

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 34.

26. August 1926.

46. Jahrgang.

Autogenes und elektrisches Schweißen von Gußeisen.

Von Professor Dr.-Ing. P. Schimpke in Chemnitz.

(Heutiger Stand der Schweißeinrichtungen. Allgemeines über die Gußeisenschweißung. Autogene und elektrische Kalt- und Warmschweißung von Gußeisen mit Schweißbeispielen. Güte der Schweißnaht, Leistungen, Kosten.)

Heutiger Stand der autogenen und elektrischen Gußeisen-Schweißeinrichtungen.

Abgesehen von dem noch hier und da angewandten Angießen abgebrochener Gußstückteile in der Gießerei und der Benutzung der Thermitschweißung für einzelne, insbesondere große Ausbesserungsarbeiten gewinnt heute das autogene und das elektrische Schweißen immer mehr Bedeutung für Schweißungen

billigste Schweißung. Die früher allein gebräuchlichen Niederdruck-Azetylenentwickler (Gasdruck bis etwa 200 mm WS) sind durch Mitteldruckapparate (Gasdruck bis etwa 1000 mm WS) und Hochdruckapparate (bis etwa 1 at Gasdruck) ergänzt worden. Gelöstes Azetylen (in Flaschen, unter 15 at Druck) findet infolge größerer Reinheit und wegen der Bequemlichkeiten in der Bedienung steigende Anwendung, ist jedoch gegenüber dem an Ort und Stelle in Entwicklern her-

gestellten Azetylen noch zu teuer, also bis jetzt nur am Platze für kleinere und Einzelschweißarbeiten. Die wirtschaftliche Selbsterzeugung von Sauerstoff ist an einen bedeutenden Verbrauch gebunden. Man bezieht daher den Sauerstoff fast immer in Flaschen (Normalflasche: 40 l

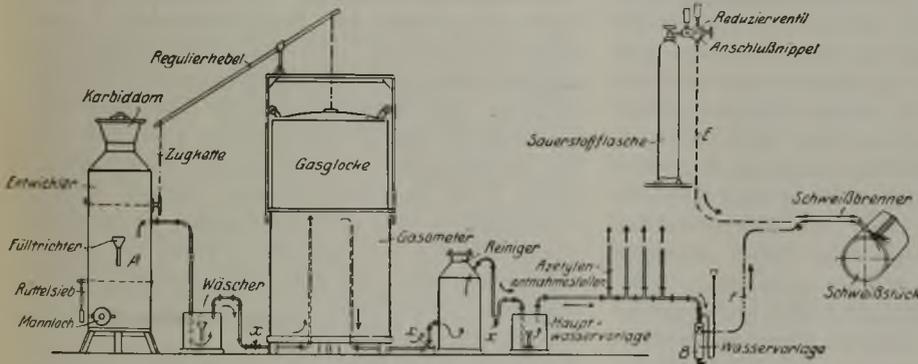


Abbildung 1. Schema einer ortsfesten Azetylschweißanlage.

in den Gießereien selbst und für die nachträgliche Wiederherstellung im Betrieb gebrochener Gußstücke. Nicht nur die Technik dieser Schweißverfahren, sondern auch die Schweißeinrichtungen sind in neuerer Zeit wesentlich vervollkommenet worden.

Für eine größere autogene Schweißeinrichtung ist kennzeichnend die in Abb. 1 wiedergegebene ortsfeste Azetylschweißanlage¹⁾, die im einzelnen aus dem Azetylenentwickler, der Wasservorlage, der Sauerstoffflasche mit Druckminderventil und dem Schweißbrenner mit Schlauchanschlüssen besteht. Als Brenngas wird heute hauptsächlich Acetylen verwendet; es ergibt die schnellste und

Wasserinhalt, 150at Druck). Die Druckminderventile an den Gasflaschen und die Schweißbrenner sind konstruktiv verbessert worden. Eine weitergehende Normalisierung der Brenner wurde bisher mit Absicht nicht durchgeführt, vielmehr auf die Schlauchanschlüsse und die Stufung und Bezeichnung der Brenner beschränkt.

Für die elektrische Lichtbogen-Schweißeinrichtung ist maßgebend, daß der Lichtbogen nur bei bestimmten Spannungen aufrechterhalten werden kann, und daß die Spannung des Licht-

¹⁾ Die Abbildungen über Autogenschweißung sind dem Buch: Schimpke-Horn, Praktisches Handbuch der gesamten Schweißtechnik, Bd. I, Autogene Schweiß- u. Schneidtechnik (Berlin: Jul. Springer 1924) entnommen.

