

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 6

9. FEBRUAR 1928

48. JAHRGANG

Technische Fragen der Ferngasversorgung.

Von Bergassessor F. Baum in Essen.

[Mitteilung Nr. 108 der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Besprochen werden im wesentlichen die technischen Fragen der Ferngasversorgung und die mit ihnen im Zusammenhang stehenden Bedingungen für die Wirtschaftlichkeit. In diesem Sinne umfassen die Ausführungen folgende Einzelheiten: Ziele der A.-G. für Kohleverwertung. Schwierigkeiten und Widerstände bei der Ferngasversorgung. Bedeutung des Sortenproblems. Ausführliche Angaben über die im Bau befindlichen Leitungen, deren sichergestellte Belastungen und technische Ausführungen, die Anlagekosten und Druckverluste; ferner Preis- und Wirtschaftlichkeitsverhältnisse, Gasbeschaffenheit, Kompressorstationen und Meßwesen. Geeignete Öfen und Brennerbauarten. Verbrauchszahlen.)

Im nachstehenden handelt es sich um die Pläne der A.-G. für Kohleverwertung, deren Zweck und Ziel als bekannt vorausgesetzt werden. Das Arbeitsgebiet umfaßt im wesentlichen die Verwertung der anfallenden Kokereigase, die Kohlenverflüssigung und die Stickstoffherstellung. Im folgenden soll ausschließlich die Ferngasfrage und ihre Auswirkung auf die Industrie zum Gegenstand kurzgefaßter Ausführungen gemacht werden.

Die Ende 1926 fast einheitlich für den gesamten rheinisch-westfälischen Bergbau gegründete A.-G. für Kohleverwertung soll dazu beitragen, dem um seinen Bestand ringenden Bergbau auf solchen Arbeitsgebieten frischen Antrieb zu geben, auf welchen die einzelnen Zechen allein nicht vorgehen konnten. Der Bergbau war sich allmählich darüber klar geworden, daß er unmöglich die Weiterverarbeitung seiner Rohstoffe und die Gewinne aus dieser Verarbeitung an andere Werke abgeben könne, die die große Verantwortung des Bergbaubetriebes selbst nicht tragen wollten. So mußten die Beteiligten es als eine Tat ansehen, als sich mehr als 90% der im Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat vereinigten Bergwerksgesellschaften zusammenschlossen, um auf dem Gebiete der Kohlenverflüssigung, der Stickstoffversorgung und der Versorgung großer Teile Deutschlands mit Ferngas selbständig vorzugehen.

Die Schwierigkeiten, welche sich diesen letzten Bestrebungen im Laufe des Jahres 1927 entgegengestellt haben, hauptsächlich von den Wegeberechtigten, der Eisenbahn und den Städten, sollen an dieser Stelle nur kurz angedeutet werden. Durch die vielen auf unserem Wege liegenden Hindernisse wird der angestrebte wirtschaftliche Fortschritt stark gehemmt. Sogar die Reichseisenbahnverwaltung erhebt Anspruch auf Gewinn aus dem Gas, weil angeblich die Bahn Frachtausfälle zu erwarten habe. Mit dem gleichen Recht könnte sie von jedem Autobesitzer Tribut fordern, weil dieser heute die Bahn nicht mehr im gleichen Umfange benutzt wie bisher.

Der Fall bei den Städten liegt ähnlich. Auch sie wollen eine Abgabe je m³ Gas, das an die eigenen Aktionäre der „Kohleverwertung“ durchgeleitet wird, erheben, obwohl doch

¹⁾ Vortrag, gehalten in der Vollsitzung der Wärmestelle Düsseldorf am 21. Januar 1928.

hier nur statt des festen Brennstoffes ein gasförmiger Brennstoff geliefert wird und bisher den Städten nie eingefallen ist, von jedem Wagen Kohle, der in das Weichbild der Stadt einläuft, Zoll zu erheben. Der Bergbau steht aber auch hier auf dem Standpunkt, daß die Vernunft eines Tages siegen wird.

Was will nun eigentlich der Bergbau mit der Ferngasversorgung? Milliarden m³ Gas, die als Nebenprodukt anfallen und heute unter Kesseln verfeuert werden, wirtschaftlich verwerten.

Das Gas entfällt tatsächlich im Gegensatz zu den Gasanstalten der Städte als Nebenprodukt, denn die Hüttenindustrie und die mit der Weiterverarbeitung zusammenhängende Industrie verlangt heute 20 Mill. t Koks je Jahr. Die Wirtschaft verlangt billigstes Gas. Rund 9 Milliarden m³ Gas könnten durch allgemeine Einführung des Schwachgas-Verbundofens aus den Kokereien fortgeleitet werden, ohne daß die Koksproduktion auch nur um 1 t gesteigert würde. Wollte man eine so ungeheure Gasmenge um des Gases willen erzeugen (wie dies in der Regel bei städtischen Gaswerken geschieht), so entstünden ungeheure Koksmengen, für die es keinen Absatz gibt.

Das Sortenproblem.

Der Bergbau will aber durch die Ferngasversorgung auch aus den Nöten des Sortenproblems heraus. Unter Sortenproblem verstehen wir die Sorge um den gleichmäßigen Absatz aller Kohlenarten im Verhältnis zur Förderung. Die Sortenfrage kann durch den Kohlenhandel allein nicht gelöst werden. Zunächst will der Bergbau das Gas unter den Kesseln frei machen und an seine Stelle notleidende Erzeugnisse — dabei wird nicht etwa nur an minderwertige Erzeugnisse gedacht — absetzen.

Das Sortenproblem verschiebt sich je nach den Absatzverhältnissen, demnach kann man etwa trennen das Problem der Fettkohle, der Magerkohle, der Gas- und Gasflammkohle. Daneben ist auch noch die Absatzmöglichkeit von Koks und für die Hüttenwerke von Gichtgas entscheidend.

Der Bergbau will das Sortenproblem mit der Ferngasversorgung in erster Linie für die Fettkohle lösen, d. h. er will durch restlose Verkokung von verkokungsfähigen Feinkohlen den Markt von diesen Feinkohlenmengen entlasten und auch

weiter, falls Absatzmangel in gekörnter Fettkohle vorhanden ist, diese Erzeugnisse durch Vermahlung ebenfalls der Verkokung zuführen. Absatzbeschränkungen in Koks sollen durch Vergasung des Kokses in Gaserzeugern gelöst werden, zumal wenn sich die Hoffnungen des Bergbaues erfüllen, daß nicht nur das heute unwirtschaftlich unter Kesseln verbrannte Gas, sondern auch der Unterfeuerungsbedarf der Kokereien einer wirtschaftlichen Verwendung in der Industrie und in den Städten zugeführt wird.

Ich denke dabei auch an wärmewirtschaftliche Fragen der Eisenindustrie. Man sieht beim Durchfahren des rheinisch-westfälischen Industriebezirks heute noch vielfach das Abfackeln der Gichtgase auf den Hochofenwerken. Gichtgas kann ohne weiteres Koksgas im Unterfeuerungsbedarf der Kokereien ersetzen. Man wird daher, besonders wenn es sich nicht um große Entfernungen handelt, die der Volkswirtschaft bisher verlorenen Energien nutzbringend verwerten können.

Das Sortenproblem in Eß- und Magerkohlen hat inzwischen durch die Kohlenstaubfeuerung und durch die Verwendung von rauchschwacher Kohle auf Wanderrosten eine einigermaßen als wirtschaftlich zu bezeichnende Lösung gefunden. Die noch vor dem englischen Streik überall in die Augen fallenden riesigen Magerkohlenhalden sind — eine Folge der Lösung des Sortenproblems in der Magerkohle — nicht mehr aufgefüllt worden.

Das Sortenproblem in Gas- und Gasflammkohlen kann nur so gelöst werden, daß die Verkaufsorganisationen des Kohlsyndikats allmählich überall dort, wo Fettkohle verbrannt wird und wo Fettkohle für die Verkokung beansprucht wird, Gas- und Gasflammkohle als Ersatz einführen. Daß wärmetechnisch und wirtschaftlich die Möglichkeit dazu besteht, ist eine Tatsache, an der ernstlich nicht mehr gerüttelt werden kann.

Demnach sollen Gas-, Gasflamm- und Magerkohlen stärker zur Kesselbeheizung herangezogen werden, die Fettkohlen aber verkokt und überschüssiger Koks vergast, Koksgas- und Gichtgasverwendung ausgedehnt werden.

Die A.-G. für Kohleverwertung veranschlagt für die zukünftige Gasentnahme durch ihr Ferngasnetz, daß etwa 80 bis 90% des Gasverbrauchs auf die Industrie und nur 10 bis 20% auf die Städte entfallen werden. Daß die städtische Gasverbrauchssteigerung in Deutschland nur eine Frage der Zeit ist, darüber besteht auf Grund der vorhandenen Zahlenunterlagen wohl kein Zweifel. Der Gasverbrauch ist allgemein in Deutschland noch überaus klaglich im Vergleich zu dem anderer Industrieländer. England braucht durchschnittlich 178 m³, Australien 117 m³, während in Deutschland nur 51 m³ auf den Kopf der Bevölkerung entfallen. Daß ein Gasverbrauch in dem Umfange wie in England möglich ist, zeigt die Entwicklung der Gasentnahme in den zur Zeit mit Ferngas versorgten Städten Solingen mit 252 m³, Remscheid mit 246 m³ und Barmen mit 214 m³ auf den Kopf der Bevölkerung, während noch nicht mit Ferngas versorgte Städte wie Duisburg nur 83 m³, Köln 103 m³, Düsseldorf 130 m³ und Leipzig 88 m³ aufzuweisen haben.

Das Leitungsnetz.

Trotz aller bestehenden Schwierigkeiten ist es gelungen, mit dem Bau von Leitungen zu beginnen.

Die stark ausgezogenen Linien in Abb. 1 bedeuten den ersten Bauabschnitt, d. h. die Leitungen, die zur Zeit bereits in Angriff genommen sind. Die gestrichelten Linien stellen die Leitungen dar, die im zweiten Bauabschnitt, nach Möglichkeit sofort nach Vollendung des ersten, ausgebaut werden sollen. Abgesehen von der südlichen Verbindungsleitung von Köln nach Siegen teilt man diesen ersten Leitungsausbau zweckmäßig in eine Westleitung und eine Ostleitung, die beide verbunden werden durch die Sammelleitung im Industriegebiet.

Um die großen Gasmengen, die für die Sammelleitung in Frage kommen, ohne zu großen Druckabfall befördern zu können, ist für die Sammelleitung ein Durchmesser von 800 mm vorgesehen. Ebenso beginnt die Westleitung von Zeche Nordstern bis Huckingen mit einem Durchmesser von 800 mm.

Die Mengen für die Westleitung, die bisher festliegen, sind in der Hauptsache Durchleitungsmengen von Konzernwerken mit zusammen 200 Mill. m³ je Jahr. Für dieses Gebiet wird aber eine Steigerung des Gasabsatzes auf etwa 500 Mill. m³ je Jahr erwartet. Infolge der großen Bemessung der Leitung ist bei den Abgabezechen, die ihr Gas in diese Leitung pumpen, kein hoher Druck notwendig. Die Kompressoren sind bestimmt für einen Druck von 3 at abs. Die Berechnungen über die wirtschaftlichsten Durchmesser und Drücke haben ergeben, daß ein Druck von 3 at abs mit

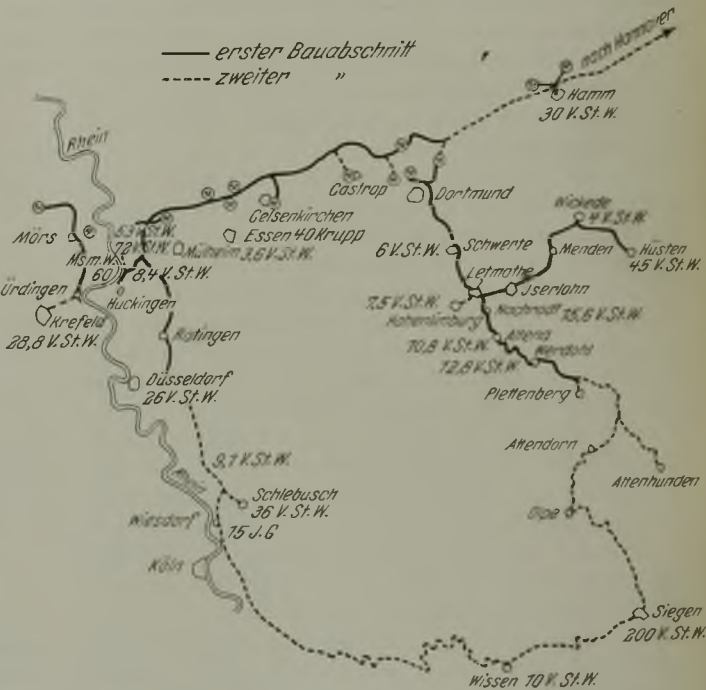


Abbildung 1. Leitungsnetz der Ferngasversorgung durch die A.-G. für Kohleverwertung.

den hierfür notwendigen Durchmessern bei den Gasabgaberhältnissen der Westleitung am wirtschaftlichsten ist.

Anders liegen die Verhältnisse für die Ostleitung, die aus der Gegend von Dortmund bis nach Siegen führt und von der die Gesellschaft hofft, sie vielleicht bis nach Süddeutschland vortreiben zu können. Die Gasmengen, die zunächst als bestimmt absetzbar anzusehen sind, sind in diesem Falle vorläufig noch nicht so hoch, sie betragen ungefähr bis Nachrodt 100 Mill. m³ und im Siegerland nochmals rd. 100 Mill. m³. Doch wird sich bei eingehender Erschließung der Strecke von Dortmund bis Nachrodt der Verbrauch ganz erheblich steigern lassen, so daß auch auf

der Leitung Dortmund—Siegen wohl mit einem erheblich stärkeren Verbrauch gerechnet werden kann. Der Absatz dieses Gases wird in der Hauptsache südlich von Dortmund zwischen Schwerte und Siegen stattfinden. Rechnet man nun mit einer etwaigen Weiterführung der Leitung nach Süddeutschland, so wäre auf den Zechen in Dortmund ein Druck von rd. 18 at notwendig. Zugrunde gelegt ist dabei die Abmessung der Leitung, wie sie von der A.-G. für Kohleverwertung ausgeführt wird, und zwar von Minister Stein bis Nachrodt ein Durchmesser von 700 mm, von Nachrodt bis Siegen ein solcher von 600 mm. In diesem Falle müßten also die verhältnismäßig großen Gasmengen, die kurz nach dem Anfang der Leitung wieder abgegeben werden, auch auf den Druck von 18 at abs gebracht werden, was als vollkommen unwirtschaftlich anzusehen ist. Aus den zahlreich durchgeführten Berechnungen geht hervor, daß es wirtschaftlich ist, große Mengen auf kurze Entfernungen mit großen Durchmessern und niederem Druck zu fördern, während bei der Fortleitung derselben Mengen auf größere Entfernungen ein kleinerer Durchmesser und höherer Druck wirtschaftlicher wird. Die Gesellschaft hat sich entschlossen, die Ostleitung von den Zechen aus zunächst mit einem Druck von 5 at abs zu speisen und erst bei Nachrodt, nachdem größere Mengen bereits abgenommen sind, durch eine Zwischenkompression das Gas auf einen höheren Druck zu bringen. Rechnet man mit einer Fortführung der Ostleitung bis nach Süddeutschland, so kommen für die Zwischenkompression Drücke von 10 bis 15 at abs in Frage.

Neben den vorerwähnten Leitungen sind zur Zeit eine Anzahl kleinerer Sonderleitungen im Bau, die lediglich mit Rohgas gespeist werden, z. B. Zeche Concordia in Oberhausen — Gesellschaft für Teerverwertung — Zeche Consolidation — Glas- und Spiegelmanufaktur in Gelsenkirchen und demnächst Bergwerksgesellschaft Trier — Westfälische Union in Hamm.

In das auf Abb. 1 zur Darstellung gelangte Rohrleitungssystem wird teils gereinigtes, teils ungereinigtes Gas geliefert werden.

Die Aufwendungen, die die A.-G. für Kohleverwertung durch den Rohrleitungsbau in den ersten Jahren zu machen hat, werden übrigens vielfach überschätzt.

Wirtschaftlichkeit.

Die Ferngasversorgung ist, wenn auch stark gehemmt, auf dem Wege zum Ziel, das sie sich gesteckt hat. Sie wird ihr Ziel, die Industrie und auch die Städte und Gemeinden, wenn sie nur wollen, mit billigem Ferngas zu versorgen, in nicht zu ferner Zeit erreichen. Bis dahin wird es jedoch noch Weile haben. Auch bei der Industrie selbst sind die Widerstände nicht klein, zumal da auf der einen Seite Mißtrauen gegen die wirtschaftliche Verwendungsmöglichkeit, auf der anderen Seite ziemliche Unkenntnis in allen Gasfragen überhaupt besteht. Bei den Städten hat die Erörterung der Frage, ob Fern- oder Gruppengasversorgung, leider oft den sachlichen Boden verloren. Trotzdem hat der Bergbau die Ueberzeugung, daß sich das volkswirtschaftlich Bedeutsame, das in der Ferngasversorgung unzweifelhaft steckt, durchsetzen wird.

Was die Abgabe von Kokereigas selbst anbetrifft, so ist für die heutigen und zukünftigen Bedarfsmengen die Abgabe fast unbeschränkt. Der heutigen Kokserzeugung in Höhe von 26 Mill. t entspricht unter Berücksichtigung einer durchschnittlichen Gasausbeute von 360 m³/t Koks 10 Milliarden m³ je Jahr. Hiervon geht zunächst noch für den Unterfeuerungsbedarf der Kokereien etwa die Hälfte, entsprechend 5 Milli-

arden m³ je Jahr, ab. Da alle neuen Kokereien, und in langstens zehn Jahren sind alle vorhandenen Kokereien erneuert, für Schwachgasbeheizung eingerichtet sind, so kann bei Aufrechterhaltung der heutigen Kokserzeugung in Zukunft mit einer ständigen Abgabemöglichkeit von rd. 10 Milliarden m³ gerechnet werden. Hiervon sind lediglich rd. 250 Mill. m³ Gas — veranschlagt nach dem Stande der Gasabgabe des Jahres 1927 —, die durch die heutige Ferngasversorgung des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes, der Thyssenschen Gasgesellschaft und der Zechen bereits an Städte und Industrie geliefert werden, abzuziehen.

Vor den folgenden technischen Ausführungen über Leitungsbau, Kompression, Messung und Beschaffenheit der Gase soll noch ganz kurz die Frage des Gaspreises berührt werden. Für die Preisgestaltung der A.-G. für Kohleverwertung sind eine große Anzahl von Umständen individueller Art maßgebend, zunächst die „Selbstkosten“ des Gases. Darunter ist die Rechnung verstanden, die die Gesellschaft aufstellen muß, wenn der Unterfeuerungsbedarf der Koksöfen durch Schwachgas ersetzt wird, d. h. die Aufwendungen, die zu machen sind, wenn das Kokereigas, das Starkgas, durch Generatorgas ersetzt wird, das aus Koks hergestellt wird. Setzt man als Preis für 1 t Koks 15 \mathcal{M} ein, so muß mit Gas-Selbstkosten von 1,8 bis 1,9 Pf. gerechnet werden, wobei ein Gas von 4300 kcal zugrunde gelegt ist. Hinzu kommen zunächst die Kosten der Reinigung und vor allem die der Kompression, sodann die Fortleitungskosten, bei denen neben der Entfernung die Menge und die Regelmäßigkeit des Absatzes eine Rolle spielen.

Ich möchte auch nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß die A.-G. für Kohleverwertung nicht Gas um jeden Preis verkaufen kann; denn überall dort, wo Gas verkauft wird, wird Kohle verdrängt, und die A.-G. für Kohleverwertung verkörpert ja eigentlich den Bergbau in einer anderen Form. Es wäre daher töricht, wenn diese Gesellschaft mit dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat, also mit sich selbst, dadurch in Wettbewerb träte, daß sie den Absatz von Kohle beeinträchtigte oder gar verhinderte. Die A.-G. für Kohleverwertung wird sich daher sehr schnell überall dort zurückziehen, wo sie sieht, daß die Industrie für das Gas weniger bezahlen will als für Kohle, d. h. weniger für gasförmigen als für festen Brennstoff. Sie hält es auch für falsch, da, wo Kohle unter Kesseln verfeuert wird und wo man gute Erfahrung mit Kohlenstaubfeuerung in Kesseln und Öfen gemacht hat, die Kohle durch Gas zu ersetzen.

Auf Grund von Berechnungen ist die A.-G. für Kohleverwertung zu einer Preisstaffel gekommen, die sie zum erstenmal mit der Provinz Westfalen vereinbart hat, und die auch bei den Preisangeboten in Köln und Hannover zugrunde gelegt worden ist.

Dem industriellen Großverbraucher ist nur am Preis für Industriegas gelegen, der mit 3 Pf. veranschlagt worden ist. Es muß jedoch ausdrücklich betont werden, daß in der Provinz Westfalen nicht die „Kohleverwertung“, sondern die Provinz Westfalen bzw. die dort gegründete „Ferngasversorgung Westfalen, G. m. b. H.“ Verkäufer des Gases ist, daß also zu dem vorgenannten Preis ein Zuschlag kommt, den die „Kohleverwertung“ nicht kennt, der aber höchstwahrscheinlich ebenso individuell auszuhandeln sein wird, wie die „Kohleverwertung“ das tun wird. In gleicher Weise wird in Hannover und Köln und voraussichtlich auch von anderen Städten vorgegangen werden.

Industrieabnehmer ist jeder industrielle Verbraucher, der einen Mindestbedarf von 125 000 m³ im Jahr hat. Wenn man berücksichtigt, daß bereits heute Industriestellen vor-

handen sind, die mehr als 100 Mill. m³ abnehmen, so wird es verständlich, daß für die „Kohleverwertung“ der Preis von 3 Pf. nicht starr festliegt, also auch hier Staffelungen eintreten können und müssen. Auch überall dort, wo die A.-G. für Kohleverwertung das Gas auf Grund von Verträgen mit Provinzen und Städten nicht selbst verkauft, hat sie die Belange der Industrie wahrgenommen. In Westfalen z. B. ist die „Ferngasversorgung Westfalen, G.m.b.H.“ verpflichtet, keinen höheren Aufpreis als 5 % beim Weiterverkauf zu nehmen, wenn die A.-G. für Kohleverwertung unter den Vertragspreis von 3 Pf. gehen sollte. Hiernach kann also von einer Auslieferung der Verbraucher nicht die Rede sein, besonders wenn sich die Industrie von vornherein durch lange Verträge sichern wird.

Wenn man mit der Industrie verhandelt, dann wird vielfach und zunächst fast ständig bei der Bewertung des Gases ein wärmewirtschaftlicher Vergleich mit Kohle angestellt. Eine derartige rein schematische Berechnung führt aber in den meisten Fällen zu falschen Ergebnissen. Die Verwendung von Starkgas ist mit sehr vielen Vorteilen verknüpft, die in Geldzahlen nicht wertbar sind, die jedoch im Endergebnis ihre Berücksichtigung im Preise finden müssen.

Zwei von diesen, die vorzüglich geeignet erscheinen, die Ueberlegenheit des Gases als Heizmittel gegenüber den festen Brennstoffen darzulegen, mögen an dieser Stelle besonders hervorgehoben werden; das ist die Anpassung der erzeugten Wärme nach Menge und Zeit an den Wärmebedarf und die Anpassung der Flamme an das Heizobjekt. Daneben sei noch z. B. Verminderung der Lohnkosten und stete Betriebsbereitschaft, Platzersparnis durch Fortfall der Kohlen- und Aschenbunker, Zinsersparnis durch Fortfall der Vorräte, Leistungssteigerung bei den gasbeheizten Oefen und hygienische Verbesserung der Werkstätten genannt.

Die Fortleitung des Gases.

Für die Beförderung des Gases bestehen, wie allgemein bekannt, die wichtigsten Beziehungen zwischen dem Anfangsdruck, der Fördermenge, dem Durchmesser der Leitung und der Länge der Leitung. Eine große Zahl von Arbeiten hat sich damit beschäftigt, in die Beziehungen zwischen diesen einzelnen Größen Klarheit zu bringen. Eine Reihe von Theorien ist im Laufe der Zeit aufgestellt worden, und trotzdem muß man feststellen, daß die Frage bis heute noch nicht einwandfrei geklärt ist. Die meisten Lösungen haben nur bedingte Gültigkeit, da sie Uebereinstimmung von Berechnung und Meßergebnissen nur innerhalb bestimmter Geschwindigkeitsgrenzen ergeben. Es würde zu weit führen, hier auf die Unterschiede der einzelnen Formeln für die Berechnung des Druckverlustes bei der Förderung von Gas und auf ihre Zweckmäßigkeit und Genauigkeit ausführlich einzugehen. Es darf da auf die Arbeiten von Rich. Starke²⁾ und auf die Forschungen von Biel³⁾ hingewiesen werden. Nicht zu vergessen sind dabei die zahlreichen von den Amerikanern aufgestellten Formeln. Von wesentlichem Einfluß sind: die Kosten der Leitung, abhängig von Wandstärke und Durchmesser, die Kosten der Kompression, abhängig von der Höhe des Anfangsdruckes, und die Verteilung dieser einzelnen Kosten auf 1 m³, abhängig von der Fördermenge oder, mit anderen Worten, von dem Ausnutzungsfaktor der Leitung.

Für den errechneten wirtschaftlichsten Durchmesser ergeben sich unter Umständen hohe Drücke, deren

Anwendung in der Gasfernleitung bis vor kurzem noch nicht ohne weiteres möglich war. Die letzten Muffenverbindungen der Guß- oder Stahlrohre, gedichtet mit Bleirohren oder Gummiringen, boten nicht die nötige Sicherheit. Die Leitungen werden in der Hauptsache auf den größeren Straßen verlegt, die durch regen Straßenverkehr, wie durch die immer zahlreicher werdenden Lastkraftwagen, stark beansprucht und erschüttert werden. Dazu kommen die im Bergbauggebiet vorkommenden Erdbewegungen. Dadurch können die Gasverluste durch Undichtigkeit bei den älteren Muffenleitungen die stattliche Höhe von 20 % und mehr erreichen. Derartige Verluste würden aber die Förderkosten des Gases ganz beträchtlich erhöhen.

Durch die großen Fortschritte, die die Hochdruck-Rohrleitungstechnik in den letzten Jahren gemacht hat, werden alle diese Punkte der Unsicherheit in Wegfall gebracht. Nachdem sich die nahtlos gezogenen Stahlrohre und bei größeren Durchmessern die wassergeschweißten Rohre in der Praxis bewährt haben, ging man daran, dieses schweißbare Material durch autogengeschweißte Muffen zu verbinden. Im Laufe der Zeit hat sich so eine ganze Reihe besonderer Schweißmuffen entwickelt, die die größte Sicherheit gegen Undichtigkeit bieten und für Erschütterung und Erdbewegung gleichzeitig die nötige Elastizität besitzen.

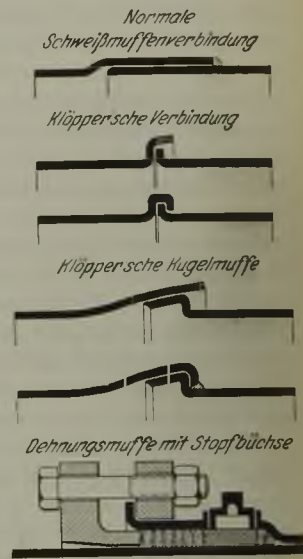


Abbildung 2. Schweißmuffen.

Abb. 2 zeigt die benutzten Schweißmuffen. Für gerade Strecken werden von der A.-G. für Kohleverwertung die Klöpper-Muffen verwendet, für kleinere Krümmungen die Kugelschweißmuffen, mit Hilfe deren sich Krümmungen von 5 bis 6°, also Kurven mit einem Halbmesser von 80 bis 90 m, ohne weiteres herstellen lassen, ohne daß besondere Krümmer eingesetzt werden müssen. Die Abbildung zeigt gleichzeitig die anzuwendenden Dehnungsmuffen, die in bestimmten Abständen — ganz besonders im Bergbauggebiet — in die Leitung eingefügt werden.

Die an der Leitung auszuführenden Schweißungen werden am besten außerhalb des Rohrgrabens ausgeführt, so daß der Schweißer jede Verbindung mit aller Sorgfalt herstellen kann. Längere zusammengeschweißte Strecken werden dann in die Rohrgräben versenkt und dort mit den Nachbarstrecken verbunden. Die einzelnen Rohre sind bereits in der Fabrik mit dem Mehrfachen des Betriebsdruckes abgepreßt worden; nach dem Verlegen wird jedoch die Strecke nochmals auf ihre Dichtheit geprüft. Man erhält so eine Hochdruckleitung, die selbst den größten Anforderungen jederzeit genügen wird. In Abb. 3 ist ersichtlich, wie die Rohrleitung nach der Schweißung in den Rohrgraben versenkt wird.

Gleichzeitig mit dem Rohr wird ein Kabel verlegt. Ein Teil der Adernpaare dient für das Betriebstelephon. Die einzelnen Ueberwachungsstellen sind dadurch untereinander und gleichzeitig mit der Zentralstelle verbunden, so daß eine etwaige Störung sofort gemeldet und beseitigt werden kann. Ein anderer Teil der Adernpaare vermittelt die Fernmeldungen der selbsttätigen Druck- und Mengemessungen bei den Abnahmestationen oder die Ueber-

²⁾ Großgasversorgung (Leipzig: O. Spamer 1924).

³⁾ Gas Wasserfach 70 (1927) S. 623/8.

tragung der Messung von Menge, Druck und Heizwert von den gasliefernden Zechen. Es wäre ohne weiteres möglich, die Kompressoren auf den Druckstationen durch diese Messung selbsttätig zu regeln, z. B. in der Weise, daß bei plötzlichem Druckabfall durch erhöhte Gasabnahme die Umlaufzahl der Kompressoren erhöht wird. Die „Kohleverwertung“ ist aber nach längerer Ueberlegung doch dazu gekommen, sich in diesem Falle lieber auf Menschenkraft zu verlassen, besonders da ja jede außergewöhnliche Druckänderung von den Ueberwachungsstellen sofort telephonisch an die Kompressorstationen durchgegeben werden kann.

An den Gasabnahmestellen erfolgt dann die Regelung des Druckes durch Druckregler und die Messung des Gases. Abb. 4 zeigt eine derartige Reglerstation in Ansicht und im Schnitt.

