

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN



Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 2

12. JANUAR 1933

53. JAHRGANG

Wassergaserzeugung im Koksofen.

Von Gerhard Lorenzen in Bochum.

[Bericht Nr. 51 des Kokereiausschusses*].

(Zweck und Wirkung der Wassergaserzeugung im Koksofen. Fest eingebaute Dampfeinrichtungen. Nachträgliche Anordnung der Dampfszufuhr bei bestehenden Koksofen: Verbindung zweier Kammern durch Rohrstützen an den Ofentüren nach Collin, so daß der Dampf bei dem Steigrohr der einen Kammer eingeleitet und das Gas durch das Steigrohr der anderen Kammer abgesaugt wird; Zufuhr von Dampf durch Rohre, die kurz oberhalb der Sohle durch die Türen in den Kokskuchen eingetrieben werden, nach Mezger und Vereinigte Stahlwerke A.-G.; Zufuhr des Dampfes durch besondere Düsen vom Fülloch aus nach Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H. Herstellung von karburiertem Wassergas. Wirtschaftlichkeit der Wassergaserzeugung.)

Die Erzeugung von Wassergas im Koksofen kann zweierlei Zwecke verfolgen:

1. die Erhöhung der Ausbeute an Wasserstoff,
2. die Erhöhung der Gasausbeute je t Kohle unter gleichzeitiger Verringerung des Heizwertes, jedoch unter Erhöhung der Heizwertzahl.

Der erste Fall kommt dann in Frage, wenn das Kokereigas als Rohstoff für synthetisches Ammoniak Verwendung findet. Die je t Kohle erzeugte Wasserstoffmenge erhöht sich durch den Zusatz von Wassergas, das 50 bis 52% Wasserstoff enthält, erheblich (vgl. Abb. 1). Weiterhin aber stehen durch das Dampfen die Koksöfen auch in den letzten Garungsstunden unter Druck, so daß sich die inerten Bestandteile des Kokereigases vermindern. Man kann also, namentlich bei älteren Kokereien, bei geeigneter Zusatzmenge auch den Wasserstoffgehalt des Gesamtgases erhöhen. Dies bedeutet durch die Verminderung von Verdichtungsarbeit einen beachtlichen Vorteil für das Stickstoffwerk.

Von allgemeinerer Bedeutung ist die Erhöhung der Gasausbeute und die Regelung des Heizwertes; sie kommt da in Frage, wo die Kokerei das Ueberschußgas an eigene Werke oder fremde Abnehmer zu Feuerungszwecken abgibt. Die zu erzeugende Menge Wassergas ist hier beschränkt durch die Spanne, die zwischen dem erzeugbaren Höchstheizwert des reinen Destillationsgases und dem für das abgegebene Gas geforderten Heizwert liegt. Aus den Kurven der Abb. 2 ist dies ersichtlich. So kann man z. B. bei einem Mischgas-Heizwert von 4600 kcal/Nm³, wie ihn die Ruhrgas-A.-G. verlangt, und einem Destillationsgas mit 5000 kcal/Nm³ 20% Wassergas mit einem Heizwert von 2800 kcal/Nm³ zusetzen; läßt sich der Heizwert des Destillationsgases nicht über 4900 kcal/Nm³ bringen, so könnte der Zusatz nur 13% betragen. Liegt der Mischgas-Heizwert tiefer, so ergeben sich wieder größere Zusatzmöglichkeiten. Das wird in Zukunft für die Ferngaskokerei bedeutungsvoll, da seit längerer Zeit Bestrebungen im Gange sind, die heutige Norm von 4600 kcal/Nm³ herunterzusetzen, Bestrebungen, die neuerdings bei Verhandlungen des Deutschen Vereins von Gas- und

Wasserrachmännern wieder starken Auftrieb erfahren haben. Eine Angleichung des höheren Heizwertes des Ferngases und des tieferen des Stadtgases aneinander ist zu erwarten.

Die Streckung des Kokereigases mit Wassergas läßt sich stets weiter treiben als z. B. die Streckung mit

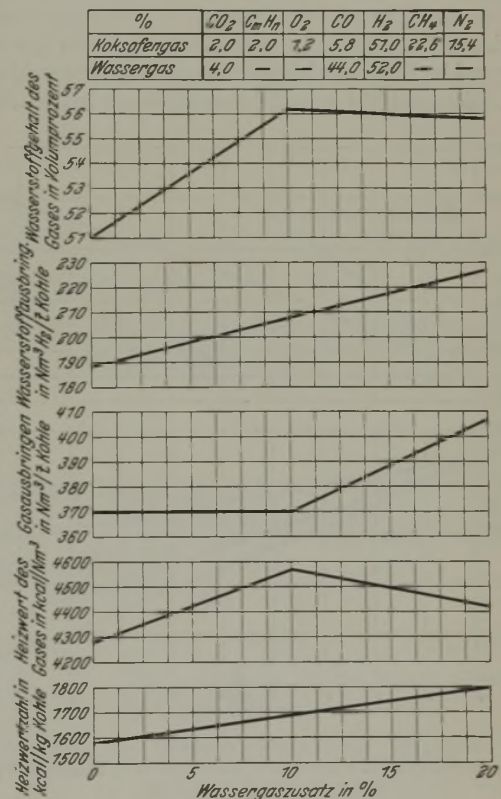


Abbildung 1. Einfluß des Wassergaszusatzes auf die Ausbeute an Gas, besonders an Wasserstoff, und auf den Heizwert bei älteren Koksofen.

Luft oder mit Generatorgas, wie sie in einzelnen Fällen angewandt wird (vgl. Abb. 3), denn diese beiden Gase haben nur geringen oder gar keinen Heizwert und ein hohes spezifisches Gewicht. Dabei ist auch noch zu bedenken, daß durch den Zusatz von Luft die Heizwertzahl nicht erhöht

* Erstattet in der 15. Vollsitzung am 21. Oktober 1932, im Rahmen der 5. Technischen Tagung des Vereins für die bergbauischen Interessen in Essen. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

wird, daß also durch die Vergrößerung der Gasmenge an sich keine höheren Einnahmen erzielt werden, weil ja letzten Endes der Wärmeinhalt bezahlt wird. Wassergas dagegen erhöht die Heizwertzahl der Kohle und bringt dadurch neue Einnahmen. Aus Abb. 4 ersieht man, wie sich die Heizwertzahl in einzelnen Fällen durch Wassergaszusatz erhöht. Beachtlich ist auch hier, wie aus Abb. 1 hervorgeht, daß bei älteren Kokereien sich der Heizwert des Gases durch Verdrängung inerte Bestandteile bis zu einem gewissen Grade erhöhen läßt.

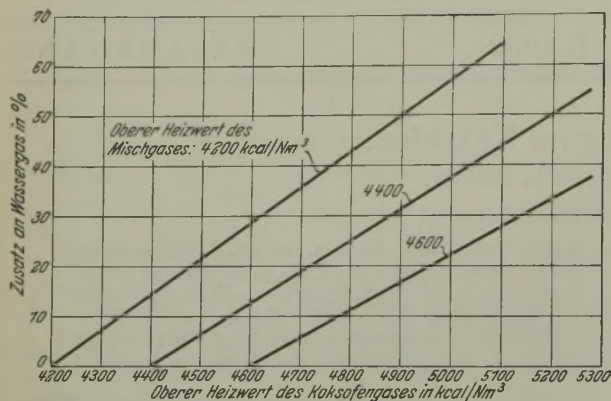


Abbildung 2. Möglicher Zusatz von Wassergas (mit einem oberen Heizwert von 2800 kcal/Nm³) zu Koksofengas verschieden hohen Heizwertes bei einem gegebenen Heizwert des Mischgases.

Der Zusatz reinen Wassergases, d. h. betriebsmäßig gesprochen, der Zusatz von Dampf, ist so einfach und mit so geringen Betriebskosten verbunden, daß man ihn regelmäßig und im Dauerbetrieb über das ganze Jahr durchführen sollte. Dies geschieht ja auch bekanntlich seit langen Jahren

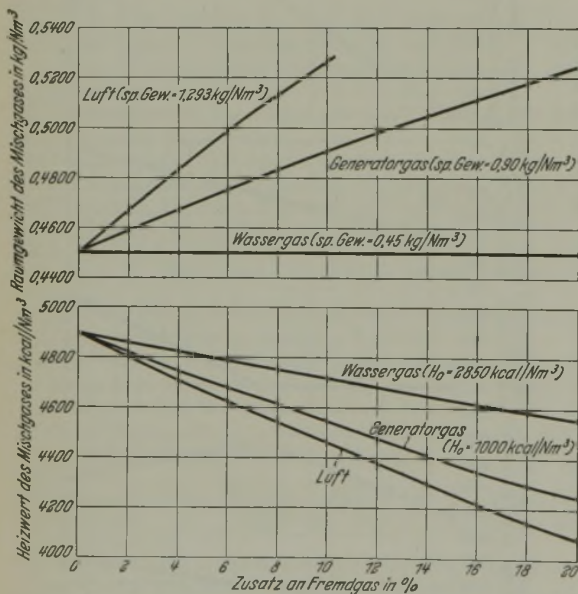


Abbildung 3. Einfluß eines Zusatzes von Wassergas, Generatorgas oder Luft auf Heizwert und spezifisches Gewicht von Koksofengas.

auf den meisten Gaswerken. Anders verhält es sich mit der Spitzendeckung, der Erfüllung plötzlicher, vorübergehender Nachfrage nach bedeutend höheren Mengen Gas, als die Koksofen in gewöhnlichem Betriebe erzeugen und in Behältern gespeichert werden können. Für solche Zwecke macht es sich bezahlt, die Gaserzeugung durch Zusatz von karburiertem Wassergas zu ergänzen, das sich ebenfalls im Koksofen selbst erzeugen läßt.

Ohne Frage erreicht man die besten Ergebnisse, wenn der Koksofen schon bei der Erbauung zum Dampfen eingerichtet wird. Leider hat man in den vergangenen günstigen Zeitläufen die heutigen Einschränkungen nicht vorausgesehen und bei den damals neuerbauten Koksofen an derartige Dampfeinrichtungen nicht gedacht. Dagegen sind solche Einrichtungen bei neuzeitlichen Gaswerken mit liegenden Kammeröfen getroffen worden. Ueber eine Dampfvorrichtung, welche auf den Otto-Koksofen des Gaswerks in Rotterdam eingebaut ist, hat Domisse¹⁾ berichtet. Der Dampf wird den Öfen von unten in derselben Weise zugeführt, wie beim Unterbrennerkoksofen das Starkgas

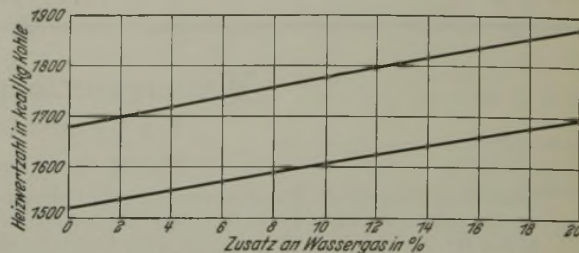


Abbildung 4. Erhöhung der Heizwertzahl zweier verschiedener Kohlen durch Wassergaserzeugung im Koksofen. (Oberer Heizwert des Koksofengases 4800 kcal/Nm³, der des Wassergases 2800 kcal/Nm³.)

zugeführt wird. Die Dampfleitungen gehen daher durch das Mauerwerk des Rekuperators, wobei der Vorteil erreicht wird, daß der Dampf bereits sehr stark überhitzt in den Koksofen eintritt. Die Eintrittsöffnungen selbst sind etwas nach unten geneigt, damit beim Füllen der Öfen keine Kohle in diese Löcher hineinfällt und sie verstopft. Der Verstopfung wird auch weiterhin dadurch entgegen gearbeitet, daß während der ganzen Entgasungszeit eine kleine Menge Spüldampf durch die Leitungen gegeben wird. Erst wenn die Öfen ausgegärt sind, wird die volle Dampfmenge auf den Ofen gegeben und die eigentliche Wassergaserzeugung damit herbeigeführt. Auf dem Gaswerk Rotterdam ist durch das Dampfen eine Steigerung der Heizwertzahl von 1690 auf 2240 kcal/kg Kohle,

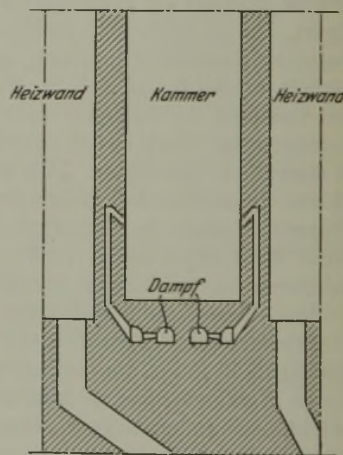


Abbildung 5. Anordnung der Dampfzufuhr nach Dr. C. Otto & Comp. in neuen Koksofen.

also eine Zunahme von 550 kcal/kg, erreicht worden. Diese Art der Dampfzuführung ist bei den neueren Öfen des Gaswerks Darmstadt noch verbessert worden (Abb. 5). Hier tritt der Dampf durch Kanäle in den Sohlsteinen in die Kammerwand und von dort wieder in die Kammer über; dadurch ließ sich eine wesentlich größere Zahl von Dampfeintrittsöffnungen in der Kammer anbringen und so eine noch bessere Verteilung des Dampfes auf den Kokskuchen herbeiführen. Das Gasausbringen ist bei diesen Öfen von 1548 auf 1664 kcal/kg Kohle gesteigert worden, also um 116 kcal/kg.

Aus diesen beiden Beispielen ist bereits zu ersehen, daß der Wassergaszusatz je nach Art der verwendeten Kohle und

¹⁾ Gas, Haag, (1930) S. 256/57.

je nach Art des zu erreichenden Heizwertes des Mischgases in weiten Grenzen schwankt. Bei den Rotterdamer Oefen wird eine Gaskohle verwendet, und der Heizwert darf bis auf 4450 kcal/Nm³ heruntergehen, während bei den Oefen in Darmstadt eine gasärmere Kokskohle verwendet wird und der Heizwert nicht unter 4550 kcal/Nm³ sinken darf.

Es mag erwähnt werden, daß der Gedanke der Dampfzuführung schon zu Beginn der Nebenproduktkokerei im

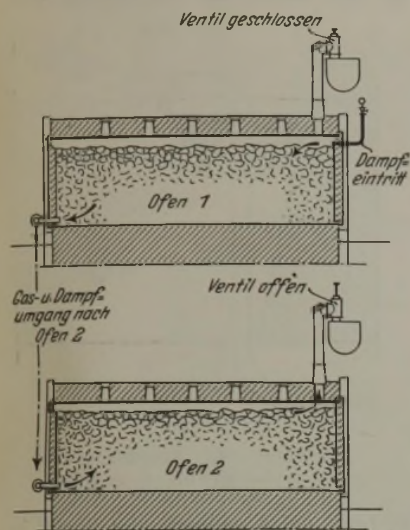


Abbildung 6. Einrichtung zur Wassergaserzeugung im Koksofen nach Collin.

Jahre 1881 in Betracht gezogen worden ist. Bekanntlich hatte man zu der Zeit Schwierigkeiten, mit dem anfallenden Gas die Koksofen zu beheizen, weil man noch keine Regeneratoren kannte und außerdem die Oefen mit Kohle, die bis zu 25% Feuchtigkeit enthielt, beschildet wurden. Auch damals war also Gasmangel der Antrieb dazu, die Gasmenge durch Wassergaserzeugung zu erhöhen. Allerdings eilte dieser Vorschlag von Dr. Otto der damaligen Anschauung weit voraus und ist deshalb auch nicht verwirklicht worden.

Die neueren Koksofen der großen Zechen- und Hüttenkokereien sind bei ihrer Erbauung mit Dampfeinrichtungen nicht versehen worden, weil man mit einer Gasknappheit zur Zeit ihrer Erbauung nicht gerechnet hatte. Daher sind in der heutigen Notzeit von verschiedenen Seiten Versuche gemacht worden, wenigstens behelfsmäßig die vorhandenen Koksofen für die Wassergaserzeugung einzurichten.

Auch hierfür waren Vorbilder vorhanden. So hatte Toogood²⁾ vorgeschlagen, bei Gaswerksöfen mit aufrechten Retorten je zwei von diesen am unteren Ende durch einen Rohrstützen zu verbinden; nach Abgarung der Kohle sollte eine Retorte von der Gassammelleitung abgeschaltet und in sie von oben Wasserdampf hineingeschickt, dieser auf seinem Wege abwärts durch die erste und aufwärts durch die zweite Retorte in Wassergas umgewandelt und dann durch die Gassammelleitung abgesaugt werden. Eine ähnliche Gasüberführung schlug West³⁾ für liegende Kammeröfen vor. An diese beiden Vorgänge erinnert eine Anordnung⁴⁾, wie sie im Ruhrgebiet von der Firma Collin auf der Kokerei „Osterfeld“ der Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G. getroffen worden ist (vgl. Abb. 6). Der Dampf wird einer ausgegärten Kammer auf der Seite zugegeben, auf welcher sich das Steigrohr befindet, das natürlich gegen die Vorlage abgedeckt ist. Der Dampf durchströmt dann die ganze Kammer von oben nach unten und tritt durch ein eisernes

Verbindungsrohr in die Nachbarkammer über, in der dann das Wassergas wieder aufsteigt und durch das Steigrohr in die Vorlage geht. Wegen des langen Weges, den der Dampf durch die beiden Kammern nehmen muß, wird eine sehr gute Wassergasbildung erreicht. Die Oefen müssen natürlich in einer solchen Reihenfolge gedrückt werden, daß auch der zweite Ofen beim Beginn des Dampfens schon annähernd ausgegart ist, damit sich nicht höhere Drücke in den Kammern einstellen, als man sie gewohnt ist. Die Einrichtung erfordert eine Umänderung sämtlicher Türen einer Seite der Kokerei, an denen die Krümmer für die Gasüberführung angebracht werden müssen. Die Ueberführungsleitung selbst ist beweglich und wird von Fall zu Fall von einem Ofenpaar auf das andere umgewechselt.

Eine andere Möglichkeit, vorhandene Koksofen zum Dampfen einzurichten, zeigte zuerst C. Wilputte⁵⁾. Hier wird der Dampf durch Rohre eingeführt, welche durch die Türen eben über der Sohle in den Kokskuchen hineingetrieben werden. Unabhängig voneinander ist dies Verfahren von verschiedenen Seiten auch in Deutschland weiterentwickelt worden, einerseits von K. Mezger beim Gaswerk in Stuttgart unter Mitwirkung der Firma Dr. C. Otto & Comp., andererseits von den Vereinigten Stahlwerken. In Abb. 7 wird zunächst die Stuttgarter Einrichtung dargestellt. Lange Rohre, die auf ihrer ganzen Länge mit Austrittslöchern für den Dampf versehen sind, werden von beiden Seiten in die Kammer eingeführt, so daß der Dampf sich über den ganzen unteren Kokskuchen verteilt. Durch diese gleichmäßige Verteilung werden örtliche Abkühlungen der Wände vermieden. Die Rohre werden schon in den ersten Garungsstunden in den Ofen mit kleinen Hilfswinden eingeschoben, die einerseits an der Ausdrückmaschine, andererseits am Türkabel angebracht sind, und verbleiben darin bis kurz vor dem Drücken. Damit die Löcher der Rohre sich nicht verstopfen,

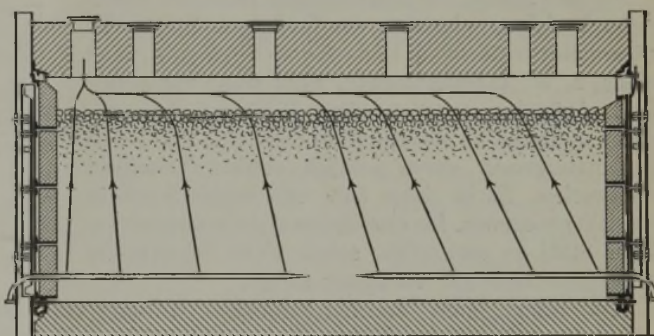


Abbildung 7. Einrichtung des Gaswerks Stuttgart zur Wassergaserzeugung im Koksofen.

wird während der ganzen Garungszeit eine kleine Menge Spüldampf in die Rohre gegeben. In den letzten drei Garungsstunden werden ungefähr 100 kg/h Dampf in die Kammer eingeblasen. Auf diese Weise werden etwa 15% Wassergas dem Destillationsgas zugesetzt. Grundsätzlich ebenso ist das Verfahren, das die Vereinigten Stahlwerke ausgearbeitet haben. Hier wird nur an einer Seite, und zwar der dem Steigrohr abgewandten, ein Dampfrohr eingesetzt, und dieses ist auch nicht so lang wie in Stuttgart, so daß besondere Winden nicht erforderlich sind. Man verfährt hier so, daß man in der ersten Garungsstunde ein angespitztes, aber nicht durchlochtetes Rohr in den Kohlenkuchen einschleibt, das fast die ganze Garungszeit lang darin bleibt.

²⁾ Engl. Pat. Nr. 131 409 (1918).

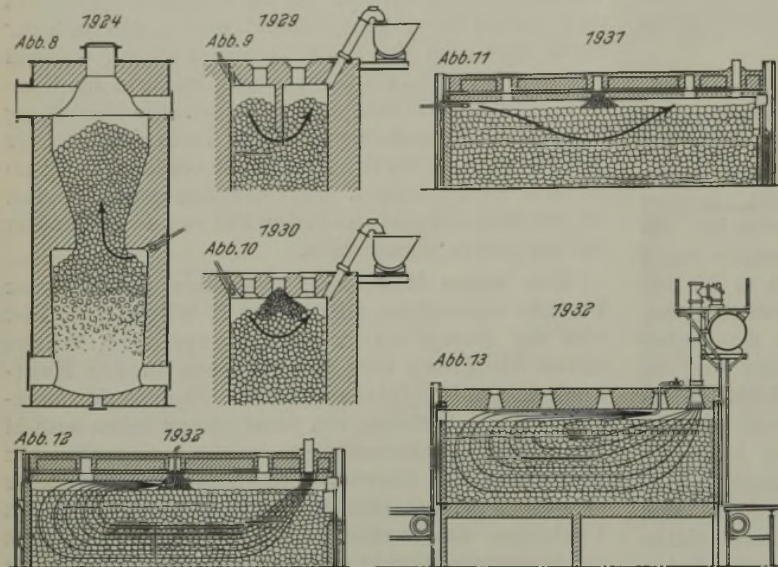
³⁾ Pat. V. St. A. Nr. 1 424 749 (1922).

⁴⁾ Vgl. H. Heckel: Brennstoff-Chem. 13 (1932) S. 383/86.

⁵⁾ DRP. Nr. 436 433 (1923).

Erst unmittelbar vor dem Beginn des Dampfens wird das Rohr von Hand herausgezogen und in den im Kokskuchen offen bleibenden Raum das eigentliche Dampfrohr eingesetzt. Dieses ist ein wenig enger als das frühere Blindrohr;

das mittlere Fülloch vor Beginn des Dampfens auf den entgasten Kokskuchen aufgeschüttet wurde (Abb. 10). Hierdurch ergab sich die Möglichkeit, das Verfahren auch auf liegende Kammeröfen anzuwenden (Abb. 11). Dabei strich der Dampf unter dem Kokshaufen flach hindurch und beaufschlagte nur den oberen Teil des Kokskuchens. Um nun möglichst den ganzen Kokskuchen zu beaufschlagen, wurde die Düse ganz nahe an den Koksgrushaufen herangerückt



Abbildungen 8 bis 13. Entwicklung der Ottoschen Einrichtung zur Wassergaserzeugung im Koksofen.

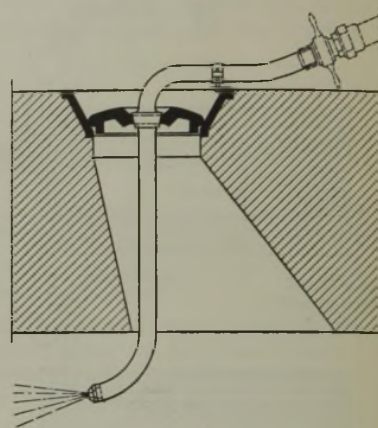


Abbildung 14. Anordnung der Dampf Düse im Fülloch nach Otto.

nur am Türende hat es dieselbe Dicke, um hier gut abzudichten und zu verhindern, daß der Dampf den kürzeren Weg an der Tür aufwärts nimmt, oder daß gar Luft in die Kammer eingesaugt wird. Gedampft wird dort zur Zeit mit einer Dampfmenge von 50 bis 60 kg/h. Ueber die Gasausbeute können heute noch keine einwandfreien Zahlen gegeben werden, da längere Durchschnittszahlen über die letzten Monate noch nicht vorliegen.

Für den Einbau der Einrichtungen nach dem Stuttgarter Verfahren oder dem der Vereinigten Stahlwerke müssen die Ofentüren mit Löchern versehen werden, wenn solche, z. B. Anheizöffnungen, nicht schon vorhanden sind. Außerdem erfordern diese Verfahren einen gewissen Aufwand an Bedienungsmannschaft. Die Rohre sind naturgemäß einem ziemlich starken Verschleiß unterworfen. Es ist daher auch von beiden Seiten in Aussicht genommen, für diese Rohre einen zunderbeständigen Stahl zu verwenden, sofern nicht Schrottröhre zu billigem Preis zur Verfügung stehen.