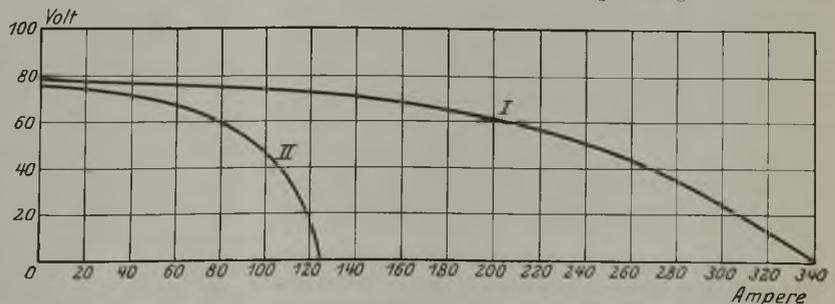


Abbildung 2. Charakteristik eines Schweißtransformators.

bogens mit wachsender Stromstärke fällt. Der Lichtbogen hat also eine fallende Charakteristik, und die elektrische Stromquelle muß für die Lichtbogenschweißung auch eine solche fallende Charakteristik aufweisen, entsprechend z. B. den Kurven I und II in Abb. 2²⁾. Dabei ist zum Zünden des Lichtbogens eine höhere Spannung als die Schweißspannung, die sogenannte Zündspannung, erforderlich (in Abb. 2 annähernd 80 V bei einer Stromstärke gleich Null). Außerdem ist noch zu beachten, daß in dem Augenblick, in dem die Stabelektrode das Werkstück zur Zündung des Lichtbogens berührt, ein Strom von sehr hoher Stromstärke (ein Kurzschlußstrom) entsteht, der der Stromquelle gefährlich wird. Da über-

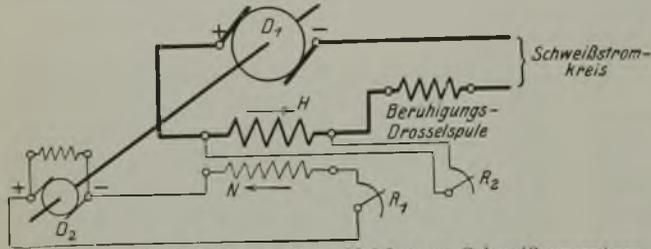


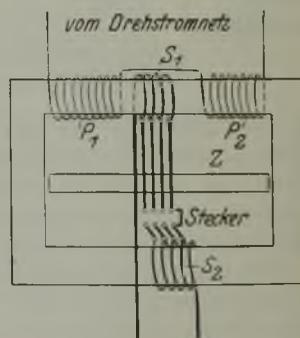
Abbildung 3. Schaltung eines Gleichstrom-Schweißgenerators.

dies die Schweißspannung nach neueren Erfahrungen bei der Stahl- und bei der Gußeisenkaltschweißung mit Metallelektroden nur 15 bis 35 V und bei der Gußeisenwarmschweißung mit Metallelektroden und bei der Schweißung mit Kohlelektroden auch nur 40 bis 70 V beträgt, so kommt das unmittelbare Schweißen vom Netz oder von einer normalen Dynamomaschine aus nicht in Frage, wenn man nicht Vorschaltwiderstände einschaltet. Dann wird aber eine derartige Schweißeinrichtung sehr unwirtschaftlich arbeiten. Man benutzt daher heute allgemein Schweißumformer, die entweder aus einem Antriebsmotor mit direkt gekuppelter Gleichstrom-Schweißdynamo bestehen oder einfache, allerdings besonders gebaute Wechselstromtransformatoren sind. Hierbei ist noch hervorzuheben, daß die Wechselstromschweißung erst in den letzten Jahren aufgekommen ist. Bei den schon länger bekannten Gleichstrom-Schweißumformern erfüllt man die vorher erwähnten, an die Stromquelle zu stellenden Bedingungen heute auf mehrfache Weise. So zeigt z. B. Abb. 3 die Schaltung eines Gleichstromumformers mit Gegenverbundwicklung und Fremderregung. Die Erregerwicklung N der Schweißdynamo D₁ wird von einer besonderen Erregerdynamo D₂ aus gespeist. Die Leerlauf- (Zünd-) Spannung läßt sich durch einen Regler R₁ im Nebenschlußkreis einstellen. Eine weitere Regelung der Spannung und Stromstärke kann durch einen Regler R₂ erfolgen. Eine zweite Wicklung H, mit entgegengesetztem Stromdurchgang über die Erregerwicklung gelegt, ist die Gegenverbundwicklung, die bei wachsender Stromstärke die Spannung herabdrückt; die Beruhigungs-Drosselspule (auch Selbstinduktion oder Stabilisator ge-

