälere Normalstab gewählt wird.

Die nachfolgend erwähnten Vorträge befaßten sich mit den zusätzlichen Einrichtungen neuerzeitlicher Dampfbetriebe.

Gleichmann, Mannheim, berichtete über

Anwendung und Nutzen von Economiseranlagen.

Zur Einleitung erklärt er an Hand von zwei Schaubildern den Einfluß, den die Schornsteinhöhe bzw. -weite auf die Herstellungskosten desselben und damit mittelbar auf die Betriebskosten, und zwar je nach der stündlich verbrannten Kohlenmenge, ausübt. Weiter werden die vom Zug, der Temperatur und der Rostbelastung abhängigen Betriebskosten des Schornsteines ebenfalls an Hand einer Kurventafel erläutert, worauf der Vortragende die bei verschiedenen Rauchgas- und Speisewassertemperaturen sich ergebenden Betriebskosten eines Economisers bespricht. Die verschiedenen Gewinnmöglichkeiten durch Anwendung des Vorwärmers werden durch Schaubilder kenntlich gemacht.

Im weiteren Verlaufe seiner Ausführungen berührt der Referent den Zusammenhang zwischen Heizflächenleistung und Rauchgastemperaturen am Ende des Kessels und bespricht die gesamten Betriebskosten des Kessels wie auch einzeln die Betriebskosten von Kessel und Economiser.

Aus den Darlegungen geht hervor, daß der Nutzen des Speisewasservorwärmers desto größer sein wird, je niedriger die Speisewassereintrittstemperatur ist, wegen der sonst zu befürchtenden Korrosionen aber nicht unter 35° C, und je höher die Temperatur der Rauchgase am Ende des Kessels ist. Mit Rücksicht auf den großen Unterschied in den Anschaffungskosten zwischen Kessel und Economiser, im größten Durchschnitte kann für 1 qm Kesselheizfläche 115 \mathcal{M} beim Kessel einschließlich automatischer Feuerung usw. gegen 48 \mathcal{M} beim Economiser angenommen werden, erscheint daher das heute vorherrschende Streben nach Kesselanlagen für hohe Heizflächenbelastung und weitere Ausnutzung der heißen Rauchgase im Economiser gerechtfertigt.

Nach den Ermittlungen des Vortragenden ergibt sich bei gleichmäßiger Belastung die wirtschaftlichste Anlage bei einer Schornsteintemperatur von 130 bis 140° C bei geringer Eintrittstemperatur des Speisewassers in den Economiser, von rd. 200° C bei höherer. Für ungleichmäßigen Betrieb empfiehlt sich bei Errichtung eines Economisers die Annahme einer mittleren Belastung, um wirtschaftliche Dampferzeugung zu erzielen.

Direktor G. Hilliger, Berlin, sprach über
Ausbreitung und Nutzen von Anlagen mit künstlichem Zug.

Das Stroben nach Vergrößerung der Leistung jeder Maschineneinheit in den großen Kraftwerken bringt es mit sich, daß auch die Dampfleistung der Kessel steigen muß. Die sogenannten „Hochleistungskessel“ werden mit automatischer Feuerung versehen, und hierbei ist die Möglichkeit der Verbrennung fast beliebiger Kohlenmengen gegeben, wenn es gelingt, der Feuerung die entsprechende Luftmenge zuzuführen. Der normal gemauerte Schornstein gelangt dabei bald an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit, wenigstens bei Innehaltung geringer Abgastemperaturen. So nahm man zur künstlichen Zugerzeugung seine Zuflucht, die auch bei geringerer Essensgastemperatur einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglicht und außerdem eine der jeweiligen Belastung entsprechende Luftmenge der Feuerung zuzuführen gestattet, in weiterem Umfange allerdings erst, als die indirekte 1896 von Pratt zuerst in Rouon vorgeführte Zugerzeugung allgemeiner bekannt wurde. In Deutschland hat sich zunächst Schwabach um die Ausbildung dieser Art von Zugerzeugung verdient gemacht.

Der Energieaufwand kann selbst bei indirekt wirkenden Saugapparaten nach verschiedenen Versuchen zu 1 % der Kesselleistung angenommen werden, der aber wegen der Möglichkeit, die Gase weit besser auszunutzen, durch vergrößerte Wirtschaftlichkeit in höherem Maße hereingebracht werden kann. Die sonstigen Vorteile des künstlichen Zuges sind geringer Grundflächenbedarf, geringe Baukosten und Unabhängigkeit von der Witterung. Die Regelung der Zugstärke erfolgt bei künstlichem Zug und mehreren Kesseln an einem Ventilator oft durch Schieber, um in allen Kesseln gleiche Zugverhältnisse zu schaffen. Bei den direkt wirkenden Saugapparaten empfiehlt sich die Veränderung der Drehzahl des Ventilators, bei den indirekt wirkenden Sauganlagen kann eine wirtschaftliche Regelung der Zugstärke dadurch hervorgebracht werden, daß entweder die Luftpressung im Ventilator, die Luftmenge oder aber beide verändert werden. Die Luftmengenänderung kann erfolgen mit Hilfe einer Drosselklappe ohne besonderen Energieverlust oder durch Veränderung des Austrittsquerschnittes mittels eines doppelkugeligen Verdrängungskörpers. Luftpressung und -menge gleichzeitig läßt sich durch die Drehzahl des Ventilators wirtschaftlich verändern. Bei außerordentlichen Belastungssteigerungen und als Reserve wird manchmal auch ein Dampfgebläse mit verwendet, um auch bei Stillstand des Ventilators noch über eine genügend große Zugstärke zu verfügen.

In der anschließenden Besprechung zeigte es sich, daß über die wirtschaftliche Bedeutung des künstlichen Zuges doch noch keine Einigkeit herrscht, da insbesondere die Kosten für die Antriebsarbeit des Ventilators in manchen ausgeführten Fällen ziemlich hoch wurden. Mehrere Redner sprachen dafür, daß die Zuführung der Verbrennungsluft zu dem Roste durch einen Ventilator deshalb vorteilhaft erscheint, weil dadurch ein kleiner Ueberdruck im Feuerraum, etwa 1 mm Wassersäule, erzeugt werden kann, der das Nachsaugen von kalter Luft in die Kesselzüge wirksam verhindert.

Dr. Ing. Berner, Magdeburg, hatte Untersuchungen angestellt über die

Verbreitung der einzelnen Systeme der Dampfüberhitzung.

Von 25 deutschen und 3 russischen Verbandsvereinen wurden Mitteilungen über rd. 6000 Ueberhitzanlagen gemacht, ungefähr 25 bis 30 % aller derzeitigen deutschen Anlagen.

Aus diesen Mitteilungen ist ersichtlich, daß von sämtlichen Kesseln ungefähr 11 % mit Ueberhitzern ausgerüstet sind, von den in den letzten drei Jahren aufgestellten Kesseln bereits rd. 42 %. Ein Beweis dafür, daß die Dampfüberhitzung sich immer mehr Bahn bricht.

Der Kesselheizfläche nach sind allgemein rd. 25 %, in den letzten drei Jahren aber 63 % der gesamten aufgestellten Kesselheizfläche mit Ueberhitzern versehen. Daraus ergibt sich, daß hauptsächlich die größeren und mittleren Anlagen sich den Vorteil der Dampfüberhitzung sichern, während die vielen älteren und kleineren Anlagen meist noch ohne Ueberhitzung arbeiten. Nach der Bauart geordnet, sind in erster Reihe die Wasserrohrkessel mit Dampfüberhitzern versehen, und zwar 44 % aller und 71 % der in den letzten drei Jahren zur Aufstellung gelangten Wasserrohrkessel. Bei den Flammrohrkesseln stellen sich die Verhältnisse auf 14 bzw. 46 %, bei den Rauchrohr- und Lokomobilkesseln auf 5 bzw. 30 %. Die Gründe, warum bei Wasserrohrkesseln die Ueberhitzer mehr verwendet werden, sind mannigfacher Art; der Hauptgrund dürfte darin liegen, daß diese Bauart sich insbesondere für Großbetriebe eignet, die an sich von dem Vorteil der Dampfüberhitzung ausgiebigen Gebrauch machen.

Das Verhältnis zwischen Kesselgröße und Größe des Ueberhitzers schwankt sehr stark; im Durchschnitt ist die Ueberhitzerheizfläche rd. ein Drittel der Kesselheizfläche. Die Größe des Ueberhitzers hängt in erster Linie von der Lage desselben in den Kesselzügen ab, so haben z. B. die Lokomobilkessel die größten Ueberhitzer, da sie fast durchgehends am Ende der Feuerzüge eingebaut sind; die kleinsten Ueberhitzer finden sich bei den Doppelfkesseln, mittlere bei den Flammrohr- und Wasserrohrkesseln.

Direkt gefeuerte Ueberhitzeranlagen sind selten, da ihre geringere Wirtschaftlichkeit bereits seit längerer Zeit erkannt ist. Namentlich in größeren Anlagen der Berg- und Hüttenwerke sind sie noch als Zentraldampfüberhitzer in Verwendung, um bei ausgedehntem Rohrnetz die Maschinen mit trockenem oder schwach überhitztem Dampf zu versehen.

Das Hauptanwendungsbereich für überhitzten Dampf (78 %) liegt im Maschinenbetrieb, während für Koch- und Heizwecke überhitzter Dampf sehr wenig verwendet wird. Die gebräuchlichen Dampftemperaturen liegen zwischen 300 und 350 ° C, die Spannungen zwischen 10 und 11 at. Die Ueberhitzer bestehen heute zum größten Teil aus schmiedbarem Eisen, während die gußeisernen Ueberhitzer nach Schätzung rd. 8 bis 10 % der gesamten Zahl stellen. Meistens werden glatte Rohre verwendet, und zwar zu rd. 86 % in wagerechter Anordnung, während besonders in Braunkohlengebieten die senkrechte Anordnung bevorzugt wird, was vielleicht mit Flugstaubansätzen in Zusammenhang zu bringen ist.

Die Sammelrohre der Ueberhitzer liegen je nach der Kesselbauart und nach besonderen Verhältnissen teils außerhalb, teils innerhalb des Mauerwerkes. Die Entwässerung der Rohre läßt sich bei den meisten Ueberhitzern durchführen; rd. 28 % der Ueberhitzer lassen sich nur unter Anwendung von Dampf entwässern, doch haben sich diesbezüglich bei richtiger Bedienung keine Uebelstände gezeigt.

Über 70 % der Ueberhitzer lassen sich ausschalten; früher erfolgte dies fast stets mit Hilfe von drohbaren Klappen, die sich oft verzogen, weshalb man heute mehr vertikale Schieber zu diesem Zweck verwendet. Die Veränderung der Dampftemperatur kann auch durch Mischen des Heißdampfes mit Satttdampf erfolgen, oder durch das teilweise Hindurchleiten des Heißdampfes durch eine Rohrschlange im Wasserraum des Kessels. Beide Arten der Temperaturregelung besitzen aber Nachteile bezüglich der Ueberhitzerbeanspruchung. Zum Schluß bespricht Dr. Berner noch die Dampfüberhitzung im Lokomotivbetriebe, die dort ersichtliche Fortschritte macht. Bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen z. B. sind zurzeit rd. 15,5 % aller Lokomotiven mit Ueberhitzern (35 bis 46 qm Heizfläche) ausgerüstet, eine Zahl, die noch rasch steigt, da augenblicklich 80 % aller neuen Lokomotiven Ueberhitzer erhalten. Die Schiffskessel sind noch selten mit Ueberhitzern ausgestattet, am seltensten bei den Kriegsschiffen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

27. Januar 1913.

Kl. 7a, J 14 596. Kantvorrichtung für Walzgut. Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath, Rheinland.