Auf einem ganz anderen Grundsatz beruht ein neues Verfahren der Firma Dr. C. Otto & Comp. Es geht zurück auf das Verfahren der Frankfurter Gasgesellschaft zur Erzeugung von karburiertem Wassergas. In Abb. 8 bis 13 ist die Entwicklung dargestellt. Das karburierte Wassergas wird in Frankfurt in einem Wassergasgenerator dadurch erzeugt⁶⁾, daß auf die ringförmige Böschungfläche, die der Koks in der unteren Erweiterung des Wassergasgenerators bildet, durch Düsen ein Gemisch von Dampf und fein vernebeltem Karburiermittel aufgeblasen wird (Abb. 8). Da sich dieses Verfahren betrieblich sehr gut bewährt hatte, wurde es von Otto übernommen und zunächst auf stehende Gaswerksöfen übertragen. In deren Kammer wurde eine Zunge eingebaut (Abb. 9), wodurch das eingblasene Dampf-Oel-Gemisch gezwungen war, durch den glühenden Koks hindurchzustrichen und zu karburiertem Wassergas zu verkracken, ehe es das Steigrohr erreichte. Späterhin hat man dann diese Wand ersetzt durch einen Haufen von Koksgrus, der durch

und umgedreht (Abb. 12), so daß nunmehr der Dampf in der dem Steigrohr entgegengesetzten Richtung strömte. So gelang es, ihn zu zwingen, bis unten in den Kokskuchen einzudringen. Die Beschleunigung des Dampfes durch die Düse ist so stark, daß kein Dampf mehr rückwärts gegen den Koksgrushaufen strömt, sondern hier durch die bekannte Saugwirkung der Düse ein gewisser Unterdruck entsteht. Damit ist aber der Koksaschehaufen überflüssig und kann

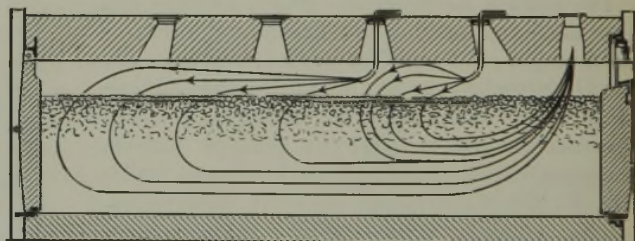


Abbildung 15. Dampfeinführung nach Otto mit zwei Düsen.

wegfallen (Abb. 13); dies ist der augenblickliche Stand des Verfahrens.

So ist erreicht worden, daß man am Koksofen überhaupt keine baulichen Veränderungen mehr zu treffen braucht, weil man die Dampf Düse selbst durch das Fülloch einführen kann, wie es Abb. 14 zeigt. Die auf der Kokerei vorhandenen Füllochdeckel sind in der Mitte durchbohrt worden. Während der Entgasungszeit sind diese Löcher mit einem kleinen Stopfen verschlossen. Gegen Ende der Garungszeit wird der Stopfen entfernt und statt dessen das Dampfrohr eingesetzt und mit einem Metallschlauch an die Dampfleitung angeschlossen. Eine derartige Einrichtung ist seit sechs Monaten bei einer Batterie der Kokerei Mathias Stinnes 3/4 in Betrieb. Sie wird von der bisher vorhandenen Ofenbedienung mit versorgt, so daß hier das Wassergas ganz ohne Lohnkosten erzeugt wird. Ein weiterer beachtenswerter Vorteil ist der, daß die Dampfrohre frei im Gassammelraum hängen, also nicht mit mehr oder weniger sanfter Gewalt in den Kokskuchen hineingearbeitet zu

⁶⁾ Vgl. E. Czako: Gas- u. Wasserfach 75 (1932) S. 445/73.

werden brauchen; ein Rohrverschleiß ist infolgedessen nicht zu beobachten.

In eingehenden Versuchen ist im Laufe des letzten Jahres die Wirkungsweise dieses Verfahrens von Th. Rummel und W. Stäckel nachgeprüft worden. Durch Anwendung geeigneter Düsen lassen sich je nach Größe der Kammer 60 bis 150 kg Dampf je h einblasen. Die Öfen der Zeche Mathias Stinnes 3/4 haben z. B. eine Länge von 10,83 m, eine Breite von 0,45 m, eine Höhe von 3,58 m, einen Inhalt von 11 t trockener Kohle und bekommen 100 bis 110 kg/h Dampf.

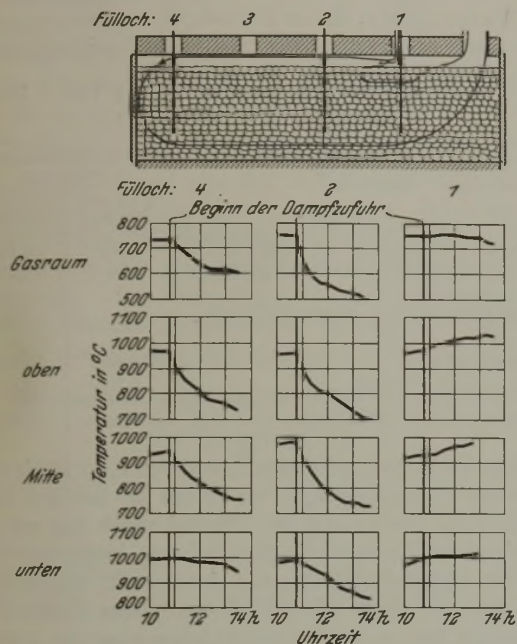


Abbildung 16. Temperaturverlauf in verschiedenen Höhen des Kokskuchens beim Wassergasverfahren nach Otto.

Gasbewegung kann natürlich nur durch die Schaffung von Druckunterschieden hervorgerufen werden. Das Bestreben mußte aber dahin gehen, diese Drücke nicht über das zulässige Maß hinausgehen zu lassen. Dies ist auch gelungen; die Drücke im Gassammelraum überschreiten 8 bis 10 mm nicht. In einem besonderen Falle war es notwendig, die Druckunterschiede besonders niedrig zu halten. Es handelte sich um eine Kokerei, deren Gas auf synthetisches Ammoniak verarbeitet wird und das infolgedessen keinen höheren Gehalt an Stickoxyden enthalten darf. Im Regelbetrieb wird das dadurch erreicht, daß der Kammerdruck stets auf mindestens + 1,5 mm WS gehalten wird. Man durfte hier also auch hinter der Düse keinen Unterdruck erzeugen, weil sonst, wahrscheinlich dadurch, daß stickoxydhaltiges Rauchgas in geringen Mengen durch die Wand in die Kammer diffundiert, der Stickoxydgehalt über das zulässige Maß stieg. Andererseits durfte der Kammerdruck nicht über 8 mm WS steigen, weil man befürchtete, sonst durch die nur mit Lehm verschmierten Türen Gasverluste zu bekommen. Es gelang auch unter diesen erschwerenden Umständen, 80 bis 100 kg/h Dampf in die Kammer zu geben, indem ein besonderer Kunstgriff angewandt wurde, nämlich zwei Düsen hintereinandergeschaltet wurden, wie dies aus Abb. 15 hervorgeht. Die vom Steigrohr weiter entfernte Düse hat die eigentliche Gasbewegung vorzunehmen und bekommt die Hauptdampfmenge, während die andere Düse lediglich das hinter der ersten Düse entstehende Vakuum mit Dampf aufzufüllen hat.

In Abb. 13 wurde bereits der Weg des Dampfes und des sich bildenden Wassergases dargestellt. Den Beweis dafür, daß die Gasbewegung wirklich so weit geht und tatsächlich

fast der ganze Kokskuchen beaufschlagt wird, ergaben Messungen mit Thermolementen, die gleichzeitig an verschiedenen Stellen des Kokskuchens eingesetzt wurden (vgl. Abb. 16). Aus Abb. 17 ist ersichtlich, daß die Gase sich nicht etwa nur an den Wänden bewegen, sondern auch die Mitte des Kokskuchens durchdringen. Ferner zeigen die Temperaturkurven, daß der Temperaturabfall über den ganzen Ofen gleichmäßig nur etwa 100 bis 200° beträgt, also örtliche Unterkühlungen der Wände nicht zu befürchten sind. Es sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß die eingeblasenen Dampfmenen wesentlich kleiner sind als die Dampfmenen, die sich in den ersten Garungsstunden des Koksofens entwickeln (vgl. Abb. 17). Diese Mengen betragen z. B. bei einem 11-t-Ofen bis zu 300 kg/h und werden erfahrungsgemäß anstandslos ertragen. Es besteht also gar keine Befürchtung, daß etwa die viel geringeren Mengen noch dazu überhitzten Dampfes, die bei der Wassergaserzeugung eingebracht werden, irgendwie das Mauerwerk schädigen könnten. Wenn der Gaskanal eines gedampften Ofens in der Tat nach dem Entleeren etwas dunkler aussieht als gewöhnlich, so muß man sich vergegenwärtigen, daß der Gaskanal diese Temperatur eigentlich während der ganzen Garungszeit hat, wovon man sich durch einen Blick in die Planiertür eines fast ausgegärten Ofens leicht überzeugen kann. Erst in der allerletzten Stunde wird der Gaskanal

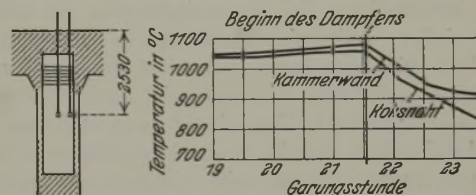


Abbildung 17. Temperaturverlauf an der Wand und in der Mitte des Kokskuchens beim Wassergasverfahren nach Otto.

überhitzt. Die Wassergaserzeugung verhindert also nur diese Ueberhitzung und gereicht dem Ofen somit eigentlich nur zum Vorteil.

Für die Wirtschaftlichkeit der Wassergasverfahren ist zunächst der Dampfverbrauch wichtig. Eine restlose Zersetzung des eingeblasenen Wasserdampfes ist nach der Gleichgewichtslehre nicht möglich; sie kann bei Temperaturen über 1000° und geringen Kohlensäuregehalten des Wassergases bestenfalls 90% erreichen. Bei den Arbeitstemperaturen des Koksofens stellt sich dies Gleichgewicht nur träge ein. Infolgedessen ist eine sehr eingehende Berührung des Dampfes mit dem Koks erforderlich. Die Ausnutzungsmöglichkeit der eingeblasenen Dampfmenge liegt daher dann am günstigsten, wenn möglichst viel Koks beaufschlagt wird und die Temperaturen möglichst hoch liegen. Eine feste Norm läßt sich jedoch nicht aufstellen. Im Betrieb liegt bei guter Beaufschlagung der Dampfverbrauch etwa bei 0,5 kg/Nm³ Wassergas. Die Dampfmenge, die in den Ofen eingebracht werden kann, beträgt bei guter Beaufschlagung etwa 10 kg Dampf je h und t Kohleninhalt der Kammer. Wird nur ein Teil des Kokes einer Kammer beaufschlagt, so kann natürlich nur die diesem Anteil entsprechende Menge Dampf verarbeitet werden.

Die Dampfzeit ist davon abhängig, wie heiß die Öfen gehen und wie weit man den Ofen abkühlen will. Wichtig ist hier aber auch eine gute Verteilung des Dampfes beim Eintritt in den Kokskuchen; denn schlecht verteilt eingeführter Dampf kühlt an der Einführungsstelle den Kuchen schnell so weit herunter, daß man schon frühzeitig mit dem Dampfem wieder aufhören muß.

Aus den Betriebsergebnissen bekommt man auch Aufschlüsse über den Wärmeverbrauch, und dabei macht man überraschenderweise die Feststellung, daß ein nennenswerter Wärmeverbrauch nicht nachzuweisen ist. Sowohl bei der Anlage der Vereinigten Stahlwerke als auch der Zeche Mathias Stinnes hat sich der Gasverbrauch für Unterfeuerung nicht gegenüber dem bisherigen Trockenbetrieb geändert. Auf der Anlage Osterfeld errechnet sich aus dem Unterfeuerungsbedarf ein Wärmemehrverbrauch von 176 kcal/Nm^3 Wassergas, was aber nur 3% der gesamten Unterfeuerungswärme ausmacht. Bekanntlich liegt ein Fehler von 3% bei der Unterfeuerungsrechnung innerhalb der Grenzen der Meßgenauigkeit, so daß man auch aus dieser Zahl praktisch nur ableiten kann, daß die Unterfeuerung für Wassergas nicht oder nur sehr unwesentlich erhöht wird.

Dies ist auf den ersten Blick erstaunlich, weil die Wassergasbildung Wärme verbraucht. Die theoretischen Wärmeverbrauchsahlen liegen, je nachdem, ob man von Satttdampf oder von überhitztem Dampf ausgeht, und je nachdem, welche Temperatur im Koksofen herrscht und mit welcher Temperatur entsprechend das Wassergas abzieht, zwischen 750 und 800 kcal/Nm^3 Wassergas. Es ist klar, daß diese Wärme irgendwie gedeckt werden muß. Der größte Teil der Wärme wird selbstverständlich aus der Abkühlung des Kokskuchens gezogen. Wenn man annimmt, daß der beaufschlagte Teil des Kokskuchens um 150° abgekühlt wird, so ergibt sich hieraus schon der größte Teil der nötigen Bildungswärme. Man darf daraus allerdings nicht schließen, daß beim Trockenbetrieb zuviel Wärme verbraucht würde; vielmehr liegt die Sache so, daß man beim Trockenbetrieb dem Kokskuchen so lange Wärme zuführen muß, bis auch seine innersten Teile vollkommen entgas sind. Wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Kokes ist dabei der ganze Kokskuchen mit Ausnahme der Teernaht überhitzt, und diese unvermeidbare Ueberhitzungswärme wird bei der Wassergasgewinnung nutzbar gemacht, wobei gleichzeitig der im Kokskuchen befindliche Wasserdampf oder das daraus gebildete Wassergas als Wärmeträger für die Verkokungswärme der Teernaht benutzt wird. Ferner verlangen die meisten Kohlenarten eine bestimmte Erhitzungstemperatur, wenn ein gut gesinterter Koks erhalten werden soll, eine Temperatur, die bei dem heute fast überall eingeschränkten Betrieb dazu zwingt, die Oefen heißer gehen zu lassen, als der Garungszeit entsprechen würde, so daß die Koksöfen sehr vieler Kokereien heute mehr oder weniger lange überstehen. Auch diese nur der Temperatur, nicht der Menge nach erforderliche Wärme wird durch die Wassergaserzeugung nutzbringend verwendet. Weiterhin wird durch die Tatsache, daß der Kokskuchen bei der Wassergasbildung sich abkühlt, das Wärmegefälle zwischen dem Heizzug und dem Kokskuchen größer und damit der Wärmeübergang erleichtert. So wird ein Teil der sonst mit der Abhitze in den Kamin gehenden Wärme noch ausgenutzt. Die Tatsache, daß im Koksofen die Wassergaserzeugung keiner zusätzlichen Wärme bedarf, ist also kein Wunder, sondern durchaus aus dem Betrieb des Koksofens erklärbar.

Aehnlich steht es mit dem Koksverbrauch. In der Tat enthält jedes Kubikmeter Wassergas 250 bis 270 g Kohlenstoff, und dieser muß selbstverständlich aus dem Koks des Koksofens stammen. Auch hier stellt sich wieder die überraschende Tatsache heraus, daß bei Kokereien, auf denen gedampft wird, ein Minderausbringen an Koks praktisch nicht festzustellen ist. Das liegt einmal daran, daß bei Zusatz von 10% Wassergas die verbrauchte Koksmenge nur 1% des gesamten Koksausbringens ist, also wiederum innerhalb der Meßfehlergrenzen liegt, und daß andererseits der

Wasserdampf, namentlich bei denjenigen Verfahren, bei denen er im Gasraum eintritt, zunächst die schaumigen Teile des Kokskuchenrückens und der Teernaht angreift und auch weiterhin bei allen Verfahren auf seinem Weg durch den Kokskuchen sich mit den feinsten und kleinsten Staubteilchen des Kokes am besten umsetzt und hieraus seinen Kohlenstoffbedarf deckt, so daß im wesentlichen nur Koksgrus und Koksstaub verbraucht wird. Das Ausbringen an wertvollem Grobkoks wird also nicht vermindert.

Dadurch ergeben sich die Reinerzeugungskosten des Wassergases, die in *Zahlentafel 1* zusammengestellt sind. Darin sind in der ersten Spalte die Betriebsergebnisse

Zahlentafel 1. Kosten der Erzeugung von 1 Nm^3 Wassergas im Koksofen.

Kostenarten	Kosten bei Wassergas-zusatz von	
	10 bis 11 % \mathcal{R}/Nm^3	über 11 % \mathcal{R}/Nm^3
Dampf: $0,55 \text{ kg/Nm}^3 \cdot 0,2 \mathcal{R}/\text{kg}$.	0,11	0,11
Koks: $0,25 \text{ kg/Nm}^3 \cdot 0,8 \mathcal{R}/\text{kg}$.	—	0,2
Unterfeuerung: $200 \text{ kcal/Nm}^3 \cdot 0,00032 \mathcal{R}/\text{kcal}$.	—	0,06
Löhne	—	—
Instandhaltung	0,002	0,002
Zinsen und Tilgung	0,02	0,02
Kosten je Nm^3 Wassergas	0,13	0,39

des Otto-Verfahrens bei einem Zusatz von etwa 10 bis 11% Wassergas zugrunde gelegt, wie er bei der heutigen Heizwertregelung zweckmäßig ist. Hierbei ergibt sich aus den bisherigen Darlegungen die Berechtigung, weder für Koks noch für Unterfeuerung Kosten einzusetzen. Spalte 2 bezieht sich auf Fälle mit erheblich größeren Zusätzen an Wassergas; hier muß also für Unterfeuerung ein gewisser Betrag eingesetzt werden, weil sich die Garungszeit verlängert, wobei aber immer noch die Ausnutzung der Koks-wärme gutzuschreiben ist. Ferner muß hier auch mit einem gewissen Koksverbrauch gerechnet werden, der sich allerdings auch nur auf Minderanfall an Kleinkoks bezieht und demnach auch nur mit dessen Werkwert, $8 \mathcal{R}/\text{t}$, einzusetzen ist. Dazu kommen nach Art des Verfahrens noch die Verzinsung der Anlagekosten, die je nach dem Verfahren natürlich verschieden hoch sind und zwischen 0,01 und $0,04 \mathcal{R}/\text{Nm}^3$ liegen dürften, ferner bei einigen Verfahren Lohnkosten bis zu $0,3 \mathcal{R}/\text{Nm}^3$ und schließlich die Instandhaltungskosten, die im wesentlichen im Verschleiß der Rohrleitungen begründet sind. Hierüber bestehen natürlich heute noch keine Betriebszahlen, da sämtliche Wassergasverfahren erst seit kurzer Zeit in Betrieb sind, so daß es vorläufig jedem überlassen bleiben muß, aus der Bauart der einzelnen Verfahren sich ein Bild über die ungefähre Höhe dieser Kosten zu machen.

Auf Grund der Kosten nach *Zahlentafel 1* sind in *Zahlentafel 2* die Einnahmen und Ausgaben einer Kokerei mit einer Gasabgabe von täglich $100\,000 \text{ Nm}^3$ Gas mit einem oberen Heizwert von 4600 kcal/Nm^3 errechnet worden. Dabei wird eine Kohle mit einem Gasausbringen von $364 \text{ Nm}^3/\text{t}$ und einer Heizwertzahl von 1670 kcal/kg Kohle zugrunde gelegt. Bei einem erzeugbaren Destillationsgasheizwert von 4800 kcal/Nm^3 wirkt sich die Wassergaserzeugung aus in einer Erhöhung des Gasausbringens auf $391 \text{ Nm}^3/\text{t}$ und der Heizwertzahl auf 1800 kcal/kg . In Spalte 1 sind die Erzeugungskosten des Wassergases ohne Einrechnung des Kokes, in Spalte 2 mit Einrechnung des Kokes eingesetzt worden. Nach Spalte 1 ergibt sich zu nächst ein Gewinn von $40\,000 \mathcal{R}$ im Jahr, nach Spalte 2 ein solcher von $23\,400 \mathcal{R}$ im Jahr. Damit ist aber der

Zahlentafel 2. Wirtschaftlichkeit der Wassergaserzeugung im Koksofen bei einer Gasabgabe von 100 000 Nm³ je Tag.

	Ohne Berechnung des vergasteten Koksas	
	<i>R.M.</i>	Mit <i>R.M.</i>
Erzeugungskosten für 17 600 Nm ³ Wassergas	22,90	68,60
Einnahmen aus der Mehrerzeugung von 10 000 Nm ³ Gas von 4600 kcal/Nm ³	132,70	132,70
Gewinn je Tag	109,80	64,10
Gewinn im Jahr	40 000,00	23 400,00
Ersparnis an Koksziens	40 800,00	40 800,00
Jahresgewinn	80 800,00	54 200,00

wirtschaftliche Vorteil der Wassergaserzeugung noch nicht ganz erfaßt. Denn man darf dabei nicht vergessen, daß durch die Erhöhung der Gasausbeute jetzt insgesamt weniger Kohle für dieselbe Gaserzeugung verkocht wird und infolgedessen sich manchenorts der Anteil an Haldenkoks verkleinert. Bei der üblichen Trockenentgasung fällt nach *Zahlentafel 3* auf jeden erzeugten Normalkubikmeter Ueberschußgas 3,55 kg Koks an, bei der Entgasung

Zahlentafel 3. Verminderung des Koksanfalles je Nm³ Ueberschußgas durch Wassergaserzeugung im Koksofen.

Koksausbeute t/t trockene Kohle	0,76
I. Trockenbetrieb	
Gasausbeute ¹⁾ Nm ³ /t Kohle	364
Ueberschußgas Nm ³ /t Kohle	214
Koksfall kg/Nm ³ Ueberschußgas	3,55
II. Naßbetrieb	
Zusatz von Wassergas ²⁾ % ³⁾	12
Gasausbeute ¹⁾ Nm ³ /t Kohle	391
Ueberschußgas Nm ³ /t Kohle	238
Koksfall kg/Nm ³ Ueberschußgas	3,2
Minderanfall an Koks gegenüber Trockenbetrieb kg/Nm ³ Ueberschußgas	0,35
Minderanfall an Koks bei einer Gasabgabe von 100 000 Nm ³ /24 h t je Jahr	12 750
Ersparnis Kapital <i>R.M.</i> je Jahr	204 000
Ersparnis Zinsen und Tilgung <i>R.M.</i> je Jahr	40 800

¹⁾ Oberer Heizwert 4600 kcal/Nm³.

²⁾ Heizwert 2900 kcal/Nm³.

³⁾ Bezogen auf die Destillationsgasmenge in Nm³/t Kohle mit einem oberen Heizwert von 4800 kcal/Nm³.

mit Wassergaserzeugung aber nur 3,2 kg; der Koksfall vermindert sich also um 10%. Bei einer Tageserzeugung von 100 000 Nm³ Ueberschußgas sind das jährlich 12 750 t mit einem Werkswert von 204 000 *R.M.*, deren Verzinsung und notwendigerweise hohe Tilgung einen Betrag von 40 800 *R.M.* beanspruchen. Dieser Posten ist also in gewissen Fällen der Wassergaserzeugung noch gutzubringen, so daß sich der jährliche Gewinn in *Zahlentafel 2*, Spalte 1, schließlich auf 80 800 *R.M.* stellen kann.

Diese Betrachtung ging von den Verhältnissen einer mittleren Zechenkokerei und den dort üblichen Gasabgabepreisen aus. Bekanntlich aber ist die Bewertung des Gases durchaus verschieden, und in vielen Fällen liegt sein Preis bedeutend höher, etwa bei Hüttenwerken, die zwar eine eigene Kokerei haben, aber mehr Gas benötigen, als jene bei dem Verbrauch entsprechender Kokserzeugung decken kann, deren Gasbedarf dazu noch stoßweise schwankt und dessen Spitzen daher anderweitig zu höherem Preise gedeckt werden müssen. Hier kann zwar auch die Erzeugung reinen Wassergases schon die Leistungsfähigkeit der Kokerei stärken, besser aber noch, besonders für die Abdeckung plötzlicher

Spitzen, eine Anlage für karburiertes Wassergas; denn für Spitzengas läßt sich auch ein etwas höherer Preis anlegen. Untersuchungen über die Preise von Spitzengas hat vor kurzem Schumacher⁷⁾ für Gaswerke veröffentlicht; seine Betrachtungen treffen im wesentlichen auch für Kokereien zu. Nach Schumacher stehen dem höheren Preise von karburiertem Wassergas als Spitzengas bedeutende betriebliche Ersparnisse gegenüber: gleichmäßigere Belastung der Oefen, geringerer Kapitalaufwand und geringerer Zinsendienst.

Ueber die Erzeugung von karburiertem Wassergas in Wassergeneratoren ist vor einiger Zeit bereits im Schrifttum⁸⁾ berichtet worden. Karburiertes Wassergas läßt sich aber ebenfalls im Koksofen selbst herstellen. Wie aus *Abb. 18* zu ersehen ist, braucht man hierfür im wesentlichen dieselbe Anordnung wie bei dem Reinwassergas-Verfahren nach Otto.

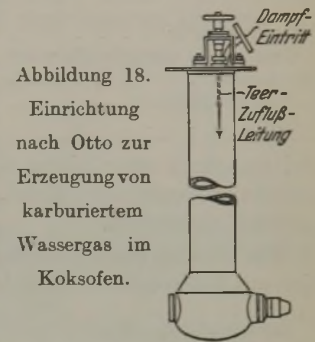
Nur kommt an Stelle einer gewöhnlichen Dampfduse eine besondere Teervernebelungsdüse zur Anwendung, und auf der Kokerei muß neben der Dampfleitung noch eine Teerleitung mit einem Teerhochbehälter oder einer Teerdruckpumpe beschafft werden. Für eine gute Verkrackung ist es durchaus erforderlich, das Karburiermittel fein verteilt auf eine heiße Oberfläche zu geben. Die Einführung des Karburiermittels ohne Dampf führt zu einer zu starken Verkrackung; man würde nur Ruß und Wasserstoff erhalten. Die Einführung von Teerdampfgemischen in den Kokskuchen von unten, ähnlich wie beim Wassergasverfahren von Stuttgart oder der Vereinigten Stahlwerke, ist ohne Erfolg versucht worden. Der Koks kühlt sich in der Nähe der Einführung sehr schnell ab; der Teer schlägt sich dann auf den Koks flüssig nieder und kommt beim Drücken des Ofens wieder aus der Tür gelaufen. Es bleibt also nichts übrig, als Teer und Wasserdampf zusammen vernebelt oben auf die heiße Oberfläche des Kokskuchenrückens zu verteilen.