Die Frage des Behälterbaues, d. h. besonders die Frage, wer die Gasbehälter zu erstellen hat, ob der Lieferer des Gases, die Zechen, oder der Fortleiter des Gases,

anfallenden Kokereigas wird dieses folgende Zusammensetzung haben:

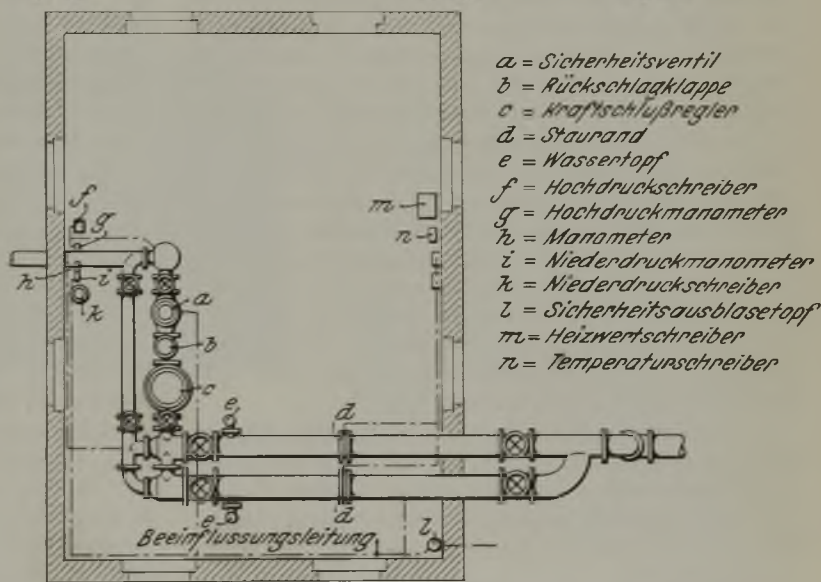
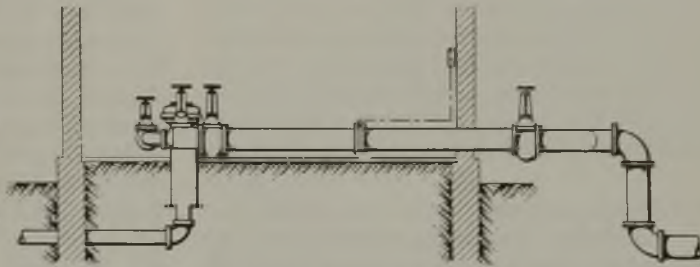
Kohlendioxyd	2,4 %
Schwere Kohlenwasserstoffe	2,0 %
Sauerstoff	0,5 %
Kohlenoxyd	6,0 %
Wasserstoff	52,5 %
Methan	25,3 %
Stickstoff	11,3 %
	100,0 %

Mit den Aktionären der A.-G. für Kohleverwertung sind vorerst folgende Mindestanforderungen vereinbart worden:

- Der Heizwert soll 4300 kcal (gemessen als oberer Heizwert bei 0° und 760 mm QS) nicht unterschreiten.
- Das Gas muß technisch frei von Teer sein.
- Das Gas muß gebrauchsfertig und insbesondere frei von Schwefelwasserstoff sein.
- Der Gehalt an Ammoniak darf 2 g/100 m³ nicht überschreiten.
- Der Gehalt an Naphthalin darf $\frac{10}{p^1}$ g/100 m³ nicht überschreiten.



Abbildung 3.
Versenken der Rohrleitung
in den Rohrgraben.



- a = Sicherheitsventil
- b = Rückschlagklappe
- c = Kraftschlußregler
- d = Staurand
- e = Wassertopf
- f = Hochdruckschreiber
- g = Hochdruckmanometer
- h = Manometer
- i = Niederdruckmanometer
- k = Niederschreiber
- l = Sicherheitsausblasetopf
- m = Heizwertschreiber
- n = Temperaturschreiber

Abbildung 4. Regler- und Meßstation.

die A.-G. für Kohleverwertung, oder der Abnehmer, ist zur Zeit eine stark umstrittene Frage. Anscheinend scheuen sich wegen der hohen Kosten des Behälterbaues alle drei Beteiligten, Behälter zu bauen. Das Netz wird an und für sich einen gewissen Puffer darstellen. Beim Druck von 3 at abs in der Westleitung wirkt das Netz bis Köln als ein Behälter mit 110 000 m³ Inhalt, die Ostleitung bis Siegen bei 6 at abs speichert 260 000 m³ Gas auf.

Die Frage des Behälterbaues wird um so bedeutsamer, je mehr Spitzen von Städten und Industrie gefordert werden, die selbstverständlich durch die Kompressorstationen auf den Zechen allein nicht ausgeglichen werden können. Jedenfalls ist sicher, daß das Sonntagsgas auf den Zechen allein einen Behälterbau nicht wirtschaftlich macht.

Die Güte des Gases.

Das auf den Zechen, besonders das in den großen neuzeitlichen Kokereien, anfallende Kokereigas ist ungefähr von gleichmäßiger Zusammensetzung, obwohl die Tatsache, daß auch Gas- und EBkohlen neben der Fettkohle zur Verkokung gelangen, eine gewisse Auswirkung auf die Zusammensetzung des Gases zur Folge haben wird. Nach dem gewogenen Durchschnitt des heute auf den Gesamtkokereien des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks

- Das spezifische Gewicht des Gases soll 0,5, bezogen auf Luft = 1, nicht überschreiten. Die Schwankungen müssen innerhalb der Grenzen $\pm 2\%$ liegen.
- Der Sauerstoffgehalt darf 0,5 Raumprozent nicht übersteigen.
- Der Gehalt an organischem Schwefel soll 25 g/100 m³ nicht übersteigen.
- Die Temperatur des gelieferten Gases beim Eintritt in die Fernleitung der Kohleverwertungs-A.-G. soll 30° nicht überschreiten.
- Eine gegebenenfalls erforderlich werdende Nachreinigung wird von der Kohleverwertungs-A.-G. selbst vorgenommen.

Es ist jedoch auseinanderzuhalten, daß in manchen Fällen, z. B. in Sonderleitungen, sowie in der Westleitung Rohgas und in der Ost- und Südostleitung gereinigtes Gas geliefert wird. Hiermit soll nicht gesagt sein, daß nicht auch in der Westleitung gereinigtes Gas geliefert werden kann.

¹⁾ p = Anfangsdruck in der Fernleitung.

Nachdem die Industrie im Westen erklärt hat, daß sie auf die Schwefelreinigung keinen Wert lege, jedenfalls nicht in der Lage sei, für Schwefelreinigung etwas zu bezahlen, hat die Kohleverwertung sich entschlossen, im Westen, wo die Hauptverbraucher großindustrielle Werke sind, Reinigungsanlagen örtlich zu bauen, je nach den Bedürfnissen der sich etwa anschließenden Städte, während in der Ost- und Südostleitung mit Rücksicht auf die große Anzahl der hier liegenden und zum Anschluß kommenden Städte zentrale Reinigungsanlagen vorgesehen sind.

Im Gegensatz zu den bisher im hiesigen Bezirk meist allgemein üblichen Reinigungsanlagen in geschlossenen Räumen sollen die Reinigungsanlagen im Freien gebaut werden. Sie sind auf die denkbar einfachste Art angelegt. Die Reinigungsmasse wird durch Kran eingebracht und, sobald eine Anreicherung bis zu 45 % S erfolgt ist, wieder entfernt. Ein Auspacken der Masse mit anschließender Regenerierung ist nicht vorgesehen, sondern dem Gasstrom soll ein geringer Prozentsatz, nämlich 1,5—2 % Luft, beigemischt werden, um die Regenerierung im Kasten zum Teil zu erreichen. Wichtig ist ein Dampfzusatz zum Gas, um ein Austrocknen der ersten Kasten zu verhindern und um dadurch die Wirksamkeit der Masse nicht herabzusetzen. Die Reinigungsmasse wird auf Schwefel und Zyan verarbeitet.

Die Gütebestimmungen regeln den Gehalt von Ammoniak, Naphthalin, Sauerstoff, Schwefel usw. Im wesentlichen hat die Kohleverwertungs-Gesellschaft sich den Bestimmungen der Gas- und Wasserfachleute angeschlossen, mit Ausnahme einer zwingenden Bestimmung über die inertesten Bestandteile, für die die heute noch bestehende Norm der Gas- und Wasserfachleute 15 % beträgt.

Die „Kohleverwertung“ steht auf dem Standpunkt, daß durch die Bestimmungen des Heizwertes und des spezifischen Gewichts in Verbindung mit der Bestimmung über den Sauerstoffgehalt die inertesten Bestandteile festliegen. Meines Erachtens stellt das Kokereigas auch in den Städten ein Gas für Kraft- und Lichtzwecke dar, das sich günstig von dem meist durch Wassergas verdünnten und daher weniger hochwertigen Städtegas abhebt. Ueber diesen Punkt hat sich die Gesellschaft mit den Gas- und Wasserfachleuten allerdings nicht einigen können.

Die Kompression soll durch zeitgemäße Gaskompressoren erfolgen, wie sie z. B. auf den Thyssenschen Gas- und Wasserwerken in Hamborn errichtet wurden. Ueberall wird eine 100prozentige Reserve vorgeschrieben. Als Antriebskraft ist Dampf in Aussicht genommen bzw. in Vorschlag gebracht.

Neben der Schwefelreinigung ist bei der Schlußkühlung noch eine Naphthalinreinigung in Aussicht genommen. Das komprimierte Gas verläßt den Kompressor mit rd. 160° und ist natürlich in diesem Zustande für die Fortleitung ungeeignet. Es ist beabsichtigt, durch entsprechende Anordnung von Querrohrkühlern durch Wasserberieselung und weiter durch Oelberieselung auf eine abfahrende Temperatur der Gase von etwa 30° zu kommen, wobei das Gas durch Tiefkühlung so weit von Naphthalin gereinigt wird, daß voraussichtlich nicht mehr als $\frac{10}{p}$ g/100 m³ vorhanden sind.

Was überhaupt Naphthalin und Ammoniak im Gas anbetrifft, so ist nach genauen Versuchen in bestehenden Ferngasleitungen festgestellt worden, daß bereits 2 km nach Eintritt in die Fernleitungen sowohl Ammoniak wie Naphthalin so gut wie nicht mehr nachweisbar sind.

Die Messung des Gases.

Für die Messung der Gasmengen kommen grundsätzlich nur zwei Meßverfahren in Frage:

1. die unmittelbare Volumenmessung (Gefaßmessung) und
2. die Geschwindigkeitsmessung.

Die genaueste Art der Messung läßt sich zweifellos durch den gewöhnlichen Stationsgasmesser erzielen, bei dem die Fehlermöglichkeit etwa $\pm 2\%$ beträgt. Der Anwendung dieses Messers steht jedoch entgegen, daß er sehr großen Raum erfordert, der meist gar nicht zu beschaffen ist, und ferner, daß die Gestehungskosten sehr hoch sind. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß Fehler des Messers, etwa infolge Korrosion der Trommel, nicht ohne weiteres festgestellt werden können. Hinsichtlich Platzbedarf und Anschaffungskosten soll der Glockengasmesser⁵⁾ dem gewöhnlichen Trommelgasmesser überlegen sein. Betriebserfahrungen mit diesem Messer sind meines Wissens jedoch bisher nicht bekannt geworden. Zwei derselben sind auf dem Gaswerk München-Moosach in Betrieb.

Gegenüber den Volumenmessern haben die Geschwindigkeitsmesser den großen Vorteil des wesentlich geringeren Raumbedarfs und der erheblich geringeren Anschaffungskosten. Eine gewisse Sonderstellung unter diesen Meßgeräten nimmt der Rotarimesser (ein Flügelradmesser) ein. Seine Wirkungsweise kann als bekannt vorausgesetzt werden. Sein Nachteil besteht darin, daß er über eine gewisse Größe hinaus ebenfalls teuer in der Anschaffung wird, und daß die Genauigkeit seiner Anzeige unterhalb 20 % der normalen Belastung gering ist. Die bei einem solchen Messer zu erwartende Gefahr der Verschmutzung soll durch eine Spüleinrichtung ziemlich beseitigt sein. Ein Vorteil dieses Messers besteht zweifellos darin, daß er eine Zählung der Gasmengen vornimmt, also ein „integrierender“ Messer ist.

Die Kohleverwertung hat sich für ihre Zwecke dort, wo sehr große Gasmengen gemessen werden sollen, z. B. auf allen Zechenkokereien, für die Anwendung des Staurandes entschieden. Nach den neuesten Forschungsergebnissen sind die Art der Messung sowie die Beiwerte so weit gesichert, daß mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ gerechnet werden kann. Der Staurand besitzt den außerordentlichen Vorteil, daß er mit geringen Kosten zu beschaffen ist. Die Verschmutzungsgefahr ist außerdem bei gereinigtem Kokereigas nicht groß. Entscheidend ist vor allen Dingen sein geringer Platzbedarf. Um die Sicherheit der Messung zu gewährleisten, sind überall doppelte nebeneinander geschaltete Meßstellen vorgesehen so daß Umschaltungen möglich sind. Infolgedessen kann der Zustand der Stauränder jederzeit untersucht werden. Dadurch wird die Sicherheit der Messung wesentlich erhöht. Ist damit zu rechnen, daß die Durchflußmenge zu gewissen Zeiten stark unter den Normalwert heruntergeht, dann sind für diesen Fall Umgangsleitungen vorgesehen, in die kleine Stationsgasmesser eingebaut werden. Die Umgangsleitung soll automatisch durch elektrische Schnellschlußschieber eingeschaltet werden. Hierbei handelt es sich jedoch um Sonderfälle, über die eine Entscheidung jeweils den örtlichen Verhältnissen entsprechend gesondert zu treffen ist.

Ofenanlagen.

Ueber die Einführung des Ferngases in die Industrie etwas zu berichten, ist nicht ganz einfach, allein schon aus dem Grunde, weil den angebahnten Verwendungsmöglichkeiten verhältnismäßig wenig praktische Erfahrungen, wenigstens in Deutschland, gegenüberstehen.

⁵⁾ Gas Wasserfach 65 (1922) S. 261.

Da die städtischen Gaswerke bisher nicht in der Lage waren, das Gas der Industrie in nennenswerten Mengen und vor allem zu tragbaren Preisen zur Verfügung zu stellen, so begnügte sich die Industrie mit Halbgasfeuerungen oder Gaserzeugeranlagen. Die Pläne der „Kohleverwertung“ ermöglichen der Industrie erstmalig Belieferung mit Kokereigas in großem Ausmaße.

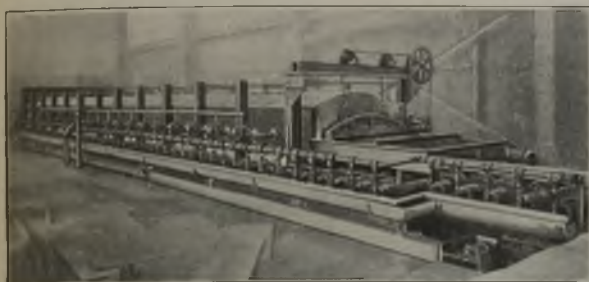


Abbildung 5. Ofen zum kontinuierlichen Glühen von Blechen.

Die Vorteile bei der Verwendung von Kokereigas sind schon an einer anderen Stelle zusammengefaßt worden. Die Anlagekosten sind verhältnismäßig gering. Das Ferngas erfordert nur die einmalige Anlage einer Regler- und Meßstelle sowie der Verteilungsleitung, dazu die fast immer erforderliche Umänderung der bestehenden Oefen. Weitere Anlagekosten entstehen nicht. Da man beliebige Mengen Gas entnehmen kann, so ist ein derartiger Zustand sowohl



Abbildung 6. Blechglühofen.

bei der Erweiterung eines Werkes als auch bei Betriebs-einschränkung infolge von Konjunkturschwankungen von Vorteil.

Die Ofenanlagen werden viel unabhängiger von den Bedienungsmannschaften und lassen sich in das heute allgemein eingeführte System einer laufenden, selbsttätigen Betriebsüberwachung eingliedern. Der Ofen wird zur Maschine. Weiter ergeben sich durch Anwendung richtig gebauter Oefen erhebliche Ersparnisse an Ausschub. Die vollständig saubere, genau einstellbare und dann gleiche Temperatur haltende Flamme des Kokereigases ermöglicht die Erzielung eines hochwertigeren Werkstoffes. Eine ganze Reihe von Arbeitsvorgängen läßt sich mechanisieren.

Es wurde bereits erwähnt, daß mit der Einführung der Ferngasversorgung auch die Ofenbauarten fast immer geändert werden müssen; an Hand einiger Lichtbilder und Zahlen sei auf besonders bemerkenswert erscheinende Ofentypen aufmerksam gemacht.

Die neuesten Wärmeverbrauchsahlen für mit Kokereigas beheizte Siemens-Martin-Oefen sind 875 000 kcal je t Stahl; diese Zahlen wurden durch viele Monate hindurch erreicht. Es muß allerdings hierzu bemerkt werden, daß die rückgewonnenen Wärmeinheiten aus dem Abhitzekeessel

in Abzug gebracht worden sind. Gegenüber dem mit Generatorgas beheizten Ofen ergibt sich daraus eine merkliche Ersparnis. Welche weiteren Vorteile durch Anwendung des Preßgasbrenners bei Siemens-Martin-Oefen zu erwarten sind, ist heute noch nicht zu überblicken.

In dem Ofen Abb. 5 werden kontinuierlich Bleche geglüht; dadurch wurde der bisherige Kistenglühofen vollständig ersetzt. Während man also früher die Bleche in geschlossene Kisten einzupacken gezwungen war, ist es mit diesem gasgefeuerten Ofen gelungen, die Bleche unmittelbar im Ofen zu glühen und gleichzeitig den ganzen Vorgang kontinuierlich zu gestalten. Auf dem Bilde läßt sich deutlich erkennen, daß der Ofen an beiden Längsseiten mit einer ganzen Reihe von Einzelbrennern ausgestattet ist, die, entsprechend eingestellt, die Temperatur im Ofen gewährleisten, welche an dem betreffenden Ofenabschnitt gewünscht wird. Die Temperatur in diesem Ofen beträgt 950°, die höchstmögliche Leistung je 24 st 90 t Bleche von 0,8 bis 2 mm Dicke, die mittlere Leistung ist 70 t; der Gasverbrauch beläuft sich auf 200 m³/t bei einem unteren Heizwert von 4200 kcal/m³.

Abb. 6 zeigt ähnliche Blechglühöfen von 17 m Länge für eine Leistung von 2,32 t/st. Nach Angabe des betreffenden Werkes sollen die Kosten für das Glühen der Bleche gegenüber den bisher mit Kohle gefeuerten Oefen um 66 % gefallen sein.

Einen Schmiedeofen für starke Wellen gibt Abb. 7 wieder. Der Gasverbrauch läßt sich für diese Schmiedestücke schwer angeben, weil die Stücke oft mehrere Male aufgeheizt werden müssen.

Abb. 8 bringt einen Drahtdurchziehhärteofen der „Indugas“ im Schnitt. Gegenüber dem im Gebrauch befindlichen Drahtdurchziehofen sieht man hier, daß die Muffel bzw. die Lochsteine fortgelassen sind, und man kann das auch tun, weil das Gas vollständig rein ist und in dem Ofen eine leicht reduzierende Flamme eingestellt werden kann. Ferner wird in dem Ofen mit Druck gearbeitet, so daß Sauerstoff von außen nicht hinzutreten kann. Die Beheizung der Halbmuffel erfolgt zunächst von unten, und erst von da aus gelangt die Flamme über das Einsatzgut

hinweg zum Fuchs. Bei derart gebauten Oefen wird naturgemäß der Wärmeverbrauch sehr eingeschränkt. Während man bei kohlengefeuerten Oefen bis zu 30 % an Unterfeuerung ermittelte, beträgt der Verbrauch bei Anwendung von Ferngas nur noch etwa 8 %.



Abbildung 7. Schmiedeofen für starke Wellen.

In Abb. 9 ist ein Tunnel-Temperofen für kontinuierlichen Betrieb wiedergegeben. Die Beschickung des Ofens erfolgt alle 24 st; die Durchsatzzeit ist gekennzeichnet durch folgende Angaben:

- 72 st Vorwärmung,
- 96 st Temperung,
- 72 st Kuhlauer.

Die Beheizung dieses Ofens erfolgt durch je fünf Koks-gasbrenner, die an beiden Längsseiten angeordnet sind. Die Regelung der Brenner erfolgt jeweils in Gruppen zu 5 Stück, so daß möglichst wenig Regelorgange betätigt werden müssen. Der Eintritt der Heizgase erfolgt im unteren Teil des Tunnels; für die Wärmeverteilung zwischen den Brennkämen und im eigentlichen Tunnel sind Lamellen aus feuerfestem Stoff angeordnet. Dieser Ofen ist vorge-sehen für eine tägliche Leistung von 3 t nutzbares Tempergut; der Gasverbrauch beträgt 40 m³/100 kg Guß. Diese Zah-len werden jedoch nur erreicht, wenn der Ofen weitgehend isoliert wird.

Es wird vielleicht nicht allgemein bekannt sein, daß gerade im Temper-verfahren in der letzten Zeit ganz er-hebliche Fortschritte erreicht worden sind. Während die alten Kammeröfen, die vielfach noch zum Tempern benutzt werden, 100 % und mehr Brennstoff gebrauchen, sind die Tunnelöfen der üblichen Bauart auf etwa 40 bis 45 % heruntergekommen. Die Wärme, die wirklich für das Glühgut aufzuwenden ist, beträgt aber hiervon kaum 43 %, und darum ist es neuer-dings gelungen, durch entsprechende Durchbildung und zweckmäßige Isolierung den Brennstoffverbrauch auf die Hälfte der oben angegebenen Zahlen herunterzudrücken. Beispielsweise baut die „Kohleverwertung“ bzw. eine ihr an-geschlossene Tochtergesellschaft augenblicklich einen Tunnel-Ofen für Temperzwecke, der der größte dieser Art sein wird und 20 t täglich leistet. Die Temperzeit beträgt nur 168 st. In den einzelnen Zonen ist der Ofen je nach der Temperatur und dem Wärme-fluß isoliert. Die Erwärmung der Tem-perware einschließlich Töpfe, Temper-mittel und Wagen erfordert etwa 10,4 Mill. kcal, die Feuerungs- und Abgas-verluste betragen 5,3 Mill. kcal und die gesamten Strahlungsverluste nur 7,3 Mill. kcal. Der Brennstoffverbrauch wird etwa 16,5 % des getemperten Gutes be-tragen, während derselbe Ofen ohne Iso-lierung fast den doppelten Brennstoff-verbrauch haben würde. Die genaue Einhaltung des Temperdiagramms ist bei Gasfeuerung weit besser gewährleistet als bei angebauten Kohlen- oder Halb-gasfeuerungen, und ein derartiger neuzeitlicher Tunnelofen, der durch selbstschreibende Pyrometer ständig genau über-wacht wird, ist das beste Beispiel dafür, wie der heutige Gasofen zu einer vollständig beherrschten Maschine geworden ist.

Abb. 10 zeigt einen Schmiedeofen mit Koks-ofen-gas-beheizung. Die Durchbildung ist im allgemeinen dieselbe wie bei den sonst üblichen Schmiedeofen, nur wird hierbei in den Abzügen ein Rekuperator, bestehend aus mehreren Rohren, eingebaut, so daß der Ofen mit hochohritzer Luft betrieben wird, welche in zwei vor dem Kopf angeordneten Brennern dem Gas zugeführt wird. Gas und Luft werden dem Ofen unter Druck zugeführt. Der Brennstoffverbrauch

eines solchen Ofens beträgt für Schmiedetemperaturen von 1250 bis 1300° 10 bis 12 m³ Gas/100 kg bei voller Ausnutzung des Ofens.

Während man bei derartigen Schmiedeofen für größere Stücke kaum über eine Leistung von 500 kg/m² Herdfläche kommt, werden natürlich wesentlich höhere Anforderungen an Oefen für kleine Schmiedestücke, besonders für Gesenkschmieden, gestellt, wobei es sich um das sogenannte Schmieden von der Stange handelt. Hierfür ist in Abb. 11 eine bemerkenswerte neue Ofenbauart gezeigt, welche seit kurzem auf einem Hüttenwerk in Betrieb ist. Auf diesem Werk wurden bisher nur Oelöfen verwendet, und trotz mo-natelangen Versuchen mit den verschiedensten mit Leuchtgas beheizten Ofenbauarten war es nicht möglich, die gleiche Leistung aus den Oefen herauszuholen wie bei den Oelöfen,

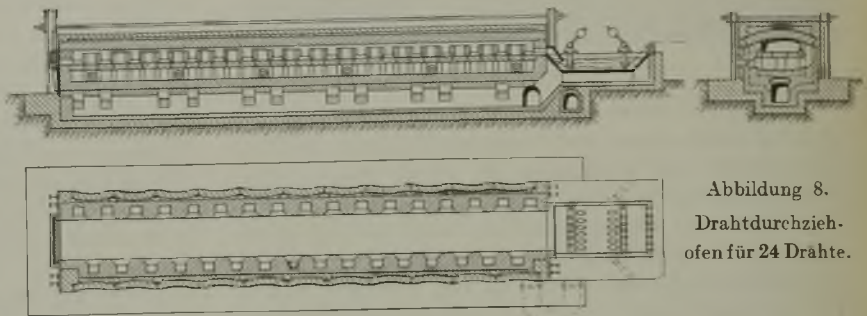


Abbildung 8. Drahtdurchzieh-ofen für 24 Drähte.

und die Betriebskosten sämtlicher mit Gas gefeuerter Oefen waren zunächst trotz des hohen Oelpreises erheblich un-günstiger, wobei ein Gaspreis von etwa 5 Pf. zugrunde ge-legt wurde. Auf Grund dieser Versuche wurde dann der Wärmofen in Abb. 11 entworfen.

Der Ofen besitzt einen eigenartigen Brenner, durch den die Flamme mittels Verteilungssteinen über die Heiz-fläche verteilt wird. Die Flamme wird also sozusagen in ein schmales, langes Band auseinandergezogen, und die Ver-brennung erfolgt infolge der glühenden Verteilungssteine

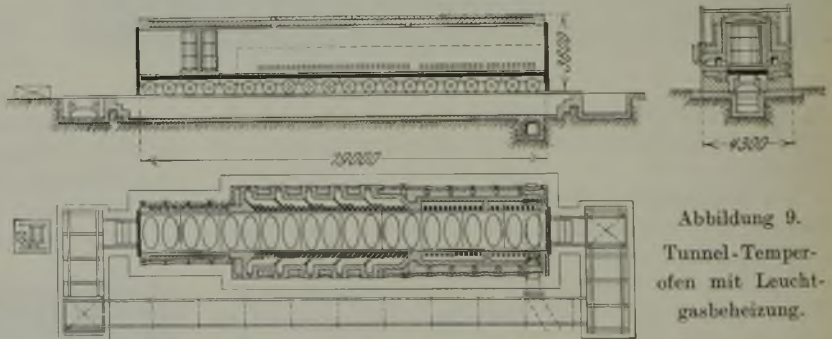


Abbildung 9. Tunnel-Temper-ofen mit Leucht-gasbeheizung.

fast flammenlos. Der Ofen hat aber außerdem eine besondere Form, wodurch eine sehr günstige Flammenwirkung erzielt wird. Die Flamme fällt durch die abgerundeten Wände so beiderseitig in dem Ofen nach unten, daß die Flammen-ströme unten wieder nach der Mitte zusammengeführt werden und sich dort treffen, wo das anzuwärmende Eisen liegt. Infolge dieser eigenartigen Bauart kann dieser Ofen in weniger als 1/2 st auf Schweißhitze gebracht werden und leistet bei einer Herdfläche von 0,22 m² im Dauerbetrieb 275 kg/st schweißwarmes Eisen von den Abmessungen 25 x 40 mm. Der Gasverbrauch beträgt hierbei im Dauer-betrieb 39 m³/st, d. h. etwa 14 m³ Gas auf 100 kg schweiß-warmes Eisen. Die Leistung des Ofens entspricht im Dauer-betrieb über 1000 kg/m² Herdfläche und Stunde.

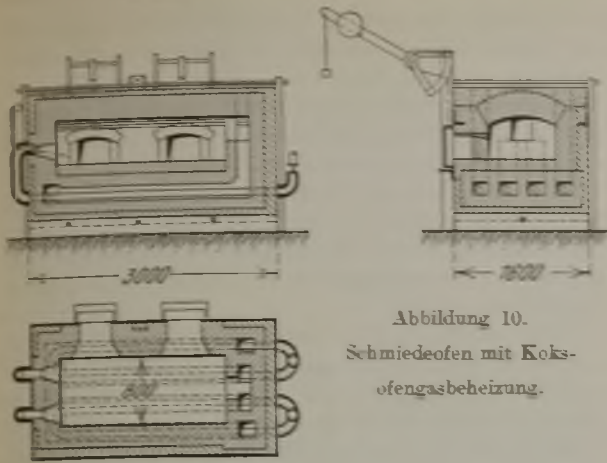


Abbildung 10.
Schmiedeofen mit Koks-
ofengasbeheizung.

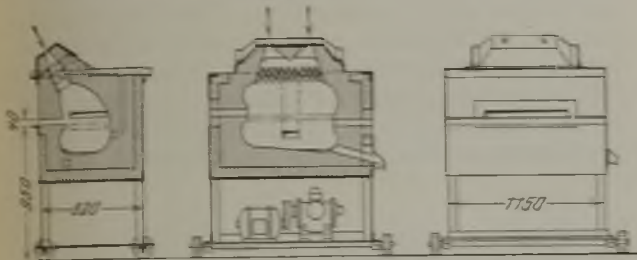


Abbildung 11. Fahr-
barer Stangen-Anwärmöfen für Koks-
ofengasbeheizung mit
untergebautem Motor
und Luftgebläse.

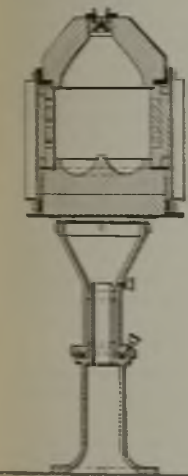


Abbildung 12.
Drehbarer Anwärmöfen für
Bolzen und Nieten.

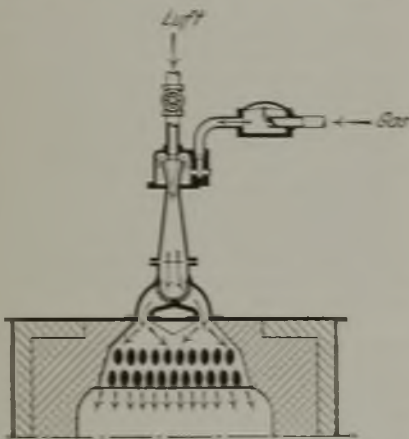


Abbildung 13. Schema eines Sonder-
brenners für Koks-Ofengas. (D. R. P. a.)

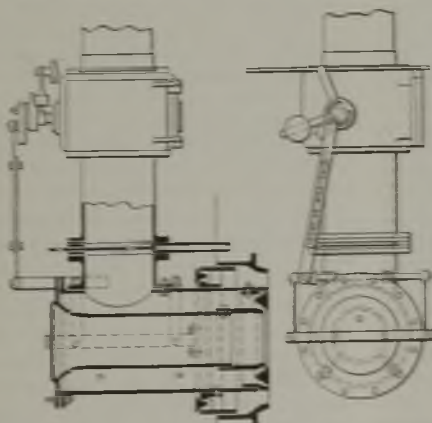


Abbildung 14.
Gasbrenner mit
selbsttätiger Luft-
regelung.