Kl. 7b, B 68 564. Vorrichtung zum Erhitzen des Drahtes mittels Hindurchführens durch ein von Flammen bestrichenes, von nichtoxydierendem Gas erfülltes Rohr beim Ziehen. Bergmann-Elektricitäts-Werke A.-G., Berlin.

Kl. 21h, R 33 466. Drehstromwiderstandsofen. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. und Dipl.-Ing. Wilhelm Rodenhauser, Völklingen a. Saar.

Kl. 27d, K 52 996. Regulierbares Kreisgelbläse mit Hilfsflüssigkeit. Johannes Kolbe, Hamm i. Westf., Uhlndstr. 17.

Kl. 40a, Sch 42 191. Vorrichtung zum Trennen von Rot- und Weißmetall durch Ausschmelzen des leichter schmelzbaren Weißmetalls aus dem Gemisch. Schaefer & Schael, Breslau.

Kl. 49i, K 49 970. Verfahren zum Umgießen von Ziehsteinen mit Metall von hoher Schmelztemperatur, z. B. mit Eisen, Nickellegierungen u. dgl., unter Festhalten des Steines zwischen in seiner Achsrichtung liegenden metallischen Haltern und Halterröhrchen. Richard Krause, Berlin, Steglitzerstr. 82.

30. Januar 1913.

Kl. 19a, Sch. 41 586. Schienenstoßverbindung. Johann Schuler, Düsseldorf, Karl-Antonstr. 1.

Kl. 24f, W 39 844. Regelungsvorrichtung für Schräg- oder Treppenrostfeuerungen mit längs beweglichen hohlen Roststäben. Philipp Werger, Berlin, Kurfürstendamm 180.

Kl. 35b, B 64 474. Bockkran (Verladebrücke) zum Verladen von Kohle, Erz u. dgl. The Brown Hoisting Machinery Company, Cleveland, Ohio, V. St. A.

Kl. 35b, G 37 478. Schleifringvorrichtung für elektrische Drehkrane. Gauhe, Gockel & Cie., G. m. b. H., Oberlahnstein, Rhein.

Kl. 81e, H 56 966. Saugluftförderanlage für Schüttgut, insbesondere heiße Asche, Schlacke u. dgl. Fritz Hartmann, Darmstadt, Gutfenbergstr. 37.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

27. Januar 1913.

Kl. 7a, Nr. 538 173. Rohrwalzenantrieb. A. Viebahn, Gummersbach, Rhld.

Kl. 7c, Nr. 538 719. Vorrichtung zum Zusammenzwingen und Ausrichten der Radsterne für eiserne Radnaben. Jakob Herrmann, Schorndorf, Württemberg.

Kl. 10a, Nr. 537 159. Koksofen für mit innerer Formsteinwand. Spezialgeschäft für Beton- & Monierbau Schlüter, Dortmund.

Kl. 18c, Nr. 538 436. Einsetzmaschine für Blockwärm- und andere Oefen. Maschinenbau-Akt.-Ges. Tigler, Duisburg-Meiderich.

Kl. 18c, Nr. 538 557. Kühlrohrbefestigung in Stützschiene für Glühherdsohlen nach Patent 145 943. Franz Dahl, Hamborn-Bruckhausen a. Rh., Kaiser Wilhelmstraße 112.

Kl. 19a, Nr. 537 947. Schienenschuh. Theodor Pierenkämper, Bredency b. Essen, Ruhr.

Kl. 19a, Nr. 538 238. Unterlagsplatte zur Schienenbefestigung auf Holzwellen. James M. Conway, Bessemer, Alabama.

Kl. 19a, Nr. 538 329. Unterlagsplatte zur Befestigung von Eisenbahnschienen auf Querschwellen. Alford P. Willoughby, Olney, Texas, V. St. A.

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

Kl. 19a, Nr. 538 734. Schienennagel. Percy Frederick Butterfield, Toronto, Ontario, Kanada.

Kl. 21h, Nr. 537 946. Sekundärkreis bei elektrischen Schweißmaschinen. Gesellschaft für elektrotechnische Industrie m. b. H., Berlin.

Kl. 21h, Nr. 538 347. Antriebsvorrichtung für die Elektrodenrollen von elektrischen Schweißmaschinen. Gesellschaft für elektrotechnische Industrie m. b. H., Berlin.

Kl. 31a, Nr. 538 261. Kupolofen mit Oel- oder Gasfeuerung. Wilhelm Bueß, Hannover, Stader Chaussee 41.

Kl. 31a, Nr. 538 635. Tiegelerschmelzofen. Möller & Schorr, Velbert.

Kl. 31c, Nr. 538 163. Kernformtisch. Fr. Riese, Hamburg, Rellingerstr. 71.

Kl. 31c, Nr. 538 295. Modellschriftzeichen, aus Stahl- oder Eisenblech erhaben gestanzt, welches mit einem rostschützenden Metall- oder Lacküberzug versehen ist. Rieck & Melzian Werkzeug & Maschinenfabrik, Hamburg.

Kl. 31c, Nr. 538 628. Kernstütze für Metallguß. Rudolf Wegener, Hamburg, Marienthalerstr. 25.

Kl. 42l, Nr. 537 972. Apparat zur volumetrischen Bestimmung des Kohlenstoffs in Eisen, Stahl, Flußeisen und Ferrolegierungen. Jean Wirtz, Düsseldorf, Eisenstraße 65.

Kl. 42l, Nr. 538 498. Reagenzglasgestell. Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.-G., Berlin.

Kl. 80a, Nr. 537 923. Fahrbarer Trog zum Löschen und Granulieren von Schlacken Kuchen mit ammontierter Antriebsvorrichtung für die Zugstange. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

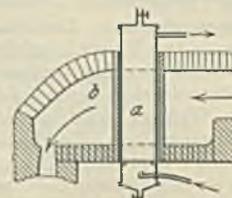
Kl. 80a, Nr. 537 924. Aus einem fahrbaren mit Wasser gefüllten Troge und in diesen eingehängten Behälter bestehende Vorrichtung zum Löschen und Granulieren von Schlacken Kuchen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Cöln-Kalk.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 13 g, Nr. 242 948, vom 18. April 1911. William Arthur Bone, James William Wilson in Leeds und Cyril Douglas McCourt in London. *Dampferzeuger.*

Die Heizrohre des Dampferzeugers und gegebenenfalls auch die des mit ihm verbundenen Speisewasservärmers sind mit körnigem, feuerfestem Material gefüllt. Als Heizmittel soll die Abhitze von Hochöfen, Koksöfen u. dgl. benutzt werden. Das körnige Füllmaterial soll eine gesteigerte Wärmeübertragung auf die Wandungen der Heizrohre bewirken, außerdem aber eine wirbelnde und zugdämpfende Wirkung auf die die Heizrohre durchziehenden heißen Gase ausüben.

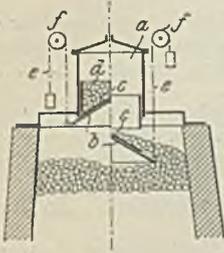
Kl. 18 c, Nr. 250 207, vom 11. November 1911. Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo Armstrong & C. in Genua, Italien. *Ofen mit stehenden Muffeln zum Zementieren von Eisen- und Stahlgegenständen mittels eines kohlend wirkenden Gases in Gegenwart eines körnigen, festen Kohlunsmittels.*



Die beiden Enden der Zementiermuffeln a ragen aus dem Ofen b heraus, um ein bequemes Einbringen des

Einsatzes und Ablassen des festen Kohlunsmittels zu ermöglichen. Zementiert wird in bekannter Weise mittels eines kohlend wirkenden Gases in Gegenwart eines körnigen Kohlunsmittels.

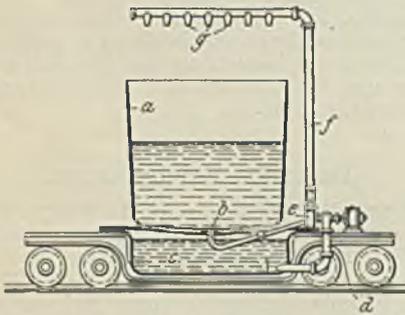
Kl. 18a, Nr. 250 523, vom 8. Juni 1911. Georg Tümler in Schwientochlowitz, O.-S., und Carl Bayer in Friedonshütte, O.-S. *Verfahren und Vorrichtung zum Begichten von Hochöfen u. dgl. mittels eines von seinem Boden abhebbaren Fördergefäßes, das in ein auf der Gicht befindliches, gasdicht gegen den Ofen und gegen die Atmosphäre abschließbares Gehäuse eingesenkt werden kann.*



Das Begichtungsgefäß d mit senkbarom Boden c wird in bekannter Weise in den auf dem Ofen aufsitzenden Fülltrichter a mit an den Ketten e aufgehängter Abschlußglocke b eingesenkt und sodann mitsamt der Glocke b in den Ofen bis auf die Beschickung herabgelassen. Es wird dann durch Anheben seines Mantels und darauf folgendes Anheben seines Bodens und der Abschlußglocke in den Ofen entleert. Das Gichtgut legt sich so ohne jeden schädlichen Sturz auf die im Ofen bereits befindliche Beschickung auf. Um den Kübel d in jeder beliebigen Höhe in den Ofen entleeren zu können, ohne ihn hierbei auf die unregelmäßige Oberfläche der Beschickung aufzusetzen, werden die Ketten e über Kettenrollen f geführt, die durch Bremsen einzeln oder gemeinsam an jeder Stelle festgehalten werden können.

Kl. 10a, Nr. 250 879, vom 8. November 1911. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Zweistufiges Ablöschverfahren für Koks und Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens.*

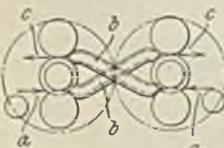
Der glühende Koks wird zwecks schneller Ab-



löschung in ein Wasserbad gestürzt und dann nach Ablauflassen desselben durch Berieselung vollständig abgelöscht. Die Vorrichtung besitzt einen Löschbehälter a mit Bodenventil b und einem darunter angebrachten Wasservorratsraum c. Aus letzterem führt ein Rohr d zu einer Pumpe e, von dort ein Steigrohr f zu Brause-rohren g.