Als Karburiermittel eignen sich besonders Gasöle und primäre Teere, also Braunkohlenteer und Steinkohlenteere. Die gewöhnlichen Steinkohlen-Hochtemperaturteere sind weniger geeignet, weil sie ihrer Natur nach bereits ein Krackerzeugnis sind und infolgedessen bei einer zweiten Krackung nicht wieder in die gewünschten höher hydrierten heizkräftigen Kohlenwasserstoffe der Methan- und Aethylenreihe zurückverwandelt werden können. Trotzdem haben auch Steinkohlenteere, die ja den Vorzug haben, werkeigenes Erzeugnis zu sein, unter bestimmten Umständen sich als Karburiermittel bewährt, nämlich dann, wenn sie einen gewissen Gehalt an aliphatischen Verbindungen enthalten. Das ist z. B. der Fall bei dem auf Gaswerken anfallenden Teer aus stetig betriebenen Oefen. Es dürfte auch bei Teeren der Fall sein, die aus Koksofen mit Innenabsaugung anfallen. Ferner ist von Vorteil ein hoher Gehalt der Karburiereteere an Phenol und Kresolen, weil diese Verbindungen zum Teil im Koksofen zu Benzol und seinen Homologen reduziert werden.

In *Zahlentafel 4* sind die Ergebnisse zusammengestellt, welche mit einzelnen Karburiermitteln in verschiedenen Gaswerken und auf einer Kokerei bis jetzt erhalten sind. Man

⁷⁾ Gas- u. Wasserfach 73 (1930) S. 861.

⁸⁾ E. Czako: Gas- u. Wasserfach 75 (1932) S. 445/53 u. 473/80; R. Steding: Gas- u. Wasserfach 75 (1932) S. 374/81.



sieht aus dem hohen Heizwert, den dieses karburierte Wassergas hat, daß es sich recht gut zur Abdeckung von Spitzenbedarf eignet, zumal da es ohne besondere Vorbereitung jederzeit herstellbar ist und auch nach Abfall des

Zahlentafel 4. Eigenschaften des mit verschiedenen Karburiermitteln hergestellten Wassergases.

Karburiermittel	Spezifisches Gewicht des karburierten Wassergases kg/Nm ³	Oberer Heizwert Wassergases kcal/Nm ³
Gaswerksteer	0,30—0,25	3000—3500
Gasteer aus stetig betriebenen Öfen	0,28—0,35	3000—3500
Braunkohlenteer	0,25—0,30	3700—4600
Gasöl	0,20—0,30	4000—4800

Spitzenbedarfs sofort wieder abgestellt werden kann. Es ist also ein ausgezeichnetes Mittel, Kokereien in der Gasabgabe elastisch zu machen.

Die Kosten des karburierten Wassergases ergeben sich aus Zahlentafel 5. Darin ist ein Preis von 50 *R.M.*/t für

Zahlentafel 5. Wirtschaftlichkeit der Erzeugung von 1 Nm³ karburiertem Wassergas nach Otto.

Kostenarten	Kosten <i>Rpf.</i> /Nm ³
Dampf: 0,38 kg/Nm ³ · 0,22 <i>Rpf.</i> /Nm ³	0,084
Oel: 0,3 kg/Nm ³ · 5 <i>Rpf.</i> /kg	1,5
Unterfeuerung	—
Kapital	0,002
Zinsen und Tilgung	0,03
Gesamte Kosten für 1 Nm ³ Wassergas mit 4300 kcal/Nm ³	1,616

das Karburiermittel eingesetzt. Es ist leicht ersichtlich, daß je nach dem Wert, der im Einzelfall dem Spitzengas beizumessen ist, auch höhere Preise für das Karburiermittel noch tragbar sind.

Ueber Einzelbauteile von Blockwärmöfen.

Von Julius Gustav Heer in Dortmund.

[Mitteilung Nr. 175 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Schutzmaßnahmen für Fundament und Abgaskanäle. Verwendung von Beton bei den Gründungen und Umfassungsmauern. Rotes feuerfestes Mauerwerk und Isolierungen beim Ofenbau. Ofengeschränke und -verankerungen. Ungekühlte und gekühlte Gleitschienen. Einsetz- und Ausziehtüren. Deckelbauart der Tieföfen. Wasserkühlung an Stoßöfen. Windleitungen, Rauchschieber und ihre verschiedenen Bauarten. Anordnung der Einsteigeschächte.)

Bei der Dortmunder Union wurden in den letzten Jahren außer zahlreichen Ofenumbauten mehrere Öfen neu errichtet, darunter ein Großbrauntieföfen mit drei Blockkammern und zwei Regenerativstoßöfen für Gichtgasbeheizung zum zweireihigen Einsetzen von Rohblöcken, von denen die letztgenannten im Frühjahr 1927 mit dem neuen Walzwerk IV in Betrieb genommen wurden.

Jeder Stoßöfen hat eine Länge von 24 m und eine lichte Breite von 4 m; der Unterofen reicht bis zu einer Tiefe von 6 m unter Flur. Die Ausschachtung wurde bis auf 6,7 m unter Flur ausgeführt; wenn auch der gewachsene Boden in dieser Tiefe bereits erreicht wurde, erhielt der Ofen dennoch, um jegliche Bodensenkungen zu vermeiden, eine durchgehende kräftige Fundamentplatte aus Eisenbeton.

Auf dieser Grundplatte bauen sich die Kammern und daneben die Ventilkammer auf; diese werden durch einen Rost aus schweren Trägern bedeckt, auf dem der Oberofen ruht. Der hintere Ofenteil ruht auf einer Träger- und Eisen-

Zusammenfassung.
Es wurde dargelegt, daß die Erzeugung von Wassergas im Koksofen von Vorteil sein kann, um ein besonders wasserstoffhaltiges Gas zu gewinnen, die Gasausbeute zu erhöhen und den Heizwert des Gases zu regeln. Der Einbau besonderer Dampfleitungen macht bei Neuanlagen keine Schwierigkeiten. Für die nachträgliche Ermöglichung der Wassergaserzeugung im Koksofen, die durch die derzeitigen Verhältnisse in der Nachfrage nach Gas und Koks besondere Bedeutung gewonnen hat, sind verschiedene Lösungen gefunden worden. Nach Collin werden zwei Kammern durch einen Rohrstützen an den Türen auf der dem Steigrohr abgewandten Seite kurz oberhalb der Sohle verbunden; an dem Steigrohr einer Kammer wird dann Dampf zugeführt, der durch den Kokskuchen dieser Kammer abwärts streicht, durch den Stützen in die andere Kammer übertritt und hier am Steigrohr abgesaugt wird. Nach den Verfahren des Gaswerks in Stuttgart und der Vereinigten Stahlwerke A.-G. werden durch die Ofentüren auf beiden oder auf der dem Steigrohr entgegengesetzten Seite wenig oberhalb der Sohle durchlöchernte Rohre in den Kokskuchen eingetrieben, durch die der Dampf zugeführt wird. Nach der Anordnung der Firma Dr. C. Otto & Comp. wird Dampf mittels Düsen durch das Fülloch in Richtung vom Steigrohr weg eingeblasen; wie Temperaturmessungen zeigten, wird dabei eine gleichmäßige Beaufschlagung des ganzen Ofeninhalts erreicht. Zur Befriedigung eines Spitzenbedarfs an Gas läßt sich nach diesen Verfahren auch karburiertes Wassergas erzeugen, indem man mit dem Dampf Teeröl o. ä. in den Koksofen fein zerstäubt einführt.

Betrachtungen über die Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Wassergaserzeugung im Koksofen zeigen, daß mit ihr den Kokereien ein gutes Mittel gegeben ist, der gesteigerten Anforderung nach Gas ohne Erhöhung des Kohlendurchsatzes nachzukommen.

betondecke, mit der die darunterliegenden Abgaskanäle, nach Auffüllung der Zwischenräume mit trockenem Füllsand und darüberliegendem Magerbeton, überbrückt sind (Abb. 1).

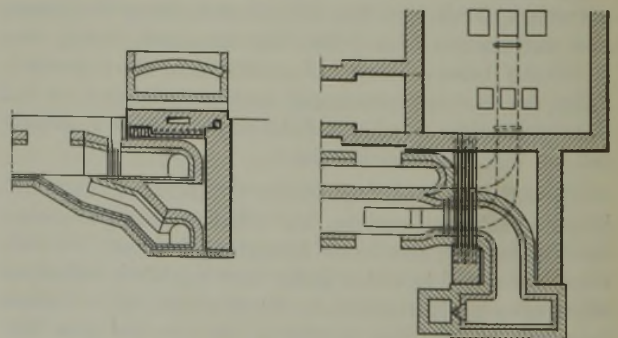


Abbildung 1. Überbrückung der Abgaskanäle unter dem Ofen.

Unter Flur befindet sich noch ein Verbindungsgang zwischen den Ventilkammern der beiden Öfen. An diesen Verbindungsgang sind zwei kleine Räume angeschlossen, in denen die Ventilatoren für die Windzufuhr aufgestellt

¹) Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

sind. Auf diese Weise bleibt über Flur im Kranfeld des Blocklagers alles frei.

Die Abgase aus den Luftkammern und dem Stoßherd werden in einem gemeinsamen Rauchkanal, die Gaskammerabgase getrennt in einem zweiten Kanal abgeführt, um Explosionen zu vermeiden (Abb. 2). Beide Kanäle vereinigen sich erst kurz vor dem Kamin. (Rechts ist das starke Gewölbe für die Blocklagerlast zu erkennen.) An einer Stelle mußten die Rauchkanäle über einen begehbaren doppelten Kabelkanal, dessen Höhenlage nicht geändert werden konnte, hinweggeführt werden. Die Gewölbe wurden hier

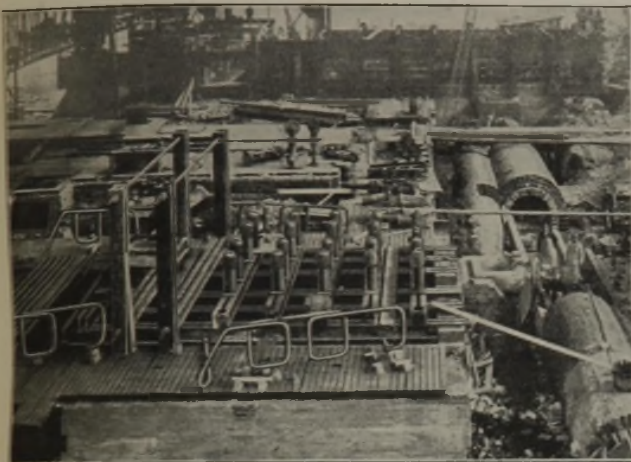


Abbildung 2.

Aufbau der Oefen nach Fertigstellung des Fundaments.

wegen der hohen Bodenbelastung durch eine besondere Trägerbrücke und der Kabelkanal durch eine starke Stermolzwischenlage gegen Wärmezufuhr geschützt. An den übrigen Stellen des Blocklagers hat der Rauchkanal besonders starkes Gewölbe.

Beim ersten Ofen im Hintergrund sieht man die Armaturen des Oberofens fertig aufgestellt, so daß der Herdraum, die Gleitrohre und das Gewölbe eingemauert werden können. Beim zweiten Ofen wird gerade mit der Aufstellung der Armaturen begonnen. Man sieht hier die Verankerungen, die Blöcke für die Lagerung der Gleitrohre und die Gleitrohre selbst vor ihrem Einbau.

Beim Anheizen der Oefen wurde folgendermaßen verfahren: Nachdem bis zur Inbetriebsetzung der Gesamtanlage das Ofenmauerwerk längere Zeit bereits an der Luft austrocknen konnte, wurden die Oefen nacheinander mit einem Holzfeuer allmählich auf etwa 200° vorgeheizt. Durch eine besondere Anheizfeuerung wurde die Temperatur innerhalb weiterer zwölf Tage auf 600 bis 700° gesteigert. Der Ofen hatte sich dann so weit ausgedehnt, daß Betriebsgas, zunächst noch stark gedrosselt, eingelassen werden konnte, nachdem vorher Blöcke von 360 mm² eingesetzt worden waren. Während des Anheizens wurden die Ausdehnungen an den wichtigsten Punkten des Ofens laufend gemessen und aufgeschrieben. Die Anheizdauer betrug dreieinhalb Wochen.

Die Beschreibung einzelner Bauteile möge dem Aufbau eines Ofens entsprechend mit der Verwendung von Beton beginnen. Das Fundament der Tiefenanlage sowie die Umfassungsmauern wurden ganz in Beton ausgeführt, und zwar Sohle und Seitenmauern, Niedergänge, Maschinenfundamente und Kanalumkleidungen. Die Grubenmauern, die durch Blockwagenbelastung Druck erhalten, wurden mit Eiseneinlagen bewehrt, desgleichen in der Fundamentsohle die Stellen, an denen vorhandene Abwasserkanäle überbrückt werden mußten. Um ein Eindringen des

Grundwassers in die Kanäle zu vermeiden, wurden schmiedeeiserne Kästen einbetoniert.

Beim Stoßofen stehen Kammern und Ventilanlage auf der erwähnten Eisenbetonplatte, die 17 m lang, 10 m breit und etwa 600 mm dick ist. Mit Rücksicht auf das Grund- und Einbruchwasser wurde die Entwässerung der Fundamente sorgfältig durchgeführt. Die Fundamentplatte wurde ringsum mit einem Schotter- und Entwässerungskanal umgeben, der in einen einseitig liegenden Sammelkanal mit Sickerschlitzen einmündet (Abb. 3). Ein in diesem Kanal angeordneter Schacht von 8 m Tiefe unter Flur dient als Brunnen, in dem das Steigen des Grundwassers durch Schwimmer angezeigt wird.

Die Ventilkammer ist ringsum außer der kammerseitigen Kopfwand mit Betonwänden eingefaßt, die bis Flurhöhe reichen. Die Verwendung von Beton hat sich als Kammerumfassung nicht bewährt. Die Wände sind gerissen, obwohl der Beton mit Eiseneinlagen versehen war. Auch unterhalb des

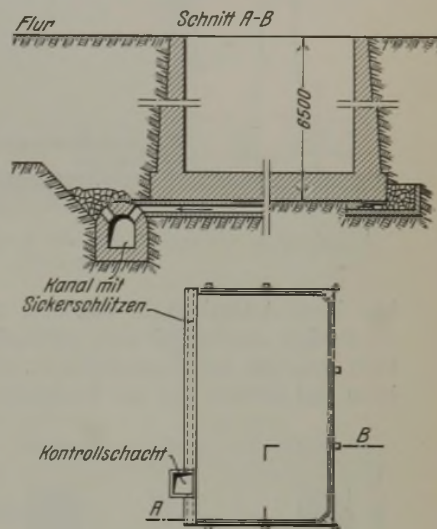


Abbildung 3. Fundamentausführung für den Stoßofen.

Gaskammerschachtes war der Beton zerstört, da er hier nach teilweiser Schmelzung des feuerfesten Baustoffes mit zu hohen Temperaturen in Berührung kam. Im allgemeinen ist Beton nur da zu verwenden, wo Temperaturen bis 600° nicht überschritten werden. Dasselbe gilt auch für die Verwendung von Schlackensteinen. Zwischen Beton oder Schlackensteinen und feuerfestem Mauerwerk muß stets eine Schicht rotes Mauerwerk eingemauert werden, da man den roten Steinen Temperaturen von 800 bis 900° zumuten kann. Wo höhere Temperaturen in Frage kommen, ist nur feuerfestes Mauerwerk zu verwenden.

Werden Betonwände zum Festhalten der Ankerträger benutzt, so kommt für diesen Zweck nur Eisenbeton in Frage oder Verstärkungen durch Einlegen von Fehlerschienen u. dgl. Damit der Ofendruck nicht von vornherein auf die Betonstützwand übertragen wird, ist es zweckmäßig, Zwischenlagen (Holz oder Blech) einzukleilen.

Bei rotem Mauerwerk ist darauf zu achten, daß die Steine gut durchgebrannt sind. Rote Ziegelsteine werden bei den Decken über Kammer- und Kanalgewölben verwendet, ferner als Füllmauer zwischen feuerfesten Wänden sowie für die Kammeraußenwände und an sonstigen Stellen, die nicht mit den Abgasen unmittelbar in Berührung kommen.

Die hauptsächlichsten Arten von feuerfesten Steinen für Walzwerksöfen sind: Schamottesteine oder A-Qualitäten, halbsaure Baustoffe oder B-Qualitäten, Silika- und Magnesitsteine. Außer diesen Baustoffen kommen an Sonderstellen noch chromhaltige Steine, Dolomitmasse und Natursteine in Betracht (Abb. 4). Silikasteine finden überall da Verwendung, wo hohe Temperaturen vorherrschen, also in den Brennern, Feuerungen, Schweißherdwänden und Gewölben, im oberen Teil der Kammern, im unteren Teil

von Tieföfen. Da der Silikastein jedoch sehr empfindlich gegen Temperaturschwankungen ist, soll er an den Stellen, wo er Abkühlungen durch Zutritt kalter Luft ausgesetzt wird, möglichst nicht verwendet werden. Als Ersatz kommt

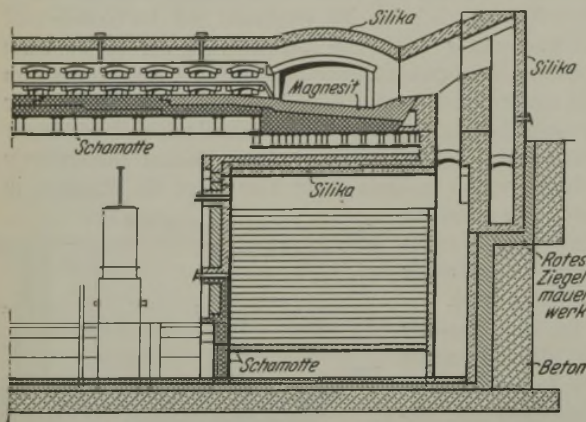


Abbildung 4. Uebersicht über die verwendeten Steinsorten beim Stoßofen.

hier beste A-Qualität in Betracht. Schamottequalitäten, die weniger empfindlich sind, verwendet man im Schweißherd unterhalb der Magnesitschicht, im Stoßherd, im mittleren und unteren Teil der Kammern. im oberen Teil der

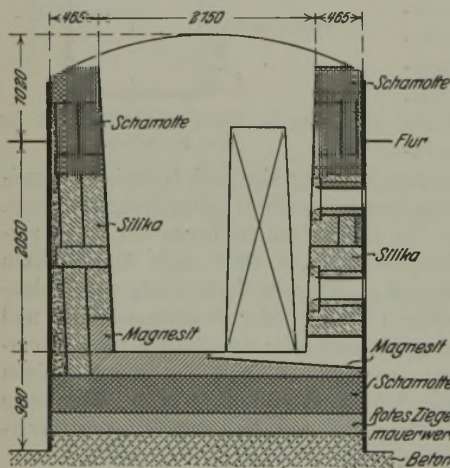


Abbildung 5. Uebersicht über die verwendeten Steinsorten beim Tiefofen.

Tieföfen. Die billigeren B-Qualitäten finden Verwendung im Stoßherd, in Kanälen, besonders bei Gewölben, da diese Steinarten wenig schwinden. Magnesit wird wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Schlacke im Schweißherd vermauert. Beim Tiefofen wird die Sohle und der untere Teil der Seitenwand aus Magnesit hergestellt, während der mittlere Teil aus Silika und der obere aus Schamotte besteht (Abb. 5). Bei der Dortmunder Union werden heute die Magnesitherde nicht mehr abgeschmolzen. Das Anwachsen der Herde wird durch Einwerfen von Koksgrus verhindert. Magnesitsteine dürfen auf keinen Fall an Stellen verwendet werden, wo sie mit Wasser in Berührung kommen können.

Seit einiger Zeit wird an Stelle der Magnesitsteine der neue von F. Hartmann empfohlene Chromodurstein verwendet, der in der Hauptsache aus einer Mischung von Chromerz und Magnesit besteht. Der Schmelzpunkt dieses Steines liegt bei Segerkegel 40 (1920°), seine Erweichung beginnt erst bei 1620°. Der Stein kann bei saurer und basischer Schlacke vermauert werden und ist widerstandsfähiger gegen schroffen Temperaturwechsel und Flugstaub. Außerdem ist er billiger als der Magnesitstein.

Nach den bisherigen Erfahrungen kommt dieser Chromodurstein als vollwertiger Ersatz für den Magnesitstein in Frage, wie an Siemens-Martin-Oefen der Dortmunder Union festgestellt werden konnte, bei denen das Chromodurmauerwerk das unter gleichen Verhältnissen eingebaute Magnesitmauerwerk an Haltbarkeit um das Zwei- bis Dreifache übertraf.

Gegenwärtig wird damit begonnen, die Spiegel und Mittelpfeiler im Brennerkopf der Regenerativstoßöfen durch Chromodursteine zu schützen. Außerdem wird versuchsweise bei der nächsten Ausbesserung die Sohle eines der Tieföfen statt in Magnesit in Chromodurmauerwerk hergestellt.

Isolierungen kommen meist nur für Glühöfen in Betracht. Die Tieföfen erhielten überhaupt keine Isolierung, die Stoßöfen nur am Gewölbe des Stoßherdes. Zur besseren Haltbarkeit einzelner Ofenteile sorgt man im Gegenteil lieber für eine gute Wärmeabfuhr. So ist z. B. der Schweißherd der Stoßöfen auf I-Trägern und Platten aufgebaut zur Luftkühlung des Herdes von unten.

Bei der Herstellung des feuerfesten Mauerwerkes ist darauf zu achten, daß genügend Dehnungsfugen vorgesehen werden. Diese werden beim Tiefofen und beim Stoßofen in einer Stärke von 5 bis 10 mm/m Zwischenentfernung offen gelassen oder bei Gewölben mit Brettchen oder Pappe ausgefüllt. Auch ist zwischen Armatur und Mauerwerk so viel Spiel zu lassen, daß der Steindruck nicht gleich beim Anheizen schon auf die Armatur übertragen wird.

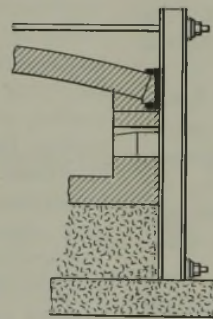


Abbildung 6. Gewölbewiderlager.

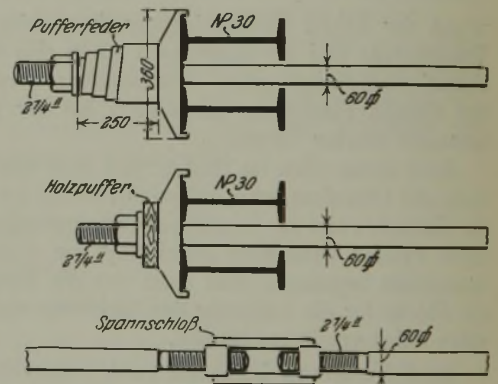


Abbildung 7. Spannschloß und Befestigungsschrauben von Ofenankern.

Für die Ofengeschränke und -verankerung kommen Teile aus Schmiedestahl, Gußeisen, Hämatitguß und Stahlguß in Betracht. Zu den eigentlichen Verankerungsteilen rechnet man die Träger und Anker. Als Ankerträger werden einfache I- und U-Eisen, zusammengenietete Profile und Vollprofile oder Brammen verwendet, die oben und unten durch Anker verbunden werden. Ist eine Ankerverbindung unten nicht möglich, so werden die Ankerträger in das Fundament eingesetzt. Der Schweißherd und bei vielen Oefen auch der Stoßherd werden auf I-Eisen und Platten aus Guß- oder Schmiedeeisen aufgebaut. Zur Bewehrung der Seitenwände der Stoßherde zieht man heute die billigeren und besser anzupassenden Bleche den früher meist verwendeten Gußplatten vor. An die Blechwände werden die erforderlichen Tür- und sonstigen Ausrüstungsteile angeschraubt. Blechplatten unter 20 mm und Gußplatten unter 30 mm Stärke sollten nicht eingebaut werden.

Die Türgeschränke der Stoßherde können in Gußeisen hergestellt werden, während man für die Geschränke an den Ausziehtüren und in der Nähe des Schweißherdes Hämatit- oder Stahlguß verwendet. Das Geschränk an der

Einstoßtür wird, je nach Ofenbreite, in Gußeisen oder in Stahlguß ausgeführt. Teile, die dem Verschleiß ausgesetzt sind, wie Türleitwinkel, Schaffplatten, und die Teile oberhalb der Türöffnungen müssen so eingerichtet werden, daß sie sich leicht auswechseln lassen. An der Innenseite des seitlichen Geschränkes wird meist ein U- oder Winkel-eisen angeschraubt zur Aufnahme der Gewölbewiderlager, damit etwa Türpfeiler ausgebessert werden können, ohne die Gewölbe zu beschädigen (Abb. 6). Bei Türwinkeln und Schaffplatten hat sich die Verwendung von Hämatitguß gut bewährt, Stahlguß verzieht sich leichter. Die Schaffplatten sind möglichst stark auszuführen. Bei großen Türbreiten werden die Platten häufig geteilt, um auch die halbe Platte auswechseln zu können. Die geteilten Platten

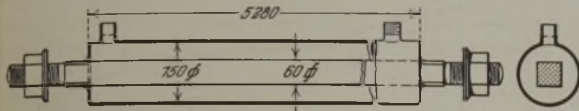


Abbildung 8. Wassergekühlter Ofenanker alter Ausführung.

sind in der Mitte verschraubt und werden durch die aufgeschraubten Verschleißplatten gegen seitliches Ausbiegen versteift. Die eigentliche Schaffplatte wegzulassen, kann, wenigstens bei großen Türöffnungen, nicht empfohlen werden, da sie die Versteifungsrippe des Ofengeschränkes an den Auszichtenüren ist und außerdem die Stütze für das Rollen und Kanten der Blöcke auf dem Herd bildet.