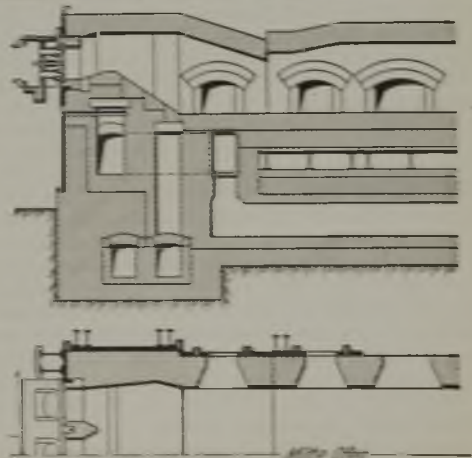


Abbildung 15. Stoßofen mit Koks-Ofen-
gasbeheizung.

Man sieht aus diesem Beispiel, daß die Entwicklung in bezug auf gasgefeuerten Öfen durchaus noch nicht abgeschlossen ist, und daß es bei dem Gasofen voraussichtlich viel mehr als bei jedem anderen darauf ankommt, Brenner und Ofenform dem Arbeitsgang anzupassen.

Nach dem gleichen Grundsatz ist der Nietwärmofen Abb. 12 gebaut. Auch hierbei wird die Flamme durch einen Brenner von oben her so an den Wänden entlang geführt, daß die einzelnen Flammenströme sich wieder in der Mitte des Ofens vereinigen, während man bei ähnlichen Öfen bisher vielfach die umgekehrte Flammenrichtung angewandt hat, d. h. die Flamme in der Mitte des Ofens heruntergeführt und durch einen eingesetzten Kegel nach außen gedrückt hat. Die neue Flammenführung verspricht einen wesentlich sparsameren Gasverbrauch.

In Abb. 13 ist der Brenner der zuletzt dargestellten Öfen wiedergegeben. Das Gas-Luft-Gemisch wird hierbei in bekannter Form durch ein Venturi-Rohr dem Brenner zugeführt. Das wesentliche Merkmal sind die vor der Düse in bestimmter Entfernung in mehreren gegeneinander versetzten Reihen angeordneten Verteilungssteine, welche eine besonders ausgebildete blattähnliche Form haben. Dadurch werden die einzelnen Flammenströme sehr lebhaft durcheinander gewirbelt, und sobald die Verteilungssteine glühend geworden sind, erfolgt die Verbrennung unmittelbar in diesen Verteilungssteinen, so daß in dem Ofenraum selbst keine Flamme mehr sichtbar ist.

Die zuletzt besprochenen Ofenbauarten führen auf den wichtigsten Punkt der Gasofendurchbildung, nämlich die Brennerfrage. Bei allen hier gezeigten Bauarten ist das Bestreben unverkennbar, eine weitgehende Unterteilung der Brenner vorzunehmen, weil man die mit hoher Geschwindigkeit austretenden Gas-Luft-Gemische nur in kleinen Querschnitten einwandfrei beherrscht. Am weitesten geht in dieser Beziehung der bekannte Kruppsche Steinstrahlöfen.

Trotzdem ist wohl dieser Brenner nicht für alle Fälle wirtschaftlich. Überall, wo es sich um die Konzentrierung hoher Temperaturen an einzelnen Punkten des Ofens handelt, wie beispielsweise beim Schmelzen, Schmieden und Schweißen, bevorzugt man Düsenbrenner. Es hat sich herausgestellt, daß alle derartigen Brenner eine flammenlose Verbrennung ergeben, und daß die Mischung von Gas und Luft in weiten Grenzen einwandfrei zu beherrschen ist. Es ist also zur Erzielung einer solchen flammenlosen Verbrennung durchaus nicht nötig, bestimmte Mischverfahren oder Maschinen anzu-

wenden, die den Betrieb der Gasöfen erheblich verteuern. Es ist auch für das praktische Ergebnis vollständig gleichgültig, ob man die Brennerdüse auf einen Katalysator richtet und von diesem durch Strahlwirkung den Ofenraum beheizt, oder ob man beispielsweise die Düse tangential gegen das Gewölbe richtet oder auch die Brenner in einer Schamotterröhre anordnet und diese zum Glühen bringt. In allen diesen Fällen wird im Ofen die Flamme verschwinden und eine flammenlose Verbrennung erfolgen.

Einen einfachen Brenner zeigt Abb. 14. Um ein zentrales Luftzuführungsrohr ist ringförmig die Gaszuleitung angeordnet, während außen nochmals eine ringförmige Luftzufuhr vorgesehen ist. Zur besseren Mischung tritt das Gas in feinen Strahlen auf dem ringförmigen Querschnitt aus und erhält durch schaufelförmige Rippen gleichzeitig eine kreisende Bewegung. Ähnliche Bauarten werden vielfach ausgeführt, wobei man zum Teil noch die kreisende Bewegung durch ein Schaufelrad verstärkt. Der hier gezeigte Brenner läßt noch eine Regelung erkennen, bei der die Luftmenge abhängig von dem Gasdruck selbsttätig gesteuert wird. Steigt der Gasdruck, so wird durch eine Gaslocke mit

* * *

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

Dr.-Ing. H. Lent, Duisburg: Die Gründung der A.-G. für Kohleverwertung hat zunächst einen lebhaften Meinungsaustausch über die wirtschaftliche Richtigkeit der zentralen Ferngasversorgung hervorgerufen. Es ist besonders betont worden, daß die sogenannte dezentralisierte Gruppengasversorgung technisch und wirtschaftlich besser wäre als die zentralisierte Ferngasversorgung vom Herzen des rheinisch-westfälischen Industriegebietes aus.

Für die Eisenhüttenindustrie, für die mit der Eisenhüttenindustrie eng verwandte Kokereiwirtschaft und nicht zuletzt für uns Warmeingenieure selbst ergibt sich jedoch eine andere Beurteilung der Sachlage, die auch jeder volks- und gemeinwirtschaftlichen Prüfung standhält. Ich unterstreiche eigentlich nur einen schon von Herrn Bergassessor Baum ausgesprochenen Gedanken, wenn ich betone, daß, solange eine Gichtgasfackel und eine Kokereigasfackel im Industriebezirk noch brennt, so lange die Ferngasversorgung vom Industriebezirk aus nicht nur ihre volle Daseinsberechtigung hat, sondern volkswirtschaftliche Selbstverständlichkeit ist. Es handelt sich eben darum, durch Kuppelung der Ueberschußenergien der Berg- und Hüttenindustrie für völlige Ausnutzung aller Brennstoffe zu sorgen. Es ist selbstverständlich, daß, wenn die Unterbringung im eigenen Industriebezirk nicht mehr möglich ist, diese Energien in der wertvollsten Form, in der sie anfallen, und das ist in diesem Falle das Kokereigas, fernversandt werden. In dem Augenblick, wo diese eben umrissene Aufgabe gelöst ist, tritt die Gruppengasversorgung in ihre Rechte.

Bei der Betrachtung dieser Frage darf man jedoch nicht vergessen, daß die Gruppengasversorgung infolge des kommunalen Monopols, das durch die wenigen Ferngasleitungen des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes und Thyssen-Netzes niemals ernstlich bedroht gewesen ist, bisher niemals imstande gewesen ist, die der Industrie einen Anreiz zur Abnahme solchen Gases gegeben hat. Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung der kommunalen Gasversorgung ist selbstverständlich eine grundlegende Aenderung des bisherigen kommunalen Werbesystems.

Dr.-Ing. G. Bulle, Düsseldorf: Einige Vorurteile gegen das Ferngas betreffen die Beschaffenheit des Gases. Es wird z. B. gesagt, das Gas darf keinen Schwefel enthalten, weil sonst im Stahlofen bei der Anwendung im Siemens-Martin-Ofen der Stahl Schwefel aufnimmt. Nun ist in der Tat in Amerika auf einem Werk eine Beobachtung nach dieser Richtung hin gemacht worden. Es stellte sich aber heraus, daß der Schwefelgehalt des dort verwendeten Gases über 12 g je m³ betrug, während unsere Werke meistens zwischen 6 und 9 g im m³ Gas zu haben scheinen. In deutschen Werken sind jedenfalls noch nie Schädigungen durch Koksgasschwefel beobachtet worden.

Ein zweiter Einwand ist, das Koksofengas erzeuge erhöhten Abbrand. Nun ist es aber leichter, einen Ofen, der auf Fern- oder Koksgas geht, genau verbrennungstechnisch zu führen als irgendeinen handgefeuerten oder generatorgasgefeuerten Ofen, bei dem

einer Hebelübertragung an sämtlichen Brennern gleichzeitig die Luftöffnung entsprechend eingestellt und umgekehrt. Neuerdings sind solche selbsttätigen Regelungen für Dampfkesselfeuern auch derartig ausgebildet worden, daß bei steigendem Dampfdruck die Gaszufuhr und damit auch die Luft entsprechend abgestellt wird.

Die Anwendung derartiger Brenner für einen nachträglich auf Koksgas umgestellten Stoßofen zeigt Abb. 15, wobei hinzugefügt sei, daß bei diesem Ofen der Rekuperator nicht an den Brenner angeschlossen ist, was aber ohne weiteres möglich sein würde.

Das volkswirtschaftlich Bedeutsame, das in der Ferngasversorgung liegt, werden auf die Dauer weder die Städte noch die Industrie verkennen wollen. Ich bin der Ansicht, daß die Gasversorgung in dem industriell so hoch entwickelten Deutschland einen ähnlichen Aufschwung nehmen wird wie die Elektrizitätsversorgung. Wie Geheimrat Dr. Duisberg im Präsidium des Reichsverbandes der Deutschen Industrie ganz richtig ausgesprochen hat, wird unsere deutsche Industrie auf längere Sicht dem Preiskampf des Auslandes nicht gewachsen sein, wenn ihr die fabrikatorisch bedeutungsvollen Möglichkeiten des Ferngasbezuges vorenthalten bleiben.

Gasbeschaffenheit und Luftzuführung dauernd wechseln. Es ist also wahrscheinlicher, daß hand- oder generatorgasgefeuerte Oefen höheren Abbrand haben. Außerdem ist die Abbrandfeststellung durchaus nicht leicht, so daß Angaben über vermehrten oder veränderten Abbrand mit Vorsicht aufzunehmen sind. Es wäre möglich, daß bei einem koksgasgefeuerten Ofen bei unverhältnismäßig hoher Steigerung der Temperatur der Abbrand steigt. Dann kann man aber einen Vergleich mit einem Ofen, der mit niedriger Temperatur arbeitet, natürlich nicht mehr ziehen. Man muß eben, wenn man vergleichen will, mit gleichen Temperaturverhältnissen arbeiten und wird dann wahrscheinlich bessere Abbrandzahlen erreichen, wie es auch verschiedene Werke bestätigt haben. Die meisten Werke, die auf Koksgas übergegangen sind, haben bisher keine Veränderung des Abbrandes mitgeteilt; sie glauben vielmehr nach der Richtung hin keine Veränderung bemerkt zu haben.

Dann ist noch das Vorurteil vorhanden, daß es unmöglich wäre, Blechöfen mit Koksgas zu befeuern, d. h. im engeren Sinne, offene Herdöfen, die jetzt noch meist ein sehr häßliches, rauchig flammiges Bild darbieten, bei denen also das Blech oder die Platine oder die Stürze in einem Meer von Rauch und Flammen schwimmen. Diese Oefen sind in Deutschland, soweit ich weiß, noch nicht auf Koksgas umgestellt. Wir hören aber von anderen europäischen und vor allem von amerikanischen Werken, daß solche Oefen mit Erfolg umgestellt sind.

Weiter wird behauptet, daß die Luftvorwärmung bei Koksgas fortfalle. Es ist natürlich nicht nötig, mit Luftvorwärmung bei Koksgas zu arbeiten, da man genügend hohe Flammen- und Ofentemperaturen auch ohne Luftvorwärmung erreicht. Man sollte sich aber überlegen, daß im Koksgas ein sehr wertvoller Brennstoff vorliegt, daß also da gerade eine Luftvorwärmung zur Verminderung des Gasverbrauchs empfehlenswert ist. In Betracht kommen in der Hauptsache eiserne Rekuperatoren.

Bei der Erörterung aller einschlägigen Fragen wird vielfach auch auf den notwendigen Druck hingewiesen. Man behauptet, daß es sich empfiehlt, die Feuerungen mit hohem Gasdruck zu betreiben, weil dadurch eine bessere Verbrennung erzielt würde. Die Flamme hat keinen nennenswerten Druck mehr. Der Druck, den auch wir vielfach empfehlen, dient dazu, Gas und Luft bei der Verbrennung in möglichst innige Mischung zu bringen.]

Will man z. B. Gas in ganz dünnen Strahlen in den Ofen bringen, um kurzflammig zu verbrennen, so braucht man Gasdruck zur Ueberwindung der Widerstände im Brenner; ist ganz kurzflammige Verbrennung nicht erforderlich, so benötigt man auch keinen erheblichen Gasdruck. Er ist überall da nötig, wo man die Warmemaschine erstrebt, wo man den Wärmeapparat dem Werkstück anpassen will, also in Schmiede- und Glühöfen aller möglichen Formen. Es ist jedoch nicht notwendig, die Erwärmung mit solchen Druckbrennern vorzunehmen, wo größere Brennräume zur Verfügung stehen, wie bei Tieföfen, Stoßöfen und Siemens-Martin-Öfen, und man das Wärmegut auch im Abgasstrom baden will. Bei solchen Öfen genügen im allgemeinen

Brenner, bei denen mit verhältnismäßig niedrigem Gas- und Luftdruck eine Mischung von Gas und Luft und eine hinreichend kurze Flamme erzielt wird, die mit ihrem Abgas die Vorwärmung des entgegenkommenden Warmgutes vornimmt.

Sehr empfehlenswert ist es, sich beim Uebergang auf Koks- ofengas bei Stoßöfen der Unterbrenner zu bedienen, weil man dadurch das Kanten auf dem Herd ersparen und eine sehr viel gleichmäßigere Erwärmung, vor allem bei dickem Material, erzielen kann. Es ist ein Vorteil des Koks- ofengases, daß bei ihm die Anwendung von Unterbrennern leichter als bei anderen Brennstoffen zu erzielen ist; man sollte sich dieses Vorteils bei Umbauten möglichst bedienen.

Bergassessor Baum: Der Druck wird natürlich nach Lage des abnehmenden Werkes verschieden sein. Für die Südostleitung Siegen—Arnsberg haben wir einen ankommenden Druck von 0,5 at gewährt.

Der Schwefelgehalt wird überall dort, wo wir gereinigtes Gas liefern, 0,25 g m³ betragen; er ist also fast um das 20fache niedriger als der Schwefelgehalt, der von Dr.-Ing. Bulle genannt wurde. Es ist die Frage, ob ein derartig geringer Schwefelgehalt überhaupt für die verarbeitende Industrie und für die Großindustrie von Bedeutung ist.

Dr.-Ing. H. Bansen, Rheinhausen: Wenn man bei dem Betriebe mit Generatorgas Schwierigkeiten erlebt hat, so wird man natürlich Koks- ofengas bevorzugen. Das Koks- ofengas gestattet ganz andere Bauarten der Oefen. Es gestattet, wie schon gesagt worden ist, den Ofen zu einer Warmmaschine zu machen. Aber darüber hinaus müssen wir kaufmännisch rechnen. Es ist von den Vorteilen gesprochen worden, die man namentlich bei den Oefen der Eisenverfeinerung, beim Glühen, Schmieden usw. hat. Man kann für solche Oefen ohne Zweifel ganz wesentlich höhere Preise bezahlen als an anderer Stelle, und zwar deshalb, weil die Güte der Arbeit wesentlich besser ist. Man hat den Ofen besser in der Hand. Die Brennstoffersparnisse sind oft ganz gewaltig. Aber der Gasverbrauch ist bei den verarbeitenden Betrieben, gemessen an dem Verbrauch der großen Siemens-Martin- und Walzwerksbetriebe der Eisenhütten, im allgemeinen gering, so daß sich der Anschluß deshalb nicht lohnen wird. Man wird also zur Verarbeitung sehr großer Gas mengen auf die Verbraucher zurückgreifen müssen, die in nennenswertem, größerem Umfange Brennstoffe brauchen, die aber nicht solche Verbesserungen der Wirkungsgrade erzielen können. Deshalb müssen meiner Ansicht nach die Zechen, wenn sie Wert darauf legen, die großen Hüttenbetriebe als die Grundlage ihrer Gasfernversorgung anzusehen, sich dessen bewußt bleiben, daß das Koks- ofengas für sie, wie Herr Baum eingangs seiner Ausführungen erwähnte, ein Nebenzeugnis ist. Die Zechen müssen darum auch bemüht sein, das Gas wirtschaftlich umzusetzen.

Es ist gesagt worden, die Zechen müßten das Gas so berechnen, daß sie, um es frei zu machen, ihre Oefen auf Schwachgas umsetzen müssen, der Preis dafür betrage 1,8 bis 1,9 Pf. Das ist auch der Preis, den wir im Höchsthalle als tragbar für die Großbetriebe der Hüttenwerke errechnen können. Ich glaube doch, daß der vorsichtige Rechner, der sich seiner Verantwortung bewußt ist, bei der Umstellung an diesem Preise nicht vorübergehen können.

Noch eine andere Schwierigkeit. Es ist davon gesprochen worden, daß man den hohen Druck des Gases für die Brenner zweckmäßig werde ausnutzen müssen. Das wäre an sich erwünscht. Aber Herr Baum hat auch schon von der Schwierigkeit oder Unmöglichkeit gesprochen, den hohen Druck im Gasometer irgendwie unterzubringen. Da komme ich auf eine besondere Schwierigkeit, die Gasometerfrage. Es wird die Neigung bestehen, die Gasometerfrage auf den Abnehmer abzuwälzen. Das ist auch ein schwieriger Punkt in der ganzen Angelegenheit, denn wenn an sich der Verbraucher eine Gewähr für eine gleichmäßige Abnahme übernehmen soll, werden sich allein die Anlagekosten des Gasometers in der Größenordnung von etwa 0,2 Pf. je m³ bewegen.

Ich hoffe, daß meine Ausführungen nicht dazu angetan waren, der außerordentlich zu begrüßenden Entwicklung der Ferngasversorgung hinderlich zu sein. Aber ich glaube, zu diesen Erwägungen fühlt sich jeder Hüttenmann veranlaßt, der sich mit der Frage zu befassen hat, ob er sich des Ferngases bedienen will oder nicht.

Oberingenieur M. Brandt, Düsseldorf: Der Anreiz zu der Verwendung von Kokereigas in der Eisenindustrie liegt naturgemäß in der Preisfrage. Bei den einzelnen Verwendungsstellen für das Ferngas ist von Fall zu Fall zu entscheiden, welcher höchste Preis für die einzelnen Feuerungen angelegt werden kann. Man muß sich aber darüber klar sein, daß sich außer den rein geldlichen Vorteilen eine ganze Reihe von betrieblichen Vorteilen bei der Verwendung von Ferngas ergeben, die geldlich außerordentlich schwer in Rechnung zu stellen sind. Die Vorteile selbst sind von Herrn Baum größtenteils erwähnt worden. Ich möchte vor allen Dingen bei dieser Gelegenheit auf einen Hauptvorteil

hinweisen, der an manchen Stellen besonders bestechend ist. Das ist der saubere Betrieb, der mit Kokereigas bei allen Feuerungsstellen zu erreichen ist. Betrachtet man z. B. die neuzeitlichen kohlenstaubgefeuerten Oefen, so ist von vornherein klar, daß die brennstoffliche Wirtschaftlichkeit dieser Oefen durch Befuerung mit Kokereigas kaum verbessert wird. Die A.-G. für Kohleverwertung wird auch kaum in der Lage sein, das Ferngas so billig anzuliefern, daß geldlich ein Vorteil bei der Umstellung eines Kohlenstaubofens auf Ferngas herauspringt. Ein ganz anderes Bild gewinnen diese Verhältnisse, wenn man die Sauberkeit des Betriebes, welche sich durch Kokereigas erzielen läßt, und die gegebenenfalls damit erzielten Verbesserungen des Materials in Rechnung stellt. Solche Verhältnisse müssen aber immer von Fall zu Fall einer besonderen Prüfung unterzogen werden.

Ein ganz wesentlicher Vorteil der kokereigasgefeuerten Oefen, der von Herrn Baum nicht erwähnt wurde, liegt meines Erachtens darin, daß man bei gasgefeuerten Oefen in der Lage ist, genaue Selbstkosten über das Warmgut aufzumachen und monatlich zu verfolgen. Man ist sogar in der Lage, bei Schmiedeoefen die Warmkosten für das einzelne Werkstück genau und leicht zu erfassen.

Da das Ferngas voraussichtlich mit hohem Druck an den Werkgrenzen ankommt, wird man bestrebt sein, diesen hohen Druck, der ja in dem Verkaufspreis mitbezahlt wird, auch direkt zu verwerten. Es erscheint daher wirtschaftlich, für die Oefen Brenner vorzusehen, welche in der Lage sind, den hohen Druck des Kokereigas wirtschaftlich umzusetzen. Betrachtet man die auf dem Markt befindlichen Brenner (die Bilder, die von Herrn Baum gezeigt wurden, sind wohl größtenteils Oefen, welche mit Brennern der Surface-Combustion Comp. ausgerüstet sind), so geht die Tendenz des Gasbrennerbaues auf Unterteilung hin, d. h. die Oefen werden durch eine große Anzahl kleinerer Brenner auf der wirksamen Herdfläche beheizt, eine Maßnahme, welche eine gute Durchwärmung des Werkgutes sicherstellt.

Dr.-Ing. K. Rummel, Düsseldorf: Wir beabsichtigen, in einem kleinen Zirkel von Wärmeingenieuren das Meßwesen und die Wirtschaftlichkeitsfrage zu behandeln. Ich darf wohl hoffen, daß die in Frage kommenden Herren in diesem kleinen Kreise mitwirken werden.

Oberingenieur H. Bleibtreu, Völklingen, weist an Hand verschiedener Lichtbilder auf die Entwicklung von Kleinoefen zur koksgasgefeuerten Warmmaschine hin. Derartige Warmmaschinen dürften sich ebenso wie in Amerika mit der fließenden Fertigung, vor allem in den Verfeinerungsbetrieben der Eisenindustrie, vorteilhaft verwenden lassen.

Dipl.-Ing. H. Klinar, Willich: Ich möchte darauf hinweisen, daß die Umstellung eines Werkes von der Generator- oder Staubfeuerung auf Ferngas mit Kosten verbunden ist, die man in der Bewertungsrechnung in Ansatz bringen muß.

Dipl.-Ing. Dörken: Hat man beabsichtigt, den Preis des Gases für die Nacht herabzusetzen?

Bergassessor F. Baum: Darüber haben wir noch keine Verhandlungen geführt. Auch für diesen Punkt wird eine vollkommen individuelle Behandlung notwendig sein. Ein regelmäßiger Abnehmer, der Tag und Nacht abnimmt, ist selbstverständlich für uns wichtiger als jemand, der nur acht Stunden oder zweimal acht Stunden arbeitet. Ich könnte mir denken, daß die Preisfrage nicht so sehr in einer Differenzierung zwischen Tag- und Nachtgaspreisen ihre Erledigung finden wird wie in allgemeinen Preisen.

Ingenieur A. Herberholz, Dortmund: Herr Baum wünschte eine Stellungnahme zur Frage der Staurandmessung; gleichzeitig ist die Frage der Druckschwankungen aufgeworfen worden. Wie ist eine Staurandmessung möglich, wenn wir noch gar nicht wissen, in welchen Grenzen sich überhaupt die Druckschwankungen bewegen? Dies müßte also zunächst einmal restlos festgestellt werden. Dann muß festgestellt werden: In welcher Art sollen überhaupt Druck, Temperatur, Feuchtigkeit usw. aus der Messung ausgeschieden werden? Wer nimmt die Messungen vor? Es muß gleichzeitig das spezifische Gewicht ermittelt werden. Das ändert sich wieder stark mit dem Druck, mit dem Barometerstand, mit der Feuchtigkeit. Dieselben Faktoren machen sich auch bei der Bestimmung des Heizwertes bemerkbar. Wir werden ja voraussichtlich dazu kommen, daß wir ein Normalkubikmeter Gas und einen Normalheizwert des trockenen Gases bei 0° und 760 mm QS festlegen. In welcher Art ist da die Verrechnung gedacht?

Dr.-Ing. K. Rummel: Ich sagteschon, daß beabsichtigt ist, in nächster Zeit diese Frage im Kreise der Wärmeingenieure zu erörtern.

Direktor Dr.-Ing. E. J. W. Esser, Duisburg: Wir haben alle Veranlassung, Herrn Baum für die ganz ausgezeichneten Darlegungen, die er uns über das gewaltige Problem der Ferngasversorgung gemacht hat, unseren Dank auszusprechen. Hoffentlich bringt dieses große Unternehmen uns allen die Vorteile, die Herr Baum uns versprochen hat.

Beitrag zur Schwindung von Stahlguß.

Von Friedrich Körber und Georg Schitzkowski in Düsseldorf.

(Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung.)

[Schluß von Seite 135.]

(Untersuchung der Warmrißbildung in Gußstücken an Beispielen aus der Praxis. Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Schwindung von Stahlguß. Bewegungen großer Zahn- und Scheibenräder während der Schwindung.)

B. Untersuchung der Warmrißbildung an Beispielen aus der Praxis.

Die Versuche mit den Flanschstäben haben bei dem Stahl aus dem sauren wie aus dem basischen Ofen übereinstimmend gezeigt, daß der Warmriß durch Behinderung der Schwindung des Stabes durch die Form verursacht wird. Er entsteht bereits unmittelbar nach dem Erstarren des Gusses, nachdem sich der Stab erst um einen geringen Betrag verkürzt hat. Die Temperatur, bei welcher der Riß einsetzt, liegt bei etwa 1300°, sie kann als die

Ein in der Praxis vielfach gebräuchliches Mittel zur Verhütung von Schwindungsrissen ist das Losstoßen oder Freilegen des Gußstückes alsbald nach dem Guß. Man hat also richtig erkannt, daß durch die rechtzeitige Beseitigung von Widerständen gegen die Schwindbewegung des Gußstückes die Gefahr der Rißbildung beseitigt werden kann. In vielen Fällen hat aber das Freilegen des Gußstückes, das von Treueit³⁾ als das sicherste Mittel zur Vermeidung von Schwindrissen bezeichnet wird, nicht zu rißfreien Stücken geführt. Dies hat in der Hauptsache seinen Grund darin, daß man die Zeit vom Guß bis zum Erreichen der kritischen Rißtemperatur (1300°) nicht richtig erfaßt hat.

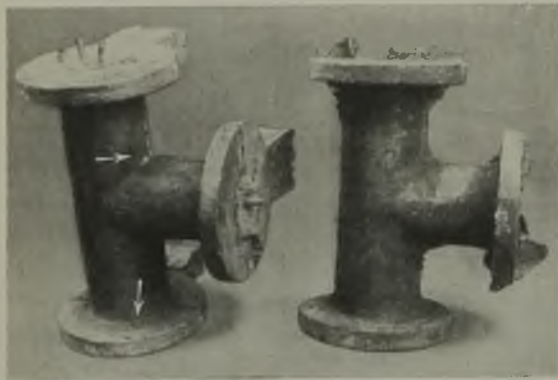
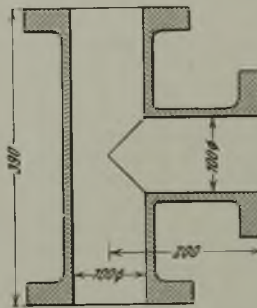


Abbildung 10. T-Stück, in fester und nachgiebiger Form gegossen aus saurem Stahl folgender Zusammensetzung:

% C	% Si	% Mn	% P	% S
0,40	0,27	0,41	0,087	0,083



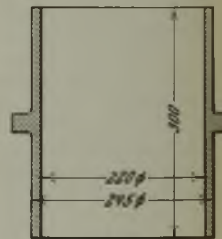
In Zahlentafel 6 ist der bei den Versuchen mit Flanschstäben verschiedener Stärke aus basischem und saurem Stahlguß beobachtete Zeitraum vom Guß bis zur Abkühlung auf 1300° angegeben; in Abb. 13 sind diese Ergebnisse in Abhängigkeit von der Stabstärke aufgezeichnet. Beim dünnsten Stab mit 20 mm ϕ ist bereits in 1 min nach dem Guß die Temperatur von 1300° erreicht. Mit wachsendem Stabdurchmesser nimmt diese Zeit schnell zu; sie erstreckt sich für den 100-mm-Rundstab über einen Zeitraum von 8 min. Es ist daraus zu entnehmen, daß man für dünnwandige Stücke eine nur recht kurze Zeit zur Verfügung hat,

kritische Rißtemperatur angesehen werden. Die aus den aufgenommenen Schwindungskurven gewonnene Feststellung, daß der Zustand der Form für die Rißbildung verantwortlich zu machen ist, wurde an einer Reihe von Gußstücken, wie sie im laufenden Betrieb der beiden Stahlgießereien hergestellt werden, bestätigt. Es wurden zunächst die in Abb. 10, 11 und 12 wiedergegebenen einfachen Gußstücke gewählt. Es wurde für jedes Gußstück eine Form angefertigt, die dessen Schwindung gegenüber nachgeben konnte, und gleichzeitig eine solche, die der Schwindungsbewegung Widerstand entgegengesetzte. Beide Gußstücke wurden aus derselben Pflanze gegossen. Die chemische Zusammensetzung der Schmelzungen und die Stahlart sind bei den Abbildungen vermerkt. In allen Fällen war trotz des zum Teil recht hohen Gehaltes an Phosphor und Schwefel das Gußstück aus der nachgiebigen Form rißfrei, während das Parallelstück aus der festen Form an den durch Pfeile angedeuteten Stellen Warmrisse zeigte.



Abbildung 11. Zylinder, in fester und nachgiebiger Form gegossen aus saurem Stahl folgender Zusammensetzung:

% C	% Si	% Mn	% P	% S
0,45	0,28	0,86	0,12	0,072



um die Warmrißbildung durch Freimachen des Gußstückes unmittelbar nach dem Guß zu verhüten.

Es ist vielfach recht schwierig, die Zeit vom Guß bis zur kritischen Rißtemperatur genau festzulegen, da sie von einer großen Zahl von Umständen abhängig ist. Von wesentlichem Einfluß ist zunächst die Gießtemperatur. Je höher dieselbe liegt, um so mehr Wärme wird vom Stahl an die Form abgegeben, bevor die Erstarrung beginnt, und um so langsamer erfolgt darauf die Abkühlung; die kritische Rißtemperatur wird zu einem späteren Zeitpunkt

Zahlentafel 6. Zeitdauer vom Guß bis zum Erreichen der Temperatur von 1300° für Stäbe mit verschiedenen Durchmessern.