Kl. 7a, Nr. 251 213, vom 20. September 1910. J. M. Wetcke in Duisburg. *Walzwerk mit zwei hintereinander liegenden Walzengruppen.*

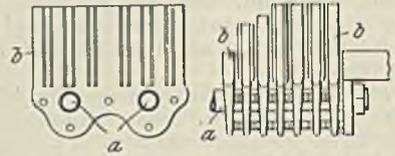
Die hintereinander angeordneten Walzengruppen — bei dem dargestellten Beispiele Triowalzwerke — geben entgegengesetzte Drehrichtung. Der Einstich erfolgt bei dem jeweilig vorderen Walzgerüst stets unten bei a. Das Walzgut wird mittels Führungen bzw. Wendeführungen b dem oberen Stich c des jeweilig hinteren Gerüsts zwangläufig zugeführt. Hierdurch wird erreicht, daß der Einstich stets im unteren Walzenpaar erfolgt. Da das Walzgut stets oben austritt, so kann es ohne Hebetisch durch eigene Schwerkraft dem nächsten Kaliber im unteren Walzenpaar zugeführt werden.



Kl. 18 b, Nr. 250 997, vom 5. Oktober 1911. Max Daclon in Düsseldorf. *Verfahren des Zusetzens von Ferromangan oder anderen Zuschlägen zu flüssigem Stahl oder Flußeisen.*

Um ein besseres und vollständigeres Mischen des dem flüssigen Stahle zuzusetzenden Ferromangans oder anderer Zuschläge zu erreichen, werden diese Stoffe auf geeignete Stückgröße gobracht und sodann mit Gußeisen oder Flußeisen umgegossen. Infolgedessen werden spezifisch schwere Stücke erhalten, die tiefer als Ferromangan usw. in das Stahlbad eintauchen und demgemäß und infolge ihrer größeren Oberfläche besser und vollständiger von diesem aufgelöst werden. Durch Einschluß geeigneter Wärmeerzeuger, z. B. Thermit, in diese Körper kann einer allzu großen Abkühlung des Stahlbades vorgebeugt werden.

Kl. 24f, Nr. 251 118, vom 9. Mai 1911. Fritz ten Doornkaat-Koolman in Berlin. *Roststab aus auf eine oder mehrere Tragstangen gereihten Platten.*

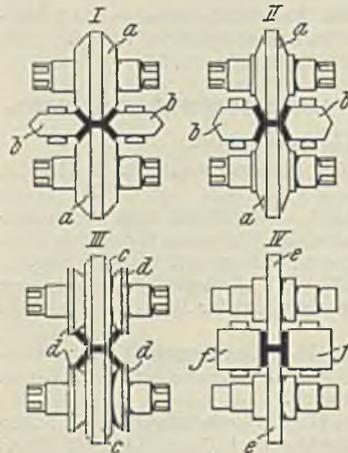


Die in bekannter Weise auf Tragstangen a gereihten Platten b, die den Rost bilden, sind am Feuerbrückenende so weit erhöht, daß sie die Feuerbrücke bilden.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 1 025 078. Wilhelm Vassen in Aachen-Forst, Deutschland. *Walzwerk.*

Das Walzwerk dient zum Walzen von Säulen und Trägern von I- und T-förmigem Profil. Das Auswalzen derselben aus Blöcken von rechteckigem Querschnitt erfolgt in mehreren Walzwerken, deren jedes zwei wagerechte und zwei senkrechte Walzen besitzt, die sämtlich von einer Stelle aus gemeinsam eingestellt werden können. Der Block wird so zwischen die Walzen a und b des



ersten Walzwerks eingeführt, daß die wagerechten Walzen a auf seine beiden Breitseiten und die senkrechten Walzen b auf seine beiden Schmalseiten allmählich in wiederholten Stichen zur Einwirkung kommen. Die Walzen dieses Walzwerkes sind so gestaltet, daß die entstehenden Flanschen des Walzgutes zwischen sich einen Winkel von 60 bis 90° bilden.

In einem zweiten Walzwerk, das ähnlich wie das erste konstruiert ist, werden die Flanschen weiter ausgewalzt und der von ihnen eingeschlossene Winkel auf 120 bis 135° vergrößert. In einem dritten Walzwerk, das vor oder hinter dem zweiten Walzwerk angeordnet sein kann, werden die Kanten der Flanschen geradegewalzt und zwar mittels zweier wagerechter Walzen, die aus je einer mittleren Walze c und zwei unterschrittenen Seitenwalzen d bestehen. Der Winkel, den jede Seitenwalze mit den Flanschen des Walzstückes auf dessen Außenseite bildet, ist, um Verkrümmungen der Flanschen vorzubeugen, kleiner als 90°. Schließlich werden die Flanschen in einem vierten Walzwerk mit zwei wagerechten Walzen e und zwei senkrechten Walzen f ausgerüstet.

Statistisches.

Die Entwicklung des Weltschiffbaues im Jahre 1912.*

Nach den Angaben von Lloyds Register of British & Foreign Shipping** stellten sich die

Leistungen des Weltschiffbaues in Brutto-Register-Tonnen ohne Kriegsschiffbau und mit Weglassung der Schiffe unter hundert Register-Tonnen im abgelaufenen Jahre, verglichen mit den vorgehenden vier Jahren, wie folgt:

Jahr	Gesamtzahl der Schiffe	Gesamt-Br.-Reg.-Tonnen	davon											
			Großbritannien u. Irland	Britische Kolonien	Dänemark	Deutschland	Frankreich	Holland	Italien	Japan	Norwegen	Oesterreich-Ungarn	Ver. Staaten	Anderer Länder
1912	1719	2901769	1738514	34790	26103	375317	110734	99439	25196	57755	50255	38821	284223	60622
1911	1599	2650140	1803844	19662	18689	255532	125472	93050	17401	44359	35435	37836	171569	27291
1910	1277	1957853	1143169	26343	12154	159303	80751	70945	23019	30215	36931	14304	331318	29401
1909	1063	1602057	991066	7461	7508	128696	42197	59106	31217	52319	28601	25006	209604	19276
1908	1405	1833286	929669	34181	19172	207777	83429	58604	26864	59725	52839	23502	304543	32981

In der Zusammenstellung sind alle im Jahre 1912 von Stapel gelassenen Schiffe in Betracht gezogen, ohne Rücksicht darauf, ob sie im Laufe des Jahres fertiggestellt wurden oder noch im Bau begriffen sind. Nach der Leistung nahmen die Staaten folgende Reihenfolge ein: Großbritannien, Deutschland, Vereinigte Staaten, Frankreich, Holland, Japan, Norwegen, Oesterreich-Ungarn, Britische Kolonien, Dänemark und Italien. Von den insgesamt in der ganzen Welt während des Jahres 1912 vom Stapel gelaufenen Schiffen erwarben englische Reeder 45,8 % des Tonnengehaltes, während 60 % in Großbritannien und Irland zu Wasser gelassen wurden.

Der Gesamt-Handelsschiffbau Deutschlands zeigt gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von rd. 120 000 t oder 46,8 %; er übertraf die bisherige Höchstziffer des Jahres 1906 noch um rd. 57 000 t. U. a. wurde der „Imperator“† von rd. 52 000 t, bisher das größte Schiff, für die Hamburg-Amerikanische Linie mit Wasser gelassen. In der Gesamtsumme sind fünf mit inneren Verbrennungsmaschinen versehene Schiffe von insgesamt 18 258 t und zehn andere mit ähnlichen Maschinen ausgerüstete Fahrzeuge mit einem Durchschnittsraumgehalt von etwa 271 t einbegriffen. Die große Zahl der in den oberen Flußgebieten für die Binnenschiffahrt abgelaufenen Fahrzeuge ist nicht mit in Betracht gezogen. Der Raumgehalt der Schiffsneubauten der Vereinigten Staaten war rd. 112 600 t oder 65,7 % höher als im Vorjahre. Dieser Zuwachs ist hauptsächlich der größeren Tätigkeit auf den Werften der Küste zuzuschreiben. Der Raumgehalt der auf den großen Binnenseen vom Stapel gelaufenen Schiffe beläuft sich auf nahezu 90 000 t. Die Zahlen für Frankreich zeigen gegenüber dem Vorjahre einen Rückgang von nahezu 15 000 t oder 11,7 %. Bei Holland übertraf der Gesamttonnengehalt denjenigen des Vorjahres um rd. 6400 t oder 6,9 %; er ist der höchste, den Holland bisher zu verzeichnen hatte. Die ausschließlich für die Binnenfahrt bestimmten Schiffe sind in diesen Zahlen nicht enthalten. Nach den eingegangenen Berichten beträgt der Tonnengehalt der 1912 abgelaufenen Dampffahrzeuge, Kähne und anderen Flußschiffe mehr als 90 000 t. Japans Schiffbau weist einen recht bedeutenden Zuwachs von rd. 13 400 t oder 30,2 % auf; jedoch handelt es sich meistens um kleinere Schiffe mit Ausnahme von zwei Dampfern von je ungefähr 6500 t. Für Oesterreich-Ungarn zeigen die Berichte für 1912 nur eine sehr kleine Zunahme der Schiffbautätigkeit. Die diesjährige Zahl ist jedoch fast gänzlich aus Schiffen von 5000 bis 8000 t zusammengesetzt. Die Zahl für Norwegen ist um rd. 14 800 t oder 41,8 % gestiegen. Die Neubauten be-

stehen meistens aus kleineren Schiffen. Die Bautätigkeit der britischen Kolonien hat gegenüber dem Vorjahre um mehr als 15 000 t oder 76,9 % zugenommen. Nur ein sehr kleiner Teil des Zuwachses besteht jedoch in Schiffen für die Seeschiffahrt. Dänemark weist eine Steigerung um rd. 7400 t oder 39,6 % auf. In der Gesamtzahl für Dänemark sind zwei mit Dieselmotoren ausgerüstete Schiffe von 4934 bzw. 3716 t einbegriffen. Dieser Antrieb wurde auch für verschiedene andere gegenwärtig in Dänemark im Bau begriffene Handelsschiffe von bedeutender Größe gewählt. Bei Italien ergibt sich gegenüber 1911 ein Zuwachs von rd. 7800 t oder 44,8 %. Bemerkenswert ist, daß der Tonnengehalt der gegenwärtig im Bau befindlichen Schiffe mehr als 33 000 t größer ist als Ende 1911.

Die Reihenfolge der Länder, welche die wichtigsten Abnehmer des englischen Handelsschiffbaues im Berichtsjahre bildeten, hat sich gegenüber dem Vorjahre wieder erheblich verschoben. Nach der Größe geordnet entfallen auf:

	1912 t	1911 t
die britischen Kolonien	72 970	59 974
Norwegen	69 006	89 889
Deutschland	43 154	20 527
Holland	40 687	26 665
Spanien	31 320	4 818
Oesterreich-Ungarn	27 962	51 157
Brasilien	23 234	10 798
Frankreich	19 733	16 960
Griechenland	19 352	12 963
Schweden	17 302	18 675
Argentinien	13 442	15 682

Im ganzen liefen im Jahre 1912 712 Handels- und andere Schiffe (Kriegsschiffe ausgenommen) mit 1 738 514 t für das Ausland und die britischen Kolonien auf den Werften in Großbritannien und Irland vom Stapel.

Kohlen- und Koksgewinnung Oesterreichs im Jahre 1912.