nannt) im Hauptstromkreis hat ebenfalls eine dahingehende Wirkung. Neben der Gegenverbundwicklung sind heute die Ankerrückwirkung, Dämpferwicklungen und ähnliches Mittel, um die an die Schweißdynamo zu stellenden Anforderungen zu erfüllen, wobei die Dynamos entweder mit Fremd- oder mit Eigenerrregung oder mit beiden zusammen gebaut werden. Quecksilberdampf-Gleichrichter sind für Schweißzwecke erst in letzter Zeit entwickelt worden; ihre Empfindlichkeit beschränkt die Anwendung vorerst auf ortsfesten und geschützten Einbau. Der Wirkungsgrad wird zu 70 bis 80 % angegeben gegenüber etwa 40 bis 60 % bei Gleichstrom-Schweißumformern.

Bei Wechselstrom-Schweißtransformatoren wird die abfallende Charakteristik fast immer durch Benutzung der Streuung des Transformators erreicht. Je größer derjenige Teil der Kraftlinien ist, der aus dem Eisenkern heraustritt und die Sekundärwicklung nicht schneidet, um so größer wird der Spannungsabfall. Abb. 4 zeigt z. B. eine auf dem oberen Kern des Transformators sitzende Primärschleife mit zwei Teilen P₁ und P₂ und eine ebenfalls zweiteilige Sekundärschleife, von der der Teil S₂ auf dem unteren Kern untergebracht ist. Das Zwischenjoch Z vergrößert die Streuung. Die Regelung erfolgt durch Zu- und Abschalten von Sekundärwindungen mit Hilfe des Steckers. Die Charakteristik dieses Transformators ist bereits in Abb. 2 wiedergegeben, wobei Kurve I für die geringste Streuung (größte Stromstärke), Kurve II für die größte Streuung (kleinste Stromstärke) gilt. Es ist im allgemeinen üblich, die Schweißtransformatoren zwischen zwei Phasen des Drehstromnetzes oder, wie man sagt, einphasig anzuschließen. Die Folge ist eine ungleichmäßige Belastung des Drehstromnetzes. Abhilfe kann man schaffen, indem man — beim gleichzeitigen Arbeiten mehrerer Transformatoren — die Schweißtransformatoren gleichmäßig auf die Phasen verteilt, oder durch Anwendung eines Transformators mit Scottscher Schaltung, wobei man aus dem Drehstrom

zwei Einphasenströme (für zwei Schweißstellen) macht. Das Neueste ist die Verwendung des Drehstroms im Schweißstromkreis an Stelle des Einphasenstroms, indem man zwei Leitungen zu zwei nebeneinanderritzenden Elektroden und die dritte Leitung zum Werkstück führt. Aus verschiedenen Gründen, insbesondere wegen der nachher noch näher behandelten Umschaltbarkeit der Pole auf Werkstück bzw. Elektrode, wird bei Gußeisen bis jetzt die Gleichstromschweißung noch der Wechselstromschweißung vorgezogen.



Schweißstromkreis
Abbildung 4. Wechselstrom-Schweißtransformator mit Streuregelung.

²⁾ Die Abbildungen über elektrische Lichtbogenschweißung sind dem kürzlich erschienenen Buch: Schimpe-Horn, Praktisches Handbuch der gesamten Schweißtechnik, Bd. II, Elektrische Schweißtechnik, entnommen.

Allgemeines über die Gußeisenschweißung.

Gußeisen ist gut schweißbar, sobald gewisse Vorsichtsmaßregeln beachtet werden. Diese beziehen sich vor allem auf die Bildung von Oxyden und auf das Auftreten von Spannungen. Da der Schmelzpunkt des Eisenoxys höher liegt als der des Gußeisens — im Gegensatz zum schmiedbaren Eisen —, so muß im allgemeinen, um die sich bildende Oxydhaut in eine leichtflüssige Schlacke zu verwandeln, ein Schweißpulver benutzt oder (beim elektrischen Schweißen) mit ummantelten Elektroden gearbeitet werden. Ganz allgemein sind alle in der

herbeizuführen wäre. Hartguß wird an der Schweißstelle ausgeglüht; die Oberflächenhärte geht verloren. Da dieser Guß außerdem meistens starke Spannungen aufweist, so ist von seiner Schweißung im allgemeinen abzuraten. Stahlguß ist gut schweißbar und beim Schweißen wie jedes schmiedbare Eisen zu behandeln. Beim Temperguß kommt es darauf an, wie lange das Stück getempert worden ist. Lange getemperte, also kohlenstoffarme Teile sind wie Stahl zu schweißen. Dagegen nimmt man bei wenig getemperten Stücken Gußeisenstäbe als Schweißdraht und richtet sich beim Schweißen nach den Vorschriften, die für Gußeisen gelten.