Stabdurchmesser mm	Zeit in min		Gießtemperatur in °C	
	Stahlguß		Stahlguß	
	sauer	basisch	sauer	basisch
20	1	1	1470	1480
30	3	2	1500	1460
40	5	5	1480	1500
50	6	6	1470	1480
100	—	8	—	1510

erreicht als bei dem gleichen Gußstück, das bei tiefer Temperatur gegossen wird. Für die Abkühlungsgeschwindigkeit des Gußstückes sind ferner die Temperatur der Form vor dem Guß sowie die Wärmeleitfähigkeit des Formsandes von großem Einfluß.

Zum Erreichen gleicher Schwindgeschwindigkeit in einem Gußstück sind bei der Konstruktion möglichst einheitliche



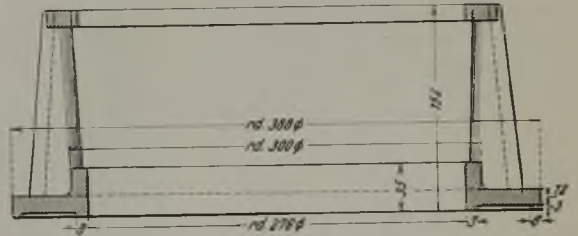
Abbildung 12. Zahnring, in fester und nachgiebiger Form gegossen aus basischem Stahl folgender Zusammensetzung:
0,33 % C, 0,23 % Si, 0,72 % Mn, 0,075 % P, 0,050 % S.

Wandstärken anzustreben. Oertliche Massenanhäufungen, die außerdem zur Lunkerbildung führen können, sind zu vermeiden. Bei wechselnden Wandstärken ist auch zur Verhinderung der Kerbwirkung durch gute Abrundung (Hohlkehlen) für allmähliche Uebergänge der dünneren in dickere Querschnitte zu sorgen. In den meisten Gießereien werden auch zur Verhütung von Warmrissen dort, wo Querschnitte verschiedener Stärke zusammenstoßen, z. B. bei Flanschrohren am Uebergang vom Flansch zum Rohr, Reißrippen oder Federn gesetzt. Man führt durch diese Rippen an den gefährlichen Querschnitten rasche Wärmeentziehung herbei, einmal, um die den Beanspruchungen beim Schwinden ausgesetzte feste Kruste zu verstärken, und zum andern, um diese Stellen schneller unter die kritische Rißtemperatur herunterzubringen.

Es soll nun an einigen Beispielen gezeigt werden, daß diese Mittel, wenn sie sinngemäß angewandt werden, zu rißfreien Stücken führen. Zunächst wurde der einfache Hohlzylinder, dessen Abmessungen aus Abb. 14 zu ersehen sind, zweimal in Masse geformt, getrocknet und aus der gleichen Schmelzung gegossen. Abb. 15 und 16 geben die Abgüsse wieder; der Zylinder Abb. 15 wurde am unteren Rand einmal angeschnitten, der Kern (Drehkern), der mit Asche und trockenem Sand lose angefüllt war, wurde 2 min nach dem Guß entfernt. Der Abguß erwies sich als vollkommen rißfrei. Bei dem zweiten Zylinder dagegen wurde der Kern, der mit angefeuchtetem Sand ausgefüllt war, nach dem Gießen nicht entfernt; die Schwindung des

Gußstückes wurde also durch den widerstandsfähigen Kern behindert. Es bildeten sich, wie aus Abb. 16 ersichtlich, starke Risse, die an einigen Stellen eine Breite von etwa 7 bis 8 mm hatten.

Dieser Zylinder wurde in verschiedener Höhe des Mantels angeschnitten, um festzustellen, ob ein Einfluß des Anschnittes und der Entfernung des Eingusses von dem Gußstück auf die Rißbildung vorhanden ist. Der Abstand der Angüsse vom Gußstück wurde von unten nach oben größer gehalten. In vielen Fällen, vorwiegend bei dünnwandigen Stücken, hat man Risse an den Angußstellen beobachtet. Naturgemäß bleibt der Stahl wegen der hier befindlichen Materialanhäufung und infolge der Anwärmung der Form durch den einströmenden Stahl am längsten warm; die anderen Teile des Gußstückes zeigen bereits starke Schwindung, während die dem Einguß benachbarten Teile sich noch im kritischen Rißgebiet befinden. Große dünnwandige Stücke wird man daher vorteilhaft an mehreren Stellen anschnitten, um sie möglichst schnell zu füllen und annähernd gleiche Schwindgeschwindigkeiten innerhalb des Gußstückes zu schaffen. Aus Abb. 16 ist zu ersehen, daß das Gußstück an den drei unteren Eingüssen eingerissen ist. Die Wirkung der oberen Anschnitte wurde abgeschwächt, weil das Stück hauptsächlich durch die unteren Anschnitte gefüllt worden ist. Eine Beeinflussung der Rißbildung durch die Entfernung der Anschnittstelle vom Einguß konnte daher



im vorliegenden Falle nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Wie außerordentlich schwierig die rißfreie Herstellung von großen dünnwandigen Gußstücken sein kann, soll an dem in Abb. 17 wiedergegebenen Krümmer für eine 460-mm-Rohrleitung gezeigt werden. Der Krümmer hatte eine Baulänge von etwa 3 m, die Wandstärke des Rohres betrug 25 mm, die der Flansche 40 mm. An der Biegung des Rohres befand sich eine Wulst von 42 mm Stärke und etwa 60 mm Breite. Am Uebergang zu dieser verstärkten Stelle ist die Gefahr der Rißbildung besonders groß. Um ihr zu begegnen, wurden die in Abb. 17 eingezeichneten sechs Rippen angebracht, deren Abmessungen angegeben sind. An den Uebergängen zu den Flanschen wurden ebenfalls Rippen gesetzt. Der locker gehaltene Kern hatte nur eine dünne, äußere Masseschicht, der innere Teil wurde mit Koksasche ausgefüllt. Die Lagen des Angusses und der Steigetrichter sind aus Abb. 17 ersichtlich. Das Gußstück wurde nach dem Guß freigemacht; wie aber später festgestellt wurde, geschah das Losstoßen nicht rechtzeitig. Die kritische Rißtemperatur war überschritten, als mit dem Freilegen begonnen wurde. Die Rippen an der Wulst blieben auf die Rißbildung an dieser Stelle ohne Einfluß. Trotz der nachgiebigen Form und des locker gehaltenen Kernes sind am ersten Abguß, der in basischem Stahl mit 0,21 % C, 0,47 % Si, 0,62 % Mn, 0,032 % P und 0,035 % S geschah, nicht nur an der Wulst, sondern auch in Höhe des Flansches der Abzweigung in der Rohrwandung die in Abb. 18

eingezeichneten Warmrisse entstanden. Bei einem erneuten Abguß des Krümmers, der bezüglich der Form und Kernbeschaffenheit dem ersten entsprach und zu dem ebenfalls basischer Stahl mit 0,35 % C, 0,42 % Si, 0,82 % Mn, 0,045 % P und 0,039 % S verwandt wurde, wurden die Vorbereitungen so getroffen, daß das Gußstück in kürzester Zeit nach dem Gießen freigelegt werden konnte. Infolge des rechtzeitigen Fortfalles der hemmenden Einflüsse der Form auf die Schwindbewegung des Gußstückes wurden zwar die zuletzt genannten breiten Risse vollständig vermieden, nicht dagegen die durch die starke Materialanhäufung in der Wulst bedingten.

Das in Abb. 19 im Schnitt dargestellte Gehäuse mit einer Hauptwandstärke von 18 mm zeigte besonders große Neigung zum Reißen; es wurde daher bei einer Reihe von Abgüssen die Ursache der Ribbildung verfolgt und durch geeignete Maßnahmen abgestellt. Die Gießweise des Stückes ist aus Abb. 19 ersichtlich. Form und Kerne wurden zunächst aus Schamotte­masse hergestellt. Da sich die ersten Kerne bereits bei der Prüfung vor dem Guß als zu fest erwiesen, wurden sie durch solche aus Rosenthaler Sand mit einer Beimischung von Schamotte­masse ersetzt. Der nun erfolgte Abguß ist in Abb. 20 wiedergegeben; er war an den durch Pfeile bezeichneten Stellen gerissen. Für den nächsten Guß wurden die Kerne weniger stark mit Eisen verbaut und dadurch ihre Widerstandsfähigkeit noch weiter herabgesetzt. Die äußere Kernwand wurde sehr dünn gehalten und das Innere mit Koksasche gefüllt. Auch dieser Abguß

Abbildung 15.

Zylinder aus basischem Stahl folgender Zusammensetzung:

- 0,22 % C,
- 0,42 % Si,
- 0,66 % Mn,
- 0,056 % P,
- 0,056 % S.

(Kern locker, nach dem Guß losgestoßen.)



(siehe Abb. 19) zum zylindrischen Teil des Gehäuses. Dieser äußere Vorsprung des Stückes konnte infolge zu großer Festigkeit der Form der Schwindbewegung nicht folgen. Nachdem für die Form ebenfalls nachgiebige Schamotte­masse sowie ein magerer Füllsand gewählt wurde,

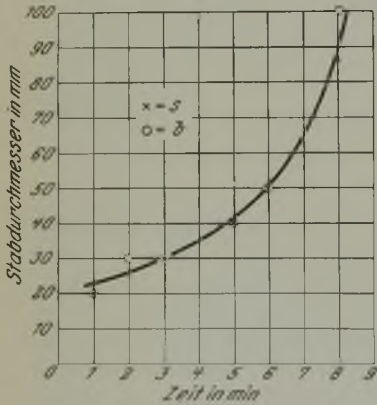


Abbildung 13. Zeitdauer vom Guß bis zum Erreichen der Temperatur von 1300° für Stäbe mit verschiedenen Durchmessern (saurer und basischer Stahlguß).

zeigte noch Risse, sie waren aber erheblich kleiner geworden. Der Hauptriß befand sich an dem Uebergang des kastenförmigen Ansatzes k

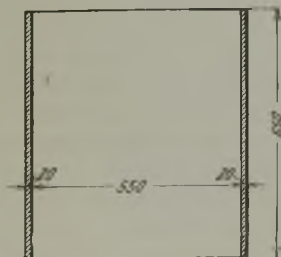


Abbildung 14. Zylinder (Schnitt).

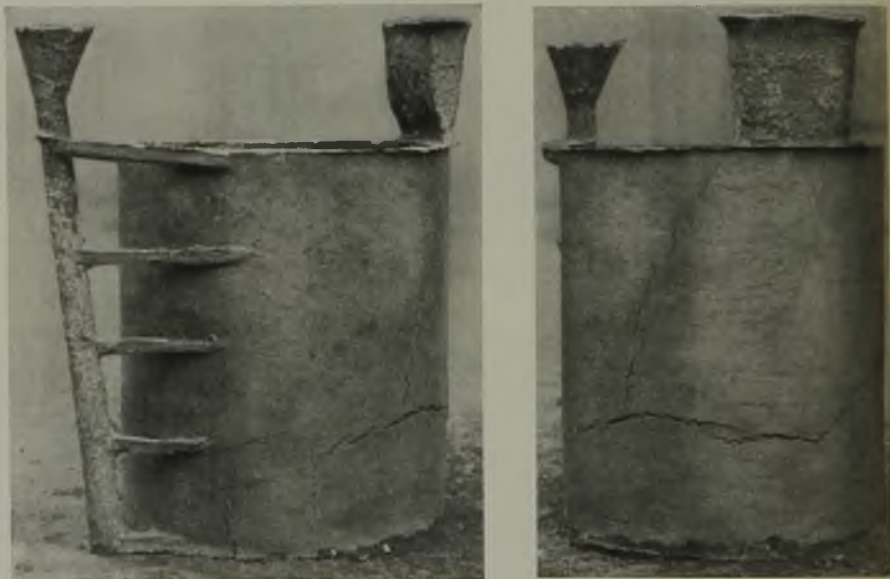


Abbildung 16. Vorder- und Rückseite eines Zylinders aus demselben Stahl wie bei Abb. 15. (Kern fest, nach dem Guß nicht losgestoßen.)

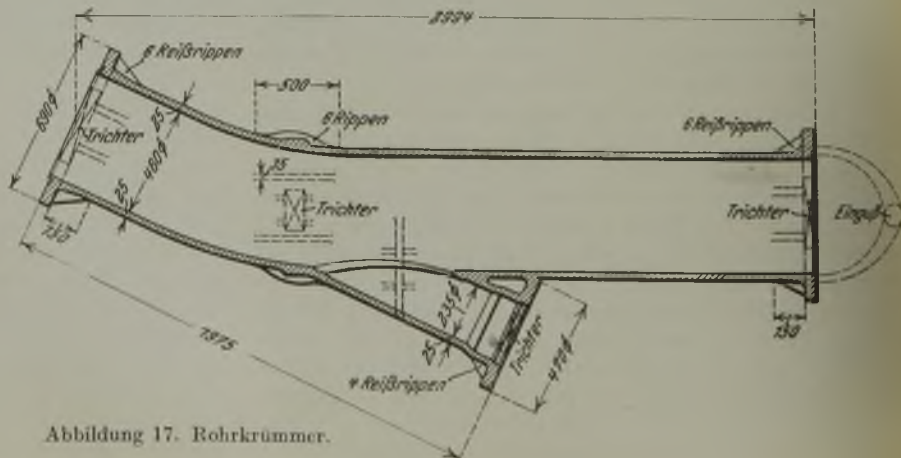


Abbildung 17. Rohrkrümmer.

die ein schnelles Losstoßen ermöglichten, waren die weiteren Abgüsse rißfrei.

Bei dem in Abb. 21 dargestellten Gußstück zeigten sich trotz eines recht lockeren Kernes am unteren Rande des zylindrischen Teiles drei Risse von 5 bis 7 mm Stärke und 100 mm Tiefe. Als deren Ursache konnte beim Putzen des Stückes festgestellt werden, daß der zum Ver-

Erzielung gleicher Schwindgeschwindigkeiten in allen Teilen des Gußstückes, sachgemäßes Setzen von Rippen an kritischen Querschnitten, richtiges Anbringen des Angusses sowie rechtzeitiges Freilegen des Gußstückes zu den wichtigsten Voraussetzungen für die Herstellung rißfreier Gußstücke zu zählen sind. Bei einem gerissenen Gußstück kann nicht ohne weiteres gesagt werden, daß z. B. die Rißbildung allein auf das Nichtsetzen von Rippen zurückzuführen ist. Man muß allen Einzelheiten von der Herstellung der Form bis zum Guß gründlich nachgehen; dann wird ohne Schwierigkeit die wirkliche Ursache des Reißens gefunden werden. In vielen Fällen können hohe Ausschuffziffern, kostspielige Schweiß- und Nacharbeiten gerissener Gußstücke vermieden werden, wenn bei schwierigen Stücken allen Umständen, die zu Warmrissen führen können, bereits vor dem Guß die genügende Aufmerksamkeit geschenkt wird.

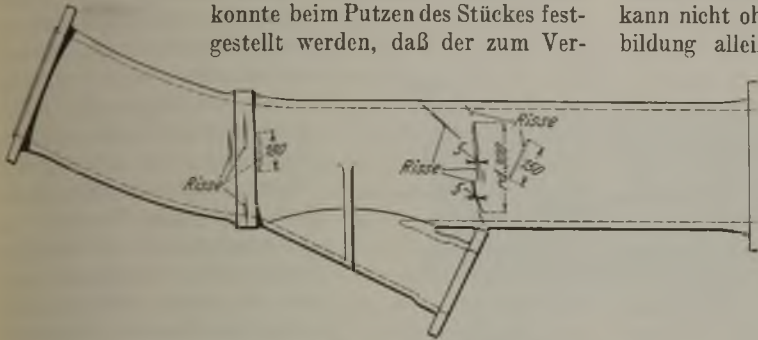


Abbildung 18. Rohrkrümmer mit Rissen nach dem Guß.

bauen des Kernes erforderliche Eisenring nicht in die Kernmarke eingelegt war, sondern so hoch gelegen hatte, daß er die Schwindung des unteren Teiles des Zylinders stark hinderte.

Aus diesen Versuchen an Beispielen aus dem praktischen Gießereibetrieb, deren Zahl sich beliebig vermehren ließe, geht mit aller Deutlichkeit hervor, daß nachgiebige Formen und Kerne, möglichst einheitliche Wandstärken zur

C. Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Schwindung von Stahlguß.

Bei Stahlguß muß mit einem Schwindmaß von etwa 2% gerechnet werden. Aus den beschriebenen Versuchen geht hervor, daß bei Gußstücken ein Schwind- oder Warmriß fast unmittelbar nach der Erstarrung auftritt, also zu einem Zeitpunkt, in dem die Abkühlung und gleichzeitig die Schwindung am schnellsten verläuft. Man könnte die Gefahr der Rißbildung stark herabmindern, wenn es gelingen würde, das absolute Maß der Schwindung des Stahles durch geeignete Wahl seiner che-

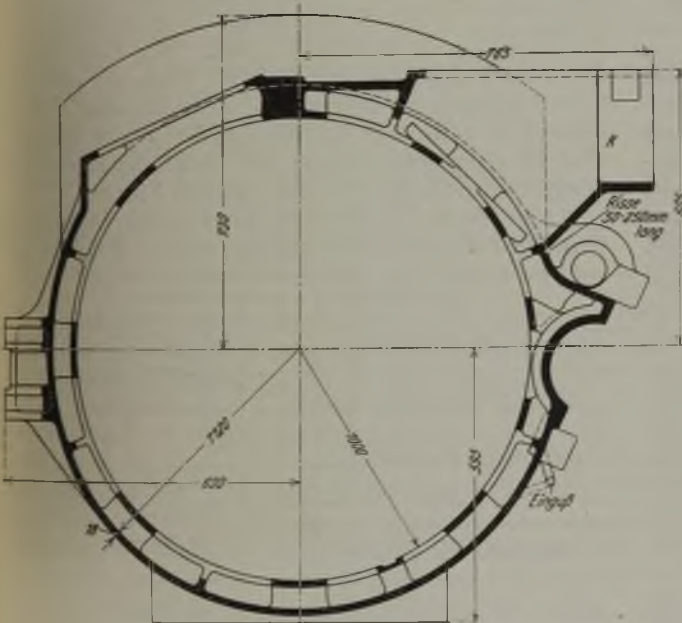


Abbildung 19. Gehäuse (Schnitt).

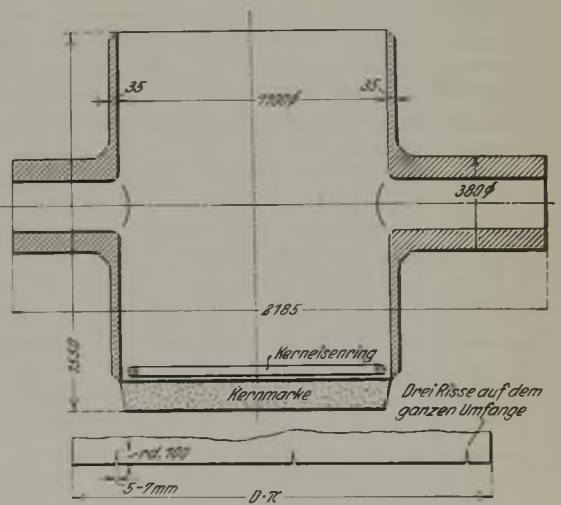


Abbildung 21.

Gußstück mit Rissen (basischer Stahl).



Abbildung 20. Gehäuse mit Rissen (basischer Stahl).

mischen Zusammensetzung zu verringern. Eine solche Maßnahme erfordert die Kenntnis des Einflusses der einzelnen Legierungselemente Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel auf die Schwindung des reinen Eisens, wie sie in den nachstehend angeführten Grenzen für normalen Stahlguß in Frage kommen:

C	Si	Mn	P	S
%	%	%	%	%
≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1,0	≤ 0,1	≤ 0,1

Wie Wüst und Schitzkowski²⁾ feststellten, erniedrigt der Kohlenstoff die Schwindung des reinen Eisens,

und zwar um 0,03 % je 0,1 % C; Mangan erhöht die Schwindung um 0,006 % je 0,1 % Mn. Aehnlich wie Mangan wirkt Silizium; es steigert die Schwindung um 0,011 % je 0,1 % Si. Durch Phosphor und Schwefel wird die Schwindung erniedrigt, und zwar um 0,031 % je 0,1 % P und um 0,034 % je 0,1 % S. Durch Erhöhung der Gehalte an Kohlenstoff,

flüssiger Mutterlauge vorhanden sind. Sobald sich eine genügend starke Kruste gebildet hat, so daß Zugkräfte durch diese übertragen werden können, wird ein Bruch an solchen Stellen eintreten müssen, an denen zwischen den bereits ausgeschiedenen Kristallen noch kleine Reste flüssiger Mutterlauge vorhanden sind, da diese ja keine Zugbeanspruchungen aufzunehmen vermag. Phosphor und Schwefel, die besonders stark zum Seigern neigen, erniedrigen die Erstarrungstemperatur der restlichen Mutterlauge bis auf rd. 950°. Während der Schwindung innerhalb des großen Bereiches vom Erstarrungspunkt bis zu dieser eutektischen Temperatur sind also in einem phosphor- bzw. schwefelreichen Stahl durch flüssige Mutterlauge geschwächte Stellen vorhanden, die bei ungleichmäßiger oder behinderter Schwindung Anlaß zur Warmrißbildung geben können.

Besondere Beachtung bei der Erstarrung von Gußstücken verdient der Schwefel, da er, im festen Eisen nahezu unlöslich, ein Eutektikum Eisen-Eisensulfid mit einem Schmelzpunkt von 985° bildet. Bei Gußstücken

mit höherem Schwefelgehalt wird die Menge der erst bei dieser Temperatur erstarrenden schwefelreichen Restschmelze zwischen den Kristallen größer; um so leichter wird bei einer Beanspruchung des Gußstückes in diesem Temperaturbereich ein Warmriß eintreten können.

Anders liegen die Erstarrungsverhältnisse bei einem Gußstück mit hohem Schwefelgehalt, wenn zu dem System

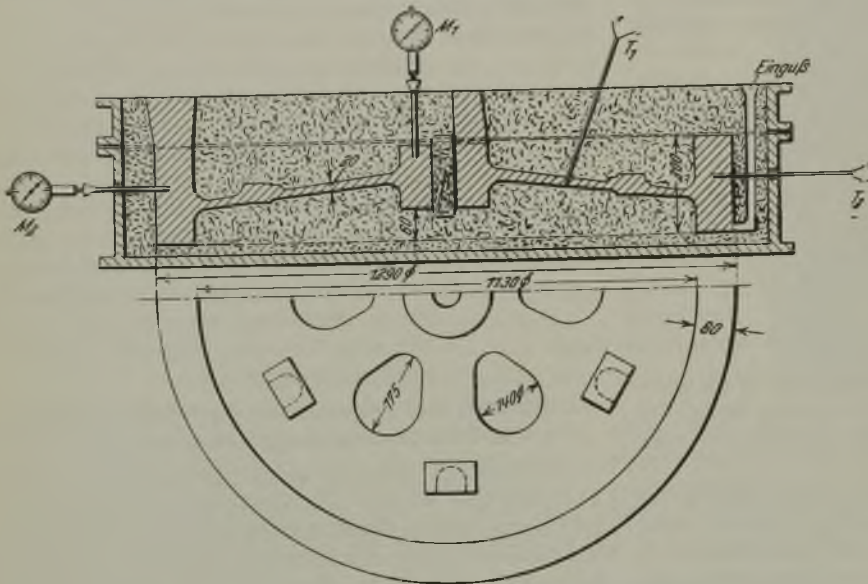


Abbildung 22. Versuchsanordnung zur Messung der Bewegung von Kranz und Nabe einer Riemenscheibe während der Schwindung.

Phosphor und Schwefel wäre hiernach eine Verminderung der Schwindung wohl denkbar, doch können die dadurch erreichbaren Vorteile nur unwesentlich sein, solange die Gehalte an diesen Elementen das normale Maß nicht überschreiten. Gerade Phosphor und Schwefel sind aber im Stahl unerwünscht, weil sie die Warmrißbildung stark begünstigen und die Eigenschaften des Stahles beeinträchtigen.

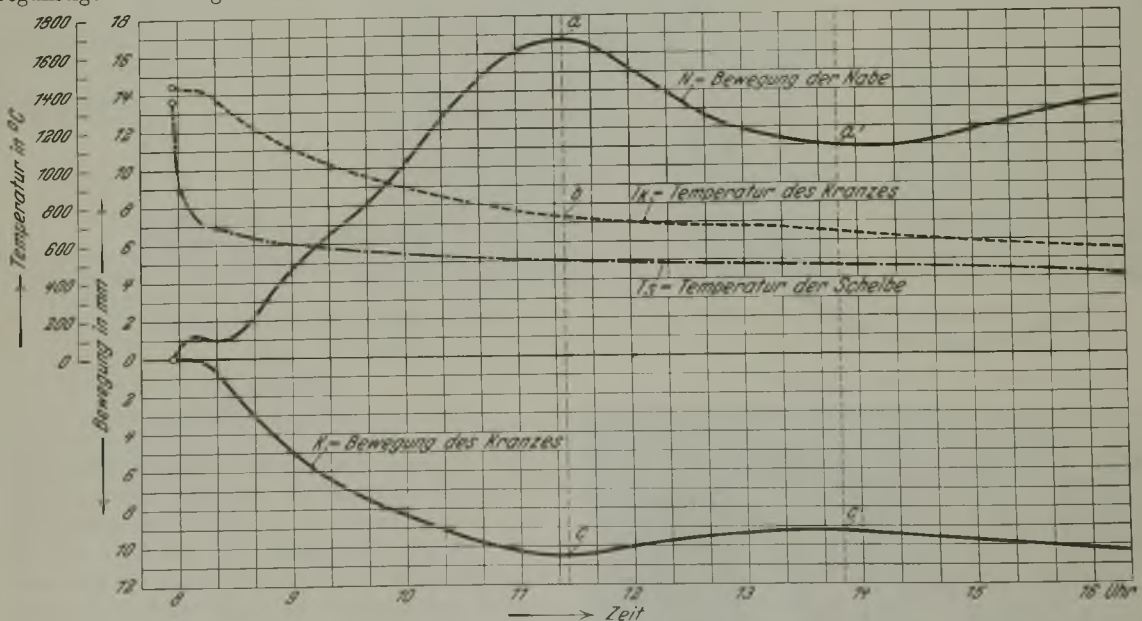


Abbildung 23. Bewegung der Nabe und des Kranzes sowie Temperaturverlauf des Kranzes und der Scheibe einer Riemenscheibe (Abb. 22) vom Beginn der Erstarrung bis zur Abkühlung auf etwa 400°.

Aus den Versuchen mit den Flanschstäben ergibt sich, daß die Bildung von Warmrisen in einem Temperaturgebiet eintritt, in dem an der Temperaturmeßstelle die Erstarrung gerade beendet ist, wenn also an einzelnen Stellen des Gußstücks zwischen den Kristallen noch Reste von

Eisen-Eisensulfid noch Mangan hinzutritt. Mangan besitzt eine größere Affinität zu Schwefel als Eisen, so daß sich Mangansulfid bildet. Die Erstarrungsbedingungen können noch nicht als völlig geklärt gelten. Der Schmelzpunkt von Mangansulfid liegt sehr hoch, bei etwa 1620°. Die Bindung

des Schwefels an Mangan ist vom Mangangehalt abhängig; ist dieser genügend hoch, so bindet er die Hauptmenge des Schwefels als Mangansulfid. Nach J. O. Arnold und G. R. Bolsover⁸⁾ soll bei einem Schwefelgehalt von 0,28 % und einem Mangangehalt von 1,01 % bereits die Gesamtmenge des Sulfids als Mangansulfid, richtiger wohl als Mangansulfid-Eisensulfid-Mischkristall vorhanden sein. Bei Stahlguß kommen Schwefelgehalte in dieser Höhe nicht in Frage. Der Mangangehalt liegt aber meist so hoch, daß der Schwefel vorwiegend an Mangan gebunden sein wird. Es hat den Anschein, daß das Mangansulfid bzw. der Mischkristall bei einer höheren Temperatur, etwa gleichzeitig mit den primär ausgeschiedenen Eisenmischkristallen oder gar noch früher, zur Erstarrung kommt. Dabei scheint eine durch das Vorhandensein von Kohlenstoff begünstigte Entmischung der Schmelze unter Abtrennung hochschmelzender sulfidreicher Teile in Tropfen- oder Schlierenform vorzuliegen. Die Lockerung des Zusammenhanges der Kristalle durch ein noch bei tiefen Temperaturen flüssiges Eutektikum ist dann nicht zu befürchten, so daß die Gefahr der Entstehung von Warmrissen in diesem Falle weniger groß ist.

Diese Auffassung wird durch die Beobachtungen von Treuheit⁹⁾ bestätigt. Er stellte fest, daß bei einem weichen Stahlguß mit folgender Analyse:

C	Si	Mn	P und S
%	%	%	%
0,1	0,05—0,2	0,1—0,3	in normalen Grenzen

die Neigung zur Ribbildung besonders groß war. Steigerte er aber den Mangangehalt auf 0,6 bis 0,8 %, so zeigte sich eine größere Widerstandsfähigkeit im kritischen Ribgebiet. Aus dieser Betrachtung ist zu entnehmen, daß dem Schwefel bei Anwesenheit ausreichender Mengen von Mangan nicht die Schuld für das Reißen von Stahlguß zuzuschreiben ist, vielmehr bleibt in allererster Linie zur Verhinderung des Warmrisses der Weg frei, dafür zu sorgen, daß das Gußstück im kritischen Temperaturgebiet frei schwinden kann.

D. Bewegungen großer Zahn- und Scheibenräder während der Schwindung.

Nachdem die beschriebenen Versuche die große Bedeutung hatten erkennen lassen, die den Bewegungen des Gußstückes während der Erstarrung und Abkühlung in der Form hinsichtlich der in demselben entstehenden Gußspannungen bzw. Warmrisse zukommt, schien es wünschenswert, an geeigneten Stücken großer Abmessungen diese Bewegungen vom Guß bis zur völligen Erhaltung eingehend messend zu verfolgen. Als hierfür besonders geeignete Formstücke wurden große Radkörper ausgewählt.

Bei der Herstellung von Radkörpern und Zahnrädern mit großem Durchmesser hat man beobachtet, daß infolge der ungleichmäßigen Schwindung von Kranz und Armen Verzerrungen des Kranzes auftreten. Der Kranz wird unrund, und zwar gibt Krieger⁹⁾ an, daß der Kranzdurchmesser, zwischen den Armen gemessen, immer kleiner ist als der Durchmesser, der über den Armen gemessen wird; Malzacher¹⁰⁾ hat die entgegengesetzte Beobachtung gemacht.