Nach der vom K. K. Ministerium für öffentliche Arbeiten zusammengestellten Nachweisung* wurden im abgelaufenen Jahre, verglichen mit dem Jahre 1911, gefordert bzw. hergestellt:

an	1912 t	1911** t
Steinkohlen	15 591 119	14 379 817
Braunkohlen	26 487 005	25 265 334
Steinkohlenbriketts	155 979	138 883
Braunkohlenbriketts	244 929	210 258
Koks	2 325 479	2 057 911

* Vgl. St. u. E. 1912, 25. Januar, S. 171.

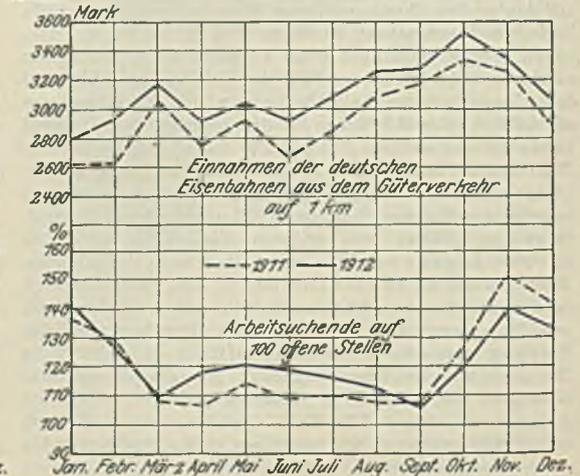
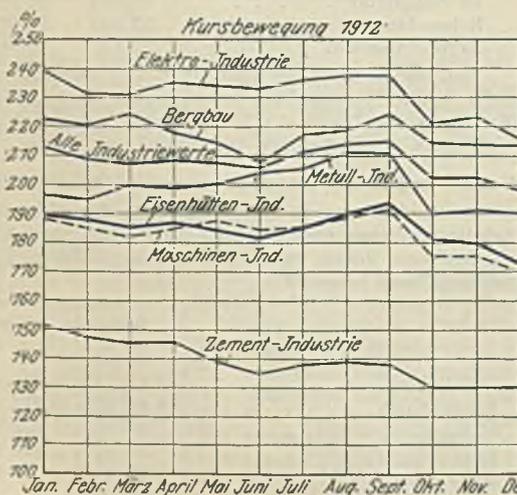
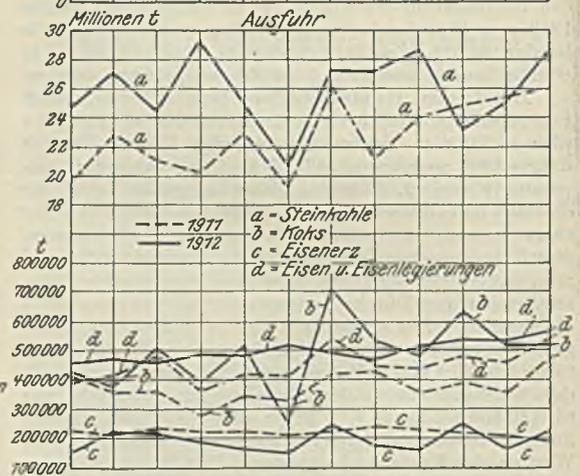
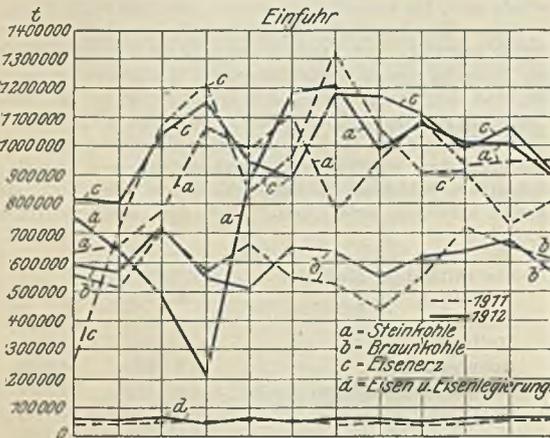
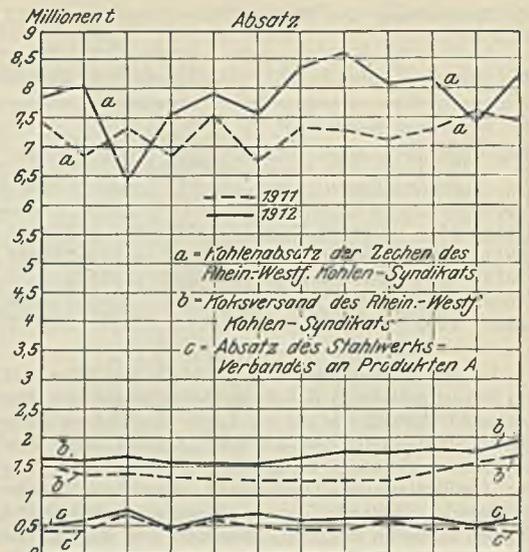
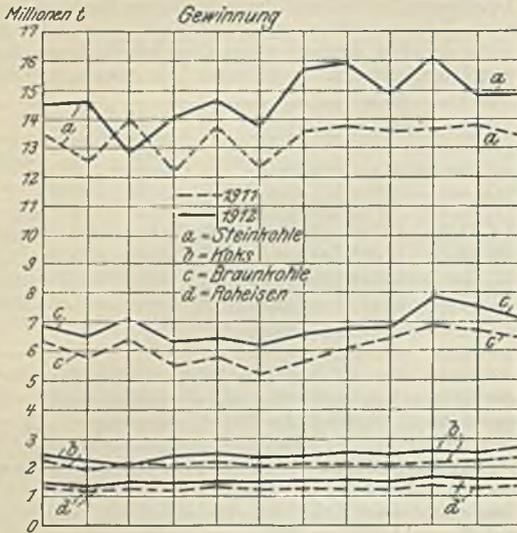
** Zusammenfassender Jahresbericht über den Schiffbau in Großbritannien und Irland sowie im Auslande während des Jahres 1912.

† Vgl. St. u. E. 1912, 11. Juli, S. 1144/5.

* Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1913, 25. Jan., S. 52.

** Richtiggestellt nach der „Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1911“.

Zur Entwicklung der Wirtschaftslage Deutschlands im Jahre 1912*.



Jan. Febr. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.

Jan. Febr. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez.

* Unter dieser Ueberschrift beabsichtigen wir, künftighin eine Zusammenstellung der für die Beurteilung der wirtschaftlichen Lage als Gradmesser wichtigsten statistischen Angaben monatlich zu veröffentlichen.

Steinkohlenförderung und -Absatz der staatlichen Saargruben im Jahre 1912.*

Steinkohlenförderung und -Absatz der staatlichen Saargruben gestalteten sich im abgelaufenen Jahre im Vergleich zu den vier vorhergehenden Jahren wie folgt:

Jahr	Förderung t	Absatz	
		Insgesamt t	davon Zufuhr zu den Kokerelen des Bezirks t
1912 . .	12 470 392	11 207 350	2 997 625
1911 . .	11 469 311	10 107 886	2 788 466
1910 . .	10 833 427	9 460 016	2 712 860
1909 . .	11 085 247	9 640 060	2 692 130
1908 . .	11 078 881	9 594 203	2 407 251

Danach hat also die Förderung gegenüber dem Jahre 1911 um 1 001 081 t oder 8,7 % und der Gesamtabatz um 1 099 464 t oder 10,9 % zugenommen.

Die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1911.**

Die Länge der dem öffentlichen Verkehr dienenden vollspurigen Staatseisenbahnen belief sich Ende März 1912 auf 38 073,68 km. Davon waren 22 088,99 km Hauptbahnen und 15 984,69 km Nebenbahnen, und zwar 21 414,59 km eingleisig, 16 383,14 km zweigleisig, 65,64 km dreigleisig, 210,31 km vier- und mehrgleisig.† Von den insgesamt 38 073,68 km waren 36 783,68 km preußisches, †† 1249,37 km hessisches und 40,63 km badisches Eigentum. Die Länge der Schmalspurbahnen betrug Ende März 1912 240,12 km, von denen 235,12 km eingleisig und 5 km zweigleisig waren. Das Anlagekapital der Vollspurbahnen betrug an dem genannten Zeitpunkte 11 473 457 051 . \mathcal{M} oder 301 349 . \mathcal{M} auf 1 km Bahnlänge, davon für den preußischen Besitz 11 104 374 752 . \mathcal{M} oder 301 883 . \mathcal{M} für 1 km. Das Anlagekapital der Schmalspurbahnen bezifferte sich auf 17 672 375 . \mathcal{M} oder 73 598 . \mathcal{M} auf 1 km. Für fremde Rechnung wurden vom Staate 72,57 km vollspurige Nebenbahnen und 164,02 km vollspurige nebenbahnähnliche Kleinbahnen betrieben.

* Glückauf 1910, 22. Jan., S. 105; 1911, 21. Jan., S. 129; 1913, 18. Jan., S. 102.

** Nr. 940 der Drucksachen des Hauses der Abgeordneten, 21. Legislaturperiode, V. Session, 1912/13.

† Darunter 5,06 km fünfgleisig.

†† Außerhalb der Betriebsgemeinschaft besitzt Preußen noch die von der Großherzoglichen Eisenbahndirektion in Oldenburg verwaltete Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn (52,38 km).

Befördert wurden im ganzen 1 158 645 221 Personen, d. s. 74 762 942 oder 6,90 % mehr als im Vorjahre. Die durchschnittliche Einnahme betrug für 1 Person/km 2,30 (i. V. 2,31) Pf., die Gesamteinnahme einschließlich Militärbeförderung 622 195 906 . \mathcal{M} .

Die Einnahme aus der Güterbeförderung des öffentlichen Verkehrs betrug 1 459 382 143 . \mathcal{M} , das sind 120 765 241 . \mathcal{M} oder 9,02 % mehr als im Vorjahre. Die Gesamteinnahme für 1 Gütertonnen/km belief sich auf 3,49 (i. V. 3,58) Pf.

Der Bestand an Güterwagen der Voll- und Schmalspurbahnen stieg von 415 797 bzw. 4931 Ende 1910 auf 437 713 bzw. 5010 Ende 1911.

Den Abschluß für 1911 haben wir bereits früher veröffentlicht.* Ergänzend sei noch mitgeteilt, daß der Betriebsüberschuß 7,20 (6,48) % des im Jahresdurchschnitt verwendeten Anlagekapitals und 34,77 (32,73) % der Gesamteinnahme ausmachte und auf 1 km durchschnittlicher Betriebslänge sich auf 21 369 (18 908) . \mathcal{M} stellte. Die Betriebskostenziffer hat sich dementsprechend von 67,27 % im Jahre 1910 auf 65,23 % im Berichtsjahre ermäßigt.

Von jeder Güterwagenachse wurden auf den Vollspurbahnen 18 020 (17 167) km und auf den Schmalspurbahnen 3398 (3470) km im Jahresdurchschnitt durchlaufen. Die durchschnittliche Nutzlast auf jede auf den eigenen Betriebsstrecken bewegte beladene Güterwagenachse beträgt 4,40 (4,36) t, d. s. 62,41 (62,55) % des durchschnittlichen Ladegewichtes von 7,05 (6,97) t.

