

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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 2

11. JANUAR 1934

54. JAHRGANG

Eisenbahn-Federn und ihre Fertigung.

Von Reinhold Kühnel in Berlin.

[Bericht Nr. 248 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.]

(Untersuchungen über Ursachen des Bruches von Blatt-, Schnecken- und Schraubenfedern für Eisenbahnwagen.
Folgerungen daraus für Verbesserung der Federn.)

Im Jahre 1925 beschloß die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, den bisher verwendeten Federstahl, der im Anlieferungszustand eine Zugfestigkeit von 65 kg/mm² hatte, zu verlassen und einen neuen härteren Stahl mit 85 kg/mm² Zugfestigkeit einzuführen. Die Güte des alten Federstahls war lediglich durch die Vorschrift der Zugfestigkeit von 65 kg/mm² festgelegt, die mit verschiedener chemischer Zusammensetzung erreicht wurde (vgl. *Zahlentafel 1*). Diese Federn behielten ihre Elastizität

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung verschiedener gelieferter Federstähle mit 65 kg/mm² Zugfestigkeit.

	C %	Si %	Mn %	P %
I	0,16	1,00	1,00	—
II	0,35	0,65	0,80	—
III	0,35	0,95	0,90	—
IV	0,47	1,00	0,70	0,12
V	0,50	0,61	0,99	0,14
VI	0,74	0,79	0,97	0,06

nicht in ausreichendem Maße, sie „setzen“ sich. Es mag heute dahingestellt bleiben, ob die Stahlart allein oder die mangelhafte Fertigung die Hauptursache dieses „Setzens“ gewesen sind. Jedenfalls war mit Sicherheit anzunehmen, daß mit Einführung eines wesentlich härteren Stahles, für den 0,40 bis 0,55 % C, 1,50 bis 1,80 % Si und 0,50 bis 0,75 % Mn vorgeschrieben wurden, das Setzen ausreichend unterbunden wurde, um so mehr, als auch noch durch die Feststellung der Brinellhärte bei der Abnahme die Gleichmäßigkeit der Fertigung selbst nachgeprüft werden konnte. Dagegen war zu erwarten, daß mit dem Uebergang zu einer härteren Stahlsorte die Zahl der Brüche, besonders während einer gewissen Uebergangs- und Eingewöhnungszeit, erheblich steigen würde. Das trat denn auch ein, und zwar vorübergehend immerhin in einem solchen Umfang, daß die Deutsche Reichsbahn die Anregung gab, das ganze Gebiet der Federn sowohl von der Werkstoff- als auch von der Konstruktionsseite her zu untersuchen. Für diese Arbeiten wurde ein Ausschuß gemeinsam vom Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gebildet, der in zwei Unterausschüssen die Fragen der Fertigung und die der Bauart der Federn zu behandeln hatte¹⁾. Es bestand kein Zweifel, daß die Klärung des vielseitigen Problems nur in engster Fühlungnahme beider Ausschüsse geschehen konnte. Ihre Zusammensetzung bot diese Möglichkeit. Ueber die Arbeiten des Bauartausschusses

haben P. Speer und H. Stark²⁾ schon verschiedentlich berichtet, über die Arbeiten des Fertigungsausschusses soll an dieser Stelle eine Uebersicht gegeben werden.

Die Arbeiten begannen mit der Behandlung der Blattfedern, die ja am zahlreichsten gebraucht werden und die auch der härtesten Betriebsbeanspruchung unterworfen sind. Auf das Setzen dieser Federn, das die Ursache der Wahl eines neuen Federnwerkstoffes war, sei zunächst eingegangen. Eine ganze Anzahl von Untersuchungen, sowohl bei den Erzeugern als auch in den Reichsbahn-Versuchsanstalten in Berlin und München, hat erwiesen, daß zu starkes Setzen der Federn nur dann eintritt, wenn die Feder nicht genügende Härte hat, d. h. wenn diese unter 370 (bzw. 350 für das Hauptblatt) Brinelleinheiten fällt. Dies gilt für jede Werkstoffart und auch für jede Art der Feder, also auch für Schrauben und Schneckenfedern. Im ersten Augenblick erscheint es überraschend, daß eine Feder sich „setzt“, daß sie also nicht die Eigenschaften voll behält, die ihr beim Vergüten erteilt werden. Der Vergütungszustand der Federn ist aber zum Teil durch innere Spannungen, die sie beim Abschrecken erhielten, erzeugt und also gewissermaßen ein Zwangszustand. Jede nachträgliche Bewegung muß dazu beitragen, diesen Zustand teilweise wieder aufzuheben, und so läßt sich feststellen, daß schon nach den ersten Hüben bei jeder, auch bei der richtig behandelten, Feder ein gewisses Setzen eintritt: sie erreicht nicht mehr die anfängliche Höhe. Bei der richtig behandelten Feder stellt sich aber darauf alsbald ein gewisser Beharrungszustand ein, und die inneren Spannungen, die ja die Elastizität der Feder bedingen, nehmen unter der weiteren Beanspruchung nur noch in ganz beschränktem Maße ab. Die zu weiche Feder dagegen erreicht diesen Beharrungszustand nicht; sie verliert ständig an Höhe und muß bald wieder ausgewechselt werden. Wie ein-

¹⁾ Als Obmänner wurden für den Unterausschuß für Fertigung der Leiter des Reichsbahn Zentralamtes für Einkauf, Dr.-Ing. R. Kühnel, und für den Unterausschuß für Bauart der Leiter der Wagenversuchsabteilung beim Reichsbahn Verbesserungswerk Grunewald, P. Speer, vorgesehen. Die Namen der Mitglieder der Ausschüsse sind nachstehend verzeichnet. Fertigungsausschuß: Bay, Berchtenbreiter, Böhlhoff, Boden, Groß, Haller, Hennings, E. Houdremont, H. Hoff, Jühling, Kreissig, Krüger, E. Lehr, R. Mailänder, Neumayer, F. Sommer, W. Schneider, E. H. Schulz, A. Wimmer; Bauartausschuß: Bauer, Bieck, Bock, Boden, Böhlhoff, Engelmann, Groß, Giesecke, Haas, Hennings, Jühling, Kindler, Kreissig, Landes, Lehr, Neumayer, Newes, Seiffert, Stark, Schwenninger.

²⁾ Vgl. u. a. Z. VDI 75 (1931) S. 152/126.

gangs erwähnt, hat sich die Wahl des Stahles mit 85 kg/mm² Zugfestigkeit als richtig erwiesen. Das so unerwünschte Setzen der Federn hat mit Einführung dieses Stahles wesentlich nachgelassen.

Die nächste Frage, die sich der Ausschuß vorlegen mußte, war nun die, ob unter den gegebenen Umständen — die Reichsbahnwerkstätten sind sämtlich auf Wasserhärtung eingerichtet — die Wahl der chemischen Zusammensetzung des Stahles mit 85 kg/mm² Zugfestigkeit richtig war, oder ob vielleicht eine andere Stahlart bei sonst gleichen oder ähnlichen Eigenschaften weniger Neigung zum Bruch besaß. Die in Deutschland und im Aus-

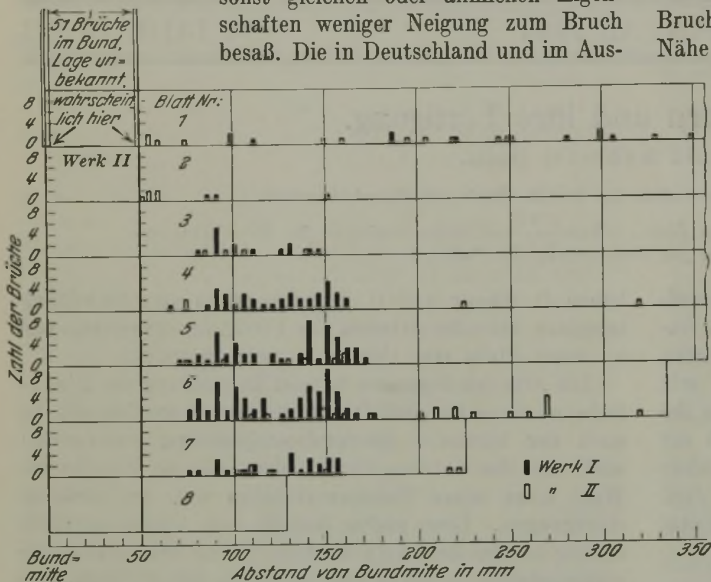


Abbildung 1. Absolute Häufigkeit der Entfernung der Brüche von der Bundmitte.

land üblichen Federstahlsorten wurden daher nach chemischer Zusammensetzung und mechanischen Eigenschaften kritisch gesichtet. Der Ausschuß kam jedoch übereinstimmend zu der Ansicht, daß unter den hier gegebenen Voraussetzungen eine andere Stahlart nicht in Frage kam. E. Houdremont und H. Bennek³⁾ haben im Anschluß an die Verhandlungen des Ausschusses für Federfertigung über die chemischen und metallurgischen Eigenschaften der Federstähle bereits eingehend berichtet.

Es blieb nun noch die Möglichkeit, daß die Fertigung, also das Herrichten der Federn und ihre Härtung und Vergütung, gegebenenfalls einer Aenderung bedurfte. Dabei mußte man sich zunächst einmal die Frage vorlegen, ob denn das Aussehen der gebrochenen Federn und die Untersuchungsergebnisse nicht von vornherein gewisse Fingerzeige für die Bruchursachen und eine etwa notwendige Umstellung der Fertigung boten. Die in der mechanischen Versuchsanstalt des Reichsbahn-Zentralamtes für Einkauf im Laufe der Jahre ausgeführten Untersuchungen von gebrochenen Blattfedern reichten als Unterlage für die Beratungen aus.

Fast ausnahmslos zeigten die Federn Dauerbrüche. Die Lage der Brüche in den einzelnen Blättern der Feder ergibt sich aus Abb. 1. Die hier verwendeten Untersuchungsergebnisse stammen von Großgüterwagenfedern. Es liegen hier allerdings Sonderfälle vor. Wenn man aber eine Erkenntnis deutlich darstellen will, so ist eine gewisse Ueber-treibung des bekannten Zusammenhanges oft ganz vorteilhaft. Bei den von Werk I gelieferten Blattfedern bedingungsgemäßer Härte häufen sich die Brüche vornehmlich im vierten bis sechsten Blatt in einer gewissen Entfernung

³⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 653/62.

vom Bund. Dieser gibt dem Mittelteil der Feder eine gewisse Starrheit, und die Haupttreibungs- und Biegarbeit tritt daher zwischen Bund und Blattende auf. Abb. 1 enthält nun noch die Lage der Brüche bei Blättern des Werkes II. Diese lagen in der Härte sehr nahe an und unter der in den Bedingungen vorgesehenen unteren Grenze von 370 bzw. 350 Brinelleinheiten. Man sieht, wie nunmehr die Feder anders arbeitet. Sie biegt sich als Ganzes hauptsächlich nur noch im Hauptblatt durch, und die Brüche liegen hauptsächlich in diesem und hier wieder vornehmlich im Bund oder am Bund. Abb. 2 gibt eine Uebersicht über die Bruchausbildungen. Der einseitig oder beiderseitig in der Nähe des Blattrandes entstehende Bruch herrscht vor,

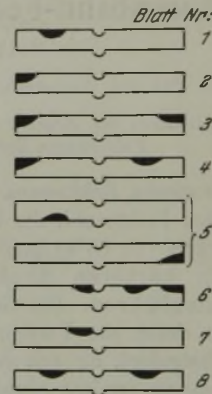


Abbildung 2. Häufigste Form des Bruches in den einzelnen Federblättern.

und zwar ist es in allen Fällen ein Dauerbruch, der von der Außenfläche der Feder her seinen Ausgang nimmt und meist nahe einer oder beider Kanten liegt (vgl. Abb. 3). Die gelegentlich ausgesprochene Annahme, daß kleine Härterisse die Ausgangsstellen dieser Dauerbrüche sind, dürfte nicht zutreffen. Dagegen zeigt die Oberfläche des Blattes an diesen Bruchausgangsorten blanke Scheuerstellen (Abb. 4). Daß diese Stellen hauptsächlich am Rande liegen, ergibt sich aus der Form des Federblattquerschnittes, der konkav ist, vornehmlich wohl mit Rücksicht auf die Forderung einer geringen Spaltbreite. Eine bessere Querschnittsform wird hier angestrebt⁴⁾. Gelegentlich können auch scharfe Richtschläge die Bruchursache sein (Abb. 5). Inzwischen hat sich aber die Fertigung so vervollkommenet, daß heute derartige Federblätter kaum noch gefunden werden. Ueberwiegend finden sich zur Zeit nur die Scheuerstellen nach Abb. 4.

Die Feder hat also nur an diesen meist etwa nur fingerbreiten Stellen am Nachbarblatt angelegen und in ihnen die Reibungsarbeit, durch die ja die gesamte Feder die Stoßenergie abdämpfen soll, vollzogen. Es kann nicht überraschen, daß unter diesen Umständen die erwünschte und ausreichende Dämpfungsarbeit nicht zu erreichen ist, und daß die nur an einigen wenigen Punkten sich vollziehende Druckübertragung und Reibungsarbeit die Blattoberfläche mit einem Vielfachen von dem beansprucht, was die theoretische Annahme vorgesehen hat. Die Blattoberflächen graben sich daher an diesen Stellen ineinander, und die sich bildenden Scheuerstellen setzen die Dauerfestigkeit des Werkstoffes in unerwartetem Ausmaß herab. Man muß jedenfalls damit rechnen, daß die bisher im Schrifttum gegebenen zulässigen Spannungen beträchtlich zu hoch lagen. Da aber der Konstrukteur mit erheblichen Sicherheitszuschlägen rechnet — wie weit allerdings diese Rechnung selber verbesserungsbedürftig war, zeigen die Ausführungen des Unterausschusses für Bauart —, so wird trotzdem nur bei gewissen Blattfedern in größerem Ausmaß der Bruch eintreten. Bei der Scheuerwirkung wird die oxydische Oberfläche der Federblätter eine erhebliche Rolle spielen. Die Zunderschicht blättert im Betriebe allmählich ab, und die Oxyde

4) Vgl. auch die Ausführungen von E. Houdremont und H. Bennek: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 653.

müssen eine ungünstige Schmirgelwirkung ausüben. Sie wird noch unterstützt durch den Staub und Sand. Das Abschleifen oder Abschmirlen der Oberfläche wäre technisch

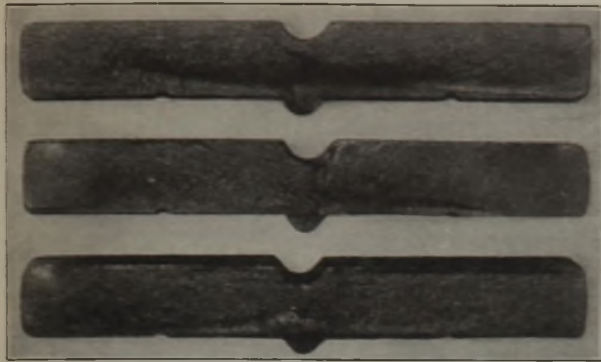


Abbildung 3. Dauerbrüche an Blattfedern.



Abbildung 4. Scheuerstellen an Federblättern.

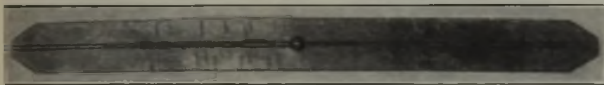


Abbildung 5. Kerbartige Richtschläge an einem Federblatt.

durchführbar, würde aber recht erhebliche Kosten verursachen. Es ergibt sich aber die dringliche Forderung für die Fertigung, die Zunderschicht möglichst dünn zu halten. Versuche, inwieweit Schmierung hier günstig wirkt, sind im Gange.

Muß man somit das ungeeignete Anliegen der Federblätter aneinander und ihr Scheuern als die vornehmlichste Bruchursache ansehen, so ergibt sich immerhin bei der Lage der Brüche in den einzelnen Blättern in Abb. 1, daß auch in der oberen Hauptlage an Stellen außerhalb des Bundes vereinzelt Dauerbrüche eintreten, an denen ein Scheuern einer darüber arbeitenden Lage nicht in Frage kommen kann. Hier muß die Dauerfestigkeit des Werkstoffes überschritten sein. In einigen Fällen waren Fertigungsfehler, z. B. Schieferungen und Ueberwalzungen, die Ursache, aber nicht in allen. Die beim Anwärmen zum Härten auftretende Entkohlung des Werkstoffes wird als Bruchursache mit in Frage kommen. Sie setzt die Dauerfestigkeit des Werkstoffes bis zu 50 % herab, und Houdremont und Bennek haben schon darauf hingewiesen, daß gerade der aus anderen Gründen gewählte Silizium-Mangan-Stahl zur Entkohlung neigt. Abb. 6 gibt, wieder für Großgüterwagen, eine Uebersicht darüber, in welchem Umfang die Entkohlung auftritt. Als Maßstab ist der Härteunterschied zwischen Oberflächen- und Querschnittshärte der einzelnen Blätter gewählt. Die Höchstzahl der Fälle liegt zwischen 0 und 40 Brinelleinheiten, stärkere Entkohlungen sind nur selten zu beobachten. Immerhin entspricht der Höchstspanne von 40 Brinelleinheiten schon

eine recht erhebliche Herabsetzung der Zug- und Dauerfestigkeit. Sie wird in Wirklichkeit noch höher sein, denn bei der Brinellprüfung dieser dünnen Entkohlungs-schicht läßt es sich schwer vermeiden, daß die darunter liegende härtere Schicht das Ergebnis beeinflußt und die Entkohlung geringer erscheinen läßt. Auch muß ja für die Brinellprobe die Blattoberfläche leicht vorgeschliffen werden, wobei gerade die Zone der stärksten Entkohlung schon beseitigt wird. Die links der Trennlinie liegenden Werte sind Federblätter, die nicht entkohlt sind, bei denen im Gegenteil infolge nicht ganz ausreichender Durchhärtung der Kern bzw. Querschnitt des Blattes weicher blieb als die Oberfläche. Da auch hier Brüche vorliegen, so sind offenbar die zulässigen Spannungen zu hoch angesetzt gewesen.

Faßt man die Untersuchungsergebnisse für Blattfedern zusammen, so müßte ein ideales Federblatt einen rechteckigen Querschnitt haben, es dürfte sich beim Härten und Anlassen nicht verziehen bzw. müßte vollkommen glatt und gerade ausgerichtet sein. Oxydschicht wie Entkohlung müßten vermieden sein, damit eine ideale Anlagefläche der Blätter aufeinander gewährleistet ist. Dann vollzöge sich die Reibungsarbeit der Blattoberflächen unter geringster örtlicher Druckübertragung und möglichst ohne scheuernde Zerstörung des Werkstoffes. Schmierung würde ebenfalls anzustreben sein. Diesen Forderungen in ihrer Gesamtheit kann aber bei üblicher Herstellung zu Preisen, die für die Schienenfahrzeuge noch erschwinglich sind, nicht entsprochen werden. Somit kann die zusammengebaute Blattfeder nicht allen Voraussetzungen entsprechen, die der Konstrukteur an sie stellen muß, und die erwähnten Unzulänglichkeiten der Form und Fertigung, die nun einmal nicht ganz abzustellen sind, beeinflussen die Haltbarkeit bzw. die Dauerfestigkeit des Werkstoffes viel mehr als etwaige kleine Fehler oder mangelhafte Zusammensetzung des Werkstoffes. Durch Vervollkommnung der Fertigung werden noch Fortschritte zu erreichen sein, aber trotzdem wird das fertige Federblatt unter recht ungünstigen Begleit-

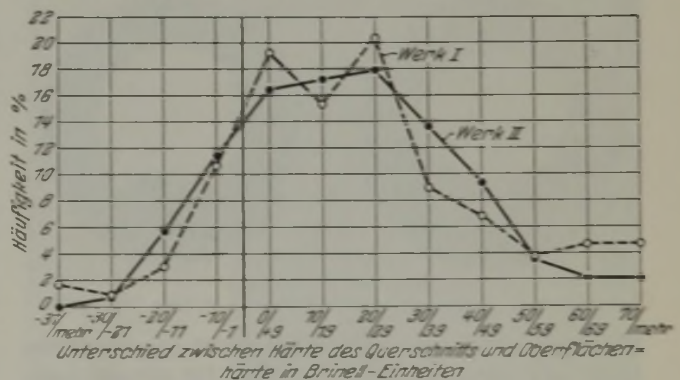


Abbildung 6. Häufigkeit der an Federblättern festgestellten Unterschiede zwischen Härte des Querschnitts und Oberflächenhärte als Folge der Oberflächenentkohlung.

umständen die ständige Reibungsarbeit zum Zwecke der Stoßkraftdämpfung leisten. Es dürfte wirtschaftlicher sein, wenn die Bauart den gegebenen Fertigungs- und Betriebsbedingungen angepaßt wird, so daß sich die Arbeit der Blattoberflächen gegeneinander unter möglichst geringem Druck und vielleicht unter guter Schmierung vollzieht. Auf diesem Wege wird mehr zu erreichen sein, als wenn durch noch so gute Herstellung des Werkstoffes und seine weitere Behandlung bei der Blattfertigung die Dauerfestigkeit des Werkstoffes noch etwas erhöht wird. Ein Blatt mehr bietet viel höhere Sicherheit gegen Bruch als eine mehrselig und teuer herbeigeführte

Steigerung der Werkstoffgüte durch Auswahl besonders dauerhafter Stähle.

Damit waren die Fertigungsfragen der Blattfedern abgeschlossen, und die Ausschüßarbeiten erstreckten sich noch auf die wichtigsten Schrauben- und Schneckenfedern.

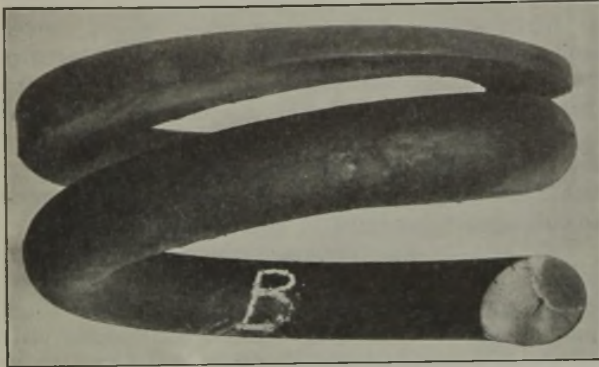


Abbildung 7. Dauerbruch einer verzunderten, riefigen Schraubenfeder.

Die Schraubenfedern geben verhältnismäßig wenig Veranlassung zur Beanstandung. Sie vollziehen ihre Schwingungen, ohne an der Oberfläche gegen einen benachbarten Teil zu reiben. Die hauptsächlich beanspruchten Außenzonen bleiben daher von nachteiligen Einflüssen frei. Ist freilich die Oberfläche zundrig und vor allem riefig, so bleiben auch hier die Dauerbrüche nicht aus (Abb. 7).

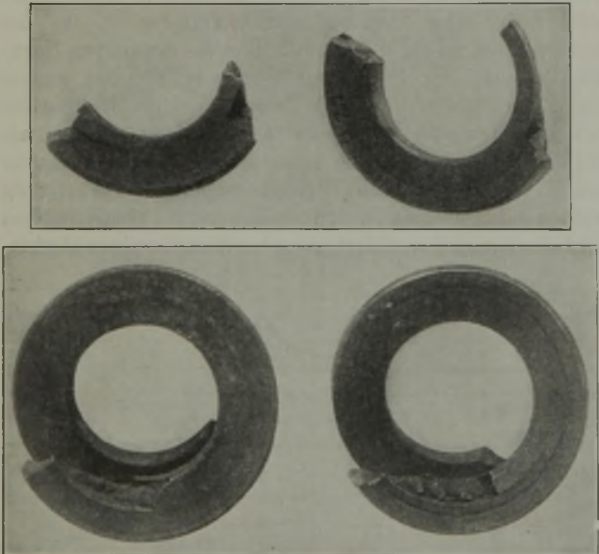
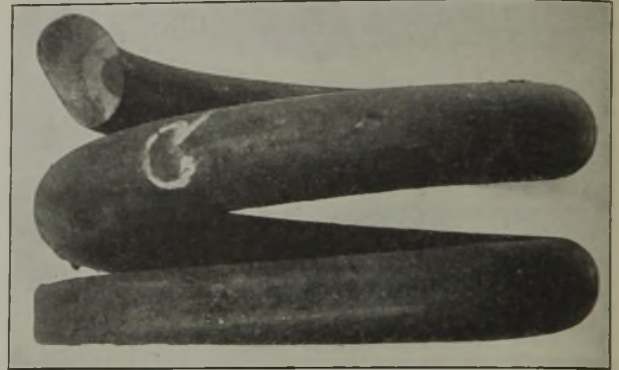


Abbildung 8. Brüche von Federringen mit riefiger Oberfläche.

Eine einwandfreie und unbehindert arbeitende Oberfläche bleibt nun einmal die Hauptforderung für alle auf Lastwechsel beanspruchten Bauteile. An dieser Stelle kann auch gleich noch eine weitere Schraubenfeder genannt werden: der Federring, der zum Festklemmen der Klemmplatten der Schienen dient. Ist seine Oberfläche nicht einwandfrei (Abb. 8), so erfolgen Brüche in großer Zahl. Während die vordem genannten Schraubenfedern an Lokomotiven und Wagen ebenfalls aus Stahl von 85 kg/mm² Zugfestigkeit bestehen, ist der Federring ein Chromstahl mit noch höherer Härte. Seine Aufgabe ist ja auch eine etwas andere: er soll klemmen statt dämpfen.