Zur Verbindung der einzelnen Verankerungs- und Umkleidungsteile dienen die Anker. Im allgemeinen sollen beim Anheizen der Oefen die Muttern der Anker der Ausdehnung der Oefen entsprechend gelöst werden. Um zu verhindern, daß nicht rechtzeitig entspannte Anker reißen oder die Ankerträger sich verbiegen, verwendet man nachgiebige Unterlagen wie Holzscheiben oder Federn (Abb. 7). Bei Anbringung von Pufferfedern kann man sich das Lösen der Muttern ersparen. Federn haben auch den Vorteil, daß die Anker beim Erkalten der Oefen wieder genügend gespannt werden. Die Anker sollen möglichst frei liegen. Müssen Anker zwischen den Regenerativkammern und dem Herd oder an anderen Stellen, an denen hohe Temperaturen herrschen, durchgeführt werden, so sind wassergekühlte Anker zu verwenden. Der Vierkantanker nach Abb. 8 ist mit einem Rohr von 150 mm Dmr. umgeben, das an den Enden mit dem Anker verschweißt ist. Die Schweißstellen haben aber an einigen Ankern infolge ungleicher Wärmeausdehnungen nicht dicht gehalten, so daß die Bauart nach Abb. 9 gewählt wurde, die sich sehr gut bewährt. Der eigentliche Anker besteht aus einem dickwandigen Rohr von 90 mm Dmr. und 15 mm Wandstärke mit beiderseitigem Gewinde. An dem erwähnten Stoßofen ist ein derartiger Anker unmittelbar durch den Schweißherd hindurchgeführt. Die geteilten Schaffplatten hatten sich trotz der aufgelegten Versteifungen nach außen stark ausgebogen. Sie wurden deshalb durch 2,7 m lange durchgehende Platten ersetzt, die von einem wassergekühlten Anker zusammengehalten werden. Seitdem biegen sich die Schaffplatten nicht mehr aus.

Für die Blockverschiebung im Ofen verwendet man gekühlte und ungekühlte Gleitschienen. Die ungekühlten Schienen sind in den Herd eingebaut und ragen etwa 20 mm über die Herdsohle heraus. Der vordere Teil am Schweißherd ist vielfach auch wassergekühlt. Diese Art Gleitbrammen bestehen aus Hämatitguß mit eingegossenen Rohren. Schmiedestahl- und Stahlgußbrammen haben sich nicht bewährt.

Ganz gekühlte und dadurch vor Zerstörung geschützte Gleitschienen können so hoch gelegt werden, daß die Heizgase unter den Blöcken hindurchstreichen. Die hochliegenden Siemens-Gleitrohre wurden nachträglich in alle die

Stoßöfen eingebaut, bei denen sie sich einbauen ließen. Die Rohre tragen sich im Schweißherd selbst, während sie im Stoßherd auf luftgekühlten Hämatitböcken ruhen. Zum besseren Anhaften der feuerfesten Umkleidung dienen Warzen an den Stützböcken. An Stelle dieser Stützböcke

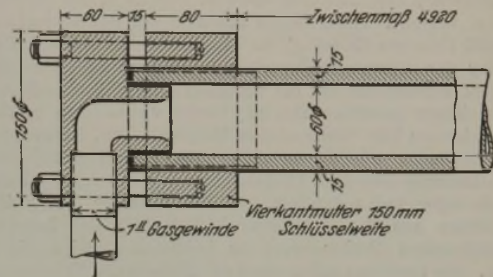


Abbildung 9. Wassergekühlter Ofenanker neuer Bauart.

aus Eisen werden auch schon Stützen aus großen feuerfesten Steinen verwendet. Die obere Rohrwandung der Gleitschienen wird durch eine aufgeschweißte Leiste verstärkt, die an der Abrutschstelle etwa alle drei Monate durch Auflegen einer Schweißbraupe erneuert wird. Gleitschienen dürfen am Einstoßende nicht starr befestigt werden, damit sie sich ausdehnen können.

Beim Anwärmen des Ofens sind sie zu belasten. Der Wasserverbrauch der gekühlten Brammen oder Gleitrohre beträgt für die beschriebenen Stoßöfen 38 m³/h und Ofen. Die Temperatursteigerung betrug bei dieser Messung 33°. Bei einem Wasserpreis von 1,3 Pf./m³ Werkwasser und von 2,40 *R.M.* für eine Mill. kcal im Gichtgas stellen sich die Wasserkosten und die Kosten für den Gasverbrauch auf 32 Pf./t Durchsatz. Dieser Verteuerung steht jedoch ein Gewinn infolge der Leistungssteigerung der Oefen sowie der Verbesserung des Ausbringens um etwa 1 % von ungefähr 65 Pf./t Erzeugung gegenüber zu Gunsten hochliegender, gekühlter Gleitschienen. Dieses eine Prozent höheres Ausbringen ist nicht roh geschätzt, sondern wurde für einen ähnlichen Fall als Mindestverbesserung infolge besserer Blockdurchwärmung im Selbstkostenvergleich über eine Reihe von Monaten ermittelt. Es ergibt sich daraus als Unterschied eine Verringerung der Selbstkosten um 33 Pf./t, die bei einem normal beschäftigten Betrieb etwa 2800 *R.M.*/Monat und Ofen ausmachen.

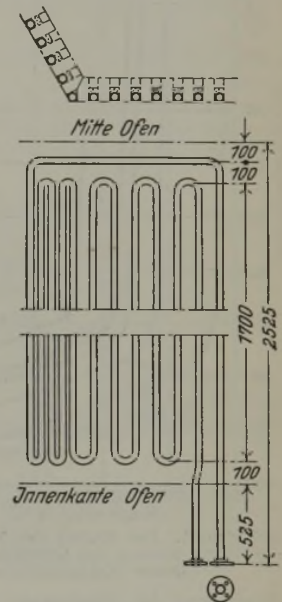


Abbildung 10. Wasserkühlung an der Feuerbrücke (links).

Die Türrahmen, Türwinkel und Türgeschränke an den Oefen werden im allgemeinen in Guß ausgeführt. Bei der Ausführung ist auf leichte Auswechselbarkeit Rücksicht zu nehmen. Mit dem besten Erfolg werden wassergekühlte, geschweißte Türrahmen verwendet, durch die das Wasser entweder unter Druck oder mit freiem Auslauf hindurchgeleitet wird. Auf Abb. 10 ist gleichzeitig die Feuerbrücken- kühlung durch eingemauerte Rohrschlangen zu sehen. Die Kühlschlange liegt unter dem Schweißherd und zum Teil in der Feuerbrückenwand, und zwar je eine Schlange mit besonderem Kühlwasserein- und -auslauf auf jeder Ofenseite.

(Schluß folgt.)

Umschau.

Messung der Viskosität von Gußeisen und anderen flüssigen Metallen bei hohen Temperaturen.

Ueber diese Arbeit von Daikichi Saito und Tatsuo Matsukawa¹⁾ wird hier nur insoweit berichtet, als sie sich auf Gußeisen bezieht. Nach einem Hinweis auf die Bedeutung der Viskosität (inneren Reibung) für die Gießereipraxis, der Begriffserklärung der inneren Reibung sowie einer Uebersicht über die bisherigen Bestimmungen bei Metallen gehen die Verfasser auf das von ihnen gewählte Drehzylinderverfahren näher ein. Von den beiden hier vorhandenen Möglichkeiten, entweder einen äußeren Zylinder sich drehen zu lassen und den Koeffizienten der inneren Reibung aus dem Drehmoment des inneren Zylinders zu ermitteln oder bei ruhendem äußeren Zylinder den Reibungskoeffizienten aus der Winkelgeschwindigkeit des inneren bei gleichbleibendem Drehmoment zu bestimmen, wird die letzte gewählt. Die Verfasser teilen dann die Theorie des Verfahrens mit,

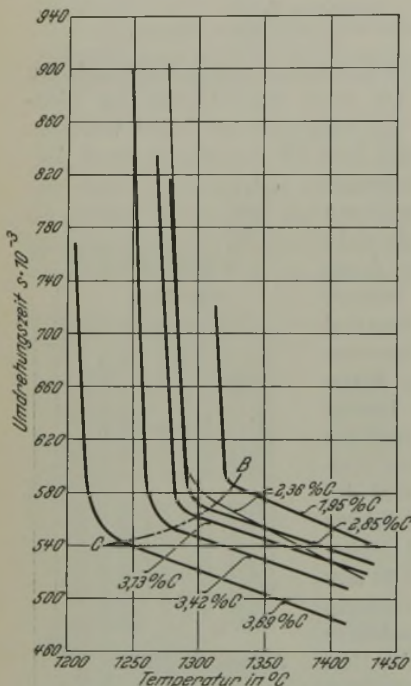


Abbildung 1. Der Einfluss der Temperatur auf die innere Reibung des Gußeisens bei verschiedenem Kohlenstoffgehalt.

Bei der Beschreibung der Versuchseinrichtung beschränken sich die Verfasser auf eine, wenn auch ziemlich ausführliche Erklärung von zwei Lichtbildern. Man erhält so zwar einen recht guten Ueberblick über die Gesamtanordnung, für eine kritische Beurteilung der Arbeitsweise reicht er aber nicht aus; hier wäre eine Zeichnung erwünscht gewesen.

Bevor die an flüssigem Gußeisen ermittelten Versuchsergebnisse mitgeteilt werden, nehmen die Verfasser zu den früheren Arbeiten auf diesem Gebiete von P. Oberhoffer und A. Wimmer²⁾ sowie A. Wimmer und H. Thielmann³⁾ Stellung. Den wesentlichen Fortschritt ihres Verfahrens erblicken sie in der Tatsache, daß jedesmal kurz vor einer Messung die sich in der offenen Versuchsanordnung auf der Schmelze trotz des Schutzgases gebildete Oxydschicht mechanisch entfernt wird. Demgegenüber erscheint den Berichterstattern doch der in der oben genannten zweiten Arbeit eingeschlagene Weg, die Messung im Vakuum oder in einem Schutzgas vorzunehmen, erfolgversprechender zu sein. Wenn die Verfasser betonen, daß bei der großen Reaktionsgeschwindigkeit des Sauerstoffs in dem vorliegenden Temperaturgebiet wenigstens die Bildung eines sehr dünnen unsichtbaren Oxydfilmes auch in einer geschlossenen Versuchseinrichtung nicht verhindert werden könne, so muß darauf hingewiesen werden, daß diese Gefahr bei offenem Zustand im erhöhten Maße vorliegt und ihr auch durch mechanische Mittel kaum entgegengetreten werden kann, während im ersten Falle eine weitgehende Erhöhung des Vakuums oder Reinigung des Schutzgases einen Erfolg verspricht. Darüber hinaus dürfte es sehr schwierig sein, die Anwesenheit eines unsichtbaren Oxydfilmes unter den hier vorliegenden Umständen nachzuweisen und sich

über seinen Einfluß auf die Bestimmung der inneren Reibung ein zutreffendes Urteil zu bilden. Mit dem von den deutschen Forschern benutzten Schwingungsverfahren haben diese Erörterungen über den Einfluß eines Oxydfilmes auf der Schmelze nichts zu tun, und es ist nicht einzusehen, warum die Verfasser das genannte Verfahren als ungeeignet ablehnen.

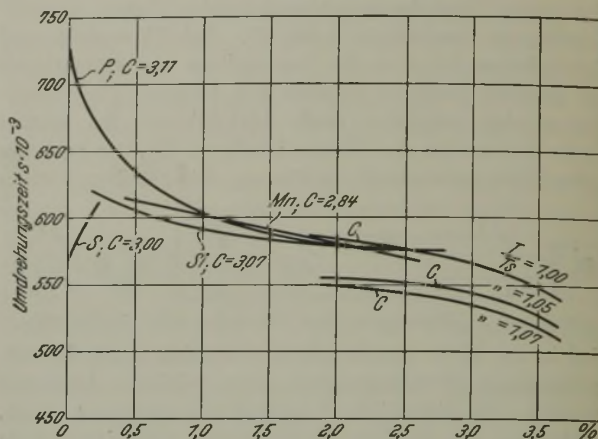


Abbildung 2. Der Einfluß von Beimengungen auf die innere Reibung des Gußeisens bei den primären Kristallisationstemperaturen.

Auf Grund einer größeren Anzahl von Messungen wird der Einfluß von Phosphor, Schwefel, Mangan und Silizium auf die innere Reibung von Gußeisen mit etwa 3,5 und 3% C und ebenfalls die Wirkung eines wechselnden Kohlenstoffgehaltes in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt. Die Ergebnisse kommen in Zahlentafeln und zeichnerisch zur Darstellung. Dabei wird die Größe der inneren Reibung allerdings nicht absolut angegeben, sondern durch die Zeitdauer einer Umdrehung.

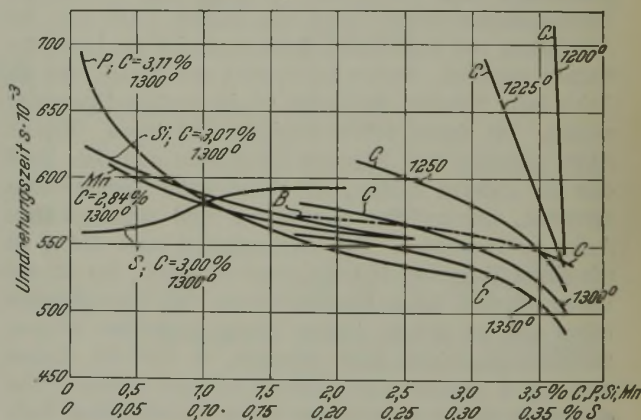


Abbildung 3. Der Einfluß von Beimengungen auf die innere Reibung des Gußeisens bei konstanter Temperatur.

Es ist daher nicht möglich, die ermittelten Werte mit älteren Messungen zu vergleichen. Abb. 1 gibt als Beispiel die Meßergebnisse wieder, die den Einfluß der Temperatur auf die innere Reibung von Gußeisen bei verschiedenen Kohlenstoffgehalten erkennen lassen; die Kurven wurden auf Grund der Zahlenwerte gezeichnet. Abgesehen von der Kurve für einen Gehalt von 2,36% C, wo ein Meßfehler vorliegen dürfte, zeigen sie alle den gleichen Verlauf. Die Temperaturfunktion verläuft anscheinend linear, und ihr erster Differentialquotient nach der Temperatur ist annähernd unabhängig von dem Kohlenstoffgehalt. Das gleiche Verhalten wurde auch bei Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel gefunden. Es ist dabei zu beachten, daß die innere Reibung im eigentlichen Sinne nur rechts von der Linie C B — von den Berichterstattern als vermutliche Liquiduslinie eingezeichnet — begrifflich bestimmt ist. In dem heterogenen Gebiete links von BC stehen die gefundenen Werte in keinem einfachen Zusammenhang mit der inneren Reibung der flüssigen Phase. Unter gewissen Umständen ist es allerdings von praktischem Wert, die „Zähigkeit“ einer Schmelze unterhalb der Liquiduslinie zu kennen. Abgesehen davon, daß man es dabei selten mit isothermen Verhältnissen zu tun hat, spielen hier auch eine Reihe von Formeinflüssen mit, so daß die

¹⁾ Mem. Coll. Engng., Kyoto, 7 (1932) Nr. 2, S. 49/114.

²⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 969/79.

³⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 389/99.

Behandlung solcher Fälle wohl meist eine besondere Untersuchung erfordern dürfte. Inwieweit die gefundene einfache Temperaturabhängigkeit den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung trägt, läßt sich heute kaum beurteilen, da uns noch keine leistungsfähige Theorie der Metalle im flüssigen Zustand zur Verfügung steht.

Abb. 2 zeigt den Einfluß von Beimengungen auf die innere Reibung von Gußeisen bei der Temperatur der primären Kristallisation. Phosphor und Silizium erniedrigen die innere Reibung bei geringeren Gehalten ziemlich stark, bei höheren weniger. Der Einfluß von Mangan verläuft etwa linear mit den Gehalten, während der Kohlenstoff bis etwa 2,5 % nur eine geringe Wirkung ausübt, die sich aber mit weiterer Annäherung an die eutektische Zusammensetzung erheblich verstärkt. Durch Schwefel wird schon bei kleinen Zusätzen die innere Reibung stark erhöht. Mit der Frage, ob hier auch eine homogene Lösung vorliegt, scheinen sich die Verfasser nicht näher beschäftigt zu haben. Vom thermodynamischen Standpunkt aus erscheint die Wahl der primären Kristallisationstemperatur als Vergleichsgrundlage recht günstig zu sein, weil die verschiedenen Legierungen hier in vergleichbaren Zuständen vorliegen. Nach welchem Verfahren die Liquiduslinie bestimmt ist, wird in der Arbeit nicht gesagt. Da kleine Fehler bei der Liquidusbestimmung, besonders wenn sie nach der Richtung niedriger Temperatur liegen, von großem Einfluß auf den Wert des Reibungskoeffizienten sind, so halten es die Berichtersteller für richtiger, einen Vergleich verschiedener Legierungen bei gleichen Werten $\frac{T}{T_S}$ durchzuführen, wobei T die absolute Versuchstemperatur, T_S die absolute Liquidustemperatur bedeutet.

Für manche Fälle ist es von Bedeutung, den Einfluß von Beimengungen auf die innere Reibung bei gleichbleibender Temperatur zu kennen, wie ihn Abb. 3 zeigt. Abgesehen von der Kurve des Schwefels ist gegen Abb. 2 keine grundsätzliche Änderung zu erkennen. Für den Kohlenstoff sind eine Reihe Isothermen eingetragen. Die Linie B C stellt wieder die Liquiduslinie dar.

weder bei der Temperaturmessung noch bei Bestimmung der inneren Reibung ein, obwohl das sehr erwünscht gewesen wäre.

Wenn auch die vorliegende Arbeit noch keine völlig befriedigende Lösung bringt, so stellt sie doch einen begrüßenswerten Versuch dar, in der Bearbeitung dieses metallurgisch wichtigen, bisher aber recht stiefmütterlich behandelten Gebietes weiterzukommen.

A. Wimmer und H. Thielmann.

Schrägwalzen-Richtmaschine für Rundstäbe und Rohre.

Die nachstehend beschriebene Schrägwalzen-Richtmaschine dient zum Geraderichten von Stäben und Rohren aus Stahl oder Metall. Da das Richtgut unter fortwährender Drehung dem Richtvorgang unterworfen ist, so wird es an jeder Stelle, auch an den Enden, einwandfrei gerade. Die Richtwirkung ist auch dadurch günstig, daß das Richten durch eine dreifache Gruppe von Walzen geschieht. Durch genügende Schrägeinstellung der Richtwalzen und ihre Lagerung in Rollenlagern ist es möglich, große Richtgeschwindigkeiten zu erreichen, die bei den kleineren Maschinen bis zu 100 m/min betragen.

Ein kräftiger, vollständig geschlossener Maschinenhauptkörper, der in breiter Fläche auf dem Fundament aufliegt und mit diesem durch eine Anzahl Ankerschrauben verbunden wird, dient als Träger des Antriebes, der Anstellung und der Richtwalzen (Abb. 1). Er ist so ausgebildet, daß die Richtwalzen nicht in waagerechter, sondern in senkrechter Ebene zueinander liegen. Für die unteren Richtwalzen sind im Ständer rasch ausbaubare, durch Bajonettverschluß befestigte Lager eingesetzt und auf einem vorspringenden Sattel die äußeren Richtachslager leicht lösbar angeschraubt. Oberhalb der unteren Richtwalzen ist der Ständer mit prismatischen Führungsbahnen zur Aufnahme der drei oberen Richtwalzen versehen. Für die Anstellung der oberen Richtwalzen ist das Gehäuse kastenartig ausgebildet und nach der Vorderseite ausgebaut. Auf der Rückseite ist der Ständer auf halber Breite als geschlossener Antriebskasten ausgeführt, in dem

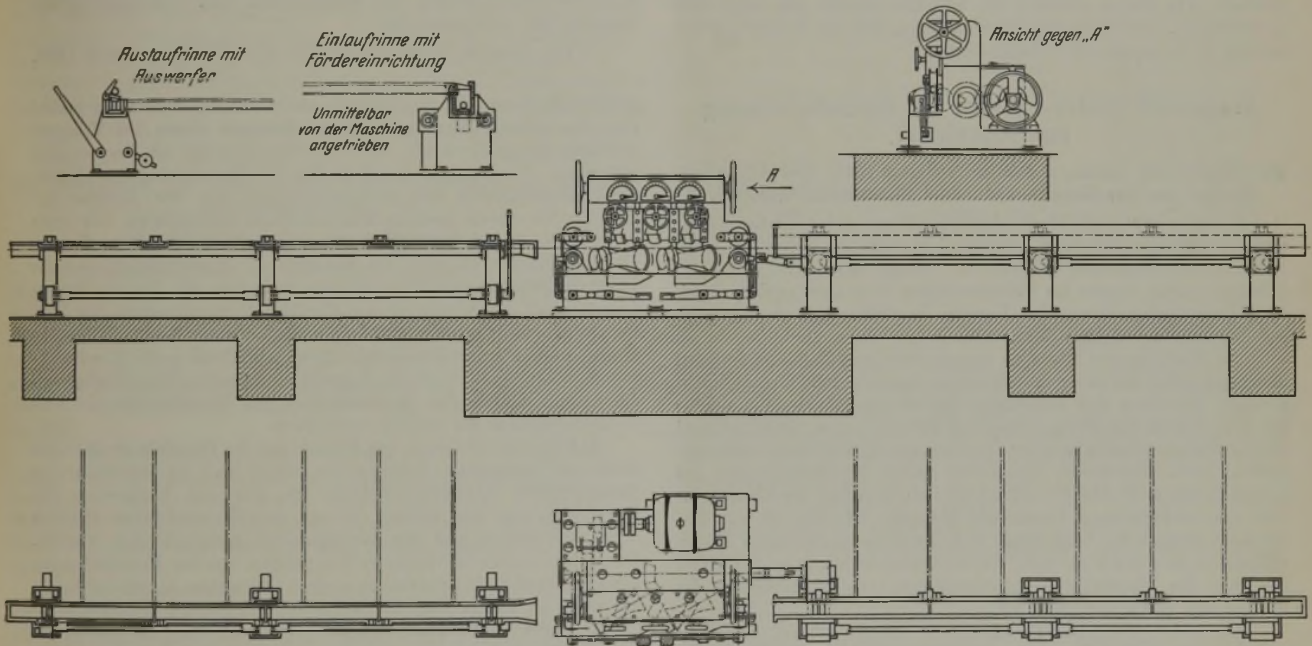


Abbildung 1. Schrägwalzen-Richtmaschine für Rundstäbe und Rohre.

Zum Schluß empfehlen die Verfasser die Verwendung ihres Verfahrens für die Bestimmung der primären Kristallisationstemperatur. Soweit dabei an genaue Messungen gedacht ist, kann man diese Ansicht nicht teilen. Der thermischen Analyse ist das Verfahren der inneren Reibung vor allem deshalb unterlegen, weil, wie bereits erwähnt, noch keine brauchbare Theorie der metallischen Flüssigkeiten vorliegt und damit kein genaues Merkmal für den Beginn des heterogenen Zustandes bekannt ist. In allen für die thermische Analyse ungünstigen Fällen, wenn die Ausscheidungsgeschwindigkeit der festen Phase, bezogen auf die Temperaturänderung, nur gering ist, kommt auch dem Verfahren der inneren Reibung nur eine beschränkte Genauigkeit zu, ganz abgesehen davon, daß es, streng genommen, die Anwesenheit einer homogenen Lösung zur Voraussetzung hat. Für die praktische Ausführung ist zu berücksichtigen, daß das Verfahren für eine Liquidusbestimmung eine große Anzahl isothermer Versuche benötigt, denen bei der thermischen Analyse ein einzelner Versuch gegenübersteht. Auf die Meßgenauigkeit gehen die Verfasser

sowohl das doppelte Vorgelege als auch die längslaufende Antriebswelle untergebracht sind. Neben diesem Antriebsgehäuse ist der Ständer zur Befestigung des Antriebsmotors konsolartig herausgezogen.

Von den fünf als Umdrehungshyperboloid ausgestalteten Richtwalzen werden zwei als Unterwalzen und drei als Oberwalzen verwendet. Während die Schräglage der Unterwalzen gleich bleibt, ist die der Oberwalzen je nach dem zu richtenden Stabdurchmesser verstellbar. Die Einstellung auf den jeweils zu richtenden Stab- oder Rohrdurchmesser wird durch ein Handrad an der Stirnseite für alle Oberwalzen gemeinsam vorgenommen und kann an deutlich sichtbaren Skalen abgelesen werden. Außer dieser gemeinsamen Verstellung haben die Oberwalzen auch noch eine Einzelverstellung, um feinste Anpassung des Richtvorganges zu ermöglichen. Auch die Oberwalzen sind in Rollenlagern gelagert. Für die rasche Auswechselbarkeit sämtlicher Rollen, besonders aber der unteren, ist durch die vorgesehene Bauart besonders gesorgt worden; zweckmäßigerweise werden die Unterwalzen mit Achse,

Lager und Antriebsrad als Ganzes ausgewechselt, was in wenigen Minuten geschehen kann. Je nach Erfordernis sind die Walzen aus Sonderstahl oder Sonderhartguß.

Die Maschine treibt, wenn Gleichstrom zur Verfügung steht, durch einen im Verhältnis 1 : 2 regelbaren Motor und bei Dreh- oder Wechselstrom in zwei Geschwindigkeiten, und zwar unter Vermittlung einer halbnahebiegigen Kupplung und eines doppelten Stirnrädervorgeleges, die längslaufende Antriebswelle an; diese treibt durch Kegelräder beide Unterwalzen und durch besondere Kegelräder das Ein- und Ausschlepprollenpaar an. Je nach Maschinenart werden die Vorgelegelager als Wälz- oder als Ringschmierlager ausgeführt.