Betriebslänge der Bahnstrecke des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Wie wir der „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“** entnehmen, hatte das Netz der von den Vereinsmitgliedern betriebenen Bahnen am 1. Januar d. J. eine Gesamtausdehnung von 110 580,17 km gegen 109 139,53 km am 1. Januar 1912. Hiervon entfallen 59 328,48 (i. V. 58 636,67) km auf deutsche Verwaltungen, 42 500,23 (41 987,34) km auf österreichisch-ungarische und bosnisch-herzegowinische, 3311,94 (3262,91) km auf niederländische und 3816,50 (3816,50) km auf andere Verwaltungen. Außerdem nahmen noch 25 (21) Verwaltungen mit einer Gesamtbetriebslänge von 1623,02 (1436,11) km an den Vereinseinrichtungen teil. Gegenüber dem Stande vom 1. Januar 1912 ergibt sich also ein Zuwachs von 1440,64 km; an diesen sind die deutschen Bahnen mit 691,81 km oder 48,02 %, die österreichischen mit 66,80 km oder 4,64 %, die ungarischen mit 446,09 km oder 30,97 %, die niederländischen mit 43,03 km oder 3,40 % und die angeschlossenen Bahnen mit 186,91 km oder 12,97 % beteiligt.

* Vgl. St. u. E. 1912. 26. Dsz., S. 2194.

** 1913, 29. Jan., S. 147. — Vgl. St. u. E. 1911, 19. Jan., S. 115.

Wirtschaftliche Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr. — Die Zahlentafel auf Seite 222 des vorigen Heftes enthält unrichtige Angaben über den Gesamtabsatz des Syndikates während des abgelaufenen Jahres. Dieser belief sich auf 94 576 783 t gegen 87 019 662 t im Jahre 1911. Die einzelnen Monate des Jahres 1912 waren hieran wie folgt beteiligt:

1912	t	1912	t
Januar	7 880 306	Juli	8 372 794
Februar	8 049 929	August	8 589 166
März	6 474 508	September	8 081 601
April	7 643 361	Oktober	8 150 628
Mai	7 973 910	November	7 456 695
Juni	7 615 864	Dezember	8 288 021

Vom Roheisenmarkte. — Deutschland. Die Lage des Roheisenmarktes ist unverändert sehr fest. Die

Hochofenwerke sind bis zum 1. Juli 1913 vollständig besetzt. Die Lebhaftigkeit in den Abrufen hat weiter angehalten. In den Preisen ist keine Aenderung eingetreten.

England. Aus Middlesbrough wird uns unter dem 1. d. M. wie folgt berichtet: Anfangs der Woche war hier der Umsatz besonders stark, wurde dann aber trotz anhaltend großer Nachfrage etwas geringer, weil Käufer wie Abgeber die Klärung der politischen Lage abwarten. Die Hütten wollen überhaupt nicht auf später verkaufen, für sofort haben sie nichts übrig. Für Februar sind die Preise ab Werk für G. M. B. Nr. 1 sh 68/9 d, für Nr. 3 sh 66/3 d, für Hämatit M/N sh 83/—, alles f. d. ton, netto Kasse. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 65/8 d Käufer, sh 65/10 d Abgeber für Kasse. In den Warrantlagern befinden sich 236 361 tons, darunter 236 179 tons Nr. 3;

die Abnahme im Januar beziffert sich auf 5484 tons. Die Roh-eisenverschiffungen von den Teeshäfen betragen im Januar 85 499 tons gegen 92 587 tons im Dezember 1912. Nach britischen Häfen gingen 38 255 (im Dezember 1912 28 613) tons. Nach fremden Häfen wurden 47 244 (63 974) tons verladen, darunter nach Deutschland und Holland 5288 (10 010) tons.

Angebote auf luxemburgische Eisenerzkonzessionen.

— Der luxemburgische Staat hatte seine noch zu vergebenden Eisenerzkonzessionen im Submissionswege ausgeschrieben.* Darauf sind folgende Angebote eingelaufen: 1. Soc. An. d'Ougrée-Marihaye, Abteilung Rodingen: auf 100 ha im Differdinger Erzbecken 2400 fr f. d. ha und Jahr für die Dauer von 50 Jahren, ferner auf 33 ha im Petingen Becken je 1500 fr; 2. Eisen- und Stahlwerk Ch. & J. Collart in Steinfort (Felten & Guillaume): auf 149 ha im Esch-Rümlinger Becken 1470 fr und auf 131 ha im Differdinger Becken 1470 fr; 3. Gelsonkirchener Bergwerks-Gesellschaft, Abteilung Aachen: auf 39 ha im Esch-Rümlinger Becken 2400 fr; 4. Grube Eweschbur: auf 8 ha im Kayler Becken 634 fr; 5. Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G., Differdingen: auf 265 ha im Differdinger Becken 1650 fr und 109 ha im Rümlinger Becken 1650 fr, oder auf 576 ha ungeteilt, 1950 fr, sowie im Falle der Zuerteilung noch 100 000 fr einmalig für die verbleibenden 106 ha im Düdeler Becken; 6. Gewerkschaft Deutscher Kaiser (Thyssen) auf 576 ha ungeteilt 1325 fr; die Gewerkschaft will ferner, falls das Angebot angenommen wird, wegen der verbleibenden 106 ha im Düdeler Becken weiter verhandeln.

Zur Lage der Eisengießereien. — Wie das „Reichs-Arbeitsblatt“** mitteilt, war in den Eisengießereien nach Berichten aus Westdeutschland, Nord- und Mittelddeutschland, Sachsen, Schlesien und Süddeutschland die Beschäftigung im Dezember 1912 im allgemeinen gut. Infolge der anhaltend günstigen Konjunktur war die Nachfrage bedeutend; mit Bestellungen wurde in vielen Fällen wegen des bevorstehenden Jahresabschlusses zurückgehalten. Zum Teil hat gegenüber dem Vormonat eine Verschlechterung stattgefunden.

Wagengestellung im Monat Dezember 1912. — Im Bereiche des Deutschen Staatsbahnwagenvorbandes war, wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, im Monat Dezember 1912 die Gestellung an bedeckten und offenen Wagen höher als im gleichen Monat 1911. Besonders stark ist die Steigerung bei den offenen Wagen.

Wagengestellung	1911	1912	1912	
A. Offene Wagen:				
Gestellt im ganzen	2 472 500	2 991 138	+ 518 638	+ 20,9 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	103 021	124 631	+ 21 610	+ 20,9 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	40 023	413 409	+ 373 386	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	1 668	17 225	+ 15 557	—
B. Bedeckte Wagen:				
Gestellt im ganzen	1 713 523	1 779 990	+ 66 467	+ 3,9 %
Gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	71 396	74 166	+ 2 770	+ 3,9 %
Nicht rechtzeitig gestellt im ganzen	7 550	9 890	+ 2 340	—
Nicht rechtzeitig gestellt für den Arbeitstag im Durchschnitt	315	412	+ 97	—

Oesterreichisches Eisenkartell. — Der Absatz der kartellierten Eisenwerke Oesterreichs im Jahre 1912† an nachbenannten Fabrikaten — soweit diese einer quotenmäßigen Verteilung auf die einzelnen Werke unterliegen — gestaltete sich im Vergleich zum Jahre 1911 wie folgt:

	1912	1911
Stab- und Fassoneisen	516 435	414 016
Träger	180 671	159 545
Grobbleche	68 345	46 806
Schienen	71 590	67 760

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Der Verein erhöhte die Eisensteinpreise für Abschlüsse bis Ende dieses Jahres um 3 \mathcal{M} für 10 t Rohspat und 5 \mathcal{M} für 10 t Rostspat. Der Grundpreis für 10 t beträgt demnach jetzt für Rohspat 131 \mathcal{M} und für Rostspat 190 \mathcal{M} .

Verband deutscher Kaltwalzwerke, Hagen i. W. — In der am 30. Januar abgehaltenen Sitzung wurde beschlossen, den Verkauf für das zweite Vierteljahr 1913 zu unveränderten Preisen aufzunehmen. Die Marktlage wurde als sehr gut bezeichnet. Die Abschlüsse seien sehr gut eingegangen, allerdings hätten in den letzten 8 oder 14 Tagen die Ausführungsaufträge eine Kleinigkeit nachgelassen.

Libauer Eisenwerke (vorm. Böcker & Co.) in Petersburg. — Die Gesellschaft hat, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, eine Interessengemeinschaft mit der französischen Schiffbau-Gesellschaft Forges & Chantiers de la Méditerranée abgeschlossen. Dadurch kommt sie in die Lage, auch Panzer für die russische Marine herzustellen.

Das russische Waggonbau-Syndikat „Prodwagon“ in St. Petersburg. — Das Syndikat wurde, wie die „Köln. Ztg.“ erfährt, auf fünf Jahre, von 1912 bis 1917, verlängert.

Eisenindustrie in Chile.†† Die Eisenhütten-gesellschaft in Corralerhielt, wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, jetzt von dem chilenischen Abgeordnetenhaus wie vom Senat die Anerkennung des Vertrages, wonach die chilenische Regierung eine fünfprozentige Verzinsungsgewähr, eine Abschreibungsgewähr der Schuldverschreibungen und Betriebsverlusto bis zu ziemlich beträchtlicher Höhe übernimmt.

United States Steel Corporation. — Wie der „Köln. Ztg.“ gekabelt wird, beschloß der Aufsichtsrat des Stahl-trustes in seiner Ende Januar abgehaltenen Sitzung, in der die Abrechnung über das vierte Vierteljahr 1912 vorgelegt wurde, auf die Vorzugsaktien wie bisher eine Vierteljahresdividende von 1 $\frac{3}{4}$ % und auf die Stammaktien eine solche von 1 $\frac{1}{4}$ % zu verteilen. Die Reineinnahmen bezifferten sich im vierten Vierteljahre 1912 auf rd. 35 185 000 \$ gegen 30 063 512 \$ in den vorhergehenden drei Monaten und 23 105 115 \$ im vierten Vierteljahre 1911. Der Ueberschuß für das ganze Jahr 1912 stellt sich auf rd. 108 177 750 \$ gegen 104 305 466 t im Jahre 1911. Auf die übrigen Ziffern über das letzte Vierteljahr sowie das ganze Jahr 1912 werden wir noch zurückkommen.

* Vgl. u. a. St. u. E. 1913, 2. Jan., Anzeigenteil, S. 111.