Die Schneckenfedern finden vornehmlich im Puffer ihre Anwendung. Hier sind Brüche wieder häufiger, und es ist oft nicht leicht zu entscheiden, ob ein Dauer- oder Kurzbruch vorliegt, weil die Bruchflächen nach dem Bruch, der ja nicht immer sofort gefunden wird, noch gegenein-

ander reiben und hierbei ein dauerbruchähnliches Aussehen oft erzeugt wird. Die Brüche liegen in diesem Fall ausnahmslos in den dünnen Windungen oder am Uebergang der dünneren Windungen zu den dicken (Abb. 9). Offenbar werden bei hartem Stoß die dünnen Windungen in die dicken



derart plötzlich eingedrückt, daß der Bruch schon erfolgt ist, ehe die Federwirkung eintritt.

Der Bruch würde also immer ein körniger Kurzbruch sein. Dauerbrüche sind bei Schneckenfedern wenig wahrscheinlich, weil ja während der Fahrt nur eine Dauerbeanspruchung auftritt, die die Pufferfeder kaum nennenswert beansprucht. Auch das Bremsen tritt nicht so häufig ein, daß hierbei im Puffer die Millionen von Lastschwankungen erreicht werden, nach denen sonst erst ein Dauerbruch eintritt.



Abbildung 9. Gewaltbruch in einer Puffer-Schneckenfeder.



(Abgebrochener oberer Teil.)

Härtetechnisch ist die Pufferfeder als gewickeltes zugschärftes Blatt ein Unding, wie Houdremont und Bennek hervorgehoben haben, denn dicke und dünne Windungen können nicht mit gleicher Wirkung abgeschreckt werden, ganz abgesehen davon, daß die Härtefüßigkeit zwischen den Windungen nicht genügend durchtreten kann, so daß hier nur eine ganz ungenügende Abschreckwirkung erzielt wird. Erhebliche Härteunterschiede bis zu 150 Brinelleinheiten und mehr lassen sich daher kaum vermeiden. Man kann natürlich die Fertigung in Einzelheiten noch verbessern, sie wird aber aus den vorerwähnten Gründen immer ein ungleichmäßiges Erzeugnis liefern. Günstiger durchgebildete Schneckenfedern sind bereits im Versuchsbetrieb. Die Werkstofffrage an sich spielt also auch bei Schrauben- und Schneckenfedern als Bruchursache nur eine untergeordnete Rolle, und auch hier lag für den Ausschüß keine Veranlassung vor, eine andere Stahlart zu empfehlen.

Zusammenfassung.

Bei Ersatz des früher für Eisenbahnwagenfedern verwendeten Stahles mit 65 kg/mm² Zugfestigkeit, der zum Setzen der Federn unter den gesteigerten Betriebsbeanspruchungen führte, durch einen Silizium-Mangan-Stahl mit 85 kg/mm² Zugfestigkeit stellten sich zunächst viel Brüche ein. Zur Aufklärung wurde auf Anregung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft vom Verein deutscher Ingenieure und vom Verein deutscher Eisenhüttenleute ein gemeinsamer Ausschuß eingesetzt. Von ihm wurde durch genaue Verfolgung der Bruchursachen festgestellt, daß bei Blattfedern fast stets Dauerbrüche auftreten, die entweder auf Scheuerstellen, also durch ungleichmäßige Auflagerung der einzelnen Blätter bedingte Stellen erhöhten Flächen-

drucks, oder auf Entkühlung der Blattoberfläche bei der Wärmebehandlung zurückzuführen sind. Bei Schraubenfedern werden zuweilen durch riefige oder verzünderte Oberfläche Brüche herbeigeführt. Bei Schneckenfedern treten manchmal Gewaltbrüche in den dünnen Windungen oder im Uebergang von den dicken zu den dünnen Windungen ein; der Grund liegt in der ungleichmäßigen Härtung der Federn, die sich aber zwangsläufig aus der unterschiedlichen Dicke der Windungen ergibt. Insgesamt zeigte die Untersuchung, daß durch die Fertigung wie durch Abschleifen der Blätter die Federn nur mit sehr hohen Kosten zu verbessern sind, billiger durch eine veränderte Bauart, wie z. B. durch Hinzunahme eines weiteren Blattes bei Blattfedern.

Bau und Betrieb von mit kaltem Koksofengas beheizten Siemens-Martin-Oefen.

Von Otto Schweitzer in Dortmund.

[Schluß von Seite 11.]

(Entwicklung der Ofenbauweise und Betriebsergebnisse von Oefen mit 30 und 100 t Fassung bei Beheizung mit kaltem Koksofengas. Ueber das Anheizen, Gasverbrauch und Betriebsergebnisse. Zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten und Richtlinien für den Bau von Kaltgasöfen, erläutert an dem Entwurf eines Idealofens. Verbesserungen der Gasbeschaffenheit. Umstellung vorhandener Siemens-Martin-Oefen auf Ferngasbeheizung. Voraussetzungen für die Umstellung. Beispiele für die Umstellung alter Oefen ohne Neubau.)

c) Entwicklung des 100-t-Kippofens.

Als letzter Ofen wurde der 100-t-Kippofen auf die neue Bauart umgestellt. Der Kippofen war im Jahre 1923 von der Demag geliefert; ursprünglich war er als 150-t-Ofen gedacht, wurde jedoch der besonderen Betriebsverhältnisse wegen nur mit 100 t Einsatz betrieben; im nachfolgenden wird deshalb auch stets vom 100-t-Kippofen gesprochen. Im Grundgedanken war er anfangs genau so ausgeführt wie die übrigen 100-t-Oefen. Aus Abb. 29 ist unten die alte, oben die neue Bauweise ersichtlich. Abb. 30 gibt eine Ansicht der neuen Ausführung des Kippofens, während Abb. 31 den gleichen Ofen in Kippstellung beim Abstich zeigt.

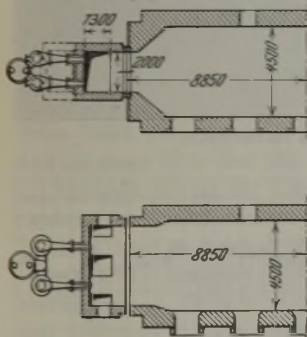


Abbildung 29. 100-t-Siemens-Martin-Kippofen für Koksofengasbeheizung; alte Bauweise unten, neue oben.

Während der Kippofen vor dem Umbau mit seinem breiten, schweren Ofenkopf und großem, undichtem Schlitz stets das Schmerzenskind war, ist er jetzt mit der beste Ofen geworden. Aus Abb. 30 und 31 ist deutlich zu erkennen, daß der Schlitz nur wenige Millimeter breit ist, so daß keine Wärmeverluste entstehen¹¹⁾. Der Abschluß am Schlitz wird durch zwei aufeinander schleifende große Blechkühlrahmen gebildet, die auch unten durch Querverbindung

gekühlt und geschlossen sind (DRP.). Gegenüber einer früheren Öffnung von 4000 × 1500 mm ist jetzt nur eine Öffnung von 2000 × 1450 vorhanden. Mit der Aenderung des Kopfes wurde auch gleichzeitig auf jeder Ofenseite eine Unterteilung der Kammern in zwei Kammern vorgenommen, so daß die Einführung des Zuges wie bei allen Oefen nach Abb. 19 erfolgen konnte. Leistung und Haltbarkeit sind gegenüber früher ganz wesentlich gestiegen, und der Gasverbrauch ist gesunken. Der Gasverbrauch wurde beim Kippofen im Jahresdurchschnitt um 90 m³ je t Stahl, bei

den 100-t-Oefen um 60 m³ und bei den 30-t-Oefen um mehr als 100 m³ niedriger als vor dem Umbau.

Im Vergleich zu anderen bekannten Kippofenbauarten fallen besonders bei Betrachtung von Abb. 31 die Einfachheit des Kopfes und das geringe Gewicht des Kopfes auf. Während das Kopfgewicht bei der früheren Bauart (Abb. 29) fast 35 t betrug und zum Abheben des Kopfes die Einsetzmaschine mit einer besonders schweren Hilfskatze von

40 t Traglast versehen werden mußte, beträgt das Gewicht des jetzigen Kopfes nach dem Umbau auf einen Zug nur 15 t. Ein Abheben oder Auswechseln des Kopfes hat sich im Betrieb als nicht notwendig erwiesen. Die 40-t-Hilfskatze auf der Einsetzmaschine ist daher entbehrlich und für andere Zwecke frei geworden.

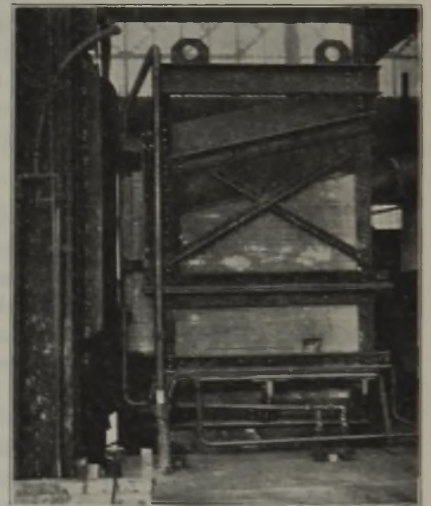


Abb. 30. 100-t-Kippofen (neue Bauweise).

Der Abschluß an den Schlitzöffnungen zwischen kippbarem Ofengefäß und festen Köpfen durch je zwei wassergekühlte Blechkühlrahmen ist wesentlich leichter und billiger als der sonst an den neuzeitlichen Kippöfen übliche Abschluß. Während im Jahre 1925 für die vollständige Ummantelung der Öffnungen durch Kühlringe aus Hämatitgußeisen mit eingegossenen Kühlrohren noch 36 000 RM gefordert wurden, hat der selbstgebaute Abschluß durch Blechkühlrahmen bei der jetzigen Ausführung für beide Seiten mit Ersatzrahmen noch keine 5000 RM gekostet und ist dabei viel einfacher und genau so betriebsicher.

Auch der Kühlwasserverbrauch ist im Vergleich mit den für Mischgas eingerichteten neuzeitlichen Wit-

¹¹⁾ Vgl. hierzu E. Herzog: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 120 (1926) S. 22/23.

kowitz und Bochum-Höntroper Oefen¹²⁾ sehr niedrig; er beträgt nur 5 bis 6 m³ je t Stahl gegenüber 16 bis 19 m³/t bei den erwähnten Kippöfen anderer Bauart. Da das Werk hier nicht am Wasser liegt, sondern ein Teil des auf der

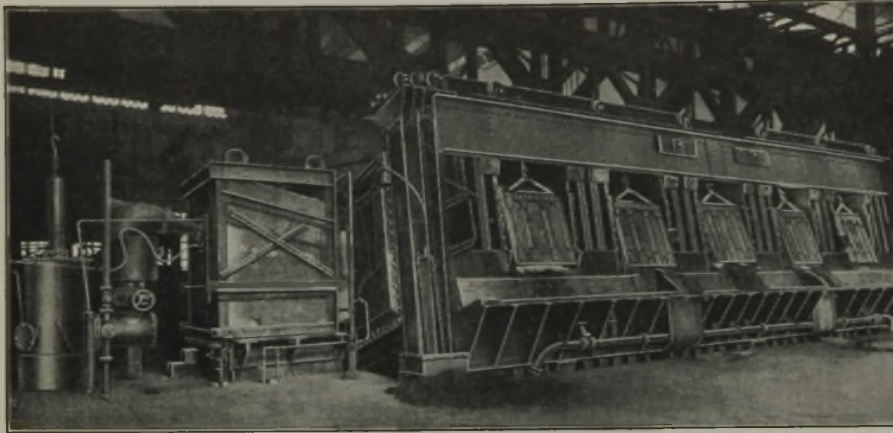


Abbildung 31. 100-t-Kippöfen beim Abstich in Kippstellung.

Hütte benötigten Kühlwassers zu teurem Preis aus der städtischen Leitung bezogen werden muß, ist diese Tatsache sehr wesentlich. Der Kühlwasserverbrauch bei den feststehenden 100-t- und 30-t-Oefen ist etwas niedriger und beträgt rd. 4 bis 5 m³ je t Stahl. Kühlwasser wird an folgenden Stellen verbraucht: zwei Düsen an jedem Ofenkopf, ein Kühlrahmen am Eintritt des Zuges in den Herdraum (beim Kippöfen zwei), ein Kühlkasten in der Außenwand des Zuges, ferner fünf gekühlte Türrahmen an den Einsetzöffnungen. Weitere Kühlstellen am Ofengefäß sind nicht vorhanden und haben sich sowohl für Vorder- und Rückwand als auch für die Feuerbrücke als überflüssig erwiesen. Früher war noch das Eingußloch in der Rückwand gemauert und durch einen Rahmen gekühlt. Die Kühlung an dieser Stelle wurde jedoch aufgegeben und das Eingußloch unmittelbar beim Aufbau der Rückwand mit basischer Masse mit eingestampft.

d) Ueber das Anheizen der Oefen.

Das Anheizen der mit Koksogas gefeuerten Siemens-Martin-Oefen ist sehr einfach und erfolgt von Anfang an mit Koksogas durch besondere Anheizpfeifen durch die Türen. Die Luftventile werden geschlossen und auf Mitte gestellt, so daß der Ofen von oben nach beiden Kammerseiten hin abziehen kann; hierauf wird das Gas an den in die Türen eingeführten einzölligen Leitungen angesteckt. Mit geringer Gasmenge wird begonnen und der Verbrauch dann langsam gesteigert. Nach 24 h ist der Oberofen durch die Anheizpfeifen bereits auf Rotglut gebracht. Jetzt werden erst die Düsen an dem Kopf dazugenommen, und dann wird alle 10 bis 15 min regelmäßig umgestellt. Im allgemeinen kann sodann nach weiteren 24 h mit dem Einsetzen begonnen werden. Da bei dem mit Koksogas beheizten Ofen keine Rücksicht auf größere Steinmassen in den Köpfen genommen zu werden braucht, dauert das ganze Anheizen natürlich kürzere Zeit als bei Oefen anderer Bauart. Die kürzeste Zeit, in der bei einem neu zugestellten Ofen mit altem Herd nach Beginn des Anzündens der Anheizpfeifen eine Schmelzung abgestochen wurde, betrug beim 30-t-Ofen 36 h und bei einem 100-t-Ofen 48 h. Im allgemeinen werden jedoch

drei Tage benötigt. Abb. 32 zeigt das Anheizen eines 100-t-Ofens, Abb. 33 ein Bild des Gasverbrauches beim Anheizen eines 30-t-Ofens, nachdem die Düsen dazugekommen sind. Dem Ofen wurde vorher 24 h lang Gas durch die Anheizpfeifen zugeführt, dann 17 h durch die Düsen; nach weiteren 6 h wurde die erste Schmelzung abgestochen. Im Mittel werden zum Anheizen eines neu zugestellten 30-t-Ofens 36 000 m³ Gas gebraucht und für einen 100-t-Ofen 80 000 m³. Die Zahlen sind im Vergleich zu dem Wärmeverbrauch zum Anheizen bei Oefen anderer Bauart als niedrig zu betrachten¹³⁾. Es sei noch dazu bemerkt, daß es zweckmäßig ist, den Gasverbrauch zum Anheizen in der Weise festzustellen, daß der Gesamtwärmeverbrauch bis

zum Abstich der ersten, besser vielleicht noch der zweiten Schmelzung ermittelt wird und von dieser Wärmemenge dann für die beiden Schmelzungen ein normaler Wärmeverbrauch abgezogen wird.

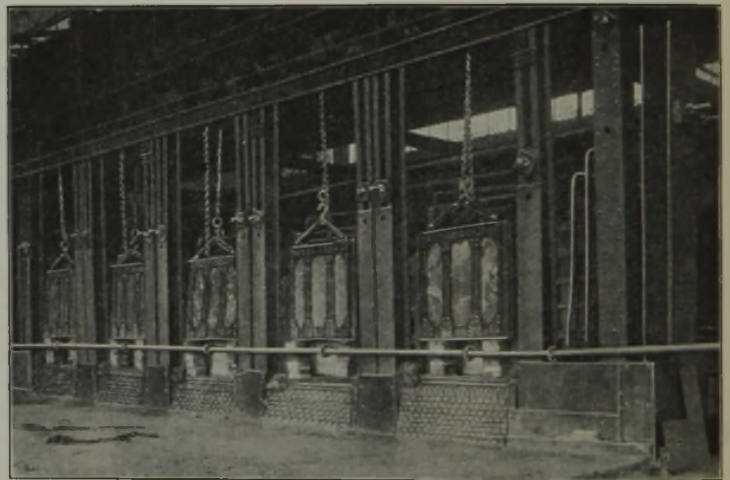


Abbildung 32. Anheizen eines 100-t-Ofens.

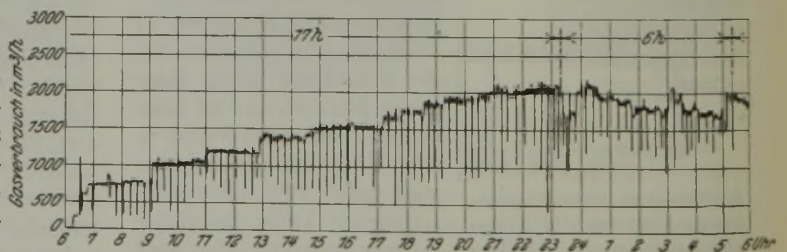


Abbildung 33. Gasverbrauch beim Anheizen eines 30-t-Siemens-Martin-Ofens.

e) Gasverbrauch und Betriebsergebnisse.

Abb. 34 zeigt den Verlauf des Gasverbrauches und die Regelung bei einem 30- und einem 100-t-Ofen. Beim Einsetzen und Herunterschmelzen wird viel Gas gegeben, und nachher wird gedrosselt oder, besser gesagt, soll gedrosselt werden. Die Schmelzer müssen hierzu natürlich erst erzogen werden, da sie gar zu gern mehr Gas geben oder so viel geben, wie der Ofen vertragen kann, obwohl es die Schmelzung gar nicht nötig hat. Da jedoch Gas- und Luftverbrauch (die Luft wird durch Ventilator bei jedem Ofen eingeblasen)

¹²⁾ Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 429/36 u. 468/75.

¹³⁾ Vgl. hierzu G. Bulle: Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 193/205 (Stahlw.-Aussch. 180).

dauernd hinter dem Stand des ersten Schmelzers aufgezeichnet werden, gelingt die Einarbeitung der Schmelzer verhältnismäßig rasch. Die vielfach verbreitete Ansicht, daß es für einen Schmelzer, der bisher nur mit Generatorgas gearbeitet hat, sehr schwierig sei, mit Koksofengas zu schmelzen, weil man die Flamme angeblich nicht sehen

Zahlentafel 6. Analyse des Koksofengases (Durchschnittszahlen).

H ₂	55,3	CO ₂	2,4
CH ₄	23,9	O ₂	0,5
SKW	2,1	CO	6,5
H ₂ S	0,1	N ₂	9,2

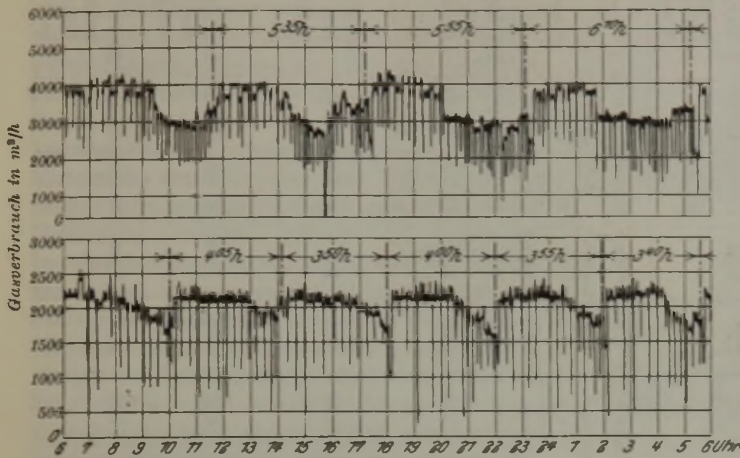


Abbildung 34. Gasverbrauch und -regelung bei 30-t- und 100-t-Siemens-Martin-Oefen.

(Günstige Betriebsverhältnisse, flüssiges Stahleisen, guter Schrott, gutes Gas.)

könne, ist durchaus irrig. Auch die Koksofengasflamme kann man noch deutlich genug sehen. Da man außerdem den ganzen Herdraum zu jeder Zeit gut überschauen und den Gas- und Luftverbrauch immer ablesen kann, ist die richtige Schmelzungsführung und Einstellung der Flamme sehr leicht. Durch die fortlaufende Aufzeichnung von Gas- und Luftverbrauch ist andererseits der Schmelzer auch dauernd überwacht.

Bei Abb. 34 handelt es sich um einen 30-t-Ofen, der mit kaltem Stahleisen, gutem Schrott und gutem Gas betrieben wurde, und um einen 100-t-Ofen, der nach dem Schrotverfahren mit 25 % flüssigem Stahleisen arbeitete. Man sieht, daß für einen 100-t-Ofen unter guten Betriebsverhältnissen 400 t und für einen 30-t-Ofen 180 t je Tag erreichbar sind.

Aus Abb. 35 ist der Gasdruck in der Hauptleitung zu ersehen; gewöhnlich wird mit 400 bis 450 mm WS gearbeitet. In der Ofenleitung im Düsenstock geht der Druck unter 100 mm WS herunter. Die Gasgeschwindigkeit im Ofen beträgt 30 bis 35 m/s. Ob man mit Hochdruckbrennern und kleineren Düsen noch bessere Ergebnisse erreichen kann, ist noch nicht genügend geklärt.

Abb. 36 zeigt die Heizwertkurve. Der Heizwert des Koksofengases wird dauernd durch ein Junkerssches Kalorimeter überwacht. Er soll im Betriebszustand am Kalorimeter gemessen 4200 kcal/m³ (H₀) nicht unterschreiten. Der Deutlichkeit halber ist die 4200-kcal-Linie durch einen dickeren Strich gekennzeichnet. Wesentlich ist auch, daß die Einteilung von 50 zu 50 kcal auf dem Meßstreifen groß genug gewählt wird, um eine Veränderung der Kurve sofort zu erkennen. Wie aus der Kurve ersichtlich, ist der Verlauf ziemlich stetig. Weiter ist größte Sorge dafür zu tragen, daß stets genügende Gasmengen zur Verfügung stehen. Bei den örtlichen hier vorliegenden Verhältnissen sind nach dem Ausbau der Kokerei nennenswerte Störungen auch in dieser Richtung nicht mehr aufgetreten, obwohl auf der Hütte bisweilen ein stündlicher Gasverbrauch bis zu

30 000 m³ Koksofengas erreicht wird und auf der Kokerei nur ein kleiner Gasometer von 5000 m³ Fassung vorhanden ist. Stetigkeit in der Gasbelieferung, sowohl nach Menge als auch nach Heizwert, ist erste Voraussetzung für einen geordneten flotten Schmelzbetrieb im Stahlwerk.

Stähle mit besonderen Gütevorschriften können nur mit gutem Gas mit einem Betriebsheizwert von mindestens 4200 kcal/m³ erschmolzen werden, entsprechend einem oberen Heizwert von rd. 4600 kcal je Nm³ (bezogen auf 0° 760 mm QS, trocken). Der durch das Kalorimeter angezeigte Heizwert gibt nicht restlos Aufschluß über die Güte des Gases¹⁴⁾. Wesentlich ist noch, daß das Gas möglichst kühl und trocken geliefert wird und einen möglichst hohen Methangehalt hat. Zahlentafel 6 gibt eine Durchschnittsanalyse an.

Zahlentafel 7 und 8 geben nochmals eine Uebersicht, wie sich Ofenleistungen, Gasverbrauch und Ofenhaltbarkeit im Laufe der Entwicklung der verschiedenen Ofenbauweisen geändert haben.

Zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten und Richtlinien für den Bau von Kaltgasöfen.

Die weitere Vervollkommnung des koksofengasbeheizten Siemens-Martin-Ofens hat nach zwei Richtungen hin zu erfolgen, erstens in bezug auf den Ofenbau, zweitens in

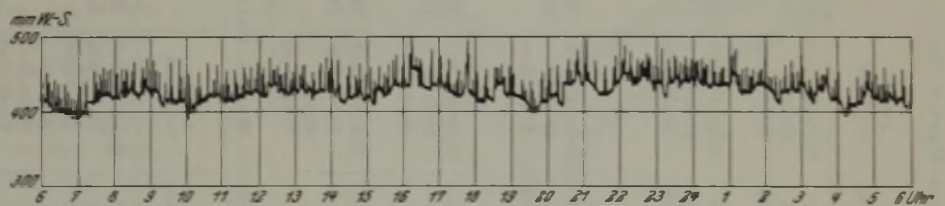


Abbildung 35. Gasdruck in der Hauptleitung.

bezug auf die Gasbeschaffenheit. Hinsichtlich des Ofenbaues ist vorläufig ein gewisser Abschluß erreicht. Wesentliche Umänderungen sind für die erste Zeit nicht zu erwarten. Es wurde schon einmal betont, daß die bisherigen Öfen auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch, vom Kippofen abgesehen, alle aus Umbauten alter Generatorgasöfen ent-

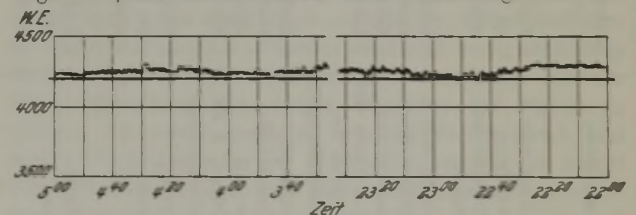


Abbildung 36. Unterer Heizwert des Koksofengases.

standen sind, daß aber auf Grund der hier in den letzten Jahren gesammelten Erfahrungen noch nie ein vollständig neuer Ofen ins freie Feld gebaut werden konnte. Im Grundgedanken würde ein vollständig neuer Ofen auch wieder nach der letzten Bauart (Abb. 19) gebaut werden. Besonders wären bei dem neuen Ofen auf jeder Ofenseite der besseren Haltbarkeit wegen wieder zwei Kammern zu wählen; die Kammern wären jedoch so zu bauen, daß Abgase und

¹⁴⁾ Vgl. A. Herberholz: Arch. Eisenhüttenwes. 3 (1929/30) S. 173/84 (Stahlw.-Aussch. 174).