An verschiedenen Radkörpern mit 5, 6 und 8 Armen und Durchmessern von mehreren Metern wurden Unterschiede zwischen den erwähnten Kranzdurchmessern bis zu 13 mm festgestellt, und zwar wurde der Kranzdurchmesser zwischen den Armen stets kleiner gefunden. Bei diesen Beispielen handelte es sich um Räder, bei denen der Querschnitt des Kranzes stärker war als derjenige der Arme.

Verfolgt man für diese Verhältnisse die Bewegung des Kranzes und der Arme vom Beginn der Erstarrung bis zur Abkühlung auf Raumtemperatur, so wird es erklärlich, daß der Kranzdurchmesser am Uebergang des Armes zum Kranz größer sein wird als der Durchmesser zwischen den Armen. Die dünnen Arme haben in verhältnismäßig kurzer Zeit nach dem Guß infolge der großen Abkühlungsgeschwindigkeit den größten Teil der Schwindung zurückgelegt, während der Kranz in seiner Schwindung stark zurückgeblieben ist. Ein Hereinziehen des Kranzes durch die sich verkürzenden Arme, wie es vielfach angenommen wird, ist ausgeschlossen, da sich der Stahl an der Uebergangsstelle des Kranzes zum Arm noch in einem Temperaturgebiet befindet, in dem er sich leicht plastisch verformen kann, oder in dem sich Warmrisse bilden werden. Auf die hohen hier auftretenden Spannungen hat Krieger¹¹⁾ hingewiesen. Bei weiterer Abkühlung wird der Kranz in seiner Schwindung durch die Arme, die nun innerhalb des Rades einen starren Widerstand bilden, gehindert. Er wird sich in der Weise verzerren, daß der Bogen zwischen je zwei Armen sich abflacht und der Sehne nähert. Ist bei Rädern der Querschnitt und damit die Schwindigkeit des Kranzes und der Arme gleich, so wird eine Verzerrung im umgekehrten Sinne bei nachgiebiger Form auch nicht eintreten; der Kranz wird in dem Maße, wie die Schwindung der Arme fortschreitet, den Bewegungen derselben folgen, ohne nennenswerte Formänderungen zu erfahren. Bei Rädern mit starken Armen und schwachem Kranz kann die umgekehrte Verzerrung des Kranzes eintreten, auch wenn die Form locker ist. Ist aber die Form unnachgiebig, wird der Kranz durch die Arme, deren Schwindung gegen den schwächeren Kranz erheblich verzögert ist, eingezogen werden, wie es von Malzacher beschrieben worden ist.

Die Größe der Verzerrung ist abhängig von dem Abstand zweier benachbarter Arme am Kranzumfang. Diese Sehne wird mit steigendem Kranzdurchmesser größer und kann bei gleichbleibendem Durchmesser durch Vermehrung der Armzahl verkleinert werden. In vielen Fällen erfordert das Verziehen des Kranzes, insbesondere bei Zahnrädern mit gegossenen Zähnen, kostspielige Nacharbeiten an den Zähnen. Bei Rädern mit großem Durchmesser hat man daher zur Verminderung der Verzerrungsgefahr die Armzahl vergrößert. Ein weiteres erfolgreiches Mittel zur Herabminderung der geschilderten Gefahren stellt die Sprengung der starken Radnaben dar. Die Lage der Trichter (Aufgüsse) auf dem Kranz, die entweder zwischen den Armen oder auf den Uebergang vom Kranz zum Arm gesetzt werden, ist bei Rädern mit stärkerem Kranz auf diese Erscheinung ohne Einfluß, wie die Prüfung an einer Reihe von Beispielen ergeben hat. Wird an Stelle der Arme eine volle oder ausgesparte Scheibe gewählt, so hat man eine Verzerrung des Kranzes nicht mehr zu befürchten. Der Widerstand der Scheibe gegen die Schwindung des Kranzes ist dann in allen Teilen gleichmäßig. Räder mit eben ausgebildeter Scheibe haben jedoch den großen Nachteil, durch die Aufnahme der Schwindungs- und, wie der folgende Versuch zeigt, der Umwandlungsspannungen sehr leicht zu Bruch zu gehen. Durch die kegelförmige Ausbildung der Scheibe nach dem System Oeking ist es gelungen, auch diesen Uebelstand zu beseitigen.

Die Bewegungsvorgänge einer solchen Radscheibe, wie sie in Abb. 22 wiedergegeben ist, wurde im einzelnen verfolgt. Die Stärke des Kranzes betrug 80 mm, die der Scheibe

⁸⁾ J. Iron Steel Inst. 89 (1914) S. 396; vgl. St. u. E. 34 (1914) S. 972/3.

⁹⁾ St. u. E. 38 (1918) S. 416.

¹⁰⁾ Gieß.-Zg. 22 (1925) S. 653/7.

¹¹⁾ St. u. E. 38 (1918) S. 415.

20 mm. An dieser Riemenscheibe wurden die Bewegungen des Kranzes und der Nabe vom Guß bis zur Abkühlung auf etwa 400° verfolgt. Gleichzeitig wurden die Abkühlungskurven der Scheibe und des Kranzes aufgenommen. Aus Abb. 22 ist die Versuchsanordnung zu ersehen. Zur Messung der Naben- und Kranzbewegung dienten Zeißsche Meßuhren M 1 und M 2, die an dem Formkasten starr befestigt wurden und Bewegungen von $\frac{1}{100}$ mm festzustellen gestatteten. Die Uebertragung der Bewegungen erfolgte durch am Ende angestauchte 10-mm-Rundstäbe, die 25 mm in die Form hineinragten und eingegossen wurden. Um das Ergebnis nicht durch Umwandlungsbewegungen dieser Uebertragungsstäbe zu beeinflussen, wurden die eingegossenen Stäbe aus 25prozentigem Nickelstahl gewählt. Die Lage der Thermolemente T 1 und T 2 aus Platin-Platinrhodium zur Messung der Temperatur des Kranzes und der Scheibe ist aus Abb. 22 ersichtlich. Auf den Kranz wurden drei Trichter gesetzt, die Nabe erhielt wegen der vorzunehmenden Messung nur einen halben Trichter. Der Einguß wurde am Kranz tangential angebracht. Unmittelbar nach dem Guß wurde der Oberkasten entspannt und der Sand an der Nabe gelockert, damit sie ungehindert jeder Bewegung folgen konnte. Die Ablesungen erfolgten alle 5 sek.

In Abb. 23 sind der Temperaturverlauf des Kranzes und der Scheibe sowie die Bewegungen der Nabe und des Kranzes in Abhängigkeit von der Zeit zeichnerisch dargestellt. Die Bewegungskurve N der Nabe steigt nach einem anfänglich schwachen Auf- und Niedergang allmählich vom Nullpunkt bis zum Punkte a im Verlauf von 3 st 28 min an. Die Nabe hat sich um 16,80 mm aus ihrer Ausgangsstellung nach oben verschoben. Diese Bewegung fällt zeitlich mit der vorperlitischen Schwindung des Kranzes zusammen, wie durch das Abfallen der Kurve K vom Nullpunkt bis c angezeigt wird. In dieser Zeit ist die Temperaturkurve T_K analog der Bewegungskurve K allmählich abgefallen bis auf etwa 750° beim Punkte b. Die hier erfolgende Umwandlung bedingt eine Wiederausdehnung des Kranzes, die in dem Ansteigen der Kurve K von c bis c' zum Ausdruck kommt. Diese Erweiterung des Kranzes hat ein Herabziehen der Nabe zur Folge; die Bewegungskurve N der Nabe fällt daher von a bis a' um 5,4 mm ab. Die Umwandlung im Kranz erstreckt sich über einen Zeitraum von 2 st 25 min. Bei weiterer Abkühlung zieht sich der Kranz wieder zusammen, die Kurve K fällt wieder langsam vom Punkte c' ab bis zur Abkühlung auf Raumtemperatur. Die Nabe wird wieder gehoben, was durch ein langsames Ansteigen der Kurve N über den Punkt a' hinaus angezeigt wird. Die Temperaturkurve T_S der Scheibe fällt unmittelbar nach dem Guß bis etwa 700° steil ab. Hier tritt infolge der Umwandlung in der Scheibe eine vorübergehende Verzögerung der Abkühlung ein. Die Umwandlung der Scheibe, die auf Grund der großen Abkühlungsgeschwindigkeit sich in einem Zeitraume von nur etwa 10 min vollzieht, kommt in dem anfänglich kurzen Anstieg und Abfall der Bewegungskurve N der Nabe deutlich zur Auswirkung.

Die durch diese Versuche gemachten Feststellungen beweisen klar, daß man bei der Abkühlung von Gußstücken nicht allein mit den reinen Schwindvorgängen zu rechnen hat, sondern auch den Volumenänderungen besondere Aufmerksamkeit schenken muß, die durch die Umwandlung des Stahles bedingt sind. Sie verdienen um so mehr Beachtung, als sie sich je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit

des Stückes über größere Zeiträume erstrecken können. Im Gebiet der Umwandlung nimmt die Festigkeit des Stahlgusses, wie aus den Versuchen von Dupuy⁷⁾ (siehe Abb. 5) hervorgeht, stark zu. Es ist daher anzunehmen, daß sich in dieser Zone bereits die ersten und größten Spannungen im Gußstück einstellen. Bei der untersuchten Riemenscheibe werden die Umwandlungsspannungen des Kranzes durch die Bewegung der kegelförmig ausgebildeten Scheibe ausgeglichen.

In Abb. 24 ist der Schnitt eines Zahnrades mit fertig gegossenen Zähnen von 3640 mm ϕ dargestellt, das ursprünglich mit 8 Armen ausgeführt werden sollte. Zur Vermeidung der Verzerrungen des Zahnkranzes wurde dasselbe nach dem System Oeking umkonstruiert; an Stelle der Arme wurde die ausgesparte, doppelkegelförmig ausgebildete Scheibe gesetzt. Bei diesem Zahnrad waren

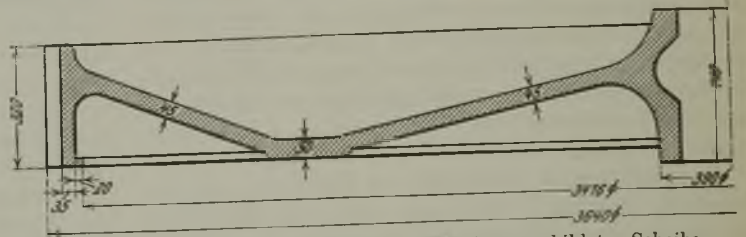


Abbildung 24. Zahnrad mit doppelkegelförmig ausgebildeter Scheibe.

keine Nacharbeiten an den Zähnen erforderlich; der Zahnkranz hatte sich beim Guß nicht verzogen.

Zusammenfassung.

Für sauren und basischen Stahlguß wurde der Schwindungsverlauf vom Beginn der Erstarrung bis zur Abkühlung auf Raumtemperatur an einfachen und an Flanschstäben verfolgt. Die Versuche, welche in unnachgiebigen Formen ausgeführt wurden, zeigten bei saurem wie auch basischem Stahl bei der Untersuchung der Gußstücke Warmrisse. Die Bildung der Risse erfolgte bereits unmittelbar nach der Erstarrung bei hoher Temperatur, bei etwa 1300°.

Die mit Flanschstäben von 30 mm ϕ ausgeführten Versuche, bei denen die Schwindung des Stahles zu verschiedenen Zeitpunkten nach der Erstarrung gehemmt wurde, ergaben lediglich eine Aenderung der vorperlitischen Schwindung, während die nachperlitische Schwindung unverändert etwa 1 % betrug.

An einer Reihe von Gußstücken aus saurem und basischem Stahl wurde gezeigt, daß sich bei behinderter Schwindung, verursacht durch zu große Festigkeit von Form oder Kern, Warmrisse bilden. Zur Vermeidung der Ribildung wurden Mittel und Wege angegeben.

Der Einfluß der für Stahlguß in Frage kommenden Legierungselemente Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel auf die Schwindung des reinen Eisens wurde erörtert und auf die Steigerung der Gefahr der Ribildung durch hohen Gehalt an Schwefel und Phosphor hingewiesen.

Die Bewegungen in Radkörpern mit großen Durchmessern bei nachgiebiger Form während der Schwindung sowie die hierbei auftretenden Verzerrungen wurden erörtert und die günstige Wirkung einer kegelförmig ausgebildeten Radscheibe (nach Oeking) zwecks völliger Vermeidung der Verzerrungen und auftretenden gefährlichen Spannungen besprochen; an einer solchen Riemenscheibe wurden die Bewegungen der Nabe und des Kranzes während der Schwindung vom Beginn der Erstarrung bis zur Abkühlung auf etwa 400° verfolgt.

Reichswirtschaftsministerium und Eisenpreise.

Von Direktor Dr.-Ing. E. h. Ernst Poensgen in Düsseldorf.

Der Reichswirtschaftsminister hat mit seiner vor kurzem bekanntgegebenen Eisenpreisverordnung¹⁾ einen ganz ungewöhnlichen und eigenartigen Weg beschritten. Gestützt auf den § 4 Abs. 1 Ziffer 3 der Kartellverordnung glaubt der Minister, in der Eisenpreiserhöhung eine Gefährdung der Gesamtwirtschaft oder des Gemeinwohls sehen zu können. Es ist bereits von den Erzeugerkartellen zum Ausdruck gebracht worden, daß die Eisen schaffende Industrie in diesem Vorgehen und der Art der Begründung eine schwere Schädigung ihres Ansehens in der Öffentlichkeit erblicken muß. Erschwerend kommt hinzu, daß der Eisenindustrie, da der Minister sich ausdrücklich auf den § 4 Abs. 1 Ziffer 3 der Kartellverordnung beruft, nicht einmal die Möglichkeit gegeben ist, eine unparteiische Instanz anzurufen, dort begründete Gegeneinwände vorzutragen und eine Klarlegung der Verhältnisse herbeizuführen. So sind wir gezwungen, in aller Öffentlichkeit erneut den Sachverhalt darzulegen²⁾.

Es ist bekannt, daß die Eisenindustrie sich bereits im vergangenen Frühjahr nach der damaligen Lohnerhöhung mit dem Gedanken trug, eine entsprechende Erhöhung der Eisenpreise vorzunehmen. Wir haben damals von uns aus den Reichswirtschaftsminister auf die Notwendigkeit der Preiserhöhung hingewiesen, worauf dieser das bekannte Gutachten der Herren von der Porten und Susat erbat. Obwohl sich dieses Gutachten auf den besten Monat stützt, den die Eisenindustrie seit Kriegsende gehabt hat, kommt es dennoch zu dem Schluß, daß die Ertragnisse der Hüttenwerke, die seitdem von Monat zu Monat zurückgehen, schon im März 1927 nur knapp ausreichten zur Deckung der erforderlichen Abschreibungen und zu einer halbwegs angemessenen Verzinsung der angelegten Kapitalien. Die Eisenindustrie hat damals, auf die Vorstellungen der amtlichen Stellen und auf die Wünsche der Verbraucher Rücksicht nehmend, von einer Eisenpreiserhöhung Abstand genommen in der zuversichtlichen Erwartung, daß es nunmehr endlich gelingen werde, weitere Belastungen der Selbstkosten auf dem Sozial- und Lohnkonto zu verhüten.

Diese auch von amtlicher Stelle genährten Hoffnungen wurden völlig enttäuscht. Zunächst wurde für den Bergbau eine Lohnerhöhung festgesetzt. Das bedeutete naturgemäß eine wesentliche Verteuerung der Selbstkosten der Kohle, die zum Schaden des Bergbaues, soweit die Kohle zum Verkauf gelangte, durch eine Preiserhöhung nicht ausgeglichen werden konnte, und die sich weiterhin für den Selbstverbrauch der Hüttenindustrie in einer wesentlichen Verteuerung des Kohleneinsatzes auswirkte. Im April folgte das Arbeitszeitnotgesetz; im Juli erließ der Reichsarbeitsminister die bekannte Walzwerksverordnung; der Schiedsspruch im August brachte eine weitere Verkürzung der Arbeitszeit und der jüngste Schiedsspruch erneute starke Belastungen. Insgesamt gesehen wurden somit für die Eisenindustrie im letzten Jahre Selbstkostenverteuerungen in einem ganz ungewöhnlichen Ausmaß staatlicherseits dekretiert. Unser Verzicht auf die sachlich notwendige Eisenpreiserhöhung im vergangenen März hat somit keine Früchte getragen und der Aufbürdung immer größerer sozialer Lasten keinen Einhalt geboten. Trotzdem sind die deutschen Inlandseisenpreise auch im ganzen Jahre 1927 nicht erhöht

worden, während beispielsweise im gleichen Jahre der Index für industrielle Fertigwaren um 14 Punkte auf 155,6 und der amtliche Lebenshaltungsindex um 7 Punkte auf 151 stieg. Und wenn der Reichswirtschaftsminister auf der 47. Vollversammlung des Deutschen Industrie- und Handelstages im Juni vergangenen Jahres der Hoffnung Ausdruck gab, daß „im gegenwärtigen Augenblick“ eine Eisenpreiserhöhung vermieden werden könne, so geht aus der Fassung seiner Worte wohl unzweifelhaft hervor, wie sehr er selbst damals mit der Notwendigkeit einer Eisenpreiserhöhung bei einer weiteren Steigerung der Selbstkosten rechnete.

Während der Lohn- und Arbeitszeitverhandlungen im Dezember erging dann eine amtliche Anfrage an die Eisenindustrie, ob sie von einer Preiserhöhung Abstand nehmen werde, wenn eine allgemeine Lohnerhöhung nicht erfolge. Wir erklärten hierauf, es sei unser dringendster Wunsch, die bisherige Preispolitik beizubehalten; wir seien bereit, die Belastungen der Arbeitszeitverordnung mit den Milderungen, die der Reichsarbeitsminister in Aussicht gestellt habe, auf uns zu nehmen, wenn hierbei ein Lohnausgleich nicht oder nur in geringem Umfange erfolge, eine allgemeine Lohnerhöhung jedoch vermieden werde. Obwohl die Eisenindustrie in ihren Hauptartikeln bekanntlich mit nicht ausreichenden Erlösen arbeitete, glaubte sie, unter der oben näher umschriebenen *clausula rebus sic stantibus* die Beibehaltung des bisherigen allgemeinen Preisstandes in Aussicht stellen zu können. Wir hätten in einem solchen Schiedsspruch ein ungeheures Aktivum für die ganze Lohnpolitik der kommenden Jahre gesehen, weil damit endlich in dem festgesetzten Hinaufschrauben der Löhne, die durchweg seit längerer Zeit teils den Friedensreallohn erreicht, teils ihn weit überschritten haben, ein Stillstand eingetreten wäre. Leider hat jedoch dieser Schiedsspruch unsere Erwartungen in keiner Weise erfüllt; es wurde nicht nur eine allgemeine Lohnerhöhung in praktischem Ausmaß von 4 % festgesetzt, die eine völlig neue Sachlage schuf, sondern überdies ging der Schiedsspruch und vor allem auch seine spätere Auslegung durch die zuständigen Behörden weit über das hinaus, was in den Vorverhandlungen zum Ausdruck gebracht worden war. Wir haben damals bei unserer Antwort auf die erwähnte amtliche Anfrage allerdings keinen Zweifel darüber gelassen, daß es sich selbst bei einem Ausbleiben einer allgemeinen Lohnerhöhung nicht vermeiden lassen werde, den Aufpreis für Siemens-Martin-Güte zu erhöhen und eine Korrektur in der Relation der süddeutschen und norddeutschen Verkaufspreise herbeizuführen. Außerdem hat die Eisenindustrie einen mäßigen Lohnausgleich für die neue Arbeitszeitverkürzung nur unter der Voraussetzung, die vom Minister bejaht wurde, zugestanden, daß die Sonntagsnachtschicht und die für sie erforderlichen Vorbereitungsarbeiten, welche heute von den Gewerkschaften in Mitteldeutschland bekämpft werden, zugelassen würden.

Unser Entschluß zur Eisenpreiserhöhung muß mithin als zwanglaufiges Ergebnis dieser Entwicklung betrachtet und gewertet werden. Daß dabei das Ausmaß der Preiserhöhung durchaus mäßig gewesen ist, wird ernstlich nicht bestritten. Dieses geringe Ausmaß der Preiserhöhung, das man zunächst sogar lediglich als eine „Demonstration“ bezeichnet hat, muß um so mehr anerkannt werden, als nicht nur seit nahezu drei Jahren von jeder Preiserhöhung durch die Verbände Abstand genommen war, sondern auch die

¹⁾ Vgl. Seite 189 dieses Heftes.

²⁾ Vgl. Nr. 71 b der Köln. Zg. vom 5. Februar 1928.

neuen Verbandspreise im Durchschnitt nur unwesentlich über denen des Jahres 1925 liegen. So sind z. B. die Preise für Grobbleche nur um 1 *M* höher als 1925 und die des Halbzeugs sogar 5 *M* niedriger als die Preise, die vor der Bildung des Halbzeugverbandes 1925 im freien Markt bezahlt worden sind. Kann man unter diesen Umständen wirklich von einem „Preisdiktat“ oder „überhöhten Verbandspreisen“ sprechen? Auch der ständig erhobene Vorwurf, daß der Unterschied zwischen den inländischen Verbandspreisen und dem sogenannten Weltmarktpreis gerade bei uns besonders hoch sei, ist unzutreffend und wird durch die tatsächlich vorhandenen Spannen wichtiger anderer Eisenexportländer entkräftet. Beispielsweise betrug etwa Anfang dieses Jahres die Differenz zwischen dem Weltmarktpreis fob Antwerpen für Stabeisen und dem englischen Inlandspreis 62,50 *M*, dem polnischen 54,03 *M*, dem österreichischen 88,50 *M*, dem tschechischen 82,74 *M* und dem amerikanischen 103,85 *M*. Demgegenüber betrug die Differenz zwischen Inlands- und Weltmarktpreis in Deutschland nur rd. 40 *M*, wobei im übrigen noch nicht berücksichtigt ist, daß die Spanne für die meisten der genannten Länder, wie Oesterreich, Amerika usw., durch die größere Vorfracht für die fob-Auslandssendungen tatsächlich noch größer ist. Da neuerdings der Weltmarktpreis nicht unerheblich angezogen hat, ist heute die Spanne zwischen Weltmarktpreis fob Antwerpen und Inlandspreis geringer als vor der Eisenpreiserhöhung. Deutschland hat, das wird oft übersehen, die niedrigsten Eisenpreise aller Eisenländer mit Goldwährung.

Es wird ferner der Vorwurf erhoben, die deutsche Eisenindustrie besitze auf dem Inlandsmarkt ein Monopol. Weder die Abmachungen, die einzelne Verbände mit dem deutschen Großhandel getroffen haben, noch die mit den internationalen Verträgen zusammenhängenden Kontingentsabkommen mit Luxemburg und Frankreich können verhindern, daß ausländisches Eisen aus fast allen europäischen Eisenländern auf den deutschen Markt gelangt; hiergegen besteht kein Kartellschutz. Außerdem erfassen die Verkaufsverbände nicht die Gesamtheit der deutschen Erzeugung. Allein bei der Rohstahlgemeinschaft werden nicht unerhebliche Mengen der Gesamtproduktion von den Verbänden nicht erfaßt. Neben den in den Syndikaten vereinigten Werken gibt es auch eine Reihe von Hütten, die gleichartige Erzeugnisse auf den Markt bringen und in völlig freier Konkurrenz absetzen. Von einer Monopolstellung der Eisenindustrie kann also im Ernst überhaupt nicht gesprochen werden.

Trotz dieser Sachlage hat der Reichswirtschaftsminister, dem diese Verhältnisse im einzelnen genau bekannt sind, mit seiner Anordnung vom 26. Januar die Eisenindustrie unter staatliche Aufsicht gestellt, unter dem schwerwiegenden Vorwurf, daß durch die Preiserhöhung das Gemeinwohl oder die Gesamtwirtschaft gefährdet sei.

Jahre hindurch hat die Eisenindustrie ihre Preise auf einem sehr niedrigen Stande stabil gehalten, auch in denjenigen Zeiten, in denen die Auswirkungen des englischen Bergarbeiterstreiks eine preisliche Ausnutzung der Konjunktur durchaus gerechtfertigt hätten. Jahre hindurch sind durch staatliche Maßnahmen in immer steigendem Umfange die Selbstkosten der Werke erhöht worden. Wie

will der Minister die Gefährdung des Gemeinwohls oder der Gesamtwirtschaft durch die Eisenpreiserhöhung begründen? Die Eisen verarbeitende Industrie selbst hat in durchaus ruhiger Form zu der Eisenpreiserhöhung Stellung genommen und für die schwierige Lage der Eisen schaffenden Industrie in größerem Ausmaß Verständnis gezeigt. Das Vorgehen des Ministers erscheint um so unbegreiflicher, als der einzig wichtige Streitpunkt mit der verarbeitenden Industrie, die Preisstellung für Süddeutschland, bekanntlich einer besonderen Kommission im Einvernehmen mit der Avi zur Erledigung überwiesen worden ist. Man darf die Frage aufwerfen, weshalb diese Verhandlungen und die vom Ministerium selbst eingeleiteten Besprechungen nicht abgewartet wurden? So ist es verständlich, daß in weiten Wirtschaftskreisen starke Verbitterung über dieses Zurückgleiten in Formen der Zwangswirtschaft herrscht.

Der Eisenindustrie, die wie kaum ein anderer Erwerbszweig durch den verlorenen Krieg große Schäden erlitten hat, werden Opfer über Opfer auferlegt, ohne daß sie auch nur im entferntesten gewürdigt und entgolten werden. Künstlich werden die natürlichen und technischen Grundlagen ihrer Rentabilität zerstört. In manchen Kreisen legt man unserer Industrie deshalb nahe, noch weitere Teile ihrer Betriebe und notfalls ganze Werke zu schließen und den verbleibenden Rest der deutschen Eisen- und Stahlerzeugung auf die Werke zusammenzulegen, welche die billigsten Selbstkosten haben. Wer diese eigenartige Wirtschaftspolitik empfiehlt, der sieht nicht oder will nicht sehen, daß man damit die eigene Sozialpolitik im Grunde ad absurdum führt, indem man durch sozialpolitische Maßnahmen große und wichtige Teile der deutschen Industrie zum Vorteile des Auslandes einfach verschwinden läßt. Tatsächlich sind im übrigen die Unterschiede der Selbstkosten bei den einzelnen Werken nicht so erheblich, daß sich durch noch weitere Einschränkungen eine Verringerung der durchschnittlichen Selbstkosten erreichen ließe; manche Erzeugnisse, wie z. B. Stabeisen, würden sogar in Deutschland ganz aufgegeben werden müssen, da selbst die besten deutschen Stabeisenwerke hierin mit Verlust arbeiten. Außerdem würde, abgesehen davon, daß mit den Betriebsstillegungen der Hüttenwerke natürlich auch eine wesentliche Einschränkung des Kohlenbergbaues verbunden sein würde, letzten Endes die ganze deutsche Eisen verbrauchende Industrie zu ihrem eigenen Schaden wie zum Schaden unserer Handelsbilanz ganz wesentlich vom Ausland abhängig werden, welches die wegfallenden deutschen Mengen nur zu gesteigerten Kosten nach Deutschland liefern könnte.

Die Aufgaben, vor welche die deutsche Wirtschaft, insbesondere auch die deutsche Eisenindustrie, sich in diesen Jahren des Wiederaufbaues gestellt sieht, sind so groß und so schwer zu lösen, daß es des einmütigen Zusammenarbeitens aller beteiligten Kreise bedarf, um ihrer Herr zu werden. Es wäre zu begrüßen, wenn auch die amtlichen Stellen ihre Aufgabe in der Förderung dieser von uns erstrebten gemeinsamen Wiederaufbauarbeit erblicken würden, statt eine schwer um ihren Bestand kämpfende Industrie mit einem sachlich nicht begründeten Werturteil anzugreifen und sie in eine wirtschaftlich nicht haltbare Zwangslage zu versetzen.

Umschau.

Neuerungen auf dem Gebiete der Hoehofen-Ausrüstungen.

Nachstehend sei über verschiedene Neuerungen berichtet, die der Berichterstatter gelegentlich einer Studienreise auf amerikanischen Hüttenwerken kennenlernte.

Besondere Beachtung wird in Hochöfnerkreisen eine ununterbrochen arbeitende doppelläufige Stichloch-Stopfmaschine finden (Abb. 1). Die Vorrichtung, die einige Jahre alt ist und sich bereits auf den meisten amerikani-

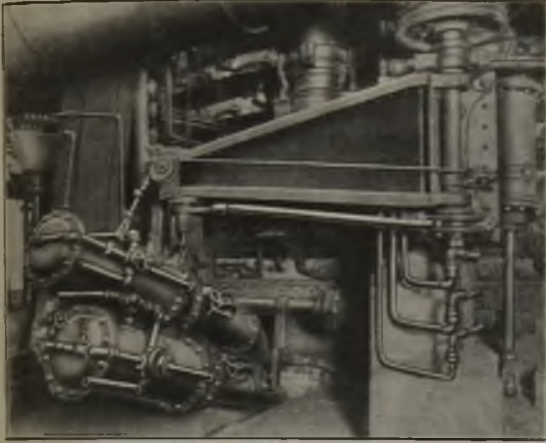


Abbildung 1. Doppelläufige Stichloch-Stopfmaschine mit Schwenkvorrichtung nach dem Schließen des Stichloches.

schen Hüttenwerken gut eingebürgert hat, besteht, wie aus der Abbildung ersichtlich, aus zwei übereinander gesetzten Einzelmaschinen, die in geschickter Weise miteinander verbunden arbeiten: Geht der Kolben der unteren Maschine zurück, so drückt der Kolben der oberen Maschine vor. Das gefährliche Eindringen von Eisen und Schlacke in die Maschine wird durch den gleichbleibenden Druck vermieden, die Verbrennungsgefahr für den das Stichloch schließenden Schmelzer besteht nicht mehr. Die Bedienung der Maschine erfolgt durch getrennte Drucksysteme, deren Steuerzylinder mehrere Meter vom Stichloch entfernt in der Ofenhalle seitlich angebracht sind. Vermittels der einzelnen Zylinder wird die Maschine geschwenkt, in die richtige Stellung gehoben und die Steuerung der beiden Stopfmaschinen bewirkt.

Das Vor- und Rückwärtsschwingen der Maschine wird durch eine Vorrichtung selbstgehend beeinflusst. Die Maschine hebt sich an einem gewissen Punkt selbsttätig, und zwar stets in dem Winkel, in welchem sie angesetzt ist, so daß es nicht vorkommen kann, daß man beim Ansetzen der Maschine unnötig hin und her probiert. Sollte es zu irgendeiner Zeit erforderlich sein, mehr Stopfmasse zuzuführen, als in den beiden Läufen vorhanden ist, so wird die weiterhin benötigte Masse in den oberen Lauf eingeführt, wobei der untere Kolben in Vorderlage ist, so daß der Druck auf dem Stichloch liegt und das Nachfüllen mit größter Sicherheit durchgeführt werden kann.