** 1913, Jan., S. 10.

† Oesterr.-Ungar. Montan- und Metallindustrie-Zeitung 1913, 26. Jan., S. 3.
†† Vgl. St. u. E. 1911, 11. Mai, S. 784; 1912, 11. Jan., S. 83; 29. Aug., S. 1471/2.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das am 30. September v. J. abgelaufene Geschäftsjahr zeigt einerseits neben 297 434,46 \mathcal{M} Gewinnvortrag aus 1910/11, 20 404,01 \mathcal{M} Zinsen und 65 160 \mathcal{M} verfallener Dividende 4 433 033,04 \mathcal{M} Fabrikationsüberschuß, andererseits 1 214 002,14 \mathcal{M} Abschreibungen auf Anlagewerte und Dienstmaterial, 181 080 \mathcal{M} Teilschuldverschreibungszinsen, 1 776 246,44 \mathcal{M} allgemeine Unkosten, Versicherungs- und Wohlfahrtsausgaben, Steuern und Provisionen und 8031,85 \mathcal{M} Verlust auf Effekten, so daß sich ein Reingewinn von 1 636 671,08 \mathcal{M} ergibt. Die Verwaltung beantragt, hiervon 66 961,83 \mathcal{M} der Rücklage, 404 401,82 \mathcal{M} dem Reparatur- und Erneuerungsbestande, 262 990,98 \mathcal{M} dem Delkreder- und Garantie-Konto, 25 000 \mathcal{M} dem Unterstützungs- und Pensionsfonds und 30 000 \mathcal{M} der Talonsteuerücklage zuzuführen, je 200 000 \mathcal{M} zu Sonderabschreibungen auf Gebäude und Maschinen sowie 123 210 \mathcal{M} zur Verzinsung und 81 026,61 \mathcal{M} zur Einlösung von Gewinnanteilscheinen zu verwenden und 243 079,84 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorzutragen. — Im Berichtsjahre waren sowohl die Werke des Unternehmens für Kriegs- als auch für Friedensmaterial gut beschäftigt. Für die Verkaufspreise konnte eine weitere bescheidene Aufbesserung durchgesetzt werden; sie entsprechen aber nach dem Berichte bei Kriegsmaterial durchaus noch nicht dem mit der Herstellung von Waffen verbundenen Wagnis und sind bei Röhren noch wenig befriedigend. Für Lizenzen wurden im Berichtsjahre von der Gesellschaft 66 794,57 \mathcal{M} eingenommen. In sämtlichen Abteilungen wurden durchschnittlich 5503 Arbeiter beschäftigt, die an Löhnen 8 171 237,51 \mathcal{M} verdienten, d. s. für den Mann und die Schicht gerechnet (jugendliche und weibliche Arbeiter einbegriffen) 4,96 (i. V. 4,88) \mathcal{M} .

Société Anonyme des Minerais de Fer de Krivoi-Rog. Aus dem Berichte des Verwaltungsrates über das am 31. Juli 1912 abgelaufene Geschäftsjahr entnehmen wir, daß durch Beschluß der außerordentlichen Hauptversammlungen vom 7. Mai und 25. Juni 1912 das Aktienkapital der Gesellschaft von 9 000 000 auf 13 500 000 fr erhöht wurde.* Die Beschäftigung der russischen Industrie blieb während des Berichtsjahres zufriedenstellend und eine den Durchschnitt überragende Ernte für die meisten Erzeugnisse und in den meisten Provinzen des Reiches trug viel zur Festigung des Marktes bei. Die Bewilligung großer Kredite durch die Duma für den Ausbau der Flotte und der Eisenbahnen läßt für einige Zeit eine starke Beschäftigung der Hüttenwerke und damit auch der Kohlenzechen vorausschen. — Die Eisenerzgruben der Gesellschaft in Krivoi-Rog förderten 731 918 (i. V. 641 757) t; versandt wurden 748 986 (693 917) t. Auf der Abteilung Gdantczka arbeitete die Gesellschaft während der ersten vier Monate des Geschäftsjahres mit zwei Hochöfen; seit dem Monat Dezember 1911 befinden sich drei Hochöfen in regelmäßigem Betrieb. An Roheisen wurden 75 604 (60 967) t erzeugt; abgesetzt wurden 74 549 (62 860) t. Aus dem großen Zuwachs ihres Kohlenbesitzes durch den Ankauf der Kohlenfelder von Kamenka und die Wiederübernahme des an die Bauern der Ortschaft Orlovka verpachteten Kohlengebietes konnte die Gesellschaft nur teilweise Nutzen ziehen. Während des Berichtsjahres wurden 415 486 (322 898) t Kohlen gefördert; der Absatz entsprach der Förderung, sodaß am Schluß des Berichtsjahres nur ein Vorrat von 7160 t vorhanden war. Durch den Betrieb von 56 Koksöfen während eines großen Teiles des Jahres und von 120 Koksöfen in Kamenka während eines Vierteljahres war es möglich, die Kokserzeugung von 59 947 t im Vorjahre auf 110 878 t im Berichtsjahre zu bringen. — Der Gewinn stellt sich einschließlich 7065,25 fr verschiedenen Einnahmen auf 3 041 883,91 fr. Hiervon gehen 150 000 fr Schuldverschreibungszinsen, 62 188,60 fr Kosten bei der Kapitalserhöhung, 37 409,83 fr Abschreibung auf zweifelhafte

Forderungen, 113 153,75 fr Abgaben auf Gewinn und Einkommen usw. sowie 1 600 00 fr Abschreibungen ab, während andererseits 36 840,50 fr Vortrag aus dem Vorjahre sowie 225 000 fr Dividendenrücklage hinzuzurechnen sind. Von den somit verfügbaren 1 340 972,23 fr werden 107 913,17 fr der satzungsmäßigen Rücklage zugeführt, 45 000 fr an den Verwaltungsrat vergütet und 1 080 000 fr Dividende ausgeschüttet, so daß noch 108 059,06 fr zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben.

The Tata Iron & Steel Company, Ltd. — Wie wir dem 6. Berichte der Direktoren dieses indischen Werkes entnehmen, hat die Gesellschaft während des Geschäftsjahres 1911/12 Manganerz wegen der ungünstigen Marktlage in Europa und der verhältnismäßig hohen Seefrachten bisher nicht verkauft. Von den Bhelatand-Kohlenzechen wurden bis zum 1. September 1912 50 800 t Kohlen gefördert. Die Gesellschaft hat es für ratsam gefunden, die Kohlenfelder der Jarma-Gruppe wieder aufzugeben, für die sie bereits 321 495 Rupien* aufgewendet hatte. Die 180 Coppée-Oefen umfassende Koksofenanlage befindet sich in Betrieb und stellt nach dem Berichte vorzüglichen Koks her. Hochofen A wurde am 2. Dezember 1911 und Hochofen B am 21. September 1912 angeblasen; an Roheisen wurden bis zum 1. Oktober 1912 63 125 t erzeugt; das Roheisen soll von ausgezeichneter Beschaffenheit sein. Die Stahlwerke, die am 16. Februar v. J. in Betrieb kamen, erzeugten bis zum 1. Oktober 1912 6360 t. Der Betrieb hatte mit verschiedenen Schwierigkeiten zu kämpfen. Von den Walzwerken, deren Inbetriebnahme am 7. Februar 1912 erfolgte, wurden bis zum 1. September v. J. 742 t Schienen, 2581 t Träger, 427 t [-Eisen und 366 t Winkeleisen hergestellt. Der Betrieb der Stabstraßen sollte im Oktober v. J. aufgenommen werden. Während des am 1. September 1912 beendeten Jahres wurden 64 984 t Eisenerz nach Sakchi zur Verhüttung verladen; 609 600 t wurden gefördert und auf Lager genommen. Die Dolomitbrüche konnten allen Anforderungen nachkommen; 18 288 t sind aufgestapelt. Die Jukehi-Kalksteinbrüche, die während der Zeit der Passatwinde geschlossen waren, sollten im November v. J. wieder in Betrieb kommen; 2540 t Kalkstein liegen versandbereit. Während der mit dem 1. September 1912 endenden 12 Monate wurden in Sakchi von der Gesellschaft und deren Lieferanten im Durchschnitt täglich 6300 Personen beschäftigt. Die Gesellschaft verkaufte bis zum 30. Juni 1912 40 640 t Roheisen; der Gesamtabsatz bezifferte sich bis zum 1. Oktober 1912 auf 101 630 t ausschließlich 6218 t Roheisen, die von den eigenen Stahlwerken und Eisengießereien verbraucht wurden. An Konstruktions-eisen wurden bis zum 30. Juni 671 t und bis zum 1. Oktober 1912 2337 t abgesetzt. Die Abschlüsse erstreckten sich bis zum Januar 1914. Die Gesellschaft verkaufte nach Burma, den Strait Settlements, Ceylon, Java, China, der Mandchurei, Japan, Australien, Neu-Seeland und den Vereinigten Staaten. — Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben Rs. 129 597-10-1 Zinsen und Rs. 35 217-15-3 verschiedenen Einnahmen Rs. 640 662-6-4 Gewinn aus dem Verkauf von Roheisen und Stahlerzeugnissen sowie Rs. 1 002 223-5-3 Vorräte an Eisen und Stahl, andererseits Rs. 1 205 010-5-5 Betriebsunkosten bei der Roheisen- und Stahlerzeugung sowie insgesamt Rs. 351 116-8-8 allgemeine Unkosten in Bombay und Kalimati einschließlich der Ausgaben für Gesundheitspflege und öffentliche Wohlfahrt. Mithin ergibt sich ein Gewinn von Rs. 251 574-6-10, der sich durch Rs. 379-8-7 Vortrag aus dem Vorjahre auf Rs. 251 953-15-5 erhöht. Nach dem Vorschlage der Direktoren sollen hiervon Rs. 218 459-13-0 als Dividende auf die Vorzugsaktien für die Zeit vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 1911 dienen, so daß noch Rs. 33 494-2-5 zum Vortrag auf neue Rechnung verbleiben. Wie sich aus Vorstehendem ergibt, hat die Gesellschaft die Vorräte an Roheisen und Stahlerzeugnissen, die also noch

* Vgl. St. u. E. 1912, 16. Mai, S. 843.

* 1 Rupie zu 16 Annas zu 12 Pic = 1,36 \mathcal{M} .

garnicht geliefert waren, mit über 1 Million Rupien bereits als vereinnahmt in die Rechnung eingesetzt. In der Bilanz sind ferner die Jarma- und Burdobi-Kohlenfelder unter den Aktiven mit Rs. 221 495-15-6 aufgeführt, während, wie oben erwähnt, diese Kohlenfelder aufgegeben

und die aufgewendeten Kosten damit verloren sein dürften. Abschreibungen hat die Gesellschaft überhaupt nicht vorgenommen. Es ist daher schwer zu verstehen, wie die Gesellschaft ein so günstiges Gewinnergebnis sich herausrechnen konnte.

Erfahrungen im Geschäftsverkehr mit Italien.