Zahlentafel 7. Betriebszahlen von 30-t.-Siemens-Martin-Oefen mit kaltem Koksofengas im Laufe der Entwicklung.

Ofenart	Herd		Kopfbauweise	Kammeranordnung je Ofenseite	Luftanlieferung	Art des Verfahrens	Gasbeschaffenheit	Leistung		Gasverbrauch		Haltbarkeit		Bemerkungen	Abbildung Nr.
	Länge	Breite						t/h	t je Schmelze	m³/t	10⁶ kcal	Oberofen t	Unterofen t		
Feststehender 30-t.-Ofen	8,4	3,4	Maerzkopf mit 3 senkrechten Luftzügen und 2 Düsen	1 Luftkammer 45 m³ Gitterwerk, 2 m hoch	Natürlicher Auftrieb	Schrott mit festem Stahleisen	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	5,4	32	440	1,76	13 000	16 000	Ist inzwischen auf 1 Zug umgebaut	2
Feststehender 30-t.-Ofen	7,4	3,4	Maerzkopf mit 1 freistehenden Primärluftzug und 1 Düse und 2 inneren Sekundärluftzügen	2 Luftkammern, zusammen 45 m³ Gitterwerk 2 m hoch	Natürlicher Auftrieb	Schrott mit festem Stahleisen	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	5,4	32	430	1,72	12 000	18 000	Ist inzwischen auf 1 Zug umgebaut	5
Feststehender 30-t.-Ofen	6,5	3,1	Siemenskopf, 2 Primärluftzüge mit 2 Düsen, 2 Sekundärluftzüge	2 Luftkammern, zusammen 34 m³ Gitterwerk, 2 m hoch	Natürlicher Auftrieb	Schrott mit festem Stahleisen	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	4,7	29	360	1,45	9 000	12 000	Ist inzwischen auf 1 Zug umgebaut	8
Feststehender 30-t.-Ofen	7,4	3,4	1 Luftzug, 2 Düsen	2 Luftkammern 50 m³, Gitterwerk	Ventilator	Schrott mit festem Stahleisen	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	7,1	32	320	1,28	18 000 bis 20 000	42 000	1 Zug, 2 Kamern, neuste bewährte Konstruktion	16
Feststehender 30-t.-Ofen	7,4	3,4	1 Luftzug, 2 Düsen	2 Luftkammern 50 m³, Gitterwerk	Ventilator	Schrott mit 25 % flüssigem Stahleisen	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	7—8	32	270	1,08	18 000 bis 20 000	42 000	1 Zug, 2 Kamern, neuste bewährte Konstruktion	22

Zahlentafel 8. Betriebszahlen von 100-t.-Siemens-Martin-Oefen mit kaltem Koksofengas im Laufe der Entwicklung.

Ofenart	Herd		Kopfbauweise	Kammeranordnung je Ofenseite	Luftanlieferung	Art des Verfahrens	Gasbeschaffenheit	Leistung		Gasverbrauch		Haltbarkeit		Bemerkungen	Abbildung Nr.
	Länge	Breite						t/h	t je Schmelze	m³/t	10⁶ kcal	Oberofen t	Unterofen t		
Feststehender 100-t.-Ofen	13,4	4,2	Maerzkopf mit 3 senkrechten Luftzügen, mit 2 Düsen von je 120 mm Dmr.	Zuerst 1 Luftkammer, später 2 Luftkammern, zusammen 125 m³ Gitterwerk 4 m hoch	Natürlicher Auftrieb	Schrott mit flüssigem Stahleisen oder Hoesch-Verfahren	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	14,0	102	300	1,2	42 000	50 000	Ist inzwischen auf 1 Zug umgebaut	3
100-t.-Kippofen	15,0	4,2	Maerzkopf mit 3 senkrechten Luftzügen und 2 Düsen	1 Luftkammer 200 m³, Gitterwerk 5,8 m hoch	Natürlicher Auftrieb	Schrott mit flüssigem Stahleisen oder Hoesch-Verfahren	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	14,0	102	370	1,5	20 000	50 000	Ist inzwischen auf 1 Zug umgebaut	29 unten
100-t.-Kippofen	15,0	4,2	1 Luftzug, 2 Düsen	2 Luftkammern, zusammen 140 m³ Gitterwerk	Ventilator	Schrott mit 25 % flüssigem Stahleisen	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	14,7	102	265	1,06	35 000	70 000	Ist inzwischen auf 1 Zug umgebaut	29 oben
Feststehender 100-t.-Ofen	13,4	4,2	1 Luftzug, 2 Düsen	2 Luftkammern, zusammen 125 m³ Gitterwerk	Ventilator	Schrott mit 25 % flüssigem Stahleisen	Hu 3900—4100 kcal Druck 400—500 mm WS	14,7	102	265	1,06	40 000	80 000	Nach Abhitze- gutschrift nur 650 000 WE je t Stahl	23

Luft genügend lange Wege zu durchlaufen haben und die Gitterkammern von den Schlacken- und Gitterkammern weiter entfernt liegen als jetzt. Dies könnte erreicht werden durch Einbau einer besonderen Verschleißkammer nach dem hier auf dem Werk seinerzeit zum erstenmal probierten Vorschlag von P. Kühn¹⁵⁾ oder nach der in einem früheren Bericht vom Verfasser beschriebenen patentierten Kammerausführung¹⁶⁾ oder auf einfachste Art durch einen genügend langen Hals zwischen Schlacken- und Gitterkammern, wie es bei vielen amerikanischen Kammern üblich ist. Was im übrigen die amerikanischen mit Koksofengas beheizten Siemens-Martin-Oefen anlangt, sei die Bemerkung gestattet — soweit der Verfasser sich aus dem Schrifttum und einer eigenen Studienreise vor einigen Jahren ein Urteil erlauben darf —, daß die amerikanischen Oefen viel verwickeltere Ofenköpfe, Züge und Brenner (fast immer Koksofengas und Teer zusammen) haben, und daß der auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch jetzt entwickelte Ofen wohl die einfachste zur Zeit vorhandene Ofenbauart für kaltes Koksofengas darstellt. Bei einem Ofenneubau wären als weitere Verbesserung an Stelle der bisherigen Luftventile mit dem unangenehmen, den Zug mindernden Richtungswechsel einfache Kanäle mit Umstellschiebern vorzusehen. Wie ein nach den jetzigen Erfahrungen neu zu erbauender 100-t-Ofen nach „Bauart Hoesch“ ausgeführt werden müßte, ist aus Abb. 37 und 38 zu ersehen.

Abb. 37 zeigt im Schnitt I—I einen senkrechten Schnitt längs durch den Oberofen, den frei stehenden Zug und quer durch die beiden Schlacken- und Gitterkammern. Der Ofen hat eine Gesamtlänge von 20,6 m, der Herd eine solche von 13 m bei einer lichten Breite von 3,9 m. Der Ofen wird durch fünf Türen beschickt. Die Anordnung von fünf Türen gegenüber nur drei hat den Vorteil, daß zwei Maschinen zu gleicher Zeit einsetzen können; ferner werden bei fünf Türen die einzelnen Türpfeiler nicht zu breit und können bequemer geflickt werden. Das Gewölbe ist mit Rippen versehen. Auf die Erweiterung des Zuges und die großen Schlacken- und Gitterkammern sei noch besonders hingewiesen.

Darunter befindet sich als Schnitt II—II ein waagerechter Schnitt durch den Oberofen mit den Angaben über Herdbreite, Stärke der Vorder- und Rückwand und Querschnitt des Luftzuges unterhalb der Gasdüsenmündung.

Schnitt III—III rechts ist ein waagerechter Schnitt durch eine Kammerseite; Schnitt IV—IV zeigt einen senkrechten Schnitt.

Abb. 38 zeigt einen senkrechten Schnitt (Schnitt V—V) quer durch den Oberofen mit schräg ausgebildeter Rückwand. In dem gleichen Bilde unten ist ein senkrechter Längsschnitt durch eine Kammerseite dargestellt.

Da in den Zeichnungen die verschiedenen Schnitte überall dargestellt sind, dürften sich weitere Erläuterungen erübrigen. Die Hauptabmessungen für Oberofen und Kammern sind überall klar ersichtlich. Dagegen sind noch einige Erklärungen über die Kammern und Kanäle notwendig, besonders über die zwischen Schlacken- und Gitterkammern angeordnete Verschleißkammer.

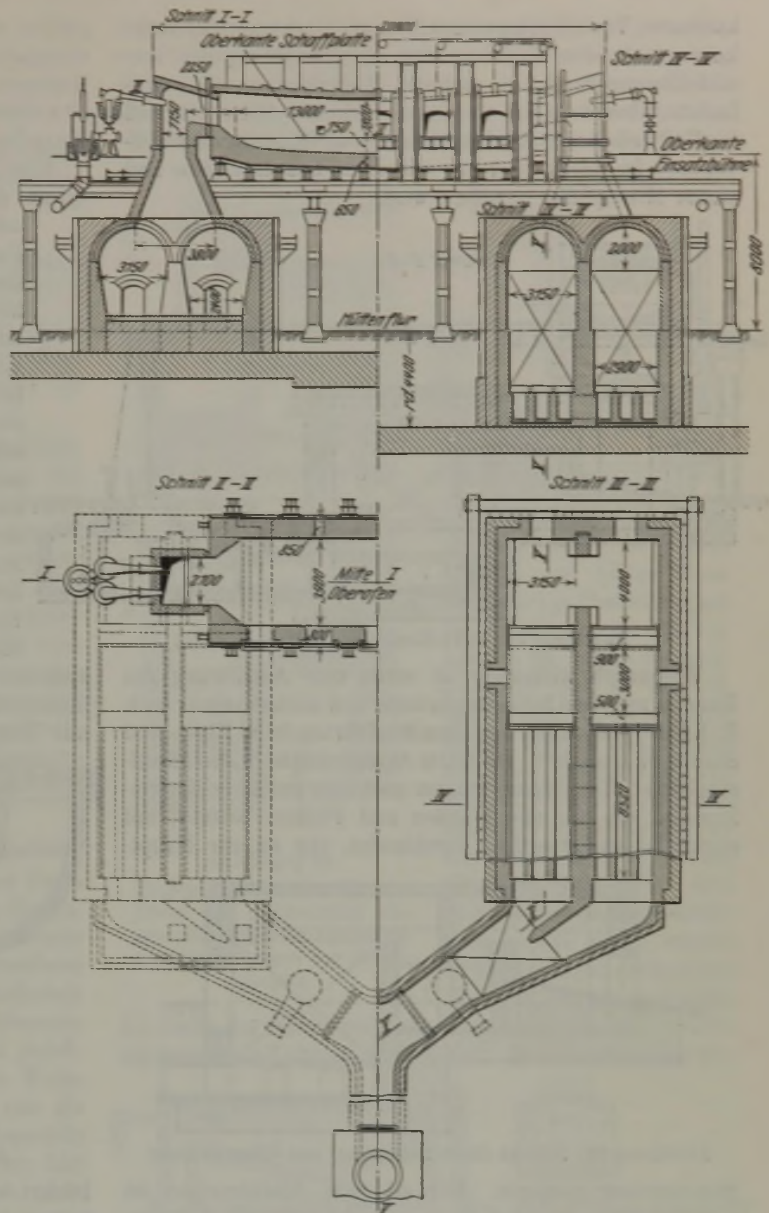


Abbildung 37. Bauweise eines 100-t-Idealofens. (Ausführung Hoesch.)

Die Leistung eines Ofens ist bekanntlich nicht allein bedingt durch einen hohen Heizwert des Gases, sondern stark abhängig von einem möglichst hohen Grad der Lufterwärmung¹⁷⁾ und einer guten Anlage der Gitterkammern, die sich während einer Ofenreise möglichst wenig verändern dürfen. Um die Luft möglichst hoch vorwärmen und die Abgastemperaturen im Kamin möglichst tief halten zu können, ist neben genügend großem Steingewicht und großen Oberflächen für die Wärmeübertragung ein langer Weg erforderlich. Damit die Hauptgitterkammern während der Ofenreise möglichst immer im gleichen Zustand bleiben und nicht verschlacken können, ist ein vorheriges Abscheiden der von den Abgasen mitgeführten Schlacke notwendig, ferner müssen die Abgase schon so viel Wärme an Wände und Pfeiler abgegeben haben, daß die obersten Lagen des Gitterwerks höchstens mit 1000° beansprucht werden. Aus den eben erwähnten Gründen ist für die Kammern die in den Zeichnungen dargestellte Anordnung gewählt: Erweiterung des Zuges vor Eintritt in die Kammern, Unterteilung der Kammern in zwei Hälften, große Schlacken-

¹⁵⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 449.

¹⁶⁾ O. Schweitzer: Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 654/55.

¹⁷⁾ H. Bansen: Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 92 (1926).

kammern, Verschleißkammern, Hauptgitterkammern, Nachkammern in den Kanälen. Für die Ausbildung der Verschleißkammer gibt es mehrere Möglichkeiten. Das einfachste, aber auch am wenigsten wirksame Mittel ist, daß der Teil zwischen Schlackenammer und Gitterkammer vollkommen frei bleibt oder nur mit einem Schutzgewölbe und einem Mittelpfeiler versehen wird.

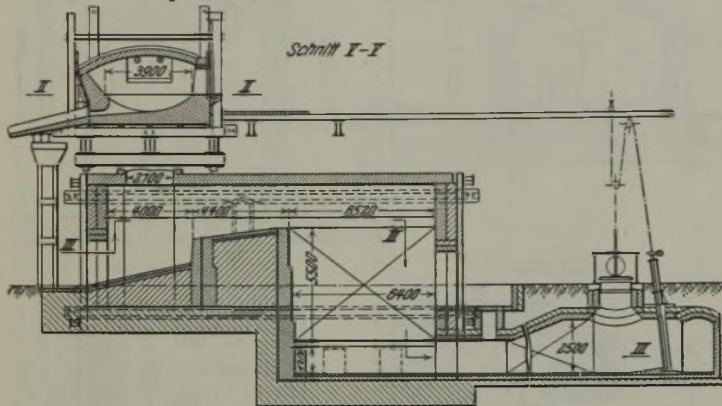


Abbildung 38. 100-t-Ofen. (Bauart Hoesch.)

Wesentlich wirksamer ist schon eine Ausführung des Raumes zwischen Schlackenammer und Gitterkammer nach P. Kühn¹⁵⁾ oder nach der alten Ausführung beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch¹⁶⁾. Die letzte Ausführung ist in Abb. 39 aufgezeichnet. Die Abgase müssen noch eine zweite Schlackenammer, die nur aus Wänden und Pfeilern besteht, mit einem Richtungswechsel durchlaufen, ehe sie zur Haupt-

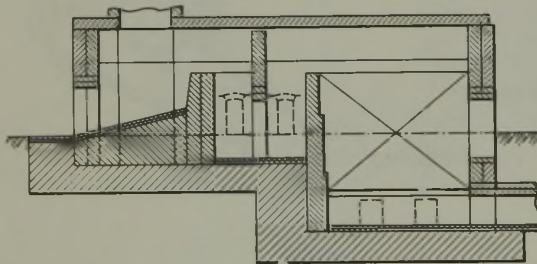


Abbildung 39. Schnitt durch Schlacken- und Gitterkammer.

gitterkammer gelangen. Für all diese Ausführungen ist natürlich Platz erforderlich; es ist nicht angängig, daß man die Verschleißkammer auf Kosten der Hauptkammern einbaut und diese dann viel kleiner werden. Für die Hauptkammern sind die Abmessungen reichlich groß gewählt, sie fassen auf jeder Ofenseite 190 m³ Gitterwerk; ferner lassen sich in den Kanälen noch 20 m³ als Nachkammern ausgittern. Die Kammern sind ringsum mit einem Blechpanzer verankert. Der Oberofen ruht natürlich auf besonderen Säulen, so daß die Kammern in keiner Weise belastet sind, wie dies bei älteren Oefen leider noch oft der Fall ist.

Aus den Schnitten II — II, III — III und V — V ist in den Kanälen die Anordnung der Blaw-Knox-Schieber und Luftventile zu ersehen. Die Luft wird auf jeder Seite durch Propeller eingeblasen; die Anordnung kann auch so getroffen werden, daß nur ein Propeller erforderlich ist. Eine besonders einfache Art der Luftzuführung und Umstellung ist in Abb. 40 dargestellt. Danach ist nur eine Klappe zum Umstellen vorgesehen, nach Art der früheren alten Gastrommelventile, bei denen eine Klappe aus einem Wasserkreuz hochgehoben und dann umgestellt wird. Da man es hier jedoch nur mit Luft oder Abgas zu tun hat, genügt eine einfache Klappe. Bedingung sind jedoch ein genügend großer Kaminzug und ein Propeller-

gebläse, da sich Luftverluste unmittelbar zum Kamin nicht vermeiden lassen. Diese Ausführung wurde zuerst von den Mannesmannröhren-Werken in Gelsenkirchen-Schalke bei 30-t-Oefen angewandt. Für größere Oefen sind unbedingt Umstellschieber vorzuziehen.

Eine Verbesserung der Güte des Gases ist nach zwei Seiten möglich. Zunächst müßte das Gas entschwefelt werden, wie es jetzt von der Ruhrgas A.-G. für die Ferngasversorgung ja schon durchgeführt wird. Sodann wäre es vorteilhaft, wenn beim Kaltgasbetrieb, ähnlich wie beim Mischgasbetrieb mit Hochofen- und Koksofengas, auch ein zweites, höherwertiges Gas zur Verfügung stünde, z. B. Methan, wie es bei der Zerlegung der Koksofengase für die Stickstoffherzeugung entfällt, oder Schwelgas aus der Verschmelzung der Steinkohle in Drehöfen bei tiefen Temperaturen. Beim Einsetzen und Einschmelzen oder auch beim Fertigmachen sehr heiß zu erschmelzender Stahlsorten würde man das höherwertige Gas zumischen und hiermit zweifellos noch ganz erhebliche Erfolge erzielen können. Je nach den Betriebsbedingungen oder bei Verschlechterung des Gases kann es auch sehr vorteilhaft sein, das Gas zu karburieren. Bereits im Jahre 1919 ist auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch an einem 100-t-Ofen das Koksofengas mit Teer, Benzol und Steinkohlenstaub mit Erfolg kar-

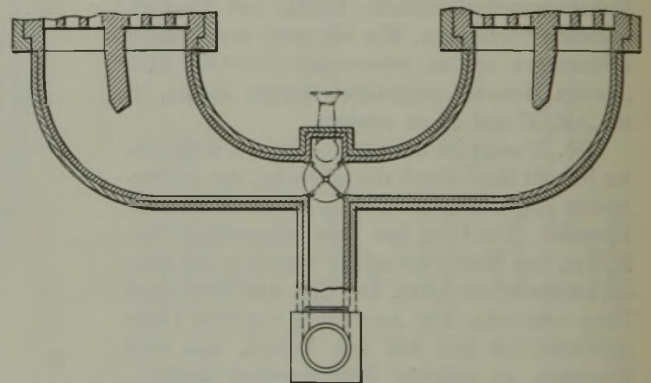


Abbildung 40. Luftzuführung und Umstellung.

buriert worden. Nachdem durch den Bau neuer Koksofenbatterien wieder ein höherwertiges Gas und durch Einführung der Arbeitsweise mit flüssigem Stahleisen ebenfalls eine Verkürzung der Schmelzzeit erzielt worden war, erwies sich jedoch die weitere Karburierung nicht mehr als unbedingt notwendig. In neuerer Zeit, wo durch den eingeschränkten Betrieb auf den Kokereien infolge mangelnden Koksabsatzes die Güte des Gases mitunter nachgelassen hat, ist man auf verschiedenen Werken wieder zur Karburierung im Dauerbetrieb übergegangen. Als Karburierungsmittel werden besonders Teeröl und Kohlenstaub benutzt. Bei der Verwendung von Teeröl ist hauptsächlich darauf zu achten, daß das Teeröl vollkommen zerstäubt in den Ofen gelangt und nicht in langen, dicken Strahlen über das Bad streicht, wodurch der abziehende Kopf leicht zu heiß gehen könnte, und daß die feinen Düsen nicht durch Verkokungsrückstände verstopft werden. Um dies zu verhindern, ist ein kurzes Nachblasen mit kleinen Dampf- oder Preßluftmengen nach dem Umstellen empfehlenswert. Die Karburierung mit Kohlenstaub bietet wohl die größten Vorteile, sie ist auf einem rheinischen Stahlwerk mit Braunkohlenstaub (40 kg Staub je t Stahl) und beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch mit Steinkohlenstaub (etwa 25 kg Staub je t Stahl) durchgeführt worden. Vergleichende Schmelzversuche an einem 30-t-Ofen mit und ohne Steinkohlenstaubkarburierung ergaben folgende Werte:

Betriebsergebnisse mit Kohlenstaub bei Hoesch.

Stahlsorte	Schmelzungs-Nr. der Ofenreise	Leistung t/h	Gasmenge m ³ /t	Kohlenstaub kg/t	Wärmeverbrauch kcal/t
Unsilizierter weicher Flußstahl Kohlenstoffstahl	7-63	6,60	205	21,8	1 010 000
		6,92	193	22,2	903 000
Betriebsergebnisse ohne Kohlenstaub					
Unsilizierter weicher Flußstahl Kohlenstoffstahl	68-111	6,37	264	—	1 095 000
		6,90	233	—	968 000

Der Ofen wurde dabei mit etwa 25% flüssigem Stahleisen betrieben; der Oberofen war bei Beginn der Karburierung mit Kohlenstaub neu zugestellt, während die Kammern schon über 600 Schmelzen hatten.

In der Leistung ist wegen des neuen Zustandes des Oberofens zwar keine wesentliche Steigerung festzustellen, der Gasverbrauch ist jedoch stark gesunken. Bei zunehmendem Ofenalter wird sich das Bild noch wesentlich zugunsten der Karburierung verschieben. Allgemein kann gesagt werden, daß durch die Karburierung, besonders durch die mit Kohlenstaub, folgende Vorteile erreicht werden: Die Schmelzungen können sehr heiß geführt werden — das trifft auch noch bei altem Ofen zu —, der Gas- und der Roheisenverbrauch sinken und die Leistung steigt; dazu kommt, daß beim Karburieren ein Schäumen der Schmelzungen vollständig vermieden wird. Ein Angriff der Ofen- und Kammerzustellung durch den Staub ist bisher noch nicht beobachtet worden.

Umstellung von Siemens-Martin-Oefen auf Ferngasbeheizung.

Aus den bisherigen Ausführungen dürfte für den Fachmann hervorgehen, daß die Beheizung von Siemens-Martin-Oefen mit Koksofengas, gegen die bei vielen Betriebsleuten aus Mangel an Erfahrung und auch bei den Theoretikern ein nicht begründetes Vorurteil bestanden hat, technisch durchaus gelöst und der mit Koksofengas beheizte Siemens-Martin-Ofen den Ofen anderer Bauart durchaus gleichwertig und vielfach sogar überlegen ist. Für viele Werke entsteht im Hinblick auf die Gasfernversorgung nun die Frage: Wann kann und darf auf Koksofengas umgestellt werden? Es ist nicht Zweck dieser Arbeit, die Frage hier erschöpfend zu beantworten. Sie kann hier auch nicht allgemeingültig beantwortet werden; denn sie wird in der Hauptsache von zwei Umständen beeinflusst: erstens vom Gaspreis und zweitens von besonderen örtlichen Verhältnissen. Beim Vergleich der Schmelzkosten mit Generatorgas oder Koksofengas dürfen nicht nur die reinen Gaserzeuger- und Koksofengaskosten verglichen werden, die mittelbaren Vorteile, wie Sauberkeit des Betriebes, Platzgewinnung durch Fortfall der Gaserzeuger, Einfachheit des Ofenbaues, schnellere Ofenzustellung, bequemes An- und Abstellen der Oefen (Sonntags allgemein und bei Stahlgießereien mit unterbrochenem Betriebe besonders wichtig), Steinersparnis, Leutersparnis durch Fortfall der Gasstocher usw., sind auch zu bewerten. Andererseits müssen bei Aufstellung der Gaserzeugerkosten alle damit verbundenen Ausgaben auch wirklich erfaßt und Gemeinkosten, Amortisation, Reparaturkosten, Dampf-, Transport- und Rangierkosten für Kohlenzustellung und Schlackenabfuhr nicht vergessen werden. Nach den bisherigen Erfahrungen kann wohl gesagt werden, daß beim Schrotverfahren mit kaltem Stahleisenzusatz 280 bis 320 m³ Gas je t Stahl und beim Schrotverfahren mit flüssigem Stahleisenzusatz 260 bis 290 m³ Gas je t Stahl benötigt werden. Die Zahlen sind stark abhängig von der gewählten Ofenbauart und beziehen sich auf Oefen der zuletzt entwick-

elten Ausführung. Es ist auch denkbar, daß die hier angegebenen Zahlen bei guten Kammern noch unterschritten werden. Häufig wird nun der Fall vorliegen, daß man kleine Oefen älterer Bauart gern auf Ferngas umstellen, dabei aber die für einen vollständigen Neubau erforderlichen Arbeiten und

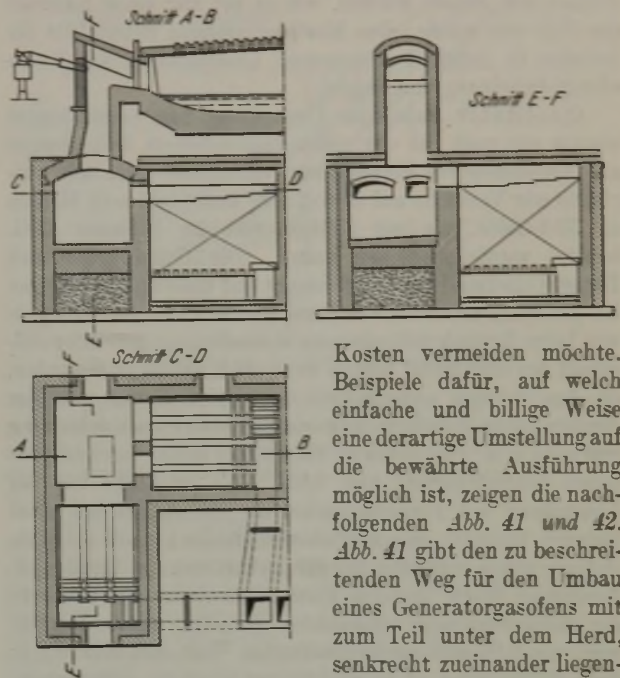


Abbildung 41. Umbau eines Siemens-Martin-Ofens mit rechtwinklig zueinander liegenden Kammern von Generatorgas auf Koksofengas.