Das autogene Schweißen von Gußeisen.

Während des ganzen Schweißvorganges muß die Schweißstelle wagerecht gelagert sein, da andernfalls das flüssige Eisen des Werkstoffschweißbrandes und des Zulegestabes abfließt. Die der Schweißstelle benachbarten Teile müssen bei der Kaltschweißung — bei der also nicht das ganze Stück angewärmt wird — genügend warm gemacht werden, und es ist für guten Fluß der Schweißbränder zu sorgen, ehe neuer Werkstoff eingeschmolzen wird; andernfalls wird die Schweißblase blasig und porös. Vorteilhaft ist ein gleichmäßiges Rühren mit dem Zusatzstab im Schweißbade. Das einzuschmelzende, erhitzte Ende des Schweißstabs wird öfter in Schweißpulver eingetaucht, um einen guten Schmelzfluß zu erzielen. Bei größeren Werkstücken wirft ein Hilfsarbeiter den Zusatzstoff in kleinen Brocken in das Schmelzbad und führt Schweißpulver mit einem an einer Eisenstange angebrachten Löffel zu. Die folgenden Abbildungen kennzeichnen die wesentlichsten autogenen Schweißarbeiten an Gußeisenteilen.

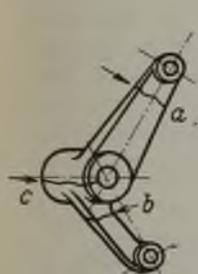


Abb. 5. Autogene Schweißung eines doppelarmigen Hebels.

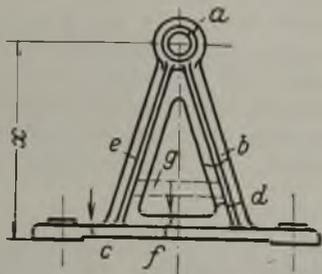


Abbildung 6. Autogene Schweißungen an einem Lagerbock.

Schmelzfuge durch starkes Leuchten auffallende Teile (verbrennende Verunreinigungen) zu entfernen oder mindestens an die Oberfläche der Schmelze zu bringen. Die Elektroden bzw. Zusatzstäbe sollen siliziumreicher sein als das Gußstück, da das Silizium der Stäbe unter der Einwirkung der sehr heißen Schweißflamme teilweise verdampft. Gußspannungen treten hauptsächlich an den Übergangsstellen von schwachen zu starken Querschnitten, in doppelwandigen Hohlkörpern (Zylindern), Gittern, Rädern, Scheiben usw. auf und sind die Folge der Schwindung und ungleichmäßigen Abkühlung des Werkstücks. Zu diesen fast in jedem Gußstück vorhandenen treten beim Schweißen noch neue Spannungen hinzu, hervorgerufen durch eine Teilerhitzung des Schweißstücks. Ubersieht oder mißachtet man die Spannungen beim Schweißen, so verziehen sich die Gußstücke, oder sie reißen und fliegen unter Umständen sogar in Stücke. Als hauptsächlichstes Hilfsmittel gegen die Wirkung der Gußspannungen ist sowohl beim autogenen als auch beim elektrischen Schweißen die Warmschweißung zu bezeichnen, bei der der ganze Gußkörper vor dem Schweißen auf schwache Rotglut gebracht wird. Sehr empfehlenswert ist sodann nach Abschluß der Schweißarbeit ein ganz langsames Abkühlen im Muffelofen oder im erlöschenden Holzkohlenfeuer. Hierdurch wird außer einer Verringerung oder Vermeidung der Spannungen auch noch erreicht, daß das Gußstück an der Schweißstelle weniger hart wird und besser bearbeitbar bleibt.