In letzter Zeit vermehren sich die Klagen aus Industriekreisen über schlechte Erfahrungen mit der italienischen Geschäftswelt. Ein krasser Fall diene als warnendes Beispiel:

Eine deutsche Firma erbaute in den Jahren 1906/07 in Piombino eine Koksofenbatterie nebst Anlage zur Gewinnung der Nebenprodukte. Vereinbarungsgemäß sollte ein Teil des Preises in bar gezahlt, der Rest dadurch abgetragen werden, daß die Erbauerin den Netto-Gewinn aus dem Verkauf der Nebenerzeugnisse bis zur Tilgung erhielt; aus diesem Grunde sollte der Erbauerin bis zum Tilgungstermin auch der vollständige Betrieb der Nebenproduktenanlage zustehen. Die Garantien für die Ausführung der vertraglichen Leistungen übernahmen eine italienische und eine deutsche Großbank. Die ganze Anlage wurde nach erfolgter Fertigstellung in Betrieb genommen; die Angestellten und Arbeiter der Bestellerin behandelten die Öfen aber so unsachgemäß, daß eine regelmäßige Durchführung des Betriebes unmöglich wurde. Streik und anhaltendes Regenwetter kamen störend hinzu. Die deutsche Firma mußte zusehen, wie ihr Werk gänzlich vernachlässigt wurde und geradezu verkam. Obwohl sie den Nachweis der geleisteten Garantien den Umständen gemäß einwandfrei gebracht und entgegenkommenderweise manche Reparaturen, die nur durch falsche Behandlung der Maschinen und Nachlässigkeit des Arbeitspersonals der Bestellerin notwendig geworden waren, kostenlos vorgenommen hatte, verweigerte ihr die Kontrahentin plötzlich jede weitere Barzahlung, verlangte die sofortige Uebereignung der Nebenproduktenanlage und machte angeblich wegen nicht erfüllter Garantien und ungünstiger Verkaufsbedingungen für die Nebenprodukte eine phantastische Schadenersatzforderung

geltend. Persönlich gepflogene Einigungsverhandlungen scheiterten an den in der höflichsten Form vorgebrachten, allem Recht Hohn sprechenden Forderungen der Italiener. Die Vertreter der italienischen Großbank entpuppten sich als höchstinteressierte Freunde und echte Gesinnungsgenossen der Auftraggeber. Da die deutsche Firma dem Ansinnen der Kontrahentin nicht nachgab, verbot diese für die Zukunft dem deutschen Personal den Zutritt zum Fabrikgelände. Nach dieser Gewaltprobe wurde ein Ausgleich auf diplomatischem Wege angestrebt. Das deutsche Auswärtige Amt und die kaiserliche Botschaft in Rom, sowie die italienische Botschaft in Berlin und die italienische Regierung nahmen sich der Angelegenheit mit Interesse an, mit dem gleichen negativen Erfolge. Unermüdlich war der Anwalt der deutschen Botschaft in Rom tätig, um eine Einigung herbeizuführen; der passive Widerstand der Vertreter der italienischen Firma und der Bank verhinderten jedes positive Ergebnis. Die wenigen mündlichen Verhandlungen, zu welchen sich die Italiener herbeiliessen, verfielen ein eigenartiges Licht auf das italienische Geschäftsgebaren. Die der Erbauerin noch zustehende Forderung differiert in den Büchern der Parteien um weit über 100 000 *fl.*, und dabei hatte die deutsche Firma häufiger den üblichen Auszug zur Anerkennung eingeschickt!

Man kann die deutsche Geschäftswelt und besonders die industriellen Werke auf Grund dieser und ähnlicher Erfahrungen nicht dringend genug zur Vorsicht gegen italienische Besteller mahnen und ihnen den Rat geben, nach Italien nur gegen Vorausbezahlung zu liefern und vertraglich die ausschließliche Zuständigkeit der deutschen Gerichte festzusetzen.

Bücherschau.

Büsing †, J. W., und Dr. C. Schumann: *Der Portland-Zement und seine Anwendungen im Bauwesen.* Verfaßt im Auftrage des „Vereins Deutscher Portlandcement-Fabrikanten“. 4. Aufl. Berlin: Deutsche Bauzeitung, G. m. b. H., 1912.

Zu der Kritik, die wir über das vorstehend aufgeführte Werk veröffentlicht haben,* sind uns folgende Zuschriften zugegangen:

Gelegentlich der Besprechung des Buches von Büsing und Schumann „Der Portland-Zement und seine Anwendungen im Bauwesen“ auf S. 1894 der Nr. 45 des Jgs. 1912 von „Stahl und Eisen“ übt Herr Dr. A. Guttman an den Ausführungen des Hrn. Dr. C. Schumann eine sehr scharfe Kritik. In Erwiderung auf die Angriffe des genannten Herrn sei an dieser Stelle lediglich auf eine Unstimmigkeit hingewiesen, die sich auf die Stellungnahme der Ministerialkommission auf Grund der amtlichen Versuche bezieht. Herr Dr. Guttman sagt nämlich wörtlich: „Selbst der Umstand, daß die Ministerialkommission, in der die Vertreter des Vereins deutscher Portlandcement-Fabrikanten mitwirkten, unter dem Eindruck der Ergebnisse der amtlichen Versuche die Gleichwertigkeit der beiden Zementarten einstimmig aussprach, hat den Verfasser nicht überzeugen können.“ Die Stellungnahme der Ministerialkommission hat in dem bekannten Ministerialerlaß vom 6. März 1909 ihren Niederschlag gefunden. In dem ersten Teil dieses Erlasses ist zunächst nur von einer Gleichwertigkeit im all-

gemeinen die Rede, und diese Gleichwertigkeit erfährt in einem zweiten Absatz noch eine wesentliche Einschränkung. Es heißt da nämlich wörtlich: „Falls daher bei der Untersuchung nach den jeweils geltenden Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement die Eisenportlandzemente nicht nur bei Wasser-, sondern auch bei Lufterhärtung befriedigende Ergebnisse zeitigen, ist gegen die Verwendung bei öffentlichen Bauten nichts einzuwenden.“ Daß dieser Einschränkung in der Praxis unter Umständen eine recht weitgehende Bedeutung beizumessen ist, haben zahlreiche Versuche bewiesen, die für Eisenportlandzemente bei Lufterhärtung, insbesondere bei mageren Mischungen, bedeutend weniger befriedigende Ergebnisse zeitigten, als für Portlandzemente. Wir verweisen zum Beweise des Gesagten auf eben dieselben Untersuchungen des Königlichen Materialprüfungsamtes, Groß-Lichterfelde, die in den „Mitteilungen“ des Amtes 1909, Heft 5/6, und 1912, Heft 3 veröffentlicht worden sind. Aus der Tabelle 4 (früher 19) ergeben sich für Portlandzement und Eisenportlandzement folgende Durchschnittswerte bei Luftlagerung nach 2 und 5 Jahren:

Zementart	Luftlagerung		
	2 Jahre	5 Jahre	
Portlandzement	1 : 2	519	621
	1 : 5	267	324
	1 : 7	163	164
Eisenportlandzement	1 : 2	480	551
	1 : 5	228	238
	1 : 7	117	117

* Vgl. St. u. E. 1912, 7. Nov., S. 1894.

Der Abfall der Luftfestigkeiten bei mageren Mischungen tritt besonders deutlich in die Erscheinung.

Der Vorsitzende

des Vereins Deutscher Portlandcement-Fabrikanten (E. V.).

* * *

Die am Schlusse der Ausführungen des „Vereins Deutscher Portlandcement-Fabrikanten“ mitgeteilten Zahlen sind die nämlich, die Dr. Goslich bereits auf der Hauptversammlung dieses Vereins im März 1912 zusammengestellt hatte und deren Beweiskraft schon damals von mir bestritten wurde.* Dr. Goslich hatte aus den Festigkeitszahlen von vier Portlandzementen und zwei Eisenportlandzementen die Durchschnitte berechnet und in derselben Weise wie es jetzt der „Verein Deutscher Portlandcement-Fabrikanten“ tut, auf einen Abfall der Luftfestigkeiten der Eisenportlandzemente gegenüber den Portlandzementen hingewiesen. Demgegenüber betone ich nochmals, daß Vergleiche, die das eine Mal auf den Durchschnittszahlen von je vier Zementen, das andere Mal auf den Mittelwerten von nur zwei Zementen aufgebaut sind, keine maßgebende Beurteilung zulassen, da eine derartige Berechnung bei der ganz willkürlichen Auswahl der Zemente und ihrer geringen Zahl Zufälligkeiten Tür und Tor öffnet. Nach Tabelle 4 (früher Tabelle 19) der „Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West“ 1912, H. 3, hat z. B. bei der magersten Mischung und fünfjähriger Lufterhärtungsdauer Portlandzement K eine Druckfestigkeit von 166 kg und Portlandzement L eine solche von 121 kg, während sie nach der Durchschnittsberechnung des „Vereins Deutscher Portlandcement-Fabrikanten“ 164 kg beträgt. Portlandzement K erreicht also nur den Durchschnitt, Portlandzement L bleibt schon mit 43 kg darunter. Bei der Aufstellung von Durchschnittswerten ziehen eben die besseren Zemente die schlechteren, wie es auch hier der Fall ist, durch. Eine auf solche Zufälligkeiten aufgebaute Beurteilung, wie sie auf Grund von ein paar Durchschnittswerten beliebt wird, kann eben niemals mit einem Anspruch auf Anerkennung verallgemeinert werden. Ein klares Bild ergibt sich nur, wenn man die Ergebnisse der Eisenportlandzemente im einzelnen mit den entsprechenden Werten der einzelnen Portlandzemente vergleicht. Dann sieht man z. B., daß der Portlandzement L bei den 24 Untersuchungen auf Druckfestigkeit, die mit diesem Zement angestellt wurden, in 20 Fällen (elfmal bei Lufterhärtung) geringere Ergebnisse aufweist als der Eisenportlandzement O. Auch der Portlandzement K wird von demselben Eisenportlandzement in 15 Fällen geschlagen (fünfmal bei Lufterhärtung). Besonders auffällig erscheint, daß die Eisenportlandzemente sowohl in fetter als auch in magerer Mischung die Portlandzemente bei Wassererhärtung fast durchweg überholen. Es wäre daher nur recht und billig, wenn der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten die Verwendung der Portlandzemente zu Wasserbauten in Zukunft von einer vergleichenden Prüfung mit Eisenportlandzement abhängig machte.

Wie schon angeführt, sind nach Tabelle 4 auch in Bezug auf die Lufterhärtung die Portlandzemente L und M sowohl in magerer wie in fetter Mischung durchweg oder teilweise schlechter als die Eisenportlandzemente N und O. Mithin ist es durchaus unrichtig, schlankweg zu behaupten, daß die Eisenportlandzemente bei Lufterhärtung weniger befriedigende Ergebnisse zeitigten als die Portlandzemente. Gerade der Ausfall der vorliegenden Versuche hat die Ministerialkommission seinerzeit veranlaßt, die Gleichwertigkeit der Portlandzemente und Eisenportlandzemente im allgemeinen zu erklären, und nur der Umstand, daß zur Zeit des Erlasses die Prüfung der Portlandzemente nach den Normen sich noch hauptsächlich auf eine solche bei Wasserlagerung erstreckte, während die steigende Anwendung der Zemente

im Hochbau auch eine Prüfung bei Lufterhärtung (kombinierte Lagerung) notwendig machte, hat die Ministerialkommission und auch den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten veranlaßt, auf die Luftlagerung besonders hinzuweisen. Daß dadurch die Gleichwertigkeitserklärung keine Einschränkung erfahren und auch dem Eisenportlandzement kein Makel angehängt werden sollte, geht am besten daraus hervor, daß die noch im gleichen Jahre vom Herrn Minister genehmigten „Deutschen Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Eisenportlandzement“ bis auf die naturgemäß verschiedene Begriffs-erklärung wörtlich gleichlautend mit den „Deutschen Normen für Portlandzement“ sind und daher bei beiden Zementarten die Prüfung nach genau denselben Gesichtspunkten erfolgt. Dies geschieht nun bereits vier Jahre, und es ist in dieser Zeit kein Fall bekannt geworden, in dem sich der Eisenportlandzement bei Hochbauten schlechter bewährt hätte als der beste Portlandzement. Wenn also trotz alledem der „Verein Deutscher Portlandcement-Fabrikanten“ noch immer den Nachsatz des Ministerial-Erlasses in den Vordergrund rückt, so folgt er damit Dr. Schumanns Spuren, die ich im Interesse einer objektiven Forschung einmal scharf beleuchtet habe.