Kosten vermeiden möchte. Beispiele dafür, auf welche einfache und billige Weise eine derartige Umstellung auf die bewährte Ausführung möglich ist, zeigen die nachfolgenden Abb. 41 und 42. Abb. 41 gibt den zu beschreibenden Weg für den Umbau eines Generatorgasofens mit zum Teil unter dem Herd, senkrecht zueinander liegenden Kammern wieder. An den Gitterkammern selbst wird nichts geändert, die Schlacken-kammern jedoch werden zu einer einzigen geräumigen Kammer zusammengefaßt.

An Stelle des bisherigen Luft- und Gasventils wird zweckmäßig nur ein Luftventil verwendet. Zur Regelung des Ab-

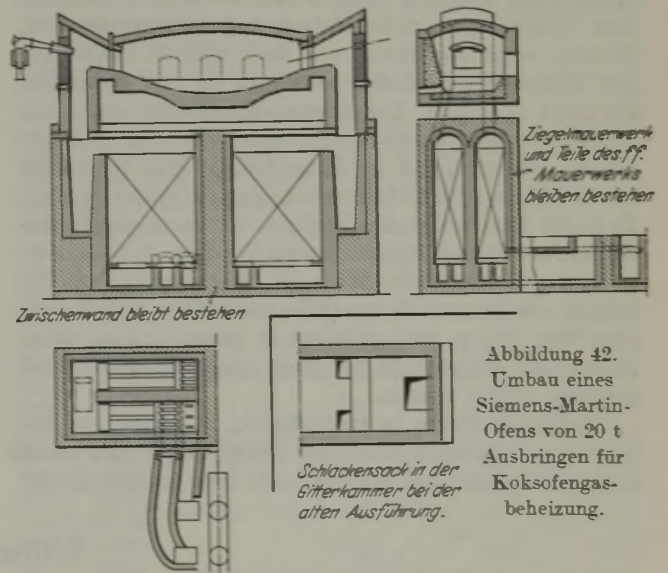


Abbildung 42. Umbau eines Siemens-Martin-Ofens von 20 t Ausbringen für Koksofengasbeheizung.

zuges und zur Verteilung der Abgase auf die Kammern sind in den Kanälen Schieber angeordnet. Derartig umgestellte Oefen sind auf verschiedenen Werken bereits mit Erfolg in Betrieb. Eine andere Lösung bei einem kleinen Generatorgasofen älterer Bauart mit unter dem Herde liegenden Kammern zeigt Abb. 42. Hier wurden die Kammern um 90° gedreht, so daß sie parallel zur Längsachse des Herdes zu liegen kommen. Diese Ausführung bietet folgende Vorteile. An

Stelle der im Gitterwerk liegenden Schlackensäcke erhält man eine große, geräumige Schlackenammer. Die Zweiteilung der Kammern ist beibehalten, um eine bessere Ausnutzung des Gitterwerkes zu erhalten und um zu vermeiden, daß die Abgase vom Zug unmittelbar schräg zum Abgaskanal ziehen würden, wie es bei nur einer Kammer der Fall sein würde. Das hier beschriebene Beispiel ist für mehrere in Aussicht genommene Umstellungen auf Koksofengasbeheizung vorgesehen.

Qualitativ kann die Umstellung von Generatorgas ebenso wie auch die von nichtentschwefeltem Koksofengas auf entschwefeltes Ferngas nur vorteilhaft sein, wie vergleichende Versuche auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch an 30-t-Oefen, die mit Kaltgas von der Ruhrgas A.-G. beheizt wurden, ergeben haben. Die Oefen gehen mit Ferngas einwandfrei. Ofenleistung und Gasverbrauch liegen bei gleichem Heizwert des Ferngases in denselben Grenzen wie beim Betrieb mit eigenem Koksofengas; der Schwefelgehalt des Stahles ist jedoch wesentlich niedriger geworden, da das Ferngas entschwefelt ist, während das von der eigenen Zeche gelieferte Koksofengas bisher noch 5 bis 10 g Schwefel je m³ Gas enthielt. Gegenüber einem durchschnittlichen Schwefelgehalt von 0,030 % S im Stahl vor der Umstellung auf Ferngas hatten die Schmelzen bei sonst gleichen Schrott- und Betriebsverhältnissen nach der Umstellung einen mittleren Schwefelgehalt von nur 0,022 % S. Niedrigere Werte sind bei Ferngas unschwer zu erreichen; die Schwefelgehalte schwankten zwischen einem Höchstwert von 0,03 und einem niedrigsten Wert von 0,011 % S; diese Feststellung ist in qualitativer Hinsicht außerordentlich wertvoll. Wenn auch bisher schon ohne besondere Mühe bei Verwendung nichtentschwefelten Gases der Schwefelgehalt im Stahl unter 0,03 gehalten werden konnte, so ist nach diesen Feststellungen der Bau einer Entschwefelungsanlage für das im Siemens-Martin-Werk benutzte Koksofengas jedoch sofort in Erwägung gezogen worden. —

Blickt man jetzt rückwärts auf die Entwicklung der mit Koksofengas beheizten Siemens-Martin-Oefen, so erscheint dem Unbeteiligten vieles einfach und selbstverständlich, manches sogar überflüssig, und doch war die Einführung der Koksofengasbeheizung seinerzeit für die Beteiligten gar nicht so einfach. Der Siemens-Martin-Ofenbetrieb war damals, vor jetzt fast 20 Jahren, noch lange nicht so durchforscht wie heute, und der Entschluß, zu einer vollständig neuen Beheizungsart überzugehen, war ein großes Wagnis. Es bleibt daher ein großes Verdienst der damaligen Werksleitung, der Herren Kommerzienrat Dr.-Ing. E. h. Springorum und Hüttendirektor a. D. Pottgießer, die Beheizung der Siemens-Martin-Oefen mit kaltem Koksofengas eingeführt und so weit gefördert zu haben, daß sie durch zielbewußte Weiterarbeit zu einem erfolgreichen Abschluß gebracht werden konnte.

Diejenigen Werke in Deutschland, die später zur Beheizung mit kaltem Koksofengas übergegangen sind, haben es leichter gehabt und sich alle mehr oder weniger die Er-

fahrungen vom Eisen- und Stahlwerk Hoesch nutzbar machen können. Auch die in einem früheren Bericht von G. Bulle¹⁸⁾ gemachten Angaben über den Betrieb von Siemens-Martin-Oefen mit kaltem Koksofengas sind zu einem großen Teil unmittelbar oder mittelbar auf das hiesige Werk zurückzuführen. Bei einer Betrachtung der geschichtlichen Entwicklung ist es notwendig, diese Feststellungen zu treffen. Daß nunmehr die gesamten Erfahrungen restlos bekanntgegeben werden, dafür gebührt den Herren Hüttendirektor A. Brüninghaus und Generaldirektor Dr.-Ing. F. Springorum besonderer Dank.

Zusammenfassung.

Nach kurzer Kennzeichnung der Aufgabe, die darin bestand, eine Ofenbauweise durchzubilden, die die wirtschaftliche Verwendung von kaltem Koksofengas zur Beheizung von Siemens-Martin-Oefen gestattet, werden Mittel und Wege gezeigt, auf denen eine im Betrieb bewährte Lösung erzielt wurde. Aus den verschiedenen Versuchen gewann man die Erkenntnis, daß für eine vorteilhafte Ofenausführung eine möglichst innige Mischung von Gas und Luft anzustreben ist, und daß diese wegen der Ofenhaltbarkeit aber tunlichst schon außerhalb des eigentlichen Herdraumes zu erfolgen hat. Die Weiterentwicklung in diesem Sinne führte sodann zu einer sehr einfachen Bauart, bei der eine vollständige Vermischung der gesamten Luft- und Gasmenge vor Eintritt in den Herdraum erreicht wird, und bei der die Verbindung der beiden Luftkammern auf jeder Ofenseite mit dem Oberofen durch nur einen Zug erfolgt.

Nach dieser einfachen, im Betriebe bewährten Ausführung sind jetzt sämtliche Oefen des betreffenden Werkes, das sind 30-t-Oefen wie auch feststehende 100-t-Oefen und ein 100-t-Kippofen, umgebaut.

Unter guten Betriebsverhältnissen sind mit dem 30-t-Ofen Tagesleistungen bis zu 180 t und mit den 100-t-Oefen solche bis zu 400 t erreichbar. Der Gasverbrauch kann beim Schrottverfahren mit kaltem Stahleisenzusatz zu 280 bis 320 m³/t und bei flüssigem Stahleisenzusatz zu 260 bis 290 m³/t gerechnet werden. Nach Abzug der Abhitzegutschrift ergibt sich bei dem 100-t-Ofen ein Wärmeverbrauch von etwa 0,632 · 10⁶ kcal/t. Ein weiterer Vorteil der jetzigen Bauweise liegt in der leichten Ausführung der Ofenköpfe und der gegenüber Oefen anderer Bauart kürzeren Zeit für Neuzustellung und Anheizen.

Im Anschluß hieran werden an dem Beispiel eines Idealofens für 100 t Fassung die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten, die zunächst wohl in der Verbesserung der Gasbeschaffenheit zu erblicken sind, besprochen.

Schließlich wird in einem letzten Abschnitt auf die Umstellung von vorhandenen Siemens-Martin-Oefen auf die Beheizung mit Ferngas eingegangen, wobei einige Beispiele für die Umstellung alter Oefen ohne Neubau gegeben werden.

¹⁸⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1353.

Umschau.

Ueber wärmetechnische Vorgänge beim Glühen von Band Eisen in Ringform.

An einem elektrischen Topfglühofen der Bauart Brown-Boveri-Grünwald führte Hermann Schmid¹⁾ eine Reihe von Versuchen durch, deren Ergebnisse für die Glüherei insofern von Wichtigkeit sind, als hier zum erstenmal gezeigt wird, mit welchen Mitteln eine Leistungssteigerung des Ofens um 35 bis 50 % erzielt werden konnte. Das Glühgefäß, in dem die Band Eisenstapel

geglüht wurden, bestand aus einem 3 mm starken Nichrothermantel; die Ausführung des Topfes entspricht der gesetzlich geschätzten Bauart von H. Grünwald²⁾ (Abb. 1).

Der Ofen wird durch zwölf Glühspiralen a beheizt. Das obere verstärkte Ende des Topfes b bildet zugleich einen kreisrunden U-förmigen Traging, an dem der Topf im Ofen hängt und von

²⁾ DRP. Nr. 454 609 u. 477 178, Kl. 18 c, Gr. 9; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 609 u. 49 (1929) S. 1500; Z. VDI 76 (1932) S. 1221/24.

¹⁾ Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochsch. Aachen 1933.

Jeder Belastung frei ist, wodurch er dünnwandig ausgeführt werden kann. Das Glühgut wird außerhalb dieses Topfes auf dem Tragboden o aufgestapelt. Der Topfdeckel d hat vier Tragstangen e, von denen eine ständig abnehmbar ist, um den Deckel seitwärts

Glühgutes, sondern auch wegen der Einfachheit des Glühverfahrens an sich, das auf jede Verwendung besonderer Hilfsmittel, wie sie bei anderen Blankglühverfahren üblich sind, verzichtet. Außerdem kann man einen großen Durchsatz und einen günstigen

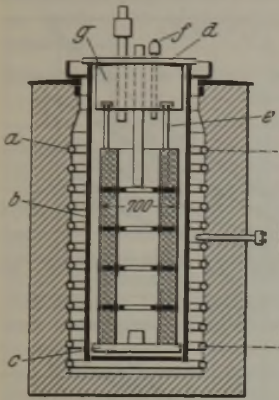


Abbildung 1. Elektrischer Glühofen mit Glühwäldischem Blankglühofen.

über das fertiggestapelte Glühgut fahren zu können, wonach sie wieder in den Deckel eingehängt wird. Alle vier Tragstangen werden nun in schwabenschwanzähnliche Ausschnitte des Bodens c eingeschoben und der Deckel zugleich an seinen Tragösen angehoben, so daß die ganze Last in den Tragstangen unter dem Deckel d hängt. Beim Einsetzen des Stapels in den Topf legt sich der Deckelrand auf den Innenring des Tragringes, der zum luftdichten Abschluß einen Gummiring trägt. Um den Topf gleichsam mit Deckel und Glühgut wegschaffen zu können, werden beide durch vier im Tragring sitzende Bolzen mit Ueberwurf-laschen und Schrauben fest zusammengepreßt. Das Verbrennen des ganzen Glühens wird verhindert, weil dem Tragring ständig Kühlwasser zugeführt wird.

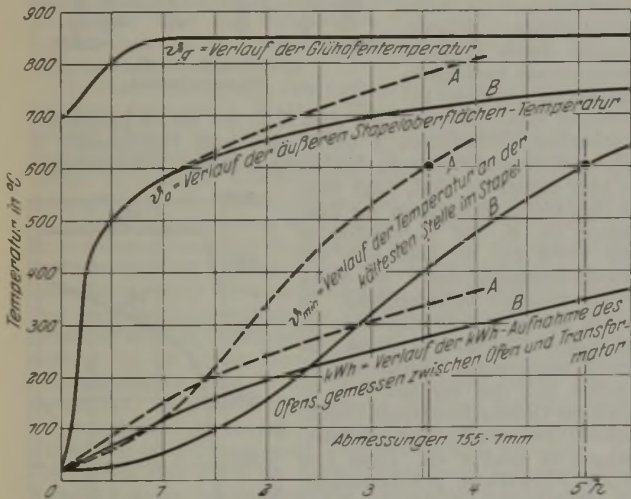


Abbildung 2. Glühzeiten und Wärmefluß von der Stapeloberfläche zu den inneren Ringlagen.

das durch einen Ueberlauf wieder abfließen kann. Die sich während der Glühung im Topf entwickelnden Gase und ausdehnende Luftmenge entweichen durch ein Ventil f im Deckel d, das sich während des Aufheizens selbsttätig durch den inneren Ueberdruck öffnet und durch sein Eigengewicht nach dem Entweichen der Gase wieder schließt. Vor dem Ausfahren des Glühtopfes aus dem Ofen nach Beendigung der Aufheizung wird dieses Ventil auf seinen geschliffenen Sitz fest aufgeschraubt, so daß beim folgenden Abkühlen keine Luft mehr eindringen kann. Dadurch entsteht ein Unterdruck im Topf, der vor dem Auspacken des Glühgutes durch Öffnen des Ventils wieder beseitigt wird. Der dünnwandige zylindrische Gefäßansatz g an der Unterseite des Deckels d wird mit Schlackenwolle ausgefüllt, um die Abstrahlungsverluste durch den Deckel möglichst niedrig zu halten.

Dieses Glühverfahren wurde gewählt nicht nur wegen der Sauberkeit des Betriebes und vollkommenen Staubfreiheit des

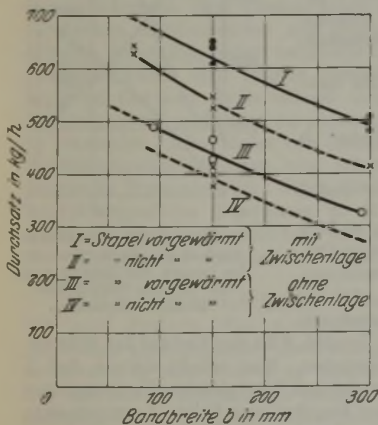


Abbildung 3. Durchsatzleistung des Glühofens bei $T_g = 850^\circ$ und 1800 bis 1900 kg Einsatz.

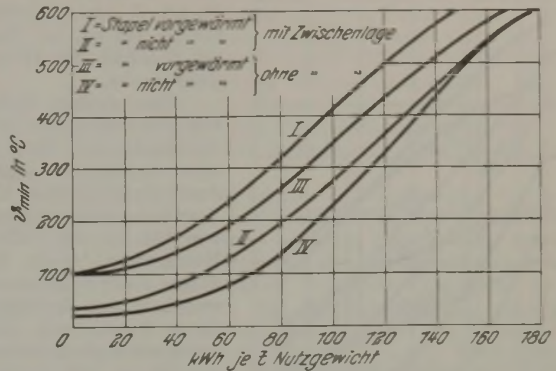


Abbildung 4. Verlauf von T_{min} in Abhängigkeit vom kWh-Verbrauch des Ofens je t Nutzgewicht.

Gesamtwirkungsgrad durch die Möglichkeit der Vorwärmung des Glühgutes erreichen. Ferner können die bei dem Verfahren notwendigen Kupferscheiben im Betriebe aus Abfällen entnommen werden.

Das Einsatz-Nutzgewicht schwankte bei den Versuchen zwischen 1800 und 2200 kg. Zwischen die einzelnen Band-eisenringe wurden bei verschiedenen Versuchen runde, eiserne Ringscheiben von 2 mm Stärke gelegt, deren Außendurchmesser 720 mm und deren Innendurchmesser 250 mm betrug. Auf diesen Ringscheiben waren 4 mm starke Kupferplatten aufgenietet, die etwa 75 % der Eisenscheiben bedeckten. Die Verwendung dieser Zwischen-lagen³⁾ beschleunigte den Wärmefluß von der Stapeloberfläche nach den inneren Ringlagen in so erheblichem Maße, daß die Glühzeiten, bezogen auf gleiche Band-eisenstapel, die ohne Zwischenlagen geblüht wurden, um 25 bis 33 % zurückgingen. Abb. 2 zeigt z. B. die Verhältnisse für zwei Band-eisenstapel, die bei einer Ofentemperatur von 850° geblüht wurden. Die Abmessung des Bandeisens betrug in beiden Fällen 155 x 1 mm, das Nutzgewicht 1912 kg. Beide Stapel hatten bei der Einfahrt in den im Beharrungszustand befindlichen Ofen eine Anfangstemperatur von 25°.

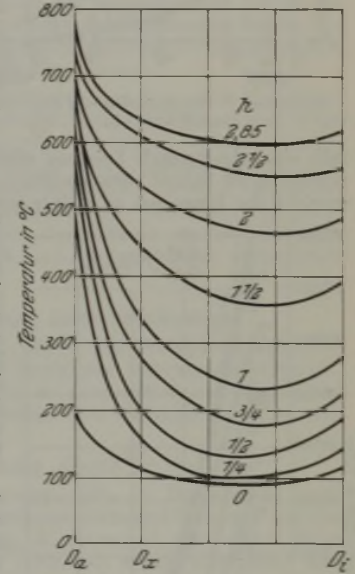


Abbildung 5. Zeitlicher Verlauf der Glühtemperatur zwischen Außen- und Innendurchmesser eines Bandringes. Abmessung: 150 x 1,0 mm; $D_a = 0,710$ m, $D_i = 0,540$ m, $D_{min} = 0,582$ m.

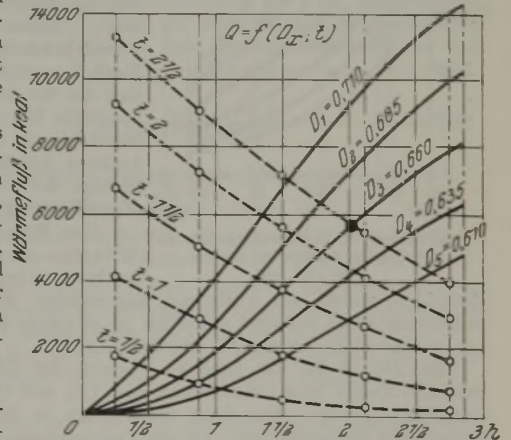


Abbildung 6. Wärmefluß durch die Oberflächen D_1 bis D_5 in kcal.

Als die kälteste Stelle im Stapel die Temperatur $T_{min} = 600^\circ$ erreicht hatte, waren bei dem mit Zwischenlagen versehenen

³⁾ DRP. Nr. 485 502; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1843.

Stapel A 3,5 h, bei dem ohne Zwischenlagen geblühten Stapel B aber 5,2 h verstrichen, und für Stapel A waren 335 kWh, für Stapel B 342 kWh vom Ofen aufgenommen worden. Der Stromverbrauch je t Nutzgewicht betrug somit 175 und 180 kWh.

Der Ofen hatte aber bei Stapel A je Glühofenstunde 545 kg, bei Stapel B jedoch nur 370 kg ausgebracht.

Eine größere Reihe von Versuchen mit den verschiedensten Bandabmessungen ergab durchschnittlich einen Kilowattstundenverbrauch von 175 bis 180 kWh/t Nutzgewicht, wenn die Stapel nicht vorgewärmt waren. Hatten die Stapel durch Vorwärmung eine mittlere Stapeltemperatur von 100 bis 120°, so kam man mit 155 kWh/t Nutzgewicht aus. Die Durchsatzleistung je Glühofenstunde in kg zeigt Abb. 3 in Abhängigkeit von der Bandbreite.

Es mag in Abb. 3 zunächst befremden, daß die ohne Zwischenlagen geblühten Stapel mit zunehmender Bandbreite ebenfalls eine abnehmende Leistung ergaben. Die Ursache dieser Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß das spezifische Raumgewicht der Ringe um so kleiner war, je stärker und breiter die Bandabmessung wurde, weil sich die einzelnen Umgänge um so schlechter aufeinanderpressen ließen, je breiter und je stärker das Band wurde. Da die Luftzwischenräume, d. h. die Abstände zwischen den aufeinanderfolgenden Umgängen deshalb immer größer wurden, wurde auch die Wärmeleitfähigkeit schlechter⁴⁾.

Bemerkenswert war ferner folgende Tatsache. Zeichnet man für die in Abb. 3 dargestellten vier Fälle den Verlauf der Temperaturen an der kältesten Stelle des Stapels in Abhängigkeit von der Kilowattstundenaufnahme je t Nutzgewicht auf, so ergibt sich die Abb. 4. Diese zeigt, daß die Kupferscheiben auf den Kilowattstundenverbrauch je t keinen merklichen Einfluß ausüben, d. h. also, daß der für ihre Aufheizung benötigte Wärmestrom annähernd durch die geringeren äußeren Abkühlungsverluste (infolge der kürzeren Glühofenzeit) aufgewogen wird.

Zur Ermittlung der Wärme- und Temperaturleitzahlen der Band-

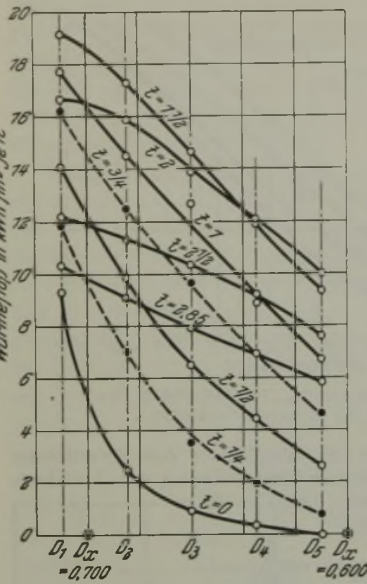


Abbildung 7. Wärmefluß $q = f(D_x; t)$ in kWh/m² · h.

falls eine abnehmende Leistung ergaben. Die Ursache dieser Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß das spezifische Raumgewicht der Ringe um so kleiner war, je stärker und breiter die

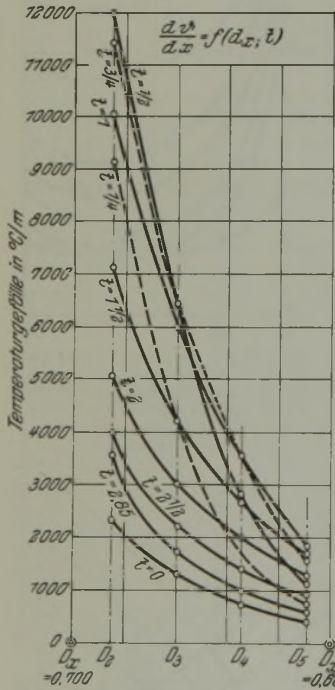


Abbildung 8. Temperaturgefälle in °C/m in Abhängigkeit von Ort und Zeit.

eisenringe wurde ein Verfahren angewendet, das bisher im Schrifttum nicht bekannt geworden ist und ganz allgemein auch auf andere Fälle übertragen werden kann.