Nicht schweißbar ist verbrannter Guß, wie Roststäbe, Herdplatten, gußeiserne Kochkessel, Verdampferschalen, Heizkesselglieder usw. Er wird selbst unter anhaltendem Einfluß der Schweißflamme entweder gar nicht flüssig oder zerbröckelt wie trockener Kitt, ohne daß eine Schweißverbindung

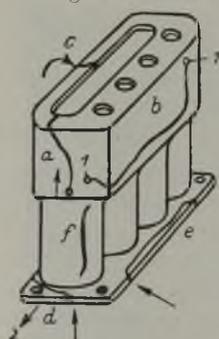


Abbildung 7. Autogene Schweißungen an einem Autoblockzylinder.

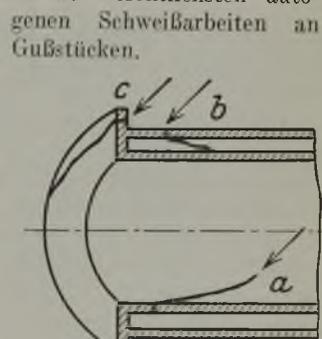


Abbildung 8. Autogene Schweißungen an einem doppelwandigen Zylinder.

Abb. 5 zeigt einen doppelarmigen Hebel von beliebigen Abmessungen. Die Dehnung bzw. Schwindung kann allseitig frei erfolgen; deshalb ist ein Vorwärmen nicht erforderlich. Bei den Rissen a und b ist auf gutes Durchschweißen zu achten. Hat sich der Hebel verzogen, so stützt man ihn an zwei Stellen, dazwischen die Durchbiegung nach oben, ab. Nun wird die Schweißstelle nochmals mit dem Brenner angewärmt, und dann läßt man sie langsam kalt werden, wobei ein Senken der Durchbiegung eintritt. Der Bruch bei e ist nur außen und an den Nabenenden vor Kopf schweißbar, daher ist insbesondere

in Längsrichtung der Nabe gutes Durchschweißen wichtig. Bei dem in Abb. 6 wiedergegebenen Lagerbock sind die Brüche bei a und c ohne Vorwärmung schweißbar. Liegt dagegen der Riß bei b oder d, so ist ein Vorwärmen bei e durch Bestreichen mit der Schweißflamme notwendig. Eine geringe Längenänderung (Zunahme von x) ist hierbei wahrscheinlich, aber durch Abarbeiten der Fußplatte leicht auszugleichen. Bei einem Bruch in der Fußplatte an der Stelle f ist das behutsame Eintreiben eines Keiles g zu empfehlen, damit der Riß zunächst etwas klapft. Nach Beendigung der Schweißung ist der Keil sofort herauszunehmen, wodurch eine vorteilhafte Werkstoffstauchung an der Schweißstelle entsteht.

Das kennzeichnendste Beispiel für Autogen-schweißungen dürfte wohl der Autoblockzylinder (Abb. 7) sein. Mehrere der dabei vorkommenden Risse und Brüche sind elektrisch nicht schweißbar. Am einfachsten zu behandeln ist der Flanschenbruch bei d; er ist ohne Vorwärmung schweißbar, jedoch muß die Schweißflamme immer (Pfeil 2) vom Zylinder weggehalten werden, damit dieser nicht unnötig warm wird. Bei dem Riß oder Bruch e am Flansch — erst recht bei allen im folgenden genannten Arbeiten — ist der Zylinder gut vorzuwärmen. Die Risse bei a, b und c sind meistens Frostrisse, hervorgerufen durch verabsäumtes Ablassen des Kühlwassers. Ein Abbohren der Rißenden, z. B. bei I, ist ratsam; die Schweißung ist immer an dem in der Fläche gelegenen Reißende zu beginnen (Pfeilrichtung bei a und c). Schwer schweißbar sind Risse f im Laufmantel. Man darf dabei nicht zu weit durchschweißen, damit die Kolbenauflfläche, die sich nicht verziehen darf, nicht beschädigt wird. Um innerhalb des Kühlraums des Zylinders liegende Risse verschweißen zu können, sind oft Stücke aus dem Kühlmantel herauszubohren und auszukreuzen; erst dann sind die inneren Risse zugänglich. Die Reihenfolge der Arbeiten ist dann folgende: Zylinder vorwärmen, innere Risse verschweißen, langsam abkühlen, Druckprobe vornehmen, abermals vorwärmen, ausgeschnittenes Stück des Kühlmantels einschweißen, langsam abkühlen, Druckprobe. Eine Ergänzung zu dem besprochenen Beispiel bietet noch der doppelwandige Zylinder (s. Abb. 8). Liegt der Riß im Flansch bei e, so wird der Zylinder zur Schweißung hochkantig in eine mit heißem Sand oder heißer Asche angefüllte Schweißgrube eingebettet, so daß nur der wagerecht liegende Flansch aus der Einbettung herausragt. Ein Riß bei b erfordert vollkommene Vorwärmung des ganzen Zylinders; das Anwärmefeuher muß auch

während des Schweißens unterhalten werden. Die Schweißung von Rissen im Innern des Zylinders, z. B. bei a, ist sehr schwierig und nur in seltenen Fällen mit Erfolg ausführbar.