Das Stillsetzen des Hoehofens bei Beendigung des Abstiches wird auf geringstmögliche Zeit vermindert, meist genügt langsame Blasen. Bei halbgedrosseltem Wind wurden z. B. in 1 min 4 Schubkarren Stopfmasse in das Stichloch gedrückt. Mehrere amerikanische Hoehofenleiter versicherten, daß die Maschine sich allein durch Verminderung der Stillstände beim Schließen des Stichloches in etwa 9 Monaten bezahlt mache.

Der Erfinder dieser Sicherheits-Stichlochstopfmaschine, Edgar F. Brosius, Pittsburgh, hat ferner eine Schlackenloch-Schließvorrichtung erfunden, deren Arbeitsweise aus Abb. 2 ersichtlich ist. Ein doppelt wirkender Dampf- oder Luftzylinder löst die gleitende Bewegung einer Stoßstange aus, die am Ende mit einem gußeisernen Stopfen versehen ist. Die Stoßstange wird durch eine Sicherheits-Sperrklinke in untätiger Lage gehalten, so daß sie nicht herunterfallen kann, wenn sie oberhalb des Schlackenloches liegt.

Eine Stichloch-Bohrmaschine (Abb. 3) von Benjamin E. Mullen, Columbia (Ohio), gestattet ein leichtes und sicheres Öffnen des Stichloches. Da die Maschine immer in der gleichen Stellung im Boden fest verankert wird, so ist die Beibehaltung desselben Stichloches unter dem gleichen Winkel gewährleistet. Die Maschine besteht aus dem Rahmen mit der Führung und einem Luftzylinder, der den Bohrer hin und her bewegt. Zylinder und Bohrer werden durch einen umsteuerbaren Motor angetrieben. Eine selbsttätige Verschlussvorrichtung arbeitet zusammen mit dem Antrieb des Motors und schließt den sich hin und her bewegendem Zylinder an die Führung.

Die Handhabung ist sehr einfach: Ist alles zum Abstich fertig, so wird die Maschine mittels Kran an die Vorderseite des Ofens gebracht, der Maschinist läßt die Maschine nach unten senken und kann von seinem Standort aus die Halter durch ein dreigängiges Luftventil schließen. Dann gibt der Maschinist die Luftzufuhr frei, und die Maschine beginnt zu bohren. Zur Regelung des Antriebs entsprechend den verschiedenen Hartegraden an

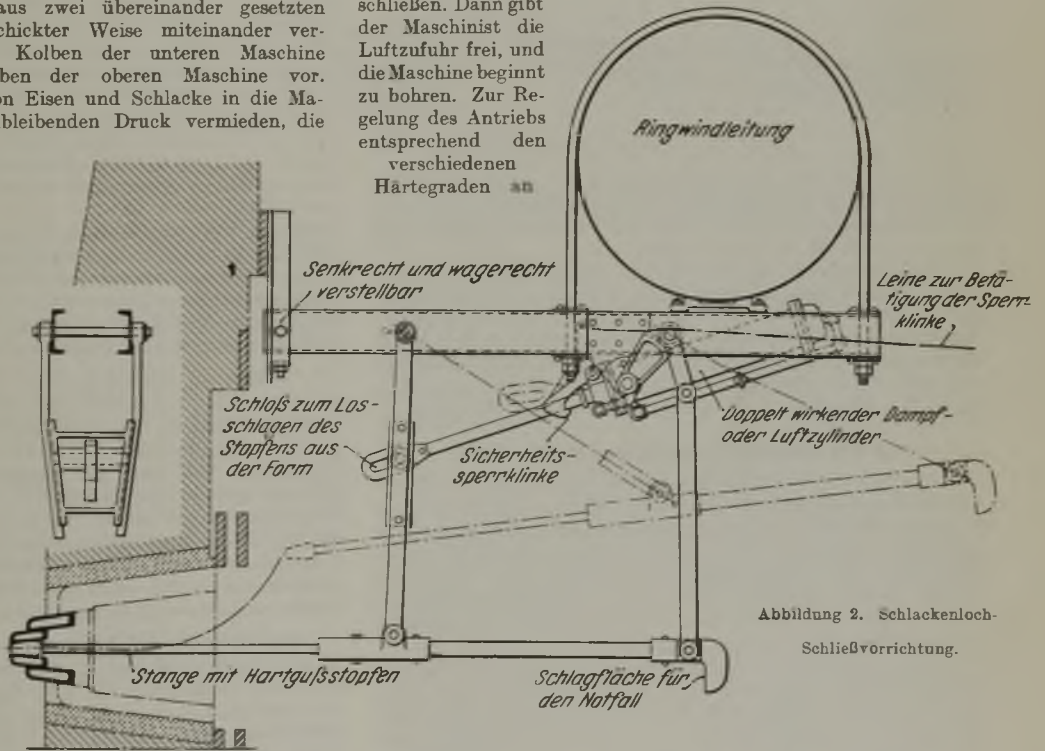


Abbildung 2. Schlackenloch-Schließvorrichtung.

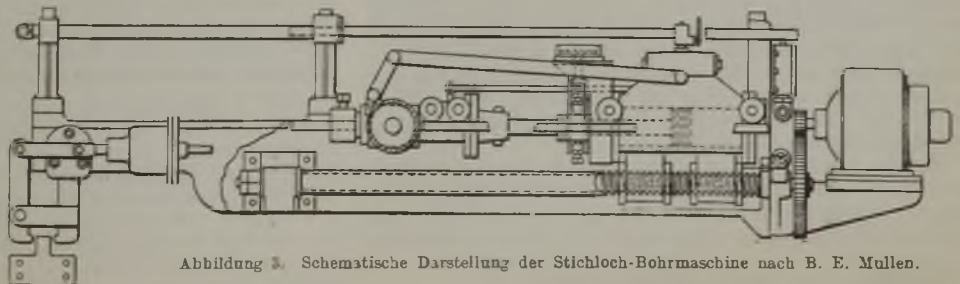


Abbildung 3. Schematische Darstellung der Stichloch-Bohrmaschine nach B. E. Mullen.

verschiedenen Stellen des Stichloches ist eine Skala an der Maschine angebracht, von welcher man zu jeder Zeit den benötigten Antrieb ablesen kann. Ist das Eisen erreicht, dann lost der Maschinist den Verschluss vom Behälter aus und schaltet den Motor um; dann wird die Maschine in horizontale Lage gebracht, Luft strömt durch den kleinen Zylinder ein, und der Kran bringt die Maschine an den für sie vorgesehenen Platz. Die Maschine ist

sehr schwer und gerade nicht einfach in der Konstruktion. Eine Ersparnis an Leuten wird damit nicht erreicht.

Von neueren amerikanischen Blasformen sind die Beaton-Form (Abb. 4) und die Doppelform von Haven (Abb. 5) zu nennen. Beide Formen tragen den Namen ihrer

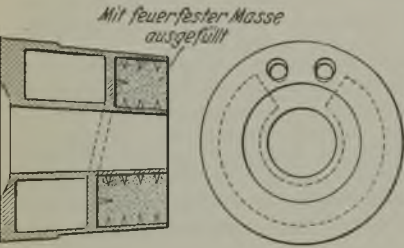


Abbildung 4. Beaton-Form.

Erfinder. Die Beaton-Form, aus der Not geboren, soll sich bei schlechten Koksverhältnissen glänzend bewahren. Sie hat einen unterteilten Rüssel, dessen vorderer Teil mit einer feuerbeständigen Masse ausgefüllt ist, die zu 60 % aus Karborund besteht, der Rest ist Magnesit und Chromerz. Bei einem Formengewicht von 65 kg beträgt der Preisunterschied gegenüber einer gewöhnlichen Form 10 \$.

Im ersten Halbjahr 1927 wurden bereits 1100 Stück durch die Firma Freyn Engineering Company, Chicago (Ill.), die den Vertrieb

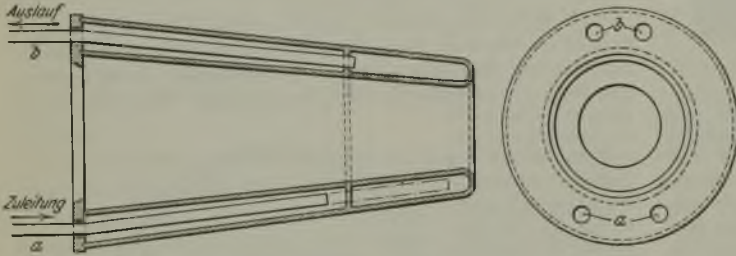


Abbildung 5. Doppelblasform nach Haven.

beider Formen in Amerika und Europa hat, verkauft. Auf einem kanadischen Hochofenwerk mit schlechten Koksverhältnissen ging bei Einführung der neuen Form der Verbrauch je Ofen und Monat von 499 auf 10 Formen zurück.

Die Doppelform von Haven hat einen doppelten Wasserraum. Jeder Wasserraum hat einen besonderen Wassereinlauf und -auslauf. Wird die Form am Rüssel leck, so stellt man den Zulauf des vorderen Wasserraumes ab und bläst mit dem übrigen wassergekühlten Formenteil weiter. Man vermindert auf diese Weise die unangenehmen Stillstände für das Auswechseln der Formen.

Dr.-Ing. A. Wagner, Völklingen.

Aus dem amerikanischen Siemens-Martin-Betrieb.

Entgegen der sonstigen Gewohnheit wurden von dem Stahlwerksausschuß des American Institute of Mining and Metallurgical Engineers auf seiner Halbjahrssitzung in Buffalo in zwangloser Aussprache eine Reihe für den Betriebsmann wichtiger Fragen besprochen bzw. Erfahrungen ausgetauscht, ohne daß diese Sitzung durch besondere Vorträge usw. vorbereitet gewesen wäre¹⁾. Ueber die dort zur Besprechung gelangten wesentlichen Punkte sei nachfolgend kurz berichtet.

Von verschiedenen Werken wurden Erfahrungen mitgeteilt über das Arbeiten mit innen abgescrägter Ofenrückwand, was wohl als die erfolgreichste Neuerung der letzten Jahre anzusprechen ist. Insonderheit sind mit einer Ausführungsart nach einem Patent von Naismith (vgl. Abb. 1) von verschiedenen Werken ausgezeichnete Erfahrungen gemacht worden, während mit einer dieser patentierten Bauart nachgebildeten Form (Abb. 2) keine so günstigen Ergebnisse erzielt werden konnten. Die Anfrassungen (Abb. 2e) in Höhe der Schlackenlinie mußten hier mit Chromerz geflickt werden, da es sich gezeigt hatte, daß Dolomit beim Flicken nicht verschweißte; der Chromerzverbrauch stieg dadurch von 0,45 auf 1,35 kg je t Stahl.

Mit der Ausführung der Rückwand nach dem angeführten Patent war es auf einem Werk während etwa zwei Jahren nicht nötig, die Rückwand als Ganzes zu erneuern; wohl wurde bei großen Ausbesserungen die oberste Schicht in einer Stärke von

200 bis 250 mm neu zugestellt. Auf einem zweiten Werk hielt die Rückwand bei ähnlicher Betriebsweise ein Jahr. Sie wurde hier nach etwa 125 Schmelzungen geflickt, und durch ihre Neigung gegen das Bad von etwa 40° war ein Flicker mit Dolomit gut möglich. Von einem dritten in Australien in Betrieb befindlichen Ofen gleicher Bauart wird berichtet, daß in ihm 600 Schmel-

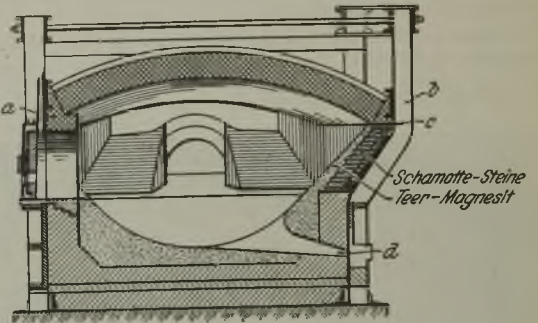


Abbildung 1. Schräge Rückwand der Siemens-Martin-Ofen nach Patent Naismith.

zungen ohne jede Ausbesserung erzeugt wurden. Die Rückwand war hier aus Magnesitsteinen und gebranntem Magnesit hergestellt. Bei großen Ausbesserungen wurden dort die obersten 160 bis 230 mm der Auskleidung neu zugestellt.

Bei der Blaw-Knox Co., Pittsburgh, ist ebenfalls ein derartiger Ofen in Betrieb. Wie Abb. 1 zeigt, ist dort das Ofengewölbe gegen die Ab-

stichseite d zu ebenfalls besonders weit hinausgeschoben worden, was durch Verwendung von gekröpften Trägern b ermöglicht wurde. Das Auflager c auf der Abstichseite liegt daher auch bedeutend tiefer als das auf der Türseite a. Diese Anordnung soll für alle Ofen

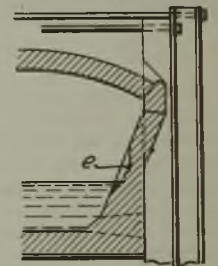


Abbildung 2. Der patentierten Ausführung von Naismith nachgebildete Rückwand.

mit großem Fassungsvermögen zweckmäßig sein. Um ein gutes Flicker mit Dolomit zu ermöglichen, sollte die Neigung der Rückwand zum Bade mindestens etwa 47°, besser aber noch 45° betragen. Die Kosten für die Umänderung eines gewöhnlichen Ofens von über 50 t Fassung wurden von einer Seite zu etwa 5000 \$ angegeben, in welche Summe Lizenzgebühren in Höhe von 2500 \$ für Ofen von 50 bis 100 t eingerechnet sind.

Weitere Ausführungen in der Erörterung bezogen sich auf die Frage der aufgehängten Gewölbe, und zwar wurden sowohl Erfahrungen mit aufgehängten Flach- als auch mit Bogen- gewölben ausgetauscht. Von der Donner Steel Co. wurde hierzu mitgeteilt, daß dort mit einem versuchsweise ausgeführten Flachgewölbe eine Haltbarkeit von 418 gegenüber früher 200 Schmelzungen erzielt wurde, nachdem nach 265 Schmelzungen auf der Abstichseite einige kleine Ausbesserungen hatten vorgenommen werden müssen. Die Höhe des Gewölbes über dem Bade betrug bei der ersten Ofenreise etwa 2130 mm, soll jedoch bei der nächsten um 150 mm oder noch mehr verringert werden

Der Ofen ging bei der ersten Ausführung des Flachgewölbes etwas schneller als vorher. Der Brennstoffverbrauch sank bei Koksfengasbeheizung von 1,56 auf 1,47 · 10⁶ kcal je t Stahl. Die Rückwand wurde erstmalig nach 167 und dann nach weiteren 125 Schmelzungen ausbessert. Ein noch geringerer Brennstoffaufwand in Höhe von 1,38 · 10⁶ kcal wurde an einem anderen mit aufgehängtem Flachgewölbe ausgerüsteten Ofen erzielt, dessen Rückwand eine Höhe von 2130 mm aufwies. Der Ofen hatte allerdings erst 25 Schmelzungen hinter sich, wodurch der angegebene Wärmeaufwand als unsicher anzusehen ist.

Mit aufgehängtem Bogen- gewölbe wurde bei der American Rolling Mill Co., Middletown, eine Haltbarkeit von 360 Schmelzungen gegenüber einem Durchschnitt von nur 250 bei gewöhnlichem Gewölbe erreicht. Baulich bemerkenswert ist bei dieser Gewölbeausführung, daß für den mittleren Teil Stein- stärke von 300 mm gewählt wurden, während für beide Seiten, etwa 900 mm von Vorder- bzw. Rückwand zur Mitte reichend, Steine von 380 mm Stärke verwendet wurden. Die Kosten für das neue Gewölbe stellten sich zu etwa 9 1/2 c je t Stahl gegenüber 5 c bei der

¹⁾ Iron Age 119 (1927) S. 1369/73 u. 1451/2.

alten Ausführung. Bezüglich des Verschleißes der feuerfesten Steine konnte beobachtet werden, daß Steine von 380 mm Stärke schneller abnutzten als solche von 300 mm Stärke. Besondere Aufmerksamkeit ist dem richtigen Auflagern des Gewölbes zur Vermeidung von Druckbeanspruchungen zu schenken.

Auf die Wiedergabe der Ausführungen über die Beziehungen zwischen Herdfläche, Querschnitt des Gas- und Lufteintrittes, der Kammern und des Kamins, ebenso wie einer Zahlentafel, in der diese Abmessungen von zwölf Oefen enthalten sind, kann an dieser Stelle verzichtet werden, da die Angaben sich teils nur auf die örtlichen Verhältnisse beziehen, teils nicht erkennen lassen, für welche Beheizungsart sie gelten.

Ueber das Ausgittern der Kammern und damit zusammenhängende Fragen wurden verschiedene Erfahrungen ausgetauscht. Bei der Republic Iron & Steel Co., Youngstown, sind Untersuchungen mit Cowpergitterung und gewöhnlicher versetzter Gitterung angestellt worden, und zwar sowohl mit quadratischen Steinen von 250 × 115 × 115 mm als auch mit Flachsteinen von den Abmessungen 325 × 65 × 150 mm.

Bis zu 175 Schmelzungen zeigte sich zwischen beiden kein Unterschied. Darüber hinaus lieferten jedoch die quadratischen Steine bessere Ergebnisse. Allerdings ist der Steinverbrauch bei den quadratischen Steinen größer, da sie nach jeder Ofenreise herausgenommen und gereinigt werden müssen.

Bei Beheizung mit Koksogas wurde mit quadratischen Steinen ein geringerer Brennstoffaufwand erzielt als bei Generatorgasbeheizung, bei der Flachsteine und kleine Durchgangsverschnitte günstigere Ergebnisse lieferten. Diese Beobachtungen konnten von der Trumbull Steel Co., Warren (Ohio), nicht bestätigt werden und decken sich auch nicht mit den bei uns gemachten Erfahrungen. Nach von dort gemachten Mitteilungen kommt man bei Koksogasbeheizung wegen der geringeren Ablagerung mit kleineren Durchgangsverschnitten aus, Öffnungen von 150 mm □ haben sich dort wie auch an anderer Stelle bei Verwendung quadratischer Steine gut bewährt. Silikasteine werden für das Gitterwerk bevorzugt wegen der fast viermal so großen Haltbarkeit wie bei Schamottesteinen. Ein Vergleichen der Oberfläche hat sich nach Beobachtungen von verschiedenen Seiten nicht als nachteilig erwiesen. Ein weiterer Vorteil soll der sein, daß Ablagerungen nicht so fest auf ihnen haften bleiben. Weitere Ausführungen behandeln das Reinigen des Gitterwerks, bei dem man häufig so in der Weise vorgeht, daß man die obersten fünf bis sieben Steinlagen ausbricht und den übrigen Teil der Kammer durchbläst.

Mechanische Vorrichtungen zum Austragen der ausgebrochenen Steine, z. B. Förderbänder, haben sich nicht bewährt. Wichtiger als gegen Wärmeverluste ist es, Brenner, Züge, Kammern und Abgaskanäle gegen den Eintritt von Falschluff zu schützen, da, wie Untersuchungen gezeigt haben, etwa die Hälfte aller in den Abgasen ermittelten Luft aus diesen Undichtigkeiten herrührt. Es empfiehlt sich daher, möglichst alle Ofenteile gegebenenfalls mit Stahlplatten abzudichten.

Bezüglich der Windbelieferung für die Gaserzeuger wird dem Turbogebälde im allgemeinen wegen der besseren Anpassungsmöglichkeit der Vorzug gegeben, besonders wenn schlechtere Kohlensorten vergast werden müssen. Von anderer Seite wird das verbesserte Dampfstrahlgebälde für geeigneter gehalten, doch haben neuere Untersuchungen durchweg ergeben, daß es das beste ist. Luft und Dampf getrennt zuzuführen.

In weiteren kurzen Ausführungen wird auf die Verwendung von wassergekühlten Ofenköpfen und auf verschiedene Bauarten der Köpfe bei Naturgas-, Oel- und Generatorgasfeuerung eingegangen und die Frage der Abhitzeverwertung besprochen, durch die auf einem Werke Gutschriften von 22 bis 28 c je t Blöcke erzielt werden konnten.

Ohne näher auf Einzelheiten einzugehen, wurde ferner über Untersuchungen berichtet, die den Zweck hatten, Aufschluß darüber zu geben, ob und welchen Einfluß die Bemessung der Kokillen auf die Lage der Gasblaseneinschlüsse hat. Zu diesem Zwecke wurden von der gleichen Schmelzung mehrere Blöcke unter den verschiedensten Gießbedingungen vergossen. Die Blockhöhe wurde in der Weise geändert, daß eine Kokille nur zu ein Viertel, eine andere nur zur Hälfte, eine dritte und vierte dann zu drei Viertel bzw. ganz gefüllt wurde.

Sämtliche Blöcke wurden dann aufgeschnitten, geschliffen und vor und nach dem Aetzen photographiert. Einheitlich konnte dabei festgestellt werden, daß die Gasblaseneinschlüsse um so höher im oberen Teil des Blockes zu finden waren, je größer die Blockhöhe überhaupt gewesen war. Wirklich geschlossene, sogenannte überbrückte Lunker fand man in keinem einzigen Block.

Zahlentafel 1. Abmessungen von in Amerika üblichen Ausgüssen und Stopfenrohren.

Werk	Ofenfassung t	Ausguß		Stopfenstangenstein		Durchmesser der Stopfenstange mm	Anzahl der Blöcke
		Durchmesser mm	Länge mm	Durchmesser mm	Länge mm		
A	60	38	—	—	—	—	—
B	115 ¹⁾	51	—	—	—	—	—
C	115	38 ²⁾	280	127	—	—	45
D	100	51 ³⁾	305	127	305	51	—
E	100	51	254	140	—	48	—
F	85	38–51	305	152	305	51	20
G	60	38–51 ⁴⁾	305	140	—	48 ³⁾	—
H	75	38–45 ⁵⁾	230	140	—	—	—
I	80–110	38	280	140	—	—	—
J	100	51	305	152–127 ⁶⁾	—	—	—
K	80	45	—	127	—	—	—
L	100	45	305	127	230	—	—
M	60	51	280	127	—	51	—
N	130	51	280	127	230 ⁷⁾	—	—
O	80	38	230	127	— ⁷⁾	—	—
P	65	38	—	127	—	—	—
Q	—	51	—	127	230	—	—

Der kürzeste Block zeigte die gleichen kennzeichnenden Merkmale, die gleiche Verteilung der Gasblasen wie die übrigen.

Zur Erzielung einer guten Blockoberfläche sollen nach von einer Seite vertretener Ansicht in erster Linie große Blockverschnitte geeignet sein, während von anderer Seite kleineren Blockverschnitten der Vorzug gegeben wird, weil bei diesen der Stahl in der Kokille nicht so langsam steigt wie bei großem Querschnitt und dadurch an den Kokillenzwänden haftende Spritzer eher wieder geschmolzen werden können.

Zur Frage der Ausgußöffnungen und Stopfenrohre wurden von verschiedenen Werken die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Angaben gemacht. Wie man sieht, weichen die gebräuchlichen Abmessungen nicht erheblich voneinander ab. Maßgebend für die Bemessung und Auswahl des feuerfesten Baustoffes ist die Art des erzeugten Stahles, Gewicht der Schmelzung, Gießtemperatur und Zahl des Öffnens und Schließens des Ausgusses beim Vergießen sowie die Zusammensetzung der Pfannenschlacke. Als Norm ist etwa anzusprechen ein Ausguß mit einem Durchmesser von 32 mm und 150 bis 170 mm Länge und Stopfenstangensteine von rd. 115 mm Durchmesser und 300 mm Länge.

Zwecks einheitlicher Bestimmung des Ofenausbringens soll darunter der Begriff verstanden werden: Verhältnis der ausgebrachten guten Blöcke zum gesamten Einsatz an metallischem Eisen. Kurz erwähnt werden noch Ursachen, die für die Größe des Ausbringens von Bedeutung sind, wie Badtiefe, Art des Einsatzes und des erzeugten Stahles, Verwendung von Kalkstein. Ein Ausbringen von rd. 90 bis 92 % bei Erzeugung von weichem Stahl wird als gut bezeichnet, doch ist bei besonderen Verhältnissen, so z. B. bei 70 % flüssigem Roheisen, im Einsatz mit geringerem Ausbringen, etwa mit 85 %, zu rechnen.

Als nächster Punkt wurde die Frage des geringsten und größtmöglichen Roheiseneinsatzes zur Erzeugung von Stahl guter Beschaffenheit besprochen. Im allgemeinen wird ein Roheiseneinsatz von 42 bis 50 % für am zweckmäßigsten erachtet, wiewohl diese Zahlen schon mit Rücksicht auf die Schwankungen in der Beschaffenheit der Roheisensorten nicht als feststehend zu betrachten sind.

Bezüglich der Roheisenzusammensetzung wird im allgemeinen ein Siliziumgehalt von 1,10 bis 1,30 % und ein Manganengehalt von 1,50 bis 1,75 % empfohlen. Abweichungen kommen jedoch auch hier vor. So wird beispielsweise von zwei Seiten einem Siliziumgehalt von 0,8 % der Vorzug gegeben und von anderer Seite, besonders zur Erzeugung hochgekohter Stähle, ein Manganengehalt von etwa 1,25 % für vorteilhafter gehalten.

1) Schienenstahl; das gleiche Werk wie unter A.

2) Für alle Stahlsorten, ob Federstahl oder Stahl für Schmiedezwecke.

3) Weichstahl bis zu 0,40 % C.

4) 51-mm-Ausguß für Flußstahl und 38-mm-Ausguß bei Stahl mit 0,35 % C und mehr.

5) 38-mm-Ausguß nur für Bandagenstahl.

6) 152 mm ϕ nur für die unteren 6, während für die übrigen 10 Steine Durchmesser von 127 mm gewählt wurden.

7) 17 Stopfenstangensteine.

8) 11 Rohrsteine an der Stopfenstange.

Den Schluß der bemerkenswerten Ausführungen bilden einige Betrachtungen über den Einfluß des Zusatzes von Kalkstein und gebranntem Kalk. Allgemein wird dem Rohkalkstein in Amerika der Vorzug gegeben, weil durch ihn eine gründlichere Durchmischung herbeigeführt und einheitlichere Schmelzungen erzeugt werden. Ein Nachteil dieser Arbeitsweise liegt in dem größeren Abbrand, weshalb man auf einigen Werken, besonders bei der Herstellung von Stahlguß, den gebrannten Kalk auch wegen der damit erzielten Verkürzung der Schmelzungsdauer vorzieht.

Ingenieur Peter Eyer mann.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Selbsttätiges Entfernen des Sinters durch Druckwasser beim Walzen.

Zum selbsttätigen Entfernen des Sinters beim Walzen von Streifen und Blechen in Walzwerken mit hintereinanderstehenden Gerüsten wird neuerdings Druckwasser verwendet²⁾; die dabei benutzten Pumpen sind so eingerichtet, daß sie auch bei wechselndem und zeitweisem Wasserbedarf keinen Akkumulator oder Motor mit veränderlicher Drehzahl nötig haben, vielmehr durch einen Motor mit gleichbleibender Drehzahl angetrieben werden.

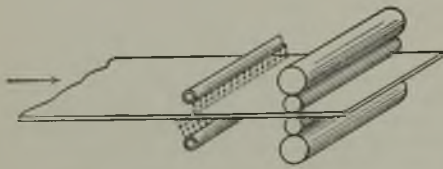


Abbildung 1. Anordnung der Spritzrohre.

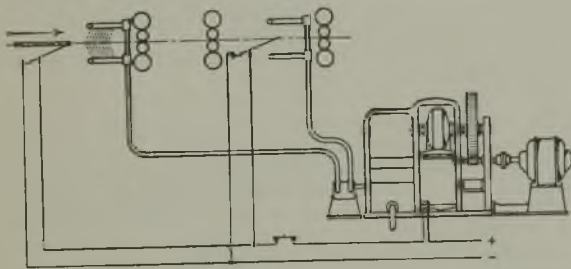


Abbildung 2. Anordnung der Rohre und Steuerung für die Spritzvorrichtung.

Das Druckwasser von etwa 42 bis 70 at wird durch Röhren von 38 mm ϕ , die über und unter den Rollgangsrollen angeordnet sind und in Abständen von je 25 mm Spritzlöcher von 2 bis 2½ mm Durchmesser haben, auf das Walzgut gespritzt. Diese Röhren (s. Abb. 1) sind gegenüber den Walzen in einem schwachen Winkel dazu geneigt und etwa 150 bis 200 mm vom Walzgut angebracht, außerdem werden die Strahlen in einem Winkel von etwa 30° gegen den Walzstab gerichtet, um den Walzsinter mit Sicherheit abzuspielen.

Abb. 2 gibt die Anordnung der Rohrleitungen und elektrischen Anschlagklappensteuerung wieder, um einen Stab jedesmal nach dem Durchgang durch zwei Gerüste zu bespritzen; diese Einrichtung konnte nach geringer Aenderung natürlich auch beim Walzen von Blechen usw. in Trio- oder Umkehrduwalzwerken verwendet werden. Sobald der Stab den Anschlag berührt, wird die Spritzleitung geöffnet, berührt er den Anschlag nicht mehr, so wird das Druckwasser abgesperrt; das gleiche tritt bei b ein.

Pumpe und Motor laufen dauernd weiter, durch die elektrische Steuerung wird die Menge des Druckwassers selbsttätig geregelt, wobei der Wasserdruck stets gleichbleibt.

Dipl.-Ing. H. Fey.

Betriebswirtschaft im Stahlwerk.