In Abb. 5 ist der zeitliche Verlauf der Glüh Temperatur zwischen Außen- und Innendurchmesser (D_a und D_i) eines Band-eisenringes gezeigt. Der Ring befand sich in der Mitte eines Stapels mit Zwischenlagen. Da die Temperaturen nach Ort und Zeit durch die Messungen (Abb. 5) bekannt sind, so läßt sich durch Unterteilung des Band-eisenringes in viele kleine, konzen-

⁴⁾ Die Ringe waren bei allen Versuchen von Hand auf einen Außendurchmesser von 700 mm ausgedreht worden, ehe sie gestapelt wurden.

trische Teilringe der jeweilige Wärmehalt eines solchen kleinen Teilrings in Abhängigkeit der Zeit mit guter Genauigkeit be-rechnen.

Wird ein solcher Teilring beispielsweise durch den Außen-durchmesser D_x gekennzeichnet, so kann die zu einer bestimmten Zeit t durch die vom Durchmesser D_x gekenn-zeichnete Oberfläche hindurchgeflossene Wärme-menge berechnet werden, indem man alle zur Zeit t in jenen Teilringen vorhandene Wärmemengen zusammenzählt, die zwischen dem Durchmesser D_x und dem Durchmesser D_{min} liegen. Der Durch-messer D_{min} gehört zu jener Zylinderfläche des Band-eisenringes, auf der sich das Temperaturmini-mum D_{min} bewegt. Da dieses im Verlaufe der Glühofenzeit in Richtung der Ringachse, also in Gebiete wanderte, die zuvor von innen her mit Wärme versorgt worden waren, so müssen diese von innen zugewanderten Wärme-mengen durch Abziehen entsprechend berücksich-tigt werden. Aus dieser Be-rechnung ergab sich z. B. die Abb. 6, in der die zu irgendeiner bestimmten Glühofenzeit t durch eine vom Durchmesser D gekennzeichnete Oberfläche hindurchgeflossenen Wärme-mengen in kcal angegeben sind. Legt man an eine dieser Schaulinien die Tan-genten (z. B. für $D_3 = 0,660$ m und $t = 2$ h), so läßt sich der Wärmedurchgang durch die durch D_3 bestimmte Zylinderfläche in kcal/h ablesen. Teilt man diese so erhaltenen Zahlenwerte durch die jeweils zugehörigen Oberflächen, so ergeben sich die zur Zeit t an ir-gendeiner Oberfläche mit dem Durch-messer D hindurchfließenden Wärme-mengen in kcal/m² · h. Diese sind in Abb. 7 in kWh/m² je h dargestellt. In Abb. 8 kann weiterhin durch An-legen der Tangenten das Tempe-raturgefälle in °C/m in Abhängigkeit von Ort und Zeit ermittelt werden, wodurch man zu den in Abb. 8 ge-zeichneten Ergebnissen gelangt. Nach der Fourierschen Wärmeleit-gleichung ist $\frac{dq}{dt} = \lambda \frac{d\theta}{dx}$. Da nun-

mehr die Größen $\frac{dq}{dt}$ in kWh/m² · h und $\frac{d\theta}{dx}$ in °C/m aus Abb. 7 und 8 entnommen werden können, so läßt sich auch λ in Abhängigkeit von Ort, Zeit und Temperatur berechnen, wobei Ort und Zeit durch Abb. 5, 7 und 8 und die Temperaturen durch Abb. 5 bestimmt sind. In Abb. 9 ist der Verlauf der Wärmeleitzahlen in kcal/m h °C angegeben. Man ersieht daraus, daß λ mit der Temperatur zunimmt und daß λ bei gleichen Temperaturen um so höher ist, je kleiner der Durchmesser D ist. Letztgenannte Tatsache ist nur bei den Versuchen festgestellt worden, bei denen Zwischenlagen verwendet wurden. Berechnungen¹⁾ zeigten auch, daß λ um so größer wurde, je geringer der Abstand der Zwischen-lagen war, d. h. also hier, je kleiner die Bandbreite war.

Zur Ermittlung der Temperaturleitzahl wird ein ähnliches Verfahren angewendet. In der Wärmeleitgleichung $\frac{d\theta}{dt} = a \frac{d^2\theta}{dx^2}$ können die Größen $\frac{d^2\theta}{dx^2}$ aus der Abb. 8 abermals durch Anlegen

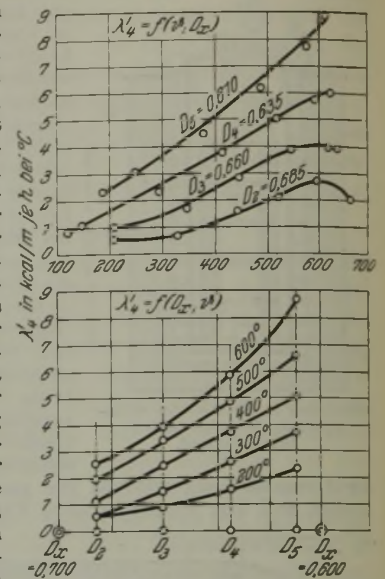


Abbildung 9. Verlauf der Wärmeleitzahlen.

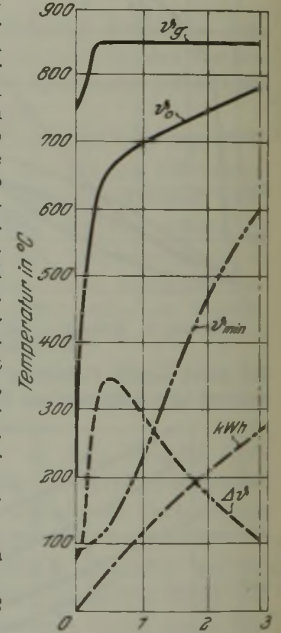


Abbildung 10. Zeitlicher Verlauf der Gastemperatur im Innern des Stapels und der inneren Stapeloberflächen-Temperatur.

der Tangenten bestimmt werden, und aus Abb. 10 in gleicher Weise die Größen $\frac{d\vartheta}{dt}$ für jeden beliebigen Durchmesser D und für jede beliebige Zeit t sowie für die entsprechend aus Abb. 10 bestimmten Temperaturen ϑ . Dann läßt sich aus obiger Gleichung die Größe α in Abhängigkeit von Ort, Zeit und Temperatur berechnen.

Hermann Schmid.

Schweißtechnische Tagung an der Montanistischen Hochschule in Leoben.

Die Lehrkanzeln für allgemeine Maschinenbaukunde und Eisenhüttenkunde an der Montanistischen Hochschule in Leoben veranstalteten vom 29. November bis 4. Dezember 1933 eine Reihe von Vorträgen und Vorführungen zur Unterrichtung über den heutigen Stand der Gas- und Elektroschmelzschweißung. Professor Dr. mont. R. Walzel betonte in seiner Einleitung die Notwendigkeit einer eingehenden Mitarbeit der Eisenhüttenleute an der Weiterentwicklung der Schweißtechnik, die zwar in vielen Belangen eine Verminderung des Stahlverbrauches bedeute, aber doch auch wieder geeignet sei, dem Stahl Verwendungsgebiete zu erhalten, die sonst an andere Bauweisen verlorengingen. Der Eisenhüttenmann müsse die Werkstoffkenntnis, die nur er allein in ausreichendem Maße haben könne, für die Verbesserung der Schweißtechnik einsetzen.

Den ersten Fachvortrag erstattete Dr. mont. Dr. techn. F. Leitner, Kapfenberg, über das Thema: Der Einfluß von Grund- und Zusatzwerkstoff auf die Güteeigenschaften einer Schweißverbindung. Dieser Bericht¹⁾ sowie der im weiteren Verlauf der Tagung gehaltene zweite Vortrag von Dr. Leitner über das Schweißen von rost-, säure- und hitzebeständigen Stählen²⁾ wurden bereits zum Teil an anderer Stelle veröffentlicht.

In einer Vortragsfolge über autogene Metallbearbeitung berichtete Ingenieur V. Walter, Wien, über den neuesten Stand auf dem Gebiete der Gase, Geräte und Arbeitshilfsmittel für die Gasschmelzschweißung. Ingenieur E. Greger, Wien, legte hierauf die heutigen Anschauungen über die Auswirkungen der Schweißflamme, der Werkstoffe und der Vorgänge im Schweißbad auf die Schweißverbindung bei Eisen und Nichteisenmetallen dar. Er hob hierbei besonders die großen Vorteile der neu eingeführten Rechtsschweißung gegenüber der früher gebräuchlichen Linksschweißung hervor. Die Ausführungen des Ingenieurs Greger über die Autogenschweißung im Rohrleitungs-, Geräte- und Behälterbau und im Stahlochbau gaben eine anschauliche Vorstellung von der großen Umwälzung, welche die Schweißtechnik in konstruktiver Hinsicht auf diesen Gebieten bereits hervorgerufen hat. In gleicher Weise konnte Ingenieur Walter in einem weiteren Bericht die Anwendungsmöglichkeiten der Gasschmelzschweißung im Fahrzeug- und Ausbesserungsbau aufzeigen. Bei Ausnutzung aller durch die Schweißausführung sich ergebenden Vorteile konnten im Fahrzeugbau Gewichtsverminderungen bis zu 30 % erzielt werden, die sich natürlich in einer entsprechenden Erhöhung der Nutzlast wirtschaftlich günstig auswirken.

Besondere Aufmerksamkeit fand die Darlegung der Betriebserfahrungen, die Ingenieur R. v. Renzenberg, Donawitz, sammeln konnte. Sein Vortrag zeigte einwandfrei, daß sich gerade im rauhen Hüttenbetrieb mit seinen häufigen Ausbesserungsarbeiten durch Schweißen namhafte Ersparungen erzielen lassen. In vielen Fällen sind längere Betriebsstillstände durch die oft sogar an Ort und Stelle schnell durchführbaren Auftrag- und Verbindungsschweißungen an unbrauchbar gewordenen Bauteilen zu vermeiden. Eine Reihe von Lichtbildern zeigte außerdem die Ausführungsmöglichkeiten von schweißtechnischen Neuanfertigungen im Hüttenbetrieb. Dieser Bericht wurde ergänzt durch die Ausführungen des Ingenieurs E. Hafergut, Weiz, über die Elektroschweißung bei Gruben- und Werksbahnen, der vor allem die Vorteile der elektrischen Auftragschweißung eingehend behandelte.

Zum Schluß sprach Ingenieur Greger noch über die Theorie und Praxis des neuzeitlichen Brennschneidens. Nach einer grundlegenden Darstellung der neuesten Erkenntnisse auf diesem Gebiete wies er an einigen Fertigungsbeispielen nach, daß sich durch sachkundige Handhabung dieses Verfahrens Ersparnisse bis zu 85 % der Herstellungskosten erzielen lassen.

Eine willkommene Ergänzung der Fachvorträge bildeten Lehrfilmvorführungen über Lichtbogen- und Autogenschweißung sowie Besichtigungen der Betriebe der Oesterreichisch-Alpinen Montan-Gesellschaft, Donawitz, der Firma Gebr. Böhler & Co. A.-G., Kapfenberg, und der Elin A.-G. für elektrische Industrie in Weiz.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 311/14 (Werkstoffaussch. 239).

²⁾ Schmelzschweißg. 2 (1931) S. 188/91 u. 212/15.

Fortschritt in der Gewindenormung.

Die verwirrende Vielheit der Gewindearten wurde im Laufe der Zeit zu einem schweren Hemmnis aller Konstruktionen und Arbeiten. Entsprechende Vereinheitlichungs-Bestrebungen führten schließlich vor mehr als zehn Jahren zur Schaffung von Gewindenormen und zur Bestimmung der Toleranzen. Obwohl diese Grundlagen nach dem damaligen Stande des Wissens als die denkbar besten angesehen werden mußten, machte sich auf Grund der in den folgenden Jahren gesammelten Betriebserfahrungen und in Anpassung an die sich vertiefenden wissenschaftlichen Erkenntnisse eine Ueberarbeitung erforderlich, deren endgültige Ergebnisse in den Beiblättern zu Din 11 sowie Din 13 und 14 vorliegen.

Aber auch über die sachlichen Voraussetzungen, auf Grund deren die nackten Zahlen bestimmt wurden, muß selbstverständlich volle Uebereinstimmung zwischen allen Stellen bestehen, die sich mit der Herstellung von Gewinden sowie namentlich von Gewindelehren befassen. Für diesen Zweck ist deshalb jetzt das unter Mitarbeit der beteiligten Kreise geschaffene Normblatt Din 2244 herausgegeben worden. Es behandelt zunächst die Grundbegriffe für Gewinde (Steigung, Flankenwinkel, Gewindetiefe usw.). Weiter werden die Grundlagen der Gewindetolerierung allgemein erläutert sowie die neuen Festsetzungen für das Spitzenspiel beim metrischen und beim Whitworth-Gewinde ausführlich begründet. Der zweite Teil geht auf die zur Prüfung der Werkstücke benötigten Meßgeräte ein, wobei u. a. die Errechnung der Grenzmaße der verschiedenen Lehren an Beispielen gezeigt wird. Den Schluß des Lehrenteiles bilden zwei Uebersichtstabellen, die die Zuordnung sämtlicher Meßgeräte zum Werkstück und zueinander erkennen lassen.

Da die genormten Gewindetoleranzen von allen beteiligten Kreisen — Schraubenerzeugern, Verbrauchern (im wesentlichen Maschinenbau, Kraftfahrzeugbau, Luftfahrt, Elektrotechnik, Reichsbahn, Reichspost, Reichsheer usw.), Lehrenherstellern und Wissenschaft — allgemein anerkannt sind, kommt diesen Erörterungen eine besondere Bedeutung zu. Mit ihnen sind jahrelange und mühevollen Arbeiten abgeschlossen worden, die nicht nur im Inlande, sondern auch jenseits der Grenzen weitgehende Beachtung erfahren haben.

Arbeitsbeschaffung durch Steinkohle.

Der Bochumer, Emscher, Ruhr- und Westfälische Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure veranstaltet Mittwoch, den 17. Januar 1934, 16.15 Uhr, im großen Saale des Städtischen Saalbaues zu Essen, Huyssenallee, eine Vortragsreihe unter dem Leitgedanken:

„Arbeitsbeschaffung durch Steinkohle“.

Folgende Berichte sind vorgesehen: 1. Bergassessor a. D. Fr. W. Wedding, Essen: Vorübergehende und bleibende Arbeitsbeschaffung; 2. Prof. Dr.-Ing. K. Rummel, Düsseldorf: Eisen und Kohle; 3. Dr. phil. W. Gollmer, Essen: Chemische Auswertung der Steinkohle; 4. Dr.-Ing. G. H. Fr. Schulte, Essen: Stromversorgung durch Steinkohle; 5. Obering. J. Haack, Dortmund: Energietransport; 6. Dr. phil. Dipl.-Ing. R. Lorenz, Essen: Steinkohle im Verkehrswesen; 7. Dr.-Ing. H. Lent, Bochum: Die Zukunft der Steinkohle. — Mit dieser Vortragsveranstaltung wollen die Bezirksvereine des VDI. im rheinisch-westfälischen Industriegebiet die Bestrebungen der Regierung nachdrücklich unterstützen. Der Eintritt ist frei. Gäste sind willkommen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 1 vom 4. Januar 1934.)

Kl. 7 a, Gr. 26/01, S 94 098. Geneigtes Kühlbett für Walzwerke. Franz Skalsky, Mährisch-Ostrau (Tschechoslowakei).

Kl. 18 a, Gr. 2/02, K 127 849. Verfahren zur Vorbehandlung von Feinerzen zwecks Herstellung von Kugeleröll. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Ndrh.).

Kl. 18 a, Gr. 15/01, V 27 916. Absperrschieber für Heißwindleitungen von Hochöfen. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 b, Gr. 10, S 99 946; mit Zus.-Anm. S 103 820. Verfahren zur Herstellung von sauerstoffarmem Stahl. Société d'Electro-Chimie, d'Electro-Metallurgie et des Anières Electriques d'Ugine, Paris.

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

Kl. 18 b, Gr. 10, S 104 618. Vorrichtung zur Herstellung oder Regenerierung einer für die Erzeugung von sauerstoffarmem Stahl geeigneten Schlacke. Société d'Electro-Chimie, d'Electro-Metallurgie et des Aciéries Electriques d'Ugine, Paris.

Kl. 18 c, Gr. 8 90, A 69 473. Vorrichtung zum Abkühlen von blankgeglühtem Gut. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 18 d, Gr. 2/20, M 122 930; Zus. z. Anm. M 119 559. Legierter Flußstahl für preßgeschweißte Druckbehälter. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 24 c, Gr. 5/01, V 25 339. Regenerativkammer. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf, und Dr.-Ing. Franz Kofler, Duisburg-Ruhrort.

Kl. 47 f, Gr. 27/10, M 120 159. Verfahren zur Herstellung von isolierten Rohren, z. B. für Berieselungsanlagen. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 1 vom 4. Januar 1934.)

Kl. 7 a, Nr. 1 285 584. Rollenkühlbett. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Nr. 1 286 088. Abblasevorrichtung zur Entzunderung von Walzgut für Preßluft oder andere Blasmittel. L. & C. Steinmüller, Gummersbach.

Kl. 47 b, Nr. 1 285 990. Lagerung für Walzen. Vereinigte Kugellagerfabriken A.-G., Schweinfurt.

Deutsche Reichspatente.

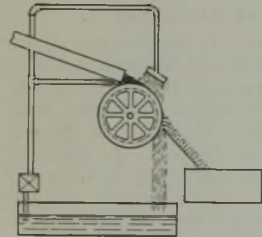
Kl. 18 b, Gr. 20, Nr. 575 000, vom 5. Dezember 1929; ausgegeben am 13. September 1933. Karl Arnds in Lennep. *Verfahren zur Herstellung einer Hartgußlegierung.*

Die Legierung zur Herstellung von Werkzeugen, besonders zum Ziehen von Hohlkörpern und Stangen, enthält 2 bis 3 % gebundenen Kohlenstoff, bis 0,5 % Si, 1,5 bis 2,5 % Mn, 0,1 % P, 0,03 % S, wobei mindestens 20 % der Gattierung von Eisenschwamm gebildet werden.

Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 583 531, vom 8. April 1928; ausgegeben am 5. September 1933. Zusatz zum Patent 539 386. [Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 247.] Christian Rötzel in Köln. *Verfahren zum Walzen von dünnem Bandeisen oder bandeisenähnlichem Walzeisen mit Zwischenerwärmung.*

Vor dem eigentlichen Auswalzen wird das erwärmte Rohwalzeisen zwischen kalibrierten Walzen seitlich bis zur Erzielung eines gleichmäßigen Querschnittes gestaucht und gestreckt.

Kl. 80 b, Gr. 5₀₁, Nr. 583 633, vom 5. Juli 1928; ausgegeben am 7. September 1933. Ludwig von Reiche und Julius Giersbach in Oberscheld (Dillkreis). *Verfahren zur Herstellung poröser und trockener Hochofenschlacke durch Wasser.*



Schmelzflüssige Schlacke wird auf ein mit regelbarer Geschwindigkeit sich drehendes Rad mit muldenförmigem, auf dem Grunde wasserführendem Kranze geleitet, über das eine Vorrichtung zum Berieseln der Oberfläche des Schlackenstromes mit

Wasser in der zum Aufblähen geringstmöglichen Menge oder hochgespanntem Dampf oder Druckluft eingebaut ist.

Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 583 641, vom 16. November 1930; ausgegeben am 11. September 1933. Mathias Fränkl in Augsburg. *Hochofenbetriebsverfahren mit gleichzeitiger Portlandzementherzeugung.*

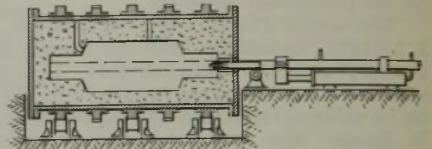
Folgende Bedingungen müssen hierzu gleichzeitig eingehalten werden: a) Die Beschickung muß aus Erz- und Kalk- oder Kalksteinbriketten bestehen, die den Kalk in der für die Erzeugung eines vollwertigen Portlandzementes erforderlichen Menge enthalten. b) Die abwechselnd aufgegebenen Erz- und Kalk- sowie die Koksschichten sind so hoch zu bemessen, daß beim Eintreten einer Erzschicht in die Schmelzzone die nächste Erzschicht sich im wesentlichen noch außerhalb desjenigen Temperaturbereiches im Schacht befindet, bei dem eine praktisch wirksame Reduktionsmöglichkeit von Eisenoxydul zu Eisen besteht, und außerdem dem Reduktionsgas auf seinem Wege durch die untere Erzsäule jede Gelegenheit entzogen wird, mit glühendem Brennstoff in Berührung zu kommen und sich dabei durch Wiederreduktion der Kohlensäure abzukühlen. c) Die dem Ofen in der Verbrennungszone entzogene Stickstoffmenge und der hierdurch entstehende Ausfall der mit dem Winde zugeführten Wärme muß durch Einblasen sehr aktiven stickstoffarmen Reduktionsgases oberhalb der Schmelzzone ersetzt werden, das außerhalb des Ofens auf eine solche Temperatur erhitzt wird, daß sich beim Mischen mit dem aus dem Gestell in den Schacht abziehenden Gas eine möglichst hohe, jedoch zum Sintern des Erzes nicht ausreichende Mischtemperatur ergibt.

Kl. 18 b, Gr. 1₀₂, Nr. 583 765, vom 22. Januar 1928; ausgegeben am 9. September 1933. Französische Priorität vom 16. April 1927. Christian Emil Kluijtmans in Brüssel. *Verfahren zur Herstellung von schwarzbrüchigem Tempergußeisen.*

Die Legierung enthält weniger als 2,9 % C, 1,1 bis 1,5 % Si, 0,42 bis 0,75 % Mn, weniger als 0,2 % S und weniger als 0,2 % P und wird aus etwa gleichen Mengen von Stahlabfällen und Angüssen oder Abfällen der vorhergehenden Schmelzung ohne Zusatz von Roheisen unter allmählicher Steigerung des Zusatzes von Ferrosilizium, Ferromangan und Koks während einer Kupolofenreise erschmolzen. Die daraus hergestellten Gußstücke erhalten zur Erzielung eines schwarzbrüchigen Gusses, dessen Gefüge nur aus Ferrit und Temperkohle besteht, eine Wärmebehandlung, indem sie auf 680° schnell, von 680 bis 730° langsam innerhalb von 12 h, von 730 bis 800° schnell, von 800 bis 830° langsam innerhalb von 6 bis 12 h und von 830 bis 880° schnell erhitzt, dann 24 bis 48 h lang bei 880° erhalten und schließlich in üblicher Weise langsam um 10° in 1 h bis etwa 600° und von da an beliebig abgekühlt werden.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 583 876, vom 17. März 1932; ausgegeben am 11. September 1933. Französische Priorität vom 23. März 1931. Lazare Quiney in Longlaville (Frankreich). *Verfahren zum Herstellen von Walzen in Schleudergußformen.*

Die Schleudergußformen laufen um waagerechte Achsen und werden vor dem Schleudern mit flüssigem Metall vollständig gefüllt und sodann allseitig verschlossen. Vor dem Erstarren des Metalls kann ein voller oder hohler Metallkörper in den unter der Schleuderkraftwirkung gebildeten Hohlraum eingepreßt werden, der das Metall verdichtet und zum Ausfüllen des zentralen Hohlraumes im Gußkörper bleibt.



Kl. 10 a, Gr. 19₀₂, Nr. 583 925, vom 6. Januar 1928; ausgegeben am 12. September 1933. Carl Still, G. m. b. H. in Recklinghausen. *Einrichtung an Kammeröfen zum Absaugen der Destillationsgase.*

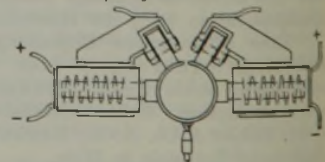
Zwischen den beiden beheizten Seitenwänden der Kammer befindet sich eine Hohlwand zum Abziehen flüchtiger Destillationsgase. An der Kammerseite der Abzugswand sind oberhalb der Gasabzugsöffnungen a über die ganze Kammerlänge waagrecht verlaufende, aus der sonst glatten Wandfläche herausragende Vorsprünge b von solcher Anordnung und Querschnittsgestaltung vorgesehen, daß die Kohle unter ihnen Böschungen bildet, die die Ausmündungen der Öffnungen freihalten.

Kl. 10 a, Gr. 36₁₀, Nr. 583 926, vom 12. November 1929; ausgegeben am 14. September 1933. Amerikanische Priorität vom 16. November 1928. National Fuels Corporation in New York (V. St. A.). *Verfahren zum Verkoken von Kohle.*

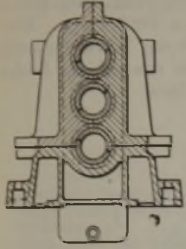
Geringwertige Kohle, z. B. Abfallkohle (Grus), wird in Gestalt von Briketten verkockt durch Hindurchleiten erhitzten, im wesentlichen gegen die Kohle inaktiven Gases, wobei die Destillation durch mehrere voneinander unabhängige Ströme von Heizgas vorgenommen wird, die aufeinander folgen und deren Temperatur je für sich unabhängig geregelt wird.