Als ein Sonderverfahren sei hier noch erwähnt das Schweißen von Gußrohrleitungen mit Bronze. Den Anlaß zu dieser Schweißart gab in Amerika die Erzeugung von glatten Röhren (ohne Muffen) nach dem Schleudergußverfahren. Man schweißt die Rohre stumpf aneinander über dem Rohrgraben und läßt sie dann in geschweißten Gesamtlängen bis etwa 50 m in den Rohrgraben herab. Das Schweißen erfolgt mit dem gewöhnlichen Schweißbrenner in der Weise, daß die Rohrenden zunächst durch Bestreichen mit dem Brenner auf einige 100° angewärmt und dann mit einem zinnhaltigen Messing als Schweißbronze und unter Verwendung von Borax als Schweißmittel verschweißt werden. Der Bronzering soll als Breite mindestens

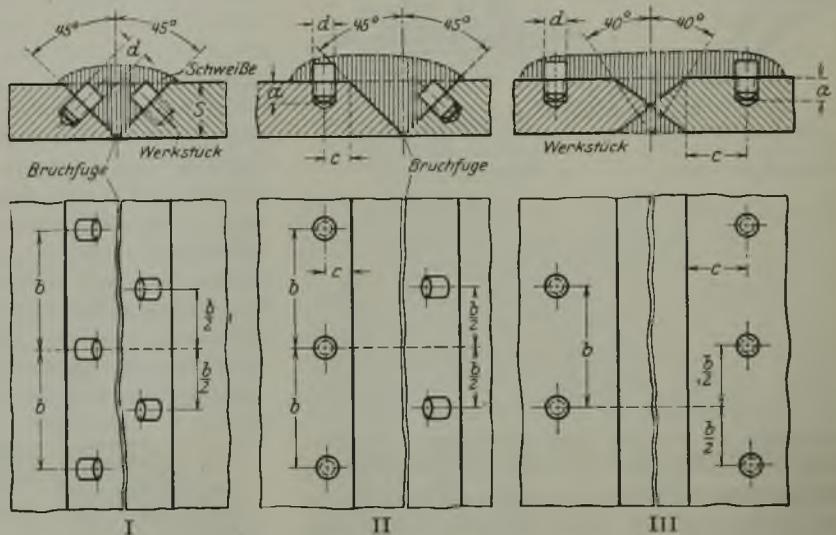


Abbildung 9. Anordnung der Stifte bei elektrischen Guß-Kaltschweißungen.

das 1,5fache und als Stärke mindestens das 0,6fache der Rohrwandstärke haben. Zwecks leichterer Schweißung können die Rohre beim Schweißen gedreht werden.

Die elektrische Kaltschweißung von Gußeisen.

Die elektrische Kaltschweißung von Gußeisen eignet sich vorwiegend für die Ausbesserung von Gußstücken, die weder dicht sein müssen, noch hohe Festigkeitsbeanspruchungen auszuhalten haben. Sie hat den Vorteil, daß das Arbeitsstück in jeder beliebigen Lage geschweißt werden kann, also auch senkrecht und über Kopf; es muß nur die Schweißstelle genügend zugänglich sein. Man schweißt nicht, wie bei der autogenen Schweißung und bei der elektrischen Wärmeschweißung, mit Gußstäben, sondern mit schmiedeisernen ummantelten Elektroden. Versuche, auch Gußeisen Elektroden zu benutzen, sind bisher gescheitert, weil der Gußstab in großen Tropfen abfließt, ohne sich mit dem noch kalten Werkstoff zu verbinden. Andererseits ist aber auch

und 12 veranschaulichen die Kaltschweißung einer großen Exzenterpresse mit Hilfe eines fahrbaren Gleichstrom-Schweißumformers. Die etwa 600 mm lange Bruchstelle der Preßstempelführung wurde, wie Abb. 11 deutlich erkennen läßt, zur Erzielung einer guten Schweißverbindung breit ausgemeißelt. In Abb. 12 ist die geschweißte Bruchstelle in un bearbeitetem Zustande wiedergegeben. Geschweißt wurde mit 25 V und 180 A. Die Vorbereitungsarbeiten