Auf Hüttenwerken ergeben sich Betriebsschwierigkeiten bei der Beförderung der Rohblöcke vom Siemens-Martin-Werk über die Tieföfen zur Blockstraße dadurch, daß zu gewissen Zeiten mehrere Siemens-Martin-Oefen gleichzeitig oder kurz hintereinander abgestochen werden, so daß Stripperkräne und Tieföfen die anfallende Blockmenge nicht verarbeiten können, während es sich zu anderen Zeiten sogar ergeben kann, daß die Blockstraße über Materialmangel zu klagen hat. Auf einem Werk, wo dieser Fall vorlag, wurde zuerst durch einen besonderen Beobachter,

später durch das Personal der Gießgrube (Stahlwerksbetrieb) und der Tieföfen (Walzwerksbetrieb) aufgeschrieben, wieviel Tonnen Rohblöcke in jeder Betriebsstunde gegossen bzw. gestriipt wurden. Die Ergebnisse wurden in Schaubildern über die Dauer einer Woche, getrennt nach den verschiedenen Obermeistern, aufgetragen. Die mittlere Stundenleistung des Stahl-

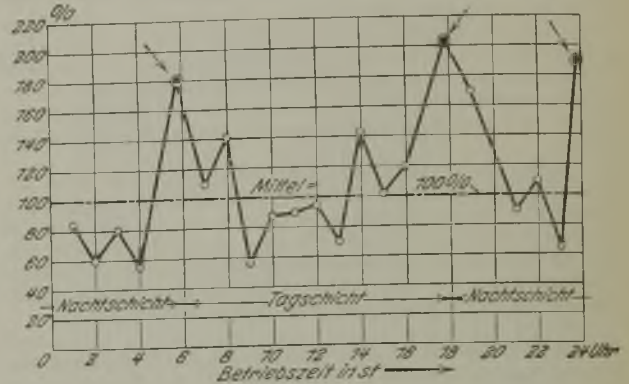


Abbildung 1. Prozentuale Stundenleistung des Stahlwerks vor der Untersuchung.

werks in der betreffenden Woche wurde gleich 100 % gesetzt und die einzelnen Stundenleistungen hiernach in Hundertteilen gewertet. Wie Abb. 1 zeigt, war gegen Ende der Schicht stets eine deutliche Zunahme der abgestochenen Stahlmenge zu bemerken. Dies hat seinen Grund in dem begreiflichen und an sich

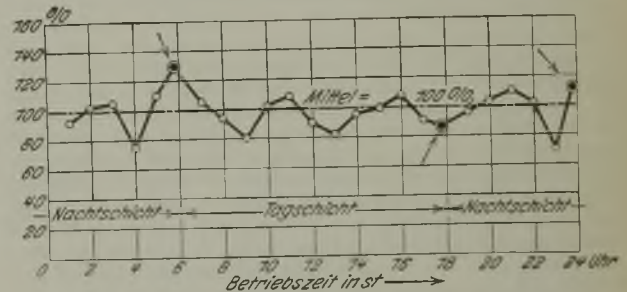


Abbildung 2. Prozentuale Stundenleistung des Stahlwerks nach der Untersuchung.

richtigen Bestreben jedes Schichtmeisters, die von ihm begonnene Schmelze auch noch fertigzumachen, ehe er den Betrieb der Ablösung übergibt. Die Folgen sind jedoch die erwähnten Betriebschwierigkeiten in der Zusammenarbeit zwischen Stahlwerk und Blockstraße. — Die Obermeister wurden daher über die erhaltenen Schaubilder belehrt und angewiesen, die Abstiche nach Möglichkeit gleichmäßig über die Schicht zu verteilen, also möglichst einen bestimmten Fahrplan einzuhalten. Durch Aushangen der Wochenkurve jedes Meisters und Gegenüberstellung der von jedem erzielten Mittelwerte wurde erreicht, daß die Erzeugungskurve des Stahlwerks, wie Abb. 2 zeigt, bereits nach etwa zwei Monaten wesentlich ruhiger verlief und die Blockbeförderung nunmehr ohne nennenswerte Störungen vor sich gehen konnte.

Auf einem anderen Werk wurden ähnliche Verhältnisse dadurch gebessert, daß die Prämie für Tag- und Nachtschicht nicht mehr getrennt, sondern gemeinsam berechnet und dann geteilt wurde.

Kerbzähigkeit von Stahl nach einer Kaltverformung.

P. Dejean¹⁾ verwandte zu seinen Untersuchungen einen Flußstahl mit 0,18 % C, 0,265 % Si, 0,54 % Mn, 0,016 % P und 0,016 % S, der in folgenden drei verschiedenen Behandlungszuständen vorlag:

- A. Vergütet, und zwar ½ st bei 900° geglüht, in Wasser abgeschreckt, 1 st auf 700° angelassen, luftabgekühlt.
- B. Geschmiedet (32 mm \square).
- C. 5 st bei 900° geglüht und langsam abgekühlt (20°/st).

Die mechanischen Eigenschaften sind in Zahlentafel I wiedergegeben.

Die Probekörper, 30 mm \square und 80 mm hoch, wurden um wachsende Grade kaltgestaucht und sodann aus den Stauchkörpern je vier Kerbschlagproben parallel zur Stauchrichtung herausgearbeitet.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 78/9.

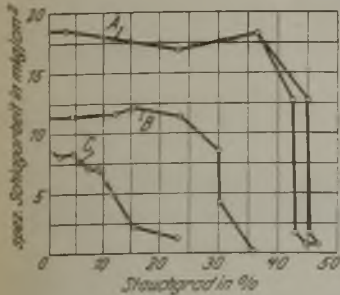
²⁾ Vgl. Iron Age 120 (1927) S. 1022/3.

¹⁾ Rev. Mét. 24 (1927) S. 415/7.

Zahlentafel 1. Festigkeitseigenschaften der Proben.

	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung %	Kerbzähigkeit mkg/cm ² ¹⁾
A	38,2	51	21,55	18,7
B	30,5	49,2	26,2	11,5
C	22,95	42,6	29,4	8,4

¹⁾ Kerbschlagprobe: 10 × 10 × 55 mm, Rundkerb 1 mm ϕ , Kerbtiefe 5 mm.



Die Ergebnisse der Kerbschlagprüfung zeigt Abb. 1. Während die vergüteten Proben (A) erst nach Stauchgraden von 43 bis 45 % ihre Kerbzähigkeit praktisch völlig eingebüßt haben,

Abbildung 1. Spezifische Schlagarbeit vom Stahl nach Kaltstauchung.

tritt dies bei den geschmiedeten Proben (B) schon nach Stauchgraden von etwa 30 % und bei den geglühten Proben (C) bereits nach Stauchgraden von 10 bis 15 % ein.

Die Untersuchungen von Dejean bestätigen die von A. Pomp und W. Albert¹⁾ beim Kaltziehen von nahtlosen Stahlrohren verschiedener Vorbehandlung gemachten Feststellungen, daß die Kerbzähigkeit der vor dem Ziehen vergüteten Rohre wesentlich höher liegt als die der normal geglühten und sodann gezogenen Rohre.

A. Pomp.

Metallographischer Ferienkursus an der Bergakademie Clausthal.

In der Zeit vom 19. bis 29. März 1928 findet im Metallographischen Institut der Bergakademie Clausthal wieder ein metallographischer Ferienkursus statt. Der Kursus besteht aus täglich 3 Stunden Vorlesung und 5 Stunden praktischen Übungen und wird für Eisen- und Metallhüttenleute, unter besonderer Berücksichtigung des Gießereiwesens, abgehalten. Anfragen sind an das Metallographische Institut der Bergakademie Clausthal zu richten.

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 53.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 4 vom 26. Januar 1928.)

Kl. 31 c, Gr. 26, B 122 826. Spritzgußverfahren, bei dem der Metallfluß durch ein Druckgas aus dem Spritzgefäß in die Gießform gepreßt wird. Robert Bosch, Akt.-Ges., Stuttgart, Militärstr. 4.

Kl. 42 k, Gr. 20, D 48 253. Verfahren zur Dauerprüfung von Materialien. Losenhausenwerk, Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 48 b, Gr. 10, F 62 700. Verfahren zur Oberflächenveredelung oder Härtung von Metallen durch Diffusion. Werner Fehse, Berlin-Lichterfelde, Marthastr. 2, und Dipl.-Ing. Curt Agte, Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Str. 38.

Kl. 80 e, Gr. 12, R 66 331. Verfahren zum Brennen und Rösten stückigen Gutes, wie Kalk, Zement, Erz usw., in Schachtöfen. Ludwig Riedhammer, Nürnberg, Außere Sulzbacher Str. 18.

(Patentblatt Nr. 5 vom 2. Februar 1928.)

Kl. 7 a, Gr. 23, A 51 106; Zus. z. Pat. 453 318. Vorrichtung zum Heben und Senken der Mittelwalze von Triowalzwerten. Engelhardt Achenbach sel. Söhne, G. m. b. H., Buschhütten (Kr. Siegen i. Westf.).

Kl. 7 a, Gr. 24, Sch 81 918. Zuführungsrollgang für zwei Kühlbetten mit schrägliegenden Förderrollen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf, Steinstr. 13.

Kl. 7 a, Gr. 27, K 103 543. Vorrichtung zum Aufstellen, Stapeln und Befördern von Brammen, Platinen o. dgl. Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk.

Kl. 7 b, Gr. 7, P 51 497. Vorrichtung zum oxydationsfreien Löten von Hohlstangen oder profilierten Streifen. Maurice Louis Peigné, Paris.

Kl. 7 c, Gr. 2, S 68 228. Verfahren zur Herstellung von zickzackförmigen Blechkörpern. Paul Seydel, Kleinhammer b. Werddahl i. W.

Kl. 10 a, Gr. 13, O 16 566; Zus. z. Anm. O 16 338. Kammeröfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum, Christstr. 9.

Kl. 10 a, Gr. 22, K 99 250 und K 99 609; Zus. z. Anm. K 99 250. Verkoksungsverfahren. Dr.-Ing. E. h. Heinrich Koppers, Essen, Moltkestr. 29.

Kl. 10 a, Gr. 30, T 31088. Verfahren zum Verschwelen von feinkörnigem Gut. Trocknungs-, Verschmelzungs- und Vergasungs-G. m. b. H., München, Baierbrunner Str. 35.

Kl. 10 a, Gr. 36, K 101 102; Zus. z. Anm. K 91 495. Verfahren zur Herstellung von Kunstkohle in einer für Brennzwecke geeigneten Stückgröße ohne mechanische Zerkleinerung. Dr. Hermann Koelsch, München, Römerstr. 35.

Kl. 24 e, Gr. 9, O 15 199. Gaserzeuger. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 24 e, Gr. 12, P 52 200. Um eine lotrechte Welle drehbares Rührwerk für Gaserzeuger. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf.

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

Kl. 24 e, Gr. 12, P 55 863; Zus. z. Anm. P 55 011. Vorrichtung zur Sicherstellung des Eingriffs der unterbrochenen Gewinde beim Rührwerk für Gaserzeuger. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, Hansahaas.

Kl. 31 c, Gr. 15, B 122 459. Verfahren zum Gießen von Hohlkörpern. Moritz Boistel, Brebach a. d. Saar.

Kl. 31 c, Gr. 21, H 107 250. Einrichtung zur Herstellung von Strängen beliebiger Länge durch Eingießen des Metalls in eine bewegliche, z. B. umlaufende Rinne. Dr.-Ing. Emil Hammer-schmid, Düsseldorf, Grafenberger Allee 56.

Kl. 48 b, Gr. 2, S 70 018. Verfahren zur Vorbereitung metallischer Gegenstände für die mechanische Bearbeitung. Société Metallurgique de l'Ariège, Paris.

Kl. 48 d, Gr. 4, Z 16 060; Zus. z. Anm. Z 15 668. Entrostungsmittel. Zoellner-Werke, A.-G. für Farben- und Lackfabrikation, vorm. S. H. Cohn, Berlin-Neukölln, Kölnische Allee 43-48.

Kl. 49 h³, Gr. 36, G 67 801. Lot für rostsichere Stähle. Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Bochum.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 4 vom 26. Januar 1928.)

Kl. 7 a, Nr. 1 018 622. Pilgerwalzen. Mathias Peters, Düsseldorf, Lindemannstr. 88.

Kl. 24 e, Nr. 1 018 143. Gaserzeuger. Karl Bergfeld, Berlin-Halensee, Paulsborner Str. 24.

Kl. 42 k, Nr. 1 018 418. Rohrprüfmaschine mit Rohrhebevorrichtung. Josef Lang, Berlin-Friedenau, Beckerstr. 2.

Kl. 42 k, Nr. 1 018 595. Mehrstufiger Meß- und Spannungsbereich an Materialprüfmaschinen. A. Spieß, G. m. b. H., Siegeni. W.

(Patentblatt Nr. 5 vom 2. Februar 1928.)

Kl. 24 e, Nr. 1 018 872. Schwel- und Trockenaufsatz für Generatoren u. dgl. Frankfurter Gasgesellschaft, Obermainstr. 40, u. Dipl.-Ing. Ernst Schumacher, Solmstr. 40, Frankfurt a. M.

Kl. 31 a, Nr. 1 018 897. Maschinelle Schmelzeinrichtung an Kupolöfen zwecks Gußveredelung. F. J. Fritz, Bad Oeynhausen i. W.

Kl. 31 c, Nr. 1 018 894. Maschine für das Gießen von Stäben. Spira-Maschinen-A.-G., Birkwitz b. Dresden.

Kl. 42 i, Nr. 1 018 739. Strahlungspprometer. Hartmann & Braun, A.-G., Frankfurt a. M. W 13, Königstr. 97.

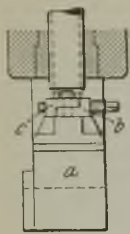
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 450 905, vom 13. Mai 1924; ausgegeben am 17. Oktober 1927. Preß- und Walzwerk A.-G. in Reisholz. *Verschleißliches Führungsstück für Dornstangen und Dornschäfte von Zieh- oder Walzbänken für nahtlose Rohre o. dgl.*

Die Führungsstücke werden möglichst massearm — beispielsweise aus Leichtmetall oder mit Luftsenschlüssen — ausgeführt.

Kl. 7 b, Gr. 12, Nr. 451 178, vom 21. Mai 1926; ausgegeben am 2. November 1927. Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung, e. V., in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Anton Pomp und Dr.-Ing. Werner Albert in Düsseldorf.) *Verfahren zur Herstellung kaltgezogener Stahlrohre.*

Die Rohre werden im Anschluß an die letzte Glühbehandlung vor dem Fertigziehen einer Abschreckbehandlung unterworfen und gegebenenfalls auch einer Anlaßbehandlung.

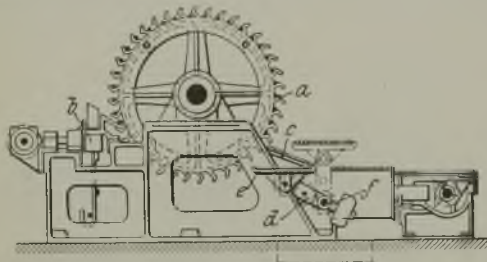


Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 451 800, vom 4. Januar 1927; ausgegeben am 3. November 1927. Zusatz zum Patent 429 038. Alfred Bauer in Köln-Lindenthal. *Abstützung der Zapfenlager der oberen Walzen von Kaltwalzwerken.*

Die mit kugelförmiger Lagerfläche versehene Aufhängebrille des Lagerkörpers a ist nach einer senkrechten Mittelebene in zwei Teile b, c geteilt, von denen der eine b mit dem Lagerkörper a fest, der andere c mit diesem ersten Teil um eine senkrechte Achse ausschwingbar und beide Teile in vereiniger Stellung durch wagerechten Falzeingriff beiderseits durch axialen Längsdruck unverschiebbar verbunden sind.

Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 451 801, vom 18. Dezember 1926; ausgegeben am 3. November 1927. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Mechanisches Warmbett.*

Das Warmbett besteht aus nebeneinander angeordneten Radkränzen, die an ihrem Umfang mit Mitnehmern a versehen sind, von denen die erfaßten Walzstäbe an der dem Zufuhrroll-



gang b abgekehrten Seite abgleiten. Hier gelangen sie auf eine einstellbare Gleitbahn c und werden vermittels eines an Schwinghebeln d angelenkten Hebetisches e unterfaßt, dessen wagerechte Lage unter Vermittlung von durch die Schwenkbewegung um die Schwenkachse umlaufenden und gedrehten Zahnrädern gesichert wird, von denen eines bzw. ein Paar oder eine Gruppe fest auf der Gelenkachse f des Hebetisches befestigt ist.

Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 451 802, vom 12. August 1925; ausgegeben am 25. Oktober 1927. Haniel & Lueg, G. m. b. H., in Düsseldorf-Grafenberg. *Schlepper zum Ordnen und Fördern des von einem Warmlager kommenden Walzguts auf den Abfuhrrollgang.*

Der Schlepper führt nach einer gewissen Anzahl kleiner Hübe zur getrennten Aufnahme der Stäbe einen großen Hub aus zum Fördern der Stabgruppe auf den Abfuhrrollgang.

Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 451 854, vom 1. Juni 1926; ausgegeben am 28. Oktober 1927. Grafenberger Walzwerk, G. m. b. H., in Düsseldorf-Grafenberg. (Erfinder: Fritz Holzhausen in Düsseldorf-Grafenberg.) *Verfahren zum Kaltwalzen dünner Eisenbleche.*

Durch Aufeinanderlegen von Eisenblechen gebildete Pakete werden vor dem Auswalzen an den Langskanten verschweißt. Dadurch wird die Herstellung ganz dünner Eisenbleche bis zu 0,05 mm herunter ermöglicht.

Kl. 7 a, Gr. 21, Nr. 451 977, vom 12. November 1926; ausgegeben am 3. November 1927. Fried. Krupp, Grusonwerk, Akt.-Ges., in Magdeburg-Buckau. *Kühlvorrichtung für Hohlwalzen.*

Im Hohlraum der Walze a quer zu deren Achse ist ein bewegliches, an das Kühlmittelzuführungsrohr b angeschlossenes Rohrsystem angeordnet, dessen Rohre ganz oder zum Teil mit Austrittsöffnungen für das Kühlmittel versehen sind. Das Rohrsystem kann durch nach außen ragende mechanische Mittel verschoben werden, so daß ein im Innern der Hohlwalze angeordnetes Spritzrohr so nahe an die zu kühlende Fläche gebracht werden kann, daß das Kühlmittel unmittelbar gegen die erwärmte Wandung der Walze gespritzt wird.



Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 451 978, vom 13. November 1926; ausgegeben am 3. November 1927. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Antriebseinrichtung für nebeneinander angeordnete Walzgerüste.*

Die untere Walze des dem einen Walzgerüst vorgelagerten Kammwalzengerüsts treibt eine seitwärts angeordnete weitere Kammwalze an, deren Drehbewegung durch eine parallel zum Walzenstrang des ersten Gerüsts liegende Welle unmittelbar auf die Walzen des zweiten Gerüsts übertragen wird. Die Anordnung ist wegen des geringen Raumbedarfs von besonderem Vorteil für Blechstraßen für kleine Produktion, die alle Blechsorten vom Grobblech bis zum Feinblech erzeugen sollen.

Kl. 7 a, Gr. 10, Nr. 452 917, vom 7. Januar 1927; ausgegeben am 22. November 1927. Zusatz zum Patent 452 915. Dipl.-Ing. Eugen Hinderer in Hamborn a. Rhein. *Vorrichtung zum Trennen von Blechpaketen.*

Die Anordnung ist derart, daß die Schwingungen der schwingenden Trennmesser in der zwischen den zu trennenden Blechen liegenden Ebene erfolgt.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Januar 1928¹⁾.

	Hämatit-eisen	Gießerei-Roheisen	Gußwaren-erster Schmelzung	Bessemer-Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-eisen, Ferro-mangan und Ferro-silizium	Puddel-Roheisen (ohne Spiegel-eisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
								1928	1927
Januar in t zu 1000 kg									
Rheinland-Westfalen	58 975	75 508	2 538	1 966	639 594	167 592	1 705	941 655	839 993
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	1 910	19 586						61 699	64 581
Schlesien	18 140	4 591						22 879	29 736
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland		32 446			98 121	21 639		125 783	102 093
Süddeutschland								28 221	24 764
Insgesamt Januar 1928	77 025	132 131	2 538	1 966	737 715	227 157	1 705	1 180 237	—
davon geschätzt	—	11 000	—	—	—	—	—	11 000	—
Insgesamt Januar 1927	78 042	107 937	3 197	1 200	650 996	218 081	1 714	—	1 061 167

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochöfen						Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpte	in Re-paratur befindliche	zum An-blasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dämpte	in Re-paratur befindliche	zum An-blasen fertig-stehende	Leistungs-fähigkeit in 24 st in t
Ende 1913	330	313				35 997	215	106	22	61	26	43 748
„ 1920 ²⁾	237	127	16	66	28	37 465	211	83	30	65	33	47 820
„ 1921 ²⁾	239	146	8	59	26	37 465	206	109	18	52	27	52 325
„ 1922	219	147	4	55	13	37 617	191	116	8	45	22	50 965
„ 1923	218	66	52	62	38	40 800	191	116	10	47	18	51 370
Januar 1928												

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Hinschließlich Ost-Oberschlesien.

**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke
im Deutschen Reiche im Dezember 1927¹⁾.**

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1927 t	1926 t
Monat Dezember 1927								
Halbzug zum Absatz bestimmt	71 329	1 649	6 555	2 777	2 113		84 423	114 013
Eisenbahnoberbaustoffe	105 191	—	5 337		13 456		123 984	164 004
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	78 622	—	22 748		6 988		108 358	90 323
Stabeisen und kleines Formeisen	212 400	4 614	12 477	32 290	20 450	10 729	292 960	255 915
Bandeisen	42 846	2 620		849			46 315	41 945
Walzdraht	89 037	7 428 ²⁾		—	—	3)	96 465	105 626
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	70 311	7 123	10 100		3 875		91 409	90 340
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	12 136	1 765	2 748		1 037		17 686	17 756
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	17 701	11 780	2 712		2 531		34 724	31 364
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	14 463	15 873	—	11 292			41 628	33 292
Feinbleche (bis 0,32 mm)	6 034	454 ⁴⁾		—	—	—	6 488	5 198
Weißbleche	11 732	—	—	—	—	—	11 732	11 624
Röhren	63 149	—	5 222			—	68 371	73 757
Rollendes Eisenbahnzeug	19 513	1 204		3 001		—	23 718	17 697
Schmiedestücke	23 228	1 146		1 461	626		26 461	23 232
Andere Fertigerzeugnisse	7 618	2 187			717		10 522	7 861
Insges.: Dezember 1927	841 137	60 305	38 494	82 508	47 390	25 410	1 085 244	—
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	6 350	—
Insges.: Dezember 1926	855 070	45 957	31 965	86 642	41 023	23 290	—	1 083 947
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Januar bis Dezember 1927								
Halbzug zum Absatz bestimmt	788 471	21 032	49 550	33 640	28 927		921 620	1 252 449
Eisenbahnoberbaustoffe	1 458 970	—	109 367		183 631		1 751 968	1 587 853
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	827 707	—	331 457		111 161		1 270 325	873 261
Stabeisen und kleines Formeisen	2 549 148	54 813	156 987	331 004	205 294	115 450	3 412 696	2 500 521
Bandeisen	480 725	31 553		9 904			522 182	337 423
Walzdraht	1 064 805	84 414 ²⁾		—	—	3)	1 149 210	1 049 660
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	880 642	96 995	130 291		61 665		1 169 593	759 402
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	145 618	21 714	47 056		20 245		234 633	174 485
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	190 689	137 706	28 138		25 925		382 458	282 696
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	162 267	163 145	—	117 652			443 064	281 599
Feinbleche (bis 0,32 mm)	60 222	6 217 ⁴⁾		—	—	—	66 439	54 451
Weißbleche	128 357	—	—	—	—	—	128 357	100 394
Röhren	720 036	—	67 403			—	787 439	660 801
Rollendes Eisenbahnzeug	182 031	12 253		29 280		—	223 564	124 493
Schmiedestücke	258 626	14 773		14 787	7 515		295 701	182 984
Andere Fertigerzeugnisse	80 720	22 686			4 109		107 515	53 610
Insges.: Januar bis Dezember 1927	9 935 637	574 972	449 728	1 039 769	556 556	310 111	12 866 773	—
davon geschätzt	76 200	—	—	—	—	—	76 200	—
Insges.: Januar bis Dezember 1926	8 097 648	389 428	383 793	784 972	405 349	214 892	—	10 276 082
davon geschätzt	71 900	—	—	—	—	—	—	71 900

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — Gegenüber der Veröffentlichung in St. u. E. 48 (1928) 123 berichtigte Zahlen.

²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen.

³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen.

⁴⁾ Ohne Schlesien.

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen und Bergakademien im Sommerhalbjahr 1927 und im Winterhalbjahr 1927/28¹⁾.

Die in Klammern stehenden Ziffern geben die in der vorhergehenden Zahl enthaltene Anzahl der weiblichen Studierenden bzw. Zuhörer an.

Von den Studierenden sind der Staatsangehörigkeit nach

Anzahl der

Table with columns: Technische Hochschule bzw. Bergakademie, Studierendenzahlen (Sommer/Winterhalbjahr), Zuhörer und Gastteilnehmer, Hörer insgesamt, Landesländer, Ausländer, and total counts.

Ueber das Studium der Hüttenkunde (Eisenhüttenkunde und Metallhüttenkunde) an denjenigen Hochschulen und Bergakademien, die hierfür besonders in Frage kommen, enthält die nachstehende Zusammenstellung einige Angaben.

Table showing student numbers for Iron and Metallurgy at various universities, categorized by study year (1st to 4th) and semester.

1) Nach Angaben, die uns von den Hochschulen und Bergakademien in dankenswerter Bereitwilligkeit mitgeteilt worden sind. — Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 682. Von den Studierenden sind beurlaubt: 7) 30, 8) 15, 9) 610, 9) 532, 9) 99, 9) 80, 9) 108, 9) 179, 10) 125, 11) 42, 12) 27, 13) 21, 14) 53, 15) 11, 16) 60, 17) 63, 18) 25, 19) 17.

2) Einschließlich der Studierenden aus den übrigen deutschen Bundesstaaten.

Die Roheisen- und Rohstahlgewinnung des Saargebietes im Dezember und im ganzen Jahre 1927.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Rohstahlgewinnung des Saargebietes im Monat Dezember und im ganzen Jahre 1927 wie folgt:

Roheisengewinnung.

	Gießerei- Roheisen, Guß- waren I, Schmelz.	Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Roheisen insgesamt
	t	t	t
Januar 1927	18 880	128 750	147 130
Februar	17 033	118 389	135 422
März	18 505	131 984	150 489
April	17 279	124 634	141 913
Mai	18 461	137 349	155 810
Juni	17 934	131 165	149 099
Juli	17 993	131 586	149 579
August	17 563	137 562	155 125
September	17 432	126 381	143 813
Oktober	18 507	138 218	156 725
November	14 242	118 337	132 579
Dezember	17 800	135 234	153 034
Insgesamt 1927	211 129	1 559 589	1 770 718
1926	200 269	1 424 433	1 624 702
1925	166 141	1 283 559	1 449 700

Stand der Hochofen.

	Vor- handen	In Be- trieb be- findlich	Ge- dampft	In Re- para- tur be- findlich	Zum An- blasen fertig- stehend	Leistungs- fähigkeit in 24 St.
						t
Januar 1927	30	26	1	3	—	5 625
Februar	30	26	1	3	—	5 625
März	30	26	1	2	1	5 625
April	30	26	—	2	2	5 625
Mai	30	27	—	1	2	5 625
Juni	30	27	—	1	2	5 625
Juli	30	26	—	2	2	5 625
August	30	26	—	2	2	5 625
September	30	26	—	2	2	5 625
Oktober	30	26	—	2	2	5 625
November	30	26	—	2	2	5 625
Dezember	30	26	—	2	2	5 625

Rohstahlgewinnung.

	Thomasstahl- Robblocke	Basische Siemens- Martin- Stahl- und Elektrostahl- Robblocke	Saurer Stahl- guß	Basischer Stahl- guß	Rohstahl insg.
	t	t	t	t	t
Januar 1927	117 585	37 346	430	894	156 255
Februar	112 896	36 035	532	657	150 120
März	127 922	39 159	542	846	168 469
April	113 947	34 353	401	739	149 440
Mai	119 799	38 954	399	927	160 079
Juni	118 436	36 314	455	1 032	156 237
Juli	117 232	36 182	470	975	154 859
August	127 340	37 482	438	1 102	166 362
September	121 659	37 965	354	914	160 892
Oktober	127 574	39 952	407	1 021	168 954
November	103 804	31 630	388	906	136 728
Dezember	122 988	41 849 ¹⁾	386	1 011	166 234
Insg. 1927	1 431 182	447 221 ²⁾	5 202	11 024	1 894 629
1926	1 294 354	426 095 ³⁾	6 209	10 104	1 736 762
1925	1 165 518	396 430 ⁴⁾	6 215	10 597	1 578 760

1) Darunter 1 t Elektroguß.

2) Davon 6436 t Elektrostahl.

3) Davon 7804 t Elektrostahl

4) Davon 8558 t Elektrostahl.

Die Eisenerzförderung Luxemburgs
im Jahre 1927.

Die Eisenerzförderung Luxemburgs bezifferte sich im Jahre 1927 auf 7 244 278 t gegen 7 756 240 t im Jahre 1926, hatte somit einen Rückgang um 511 962 t oder 6,6 % zu verzeichnen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Eisenkartelle und Reichswirtschaftsminister.

Der Reichswirtschaftsminister hat am 27. Januar 1928 folgende Bekanntmachung veröffentlicht:

Auf Grund des § 4 Abs. 1 Ziffer 3 der Verordnung gegen Mißbrauch wirtschaftlicher Machtstellungen vom 2. November 1923 (RGBl. I S. 1067) ordne ich im Hinblick darauf, daß die Art der Durchführung der nachgenannten Kartellverträge, die in der im Januar 1928 beschlossenen Festsetzung von Preisen und Geschäftsbedingungen für Walzwerkserzeugnisse zum Ausdruck gekommen ist, die Gesamtwirtschaft und das Gemeinwohl gefährdet, hiermit an,

daß dem Reichswirtschaftsminister künftig Abschrift aller zur Durchführung der nachgenannten Kartellverträge getroffenen Beschlüsse, Vereinbarungen und Verfügungen, soweit sie Regelungen der Preise oder Geschäftsbedingungen betreffen, einzureichen sind, und daß Maßnahmen dieser Art erst nach Zugang der Abschrift in Kraft treten.

Diese Anordnung bezieht sich auf folgende Kartellverträge und die zu deren Ergänzung ergangenen Beschlüsse und Anordnungen:

1. Vertrag der Rohstahlgemeinschaft (in Kraft getreten am 1. November 1924),
2. Verbandsvertrag, betreffend Halbzeug, Eisenbahnoberbaumaterial und Formeisen (in Kraft getreten am 1. Mai 1925),
3. Vertrag des Stabeisenverbandes (in Kraft getreten am 1. August 1925),
4. Verbandsvertrag, betreffend Bandeisenvereinigung (in Kraft getreten am 7. August 1925),
5. Vertrag, betreffend Grobblechverband (in Kraft getreten am 26. Juli 1925),

zu 1 bis 5 einschließlich der Verträge, welche diese Vereinigungen bzw. Verbände mit dem Stahlwerksverband A.-G., Düsseldorf, als ihrer Geschäftsstelle, geschlossen haben.

6. Gesellschaftsvertrag (Satzung) des Walzdrahtverbandes (in Kraft getreten am 13. Juni 1925),

einschließlich der Verträge, welche die dadurch begründete Gesellschaft mit ihrer Geschäftsstelle, der Deutschen Drahtwalzwerke, A.-G., Düsseldorf, geschlossen hat.

Berlin, den 27. Januar 1928.

Der Reichswirtschaftsminister
Curtius.

Daraufhin haben am 1. Februar 1928 die Verkaufsverbände der Eisenindustrie an den Reichswirtschaftsminister das nachstehende Schreiben¹⁾ gerichtet:

Düsseldorf, den 1. Februar 1928.

An den Herrn Reichswirtschaftsminister

Berlin.