Kl. 21 h, Gr. 32₀₁, Nr. 583 935, vom 4. März 1931; ausgegeben am 12. September 1933. Heinrich Esser in Hilden. *Einrichtung zur Herstellung schmiedeeiserner Rohre aus in Rohrform gebogenen Blechstreifen durch in Längsrichtung der Rohrnaht fortschreitende elektrische Abschmelzschweißung.*

Die Einrichtung hat bewegliche Elektroden zur Stromzuführung und magnetische Uebertragungen oder Rollen zur Uebertragung der für die Abschmelzschweißung erforderlichen Bewegung auf die Rohrteile; der zum Rohr zusammengebogene Streifen wird in einer dem Schlitz gegenüberliegenden schmalen Zone durch eine Reihe von Stichflammen oder elektrische Lichtbögen oder durch elektrische Widerstandserhitzung so erhitzt, daß das Schlitzrohr um diese Zone auf- und zugebogen werden kann.

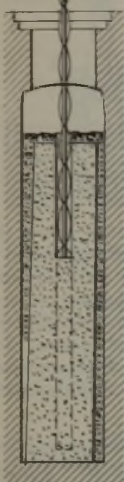


Kl. 7 a, Gr. 22₀₃, Nr. 583 991, vom 27. April 1932; ausgegeben am 13. September 1933. Albert Nöll in Duisburg-Hochfeld. *Kammwalzengerüst.*



Das an beiden Stirnseiten die Ausnehmungen für die Lagerschalen aufweisende Gehäuse besteht aus zwei Hälften, die in der durch die Walzenachsen hindurchgehenden Symmetrieebene miteinander lösbar durch Schrauben verbunden sind; das Gerüstunterteil ist in der durch die am tiefsten liegenden Welle hindurchgehenden waagerechten Ebene mit den beiden längsgeteilten Gerüsthälften verbunden.

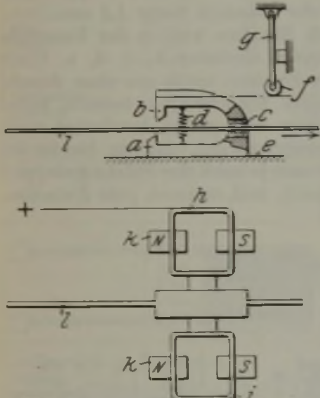
Kl. 10 a, Gr. 15, Nr. 584 057, vom 10. Juli 1931; ausgegeben am 14. September 1933. Carl Still, G. m. b. H., in Recklinghausen. *Verfahren zum Herstellen von Kanälen in Kohlestampfkuchen.*



Der in die Ofenkammer eingesetzte Stampfkuchen wird durch Ausfüllen der Spalten zwischen den Außenbegrenzungen des Kuchens und den Ofenkammerwänden durch lose eingesetzte sowie mit einer Einebnungsstange verteilte und verdichtete Kohle zwischen den Ofenwänden fest verpackt; hierauf werden die Kanäle mit den von oben her durch Öffnungen der Ofendecke eingebrachten Bohrwerkzeugen oder Formkörpern im Kohlekuchen hergestellt, so daß Gase und Dämpfe getrennt abgeführt oder eingeleitet werden können.

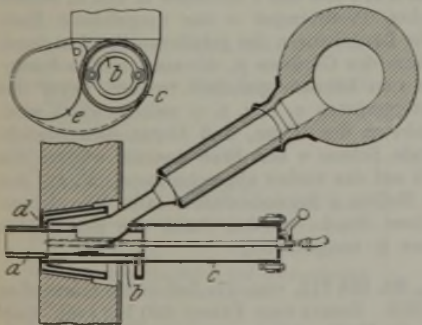
Kl. 49 c, Gr. 13₀₁, Nr. 584 086, vom 16. Juli 1931; ausgegeben am 14. September 1933. Fritz Möller in Duisburg. *Antrieb für fliegende Scheren.*

Die beiden Messer a und b können um eine Achse c unter Ueberwindung einer Federkraft d gegeneinander bewegt und gleichzeitig auf einer waagerechten Unterlage e verschoben werden. Beim Schnitt läuft das Obermesser gegen eine Rolle f, die an einem Pendel g aufgehängt ist, und wird dadurch heruntergedrückt. Schließt man die Spulen h und i, die in dem magnetischen Feld von Magneten k liegen, an eine Gleichstromquelle an, so wird bei entsprechender Erregung der Magnetspule auf die Schneidvorrichtung eine Kraft in Richtung des Walzgutes l ausgeübt.



Kl. 18 a, Gr. 5, Nr. 584 146, vom 30. Juli 1931; ausgegeben am 15. September 1933. Edgar E. Brosius in Pittsburgh (V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zum Auswechseln von Windformen.*

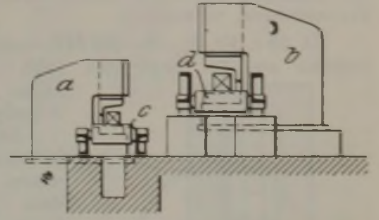
Die Form a wird während des Betriebes, z. B. unter vollem Winddruck, durch einen Formträger b ausgewechselt. Der zusammen mit einer neuen Form in eine am hinteren Ende der Düse vorgesehene Luftabschlußkammer c eingeführt und aus dieser durch die Düse hindurch in Betriebslage gebracht wird; dabei bleibt die alte Form so lange in dem wassergekühlten Formkasten d, bis sie von der neuen einzubringenden Form in den Ofen gestoßen wird. Der Formkasten d hat im wesentlichen einen zylindrischen Sitz zur Aufnahme der Form a. Die Luftabschluß-



kammer c wird zum Einsetzen einer neuen Windform in den Formträger durch eine Platte e verschlossen, die aber in ihre alte Lage zurückgedreht wird, sobald der Formträger die neue Form in den Formkasten einsetzt. Der Formträger kann durch ein Handrad mit entsprechender Zahnradübersetzung und Schraubenspindel in der Düse vor- und rückwärts geschoben werden.

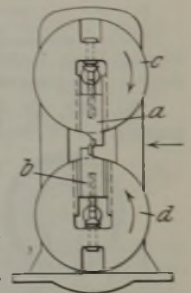
Kl. 49 c, Gr. 13₀₁, Nr. 584 222, vom 24. März 1932; ausgegeben am 16. September 1933. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Scherenanordnung zu einer Blockstraße zum Schöpfen und Unterteilen des von der Blockstraße kommenden Walzgutes.*

Es werden zwei Scheren a und b angeordnet, wobei eine Schere b schöpft und den Walzstab in zwei oder drei Stücke teilt, während die andere Schere a die Blockteilstücke in kurze Verkaufslängen weiter unterteilt. Der Höhenunterschied der Arbeitsfluren der Scheren, deren Rollgänge c und d gleichgerichtet zueinander und nebeneinander angeordnet sind, ist so groß, daß die auf der tiefer stehenden Schere a geschnittenen Blockstücke unter dem Zufuhrrollgang der höher stehenden Schere b abgeschleppt werden können.



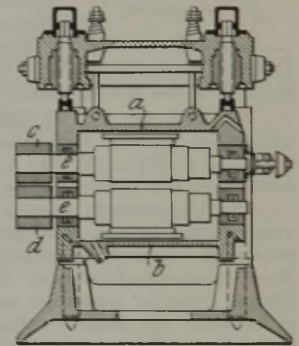
Kl. 49 c, Gr. 13₀₃, Nr. 584 223, vom 10. Oktober 1930; ausgegeben am 16. September 1933. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. *Auf verschiedene Schnittlänge einstellbare umlaufende Schere.*

Die Messer a, b sind an den umlaufenden Scheiben c, d von veränderlichem Achsenabstand in radialer Richtung verstellbar befestigt; auch können an jeder Scheibe mehrere an der gleichen Schnittstelle nacheinander arbeitende, radial verstellbare Messer angeordnet werden.



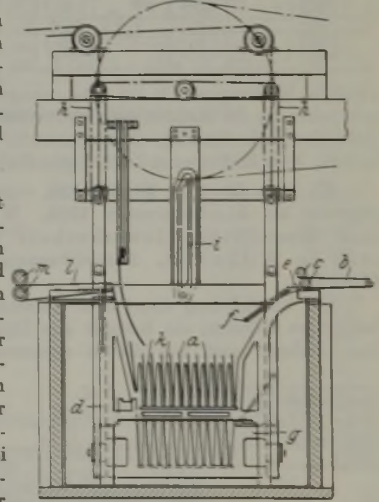
Kl. 7 a, Gr. 22₀₁, Nr. 584 230, vom 29. Dezember 1931; ausgegeben am 16. September 1933. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Walzwerk mit unmittelbarem Antrieb der Walzen durch je einen Elektromotor.*

Die Motorgehäuse a, b sind innerhalb der beiden Ständer des Walzgerüsts eingebaut und die Walzen c, d außerhalb des Gerüsts unmittelbar auf den freien Achsen e der Motorläufer fliegend angeordnet.



Kl. 48 d, Gr. 2₀₃, Nr. 584 410, vom 24. Juli 1931; ausgegeben am 19. September 1933. Hubert Spence Thomas and William Robert Davies in Clamorgan, Wales (England). *Vorrichtung zum Transport von Platten und Tafeln durch Säurebehandlungsbäder, Oefen od. dgl.*

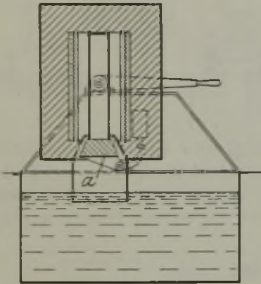
Die Platten a werden durch Band b und Rollen c an die auf dem feststehenden Teil d angeordnete schräge Rutsche e abgegeben und von der Schulter f gehalten. Ein beweglicher Ueberträger g bewegt sich während des Betriebes in einem durch die endlosen Ketten h und Kurvenführungen i betätigten und aus Aufwärts-, Vorwärts-, Abwärts- und Rückwärtsbewegungen zusammengesetzten Arbeitskreislauf. Er führt diese Bewegung im Verhältnis zu einem Rechen oder ortsfesten im Bad oder Ofen befindlichen Teil k aus, der zur Aufnahme der Platten oder Tafeln in Hochkantstellung dient und sie in einander gleichgerichteter Lage während der Behandlung im Bade hält. Dabei hebt der bewegliche Ueberträger die Platten oder Tafeln von der Zuführungsstelle e ab, legt sie in den oder die Rechen des ortsfesten Teiles d, bewegt sie in Hochkantstellung sowie einander gleichgerichtet und im Abstand voneinander durch das Bad und hebt sie zu einer Auslieferungsstelle, von der aus Band l und Rollen m sie weiterbefördern.



Kl. 18 c, Gr. 3₂₅, Nr. 584 376, vom 3. Juni 1930; ausgegeben am 19. September 1933. Fried. Krupp A.-G. in Essen (Erfinder: Dr. Otto Hengstenberg in Essen). *Nitrierhärungsbeschleuniger*.

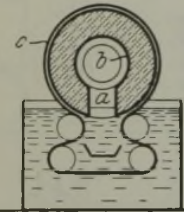
Als Beschleuniger bei der Nitrierhärtung von Eisen-, Stahl- und Gußeisenlegierungen werden Halogene, z. B. Chlor und seine Verbindungen, verwendet.

Kl. 18 c, Gr. 8₉₀, Nr. 584 377, vom 30. Dezember 1931; ausgegeben am 19. September 1933. Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., in Düsseldorf. *Kippbarer Blankglühofen*.



Die Glühmuffelöffnung ist in der Betriebsstellung nach unten gerichtet und wird aus dem eigentlichen Ofenkörper heraus- und in ein Ölbad hineingeführt. Der Ofen wird um eine waagerechte Achse derart gekippt, daß die Muffelöffnung zur Aufnahme des Gutes nach oben gerichtet wird. Ein vor dem Einkippen des Ofens in die Betriebsstellung betätigtes Verschlussstück a für die Muffelöffnung dient in Betriebsstellung als Auflage für das Glühgut.

Kl. 18 c, Gr. 8₉₀, Nr. 584 378, vom 14. August 1932; ausgegeben am 19. September 1933. Rudolf Gautschi in Singen, Hohentwiel. *Trommelofen zum Blankglühen*.

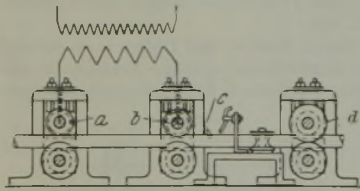


Der Ofen wird elektrisch geheizt. Der Auslaufkanal a ist starr mit der sich drehenden Glühtrömmel b verbunden und taucht zum Austritt des Glühgutes zeitweilig in ein Flüssigkeitsbad, während er, solange er sich beim Drehen der Trommel außerhalb der Flüssigkeit befindet, durch ein um die Trommel angeordnetes Band c luftdicht verschlossen wird, das gleichzeitig das Antriebsmittel für die Trommel ist.

Kl. 48 d, Gr. 4₀₁, Nr. 584 411, vom 23. September 1931; ausgegeben am 20. September 1933. Dr. Aladar Pacz in Cleveland, Ohio (V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von korrosionsfesten Ueberzügen auf Eisen und Stahl*.

Die Gegenstände werden während kurzer Zeit mit einer vorzugsweise heißen, verdünnten Lösung von Phosphorsäure oder auch primären Phosphaten der Schwermetalle und löslichen Molybdänsäureverbindungen behandelt. Außerdem kann die Lösung Fluoride, besonders saure Fluoride, für sich allein oder in Gemisch mit Salzen, enthalten, die geeignet sind, aus den Molybdänverbindungen Molybdänoxid frei zu machen.

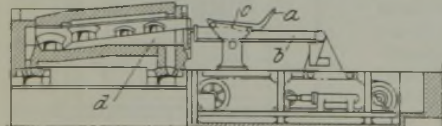
Kl. 7 b, Gr. 7₀₁, Nr. 584 446, vom 19. Mai 1931; ausgegeben am 20. September 1933. Gewerkschaft Kronprinz in Bonn a. Rh. *Verfahren zum Gasschmelzschweißen von Rohren*.



Die Rohre werden elektrisch vorgewärmt, indem der Strom durch Kontaktrollen a, b, die in Längsrichtung des Rohres hintereinander angeordnet sind, durch die zu schweißenden Rohrkanten geleitet wird. Hinter dem zweiten Walzenpaar b ist eine zungenförmige Führung c angebracht, die die Kanten des Schlitzrohres leicht spreizt und sie außerdem gleichmäßig und genau in die Schweißflamme einbringt. Zum Kalibrieren des fertigen Rohres dient das Walzwerk d.

Kl. 18 c, Gr. 11₂₀, Nr. 584 526, vom 7. Dezember 1930; ausgegeben am 21. September 1933. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft und Leopold Tschulenk in Witkowitz. *Beschickungsvorrichtung für Wärm- und Glühöfen*.

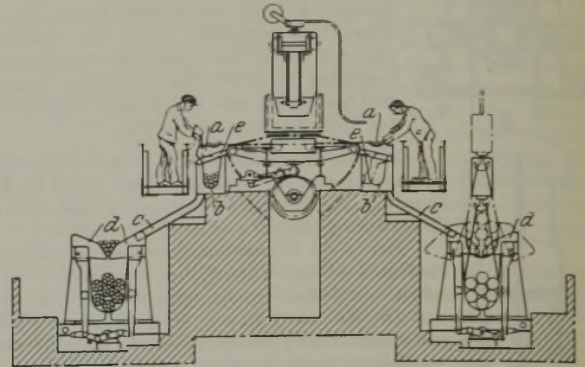
Die Vorrichtung dient zum Einsetzen von rundem Glühgut, besonders Röhren; sie besteht aus kippbaren Unterlagen a für das Glühgut und mit diesen zusammenarbeitenden hin und her gehenden Stoßbalken b zum Fördern des Glühgutes durch den Ofen. Die Stoßbalken b haben in der Nähe



des Kopfes an der Oberkante eine schräge Ebene c, durch welche die kippbaren Unterlagen beim Zurückgehen der Stoßbalken aus dem Ofen in Kippstellung, und beim Eindringen der Stoßbalken in den Ofen in Ruhestellung gebracht werden. Die Ofenherdsole

hat Schlitze d, in welche die das Einsatzgut durch den Ofen fördernden Stoßbalken einfahren.

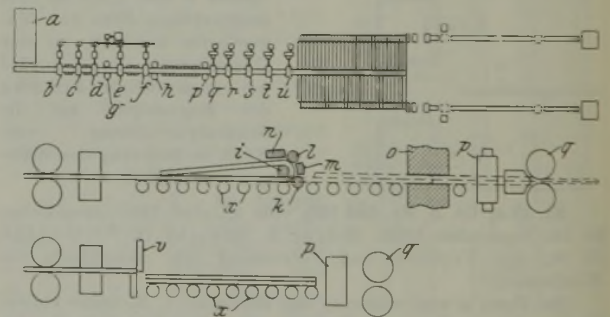
Kl. 7 a, Gr. 27₀₁, Nr. 584 513, vom 23. März 1932; ausgegeben am 21. September 1933. Demag, A.-G., in Duisburg. *Einrichtung zum wahlweise seitlichen Abheben der auf einen Rollgang auflaufenden Walzstäbe in die eine oder andere von zwei zu beiden Seiten des Rollgangs angeordneten Auffangmulden*.



Eine Vielzahl von angetriebenen Schleppketten leiten die Walzstäbe in die Auffangmulden a ab. Den Auffangtaschen b ist je eine Plattform für die Bedienungsleute zur Erleichterung des Bündels der Walzstäbe vorgelagert und je ein weiterer Rutschrost c mit einer Rast d aus Klappschildern angegliedert, die zum Auffangen der abgeworfenen Stabbündel dienen. Die Auffangmulden werden aus einem hoch- und tiefklappbaren Hebel e gebildet, der in der Gebrauchslage eine Auffangtasche überbrückt.

Kl. 7 a, Gr. 9₀₁, Nr. 584 700, vom 14. August 1928; ausgegeben am 22. September 1933. Acme Steel Company in Chicago (V. St. A.). *Verfahren zum Auswalzen starker Knüppel oder Brammen zu dünnen Blechen oder Bändern unter 1,5 mm*.

Die vom Ofen a kommende Bramme wird in der Vorstraße heruntergewalzt, die aus mehreren Gerüsten b, c, d, e, f mit waagerechten Stauch- und Streckwalzen sowie aus einer Anzahl von Gerüsten g, h mit senkrechten Stauchwalzen besteht, wobei das Walzgerüst immer nur in einem Walzgerüst bearbeitet wird. Die Bramme wird so weit heruntergewalzt, daß sie bereits bei Stärken von ungefähr 10 bis 20 mm je nach der Stärke gedoppelt oder auch gestapelt werden kann, und dadurch jede Zwischen-



erhitzung vor dem Weiterwalzen gesparrt wird. Das Doppelt geschieht durch ein hinter dem letzten Stauchgerüst h auf Schienen ein- und ausfahrbares Walzgerüst i mit den fliegend angeordneten waagerechten Walzen k, l und den Führungen m und n, worauf durch den beweglichen Preßstempel o das umgefaltete Ende flachgedrückt und die Längskanten des gefalteten Stückes durch die senkrechten Walzen des Gerüsts p, die auch in den Fertigerüsten angeordnet sein können, gerichtet werden, bevor das Walzgut in den Fertigerüsten q, r, s, t, u weitergewalzt wird. Das Stapeln geschieht in der Weise, daß hinter dem Stauchgerüst h eine fliegende Schere v den Stab zerteilt, wonach das abgeschnittene Stück auf das vorher abgeschnittene und auf den tiefer angeordneten Rollen x liegende Stück fällt. Die Längskanten der gestapelten Stücke werden durch die senkrechten Walzen des Gerüsts p ausgerichtet.

Kl. 18 c, Gr. 9₀₂, Nr. 584 712, vom 17. Juli 1932; ausgegeben am 23. September 1933. Zusatz zum Patent 580 143 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1226]. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz).

Der Raum, in dem sich die Umkehrvorrichtung für die Fördervorrichtung des Glühgutes befindet, ist heizbar und ebenso der unterhalb der Glühzone angeordnete Ofenraum, in dem das Glühgut in gegenläufigem Sinne weiterläuft.

Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Dezember 1933. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	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	
								1933	1932
Dezember 1933: 31 Arbeitstage, 1932: 31 Arbeitstage.									
Rheinland-Westfalen	24 661	31 050	—	—	285 037	107 261	—	448 009	309 938
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	8 394	10 393	—	—	—	7 560	1 319	18 778	12 681
Schlesien		—				—		—	—
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—	15 696	—	—	35 951	6 581	—	46 235	39 532
Süddeutschland		—				—		—	—
Insgesamt: Dezember 1933	33 055	57 139	—	—	330 988	131 402	1 319	533 903	—
Insgesamt: Dezember 1932	30 801	20 751	—	—	228 247	84 330	—	—	364 129
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								17 223	11 746
Januar bis Dezember 1933: 365 Arbeitstage, 1932: 366 Arbeitstage									
Rheinland-Westfalen	282 478	203 845	—	—	2 910 164	1 020 167	—	4 415 654	3 430 405
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen	59 729	103 161	—	—	—	86 153	14 581	194 158	131 195
Schlesien		—				—		—	—
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—	152 675	—	—	367 759	67 057	—	449 019	244 142
Süddeutschland		—				—		—	—
Insgesamt: Januar/Dezember 1933	342 207	458 681	—	—	3 277 923	1 173 377	14 581	5 266 769	—
Insgesamt: Januar/Dezember 1932	243 487	193 450	—	—	2 563 621	927 981	4 972	—	3 932 511
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung								14 430	10 745

Stand der Hochöfen im Deutschen Reich¹⁾.

	Hochöfen					
	vor-handene	in Betrieb befindliche	ge-dampfte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar 1933	156	46	37	27	16	30
Februar	156	45	39	27	16	29
März	156	46	38	27	17	28
April	156	43	39	27	19	28
Mai	157	40	40	29	18	30
Juni	157	44	37	30	14	32
Juli	157	43	39	28	15	32
August	157	45	39	27	11	35
September	157	46	37	28	13	33
Oktober	155	50	28	29	13	35
November	155	50	27	28	14	36
Dezember	155	48	31	27	13	36

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

Spaniens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1932.

Nach der vom Consejo de Minería veröffentlichten amtlichen spanischen Statistik wurden während des Jahres 1932, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, in Spanien gefördert oder erzeugt:

Mineral oder Erzeugnis	1931	1932	Mineral oder Erzeugnis	1931	1932
	t	t		t	t
Steinkohlen	6 566 230	6 306 205	Manganerz	17 916	2 591
Anthrazit	524 689	547 761	Roheisen	472 665	296 481
Braunkohlen	341 466	336 292	Ferromangan	4 986	3 331
Steinkohlen-briketts	914 117	785 703	Ferrosilizium	1 564	905
Hüttenkoks	503 115	369 352	Schweißstahl	2 600	1 250
Gaskoks	247 713	242 911	Flußstahl	645 366	533 403
Eisenerz	3 190 203	1 760 471	darunter:		
Manganhaltiges Eisenerz	—	—	Bessemerstahl	111 118	108 035
Schwefelkies	22 147	1 370 350	Siemens-Martin-Stahl	524 691	420 717
			Elektrostahl	9 557	3 651

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im November 1933.

	Besse-mer- und Pud-del-	Gießerei-	Thomas-	Ver-schie-denes	Ins-gesamt	Hochöfen am 1. des Monats			Besse-mer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-guß-	Elektro-	Ins-gesamt	Davon Stahlguß					
						im Feuer	außer Be-trieb, im Bau oder in Aus-besserung	ins-gesamt								Flußstahl 1000 t zu 1000 kg				
																Roheisen 1000 t zu 1000 kg	t			
Januar 1933	19	57	390	22	488	82	129	211	5	339	146	—	15	505	12					
Februar	11	55	368	18	452	82	129	211	4	330	146	—	15	495	12					
März	9	67	422	27	525	85	126	211	5	388	177	—	16	586	14					
April	15	76	402	23	516	87	124	211	5	373	161	—	15	554	13					
Mai	12	75	444	24	555	91	120	211	4	411	162	—	15	592	13					
Juni	19	58	446	28	551	92	119	211	4	416	150	—	15	585	12					
Juli	21	75	453	21	570	93	119	211	4	408	155	—	14	581	12					
August	18	77	440	29	564	91	120	211	4	388	159	—	14	565	12					
September	17	74	422	25	538	91	120	211	4	369	163	—	14	550	12					
Oktober	21	80	414	22	537	90	121	211	4	349	158	—	16	527	12					
November	20	81	381	27	509	91	120	211	4	327	141	—	16	488	11					

Die Leistung der französischen Walzwerke im November 1933¹⁾.

	Oktober 1933 ²⁾	November 1933
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	92	94
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	346	342
davon:		
Radreifen	3	3
Schmiedestücke	5	5
Schienen	22	24
Schwellen	5	8
Laschen und Unterlagsplatten	2	3
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandisen	37	36
Walzdraht	20	23
Gezogener Draht	12	12
Wärmegewalztes Bandisen und Röhrenstreifen	18	20
Halbzeug zur Röhrenherstellung	5	4
Röhren	13	13
Sonderstahl	11	11
Handelstabeisen	109	98
Weißbleche	9	10
Andere Bleche unter 5 mm	53	51
Bleche von 5 mm und mehr	19	19
Universaleisen	3	2

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Aus der schwedischen Eisenindustrie.