Im übrigen hat die Maschine eine Preßöllumlaufschmierung, so daß vollkommene Sicherheit der Schmierung aller Lager gewährleistet wird. Auch die Zahnräder werden dauernd durch Einspritzen von Öl in den Radeingriff geschmiert, damit sie leicht und geräuschlos laufen und sich möglichst wenig abnutzen.

Am Ein- und Auslauf der Maschine ist je ein Schlepprollenpaar vorhanden, das durch Handhebel angepreßt wird, und zwar sowohl zum Einführen der Rohre als auch zum Heraustreiben des Rohres, nachdem es das letzte Walzenpaar verlassen hat.

Nicht nur die Maschine, sondern auch die Zu- und Abfuhr-einrichtung der zu richtenden Stäbe ist wichtig, wenn bequem, sicher und störungsfrei gearbeitet werden soll. An der Einführ-seite der Maschine befindet sich eine Rinne, durch deren untere Bahn eine Anzahl angetriebener Rollen durchtritt, um die eingeworfenen Stäbe mit guter Einlaufgeschwindigkeit in die Richt-walzen einzuführen. Damit die beim Richten sich drehenden krummen Stäbe nicht aus der Rinne hinausspringen, sind an ihr Sicherungen an mehreren Stellen angebracht; diese wirken selbst-tätig und bestehen aus Klinken, die durch ihr Schwergewicht in der richtigen Lage gehalten werden. Sie sind nur nach dem Rin-neninneren ausklappbar, nach außen dagegen gesperrt. Die zu richtenden Stäbe werden auf die Klinken geworfen, unter dem Gewicht des Stabes weichen die Klinken zurück, der Stab fällt in die Rinne, und über dem Stab bewegen sich die Klinken sofort wieder in die gesicherte Arbeitsstellung.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Die Beziehungen zwischen manganhaltigem Eisen und Schlacken, die fast nur aus Manganoxydul und Eisenoxydul bestehen.

F. Körber und W. Oelsen¹⁾ haben die Gleichgewichte zwischen manganhaltigem Eisen und fast reinen Manganoxydul-Eisenoxydul-Schlacken untersucht. Ueber die wichtigsten Ergebnisse wurde bereits im Rahmen eines Vortrages²⁾ gelegentlich der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 28. November 1931 berichtet.

Die Beziehungen zwischen manganhaltigem Eisen und reinen Manganoxydul-Eisenoxydul-Schlacken ergeben das Grundgleichgewicht, aus dem sich diejenigen Beziehungen herleiten, welche für den Ablauf der Manganreaktion zwischen dem Stahlbad und den verdünnten Schlacken der Stahlerzeugungsverfahren richtunggebend sind. Besondere Bedeutung haben die Beziehungen des reinen Systems Fe-Mn-FeO-MnO für den Vorgang der Desoxydation sauerstoffhaltigen Eisens mit Mangan. Hierfür ist von Bedeutung einmal die Löslichkeit der Oxydule im flüssigen Eisen, andererseits aber auch die Art, die Zusammensetzung und der Ort der aus der Schmelze ausgeschiedenen Oxyduleinschlüsse im Gefüge des erstarrten Metalles.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der Arbeit ist die Feststellung der großen Temperaturabhängigkeit des Mangangehaltgewichtes bei Gegenwart von Oxydulschlacken. Die aus dem Gesamt-Mangangehalt der abgeschreckten Metallproben und dem Gesamt-Manganoxydul- und Eisenoxydulgehalt der Schlacken berechneten Gleichgewichtskonstanten

$$K_{Mn} \sim \frac{(\Sigma MnO) [Fe]}{[\Sigma Mn] (\Sigma FeO)}$$

nehmen mit steigender Abschrecktemperatur ab, d. h. mit steigender Temperatur wird durch das Eisen immer mehr Manganoxydul der Schlacke zu Mangan reduziert.

Die Löslichkeit des reinen Eisenoxyduls im Eisen nimmt mit steigender Temperatur erheblich zu. Bei Gegenwart von Manganoxydul in der Schlacke und Mangan im Eisen erwies sich der Sauerstoffgehalt des flüssigen Eisens als nur abhängig vom Eisenoxydulgehalt dieser Schlacken und der Temperatur, so daß das Manganoxydul als solches nur sehr wenig im flüssigen Eisen löslich sein kann. Das im flüssigen Eisen neben gelöstem Sauer-

Die Führungsrinne an der Auslaufseite der Maschine ist ähnlich aufgebaut, nur lassen sich die Klinken nicht nach innen, sondern nur nach außen bewegen. Rollgangsrollen hat diese Rinne ebenfalls nicht, dafür aber mehrere Hubstempel mit Querköpfen, deren obere Bahn abgeschrägt ist. Zum Ausheben der Stäbe aus der Rinne werden die Hubstempel hochgehoben, die Klinken öffnen sich durch den Stab, und auf der schiefen Ebene rollt der Stab von selbst aus der Rinne hinunter, entweder auf ein Sammelbett oder in Sammelaschen.

Die Maschine wird von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken in neun verschiedenen Größen hergestellt. Die Maschine nach Abb. 1 wird durch einen Drehstrommotor angetrieben. Sie hat durch Räderwechsel zwei verschiedene Richtgeschwindigkeiten, und zwar von 30 und 60 m/min. Der Kraftbedarf beträgt nur 20 PS. Mit der Maschine können gerichtet werden: Rohre von 20 bis 85 mm Dmr., Stahlstäbe von 60 kg/mm² Festigkeit von 15 bis 50 mm Dmr. Die kleinste Bauart richtet Rohre von 5 bis 25 mm Dmr. und Stahlstäbe von 4 bis 15 mm Dmr. Diese Maschine läuft mit Richtgeschwindigkeiten von 50 und 100 m/min bei 7 PS Antriebsleistung. Die größte Maschine richtet Rohre von 250 bis 600 mm Dmr. und Stahlstäbe von 90 bis 200 mm Dmr. Diese Maschine hat einen Kraftverbrauch von 150 PS und eine Richtgeschwindigkeit von 10 bis 20 m/min.

Entwicklung der Kaltwalzmaschinen.

In der obigen Arbeit von W. Faß¹⁾ muß es bei der Erklärung der Zahlentafel 1 heißen statt: P = Walzdruck in kg für 1 mm Bandstärke, nunmehr richtig: P = Walzdruck in kg für 1 mm Bandbreite. Ferner sind die Erklärungen zu ergänzen durch: Walzgeschwindigkeit v = 20 m/min.

Fachschau für Bau- und Werkstoffschutz.

Im Hause der Technik in Essen wird vom 29. Januar bis zum 4. Februar eine Fachschau für Bau- und Werkstoffschutz stattfinden, mit der auch eine Vortragsreihe über Fragen der Korrosionsverhinderung bei metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen verbunden ist.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1261/70, besonders S. 1269.

stoff enthaltene Mangan ist also als metallisches Mangan gelöst, und der gelöste Sauerstoff ist im flüssigen Eisen bei Mangangehalten bis zu etwa 4% noch zur Hauptmenge als Eisenoxydul gebunden. Dementsprechend ist für die Berechnung der Gleichgewichtskonstanten der Manganreaktion aus der Analyse der Metallprobe deren Gesamt-Mangangehalt einzuführen, wie oben angegeben ist, gleichgültig, ob dieser in der erstarrten Metallprobe als metallisches Mangan im eisenreichen Mischkristall oder als Manganoxydul in den Einschlüssen enthalten ist. Bei der Probe-nahme muß die Abschreckung der Metallschmelze von der Versuchstemperatur so schnell erfolgen, daß die sich während der Abkühlung und Erstarrung ausscheidenden Oxydule in der Abschreckprobe verbleiben. Durch ihr Ausseigern während einer verzögerten Abkühlung würde der Mangangehalt des Metalles für die Versuchstemperatur zu niedrig erscheinen.

Infolge der Zunahme der Löslichkeit der Oxydule im flüssigen Eisen mit steigender Temperatur findet man in den erstarrten Metallproben Oxyduleinschlüsse, die vor der Erstarrung der Metallschmelze, und solche, die mit den Eisenkristallen zugleich oder nach ihnen aus der Restschmelze ausgeschieden wurden. Die sich bei einer bestimmten Temperatur aus der Metallschmelze ausscheidenden Oxydule entsprechen der reinen Oxydulschlacke, die bei dieser Temperatur als zweite Schicht mit der Metallschmelze im Gleichgewicht sein würde und durch deren Mangan- und Sauerstoffgehalt bestimmt ist; auch der Aggregatzustand ist der gleiche. Ist der Manganoxydulgehalt der betreffenden Gleichgewichtsschlacke so hoch, daß sie bei der Ausscheidungstemperatur schon erstarrt sein würde, so scheiden sich aus der zugehörigen Metallschmelze Schlackenkristalle der gleichen Zusammensetzung aus. Ist die Gleichgewichtsschlacke flüssig, so scheiden sich Oxydul-tröpfchen aus. Mit sinkender Temperatur reagiert das im flüssigen Eisen gelöste metallische Mangan mit dem ebenfalls gelösten Eisenoxydul. Das gebildete Manganoxydul wird gemeinsam mit einem Teil des Eisenoxyduls ausgeschieden; denn bei jeder Temperatur sind im flüssigen Eisen das metallische Mangan und das Eisenoxydul nur bis zu bestimmten Grenzgehalten, welche mit sinkender Temperatur abnehmen, nebeneinander beständig.

Mit Hilfe der durch Versuche bestimmten Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten K_{Mn} und der Löslichkeit des flüssigen Eisens für Sauerstoff kann man diese Grenzgehalte für den Fall flüssiger Schlacken angeben; mit Hilfe des Erstarrungsdiagrammes MnO-FeO ergeben sie sich auch für die erstarrten Schlacken. Bei Berücksichtigung der Kurven des Beginns der Ausscheidung von Eisenkristallen aus Eisen-Eisenoxydul-Schmelzen und Eisen-Mangan-Schmelzen erhält man schließlich die Grenzgehalte an Mangan und Eisenoxydul, bei

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 14 (1932) Lfg. 13. S. 181/204.

²⁾ F. Körber: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 133/44 (Stahlw.-Aussch. 221).

denen mit den Oxydulschlacken zugleich auch Eisenkristalle aus den Metallschmelzen ausgeschieden werden. Diese Grenzkonzentrationen ergeben das Desoxydationsdiagramm des Mangans¹⁾. Diesem ist für jeden Gesamt-Mangan- und Gesamt-Sauerstoffgehalt der abgeschreckten Probe zu entnehmen, bei welcher Temperatur sich die ersten Oxydulschlacken aus der Metallschmelze ausscheiden, ihre Ausscheidungsform und ihre Ausscheidungsfolge. Besonders wichtig ist die Feststellung, daß für die Art und Reihenfolge der Ausscheidungen nicht allein der Mangangehalt, sondern in noch stärkerem Maße der Sauerstoffgehalt bei der Abschrecktemperatur maßgebend ist.

Während im flüssigen Eisen der Sauerstoffgehalt bei Mangangehalten bis etwa 4% noch zur Hauptmenge als Eisenoxydul gebunden ist, ergibt sich für die in den erstarrten Schmelzen enthaltenen Oxydulseinschlüsse gerade das Gegenteil infolge der Reaktionen, die sich bei den Ausscheidungen abspielen, und der Anreicherungen in den Restschmelzen, die sich aus dem Desoxydationsdiagramm ergeben. Als einfache Regel für die Zusammensetzung der Einschlüsse in den erstarrten Schmelzen läßt sich aus dem Desoxydationsdiagramm folgern: Ist der Gesamt-Mangangehalt des Metalles kleiner als der zum Abbinden des Gesamt-Sauerstoffgehaltes zu Manganoxydul benötigte, so ist fast das gesamte Mangan als Manganoxydul in den Oxydulseinschlüssen enthalten und nur noch ein geringer Bruchteil als Metall in den Eisenkristallen; ist der Mangangehalt größer als der zum Abbinden des Sauerstoffs benötigte, so bestehen die Oxydulseinschlüsse zur Hauptmenge aus Manganoxydul, und nur in diesem Falle ist mit dem Auftreten von merklichen Gehalten der Eisenkristalle an gelöstem metallischen Mangan zu rechnen. An Hand von Seigerungsbildern erstarrter Mangan und Sauerstoff enthaltender Schmelzen konnte diese Regel bestätigt werden. Sehr große Schlackeneinschlüsse, die bei sehr hoher Temperatur und unter schroffer Abkühlung ausgeschieden wurden, brauchen natürlich nicht mit den Restschmelzen bis zur vollständigen Erreichung des Gleichgewichtes reagiert zu haben. Diese sollten dann wesentlich mehr Eisenoxydul enthalten als die vollkommen ausreagierten kleineren Einschlüsse. Die obige Regel gilt zunächst nur für Temperaturen in der Nähe der Erstarrungstemperatur. Ueber das Verhalten der Oxydulseinschlüsse zu den Metallkristallen bei tieferen Temperaturen können dagegen aus den angestellten Versuchen noch keine bestimmten Aussagen gefolgert werden.

Willy Oelsen.

Die Anwendung der potentiometrischen Maßanalyse im Eisenhüttenlaboratorium. V.

Die Bestimmung von Molybdän.

Als 5. Mitteilung über die Anwendung der potentiometrischen Maßanalyse im Eisenhüttenlaboratorium veröffentlichten P. Dickens und R. Brennecke²⁾ ihre Untersuchungen über die Molybdänbestimmung. Im Gegensatz zu den früheren Arbeiten, bei denen es sich ausschließlich um oxydimetrisch-reduktometrische Reaktionen handelt, wurde im vorliegenden Falle auch eine fällungsanalytische Bestimmung des Molybdäns ausgearbeitet.

Da ein potentiometrisches Verfahren weder für reine Lösungen noch für Stahl bekannt war, mußten zwei grundsätzliche Bedingungen geklärt und erfüllt werden, und zwar mußte die Fällung des Molybdäns augenblicklich quantitativ sein und ein Elektrodensystem auf die Reaktion konzentrationsrichtig ansprechen.

Für eine maßanalytische Bestimmung kamen auf Grund der ausgeführten Versuche mit den verschiedensten Fällungsmitteln nur Quecksilber- und Bleisalze in Frage. Bei der Titration mit Merkurosalzlösungen wurde als Indikatorelektrode Quecksilber, amalgamiertes Platin und ein Molybdänblech, als Bezugslektrode eine m/10-Quecksilbernitrat- und Normalcalomelektrode benutzt. Ein Potentialsprung trat nur bei Anwendung des Molybdänbleches auf; er ist bei Zimmertemperatur am größten und verflacht mit steigender Temperatur immer mehr. Die Lösung muß neutral und frei von Salzen sein, die durch Merkurperchlorat mitfallen können. Die Genauigkeit der Bestimmung ist von der Molybdänkonzentration abhängig.

Bei der Titration mit Bleisalzlösungen wurde als Indikatorlektrode Blei und Molybdän verwendet. Die Bleielektrode erwies sich als unbrauchbar, während die Molybdänelektrode konzentrationsrichtig ansprach.

Als Titerlösung wurde Bleiperchlorat verwendet, da durch den Essigsäuregehalt der sonst gebräuchlichen Bleiazetatlösung das eigentliche Umschlagspotential der Fällungsreaktion überdeckt wird. Die Titration ist bei einer gleichbleibenden Tem-

peratur von 80° und bei voller Empfindlichkeit des Galvanometers sowie einer Gegenspannung von 1 V auszuführen. Die Beschaffenheit der Molybdänelektrode ist für einen einwandfreien Verlauf der Titration ausschlaggebend; sie muß eine vollkommen blanke Oberfläche haben und deshalb vor jeder Titration abgeschmirgelt werden. Unter diesen Bedingungen ist der Potentialsprung deutlich. Die Genauigkeit der Bestimmung ist von der Molybdänkonzentration abhängig; die Werte sind immer richtig, wenn diese zwischen 0,5 und 2,5 mg je 100 cm³ der Lösung liegt.

Die Bestimmung des Molybdäns durch Titration mit Bleiperchlorat wurde auf die Stahlanalyse übertragen, wobei die Abscheidung des Eisens durch Fällung mit Natronlauge vorgenommen wurde. Die nachfolgende Neutralisation der stark alkalischen Lösung bereitete erhebliche Schwierigkeiten, deren Beseitigung dadurch gelang, daß die alkalische Lösung unter Verwendung von Methylorange als Indikator mit Salpetersäure schwach angesäuert und der geringe Ueberschuß an Mineralsäure durch Natriumformiat wieder abgestumpft wird. Auf diese Weise erhält man in allen Fällen eine Lösung, in der die Titration störungsfrei verläuft.

Da die legierten Stähle neben Molybdän in den meisten Fällen auch Chrom, Vanadin und Wolfram einzeln oder zusammen enthalten und diese gleichfalls als Bleisalze gefällt werden, mußten dieselben mit dem Eisen abgetrennt werden, nachdem sich die gleichzeitige Bestimmung aller vier Elemente als nicht ohne weiteres durchführbar erwiesen hatte. Die Abscheidung von Chrom, Vanadin und Wolfram wurde nach dem von J. Kassler³⁾ angegebenen Verfahren vorgenommen. Die Arbeitsweisen für die verschiedenen Stahlarten wurden genau festgelegt und nach diesen die Molybdänbestimmung in einer großen Anzahl Stähle der verschiedensten Zusammensetzung ausgeführt, wobei sehr gut übereinstimmende Werte erhalten wurden. Die Bestimmung läßt sich in wolframfreien Stählen in 1 bis 1¼ h durchführen; in wolframhaltigen Stählen dauert es infolge der notwendigen Abscheidung der Wolframsäure etwas länger.

Im Anschluß an diese Untersuchungen haben die Verfasser dann noch das reduktometrische Verfahren, das mit Titanochlorid und Chromosulfat in reinen Lösungen und mit Stannochlorid⁴⁾ bereits im Stahl ausgeführt worden ist, überprüft und eine genaue Arbeitsvorschrift für die Titration mit Zinnchlorür festgelegt. Auch dieses Verfahren, dessen Ausführungsdauer etwa 1 h beträgt, hat sich gut bewährt.

Peter Dickens.

Vergleichende Untersuchung über die mechanischen Eigenschaften und das Gefüge verschiedenartig hergestellter und nachbehandelter Schweißnähte in Grobblechen unter besonderer Berücksichtigung der Rohrherstellung.

Von K. Wallmann und A. Pomp³⁾ wurde eine vergleichende Prüfung der in der Technik zur Verschweißung von Grobblechen gebräuchlichen Verfahren durch eine umfassende Versuchsreihe vorgenommen. Verwendet wurden hierzu Schweißungen an flachen Blechstreifen zwecks Vereinfachung der Probenentnahme. Die Ergebnisse sollen Unterlagen und Beurteilungsmöglichkeiten für die Verschweißung von Rohren aus Grobblechen schaffen.

Zur Prüfung gelangten fünf Schweißverfahren, je in 15 und 8 mm Blechdicke, und zwar:

1. maschinelle Wassergasschweißung,
2. Autogenschweißung von Hand,
3. elektrische Metalllichtbogenschweißung mit umhüllter Elektrode von Hand,
4. selbsttätige elektrische Metalllichtbogenschweißung mit blanker Elektrode unter Wasserstoffzuführung,
5. selbsttätige elektrische Kohlenlichtbogenschweißung unter Wasserstoffzuführung.

Die Schweißungen wurden zum Teil geschmiedet und ferner im Schmiedezustand sowie im Gußzustand wärmebehandelt. Es konnte somit der Einfluß der Blechdicke, ferner der mechanischen und thermischen Nachbehandlung auf die einzelnen Schweißverfahren ermittelt werden. Geprüft wurde die Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Einschnürung, Kerbzähigkeit in und seitlich der Naht und Biegefähigkeit; ferner die Dehnungsverteilung in der Schweißnaht und ihrer Umgebung.

Sehr gute Eigenschaften konnten mit der Wassergasschweißung erzielt werden. Diese ist den übrigen Verfahren durch Gleichmäßigkeit der Eigenschaften überlegen. Autogenschweißung und elektrische Lichtbogenschweißung von Hand mit umhüllter Elektrode erzeugen eine feste Naht. Die letzte kann auch für größere Blechdicken Anwendung finden. Geringere Zähigkeit wurde bei der selbsttätigen elektrischen Metalllicht-

¹⁾ Z. anal. Chem. 74 (1928) S. 276/79; 76 (1929) S. 113/20.

²⁾ W. Treebiatowski: Z. anal. Chem. 82 (1930) S. 45/61.

³⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 14 (1932) Lfg. 19, S. 271/94.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 137, Abb. 5.

²⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 14 (1932) Lfg. 17, S. 249/59.

bogenschweißung mit blanker Elektrode festgestellt, jedoch waren die Festigkeitseigenschaften ausreichend. Die Wasserstoffzuführung hat sich bei dieser Schweißung als nachteilig erwiesen. Die selbsttätige elektrische Kohlelichtbogenschweißung neigt zur Porenbildung im Innern, weist aber vorteilhafte mechanische Eigenschaften auf, vor allen Dingen gute Biegefähigkeit. Durch mechanische Bearbeitung wird diese Schweißung dichter und kann durch thermische Nachbehandlung noch verbessert werden. Diese Schweißung ist vor allem für geringere Blechdicken bis etwa 10mm anwendbar und wurde als geeignete Schweißart für Rohre kleinerer und mittlerer Drücke erkannt. Der Wassergasschweißung gegenüber hat die Kohlelichtbogenschweißung einen Vorteil in wirtschaftlicher Hinsicht, da die Ausführung des Schweißens selbsttätig und mit größerer Geschwindigkeit erfolgt.

Die Ermittlung der Dehnungsverteilung in der Schweißnaht und ihrer Umgebung ergibt bei allen Schweißverfahren wesentlich günstigere Unterlagen für die Bewertung als die auf die Meßlänge bezogene Bruchdehnung, die am Zerreißstab ermittelt wird.

Das Warmschmieden von Schweißungen fördert im allgemeinen die guten Eigenschaften. Thermische Nachbehandlung hat besonders bei der Kohlelichtbogenschweißung Vorteile erzielt.

Karl Wallmann.

Dauerstandfestigkeit von Stählen für Ueberhitzerrohre.

A. Pomp und W. Enders¹⁾ bestimmten für zwei unlegierte und fünf niedriglegierte Stähle, deren Zusammensetzung aus *Zahlentafel 1* zu ersehen ist, die Dauerstandfestigkeit bei 350 bis 600° nach dem Abkürzungsverfahren des Eisenforschungsinstituts²⁾.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Bezeichnung der Stähle	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
C 1	0,08	0,09	0,47	0,015	0,033	—	—	—	—
C 2	0,37	0,31	0,67	0,027	0,028	—	—	—	—
Ni	0,18	0,19	0,74	0,016	0,021	0,18	1,56	—	—
Mo	0,14	0,08	0,43	0,024	0,027	0,03	0,20	0,30	—
Mo-Cu	0,13	0,15	0,86	0,017	0,019	—	—	0,25	0,19
Cr-Mo	0,12	0,28	0,29	0,012	0,014	0,71	0,30	0,30	—
Cu	0,09	0,19	0,56	0,021	0,029	—	—	—	0,83

In *Abb. 1* sind die erhaltenen Dauerstandfestigkeitswerte zusammen mit den im Kurzversuch ermittelten Dehngrenzen (0,05-, 0,1- und 0,2-Grenze) in Abhängigkeit von der Temperatur aufgetragen. Bei Stahl C 1 liegt die Dauerstandfestigkeit bei 350° oberhalb der 0,2-Grenze, sie verliert daher bei dieser Temperatur als Konstruktionsgrundlage ihren Sinn; bei 400° fällt sie mit der 0,1-Grenze zusammen, mit steigender Temperatur sinkt sie stärker zu niedrigeren Werten ab als die Dehngrenzen. Die Stähle C 2 und Ni zeigen insofern ein ähnliches Verhalten, als bei 350° die 0,2-Grenze nicht überschritten wird und die Dauerstandfestigkeit bereits bei 400° unterhalb der 0,05-Grenze liegt. Die Stähle Mo, Mo-Cu, Cr-Mo und Cu weisen bei den Temperaturen von 350 und 400° Dauerstandfestigkeitswerte auf, die weit über der 0,2-Grenze im Kurzversuch liegen; in den genannten Stählen findet man selbst bei 500° noch Dauerstandfestigkeitswerte, die oberhalb der 0,05-Grenze gelegen sind. Bemerkenswert ist, daß die Dauerstandfestigkeit von Stahl Cr-Mo und Cu sogar noch bei 450° einen Belastungswert aufweist, der der 0,2-Grenze im Kurzversuch entspricht.

Anton Pomp.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 14 (1932) Lfg. 18, S. 261/70.

²⁾ Vgl. Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 12 (1930) S. 127/47; Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 157/60.