Dr. A. Guttman.

* * *

In der vorstehenden Kritik bemängelt Dr. Guttman hauptsächlich, daß vier Portlandzemente zwei Eisenportlandzementen gegenübergestellt sind. Dieses geschah auf Antrag des Vereins deutscher Eisenportlandzement-Werke (gez. Kaiser, Schrödter) am 14. September 1904. Die Zementmarken sind von Dr. Herm. Passow, Dr. Wilh. Michaelis und Dr. Framm ausgesucht. Es sind durchaus nicht nur erstklassige Portlandzement-Marken gewählt, sondern die Marken entsprechen dem Durchschnitt der damaligen Fabriken. Das Verhältnis 4 : 2 war von den Herren Kaiser und Schrödter gewählt, um die ganz erheblich größere Zahl der Portlandzement-Fabriken zum Ausdruck zu bringen; in Wirklichkeit waren es damals 80 : 4 Eisenportlandzement-Fabriken. Mit den aus diesen Marken hergestellten Festigkeitszahlen operierte die Ministerialkommission in der Weise, daß sie folgendes errechnete: Wie oft überragt bei derselben Altersklasse der Portlandzement den Eisenportlandzement, wie oft sind beide gleich, wie oft ist Portlandzement unterlegen. Hierbei stellte sich die ganz augenfällige Ueberlegenheit des Portlandzements bei Lufterhärtung, namentlich in magerer Mischung, heraus.

Nach dieser Erkenntnis formulierte in der Sitzung am 9. März 1908 Herr Oberbaurat Nitschmann die Anschauung der Kommission folgendermaßen:

„Nach den Prüfungsergebnissen sind die Eisenportlandzemente und die Portlandzemente im allgemeinen als gleichwertig zu erachten; falls daher bei Untersuchung nach den geltenden Normen die Eisenportlandzemente auch bei Lufterhärtung befriedigende Ergebnisse zeigen, so ist gegen ihre Verwendung bei öffentlichen Bauten nichts einzuwenden.“

Ohne diesen schwerwiegenden Nachsatz hätten die Vertreter der Portlandzement-Fabriken und auch die Mehrzahl der Kommissionsmitglieder ihre Zustimmung zu der Fassung niemals gegeben. Es ist daher nicht ganz ehrlich, wenn dieser Zusatz weggelassen wird, wie es überhaupt nicht üblich ist, wenn man zitiert, nur den Teil eines Zitates zu bringen, der einem paßt, und den unbequemen Teil zu unterdrücken.

Im übrigen kommt es ganz auf dasselbe heraus, ob man die Minderwertigkeit des Eisenportlandzements errechnet, wie es die Ministerialkommission gemacht hat, oder ob man die Durchschnittswerte errechnet; die letzteren sind nur übersichtlicher.

Der Vorsitzende

des Vereins Deutscher Portlandcement-Fabrikanten (E. V.).

* Vgl. St. u. E. 1912, 14. März, S. 449.

Es ist unwahr,

1. daß ich „zitiert“ habe. Ich habe nur festgestellt, daß die Ministerialkommission, in der die Vertreter des „Vereins Deutscher Portlandcement-Fabrikanten“ mitwirkten, die Gleichwertigkeit der beiden Zementarten einstimmig aussprach. An dieser Tatsache können auch alle Rechenkünste der Portlandzement-Fabrikanten nichts ändern. Hätte sich bei den Versuchen auch nur in irgendeiner Beziehung eine Ueberlegenheit des Portlandzements herausgestellt, so würde die Kommission nie und nimmer die Gleichwertigkeit der beiden Zementarten ausgesprochen haben. Zum mindesten hätte sie die Gleichwertigkeitserklärung auf die Wasserehärtung beschränkt. Sie hat dies jedoch nicht getan, sondern ausdrücklich die Gleichwertigkeit im allgemeinen festgestellt. Daß die Eisenportlandzement-Werke, nachdem in die neuen Normen für Portlandzement und Eisenportlandzement vom Jahre 1909 wörtlich gleichlautende Bestimmungen über die Lufterhärtung aufgenommen sind, noch besonders auf den überflüssig gewordenen Nachsatz im Kommissionsbeschluß hinweisen sollen, der mit den Prüfungsergebnissen in gar keinem Zusammenhang steht, ist eine starke Zumutung.

2. daß ich es bemängelt habe, daß vier Portlandzement-Marken mit nur zwei Eisenportlandzement-Marken* verglichen wurden. Wahr ist vielmehr, daß ich nur

die Durchschnittsbildung aus diesen vier bzw. zwei Marken abgelehnt habe, da sie irreführend wirken muß. Vom „Verein Deutscher Portlandcement-Fabrikanten“ wird sie lediglich zu dem Zwecke angewandt, um die tatsächliche Minderwertigkeit zweier seiner Marken gegenüber den beiden Eisenportlandzementen zu vertuschen. Die Herren vom Portlandzement-Verein haben eben die Eigenschaft, ihnen nicht genohme Dinge zu übersehen oder überlegen abzuweisen. Eine lange Zeit ist ihnen das auch bezüglich des Eisenportlandzementes der Öffentlichkeit gegenüber gelungen; immer mehr gewinnt aber trotzdem die Anerkennung der Vollwertigkeit des Eisenportlandzementes und seine Verwendung zu allen Zwecken im Baugewerbe an Ausdehnung. Wenn meine Kritik und die sich daran anknüpfenden Ausführungen dazu — wie ich hoffe — weiter helfen werden, so ist meine Absicht erreicht.
Dr. A. Guttmann.

* Der „Verein deutscher Eisenportlandzement-Werke“ bestand damals aus sechs oder sieben Werken, und es ist gewiß anzuerkennen, daß dieser kleine Verein keine Mühen und Ausgaben gescheut hat, die Bedeutung der granulierten Hochofenschlacke für die Portlandzement-Fabrikation trotz aller Anfeindungen des mächtigen Portlandzement-Fabrikanten-Vereins zur Anerkennung zu bringen.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Ahlmann, Hans, Ingenieur, Saarbrücken 5, Hüttenkasino.
Becker, Leo, Betriebsingenieur der Gelsenk. Bergw.-A. G., Abt. Aachener Hütten-Verein, Aachen-Rothe Erde.
Fink, Hans, Dipl.-Ing., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhäusen-Friemersheim.
Juon, Eduard, Ing., Direktor des Balaschowski-Hüttenw., Station Ascha-Balashowskaja, Gouv. Ufa, Russland.
Lenort, Stefan, Dipl.-Ing., Betriebsassistent des S.-M.-Stahlw. d. Fa. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr.
Luedtke, Hermann, Betriebsingenieur d. Fa. A. Borsig, Tegel bei Berlin, Schlieperstr. 46.
Mettegang, Carl, Walzwerkschef, Hagendingen i. Lothr.
Lindemann, Wilhelm, Direktor des Eisenhüttenw. Keula bei Muskau, A. G., Keula (Oberlausitz).
Thielmann, Fritz, Oberingenieur d. Fa. Dr. Cassirer & Co., Kabel- u. Gummiwerke, Charlottenburg 1, Scharrenstraße 31.
Wedemeyer, Dr.-Ing. Otto, stellv. Vorstandsmitglied der Gutehoffnungshütte, Leiter der Abt. Sterkrade, Sterkrade.

Neue Mitglieder:

Bureau, Georges, Ingénieur des Arts et Manufactures, Longwy-bas (M. et Mos.), Frankreich, 43 Grande Rue.
Biró, Rudolf von, Hüttendirektor, Korompa-Eisenwerk, Ungarn.
Clement, Béla von, Obering., Feinblechwalz.-Betriebsleiter der K. K. priv. Union, Eisen- u. Blech-A. G., Zólyom-Vasgyár, Ungarn.
Erbrich, Paul, Oberingenieur der Bergmann-Elekt.-Werke, A. G., Diedenhofen, Kaiser-Karlstr. 5.
Frenkel, Richard, Bankier, Berlin NW 7, Unter den Linden 57/58.

Friedrichsen, Hermann, Zivilingenieur, Hamburg 24, Mundsburgerdamm 36.
Glivic, Hippolyte, Ingénieur des Mines, Cand. ès Sciences, Warschau, Russland, Rue Piekna 3.
Goldschmidt, Dr. jur. Curt, Bankier, Berlin W 8, Französischerstr. 57/58.
Graven, Ludwig, Betriebschef der Geschoßhärterei des Munitions- u. Stahlw. Manfred Weiss, Csepel bei Budapest.
Hoffmann, Georg, Oberingenieur der Vereinigten Schmirgel- u. Maschinenf., A. G., Hannover-Hainholz.
Kloeber, Gustav, Reg.-Baumeister a. D., Mitinh. d. Fa. L. v. Boltenhagen, St. Petersburg, Russland, Tichwinskaja 8.
Paegel, Franz, Walzwerks-Betriebsführer, Hamborn-Marxloh, Kaiser-Wilhelmstr.
Poradowski, Stanislaw, Ing.-Technolog, Assistent i. Walzw. der Soc. Dniéproviene, Zaporoje-Kamenskoje, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Russland.
Puth, Heinrich, Fabrikant, Witten a. d. Ruhr.
Schnura, Georg, Hütteningenieur, Königshütte, O. S., Tempelstr. 24.
Weiß, Carl, Hütteningenieur der Hannoverschen Eiseng., A. G., Misburg bei Hannover.
Wilfert, Alfred, Betriebsingenieur der Röhrenw. der A. G. Lauchhammer, Riesa i. S.

Verstorben:

Biewend, Robert, Berggrat, Professor, Clausthal. 27. 1. 1913.
Haas jr., Rudolf, Dipl.-Ing., Sinn. 29. 1. 1913.

Aeltere technische Zeitschriften und Werke bittet man nicht einstampfen zu lassen, sondern der
✂ Bibliothek ✂
des Vereins deutscher Eisenhüttenleute zur Verfügung zu stellen.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die diesjährige HAUPTVERSAMMLUNG findet am Sonntag, den 9. Februar 1913, vormittags 11 Uhr, im Zivilkasino zu Saarbrücken statt.

Die Tagesordnung ist in Heft 4, Seite 176 veröffentlicht.