An Halb- und Fertigwaren wurden im Jahre 1932¹⁾, verglichen mit dem Vorjahre, hergestellt:

	1931	1932
	t	t
Stabeisen und Stabstahl	106 072	100 648
Stabeisenabfälle und Schrott	149 911	141 725
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel usw.	380 944	361 551
Rohrrippen	35 362	39 199
Winkelseisen, Träger usw., Radreifen	22 999	20 687
Eisenbahnschienen	17 901	12 785
Laschen und Unterlagsplatten	1 147	2 813
Achsen	813	784
Band- und anderes Feineisen	57 241	54 446
Walzdraht	72 018	83 617
Röhren	39 452	48 856
Grob- und Mittelbleche	17 281	15 999
Feibleche	51 163 ²⁾	47 530

An Betriebsvorrichtungen waren vorhanden:

Lancashire-Frischfeuer	44	Siemens-Martin-Oefen, basisch	27
Wallonische Frischfeuer	3	Tiegelöfen	2
Sonstige Frischfeuer	4	Elektrostahlöfen	—
Bessemer-Birnen	8	1. Lichtbogenöfen	31
Thomas-Birnen	4	2. Induktionsöfen	4
Siemens-Martin-Oefen, sauer	22		

In der Eisenindustrie wurden insgesamt 24 613 (25 984) Arbeiter beschäftigt.

¹⁾ Sveriges Officiella Statistik, Bergshantering 1932. — Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 636. — ²⁾ Berichtigte Zahl.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der französische Eisenmarkt im Dezember 1933.

Während der Ausfuhrmarkt zu Monatsbeginn noch zufriedenstellend war, schwächte sich die Lage auf dem Inlandsmarkt ab. Dies ist in der Hauptsache zurückzuführen auf die schlechte geldliche Lage sowie auf das Verhalten der großen Verwaltungen und Eisenbahngesellschaften, die nur spärliche Aufträge erteilten. Die beteiligten Kreise beurteilten die Lage daher wenig günstig. Da die Ausfuhrmärkte infolge der Abmachungen beschränkt waren, versuchten die Werke in der Tat, die geldlichen Ergebnisse auf dem Inlandsmarkt auszugleichen. Im Verlauf des Monats befestigte sich die gute Verfassung des Ausfuhrmarktes. Man rechnete mit einer Erhöhung der Preise für Halbzeug, Walzeisen und Bleche. Sowohl die französischen als auch die belgischen Werke tätigten daher auch Geschäfte nur mit Vorsicht, besonders was Halbzeug betrifft. In Trägern bemühten sich die Werke sehr um Aufträge, da hier eine Abschwächung der Geschäftstätigkeit vorlag. Der Inlandsmarkt besserte sich im weiteren Verlauf nicht, man bemerkte vielmehr ziemlich lebhaften Wettbewerb zwischen den Lagerhaltern. Betriebsstillegungen waren sozusagen allgemein; verschiedene weiterverarbeitende Betriebe feierten drei bis vier Tage in der Woche. Die mangelnde Beschäftigung in den Konstruktionswerkstätten hatte Ruhe auf dem Trägermarkt zur Folge. Die Kraftwagenindustrie schränkte ihre Aufträge auf Bleche beträchtlich ein. Ende Dezember blieb die Lage des Inlandsmarktes heikel, was insbesondere auf die schwankende Steuerpolitik der Industrie gegenüber zurückzuführen ist.

Auf dem Roheisenmarkt war die Lage zu Monatsanfang nicht gerade glänzend. Die Nachfrage aus dem Auslande blieb beschränkt. Auf dem Inlandsmarkt gaben die Preise für Gießereiroheisen noch um 2 bis 3 Fr je t nach, und der Mangel an Geschäften dauerte an. Trotz den geringen Aussichten auf baldiges Zustandekommen des Verbandes lehnten es die Werke ab, sich auf zu ausgedehnte Lieferfristen festzulegen. Im Verlauf des Monats hielt die Unsicherheit an. Während die Mehrzahl der Erzeuger nur Verpflichtungen bis Ende Januar einging, sollen andererseits Aufträge für einen weit späteren Zeitpunkt angenommen worden sein. Infolge der Abschwächung der Preise herrschte wenig Zuversicht; die Preise bewegten sich ungefähr um 200 bis 210 Fr je t, Frachtgrundlage Longwy, für Gießereiroheisen Nr. 3 P. L. Auch der Markt für Spiegeleisen war schwach; 10- bis 12prozentige Spiegeleisen kostete ungefähr 330 Fr ab Werk. Am Monatsschluß stand der Roheisenmarkt unter dem Eindruck der Auseinandersetzungen mit denjenigen Werken, die zeitweise Gießereiroheisen als Nebenerzeugnis zu sehr niedrigen Preisen auf den Markt bringen. Das Ergebnis dieses Streites war, daß die Preise erneut bis auf 190 Fr herabgingen. Man begreift, daß unter diesen Umständen die Beurteilung der Lage Ende Dezember nicht ganz zuversichtlich war.

Der Halbzeugmarkt war zu Anfang Dezember in günstiger Verfassung, was sowohl für das Inland als auch für die Ausfuhr gilt. Im Verlauf des Monats schwächte sich jedoch der Inlandsmarkt ab, während das Ausfuhrgeschäft lebhaft blieb. Es wurde darüber geklagt, daß die Preise nicht genau innegehalten wurden. Ein sehr lebhafter Wettbewerb machte sich in Halbzeug für Schmiedezwecke bemerkbar, wobei auch Preisunterbietungen vorkamen. Ende Dezember war der Inlandsmarkt weiterhin ruhig, aber auch der Ausfuhrmarkt verlor an Lebhaftigkeit. Die Werke sind jedoch noch gut beschäftigt und haben Arbeit für mehrere Wochen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Vorgewalzte Blöcke	Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.5.-
Brammen	2½- bis 4zöllige Knüppel	2.7.-
Vierkantknüppel	Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.-
Flachknüppel	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.9.6

Während auf dem Ausfuhrmarkt die Nachfrage nach Walzeisen zu Monatsbeginn bemerkenswert war, machte sich im Inlande eine ernstliche Abschwächung der Aufträge bemerkbar. Verglichen mit der gleichen Zeit des Vorjahres betrug der Auftragsrückgang je nach Erzeugnis 25 bis 30%. Der Trägermarkt war wenig lebhaft. Der Eisenhändler-Verband stellte seinen Mitgliedern die Preisfestsetzung in Betoneisen frei, wovon man ein Abbröckeln der Preise erwartete. Auf Grund der Bestellungen zu Anfang des Monats schätzte man, daß für den ganzen Monat keine 50 000 t Walzzeug erreicht würden. In Eisenbahnzeug erwartete man, daß die Eisenbahngesellschaften ihren Bedarf be-

kanntgeben würden, so daß mit einer guten Beschäftigung der Walzwerke im ersten Vierteljahr 1934 gerechnet werden dürfte. Im Verlauf des Monats traten keine fühlbaren Änderungen ein. Auf dem Ausfuhrmarkt sprach man auch weiterhin von einer bevorstehenden Preiserhöhung in Stabeisen und Winkeln. Im Gegensatz dazu wurden bei Trägern Nachlässe bis 2 sh je t gewährt. Ende Dezember war der Ausfuhrmarkt ruhig. Im Inlande war der Markt immer noch leblos. Man schätzte den Bedarf der französischen Eisenbahngesellschaften auf 75 000 t. In Walzeisen war das Geschäft weiter rückläufig; der Trägermarkt lag im Inlande so ungünstig, daß die Werke unbedingt Ausfuhraufträge übernehmen mußten. Der Wettbewerb unter den Händlern trug noch dazu bei, den Markt abzuschwächen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Goldpfund	
Betoneisen	560	Handelsstabeisen	560
Röhrenstreifen	625	Bandeisen	650
Große Winkel	560	Schwere Schienen	700
Träger, Normalprofile	550	Schwere Laschen	637
Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Winkel, Grundpreis	3.-	Träger, Normalprofile	2.15.-

Auf dem Blechmarkt kamen im Inlande nur wenig Geschäfte zustande, abgesehen von einigen übrigens wenig bedeutenden Aufträgen der Kraftwagenindustrie. Das Ausfuhrgeschäft war gleichermaßen gedrückt, namentlich in Mittelblechen. Die Lage besserte sich jedoch in der Folgezeit dank Aufträgen auf Grobbleche. Der Inlandsmarkt blieb aber von dieser Besserung unberührt. Man war einigermaßen beunruhigt über den bevorstehenden Zusammenbruch des Verbandes für verzinkte Bleche, da verschiedene Werke die Verkaufsbedingungen nicht einhielten. Es wurde vorgeschlagen, einen Verband zu gründen, der alle Verkäufe übernehmen sollte, doch verhielten sich einige Werke ablehnend. Die Nachfrage war Ende Dezember begrenzt und die allgemeine Lage des Marktes unbestimmt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	Ausfuhr ¹⁾ :	Goldpfund
Grobbleche, 5 mm und mehr:	Bleche:	
Weiche Thomasbleche	4,76 mm	3.18.6
Weiche Siemens-Martin-Bleche	3,18 mm	4.6.-
Weiche Kesselbleche, Siemens-Martin-Güte	2,4 mm	4.7.6
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:	1,6 mm	4.12.6
Thomasbleche: 4 bis unter 5 mm	1,0 mm (geglüht)	4.17.6
3 bis unter 4 mm	0,5 mm (geglüht)	6.-
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	Riffelbleche	4.3.6
Universaleisen, Thomasgüte, Grundpreis	Universaleisen, Thomasgüte	3.17.-
600		
Universaleisen, Siemens-Martin-Güte, Grundpreis		700

Auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse gingen während des ganzen Monats nur wenig Aufträge ein, die den Werken keine regelmäßige Beschäftigung ermöglichten. Teilstillegungen waren ziemlich umfangreich. In den letzten Monatstagen bemerkte man auf dem Inlandsmarkt eine leichte Belebung. Die Haltung blieb nichtsdestoweniger schwach. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1130	Verzinkter Draht	1380
Anglassener Draht	1200	Drahtstifte T. L. Nr. 20	1280

Der Schrottmarkt war zu Monatsanfang schleppend. Im Pariser Bezirk neigten die Preise nach unten. Das Ausfuhrgeschäft war Ende Dezember klein, und die Preise gaben in den meisten Sorten nach.

Der belgische Eisenmarkt im Dezember 1933.

Die Ende November beobachtete leichte Besserung auf dem Eisenmarkt befestigte sich zu Anfang des Berichtsmontats und war namentlich auf dem Ausfuhrmarkt ersichtlich. Der Auftragsumfang war sehr beachtenswert, reichte jedoch immer noch nicht aus, um den Werken eine regelmäßige Beschäftigung zu sichern. Im allgemeinen herrschte eine zuversichtliche Stimmung. Man rechnete selbstverständlich mit einem gewissen Rückgang der Verkaufstätigkeit im Verlauf des Monats, verursacht durch Bestandsaufnahmen und die Feiertage zu Jahreschluß. Andererseits schätzte man den Weltbedarf als beträchtlich und erwartete von der geringen Besserung der internationalen Geldverhältnisse eine wirkliche Wiederbelebung. In belgischen industriellen Kreisen war man dazu der Ansicht, daß man im Laufe des Januars mit einem Anziehen verschiedener Preise würde rechnen können. Im Verlauf des Monats trat die erwartete Ruhe ein. In Stabeisen und Halbzeug blieben die Aufträge nichtsdestoweniger ziemlich umfangreich. Der Formeisenmarkt war ruhiger; in Blechen ging die Nachfrage ziemlich deutlich zurück. Die von den Verbänden im

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

Laufe des Monats abgeschlossenen Geschäfte lagen erheblich über denen des Novembers, so daß die Werke ihren gegenwärtigen Beschäftigungsgrad bis Ende Januar aufrechterhalten können. In Halbzeug lagen ausreichende Aufträge vor. Ebenso war die Lage in Stabeisen zufriedenstellend, wogegen sich der Trägermarkt abschwächte. Bei Blechen bemerkte man eine Zunahme der Verkäufe, namentlich in Schiffsblechen, infolge von Vereinbarungen mit England. Der Nahe Osten und China zeigten unverändert Aufmerksamkeit für den Markt. Inzwischen wurden die Bemühungen um die Organisation der Auslandsmärkte fortgesetzt. Die Handelsgesellschaften der Werke beendeten ihren Aufbau durch die Errichtung von unmittelbaren Handelsvertretungen, so wird wohl „Ucometal“ demnächst in Japan vertreten sein. In den letzten Dezembertagen war die Rede davon, daß die Eisenbahnen an die belgischen und luxemburgischen Werke umfangreiche Schienenaufträge vergeben würden. Die Verwaltung der belgischen Eisenbahnen wird der belgischen Industrie außerdem einen Auftrag auf 15 Schnellzuglokomotiven im Preise von ungefähr 17 Mill. Fr erteilen. Ende Dezember wurde auf den Werken Clabecq ein dritter Hochofen angeblasen.

Der Roheisenmarkt war im Dezember in seiner Gesamtheit schleppend. Nur in Hämatitroheisen und phosphorarmem Roheisen war die Lage etwas besser. Die Preise blieben nominell unverändert. In Gießereiroheisen stiegen sie von 295 auf 300 Fr je t ab Grenze. Hämatitroheisen kostete 365 bis 375 Fr und phosphorarmes Roheisen 310 bis 315 Fr ab Wagen Werk. In Thomasroheisen kamen nur wenig Geschäfte zustande; die Preise schwankten zwischen 285 und 290 Fr je t. Die sich anbietenden Aufträge wurden sehr lebhaft umkämpft.

In Halbzeug war die Lage zu Monatsbeginn zufriedenstellend. Die Werke verfügten über genügend Aufträge, und man konnte sogar ein Bestreben der Verkäufer feststellen, ihre Verpflichtungen einzuschränken mit Rücksicht auf die Verzögerung im Versand und auf die wenig umfangreichen Vorräte. Die Nachfrage aus England nahm zu. Im Verlauf des Monats behauptete sich die günstige Lage, und die Werke waren bei ihren Abschlüssen vorsichtig. Aus England, Italien, Rumänien und Finnland steigerte sich die Nachfrage. Im Inlande war demgegenüber eine ziemlich ernsthafte Abschwächung festzustellen. Ende Dezember hielt die insgesamt gute Lage an; die Werke verlangten nach wie vor ausgedehnte Lieferfristen. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Robblöcke	365	Knüppel	440
Vorgewalzte Blöcke	410	Platinen	470
Ausfuhr ¹⁾ :			
	Goldpfund		Goldpfund
Robblöcke	2.-	Platinen	2.8.-
Vorgewalzte Blöcke	2.5.-	Röhrenstreifen, Grundpreis	3.15.-
Knüppel	2.7.-		

Die Verhältnisse auf dem Walzzeugmarkt waren Ende November ziemlich günstig; auch in den ersten Dezembertagen herrschte namentlich auf dem Stabeisenmarkt lebhaftes Tätigkeit. Dagegen war es auf dem Formeisenmarkt und ebenso auf dem Markt für kaltgewalztes Bandeseisen ruhig. In kaltgezogenem Draht bestand sehr starker Wettbewerb. Auf dem Inlandsmarkt blieb die Geschäftstätigkeit ruhig. Im Verlauf des Monats kam es in Stabeisen weiterhin zu Abschlüssen, so daß die Lage trotz der zu Ende des Jahres gewöhnlich einsetzenden Geschäftsstille zufriedenstellend blieb. Auf dem Inlandsmarkt rechnete man mit einer bevorstehenden Besserung. Die Geschäftsabschlüsse mit den Schrauben- und Nietenfabriken, denen man einen Preisnachlaß von 50 Fr je t bewilligt hatte, blieben zufriedenstellend. Obwohl noch keine offiziellen Preiserhöhungen beschlossen worden sind, glaubt man an eine baldige Preissteigerung von 50 Fr je t für warmgewalztes Bandeseisen. Ende Dezember war die Haltung des

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

Marktes noch befriedigend, wenn auch im allgemeinen ruhiger. Warmgewalztes Bandeseisen wurde gefragt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Handelsstabeisen	535	Warmgewalztes Bandeseisen	700
Träger, Normalprofile	535	Gezogenes Rundeseisen	950
Breitflanschträger	550	Gezogenes Vierkanteisen	1100
Winkel, Grundpreis	535	Gezogenes Sechskanteisen	1250
Goldpfund		Goldpfund	
Handelsstabeisen	3.-	Warmgewalztes Bandeseisen	3.17.6
Träger, Normalprofile	2.15.-	Kaltgew. Bandeseisen, 22 B. G.	5.17.-
Breitflanschträger	2.16.6	Gezogenes Rundeseisen	5.3.6
Mittlere Winkel	3.-	Gezogenes Vierkanteisen	6.2.6
		Gezogenes Sechskanteisen	6.18.6

In Schweißstahl wurden weiterhin nur sehr wenig Aufträge erteilt; dieser Markt hatte unter der Ungunst der Verhältnisse am meisten zu leiden. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	525	Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	2.17.-
Schweißstahl Nr. 4	1100		
Schweißstahl Nr. 5	1300		

Der Blechmarkt war zu Monatsanfang durch die Erteilung großer Aufträge in Mittel- und Grobblechen in günstiger Verfassung. Holland und die skandinavischen Länder waren dazu Abnehmer von Schiffsblechen. In Feinblechen war die Lage hauptsächlich wegen des lebhaften französischen Wettbewerbs weniger gut. Das blieb so während des ganzen Monats, nur im letzten Drittel trat eine leichte Abschwächung ein. Die Dezemberaufträge lagen beträchtlich über denen im November, obwohl in diesen die von Rußland erteilten Aufträge enthalten sind. In verbandsfreien Blechen war die Geschäftstätigkeit unverändert lebhaft, wogegen die Nachfrage nach verzinkten Blechen etwas zurückging. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Gewöhnliche Thomasbleche:		Gewöhnliche Thomasbleche:	Goldpfund
4,76 mm und mehr	675	4,76 mm und mehr	3.18.6
4 mm	725	3,18 mm	4.6.-
3 mm	750	2,4 mm	4.7.6
Gewöhnliche Siemens-Martin-Bleche	775	1,6 mm	4.12.6
		1,0 mm (geglüht)	4.17.6
		0,5 mm (geglüht)	6.-
		Belg. Fr	
Verzinkte Bleche, 0,63 mm	1350	Verzinkte Bleche, 0,5 mm	1500

In Draht und Drahterzeugnissen blieben die Geschäftsabschlüsse schwierig, besonders für die Ausfuhr, wo der japanische und amerikanische Wettbewerb sehr lebhaft war. Hieran änderte sich im Verlauf des Monats nichts. Auf dem Inlandsmarkt kamen nur sehr wenig Geschäfte zustande. Es kosteten in Fr je t:

Drahtstifte	1500	Verzinkter Draht	1650
Blanker Draht	1100	Staheldraht	1700
Angelassener Draht	1200	Verzinnter Draht	2300

Die Ende November festgestellte Besserung für Hochofenschrott hielt an; die zur Verfügung stehenden Mengen waren begrenzt. Im Verlauf des Monats befestigten sich ebenfalls die Preise für Siemens-Martin-Schrott. Es kosteten in Fr je t:

Sonderschrott	200—205	Drehspäne	170—180
Hochofenschrott	190—195	Maschinenguß, erste Wahl	270—280
Siemens-Martin-Schrott	200—205	Brandguß	220—230

Preise für Metalle im vierten Vierteljahr 1933.

	Oktober	November	Dezember
	in <i>RM</i> für 100 kg Durchschnittskurse Berlin		
Weichblei	15,66	15,57	15,80
Elektrolytkupfer	49,86	47,06	47,93
Zink	31,08	19,83	19,48
Hüttenzinn (Hamburg)	297,55	302,50	312,79
Nickel	330,00	320,48	305,00
Aluminium (Hütten-)	160,00	160,00	160,00
Aluminium (Walz- und Drahtbarren)	164,00	164,00	164,00

Buchbesprechungen¹⁾.

Claus, Willi, Dr., und Dr.-Ing. A. H. F. Goederitz, Berlin: Gegossene Metalle und Legierungen. Grundlagen der metallgießereitechnischen Werkstoffkunde. Hrsg. im Auftrage des Vereins deutscher Gießereifachleute, E. V., Berlin. Berlin (W): M. Krayn, Technischer Verlag, G. m. b. H., 1933. (XII, 346 S.) 4^o. Geb. 68 *RM*.

Nach den Ausführungen im Vorwort ist das Buch aus dem Wunsche entstanden, die in der Gießereifachausstellung Düsseldorf 1929 gesammelten Tatsachen über Nichteisenmetalle und Legierungen der Allgemeinheit auf die Dauer zugänglich zu

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

machen. Hierauf ist es wohl zurückzuführen, daß ein großer Teil des Inhaltes in Form von Tafeln zusammengefaßt ist.

Das zweifellos mit großem Fleiße zusammengestellte Werk behandelt zunächst die allgemeine Metallkunde, besonders das Erstarren und die Gefügeausbildung der Legierungen. Im Hauptteil werden dann die Kupfer-, Nickel-, Kobalt-, Edelmetall-, Zinn-, Blei-, Wismut-, Zink- und Leichtmetalllegierungen im einzelnen besprochen. Ein dritter Abschnitt bringt betriebstechnische Angaben über Schmelzen, Gießen, Temperaturmessung und Formbaustoffe. Es wird eine außerordentliche Fülle von sehr wertvollen Unterlagen mitgeteilt, und es ist wohl anzunehmen, daß das Werk tatsächlich einen vollständigen Ueberblick über die

gegossenen Nichteisenmetalle und ihre Legierungen geben könnte. Zu dieser vorsichtigen Form des Urteils zwingt die zum mindesten eigenartig zu nennende Form der Behandlung des Stoffes. Das Buch besitzt nämlich nicht die Gliederung, wie sie für derartige Werke üblich und wohl auch bewährt ist. Es werden vielmehr zwischen den einzelnen Abschnitten über einzelne Legierungen immer wieder in verwirrendem Wechsel allgemeine Betrachtungen eingeschoben, die teilweise sogar als „Fortsetzungen“ durch das Werk sich hindurchziehen. So schließt sich, um nur ein Beispiel zu nennen, an die Besprechung des Neusilbers ganz zusammenhanglos ein Abschnitt an über die Namegebung der metallischen Werkstoffe, ein weiterer über Abfallmetalle, Altmetalle usw. und endlich ein Einzelabschnitt („Fortsetzung“) mit allgemeinen Ausführungen über Werkstoffprüfung. Dieser eigenartige Anordnung erschwert den Gebrauch des Werkes außerordentlich, ohne daß in irgendeiner Beziehung ein Vorteil darin erblickt werden könnte.

Mit der Unübersichtlichkeit des Gesamtaufbaues geht leider auch noch Hand in Hand ein Stil, der vielfach nicht anders als schwülstig und daher schwerverständlich zu bezeichnen ist, sowie eine auch bei weitherziger Auffassung als Fremdwortsucht zu kennzeichnende Ausdrucksweise. Ein Beispiel möge genügen: „Beim Auftreten von Störungserscheinungen, gleichgültig, ob sie sich zunächst durch rein visuelle Beobachtungen oder durch Zahlenwerte eines exakten Prüfverfahrens zu erkennen geben, setzt zwangsläufig ein Untersuchungsgang für den versagenden Werkstoff ein, dessen Endzweck die Feststellung der Ursache der beobachteten Störungserscheinung ist.“ Gemeint ist offenbar, daß die Feststellung von Mängeln an Werkstücken durch Augenschein oder durch besondere Prüfung eine Untersuchung erfordert, um den Grund für die Mängel zu finden. In Zusammenhang damit stehen auch einige Wortungetüme, wie beispielsweise „schichtkonzentrations-verschieden“.

Gesamturteil: Es ist sehr zu bedauern, daß dieser ausgezeichnete Stoff nicht in einer besseren und dadurch brauchbareren Weise verarbeitet worden ist.

Ernst Hermann Schulz.

Herbers, Hugo, Ingenieur-Chemiker: Die Werkzeugstähle. Mit zahlr. Tab. Berlin: Julius Springer 1933. (60 S.) 8°. 2 *R.M.* (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. Hrsg. von Dr.-Ing. Eugen Simon. H. 50.)

Das Büchlein bringt in sehr gedrängter Form Behandlung, Zusammensetzung, Verwendung und Auswahl der Stähle, wobei der Verfasser nicht nur die Werkzeugstähle, sondern auch die verschiedenen Baustoffe für Maschinen, Fahrzeuge und Kraftwagen einbezieht.

Die Angaben über die Zusammensetzung und Verwendung dürfen allerdings nicht immer als allein gültig angesehen werden. In vielen Fällen kommen auch andere Stähle in Betracht. Das Werkchen hält sich durchweg in der Linie der Gemeinverständlichkeit und erspart dem Leser sogar die Beschäftigung mit dem Eisen-Kohlenstoff-Schaubild.

Es ist trotz seiner Kürze sehr reichhaltig und denjenigen zu empfehlen, die sich rasch eine Uebersicht verschaffen wollen.

Franz Rapatz.

Nicklisch, H., Dr. Dr. h. c., o. Professor der Handels-Hochschule Berlin: Die Betriebswirtschaft. 7. Aufl. der „Wirtschaftlichen Betriebslehre“. Stuttgart: C. E. Poeschel, Verlag, 1933. (VII, 767 S.) 8°. 16 *R.M.*, geb. 18 *R.M.*

Mit der dritten Lieferung ist die Neuauflage des Werkes abgeschlossen. Die erste und zweite Lieferung wurden schon früher besprochen¹⁾.