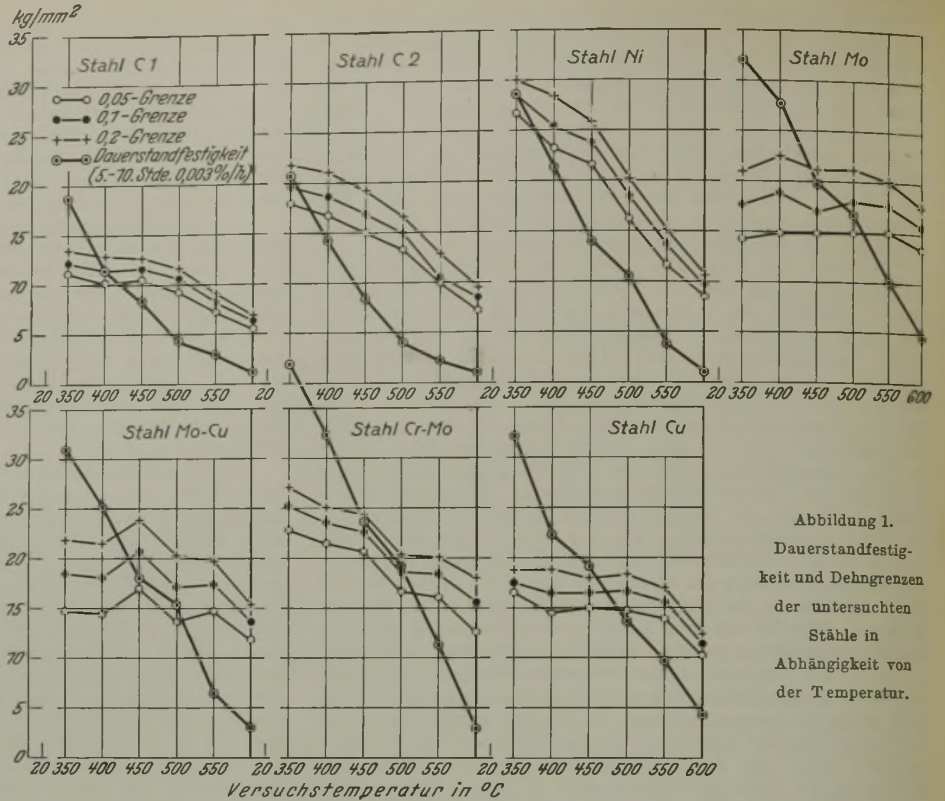


Abbildung 1. Dauerstandfestigkeit und Dehngrenzen der untersuchten Stähle in Abhängigkeit von der Temperatur.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltete am 17. Dezember 1932 in der Montanistischen Hochschule zu Leoben eine kleine Tagung, auf der Dozent Dr. mont. Ing. Roland Mitsche, Leoben, über neuere Forschungen an Eisen und anderen Metallen sprach. Diese erste Tagung nach dem Hinscheiden des Mitbegründers der Eisenhütte Oesterreich, Professors Dr.-Ing. O. von Keil-Eichenthurn, war seinem Andenken gewidmet in der Art, daß R. Mitsche über die letzten Arbeiten des Verstorbenen und über deren Fortführung berichtete. Ein Nachruf könnte nicht besser den wissenschaftlichen Weitblick und die außerordentlichen Leistungen von Keils erweisen als dieser Bericht aus dem Munde seines langjährigen Mitarbeiters.

Mitsche führte zunächst aus, daß die Erstarrung des Gußeisens weitgehend durch nichtmetallische Keime, abgesehen von etwaigen Kohlenstoffkeimen, beeinflusst wird. Aus neuen Erkenntnissen in dieser Frage lassen sich eine Reihe Schlußfolgerungen für den Betrieb ziehen; so wurde in diesem Zusammenhang das Zusammenwirken von metallfremden Keimen und der Dissoziation des Eisenkarbids bei der Wandstärkenempfindlichkeit eingehend erörtert. Da diese Untersuchungen demnächst veröffentlicht werden, erübrigen sich an dieser Stelle nähere Ausführungen.

Im zweiten Teil des Vortrages sprach Mitsche über eigene Untersuchungen zur Frage der Metallkristallisation, besonders über das Wesen der Transkristallisation. Dabei wurde der Einfluß von metalleigenen Keimen auf die Kristallitenausbildung bei den Erstarrungsvorgängen erörtert und die Möglichkeiten einer Beeinflussung der Erstarrungsart metallischer Schmelzen durch bestimmte Behandlungen im flüssigen Zustand allgemein dargestellt. Auch dieser Teil des Berichtes soll demnächst veröffentlicht werden. Schließlich wurden noch Untersuchungen über Ausscheidungshärtung bei Legierungen und besonders über die Eigenschaften des Silumins mitgeteilt; Mitsche konnte zeigen, daß beim Silumin wahrscheinlich wie in vielen anderen Fällen von eutektischer Kristallisation metallfremde Keime einen großen Einfluß auf die Erstarrungsart haben.

In der Erörterung brachte R. Walzel einen Beitrag zur Frage der Alterung nach Untersuchungen, die er gemeinsam mit O. von Keil durchgeführt hatte.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 1 vom 5. Januar 1933.)

Kl. 7 a, Gr. 3, A 103.30. Walzenkalibrierung für die Herstellung von Spundwandteilen, die aus I-trägerförmigen Bohlen und Schloßeisen bestehen. Iseeder Hütte, Peine i. Hannover.

Kl. 7 a, Gr. 22/03, Sch 97 302. Walzenwechslergerüst. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 26, D 60 089; Zus. z. Pat. 535 453. Kühlbettanlage mit mehreren Auflaufrinnen. Demag A.-G., Duisburg.

Kl. 7 b, Gr. 5, B 196.30; Zus. z. Pat. 530 466. Drahtaspel. Hermann Böcher, Köln-Kalk.

Kl. 10 a, Gr. 18/01, K 110 086. Verfahren zur Vorbereitung treibender Kohle für die Verkokung. Heinrich Koppers A.-G., Essen.

Kl. 18 b, Gr. 20, B 149 387. Feuer- oder wassergasschweißbarer Stahl. Borsigwerk A.-G. und Dr.-Ing. Ernst Pohl, Borsigwerk.

Kl. 18 b, Gr. 20, V 257.30. Verfahren zur Herstellung von chromlegierten Stählen aller Art in der Thomasbirne. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 8, S 74 730. Verfahren und Vorrichtung zum Blankglühen. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 8, S 85 048. Entfernung von Verunreinigungen, vornehmlich des Kohlenstoffs, aus ungeschmolzenem Eisen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 24 c, Gr. 6, O 118.30. Gasbeheizter Regenerativ-Gleichstromofen. Ofenbau-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 24 c, Gr. 7, R 57.30. Vorrichtung zur Regelung der Heizgas- und Verbrennungsluftzufuhr zu Gasfeuerungsanlagen und zur Einstellung des Mischungsverhältnisses beider Verbrennungsmittel zueinander. Wilhelm Ruppman, Hüttentechnisches Büro, Stuttgart.

Kl. 31 a, Gr. 2, R 77 417. Herdschmelzofen mit oberhalb des Schmelzgutes angeordneten elektrischen Heizkörpern. Emil Friedrich Ruß, Köln a. Rh.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, V 27 829. Verfahren und Kern zum Herstellen metallischer Schleudergußhohlkörper mit Rohgußgewinde. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 42 k, Gr. 30, S 99 852. Hydraulische Rohr- und Formstück-Prüfmaschine. Dipl.-Ing. Hermann Sondermann, Düsseldorf.

Kl. 47 g, Gr. 26, D 62 144. Absperrschieber mit parallelen Dichtflächen und seitlich mittels Keilkörpers und Rollen auseinanderdrückbaren Schieberplatten. Dango & Dienenthal und Eduard Drtil, Witkowitz (Mähren).

Kl. 48 b, Gr. 10, N 29 313. Verfahren zur Herstellung einer zinkhaltigen Schutzdecke für eisen- oder kupferhaltige Metalle. Georges Nobilleau und Jocelyn Guipet, Paris.

Kl. 58 b, Gr. 14, L 77 792; mit Zus.-Anm. L 80 181. Schrottpaketierpresse zur Herstellung von Paketen bestimmter Dichte. Waldemar Lindemann, Düsseldorf.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 1 vom 5. Januar 1933.)

Kl. 7 c, Nr. 1 245 005. Rohreinführungsvorrichtung für Aufweitwalzwerke mit auf Zug beanspruchter Dornstange. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Berger Ufer 1 b.

Kl. 48 b, Nr. 1 245 185. Einrichtung zum Ueberziehen von Gegenständen mit Metallüberzügen. Siegner A.-G. für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei, Geisweid (Kr. Siegen).

Deutsche Reichspatente.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 551 163, vom 11. September 1929; ausgegeben am 24. Oktober 1932. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Richard Heinrich in Berlin-Südende.) *Vorrichtung zum Reinigen von Gasen.*

Sie besteht aus einem Schleudergasreiniger mit einem schraubenförmig ausgebildeten Abscheidegehäuse und aus den in seinen Schraubengängen senkrecht zur Drehungsachse des Gasstromes angeordneten, unter Hochspannung stehenden Sprühelektroden; der Querschnitt der Schraubengänge nimmt mit zunehmender Entfernung von der Ventilatorachse radial stetig zu. Die zwischen den Sprühelektroden angeordneten Niederschlagselektroden können als Fangraumelektroden ausgebildet sein.

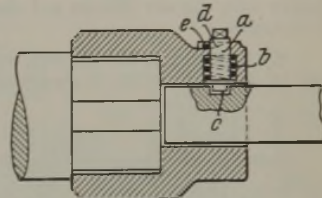
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 42 k, Gr. 30, Nr. 561 662, vom 7. August 1928; ausgegeben am 17. Oktober 1932. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.-G. in Eberswalde. (Erfinder: Max Meyerbach in Finowfurth.) *Einrichtung zum Prüfen von Rohren od. dgl. mit innerem Ueberdruck.*

Die Rohre werden erst mit Wasser gewöhnlichen Druckes gefüllt und danach mit Druckwasser unter Druck gesetzt. Wird ein bestimmter Fülldruck erreicht, so werden die Regelvorrichtungen für den eigentlichen Prüfdruck wirksam und dabei gegebenenfalls auch die das Einfüllen der Füllflüssigkeit in das Rohr bewirkenden Absperrvorrichtungen vom Einspanndruck aus gesteuert.

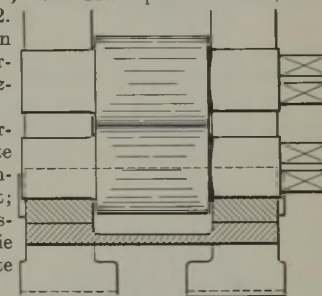
Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 561 799, vom 7. Mai 1931; ausgegeben am 18. Oktober 1932. Gustav Schwartz in Düsseldorf. *Lösbare Kupplung für Walzwerke.*

Der Bolzen a steht unter dem Druck der Feder b, und sein unteres Ende greift in die Ausnehmung c des Spindelendes. Wird ein auf einer Schrägfläche d der äußeren Muffenwandung geführter Nocken e am Bolzenschaft mit Hilfe eines Vierkantkopfes gedreht, so hebt oder senkt sich der Bolzen, wobei er die Verbindung zwischen Muffe und Spindel löst oder herstellt.



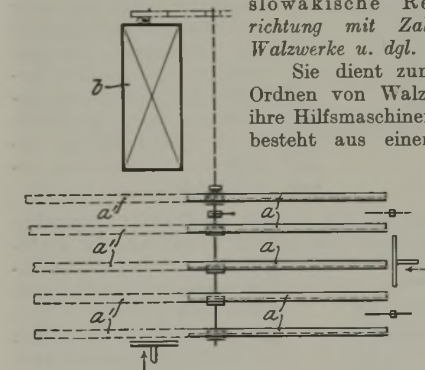
Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 561 800, vom 11. September 1931; ausgegeben am 19. Oktober 1932. Dipl.-Ing. Fritz Grah in Sundwig, Westf., Kr. Iserlohn. *Walzenlagerung für Walzwerke.*

Die Lagerschalen der Unterwalze für Oelstromwalzgerüste ruhen in einem in beiden Ständern liegenden Querhaupt; dieser ist als Oelbehälter ausgebildet, in dessen Oelbad die Unterwalze nahezu zur Hälfte eintaucht.



Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 561 801, vom 4. Juli 1930; ausgegeben am 19. Oktober 1932. Tschechoslowakische Priorität vom 13. Juli 1929. Franz Skalsky in Mähr.-Ostrau, Tschechoslowakische Republik. *Fördervorrichtung mit Zahnstangenantrieb für Walzwerke u. dgl.*

Sie dient zum Fördern, Stapeln, Ordnen von Walzgut für Walzwerke, ihre Hilfsmaschinen, Öfen u. dgl., und besteht aus einem schiffenartigen, durch Knarrenantrieb fahrbaren Rosttisch a, dem eine ebenfalls rostförmige, sich zu beiden Seiten des Walzwerkes, Ofens od. dgl. b erstreckende Fahrbahn mit oder ohne

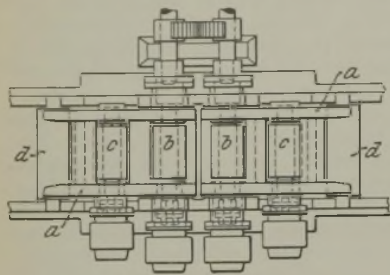


Rollen zugeordnet ist, so daß das Walzwerk od. dgl. b wahlweise von beiden Seiten a und a₁ beschickt und entleert werden kann. Der Fördertisch ist dabei von allen Seiten leicht zugänglich und ist außerdem mit Vorrichtungen zum Aufstapeln und Verschieben des Walzgutes versehen.

Kl. 18 c, Gr. 8, Nr. 562 162, vom 13. Juni 1930; ausgegeben am 22. Oktober 1932. Amerikanische Priorität vom 12. Februar 1930. Benno Schilde, Maschinenbau-A.-G. in Hersfeld, Hessen-Nassau. *Verfahren zum Glühen.*

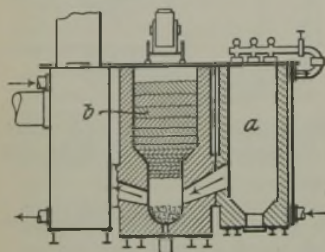
Um eine leicht ablösbare Zunderschicht beim Wärmen von Stahlblöcken zu erreichen, wird in einem Wärmofen während des Hauptteiles der Wärmebehandlung eine die Bildung von Zunder nach Möglichkeit verhindernde Ofenatmosphäre aufrechterhalten und für verhältnismäßig kurze Zeit, zweckmäßig kurz vor Entfernung der Blöcke aus dem Ofen, eine die Zunderbildung begünstigende (oxydierende) Atmosphäre erzeugt.

Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 561 802, vom 20. Oktober 1931; ausgegeben am 18. Oktober 1932. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Blockaufleger für Blöcke und Brammen.*



In die beiden gegeneinander schwenkbaren Kippstühle a sind durch Flanschmotoren angetriebene Rollgangantriebe b und c eingebaut, so daß sie an der Bewegung der Kippstühle teilnehmen. Hierbei dienen die in den Drehachsen der Kippstühle angebrachten Rollen b beim Einsetzen der Blöcke für diese als Stützpunkte und befördern gemeinsam mit den anderen Rollen c die gekippten langen oder kurzen Blöcke auf die festgelagerten Rollen d des Rollganges.

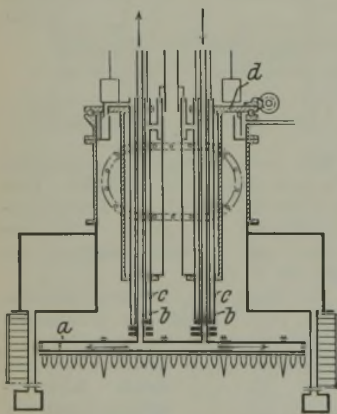
Kl. 31 a, Gr. 1, Nr. 561 845, vom 20. Juni 1930; ausgegeben am 19. Oktober 1932. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen, Lippe.



Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb von Schachthöfen, die mit Kohlenstaub, Gas oder Öl betrieben werden.

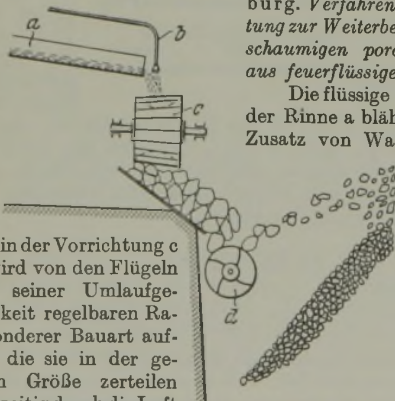
Die Flammen treten am Boden durch eine Vorkammer a ein und werden quer durch den Ofenschacht b hindurchgeführt; dabei steigt ein Teil der Flammengase im Schacht auf. Die Schmelzzone ist zur Aufnahme der Last der Schachtquerschnitt viereckig.

Kl. 24 e, Gr. 12, Nr. 562 051, vom 14. Februar 1931; ausgegeben am 21. Oktober 1932. William Climie in Falkirk und James Einar Dunlop in Glasgow. *Gaserzeuger mit umlaufendem Brennstoffverteiler.*



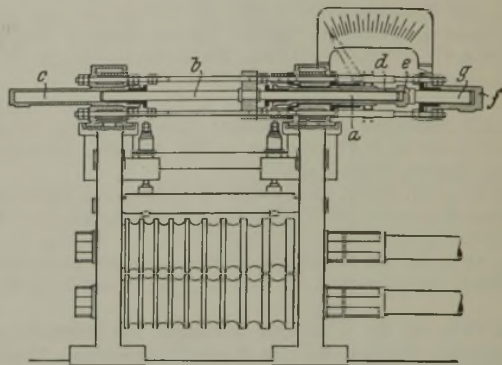
Das Verteilerrohr a ist an den unteren Enden eines Paares von Rohren b angeordnet, die in senkrechter Richtung im Brennstoffverteiler gleiten können, wobei jedes dieser Rohre in ein Paar Wasserrohre c eingesetzt sowie von einer umlaufenden Deckplatte d des Erzeugers getragen wird, so daß das dem Verteiler das Kühlwasser zuführende Rohr gleichfalls durch einen beständig umlaufenden Wasserstrom gekühlt wird.

Kl. 80 b, Gr. 5, Nr. 562 174, vom 22. April 1931; ausgegeben am 22. Oktober 1932. Dipl.-Ing. Adolf Vogelsang in Duisburg. *Verfahren und Vorrichtung zur Weiterbehandlung von scharmigen porösen Massen aus feuerflüssigen Schmelzen.*



Die flüssige Schmelze aus der Rinne a bläht sich unter Zusatz von Wasser aus der Leitung b in der Vorrichtung c auf und wird von den Flügeln eines in seiner Umlaufgeschwindigkeit regelbaren Rades d besonderer Bauart aufgefangen, die sie in der gewünschten Größe zerteilen und gleichzeitig durch die Luft wegschleudern, wobei sie so weit abgekühlt wird, daß ein Zusammenbacken und eine Wiederverdichtung vermieden sowie eine kleinstückige, schaumige und dabei hochporöse Masse gewonnen wird.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 562 176, vom 4. August 1931; ausgegeben am 22. Oktober 1932. Mitteldeutsche Stahlwerke A.-G. in Riesa, Elbe. (Erfinder: Franz Schier in Riesa, Elbe, und Richard Brand in Riesa-Gröba.) *Hydraulische Steuervorrichtung für Walzwerke zum Auswalzen von Rohren in mehreren Stichen auf einem Kaliber in einem Duowalzgerüst.*



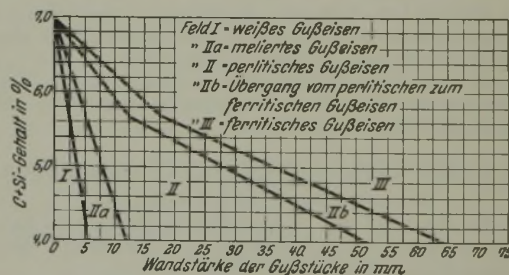
Für einen der beiden Tauchkolben a oder b ist in der Verlängerung der Anstellzylinderachse c, d ein verstellbarer gleichachsiger Anschlag e vorgesehen, der an einem in einem Druckwasserzylinder f arbeitenden Tauchkolben g sitzt und gegenläufig zum Tauchkolben a oder b bewegt werden kann, wobei die wirksame Kraft des Tauchkolbens g größer ist als die des Tauchkolbens a oder b.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 562 185, vom 23. Januar 1927; ausgegeben am 22. Oktober 1932. Hans Niederreither in München. *Verfahren zur Einführung des Windes in Hochöfen.*

Unter Wegfall der üblichen Gebläse wird der Ofenwind mit einer oder mehreren injektorartig wirkenden Düsen durch Entspannung des in elektrolytischen Druckersetzern erzeugten Sauerstoffes angesaugt und gleichzeitig auf den Betriebsdruck gebracht, wobei dem Sauerstoff oder dem Sauerstoff-Luft-Gemisch vor oder während der Entspannung Wärme (z. B. durch Erhitzer) zugeführt werden kann.

Kl. 18 b, Gr. 1, Nr. 562 283, vom 7. November 1925; ausgegeben am 24. Oktober 1932. Maschinenfabrik Eßlingen in Eßlingen a. N. (Erfinder: Dr. Fritz Greiner in Stuttgart-Cannstatt.) *Verfahren zur Herstellung von Grauguß beliebigen Gefüges.*

Der Gesamtgehalt an Kohlenstoff und Silizium wird entsprechend der jeweiligen Wandstärke und einem bestimmten ange-



streben Gefüge festgestellt unter Berücksichtigung der gesetzmäßigen Zusammenhänge zwischen Gattierung und Wandstärke sowie der Gefügebildung mit Hilfe des Schaubildes, auf dem die Grenzen der die verschiedenen Gefügestände kennzeichnenden Felder durch Linienzüge dargestellt sind.

Kl. 48 d, Gr. 4, Nr. 562 561, vom 26. Oktober 1929; ausgegeben am 27. Oktober 1932. Amerikanische Priorität vom 2. November 1929. N. V. Maatschappij tot Exploitatie van de Parker Octrooien „Parker Rust Proof“ in Amsterdam. *Verfahren zur Behandlung von Gegenständen, die mit einer Rostschuttschicht überzogen werden sollen.*

Das auf der Oberfläche des Gegenstandes niedergeschlagene Elektrolyteisen wird in einer Phosphatlösung behandelt, bis sich eine Schicht aus unlöslichen Phosphaten bildet.

Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 562 591, vom 9. Mai 1928; ausgegeben am 27. Oktober 1932. Deutsche Edelstahlwerke A.-G. in Bochum. *Riffelstahl.*

Hierzu wird ein wolframhaltiger und gegebenenfalls chromhaltiger Stahl mit über 1 bis 2,5 % C, höchstens 2 % Cr und 10 bis 30 % W verwendet, dem ferner noch bis zu 20 % Co zugesetzt werden kann.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Dezember 1932¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatiteisen	Gießereiroheisen	Gußwarenerster Schmelzung	Bessemersroheisen (saurer Verfahren)	Thomasroheisen (basisches Verfahren)	Stahlseilen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1932	1931
Dezember 1932: 31 Arbeitstage, 1931: 31 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	23 795	5 315			204 676	76 182	—	309 968	282 861
Sieg., Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	1 745	8 041			—	4 640	—	12 681	12 864
Schlesien	5 291	3 563			—	—	—	5 308	3 787
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	—	—			23 571	—	—	24 224	35 127
Süddeutschland	—	3 832			—	3 508	—	11 978	17 769
Insgesamt: Dezember 1932	30 831	20 751	—	—	228 247	84 330	—	364 159	—
Insgesamt: Dezember 1931	34 256	14 717	—	—	224 887	72 866	5 682	—	352 408
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								11 747	11 368
Januar bis Dezember 1932: 366 Arbeitstage, 1931: 365 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	204 652	54 919			2 321 963	338 901	4 385	3 420 435	5 098 203
Sieg., Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	8 393	75 492			—	51 328	—	131 195	218 383
Schlesien	30 472	10 237			—	—	587	30 919	59 159
Nord-, Ost- und Mittelddeutschland	—	—			240 658	37 752	—	349 992	464 728
Süddeutschland	—	52 812			—	—	—	—	222 575
Insgesamt: Januar-Dezember 1932	243 517	193 450	—	—	2 562 621	927 981	4 972	3 932 541	—
Insgesamt: Januar-Dezember 1931	432 249	364 760	4 966	—	4 075 494	1 163 804	21 775	—	6 063 048
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								10 745	16 611

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾.

	Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	zum Anblasen fertig-stehende	In Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar 1932	155	48	42	28	12	25
Februar 1932	155	42	48	28	13	24
März 1932	155	41	47	31	11	25
April 1932	155	40	48	32	10	25
Mai 1932	155	41	45	31	11	27
Juni 1932	155	38	48	29	11	29
Juli 1932	155	36	48	30	12	29
August 1932	155	40	44	27	15	29
September 1932	155	32	53	27	15	28
Oktober 1932	155	39	46	27	14	29
November 1932	154	40	45	28	13	28
Dezember 1932	154	42	44	27	14	27

¹⁾ Nach Ermittlungen des Vereins D. Eisen- u. Stahl-Industrieller.

Aus der schwedischen Eisenindustrie.

In Ergänzung unserer früheren Veröffentlichung bringen wir aus der amtlichen schwedischen Statistik¹⁾ noch die folgenden Angaben: An Halb- und Fertigwaren wurden im Jahre 1931, verglichen mit dem Vorjahre, hergestellt:

¹⁾ Sveriges Officiella Statistik, Bergshantering 1931. — Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 620/21.

	1930 ¹⁾	1931
Stabeisen und Stabstahl	130 245	106 072
Stabeisenabfälle und Schrott	158 325	149 911
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel usw.	404 066	380 944
Rohrluppen	28 993	35 362
Winkelleisen, Träger usw., Radreifen	19 030	22 999
Eisenbahnschienen	16 211	17 201
Laschen und Unterlagsplatten	2 454	1 147
Achsen	1 303	813
Band- und anderes Feiseisen	71 800	57 241
Walzdraht	66 749	72 018
Röhren	32 566	39 452
Grob- und Mittelbleche	21 991	17 281
Feinbleche	49 592	51 701

An Betriebsvorrichtungen waren in den Stahlwerken vorhanden:

Lancashire-Frischfeuer	58	Siemens-Martin-Oefen,
Wallonische „	4	basisch
Sonstige „	2	Tiegelöfen
Bessemer-Birnen	7	Elektrostahlöfen
Thomas-Birnen	4	1. Lichtbogenöfen
Siemens-Martin-Oefen, sauer	26	2. Induktionsöfen

In der Eisenindustrie wurden insgesamt 25 984 (27 870) Arbeiter beschäftigt.

¹⁾ Berichtigt.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Dezember 1932.