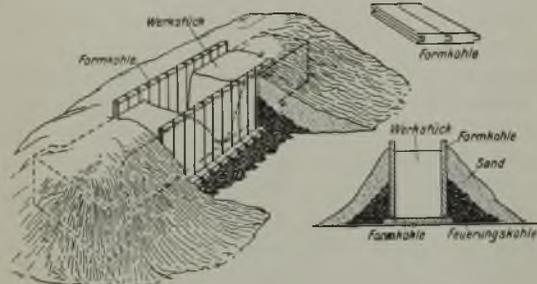


Abbildung 13. Vorbereitung der elektrischen Guß-Warmschweißung.

erforderten 40 st, die eigentliche Schweißzeit betrug 120 st. Das Gewicht der eingeschmolzenen Schweißstäbe belief sich auf 45 kg. Werden an die Schweißstelle höhere Festigkeitsanforderungen gestellt, so ist es häufig angebracht, sie nach der Fertigstellung noch durch Zugschrauben, Laschen u. dgl. zu verstärken bzw. Verstärklingslaschen anzuschweißen.

Neben der Undichtigkeit und mäßigen Festigkeit hat die Kaltschweißung von Gußeisen noch den Nachteil, daß die Schweißstelle hart wird. Dies trifft allerdings genauer genommen nur für die Übergangs-

dies der Wärmezustand des Werkstücks erheischt. Deshalb werden vor allem Gegenstände, die nicht leicht ausgebaut werden können, elektrisch kaltgeschweißt an Ort und Stelle, was weder mit der elektrischen Warschweißung noch mit der autogenen Schweißung möglich ist.

Die elektrische Warschweißung von Gußeisen.

Bei der elektrischen Warschweißung fallen Festigkeitsträger, wie Stifte, Laschen usw., fort. Als Elektroden werden Gußstäbe, und zwar meistens unmantelte, seltener nackte genommen. Die Verbindung zwischen Werkstoff und Füllmittel wird einwandfrei dicht, die Festigkeit der Schweißung ebenso hoch oder sogar höher als die des Werkstoffes, die Schweißstelle bleibt weich und gut bearbeitbar. Die Bruchränder werden mit dem Druckluftmeißel ausgearbeitet oder durch Abbohren erweitert. Damit das flüssige Gußeisen nicht aus dem entstehenden Schmelzbad abfließen kann, ist eine Einförmung des ganzen Schweißstücks oder zumindest jedoch der Schweißfugenränder unbedingt erforderlich. Die allgemeine Ausführung einer derartigen Einförmung gibt Abb. 13 wieder; Abb. 14 zeigt den praktischen Fall eines mit Hilfe von Blechen, Sand und Formplatten eingeförmten Stückes. Die Schweißstelle wird mit Formkohlen (Retortenkoksplatten) umgeben, die man in verschiedenen Abmessungen, auch mit Nut und Feder (Abb. 13 rechts oben) erhalten kann. Sie lassen sich gut für den jeweiligen Zweck zurechtfeilen und sind bei vorsichtiger Benutzung mehrmals verwend-

bar. Die Formkohlen müssen über die Schweißstelle um etwa 20 bis 50 mm hinausragen, damit während des Schweißvorgangs kein Eisen abfließt. Sie werden mit Sand hinterstampft, der wieder durch Bleche gehalten wird. Eine zweckmäßige Einförmung ist von großer Bedeutung, da die Fertigstellung der Schweißarbeit dadurch stark beschleunigt werden kann. Handelt es sich um breite Grundflächen der Schmelzformen und um große Mengen niederzuschmelzenden Gußeisens, so kann die Schweißung selbst bei großer

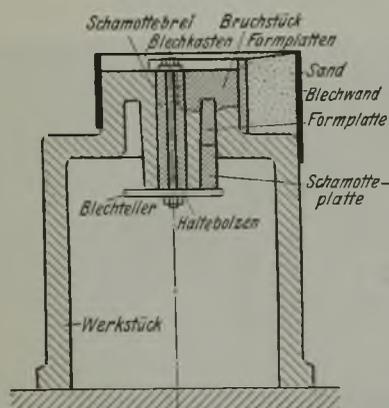


Abbildung 14. Einförmung eines Stückes für die Warschweißung.