Der Schlußteil gilt dem Rechnungswesen. Die Stärke der Arbeit liegt weniger in dem Aufzeigen praktischer Möglichkeiten als in der Tiefgründigkeit, mit welcher der Fragenkreis des Rechnungswesens hier behandelt wird. Das Durchdenken aller Schwierigkeiten bis in die letzten Zusammenhänge lohnt auch den nicht geringen Zeitaufwand, den ein Durcharbeiten des Buches erfordert.

Nicklisch gliedert das Rechnungswesen in Leistungs-, Zeitraum- und Vergleichsrechnung. Das Wesen dieser Begriffe klärt sich mit einer kurzen Inhaltsangabe. Zur „Leistungsrechnung“ gehören Aufwands-, Erlös- und Erfolgsrechnung, wobei unter Erlös der Ertrag verstanden ist. Der Abschnitt „Zeitraumrechnung“ umfaßt Buchhaltung und Planung, während schließlich unter „Vergleichsrechnung“ die Statistik behandelt wird. Von besonderer Bedeutung für den Praktiker sind die Ausführungen über die Verteilung des Gemeinaufwandes, Abrechnung der Kuppelerzeugnisse, Auswirkungen der Schwankungen des Beschäftigungsgrades und die Verrechnungspreise. Weiter sei besonders erwähnt die Behandlung der gerade heute wieder im Vordergrund stehenden Fragen der zentralen und dezentralen Organisation sowie der Konzernbilanz.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1104.

Störend wirkt beim Lesen des Werkes hin und wieder die Ausdrucksweise. Wenn z. B. der allgemein übliche Begriff der Kosten durch den Ausdruck „vertretbarer Aufwand“ ersetzt wird, so ist das nicht nur sprachlich unschön, sondern bewirkt auch sicherlich keine größere Klarheit. Ferner kann man Nicklisch nicht folgen, wenn er versucht, den proportionalen Satz Schmalenbachs anzugreifen. Es ist hier kein Raum zum Austragen wissenschaftlicher Streitfragen, es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß sich gerade dieser Begriff des Kölner Meisters in der Praxis als richtig und lebenskräftig erwiesen hat. Dabei mag es dahingestellt sein, ob man bei einer mathematischen Kostenauflösung zweckmäßiger von den Gesamtkosten oder von einzelnen Kostenarten oder Kostenartengruppen auszugehen hat. Man könnte noch weiteres erwähnen, z. B. wäre in der praktischen Wirklichkeit die in den Beispielen auf Seite 629 ff. gezeigte absolute Unveränderlichkeit des fixen Aufwandes bei vervielfachter Betriebsleistung kaum denkbar. Aber Einzelheiten dürfen den Gesamteindruck nicht verischen: Nicklisch hat ein Werk geschaffen, das jeder wissenschaftlich eingestellte Betriebswirt mit größter Aufmerksamkeit und größtem Nutzen lesen wird.

Dr. Klemens Kleine.

Mund, Eduard, Dr.: Die rheinisch-westfälischen Montankonzerne im Betriebsvergleich. Leipzig: Universitätsverlag von Robert Noske 1933. (232 S.) 8°. 10 *R.M.*

Die Arbeit stellt in Anlehnung an Schmalenbachsche Gedankengänge über den Betriebsvergleich den unseres Wissens erstmaligen, recht bemerkenswerten praktischen Versuch dar, die Wirtschaftlichkeit der sechs großen rheinisch-westfälischen Montankonzerne Vereinigte Stahlwerke, Mannesmann, Krupp, Hoesch, Klöckner und Gutehoffnungshütte und ihr Gefüge mittels Kennziffern allgemeiner und besonderer Art miteinander zu vergleichen. Die Abhandlung beruht entsprechend dem Wesen des hier vorgenommenen „externen“ Betriebsvergleiches auf veröffentlichten Unterlagen, wie Geschäftsberichten, Jahresabschlüssen, Denkschriften, Börsenankündigungen, Zeitungs- und sonstigen Aufsätzen u. ä.

Dieser Umstand gibt ihr eine besondere Note. Er beweist einerseits die auch vom Verfasser hervorgehobene verhältnismäßige Reichhaltigkeit des über die Montanindustrie im Vergleich zu anderen Industriezweigen vorliegenden Stoffes, offenbart andererseits aber auch die engen Grenzen, die trotzdem einem derartigen Betriebsvergleich gezogen sind, weil der Stoff ungleich und nicht für seinen Zweck zugeschnitten ist. In zahlreichen Fällen, z. B. bei den Buchwerten der Kohlenbergbau- und Hüttenbetriebe der Vereinigten Stahlwerke, den Umsätzen von Hoesch und Krupp, den Beteiligungserträgen von Klöckner u. dgl., hat der Verfasser daher für zusätzliche Vergleichsunterlagen zu Schätzungen gegriffen, die, wenn auch mit Sorgfalt begründet, den Wert der Arbeit naturgemäß in etwa beeinträchtigen müssen.

Von den Kennziffern, die für den Vergleich der Vermögens- und Erfolgsverhältnisse der einzelnen Konzerne in mannigfachen, zum Teil neuartigen Abarten verwendet werden, seien u. a. die Einheitswerte der Erzeugung hervorgehoben, die der Verfasser durch Errechnung einer „Bergbaueinheitserzeugung“ für die Kohlenbergbaubetriebe und einer „Werkseinheitserzeugung“ für die Gesamtheit der Betriebe gebildet hat. Die Anwendung gerade der „Werkseinheitserzeugung“, die als Bestandteile die Bergbaueinheitserzeugung und die Rohstahlerzeugung hat und als Ersatz für die mangels Unterlagen nicht erchenbare alle Erzeugungsmengen umfassende Einheitserzeugung dienen soll, dürfte für den vorliegenden Zweck jedoch nicht ganz ohne Bedenken sein, da sie dem verschiedenen wirtschaftlichen, technischen und finanziellen Aufbau der einzelnen Konzerne wohl kaum gerecht werden kann. Grundsätzlich erhebt sich hier die Frage, ob die rheinisch-westfälischen Montankonzerne, die in ihrem Aufbau, ihrer Erzeugung und Finanzierung derartig verschiedenartige Gebilde darstellen, überhaupt miteinander vergleichbar sind und über einen Leisten geschlagen werden können. Der Verfasser selbst drängt einen zu dieser Fragestellung, wenn er immer wieder — mit Recht — auf die Unterschiedlichkeit der untersuchten Konzerne in ihrem Gefüge, ihrer Betriebstiefe und ihrem finanziellen Aufbau hinweist.

Zusammenfassend darf man sagen, daß die Mundsche Arbeit, die mit außerordentlichem Fleiß und großem Geschick in der Verwendung der vorliegenden Unterlagen angefertigt ist, von dem eingehenden betriebswissenschaftlichen Verständnis des Verfassers zeugt und viele wertvolle Anregungen zu geben vermag, so daß sie zur Anschaffung und zu eingehendem Studium nur empfohlen werden kann. Darüber hinaus dürfte die Abhandlung als grundlegend für etwaige spätere derartige Betriebsvergleiche in anderen vielleicht besser geeigneten Industriezweigen betrachtet werden können.

Albert Hennecke.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Der Monat Dezember 1933 wurde durch eine Sitzung des Maschinenausschusses eingeleitet, die als einziges Thema die Speisewasserpflge behandelte, um eine eingehende Aussprache zu ermöglichen. Der Vollsitzung ging eine Sitzung des Arbeitsausschusses voraus, die neben den Vorbereitungen für die Hauptsitzung im wesentlichen über die zukünftigen Arbeiten zu beraten hatte.

Am 8. Dezember versammelte sich der Arbeitsausschuß des Kokereiausschusses in Essen, um Berichte über das Ausdehnungsverhalten von Koksofensteinen, den Einfluß der Garungszeit auf die Eigenschaften des Koks und über das Stillabsaugverfahren entgegenzunehmen. Am Nachmittage dieses Tages fand eine Vollsitzung des Kokereiausschusses statt, in der über Mengenmessung im Kokereibetriebe sowie über Fragen der trockenen und nassen Gasreinigung unter Einschluß der Schwefelgewinnung berichtet wurde.

Der Unterausschuß für Zementationsprobe besprach am 12. Dezember Fragen aus seinem engeren Arbeitsgebiet, Untersuchungen, die als Gemeinschaftsarbeit betrieben werden.

Am gleichen Tage trat der Unterausschuß für Schneidversuche zu einer Sitzung zusammen, um eine größere Anzahl von Berichten und Referaten aus diesem Sondergebiet entgegenzunehmen.

Am 13. Dezember wurden in einer Versammlung der Werks-Wärmeingenieure Reglerfragen besprochen und neben einem zusammenfassenden Bericht über die bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiet Beispiele für die praktische Anwendung von Reglern gegeben.

In einer Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft am 14. Dezember wurde über den Einfluß der Bestandsbewertung auf die Kosten- und Erfolgsrechnung in Eisenhüttenwerken berichtet. Am gleichen Tage hielt auch der Ausschuß für Verwaltungstechnik eine Sitzung ab, in der zwei Vorträge über neue Verfahren der lochkartenmäßigen Lohnabrechnung gehalten wurden. In der Aussprache ist die Möglichkeit der Budgetierung erörtert worden, außerdem wurde die Frage aufgeworfen, wo die wirtschaftliche Grenze der Lohnabrechnung mit Lochkarten liege.

Der Arbeitsausschuß des Chemikerausschusses beschäftigte sich in seiner Sitzung am 14. Dezember mit der Vorbereitung der Arbeiten für die nächste Vollsitzung, über die weiter unten berichtet wird, und setzte seine Beratungen fort über die im Gange befindlichen Arbeiten auf dem Gebiete der Aluminium- und Arsenbestimmung im Stahl.

Anschließend wurden in einer Sitzung des Unterausschusses zur Analyse von Sonderstählen die weiteren Versuche über die Schwefelbestimmung in Ferrolegierungen und die Molybdänbestimmung in legierten Stählen erörtert.

Das Kuratorium des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung trat am 18. Dezember in Dortmund mit den Mitgliedern des Bauausschusses für den Neubau des Eiseninstituts zu einer Sitzung zusammen, um Finanzierungs- und sonstige Fragen des Neubaus zu erörtern.

Den Abschluß der Sitzungen der Fachausschüsse im verflochtenen Jahre bildete die Vollversammlung des Chemikerausschusses am 20. Dezember, deren Tagesordnung so umfangreich war, daß Vor- und Nachmittag in Anspruch genommen wurden. Nach drei einschlägigen Berichten des Unterausschusses für die Untersuchung feuerfester Stoffe wurden Vorträge über die Bestimmung von Schwefel in eisenhütten-technischen Erzeugnissen, von Silizium in Eisen und Stahl, von Tonerde im Stahl sowie über die Ferrosiliziumanalyse gehalten und erörtert.

Die Eisenhütte Südwest veranstaltete am 14. Dezember mit der Fachgruppe Kokerei und Hochofen eine Besichtigung der Neuanlagen der wiederaufgebauten Kokerei in Neunkirchen, bei welcher Gelegenheit Berichte über Anheizen und Inbetriebsetzen der Ofengruppen nach der Explosion und über wärmetechnische Untersuchungen beim Warmhalten und bei der Wiederinbetriebnahme der Ofengruppen gehalten wurden.

In der Eisenhütte Oberschlesien brachte eine Sitzung des Kokereiausschusses am 12. Dezember einen Bericht sowie eine Aussprache über die neueren Kohlenveredelungsverfahren. In der Sitzung des Arbeitsausschusses des Walzwerksausschusses am 21. Dezember wurden Berichte über die Ergebnisse des Um-

baues und der Umstellung einiger Kleinschmiedeöfen von Würfelauf Staubkohle und über Ergebnisse von Feuerungsversuchen mit Staub- und Erbskohle an Treppen- und Planrosten entgegengenommen.

Die Eisenhütte Oesterreich veranstaltete am 16. Dezember in der Montanistischen Hochschule zu Leoben einen Vortragsabend, der dem wichtigen Gebiete des Glühens von Feinblechen gewidmet war.

Inhaltsverzeichnis von „Stahl und Eisen“¹⁾.

Auf der Rückseite der Titelblätter der letzten Halbjahresbände von „Stahl und Eisen“ hatten wir darauf hinweisen müssen, daß die Zeitverhältnisse Kürzungen des Inhaltsverzeichnisses bedingt hätten. Diese Bemerkung scheint nicht allenthalben richtig verstanden worden zu sein. Zur Erläuterung diene folgendes: Die Verzeichnisse der älteren Jahrgänge (bis einschl. 1931) wiesen außer auf alle Einzelheiten des Inhaltes sämtlicher Aufsätze, kleineren Mitteilungen usw. selbst auf jede kurze Quellenangabe in der Zeitschriften- und Bücherschau so ausführlich hin, daß nicht nur neben den Verfasseramen (im Namenverzeichnis) die Titel der Arbeit angegeben, sondern auch (im Sachverzeichnis) sämtliche Stichworte zu finden waren, die irgendwie geeignet erschienen, das Wiederauffinden einer solchen Quellenangabe zu erleichtern. In den neueren Verzeichnissen sind (im Namenverzeichnis) hinter den Verfasseramen die Titel der Arbeiten fortgelassen und nur die Zahlen der Seiten vermerkt, auf denen die Namen vorkommen; z. B. Mittank, Karl 787 (ohne den Aufsatztitel „Eine Studie an Schmelzungen des Schrottkohlungsverfahrens“ oben links auf der Seite). Ebenso fehlen — um bei demselben Beispiel zu bleiben — (im Sachverzeichnis) die Stichworte „Schmelzungen“ und „Schrottkohlungsverfahren“. Man muß deshalb unter dem übergeordneten Begriff „Siemens-Martin-Verfahren“, d. h. unter der Bezeichnung des Zeitschriften-Abschnittes nachsehen, um die erwähnte Quellenangabe zu ermitteln. Zu finden ist also auch in den neueren Inhaltsverzeichnissen alles, was man sucht, nur nicht immer so einfach und so schnell wie früher.

Für Notfälle wird aber ein Inhaltsverzeichnis in der ehemaligen, ausführlichsten Form auf Karteikarten in der Bücherei unseres Vereins laufend weitergeführt, um auf Wunsch den Lesern als zuverlässiges Hilfsmittel für Auskünfte zu dienen, die von der Bücherei stets sofort und gern erteilt werden.

¹⁾ Das Verzeichnis für das 2. Halbjahr 1933 liegt diesem Hefte bei.

Fachausschüsse.

Freitag, den 26. Januar 1934, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf im Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

Hauptversammlung der Wärmestelle

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Aus dem meßtechnischen Bilderbuch der Wärmestelle Düsseldorf. Berichterstatter: Dipl.-Ing. B. von Sothen.
3. Neuer Film des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Strömungsforschung in Göttingen mit erläuterndem Vortrag von Dr. Schlichting.
4. Verschiedenes.

* * *

Am gleichen Tage, vormittags 10.15 Uhr, findet ebenfalls im Eisenhüttenhaus die

120. Sitzung des Ausschusses für Betriebswirtschaft

statt.

Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Grundsätzliches zur Frage der Statistik in Eisenhüttenwerken. (Die Statistik als Hilfsmittel wirtschaftlicher Betriebsführung.) Berichterstatter: Direktor Dr.-Ing. E. Matejka.
3. Aussprache.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Becker, Max, Direktor, Euenheim (Kr. Euskirchen).
Bernhardt, Paul, Obering., Prokurist der Maschinenbau-A.-G. vorm. Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken 3, Scheidter Str. 148.
Bub, Heinz, Dipl.-Ing., Obering., Homburger Eisenwerk A.-G. vorm. Gebr. Stumm, Homburg (Saar), Bismarckstr. 13 a.
Buchholz, Friedrich Karl, Dipl.-Ing., Verein. Oberschl. Hüttenwerke, A.-G., Hüttenwerk Malapane, Malapane (O.-S.), Hüttenamt.
Junkers, Paul, Dr.-Ing., Essen, Henricistr. 47.
Kirschner, Adolf, Dr. rer. pol., Trier, Schöndorfer Str. 32.
Köhler, Günther, Dipl.-Ing., Berlin NW 87, Holsteiner Ufer 5.
Kuhn, Ernst, Dipl.-Ing., Mainz-Kastel, Friedenstr. 23.
Leinweber, Wilhelm, Betriebsingenieur, Soest, Westenhellweg 32.
Mattheis, Wilhelm, Chefchemiker a. D., Garmisch (Obb.), Hollentalstr. 43.
Meier, Max Paul, Vorstandsmitglied der Fa. Dortmund-Hörder Hüttenverein, A.-G., Dortmund, Friedenstr. 20.
Raabe, Paul, Generaldirektor der Schoeller-Bleckmann Stahlwerke, A.-G., Wien I (Oesterr.), Wildpretmarkt 10.
von Storp, Hans Arnold, Dr.-Ing., Solingen, Bismarckstr. 125.
Thomas, Wilhelm, Ingenieur, Neudorf, Post Silberberg (Schles.).
Tiemann, Herbert, Dipl.-Ing., Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Abt. Walzwerk Neu-Oberhausen, Oberhausen (Rheinl.), Lipperheidstr. 102.
Winkler, Heinrich, Dipl.-Ing., Obering., Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Str. 47.

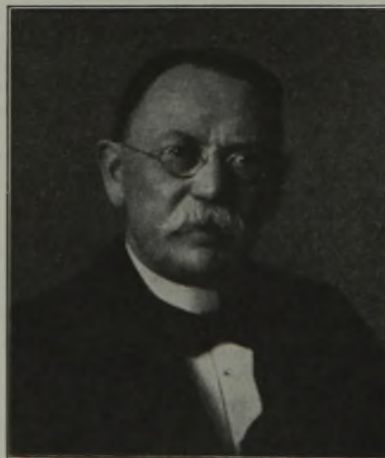
Neue Mitglieder.

Asshoff, Wilhelm, Dipl.-Ing., Werl (Kr. Soest), Wickeder Str. 2.
Benz, Walter, Dipl.-Ing., Hamborn (Rheinl.), Kasinostr. 2.
Branscheid, Werner, Dipl.-Ing., Betriebsassistent der Fa. Harkort-Eicken-Stahl G. m. b. H. Abt. Drahtzieherei, Hagen (Westf.), Wilhelmstr. 19.
Cuscolea, Otwin, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., August-Thyssen-Hütte, Hamborn (Rhein), Kasinostr. 2.
Heimsoth, Karl August, Ing. u. Geschäftsführer der Fa. Heimsoth, Vollmer, Dressler, Hannover, Warmbüchenstr. 11.
Hertzog, Viktor, Dipl.-Ing., Fa. Fried. Krupp A.-G., Essen, Manteuffelstr. 15.
Illian, Christian, Dipl.-Ing., Eisen- u. Hüttenwerke A.-G., Bochum, Ganghoferstr. 30.
Müller, Heinz, Dipl.-Ing., Betriebsing. der Verein. Stahlwerke, A.-G., Eichener Walzwerk, Eichen (Kr. Siegen).
Senfter, Eduard, Dipl.-Ing., Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf-Oberkassel, Teutonenstr. 4.
Thümmel, Paul, Direktor, Vorst.-Mitgl. der Fa. Westdeutsche Kaliwerke, A.-G., Köln, Deutscher Ring 7.
Weinrich, Otto, Betriebsingenieur der Mannesmannröhren-Werke, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, Huckingen (Rhein), Hermann-Rinne-Str. 11.
Gestorben.
Freih. von Guilleaume, Theodor, Geh. Kom.-Rat, Köln. 27. 12. 1933.
Heimsoth, August, Ingenieur, Hannover. 14. 12. 1933.
Kepler, Karl, Prokurist, Gelsenkirchen. 23. 10. 1933.
Lange, Theodor, Dr.-Ing., Oberbergwerksdirektor, Beuthen. 30. 12. 1933.
Ziegler, Hermann, Oberingenieur, Wiesbaden. 31. 12. 1933.

Kaspar Berninghaus †.

Nach kurzem, schwerem Leiden verschied am 14. Dezember 1933 Dr.-Ing. E. h. Kaspar Berninghaus. Er war seit 45 Jahren Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem er sich schon früh angeschlossen hatte.

Der Verstorbene wurde am 19. Februar 1860 zu Essen, wo sein Vater eine Dampfkesselfabrik zu gründen beabsichtigt hatte, geboren und kam im Jahre 1866 nach Duisburg, als dort die geplante Fabrik errichtet wurde und die Familie gleichfalls nach Duisburg übersiedelte. Hier besuchte er das Realgymnasium und daran anschließend während der Jahre 1875 bis 1878 die Höhere Maschinenbauschule in Barmen. Nach weiteren zwei Jahren praktischer Arbeit diente er als Einjährig-Freiwilliger bei den Gardepionieren und studierte dann an der Technischen Hochschule zu Karlsruhe sowie an der Gewerbeakademie zu Berlin. Das Studium mußte er jedoch mit Rücksicht auf den Gesundheitszustand seines Vaters im Sommer 1884 vorzeitig abbrechen. Nach dem Tode seines Vaters übernahm er dessen Erbe gemeinsam mit seinem Bruder Ewald. Als dieser im Jahre 1906 plötzlich starb, wurde er alleiniger Inhaber der Firma Ewald Berninghaus, zu der außer den in Duisburg gelegenen Dampfkesselfabriken nebst Maschinenfabrik und Eisengießerei noch eine weitere Dampfkesselfabrik in Herne i. Westf. und später noch eine hinzugekaufte zweite Schiffswerft, die Köln-Deutzer Werft der Aktiengesellschaft Gebr. Sachsenberg, gehörten. Es darf als das ureigene Verdienst des Heimgegangenen angesehen werden, daß er die älteren Unternehmungen auf eine sehr beachtenswerte Höhe geführt und sie durch die Köln-Deutzer Werft noch erweitert hat. Die großen Erfolge seiner ebenso umfassenden wie hervorragenden beruflichen



Kaspar Berninghaus

Tätigkeit verdankte Berninghaus vor allem dem Umstande, daß er sich den Sinn für die Fortschritte auf seinem Fachgebiete dauernd bewahrte und unbeirrt, im Gegensatz zu manchen Wettbewerbern und Abnehmern, die sich vom Althergebrachten nur schwer zu trennen vermochten, stets für Verbesserungen einsetzte, die geeignet erschienen, die Leistungen im Schiffbau zu steigern und damit auch die wirtschaftlichen Erfolge der Binnenschifffahrt zu fördern. Vor allem hatte er reges Verständnis und einen klaren Blick für die Entwicklung der Schiffformen, Eigenschaften, die ihn Schiffbauten von überlegener Güte schaffen ließ. Schon vor drei Jahrzehnten hatte er in deutschen Schleppversuchsanstalten Schiffsmodele prüfen lassen, die damals, als die Versuchstechnik noch kein solches Vertrauen genoß wie heute, von den Schiffbauern vernachlässigt wurden, und deren Ausführungsformen,

trotz der im Bau von Schiffen für flaches Wasser auf Grund vertiefter Erkenntnisse erzielten Fortschritte, sich den neuesten Entwürfen ähnlicher Art als durchaus ebenbürtig erwiesen haben.

Mit bewundernswerter Umsicht widmete sich Berninghaus auch der technischen und kaufmännischen Weiterentwicklung der übrigen Arbeitsgebiete seiner Werke. Seinem Schaffen ist es zu danken, daß die Erzeugnisse der Dampfkessel- und Apparatebauanstalt Berninghaus im In- und Auslande den Ruf höchster Güteleistungen genießen.

Aber das Wirken von Kaspar Berninghaus erschöpfte sich nicht innerhalb der Grenzen seiner eigenen Fabriken. Immer noch fand er Zeit, auch im öffentlichen Leben mit der ganzen Kraft seiner Persönlichkeit erstrebenswerte Ziele zu verfolgen. So war er langjähriger Vorsitzender des Aufsichtsrates des Kabelwerks Duisburg, Mitglied des Aufsichtsrates der Firma Gebrüder Sachsenberg, A.-G., in Roßlau a. d. Elbe, stellvertretender Vorsitzender der Vereinigung der Deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie, Vorstandsmitglied des Deutschen Dampfkesselausschusses und der Schiffbautechnischen Gesellschaft, sowie der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbauversuchsanstalt. Der Verein zur Wahrung der Rheinschiffahrts-Interessen verlieh ihm als Erstem die hohe Auszeichnung „Die Rheinflagge“, während ihn die Technische Hochschule Berlin zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber ernannte. Außerdem war Kaspar Berninghaus noch Mitglied der Niederrheinischen Industrie- und Handelskammer zu Duisburg-Ruhrort und viele Jahre Handelsgerichtsrat in Duisburg.

Als Unternehmer wie als Mann des öffentlichen Lebens war und blieb Berninghaus stets der bescheidene Diener seines Werkes, den vorbildliche Schlichtheit des Auftretens ebenso auszeichnete wie reiches Wissen. Dabei war er seinen zahlreichen Arbeitern ein gerechter Vorgesetzter und vorsorglicher Berater, der sich auch durch die Liebenswürdigkeit seines Wesens bei ihnen ein dankbares Gedenken gesichert hat. Anspruchslos in seinen persönlichen Bedürfnissen forderte er von sich selbst bis in sein hohes Alter äußerste Hingabe an die Pflicht. So darf man von Kaspar Berninghaus sagen, er hat die hohe sittliche Forderung echten Unternehmertums, Pflichttreue, Ehrbarkeit, Selbstlosigkeit in seltener Reinheit verkörpert. Er war eine Persönlichkeit im tiefen Sinne des Wortes. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute durfte es sich zur Ehre anrechnen, ihn zu den Seinigen zu zählen.