Der Markt war zu Monatsanfang lustlos. Die von einigen Werken des Festlands betriebene Politik der Erzeugungsvermehrung beeinflusste die Stimmung sichtlich ungünstig. Die Käufer übten in der Ueberzeugung, Zugeständnisse erreichen zu können, einen lebhaften Druck auf die Preise aus. Auf dem Inlandsmarkt zeigte sich die Kundschaft ziemlich kaufslüftig. Auf dem Auslandsmarkt verursachte der Tiefstand der Preise gänzliche Zurückhaltung der Käufer. Im Verlauf des Monats blieb die Lage schleppend. Zu den allgemein ungünstigen Verhältnissen trat noch die Frage der französisch-amerikanischen Schulden, die infolge der möglichen Wiederaufnahme der Goldüberweisungen neue Währungsschwierigkeiten befürchten ließ. Die wahrscheinliche Wirtschaftspolitik des neuen französischen Ministeriums beunruhigte überdies die Industrie, die eine fortschreitende Sozialisierungspolitik befürchtet. Ende Dezember zeigte der Inlandsmarkt keine großen Aenderungen. Der Ausfuhrmarkt lag ganz danieder, und der sehr scharfe Wettbewerb verursachte einen Preissturz.

Auf dem Roheisenmarkt waren die Erzeuger in der Erwartung einer demnächstigen Verständigung wenig geneigt,

zu den gegenwärtigen niedrigen Preisen zu verkaufen. Der Preis für Thomasroheisen lag bei ungefähr 160 Fr je t ab Wagen Werk. Der Mindestpreis für Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. betrug 200 Fr je t Frachtgrundlage Longwy. Die Kundschaft hatte ziemlich umfangreiche Aufträge erteilt mit Rücksicht auf den möglichen Zusammenschluß der Erzeugerwerke. Ein entsprechender Plan hatte allseitige Zustimmung gefunden, bis auf ein Werk, das bedeutende Mengen herstellt und ohne dessen Beteiligung die Wiedererrichtung der O. S. P. M. ausgeschlossen ist. Die Haltung der Saarwerke bleibt gleicherweise für die französischen Unternehmer eine Quelle der Beunruhigung. Seitdem eine Verständigung als wahrscheinlich angekündigt wurde, begegnete man auf dem Markte saarländischen Zwischenhändlern, die unter den von den französischen Werken geforderten Preisen anboten. Es kann daher nicht erstaunen, wenn ein großer französischer Erzeuger seine Zustimmung davon abhängig macht, daß man vor dem 1. März 1933 mit der Saar zu einer Verständigung kommt. Im Verlauf des Monats änderte sich der Roheisenmarkt nicht fühlbar. Die Verbraucher zeigten infolge fehlender genauer Angaben über den Stand der Verhandlungen zwischen den Erzeugerwerken keine Eile, sich einzudecken, und die Werke legten andererseits keinen besonderen Wert auf Verkauf. In diesem Zusammenhang sei noch erwähnt, daß sich die Vorräte stark vermindert haben und

daß z. B. in Thomasroheisen zahlreiche Werke nicht mehr über Lagerbestände verfügen. Auch in Gießereiroheisen gingen die verfügbaren Mengen zurück. Der Preis für Thomasroheisen hielt sich auf 160 Fr je t ab Wagen Werk; Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. kostete 205 bis 210 Fr je t Frachtgrundlage Longwy. Die Saarwerke boten zu 198 bis 200 Fr an. Die Preise für Hämatitroh- und Spiegeleisen waren fest. Ende des Berichtsmontats hatte sich die allgemeine Marktlage kaum geändert. Ruhe herrschte vor. Die Werke waren gut beschäftigt, und die Preise blieben im allgemeinen unverändert.

Die Lage auf dem Halbzeugmarkt war zu Monatsbeginn wenig erfreulich. Die Mehrzahl der Werke verfügte nicht mehr über genügend Aufträge, um den Monat hindurch beschäftigt zu sein. Die vom Verband den Werken zugeteilten Aufträge beliefen sich auf 3000 t und auf 5000 t Erzeugnisse zweiter Wahl. Infolge von Klagen beschloß man, die verlangten Preise zu überwachen, da die Mindestpreise nicht immer genau beobachtet wurden. Im weiteren Verlauf trat keine Besserung ein. Die Lieferfristen gingen nicht über die erste Januarwoche hinaus. Der Ausfuhrmarkt war durch den sich breitmachenden scharfen Wettbewerb, der keine Möglichkeiten zu vernünftigen Preisabschlüssen ließ, vollständig aus dem Gleichgewicht gebracht. Das Fehlen der englischen Verbraucher entzog im übrigen dem Markte seine beste Stütze. Ende Dezember besserte sich die Lage etwas infolge von Aufträgen aus dem Inlande. Der Ausfuhrmarkt blieb unverändert leblos. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 12.	31. 12.
Vorgewalzte Blöcke	340	340
Brammen	345	345
Vierkantknüppel	370	370
Flachknüppel	400	400
Platinen	390	390

Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.2.- bis 2.2.6	1.18.- bis 1.19.-
2½- bis 4zöllige Knüppel	2.3.6 bis 2.4.-	2.- bis 2.1.-
Platinen, 20 lbs und mehr	2.3.-	2.1.- bis 2.1.6
Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.4.-	2.2.- bis 2.2.6

Der Trägermarkt befand sich zu Monatsanfang in schwieriger Lage. Die Aufträge aus dem Inlande waren unzureichend, und die Werke sahen sich daher zu Ausfuhrgeschäften gezwungen trotz den elenden Preisen. In Handelseisen war die Lage etwas günstiger, doch begann sich der Ausfuhrmarkt abzuschwächen. Die Verkäufe in kleinem Eisenbahnzeug waren ungenügend, die Preise kamen nicht über 200 Fr ab Wagen Werk hinaus. Der Ausfuhrpreis stellte sich auf 500 belgische Fr fob Antwerpen. Im Verlauf des Monats verschlimmerte sich die Lage auf dem Trägermarkt noch infolge eines sehr starken Rückgangs der Bauindustrie. Der Markt für rollendes Eisenbahnzeug wurde durch den Umstand belebt, daß die großen Eisenbahngesellschaften ihre Aufträge für 1933 in Höhe von 125 000 t herausgaben. Handelseisen litt unter dem schlechten Ausfuhrmarkt. Die Werke, die ihr Walzprogramm durch Aufträge aus dem Auslande vervollständigen mußten, sahen sich gezwungen, solche zu unmöglichen Preisen hereinzunehmen. Zu Ende des Monats war der Trägermarkt so schwach, daß verschiedene Werke Halbzeug auf den Trägerstraßen walzen mußten. Die Ausfuhr nach den Vereinigten Staaten ging auf ein Mindestmaß zurück; die vom 28. Dezember an von den Vereinigten Staaten geforderte Anbringung des Ursprungsstempels erhöhte zudem die Unkosten. Die Aussichten auf die Bildung eines Verkaufsverbandes für leichte Schienen haben sich anscheinend gebessert. Ende des Monats lag der Markt für Handelseisen vollkommen danieder. Der Rückgang der Ausfuhrpreise war gewaltig. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 12.	31. 12.
Betoneisen	530	530
Röhrenstreifen	625	625
Große Winkel	530	530
Träger, Normalprofile	550	550
Handelsstabeisen	530	530
Bandeisen	580	580
Schwere Schienen	697	697
Schwere Schwellen	640	640
Grubenschienen, 1. Wahl	330	330

Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Betoneisen	3.- bis 3.1.-	2.8.- bis 2.9.6
Handelsstabeisen	2.19.6 bis 3.-	2.8.- bis 2.9.-
Große Winkel	2.18.- bis 2.18.6	2.7.6 bis 2.8.-
Träger, Normalprofile	2.5.- bis 2.5.6	2.- bis 2.1.6

Lediglich in Sonderblechen fanden zu Monatsanfang beachtenswerte Abschlüsse statt. Abnehmer waren die Automobilwerke. Im Verlauf des Monats lagen Mittel- und Grobbleche schwach, während Feinbleche noch gefragt wurden. Der Ausfuhr-

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

markt ließ alles zu wünschen übrig. Bis zum Monatsschluß änderte sich an der Lage nichts. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 12.	31. 12.
Grobbleche, 5 mm und mehr:		
Weiche Thomasbleche	650	650
Weiche Siemens-Martin-Bleche	750	750
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte	795	795
Mittelbleche 2 bis 4,99 mm:		
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm	680	680
3 bis unter 4 mm	720	720
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	800	800
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis	600	600
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis	700	700
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Bleche: 4,76 mm	3.7.- bis 3.7.6	2.16.6 bis 2.17.-
3,18 mm	3.13.-	3.4.-
2,4 mm	4.- bis 4.1.-	3.16.- bis 3.17.-
1,6 mm	4.5.- bis 4.6.-	4.1.- bis 4.2.-
1,0 mm (geglüht)	5.-1 bis 5.1.-	4.13.6 bis 4.15.6
0,5 mm (geglüht)	6.- bis 6.1.-	5.13.6 bis 5.15.-
Riffelbleche	3.12.6	3.7.6
Universaleisen, gewöhnliche Thomasgüte	3.7.6	2.17.6 bis 2.19.-

Auf dem Drahtmarkt war der Auftragseingang, besonders aus dem Inlande, zu Monatsbeginn ziemlich gut und gestattete den Werken regelmäßiges Arbeiten. Im Verlauf des Dezembers verschlechterte sich die Lage etwas, weil verschiedene Werke Preisnachlässe bewilligten. Die Werke betätigten sich auf dem Ausfuhrmarkt, obwohl die zu erzielenden Preise sehr schlecht waren. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1130	Verzinkter Draht	1380
Angelassener Draht	1230	Drahtstifte T. L. Nr. 20, Grundpreis	1280

Nach einer kurzen Befestigung des Schrottmarktes, die zu Anfang Dezember sogar eine Preissteigerung erhoffen ließ, trat wieder Ruhe ein, und die übrigen Eisenzweige beeinflussten den Schrottmarkt ungünstig. Während des ganzen Monats kamen nur wenige Geschäfte bei rückläufigen Preisen zustande.

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Dezember 1932.

Auf dem Eisenmarkt herrschte zu Monatsbeginn Ruhe. Neue Geschäftsabschlüsse kamen nur selten zustande. Die Händler, die Verträge in Händen hatten, stießen auf Schwierigkeiten, ihre Aufträge vorzeitig zu erledigen, namentlich was Stabeisen angeht. Verwirrung wurde gleicherweise durch den Wunsch verschiedener Werke hervorgerufen, ihre Erzeugung zu steigern, was die Preise ungünstig beeinflusste. Allgemein fühlte man sich unsicher, und die Käufer hielten sich stark zurück. In Stab- und Formeisen war der französische Wettbewerb lebhaft. Nach den Lieferfristen zu urteilen, waren die Werke durchschnittlich bis Mitte Januar mit Aufträgen versehen. Im Verlauf des Monats besserte sich die Lage nicht. Die Großabnehmer für Eisen, besonders der Baumarkt, lagen schwach. Die Schwankungen des Pfundes Sterling erhöhten noch die Schwierigkeiten. Während einige Werke jedes Zugeständnis ablehnten, fügten sich andere den Wünschen der Kundschaft; ein allgemeiner Preisrückgang war die Folge. Eine in Paris am 17. Dezember wegen der Wiedererrichtung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft veranstaltete Versammlung beschränkte sich darauf, die neuen Vorschläge der wiedererrichteten belgischen Gruppe entgegenzunehmen. Die Hauptfrage war, welcher Zeitabschnitt der Zuteilung der Erzeugungsmengen an die einzelnen beteiligten Länder zugrunde gelegt werden soll. Die Belgier wünschten die Ergebnisse des Jahres 1932 in Betracht gezogen zu sehen. Der erwähnte Preisrückgang hielt bis Ende Dezember an. Die Sorge um neue Aufträge begann sich fühlbar zu machen, doch ist zu bemerken, daß sich trotz der vorherrschenden Schwäche einige Werke vom Markt fernhielten.

Die Hoffnungen auf eine Besserung des Roheisenmarktes erfüllten sich zu Monatsanfang nicht. Nachdem in Thomasroheisen einige Aufträge erteilt worden waren, wurde die Geschäftstätigkeit unbedeutend. In Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. beschränkten sich die Verkäufe auf geringe Mengen. Die Lage besserte sich im Verlauf des Monats nicht. Der lebhafteste Wettbewerb auf dem Ausfuhrmarkt hatte einen weiteren Preisrückgang zur Folge. Ende Dezember war die Lage unverändert. Der belgische Verband für Gießereiroheisen wurde vom 1. Januar 1933 an um fünf Monate verlängert. In Thomasroheisen kamen keine Geschäfte zustande. Die Inlandspreise stellten sich Ende Dezember auf 285 Fr für Gießereiroheisen Nr. 3 P. L., auf 295 Fr für phosphorarmes Roheisen, 375 Fr für Hämatitroheisen für Eisen- und Stahlgießereien und 225 Fr für Thomasroheisen.

Der Halbzeugmarkt blieb zu Monatsbeginn unübersichtlich. Mit England kamen praktisch keine Geschäfte zustande,

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

da die englischen Verbraucher sich abwartend verhielten und Preisforderungen stellten, die mit Rücksicht auf die Schwankungen des Pfundes Sterling überhaupt nicht annehmbar waren. Die französischen Werke setzten die Ausfuhrpreise auf 3.1.— Papierpfund für Knüppel und Platinen fest. Im Verlauf des Monats gestaltete sich die Marktlage bedenklich. Die Gold- und Papierpreise behaupteten sich jedoch im allgemeinen trotz den geringfügigen abgeschlossenen Mengen. Als das Pfund Sterling wieder anzog, konnten für englische Kundschaft, namentlich in Platinen, wieder Aufträge ausgeführt werden. Ende Dezember war der Markt sehr ruhig. Die Preise waren weiter nach unten gerichtet, ohne daß man jedoch größere Zugeständnisse der Werke feststellen könnte. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 12.	31. 12.
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	390—400	350
Knüppel, 60 mm und mehr	420	360—370
Platinen, 30 kg und mehr	425	390
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.2.6	1.17.6 bis 1.18.—
Knüppel, 63 bis 102 mm	2.4.—	1.19.6
Knüppel, 51 bis 57 mm	2.3.6	1.19.—
Platinen, 30 kg und mehr	2.5.—	2.1.—
Platinen, unter 30 kg	2.6.6	2.2.—
Röhrenstreifen, Grundpreis	3.12.6	3.10.—

Der Stabeisen-, Träger- und Winkeleisenmarkt litt zu Monatsanfang unter schwacher Nachfrage. Während ein Teil der Werke immer noch 3.— Goldpfund für Stabeisen verlangte, ohne allerdings zu diesem Preise Geschäfte abzuschließen, ermäßigten zwei Werke ihren Preis auf £ 2.18.6 und nahmen selbst bei bestimmten Sorten £ 2.17.6 an. Der Markt blieb im Verlauf des Monats schwach bei umstrittenen Preisen. Die Preiszugeständnisse schwankten je nach dem Umfang der Aufträge und dem Beschäftigungsgrade. Die Zahl der am Markt befindlichen Werke nahm fühlbar zu, und einige von ihnen bemühten sich augenscheinlich sehr um die Erlangung von Aufträgen. Die luxemburgischen Werke verlangten, namentlich für Stabeisen, Preise, die um 1/6 sh über den belgischen Werkspreisen lagen. Der Trägermarkt lag infolge des lebhaften französischen Wettbewerbs schwach. Für Winkeleisen gilt das gleiche, wogegen auf dem Markt für Rund- und Vierkanteseisen größere Abschlüsse zustande kamen. Der Bandeseisenmarkt war äußerst unübersichtlich. Auf dem Walzdrahtmarkt war die Geschäftstätigkeit gering, besonders im Inlande, wo die Preise sich leicht abschwächten. Am Monatsschluß blieben die Preise auf ihrem niedrigen Stand. Auf dem Ausfuhrmarkt machten sich neue Preisrückgänge, zunächst bei Stabeisen, bemerkbar. Der Wettbewerb war so lebhaft, daß man genaue Preise kaum angeben kann. Der Winkeleisenmarkt war gleicherweise ohne Bedeutung. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 12.	31. 12.
Handelsstabeisen	550	485
Träger, Normalprofile	500	475
Breitflanschträger	515	490
Winkel, Grundpreis	550	480
Warmgewalztes Bandeseisen, Grundpreis	675	625
Gezogenes Rundeisen	950	875
Gezogenes Vierkanteseisen	1075	975
Gezogenes Sechskanteseisen	1200	1125
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Handelsstabeisen	3.—	2.7.6 bis 2.8.—
Träger, Normalprofile	2.6.—	2.1.— bis 2.1.6
Breitflanschträger	2.8.—	2.3.— bis 2.3.6
Große Winkel	2.18.6	2.6.6 bis 2.7.6
Mittlere Winkel	3.—	2.7.6 bis 2.8.6
Kleine Winkel	3.—	2.8.6 bis 2.9.6
Rund- und Vierkanteseisen	3.7.6	2.16.6
Warmgewalztes Bandeseisen	3.12.6	3.10.—
Kaltgewalztes Bandeseisen, 22 B. G.	5.17.6	5.17.6
Gezogenes Rundeisen	5.8.—	5.1.6
Gezogenes Vierkanteseisen	6.2.—	5.17.—
Gezogenes Sechskanteseisen	6.17.6	6.12.—

Der Schweißstahlmarkt war während des ganzen Monats sowohl für das Inland als auch für die Ausfuhr gedrückt. Es kamen nur wenig Geschäfte zu umstrittenen Preisen zustande. Die Zahl der Feierschichten war groß. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 12.	31. 12.
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	600	525
Schweißstahl Nr. 4	1150	1100
Schweißstahl Nr. 5	1300	1225
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Goldpfund
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	2.17.—	2.11.—

In Blechen war das Geschäft Anfang Dezember zufriedenstellend trotz einem gewissen Nachlassen der Nachfrage. Während die belgischen und luxemburgischen Werke die Verbandspreise einhielten, nahmen die französischen Werke Aufträge zu 1/— sh billiger an. Im Verlauf des Monats schwächte sich der Markt ab.

Da das Uebereinkommen zwischen den Werken tatsächlich zu bestehen aufhörte, konnte man einen allgemeinen Rückgang der Preise feststellen. Verzinkte Bleche hielten sich ziemlich gut. Auch Ende Dezember erwies sich der Blechmarkt gegenüber den anderen Eisenmärkten als der beste. Lediglich Grobbleche haben nicht genügend Widerstand leisten können. In Feinblechen schwankten die Preise ziemlich stark von Werk zu Werk nach dem jeweiligen Beschäftigungsgrad. Nach verzinkten Blechen ging die Nachfrage zurück. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	3. 12.	31. 12.
Gewöhnliche Thomasbleche:		
5 mm und mehr	625	560—570
3 und 4 mm	650—675	605—630
Ausfuhr ¹⁾ :		
Gewöhnliche Thomasbleche:	Goldpfund	Goldpfund
4,76 mm und mehr	3.7.6	2.16.— bis 2.16.6
3,18 mm	3.12.6	3.3.— bis 3.3.6
2,4 mm	4.—	3.15.— bis 3.17.6
1,6 mm	4.5.—	4.— bis 4.2.6
1,0 mm (geglüht)	5.—	4.13.6 bis 4.15.—
0,5 mm (geglüht)	6.—	5.12.6 bis 5.15.—
Verzinkte Bleche, 0,63 mm	belg. Fr 1320	belg. Fr 1250
Verzinkte Bleche, 0,5 mm	1440	1360

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse ließ die Lage sowohl im Inlande als auch auf dem Ausfuhrmarkt fortgesetzt sehr zu wünschen übrig, woran sich auch im Laufe des Monats nichts änderte. Die Werke waren schlecht beschäftigt und mußten zahlreiche Feierschichten einlegen. Auch Ende Dezember trat keine Besserung ein, vielmehr war auf dem Ausfuhrmarkt infolge eines zügellosen Wettbewerbs eine Verschlechterung festzustellen. Es kosteten in Fr je t:

Drahtstifte	1550	Verzinkter Draht	1850
Blanker Draht	1350	Stacheldraht	1900
Angelassener Draht	1450	Verzintter Draht	2950

Da die Mehrzahl der Werke Anfang Dezember mit Rücksicht auf die Inventuraufnahme ihre Käufe an Schrott eingestellt hatte, befand sich der Markt in ungünstiger Verfassung. Soweit die Zwischenhändler Bestellungen auszuführen hatten, versuchten sie einen starken Druck auszuüben. Das Ausland fragte lebhaft nach Siemens-Martin-Schrott. Die Ausfuhr blieb im Verlauf des Monats nach Italien, Spanien und Deutschland zufriedenstellend. Ende Dezember setzte wieder eine gewisse Ruhe ein. Nur nach Siemens-Martin-Schrott bestand aus dem Auslande, hauptsächlich aus Deutschland, größere Nachfrage. Die Ausfuhrpreise lagen in dieser Schrottsorte über den Inlandspreisen. Es kosteten in Fr je t:

	3. 12.	31. 12.
Sonderschrott	200—205	180—185
Hochofenschrott	190—195	170—175
Siemens-Martin-Schrott	200—205	170—175
Drehspäne	150—155	145—150
Maschinenguß, 1. Wahl	310—320	310—320
Brandguß	210—220	200—205

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Dezember 1932.

Der Dezember verlief wie gewöhnlich ereignislos. Das Geschäft schrumpfte in der zweiten Monatshälfte zusammen und beschränkte sich — abgesehen von Blechen — auf den notwendigsten Bedarf. Die bevorstehende Jahresinventur verursachte größte Zurückhaltung der Käufer, da nur wenige Firmen in diesen Zeiten des Niedergangs auf größere Lagerbestände Wert legen. Bemerkenswerterweise war jedoch trotz der durch die Verhandlungen über die Schulden und die schließliche Schuldzahlung an die Vereinigten Staaten hervorgerufenen Beunruhigung und trotz dem Abbröckeln des Geschäfts die Stimmung des Marktes fortgesetzt zuversichtlich. Sie stand damit in ausgesprochenem Gegensatz zu der des Vorjahres, als der Uebergang zur Schutz-zollpolitik bekannt wurde. Die Besserung der Währung in der zweiten Dezemberhälfte und der gleichzeitige scharfe Rückgang der Festlandstahlpreise machten festländisches Stabeisen und einige andere Erzeugnisse auf den Inlandsplätzen wieder wettbewerbsfähig, ohne daß es jedoch mit Rücksicht auf die Jahreszeit zu größeren Umsätzen kam; außerdem waren die meisten Verbraucher durch Verträge mit britischen Werken eingedeckt. Nach Uebersee hatten die Festlandswerke gute Aufträge zu verzeichnen; aber die britischen Werke verfolgten eifrig jedes sich bietende Geschäft und zeigten größeren Kampfgeist denn seit langem.

Praktisch kamen im Verlauf des Berichtsmonats größere Auslandsaufträge nicht zustande; die britischen Werke hatten jedoch verschiedene größere Bestellungen zu erledigen, wodurch sie besser beschäftigt waren als zur gleichen Zeit der Vorjahre.

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

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

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Dezember 1932.

	2. Dezember		9. Dezember		16. Dezember		23. Dezember		30. Dezember	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	2 18 6	2 8 6	2 18 6	2 8 6	2 18 6	2 8 6	2 18 6	2 8 6	2 18 6	2 8 6
Basisches Roheisen	2 14 0	2 0 0	2 14 0	2 0 0	2 14 0	2 0 0	2 14 0	2 0 0	2 14 0	2 0 0
Knüttel	4 17 6	2 1 6 G	4 17 6	2 1 0 G	4 17 6	2 0 0 G	4 17 6	2 0 0 G	4 17 6	2 0 0 G
Platinen	4 10 0	3 2 0 P	4 12 6	3 1 6 P	4 12 6	3 0 6 P	4 12 6	2 19 6 P	4 12 6	2 18 6 P
Walzdraht	7 10 0	3 2 0 P	7 10 0	3 1 6 P	7 10 0	3 0 6 P	7 10 0	2 19 6 P	7 10 0	2 18 6 P
Stabeisen	6 2 6	2 17 6 G	6 0 0	2 15 0 G	6 0 0	2 11 6 G	6 0 0	2 9 6 G	6 0 0	2 7 6 G
		4 6 0 P		4 2 6 P		3 17 6 P		3 11 6 P		3 9 6 P

G = Gold. P = Papier.

Die Aegyptischen Staatsbahnen erteilten eine Bestellung auf zwei Lokomotiven und Tender, und eine Firma in Lancashire sowie eine andere in Manchester erhielten Aufträge auf eine vollständige Radsatzwerkstatt für Rußland. Im allgemeinen klagten aber die britischen Unternehmer über den geringen Umfang der erteilten Ausfuhraufträge. Tatsächlich zeigte jedoch der Gesamtumfang der Geschäfte eine Neigung zum Steigen und trug dazu bei, den Glauben an eine Besserung in nächster Zeit zu befestigen. Am besten war die Beschäftigung in Blechen, und hier waren die Festlandswerke, die ihre Preise in Gold stellten, auf einer Anzahl von Auslandsmärkten im Nachteil.

Auf dem Erzmarkt machte sich im Dezember eine Besserung bemerkbar. Zu Monatsanfang wurden die Lieferungen auf alte Verträge stärker, und die Preise stiegen auf etwa 15/— sh, bei einer Fracht Bilbao—Middlesbrough von 4/9 sh. Nordafrikanischer Roteisenstein hatte den gleichen Preis bei einer Fracht von 6/— sh. Um die Monatsmitte zogen die Preise in einigen Fällen auf 15/3 sh an, was aber hauptsächlich auf Mangel an Frachtraum zurückzuführen war. In der zweiten Monathälfte kostete bestes Rubio 15/3 sh cif, bei einer Fracht von 4/9 sh und nordafrikanischer Roteisenstein 15/6 bis 16/— sh, bei einer Fracht von 6/6 sh. Für spätere Lieferung wurden höhere Preise gefordert.