In der Anordnung des Herrn Reichswirtschaftsministers vom 27. Januar sowie in seinen Ausführungen in der Sitzung des Haushaltsausschusses muß die Eisen schaffende Industrie einen unbegründeten Angriff und eine schwere Schädigung ihres Ansehens in der Öffentlichkeit erblicken. Der Herr Reichswirtschaftsminister sieht, gestützt auf den § 4 Abs. 3 der Kartellverordnung, in der Eisenpreiserhöhung eine Gefährdung der Gesamtwirtschaft und des Gemeinwohls. Ein solcher Vorwurf gegen einen der wichtigsten deutschen Erwerbszweige steht bisher einzigartig da. Er muß auf das nachdrücklichste zurückgewiesen werden. Wir stellen fest, daß der Herr Minister seine schwerwiegenden Vorwürfe sachlich nicht belegt und sind der Meinung, daß er auch nicht in der Lage ist, sie durch die gegebenen wirtschaftlichen Verhältnisse zu rechtfertigen.

Zur Klarstellung des Sachverhaltes beschränken wir uns auf die folgenden Bemerkungen:

1. Seit nahezu drei Jahren haben die Verbände der Eisenindustrie eine Preiserhöhung trotz fortgesetzten Steigens der Selbstkosten, trotz ständiger Lohnerhöhungen und Arbeitszeitverkürzungen nicht vorgenommen.
2. Der Index der Eiseninlandsverkaufspreise steht heute mit 125,2 in keinem Verhältnis zum allgemeinen Teuerungsindex mit 151, zum Index für Fertigerzeugnisse mit 155,8, für Konsumgüter mit 172,1 und zum Lohnindex mit über 150 für gelernte und 183 für ungelernete Arbeiter.
3. Das derzeitige deutsche Eiseninlandspreinsniveau ist das niedrigste aller Eisen erzeugenden Länder mit Goldwährung.
4. Die vom Herrn Minister geäußerten Befürchtungen, daß ein freier Eisenmarkt in Deutschland durch die Auswirkungen der Verbandsbildung nicht mehr bestehe, entsprechen nicht den wirklichen Verhältnissen. Ein Monopol, wie es anscheinend angenommen wird, besteht nicht. Die Ab-

1) Siehe auch S. 179 dieses Heftes.

machungen, die einzelne Verbände mit dem deutschen Großhandel getroffen haben, und die mit den internationalen Verträgen zusammenhängenden Kontingentabkommen mit Luxemburg und Frankreich können nicht verhindern, daß ausländisches Eisen aus fast allen europäischen Ländern auf den deutschen Markt gelangt. Für die Eisenverbraucher, die von den Vergütungen auf Grund des Avi-Abkommens Gebrauch machen, bestehen im allgemeinen keinerlei Bindungen hinsichtlich ihres Eisenbezuges von den Verbänden. Außerdem bestehen im Inlande eine ganze Zahl von Werken, welche gleichartige Erzeugnisse wie die Verbände auf den Markt bringen, den letzteren aber nicht angehören. Allein bei der Rohstahlgemeinschaft umfassen die Außenseiter über 5 % der Gesamterzeugung.

Dem Herrn Minister ist die überaus ungünstige Rentabilität der deutschen Eisenindustrie aus dem von ihm selbst erbetenen Gutachten der Herren von der Porten und Susat genau bekannt. Außerdem wird dem Ergebnis der von ihm jetzt eingeleiteten Untersuchungen durch den Erlaß der Anordnung vorgegriffen.

Erhöhung der Pauschvergütungen für Privatgleisanschlüsse.

An dieser Stelle¹⁾ hatten wir bereits von der Entschließung der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft Kenntnis gegeben, die Pauschvergütungen bei Privatgleisanschlüssen mit Wirkung vom 1. Februar 1928 zu erhöhen, um sie der inzwischen eingetretenen Steigerung der Beamtengelöhner und Löhne anzupassen. Dabei hatten wir auch schon die wichtigsten Gegenstände erörtert, die vom Standpunkt der Anschließern gegen die Pauschgebührenerhöhung sprechen. Die oben bezeichnete Erhöhung der Pauschvergütungen hat in allen Kreisen der Wirtschaft eine starke Beunruhigung ausgelöst, so daß sich die wirtschaftlichen Spitzenverbände unter Führung des Reichsverbandes der Deutschen Industrie veranlaßt sahen, bei der Reichsbahn-Hauptverwaltung Vorstellungen mit dem Ziele zu erheben, entweder die Entschließung über die Pauschgebührenerhöhung überhaupt zurückzuziehen oder aber zum mindesten eine erhebliche Senkung der beschlossenen neuen Gebühren eintreten zu lassen.

Im Zusammenhang hiermit fand am 27. Januar 1928 im Hauptverwaltungsgebäude der Reichsbahn zwischen Vertretern dieser Gesellschaft und Vertretern des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, des Deutschen Industrie- und Ueberseehandels usw. eine sehr eingehende Verhandlung über die Pauschgebührenerhöhung statt. Die Wirtschaftsvertreter begründeten bei dieser Gelegenheit ihre Forderungen damit, daß es für die Reichsbahn endlich an der Zeit sei, den Anschließern ein Entgelt dafür zu gewähren, daß sie in den letzten Jahren zugunsten der Reichsbahn in außergewöhnlich großem Umfange Abfertigungsarbeiten übernommen haben. Bemangelt wurde außerdem die Tatsache, daß die Reichsbahn auch dieses Mal wieder eine einschneidende Maßnahme kurzerhand durchgeführt habe, ohne vorher mit der Wirtschaft Fühlung zu nehmen. In diesem Zusammenhang wurde besonders hervorgehoben, daß die Reichsbahn seinerzeit zugesagt habe, jede Aenderung der Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse nur nach vorheriger Beratung mit den wirtschaftlichen Spitzenverbänden durchzuführen. Eine Erhöhung der Vergütungen auf Grund der Allgemeinen Bedingungen stelle zwar keine sachliche Aenderung dieser Bedingungen dar. Immerhin sei aber eine Gebührenerhöhung im allgemeinen noch einschneidender als eine Aenderung der Allgemeinen Bedingungen, so daß verlangt werden müsse, daß sich die Reichsbahn-Hauptverwaltung künftig auch vor Gebührenerhöhungen auf dem Gebiete der Privatgleisanschlüsse mit den wirtschaftlichen Spitzenverbänden in Verbindung setze. Das wurde in der Besprechung von den Vertretern der Reichsbahn entgegenkommenderweise auch zugesagt. Im übrigen konnten diese Herren hinsichtlich der beschlossenen Pauschgebührenerhöhung selbst keinerlei Zugeständnisse in Aussicht stellen, trotz der entsprechenden, eingehend begründeten Wünsche der Wirtschaftsvertreter, die zum großen Teil von den Reichsbahnvertretern nicht entkräftet werden konnten. Diese sagten letzten Endes lediglich zu, die Frage der Erhöhung der Pauschvergütungen auf Grund der in der Besprechung vom 27. Januar 1928 erhobenen Bedenken den entscheidenden Stellen der Reichsbahn nochmals zu unterbreiten.

Der Reichsverband der Deutschen Industrie hatte daraufhin die Stimmung der Wirtschaft außerdem noch in einer besonderen Eingabe zusammengefaßt, die nunmehr von der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft mit Schreiben vom 1. Februar 1928 wie folgt beantwortet worden ist:

Diese Form seines Vorgehens ist um so unbegreiflicher, als der einzig wichtige Streitpunkt mit der verarbeitenden Industrie, die Preisstellung für Süddeutschland, bekanntlich einer besonderen Kommission im Einvernehmen mit der Avi zur Erledigung überwiesen worden ist. Bei diesem Sachverhalt bestand für den Herrn Minister zu seinem Eingreifen keine Veranlassung.

Die unterzeichneten Verbände erblicken in der Anordnung einen Rückfall in die Zwangswirtschaft und damit eine Schädigung der gesamten deutschen Wirtschaft. Da ihnen eine Berufungsmöglichkeit gegen das Vorgehen des Ministers nicht gegeben ist, erheben sie deshalb geschlossenen Einspruch gegen die Einstellung, die aus dem Verhalten des Herrn Ministers hervorgeht.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft
 Abt. Rohstahlgemeinschaft, Abt. A-Produkte-Verband,
 Abt. Stabeisenverband, Abt. Globblechverband,
 Abt. Bandeisenervereinigung.

Den vorstehenden Ausführungen schließt sich vollinhaltlich an: Deutsche Drahtwalzwerke, A.-G.

„Wir haben die gegen die Erhöhung der Pauschvergütungen vorgebrachten Bedenken nochmals einer eingehenden sorgfältigen Prüfung unterzogen, sind aber zu keinem anderen Ergebnis gekommen, und müssen daher unsere Verfügung vom 17. Dezember 1927 — 46. 460 a. 59 — aufrechterhalten. Die Pauschvergütungen stellen lediglich unsere Selbstkosten dar, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß nach dem Vertrag die Erhöhung der Pauschvergütungen berechtigt ist, wenn die Selbstkosten steigen. Freiwillig auf Erstattung dieser Selbstkosten zu verzichten, läßt unsere Finanzlage leider nicht zu.“

Wir können auch den Zeitpunkt des Inkrafttretens der Erhöhung nicht verschieben, weil dies gleichfalls ein teilweiser Verzicht wäre, zumal die Maßnahme in der Hauptsache von den Reichsbahndirektionen bereits durchgeführt ist.

Da wir in der Verhandlung am 27. Januar zu Ihren Ausführungen mündlich eingehend Stellung genommen haben, glauben wir, von einem nochmaligen Eingehen auf die einzelnen Punkte der Eingabe vom 27. Januar absehen zu dürfen.

Wir verstehen es durchaus, daß die Anpassung der Gebühren an die gestiegenen Selbstkosten von den Betroffenen nicht gerade angenehm empfunden wird, dürfen aber darauf hinweisen, daß die Erhöhung der Selbstkosten auf Umständen beruht, die sich unserer Einwirkung entziehen.

Wir wären Ihnen besonders dankbar, wenn Sie Ihre Mitglieder über die Rechts- und Sachlage näher aufklären und auf sie einwirken würden, daß sie nunmehr die Erhöhung anerkennen und nicht durch aussichtslose Prozesse das Verhältnis zwischen der Reichsbahn und ihren Anschließern ungünstig beeinflussen.“

Dieser ablehnende Bescheid der Reichsbahn-Hauptverwaltung muß außerordentlich enttäuschen, da nach dem Gang der Verhandlungen vom 27. Januar 1928 erwartet werden durfte, daß die Hauptverwaltung, gestützt auf die wichtigen Gründe der Wirtschaftsvertreter, wenigstens ein teilweises Entgegenkommen zeigen würde. Auf eine eingehende sachliche Stellungnahme hat die Verwaltung überhaupt verzichtet. Hierauf kann die Wirtschaft nicht verzichten.

Die Reichsbahn stützt sich auch in diesem Falle fast nur wieder auf die von ihr nahezu einseitig geschaffene, durch die Allgemeinen Bedingungen gegebene Rechtslage, auf Grund welcher die Reichsbahn formell allerdings berechtigt ist, die Pauschgebühren für Privatgleisanschlüsse unter Einhaltung einer Frist von einem Monat zu ändern, um sie der Bewegung der persönlichen und sachlichen Kosten anzupassen. Immerhin darf sie aber hiernach die Gebührenerhöhung nur in dem Maße durchführen, wie ihre Selbstkosten tatsächlich gestiegen sind. Das ist nicht geschehen, weil es ungerechtfertigt erscheint, z. B. den Wohnungsgeldzuschuß, der ebenfalls der Festsetzung der Pauschvergütungen zugrunde liegt, im Mittel der Sonderklasse und der Klasse A zu berechnen. Richtig dürfte vielmehr sein, den Wohnungsgeldzuschuß nach den Sätzen der Ortsklasse C in Ansatz zu bringen. Sehr fraglich ist es auch, ob es mit dem Grundsatz, daß die Pauschgebühren nur im Rahmen der Selbstkostensteigerung erhöht werden dürfen, in Einklang zu bringen ist, daß den rein persönlichen Ausgaben noch ein Verwaltungskostenzuschlag von 50 % oder 30 % der Gesamtbeträge zugeschlagen wird. In einem Falle, der aber geldlich nicht von Bedeutung ist, hat die Reichsbahn sogar eine 100prozentige Gebührenerhöhung vorgenommen. Es handelt sich um die Vergütungen für das Beleuchten von Weichenlaternen. Die Hauptverwaltung begründet

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 30/1.

diese außerordentliche Erhöhung damit, daß es ihr nicht möglich sei, Bruchteile eines Pfennigs als Einheitssatz festzusetzen. Auch diese Einstellung können wir keinesfalls gelten lassen, nachdem in der Wirtschaft schon lange wieder die Pfennigrechnung durchgeführt worden ist.

Schon aus diesen Erwägungen ist zu ersehen, daß es noch sehr zweifelhaft ist, ob die Reichsbahn obsiegen würde, wenn die Frage der Berechtigung der Pauschgebührenerhöhung zum Gegenstand eines Rechtsstreits gemacht werden sollte. Im Hinblick auf diese Möglichkeit empfiehlt die Reichsbahn in dem oben wiedergegebenen Bescheid den Spitzenverbänden, auf die Anschließen einzuwirken, daß sie nunmehr die Erhöhung anerkennen und nicht durch Prozesse das Verhältnis zwischen der Reichsbahn und ihren Anschließen ungünstig beeinflussen. Die Reichsbahn sollte doch nicht vergessen, daß sie in vorliegendem Falle selbst Ursache dazu gegeben hat, wenn durch Rechtsstreitigkeiten ihr Verhältnis zu den Anschließen getrübt wird. Keinesfalls haben die Anschließen hierzu Anlaß gegeben, die in den letzten Jahren geradezu als Stiefkinder der Eisenbahn behandelt worden sind.

Der Entwicklungsgang der neuen Pauschgebührenerhöhung ist abschließend wieder ein Beweis dafür, daß es dringend nottut, mit allen Mitteln auf eine Aenderung des Rechts der Privatgleisanschlüsse hinzuwirken, die ein für allemal verhindert, daß die Reichsbahn in voller Ausnutzung ihrer jetzt leider rechtlich begründeten Vormachtstellung nach ihrem Gutdünken den Anschließen immer weitere ungerechtfertigt erscheinende Belastungen auferlegt.

Frachtermäßigung für Hochofenschlacke. — Die Hochofenschlacke ist von jeher ein Schmerzenskind der Eisenhüttenwerke gewesen. Sie war aber nicht nur für die Werke lastig, die infolge der notwendigen Fortschaffung und der besonderen Schwierigkeiten einer wirtschaftlichen Verwertung der Schlacke erhebliche Unkosten zu tragen hatten, sondern auch für die gesamte Öffentlichkeit, weil die Schlacke in ungeheuren Halden das Landschaftsbild der Industriegebiete verunzierte und große Landflächen der Siedlung und Bewirtschaftung entzog. Um diese Mißstände zu beseitigen oder mindestens teilweise zu beheben und um die Hochofenschlacke einer erweiterten wirtschaftlichen Ausnutzung durch Verwendung für den Beton- und Wegebau zugänglich zu machen, hatte die Eisenindustrie unter Federführung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller schon vor mehr als zwei Jahren bei der Deutschen Reichsbahngesellschaft beantragt, sowohl Hochofenschlacke für Betonbauzwecke als auch geteerte Hochofenschlacke für Wegebauzwecke in den Ausnahmetarif 5 aufzunehmen, dessen Sätze bis zu 30 % unter den Frachtsätzen der regelrechten Tarifklasse F liegen. Nach der bisherigen Tariflage wird bekanntlich Hochofenschlacke, wenn sie für Betonbauzwecke verwendet wird, nach den Frachtsätzen der Tarifklasse F, und geteerte Hochofenschlacke für Wegebauzwecke sogar nach den Frachtsätzen der regelrechten Tarifklasse E befördert. Das oben bezeichnete Tarifbegehren war unserer Überzeugung nach um so eher berechtigt, als der bisherige Ausnahmetarif für den Beton- und Wegebau bereits Güter enthielt, z. B. Pflastersteine, Mosaikpflastersteine, Bordsteine usw., die im Werte bedeutend höher standen als geteerte und ungeteerte Hochofenschlacke. Ein wirtschaftliches Bedürfnis für die Genehmigung der Tarifanträge ist für die Hochofenschlacke zum mindesten in dem gleichen Umfange anzuerkennen wie für die übrigen, im Ausnahmetarif 5 bereits aufgeführten Güter. Es dürfte sogar gerechtfertigt sein, im Hinblick auf die oben angestellten Erwägungen ein ganz besonderes öffentliches Interesse für die notwendige Frachtbegünstigung der Hochofenschlacke anzuerkennen.

Die Erledigung der Tarifanträge ist deswegen sehr lange verzögert worden, weil die Deutsche Reichsbahngesellschaft zur Zeit der Vorlage dieser Anträge bereits eine Neuordnung aller Wegebaustofftarife in Angriff genommen hatte, die schwierige und langwierige Verhandlungen der Reichsbahn mit den beteiligten Industrien auslösten. Nunmehr ist endlich die Neuordnung der Wegebaustofftarife beschlossen und veröffentlicht worden. Bei dieser Gelegenheit sind auch die Tarifanträge für Hochofenschlacke dadurch zum Teil genehmigt worden, daß — soweit Hochofenschlacke für Betonbauzwecke in Frage kommt — mit Gültigkeit vom 1. April 1928 folgender Tarif erstellt worden ist:

Ausnahmetarif 2f
für

Hochofenschlacken, auch zerkleinert, auch in Form von Schlackenmehl, Schlackensand, Schlackenkies zur Herstellung von Beton und Betonwaren, Kunststeinen und Kunststeinwaren.

Der Geltungsbereich dieses Ausnahmetarifes erstreckt sich auf den Verkehr zwischen allen Stationen der Deutschen Reichsbahngesellschaft. Die Fracht wird nach den Frachtsätzen des ebenfalls mit Wirkung vom 1. April 1928 neu veröffentlichten Ausnahmetarifs 2 berechnet, dessen Sätze allerdings für alle Entfernungen über 40 km nicht unbedeutend höher sind als die des Ausnahmetarifs 5. Im Vergleich zu der bisher für Hochofenschlacke zu Betonbauzwecken in Anwendung gekommenen regelrechten Tarifklasse F liegen die Frachtsätze des Ausnahmetarifs 2 und 2f um etwa 17 bis 18 % niedriger. Ob es vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gerechtfertigt erscheint, daß Hochofenschlacke zu Betonbauzwecken nach dem neuen Ausnahmetarif 2f eine höhere Fracht tragen soll als Hochofenschlacke zum Wege-, Bahn- und Wasserbau nach dem Ausnahmetarif 5, ist sehr zweifelhaft. Diese Frage bedarf jedoch noch näherer Prüfung.

Die oben bezeichneten neuen Tarife sind im Tarif- und Verkehrsanzeiger für den Güter- und Tierverkehr Nr. 11 vom 30. Januar 1928 veröffentlicht worden. Das Nähere ist daraus zu entnehmen.

Hervorgehoben zu werden verdient noch, daß im neuen Ausnahmetarif 5, der ebenfalls am 1. April 1928 in Kraft tritt, im übrigen auch Haldenmassen und Waschberge zum Wege-, Bahn- und Wasserbau aufgenommen worden sind.

Die Untersuchungen der Deutschen Reichsbahngesellschaft über den Antrag betreffs Aufnahme geteerter Hochofenschlacke zu Wegebauzwecken in den Ausnahmetarif 5 sind leider noch immer nicht abgeschlossen. Es schweben noch Erwägungen darüber, ob und welche eisenbahnseitigen Vorschriften über die Verladung von geteertem Material in der Anlage II der Eisenbahn-Verkehrsordnung aufgenommen werden sollen. Die Reichsbahn will hierdurch offenbar Vorsorge treffen, daß die Güterwagen bei Beladung mit geteerten Hochofenschlacken oder geteerten Steinen im allgemeinen möglichst nicht beschmutzt werden. Soweit sich im Augenblick übersehen läßt, verhüten aber die Werke, die geteerte Hochofenschlacke verladen, schon jetzt weitestmöglich dadurch ein Beschmutzen des Wageninnern, daß vor der Verladung der Wagenboden angefeuchtet und mit einer mehr oder weniger dicken Schicht trockenen Staubes belegt wird. Auf diese Weise besteht die Gewähr, daß der Wagen nach Entladung in einfacher Weise wieder besenrein gemacht werden kann.

Da die beantragte Frachtbegünstigung der geteerten Hochofenschlacke zu Wegebauzwecken für die Eisenindustrie im besonderen und die ganze Öffentlichkeit im allgemeinen von erhöhter Bedeutung ist, so wird dem dringenden Wunsche Ausdruck gegeben, daß die Deutsche Reichsbahngesellschaft ihre soeben gekennzeichneten Untersuchungen tunlichst bald abschließen und auch noch mit Wirkung vom 1. April 1928 diesen Ausnahmetarif erstellen möge, der schon seit über zwei Jahren der Einführung harret.

Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Die Verwaltung der Vereinigten Stahlwerke gibt für das erste Vierteljahr des laufenden Geschäftsjahres, d. h. die Zeit vom 1. Oktober 1927 bis 31. Dezember 1927, die folgenden Zahlen bekannt.

Im Vergleich zu dem vorhergehenden Vierteljahr wurden gefördert bzw. erzeugt:

	Kohle t	Koks t	Roheisen t	Rohstahl t
4. Geschäftsvierteljahr 1926/27 (Juli—Sept.)	6 553 520	2 147 171	1 663 398	1 781 754
1. Geschäftsvierteljahr 1927/28 (Okt.—Dez.)	6 667 600	2 309 270	1 725 719	1 831 538

Die Zahl der Arbeiter und Angestellten hat sich wie folgt entwickelt:

	Arbeiter		Angestellte	
	Vereinigte Stahl- werke insgesamt	davon Stein- kohlen- bergbau	Vereinigte Stahl- werke insgesamt	davon Stein- kohlen- bergbau
30. September 1927 . .	183 179	88 730	15 740	5 173
31. Dezember 1927 . .	182 235	87 324	15 866	5 157

Der Umsatz an Fremde belief sich im ersten Geschäftsvierteljahr 1927/28 (1. Oktober bis 31. Dezember 1927) auf 361 669 789 *RM*; davon entfallen 259 963 987 *RM* auf Abnehmer im Inlande und 101 705 802 *RM* auf Abnehmer im Auslande, gegenüber einem Umsatz von 1 417 334 583 *RM* (davon im Inlande 972 840 605 *RM*, im Auslande 444 493 978 *RM*) im gesamten Geschäftsjahr 1926/27.

In diesen Umsatzzahlen ist weder der Umsatz zwischen den einzelnen Abteilungen der Vereinigten Stahlwerke selbst enthalten, noch der sehr beträchtliche Umsatz der zum Verbande der Vereinigten Stahlwerke gehörenden Beteiligungen.

Die Auftragsbestände der Hüttenwerke und Verfeinerungsbetriebe an Eisen- und Stahlerzeugnissen, die am 31. Dezember 1927 in den Büchern der Vereinigten Stahlwerke standen, machen etwa 99,9 % des entsprechenden Auftragsbestandes am 30. September 1927 aus.

Die Lage der tschechoslowakischen Eisenindustrie im 4. Vierteljahr 1927. — Die günstigere Beschäftigung, welcher sich die tschechoslowakische Eisenindustrie im Laufe des Jahres 1927 gegenüber dem Vorjahr erfreuen konnte, hat auch im 4. Vierteljahr angehalten.

Der Bestellungseinlauf an Roheisen zeigte in der Berichtszeit eine nicht unwesentliche Steigerung gegenüber den Vorvierteljahre, indem er um rd. 30 % über dem durchschnittlichen Bestellungseinlaufe der ersten drei Monate und rd. 15 % über dem Bestellungseinlaufe des 3. Vierteljahres lag. Diese Erhöhung des Bestellungseinlaufes kommt sowohl im Inlands- als auch im Auslandsabsatz zum Ausdruck. Der Inlandsabsatz zeigte im Laufe des 4. Vierteljahres eine dauernde Steigerung entsprechend dem Fortschritte der besseren Beschäftigung der inländischen Gießereien. Die Roheisenlieferungen zeigten das gleiche Bild wie der

Bestellungseinlauf. Insgesamt konnten die Hochofenwerke ihren Absatz an fremde Kunden im Jahre 1927 um rd. 30 % gegenüber dem Jahre 1926 steigern.

Auch der Bestellungseinlauf an Walzzeug erhöhte sich in der Berichtszeit gegenüber dem 3. Vierteljahr, blieb jedoch hinter dem Bestellungseinlaufe der Monate April bis Juni etwas zurück. Für das ganze Jahr genommen betrug die Steigerung bei Walzzeug gegenüber dem Vorjahre rd. 28 %. Dieser Steigerung im Bestellungseinlaufe entspricht auch die Steigerung der Lieferungen, wiewohl die Lieferungen in den letzten drei Monaten hinter den Lieferungen der beiden Vorvierteljahre zurückblieben. Auch im Walzzeugabsatz hat gleich dem Absatze von Roheisen die Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarktes im 4. Vierteljahr eine Steigerung erfahren. Dieselbe trat sowohl bei den für unmittelbaren Inlandsbedarf bestimmten, als auch bei den für mittelbaren Ausfuhrbedarf bezogenen Mengen zutage.

Das Verhältnis des Inlandsabsatzes an Walzware für Fremde (unmittelbarer Inlandsbedarf und Bedarf für mittelbare Ausfuhr) gegenüber der Ausfuhr blieb im Jahre 1927 das gleiche wie im vorangegangenen Jahre, indem der Inlandsabsatz etwa 62 % des Gesamtabsatzes darstellte.

Der erhöhten Beschäftigung der tschechoslowakischen Werke an Walzzeug entspricht die Rohstahlerzeugung, welche im Jahre 1927 rd. 1 700 000 t gegenüber 1 350 000 t im Jahre 1926 betrug.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Wilhelm Herwig †.

Am 26. Dezember 1927 starb nach kurzem schwerem Leiden ganz unerwartet im 53. Lebensjahre Chefchemiker Dr. Wilhelm Herwig, der Leiter des Laboratoriums der Deutschen Stahl- und Walzwerke, A.-G., Siegburg.

Geboren am 6. Oktober 1875 zu Münster i. W. als Sohn des Kgl. Rentmeisters Gerhard Herwig, besuchte Wilhelm Herwig die Gymnasien zu Coesfeld, Münster und Burgsteinfurt. Nach Ablegung der Reifeprüfung bezog er die Universität Münster und studierte dort Naturwissenschaften und Chemie. Er setzte danach seine Studien in Göttingen und in Rostock fort und bestand hier das chemische Verbandsexamen als Chemiker. Ebenfalls in Rostock promovierte er im Jahre 1901 mit der Dissertation „Ueber aromatische Amidoketone und einige chlorierte Ketohydrocholine“.

Nach kurzer Assistententätigkeit am chemischen Laboratorium der Universität Münster begann seine Laufbahn in der Industrie als Laboratoriums- und später Hochofenassistent der Mathildenhütte in Harzburg. Von jetzt an gehörte seine ganze Arbeitskraft der Fortentwicklung der Chemie als einer der Grundlagen des Eisenhüttenwesens; seine hüttenmännische Laufbahn ward nur unterbrochen durch eine kürzere wissenschaftliche Tätigkeit an der Moorversuchsstation in Bremen. Im Jahre 1907 siedelte er nach Bochum über, wo er zunächst als Assistent im Siemens-Martin-Werk der damaligen Westfälischen Stahlwerke tätig war und nach kurzer Zeit die Leitung des chemischen Laboratoriums übernahm. 1909 trat er in die Dienste der Dillinger Hüttenwerke als Vorstand der dortigen Laboratorien.

Neben seiner laufenden Berufstätigkeit beschäftigte Herwig sich in den Jahren 1909 bis 1912 u. a. hauptsächlich mit der Frage der Stickstoffgewinnung aus der Luft. Die Forderungen der Berufstätigkeit engten jedoch die rein forschende Tätigkeit, die seiner wissenschaftlich veranlagten Persönlichkeit am meisten lag, vielfach ein; auch wurde mit Rücksicht auf das Werk mancher Teil seiner wertvollen Arbeiten nicht veröffentlicht. Der Verstorbene war auch viele Jahre Mitglied des Arbeitsausschusses des Chemikerausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute; eine ganze Reihe von Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen“ stammen aus dieser Zeit und aus seiner Tätigkeit bei den Dillinger Hüttenwerken.

Während seiner Dillinger Zeit fand er auch die ihn so fein ergänzende und verstehende Lebensgefährtin in der Tochter des Kapitäns Wetzger in Memel. Seine Ehe, aus der eine Tochter hervorging, brachte ihm unendlich viel Sonne in einem ganz besonders glücklichen Familienleben; sein Heim war für ihn, den bescheiden und zurückgezogen lebenden Mann, seine Welt.

Infolge der politischen Verhältnisse im Saargebiete trachtete Dr. Herwig danach, im freien Deutschland wieder leben und arbeiten zu dürfen. So fand er im Jahre 1925 Gelegenheit, bei den damaligen Deutschen Werken in Siegburg als Leiter des Laboratoriums einzutreten. Dieses Werk, die jetzigen „Deutschen Stahl- und Walzwerke, A.-G.“, verdankt der dreijährigen Tätigkeit des so früh Verstorbenen außerordentlich viel; er hat, insbesondere an der 1926 einsetzenden Rationalisierungsarbeit, in qualitativer Hinsicht hervorragenden Anteil. Seine umfassenden Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiete der metallographischen und chemischen Grundlagen der Stahlerzeugung und Weiterverarbeitung haben die Verfeinerung der Erzeugnisse und Entwicklung der verschiedenen Arbeitsverfahren seines Werkes wesentlich gefördert.

Ueber den Tagesbetrieb hinaus beschäftigte sich der Heimgegangene mit einer Reihe neuerer wissenschaftlicher Fragen, z. B. der Wirkung des Kupfergehaltes bei Tiefziehstahl für Bandeseisen, und im letzten Jahre noch mit Untersuchungen über den Sauerstoffgehalt des Stahles; diese Arbeit ist durch sein unerwartetes Ableben leider nicht mehr zum Abschluß gekommen.

Wie der Verstorbene im Kreise seiner Fachgenossen und weit darüber hinaus hoch geschätzt gewesen ist, so besaß er auch die persönlichen Eigenschaften, die ihm die höchste Achtung und Liebe aller, die ihn kannten, zuwenden mußten. Mit einer im Grunde tiefsten Lebensauffassung verband er einen feinen Humor und die gute Gabe, zur rechten Zeit im Kreise froher Freunde der fröhlichste zu sein. Ausgezeichnet mit hoher Geistesbildung, war er auch stets der anregende und sinnige Mittelpunkt eines großen Familien- und Freundeskreises. Mit seiner schmerzbeugten Familie steht daher eine große Zahl von aufrichtig trauernden Freunden an seinem Grabe; sie alle werden den ausgezeichneten Menschen nicht vergessen. Ehre seinem Andenken!

An.