Auf dem Roheisenmarkt ereignete sich nur wenig von Bedeutung. Das Inlandgeschäft war bis Weihnachten wenn auch nicht lebhaft, so doch beständig, lag dann aber bis Ende des Jahres fast ganz still. Die Preise blieben unverändert. Die Nordostküstenwerke verlangten für Gießereirohisen Nr. 3 58/6 sh und die mittellenglichen Werke für Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 62/6 sh sowie für Derbyshire-Gießereirohisen Nr. 3 66/— sh. Die beiden letztgenannten Preise gelten frei Black-Country-Stationen mit den üblichen Nachlässen. Die Werke an der Nordostküste und in Northamptonshire bemühten sich wieder lebhafter um Geschäfte mit den schottischen Gießereien und setzten zu diesem Zweck ihre Preise um einige Schilling herab. Das rief den Widerspruch der schottischen Roheisenerzeuger hervor, die infolge der Einfuhr indischen und englischen Roheisens keinen Absatz mehr fanden. Die Verhandlungen mit den indischen Werken wurden fortgesetzt mit der Absicht, die Einfuhr aus Indien auf eine bestimmte Tonnenmenge zu beschränken; obwohl diese Besprechungen einen guten Fortgang nehmen sollen, war bis Ende des Berichtsmonats noch nichts Endgültiges beschlossen. Mittellengliches basisches Roheisen kostete 62/6 sh frei Werk und Hämatitroheisen für gemischte Sorten, das im Dezember nur wenig gefragt wurde, hielt sich auf 59/— sh. Kurz vor Weihnachten ging das beachtenswerte Gerücht um, daß der frühere Markt für Roheisen-Lagerhausscheine an der Londoner Metallbörse wieder aufleben soll. Dieser Markt war während des Krieges, als die Regierung die Vorräte übernahm, aufgehoben und bisher noch nicht wieder eingerichtet worden. Der frühere Widerstand ist meist geschwunden, und namentlich die Banken würden es begrüßen, wenn sie die großen in die Eisen-vorräte gesteckten Summen flüssig machen könnten. Die Wiedererrichtung dieses Marktes würde für den Festlandshandel von großer Bedeutung sein, da der frühere Markt in ausgedehntem Maße von dem festländischen Eisen- und Stahlhandel für Gegen-geschäfte benutzt wurde.

Während der Halbzeugmarkt noch vor mehreren Monaten besonders lebhaft war, zeigte er im Berichtsmonat nur geringe Geschäftstätigkeit. Die Verkäufe festländischen Halbzeugs an britische Verbraucher und Händler dürften kaum mehr als einige tausend Tonnen betragen haben. Andererseits konnten auch die britischen Werke keine größeren Aufträge buchen, da die Verbraucher sich in ihren Käufen auf geringe Mengen zur sofortigen Lieferung beschränkten. Unzweifelhaft sind die britischen Halb-zeughersteller jedoch besser mit Aufträgen versehen als seit mehreren Jahren; Anfang Dezember herrschte sogar das Bestreben, die Preise heraufzusetzen. In Mittelengland hielt sich der

Preis frei Werk für Knüttel auf £ 4.17.6 für 500 t und auf £ 5.7.6 für Mengen bis zu 100 t. In Wirklichkeit bemühten sich jedoch zu Monatsanfang einige Erzeugerwerke, etwas höhere Preise zu erzielen. Der Preis für Platinen stieg zeitweise auf £ 4.15.— frei Werk. In keinem Fall hatten aber die Versuche zu Preissteigerungen dauernden Erfolg; obwohl die Frei-Werk-Preise für festländisches Halbzeug den britischen Werkspreisen entsprachen oder leicht darüber lagen, gingen diese auf den ursprünglichen Preis von £ 4.17.6 für Knüttel und £ 4.12.6 für Platinen zurück. Festländische Ware war in Wirklichkeit auf dem britischen Markt unverkäuflich. In vorgewalzten Blöcken wurden keine Geschäfte abgeschlossen; die Nennpreise lauteten zu Beginn des Monats auf 1.18.— Goldpfund und 2.17.— Papierpfund für acht- und mehrzöllige sowie 1.19.— Goldpfund und 2.18.6 Papierpfund für sechs- bis siebenzöllige. Während sich am Monatsschluß die Goldpreise nicht mehr änderten, sanken die Nennpreise in Papier auf £ 2.14.6 und £ 2.16.6. Zwei- und zweieinviertelzöllige Knüttel gingen herunter von 2.1.6 Goldpfund oder 3.2.— Papierpfund auf 2.— Gold- und 2.18.6 Papierpfund und zweieinhalb- bis vierzöllige Knüttel von 2.— Gold- und 3.1.6 Papierpfund auf 1.19.— Gold- und 2.17.— Papierpfund. Platinen, die zu Monatsanfang auf 2.1.— bis 2.2.— Goldpfund und 3.1.— bis 3.3.— Papierpfund standen, sanken Ende des Monats auf 2.— Gold- und 2.18.6 Papierpfund. Mitte Dezember kamen einige Geschäfte über ungefähr 2000 t Festlandshalbzeug zustande; aber weitere Abschlüsse wurden nicht getätigt, und der Markt versank wieder in Lustlosigkeit. Bemerkenswert ist jedoch, daß sich in den letzten Dezembertagen eine beträchtliche Nachfrage entwickelte, als die Festlandspreise nachgaben.

Auf dem Markt für Fertigerzeugnisse war die Geschäftstätigkeit beachtlicher. Namentlich das Inland erwies sich für die britischen Werke von besonderer Bedeutung, die ihre Lage allmählich verbessern konnten. Das Ausfuhrgeschäft war demgegenüber ungleichmäßig und die Verkaufstätigkeit gering im Verhältnis zu der umfangreichen Nachfrage. Hier fühlten die britischen Werke besonders den Wettbewerb des Festlandes, obwohl sie aus der entwerteten Währung Vorteile zogen. In den Fob-Preisen für Verbandsmaterial traten keine Änderungen ein. Die meisten Werke waren der Meinung, daß ein Heraufsetzen der Preise verstimmd wirken und gleichzeitig für ihre Lage mit Rücksicht auf die erzielten Schutzzölle nachteilig sein würde. Die Feinblechwerke jedoch zeigten sich unternehmungslustiger und setzten ihre Ausfuhrpreise in der dritten Dezemberwoche um 5/— sh herauf; man erwartet, daß die heimischen Preise nachfolgen werden, obwohl sie erst vor kurzem erhöht worden sind. Die Preise für Feinbleche (Ausfuhrpreise in Klammern) lauten jetzt wie folgt: für 10- bis 20-G £ 9.— (8.10.—), 21- bis 24-G £ 9.5.— (8.15.—), 25- bis 27-G £ 9.17.6 (9.7.6). Die Hersteller von verzinkten Blechen setzten ebenfalls ihre Ausfuhrpreise herauf auf £ 16.7.6 cif Indien, einschließlich Zoll für 24-G in Bündeln und auf £ 10.10.— fob für die übrigen Märkte. Geschäftsabschlüsse in Festlandware blieben auf dem britischen Markt unbedeutend und für die Ausfuhr ungleichmäßig. Zu Monatsanfang kostete Handelsstabeisen 2.17.6 Gold- oder 4.6.— Papierpfund, britische Normalprofilträger 2.5.6 Gold- oder 3.7.6 Papierpfund, Normalprofilträger 2.4.— Gold- oder 3.6.— Papierpfund, ³/₁₆- bis ¹/₂-zölliges Rund- und Vierkanteisen £ 5.—, ³/₁₆- und mehrzölliges Grobblech 4.17.6 Papierpfund und ¹/₄-zölliges Grobblech 5.9.— Papierpfund. Der Preisrückgang war gleich von Beginn an unerwartet stark; bei Grobblechen trat durch den Zusammenbruch des Belgisch-Luxemburgischen Verbandes ein noch stärkerer Preisabfall ein. Ende des Monats waren Stabeisen heruntergegangen auf 2.7.6 Gold- oder 3.9.6 Papierpfund, britisch Normalprofilträger auf 2.2.6 Gold- oder 3.2.— Papierpfund, Normalprofilträger auf 2.1.6 Gold- oder 3.1.— Papierpfund, ³/₁₆- bis ¹/₂-zölliges Rund- und Vierkanteisen auf 4.2.6 Papierpfund, ³/₁₆- und mehrzölliges

Grobblech auf 2.16.— Gold- oder 4.2.— Papierpfund und $\frac{1}{2}$ zölliges Grobblech auf 3.— Gold- oder 4.7.6 Papierpfund. Das Jahr schloß also in ziemlich gedrückter Stimmung, und die allgemeine Ansicht der Händler und Verbraucher war, daß der Rückgang zu weit geführt habe, und daß sie die Errichtung einer Aufsicht durch die Europäische Rohstahlgemeinschaft dem gegenwärtig auf dem Markt herrschenden Zustand der Ordnung vorziehen würden.

Die Verkaufstätigkeit in Weißblechen war unbedeutend, und in der letzten Monatswoche zogen die meisten Werke aus den Feiertagen, die sie zum Schließen zwangen, Vorteil und hielten so ihre Erzeugung in den festgesetzten Grenzen. In der dritten Dezemberwoche arbeitete die Industrie zu 65 % ihrer Leistungsfähigkeit. Die Preise blieben im Berichtsmonat unverändert auf 15/9 bis 16/3 schob für die Normalkiste 20×14 , doch unterschritt hin und wieder ein Werk diesen Preis.

Buchbesprechungen¹⁾.

Paschkis, Victor, Dr., Beratender Ingenieur, VBI: Elektrische Industrieöfen für Weiterverarbeitung. Mit 251 Abb. im Text u. 3 Taf. Berlin: Julius Springer 1932. (XII, 305 S.) 8°. Geb. 31,50 *R.M.*

Die letzten Jahre brachten dem Ofenbau viele technische Fortschritte und manche wissenschaftliche Klärung, aber andererseits harren noch viele wichtige Fragen auf diesem Gebiet ihrer Bearbeitung und Aufhellung. Der Verfasser hat in seinem Werk für das Sondergebiet der mittelbaren elektrisch beheizten Industrieöfen für Weiterverarbeitung alle diese bisher sehr zerstreut behandelten Teilfragen übersichtlich und planmäßig zusammengefaßt. Obwohl nur ein einzelnes Gebiet des Ofenbaues behandelt wird, erhält man manche Anregung, die im allgemeinen Ofenbau fruchtbringend angewandt werden kann.

Der erste Teil befaßt sich mit den Grundlagen des Baues elektrisch beheizter Widerstandsöfen. Hier versucht der Verfasser zu einer planmäßigen Berechnung des Ofens und sämtlicher Ofenteile zu gelangen. Die Berechnungen sind leicht verständlich gehalten, werden weitgehend an Hand von Nomenklaturen und Schaubildern durchgeführt und durch ein Beispiel gut ergänzt. Zwar dürften die Voraussetzungen, auf die sich einige Berechnungen aufbauen, in der Praxis seltener angetroffen werden, als der Verfasser vermutet. So kann z. B. bei genauer Beachtung der Voraussetzungen die Bestimmung der günstigsten Ofengröße (S. 6/9), die vor Anschaffung mehrerer Öfen als Grundrechnung empfohlen wird, nur wenig angewandt werden. Häufig leisten selbst verhältnismäßig grobe Annäherungsberechnungen dem Ingenieur bessere Dienste als genaue Rechnungen, aber der Geltungsbereich von Annäherungen ist besonders kritisch zu untersuchen, sonst führen Annäherungsrechnungen, wie hier den Verfasser (S. 47), zu der der Wirklichkeit entgegenstehenden Äußerung, daß bei kleinen Öfen und größeren Isolierstärken eine Vergrößerung der Schamotteschicht bei gleichbleibender Isolierstärke eine Vergrößerung der Wärmeverluste bewirkt. Diese Behauptung wird selbstverständlich durch die genaueren Gleichungen widerlegt. Ergänzend hierzu befaßt sich ein weiterer Abschnitt mit der Schaltung und Regelung von elektrischen Widerstandsöfen. In dem nächsten Abschnitt erhält der Ofenbauer einen wohlgeordneten Ueberblick über den augenblicklichen Entwicklungsstand der verschiedenen Ofenbaustoffe. Der Werkstoffachmann findet hier manche Anregung für neue Aufgaben, deren Erledigung dem Ofenbauer am Herzen liegt. In den beiden letzten Abschnitten des ersten Teiles werden einige Sondermeßverfahren der Ofentechnik geschildert und verschiedene Wirtschaftlichkeitsfragen untersucht. Wenn hier auch nicht jeder die Ansichten des Verfassers in jedem Punkte teilen wird, so sind doch manche nützliche Ueberlegungen für den Betriebsmann aus diesen Abschnitten zu schöpfen; leider werden die Betriebsfragen etwas kurz behandelt.

Der zweite Teil schildert die Ausführungsformen sowohl der Ofeneinzelteile als auch ganzer Öfen. Alle neuen Ausführungsformen finden Beachtung, so daß man über den augenblicklichen technischen Entwicklungsstand der mittelbar elektrisch beheizten Industrieöfen für Weiterverarbeitung einen klaren Ueberblick erhält. Die vielen Bilder, mit dem das gesamte Buch ausgestattet ist, erlaubt dem Verfasser, den Lesern recht viele Ausführungsformen zu zeigen.

Der Verfasser dürfte im allgemeinen sein gestecktes Ziel erreicht haben und durch seine zahlreichen Anregungen die weitere Entwicklung elektrischer Widerstandsöfen ein gutes Stück vorwärts führen.

Theodor Stassiné.

Preise für Metalle im vierten Vierteljahr 1932.

	Oktober	November	Dezember
	In <i>R.M.</i> für 100 kg Durchschnittskurse Berlin		
Weichblei	16,65	16,03	15,06
Elektrolytkupfer	53,73	51,35	48,05
Zink	20,63	20,64	20,11
Hüttenzinn (Hamburg)	223,84	219,89	212,48
Nickel	350,00	350,00	350,00
Aluminium (Hütten)	160,00	160,00	160,00
Aluminium (Walz- und Drahtbarren)	164,00	164,00	164,00

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im November gegenüber dem Vormonat um 8879 t oder 0,4 % ab. Am Monatschlusse standen 1 999 794 t unerledigte Aufträge zu Buch gegen 2 008 673 t Ende Oktober und 2 980 833 t Ende November 1931.

Gregor, Alfred: Der praktische Stahlhochbau. Berlin Charlottenburg: Robert Kiepert. 4°.

Bd. 4: Geschweißte Stahlbauten. Mit 500 Urzeichnungen in 134 Zusammenstellungen und 57 Zahlenbeispielen. 1932. (X, 128 S.) Geb. 18,20 *R.M.*

Der Band zeigt die Vorzüge der ersten Bände: gute Gliederung, klare, allgemeinverständliche Darstellung und mustergültige Abbildungen. Er bringt eine gute Zusammenstellung der im Schrifttum verstreuten Unterlagen und ihre Anwendung auf den Stahlhochbau. Der Vergleich der geschweißten Konstruktionen mit den früher gebrachten genieteten zeigt anschaulich die Vorteile der Schweißung bei sachgemäßer Anordnung. Angenehm empfindet man die Darstellung der Schweißnähte durch Schraffur an Stelle der symbolischen Zeichen. Wertvoll und die praktische Anwendung erleichternd sind die Tafeln über die Tragfähigkeit der Schweißnähte bei verschiedener Stärke und Beanspruchung. Da das Schweißen im Stahlbau noch verhältnismäßig neu ist, bleibt es nicht aus, daß man den Vorschlägen zur konstruktiven Gestaltung das Suchen nach der endgültigen, zweckentsprechenden Form anmerkt. Trotzdem bleibt ihr anregender und theoretischer Wert bestehen. Die praktische Ausführung mancher Vorschläge dürfte aus schweißtechnischen und wirtschaftlichen Gründen Änderungen erforderlich machen. Unter diesen Gesichtspunkten sind manche Vorschläge über Konstruktionselemente (vgl. die Abb. 50, 62, 91 c, 108 e, 115 und 116) zu betrachten. Auf Einzelheiten kann ich hier leider nicht eingehen. Wegen der Abb. 10 a (Schweißträgerquerschnitt aus einem Breitflachstahl als Stegblechteil und zwei halbierten IP-Trägern als Gurte), 28 a (Darstellung des Knotenpunktes eines Fachwerkes aus Rohrquerschnitten), 91 c (Stegstoßanordnung von Schweißträgern bei größeren Momenten) verweise ich auf meinen früheren Aufsatz über konstruktive Gestaltung von geschweißten Verbindungen im Stahlhochbau²⁾. Die Abb. 46 (zeichnerische Ermittlung der Pfettenbefestigung an einem Gratbinder) ist nicht unbedingt erforderlich, weil sie nicht mit dem Schweißbau unmittelbar zusammenhängt. Zweckmäßig wäre ein Quellenverzeichnis.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß auch diesem Bande wegen seiner vielen zweckmäßigen Hinweise, der anregenden Darstellung und der bereits erwähnten sonstigen Vorzüge eine gleich große Verbreitung zu wünschen ist wie den früheren Bänden³⁾ des Werkes.

Oberingenieur *Rudolf Ubrich.*

Der Raum Westfalen. Im Auftrage der Provinz Westfalen hrsg. von Hermann Aubin, Ottmar Bühler, Bruno Kuske, Aloys Schulte. Berlin: Reimar Hobbing. 4°.

Bd. 3: Untersuchungen über Wirtschaft, Verkehr und Arbeitsmarkt, von Dr. F. J. Gieselmann und Dr. B. Orde-mann, Präsidenten des Landesarbeitsamtes Westfalen, in Verbindung mit Dr. E. Mangels, Regierungsrat im Landesarbeitsamt Westfalen, mit einem Vorwort von Dr. Bruno Kuske, ord. Professor der Wirtschaftsgeschichte an der Universität Köln. (Mit Schaubildern im Text u. 27 Kartenbeil.) 1932. (IX, 172 S.) Geb. in Halbleinen 12,80, in Ganzleinen 14 *R.M.*

Zweifellos muß die Wirtschaft bei der Lösung der Frage, wie der politische Raum sich gestalten soll, maßgeblich mitsprechen. Daher ist es eine durchaus verdienstvolle Aufgabe, wenn in diesem

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

²⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 253/57.

³⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1191; 51 (1931) S. 1159/60.

ritten Band¹⁾ die wirtschaftlichen Grundtatsachen des westfälischen Raumes untersucht werden. Die Veröffentlichung, die über umfassende und in vieler Hinsicht sehr aufschlußreiche Unterlagen verfügt, läßt den Reichtum der Bodenvorräte und die Mannigfaltigkeit der wirtschaftlichen Gliederung Westfalens erkennen. Die Frage, ob man sich überhaupt auf Westfalen beschränken kann, deren Schwierigkeiten im Verlauf der Untersuchungen (so besonders S. 60) immer wieder zutage treten, läßt sich vielleicht durch die besondere Zielsetzung der Gesamtveröffentlichung bejahen. Unterstützt wird die Darstellung durch zahlreiche Karten, die die wirtschaftlichen Zusammenhänge aufhellen; besonders hervorgehoben werden soll in diesem Zusammenhang die lehrreiche Uebersicht über die Verwendung der Maschine in Industrie und Handwerk. Es erscheint unnötig, an dieser Stelle noch eigens zu betonen, daß bei einer Schilderung der Grundlagen der rheinisch-westfälischen oder auch nur der west-

¹⁾ Wegen des I. Bandes — der zweite erscheint später — vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 179.

fälischen Wirtschaft einer der wichtigsten Stützpfiler des deutschen Wirtschaftsgebäudes überhaupt dargestellt wird. Neben der Landwirtschaft werden besonders eingehend der Kohlen- und Erzbau sowie die Hüttenindustrie, ferner die Kalk- und Zementindustrie, das Verkehrswesen, die Textilindustrie, das Tabakgewerbe, die Brauindustrie, der Großhandel und nicht zuletzt auch die elektrischen Versorgungsbetriebe untersucht. Standortfragen spielen naturgemäß bei dieser „Raum“-Betrachtung eine besondere Rolle. Die Feststellung, daß der Bedarf der vielen Millionen Menschen des gesamten rheinisch-westfälischen Industriegebietes und die davon zu einem großen Teil ganz unabhängigen Arbeitsnotwendigkeiten des Kapitals „das Ganze regieren“, ist in dieser Form allerdings nicht ganz zutreffend. Ueberhaupt besteht die Gefahr, daß zu sehr die rein dinglichen Grundlagen berücksichtigt werden und dabei der Mensch in seiner arbeitschaffenden oder arbeitsausübenden Tätigkeit zu kurz kommt, obwohl gerade in dieser Hinsicht die Eigenart des westfälischen Menschen einer besonderen Behandlung wert wäre.

Fritz Pudor.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrung.

Unserem Mitgliede Ernst Berndt, technischem Direktor und Vorstandsmitglied der Schiess-Defries A.-G., Düsseldorf, ist in Anerkennung seiner hervorragenden schöpferischen Leistungen auf dem Gebiete des Großwerkzeugmaschinenbaues von der Technischen Hochschule in Aachen die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bansen, Kurt, Ingenieur, Beuthen, O.-S., Lindenstr. 3.
Baumgarten Franz, Dipl.-Ing., Ilseder Hütte, Abt. Peiner Walzwerk, Peine, Gerhardstr. 5.
Böhne, Clemens, Hüttening., Leiter der Vers.-Anstalt der Deutschen Luft Hansa A.-G., Berlin-Eichkamp, Alte Allee 23.
Brandes, Paul, Dipl.-Ing., Berlin-Bohnsdorf, Sandbacher Weg 108.
Brennecke, Rudolf, Dr.-Ing., Verein. Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Büro Berlin, Berlin SW 19, Neue Grünstr. 17—18.
Dienenthal, Herbert, Dipl.-Ing. i. Fa. Dango & Dienenthal, Siegen, Hagener Str. 26.
Geisenheimer, Paul, Dr., Bergrat a. D., Generaldirektor a. D., Berlin-Nikolassee, Am Kirchweg 1.
Michna, Franz, Ingenieur, Beuthen, O.-S., Akazienweg 5.
Richter, Adolf, Dr.-Ing., Stahlwerkschef der Poldihütte, Kladno (C. S. R.).
Schmerbeck, Albert, Walzwerksingenieur, Kobe Seikoshō Wakinohama, Kobe (Japan).
Wauer, Arthur, Oberhüttenleiter a. D., Prien a. Chiemsee, Ernsdorfer Str.

Neue Mitglieder.

Clauberg, Adolf, Dr. phil. nat., Leiter des chem. Labor. der Berg. Stahl-Industrie, Remscheid, Waldstr. 18.

Dahl, Otto, Dr. phil., Forschungs-Inst. der A. E. G., Berlin-Friedenau, Mainauer Str. 13.

Klesper, Otto, Zentralkonstrukteur u. Mitgl. des Verwalt.-Rates der Mannesmannröhren-Werke A.-G., Komotau (C. S. R.).

Maurer, Richard, Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Maschinenf. u. Stahlwerk O. Kunsch, Rasberg; Zeitz (Sa.), Altenburger Str. 44 a.

Mühlendyck, Wilhelm, Dr. phil., Chemiker, Verein. Stahlwerke A.-G., Forschungs-Inst., Dortmund, Dresdener Str. 9.

Müller, Herbert, Dr.-Ing., Leiter des Labor. der Fa. Friedrich Deckel, München 13, Hohenzollernstr. 31 a.

Petermann, Franz, Dr.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, Rembrandtstr. 33.

Petersen, Karl-Fritz, i. H. Heinr. Aug. Schulte Eisen-A.-G., Dortmund, Stahlhaus.

Sandelin, Hjalmar Folke, Dipl.-Hüttening., berat. Ing., Stockholm (Schweden), Linnégatan 92.

Schmidt, Wolf, Dipl.-Ing., Aachen, Ludwigsallee 1 a.

Schneider, Erich, Dr.-Ing., Walzwerk-Betriebsleiter, Eisenwerk Nürnberg A.-G. vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg, Außere Sulzbacher Str. 60.

Simon, Nikolaus, Dr., Generaldirektor, Vorst.-Mitgl. der Schles. Portland-Zement-Industrie A.-G., Oppeln (O.-S.), Bolkostr. 16.

Tébenszky, Ferdinand, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf 10, Boltensternstr. 8.

Gestorben.

Böker, Moritz, Dr.-Ing. E. h., Geh. Komm.-Rat, Remscheid. 7. 1. 1933.

von Borsig, Ernst, Dr.-Ing. E. h., Geh. Komm.-Rat, Großbehnitz. 6. 1. 1933.

Schulz, K., Ing., Modran. Januar 1933.

Eisenhütte Südwest,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Einladung zur Hauptversammlung

am Sonntag, dem 29. Januar 1933, pünktlich 11 Uhr,

im Festsaal des Rathauses, Saarbrücken 3.

Tagesordnung:

1. Begrüßung.
2. Geschäftliche Mitteilungen.
3. Vorlage der Jahresrechnung von 1932. Aufstellung des Voranschlags für 1933 und Entlastung des Schatzmeisters.
4. Vorstandswahl.
5. Vorträge:
 - a) Gerichtsassessor Albert Lütke, Syndikus der Handelskammer Saarbrücken: **Gegenwarts- und Zukunftssorgen der Saarländischen Wirtschaft.**
 - b) Dr.-Ing. Walter Schneider, Düsseldorf: **Hochwertige Schienen und ihre Bewährung im praktischen Betriebe.**
6. Sonstiges.

Im Anschluß an den geschäftlichen Teil findet in den Räumen der Casinogesellschaft, Saarbrücken 3, Hindenburgstr. 7, gegen 14 Uhr ein gemeinsames Mittagessen statt. Als Beitrag zu den Unkosten, Mittagessen einschließlich 1/2 Flasche Wein und Trinkgeld hierfür werden für jedes Mitglied 15 Fr erhoben; eingeführte Gäste zahlen 25 Fr. Meldungen mit namentlicher Angabe der Teilnehmer, welche verbindlich sind, werden spätestens bis Samstag, den 21. Januar 1933, an Hüttenleiter Spannagel, Neunkirchen (Saar), erbeten.