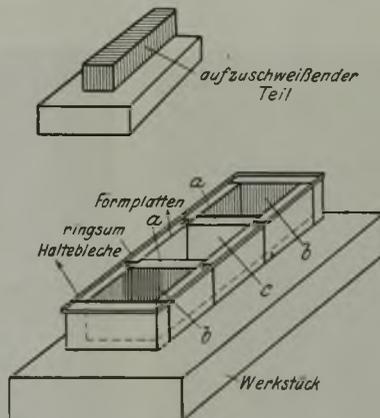


Abbildung 15. Unterteilung der Warschweißstelle in einzelne Kammern.

stellen zum Gußkörper zu und rührt daher, daß in der Schweißfuge zunächst eine Schicht von Hartguß entsteht — die Schweißhitze wird von dem im Verhältnis zur Elektrode großen Querschnitt des Gußstücks plötzlich abgeleitet — und daß sich darüber dann eine Schicht harten Stahles bildet, indem sich flüssiges Gußeisen mit dem weichen Elektrodendraht mischt. Diese Übergangsstellen sind nur durch Schleifen bearbeitbar. Die Kaltschweißung hat aber auch ihre Vorzüge. Man kann das Gußstück, wie schon erwähnt wurde, fast in jeder Lage schweißen und auch die Schweißbarkeit unterbrechen, so oft

Stromstärke und starken Elektroden nicht in einem Zuge durchgeführt werden. Die Schweißstelle ist dann in mehrere Kammern zu unterteilen, wie es Abb. 15 zeigt. Eine Anzahl Formplatten bildet die Querwände a. Jedes zweite der hierdurch entstehenden Kästchen b wird mit Sand angefüllt; die übrigen Kästchen c bleiben offen und werden zunächst vollgeschmolzen. Darauf entfernt man die Formstücke a und den Sand und füllt die Hohlräume b ebenfalls mit Gußeisen aus. Von ebenso großer Bedeutung wie die Einförmung ist sodann die gute Vorwärmung des Gußstücks bis auf schwache Rotglut. Die Auf-

schüttung von Feuerungskohle um das Werkstück ist schon aus Abb. 13 zu ersehen. Empfehlenswerter als Koks ist Holzkohle für die Feuerung, da, abgesehen von der größeren Reinheit der Holzkohle, das Feuern mit Koks bei nicht genügend sorgsamer Ueberwachung zu Abschmelzungen vorstehender Gußteile führen kann, besonders wenn das Feuer durch ein Unterwindgebläse betrieben wird. Die Vorwärmung nimmt je



Abbildung 16 a. Gebrochener Gußstander.

nach der Größe des Schweißstücks 2 bis 10 st in Anspruch und wird am besten in der Nacht durchgeführt, damit morgens gleich mit der eigentlichen Schweißarbeit begonnen werden kann.

Die Gußwärmeschweißung erfordert eine Spannung von 40 bis 70 V und eine Stromstärke von 400 bis 1000 A. Die Stromstärke muß stets so hoch gehalten werden, daß das Schweißbad gut flüssig bleibt. Zu geringe Stromstärken ergeben harte Schweißstellen. Man braucht also z. B. bei 500 A

pol und die Elektrode an den Minuspol der Stromquelle gelegt. Da das Ausfüllen größerer Formen mit dem Stabmaterial zu langsam vor sich geht, wirft man, sobald ein genügender Schmelzfluß vorhanden ist, kleine Gußstückchen (Abfälle von Elektroden u. dgl.), vorteilhaft auch etwas Schweißpulver in das Schmelzbad hinein. Nach dem Abschmelzen jeder Elektrode wird die Oberfläche der Schmelze durch Kratzen gründlich von Schlacke gereinigt. Ist die Schweißung beendet, so muß man die Schweiße mit Holzkohlenstaub, Asche oder Sand abdecken und die ganze Schweißgrube mit Sand verschütten. Langsamstes Abkühlen des geschweißten Körpers durch Regelung des Nachwärmefeuers ist Bedingung. Infolgedessen kann dieses Abkühlen bei schweren Stücken bis zu 14 Tage in Anspruch nehmen.

Einige neue kennzeichnende Wärmeschweißarbeiten des Eisenbahnausbesserungswerks Wittenberge veranschaulichen die Abb. 16 und 17. Abb. 16 a zeigt einen Ständer, dessen etwa 60 mm starke Platte in mehrere Stücke gebrochen ist. Der Gußkörper wurde so eingeformt, daß seine Säule in der Schweißgrube nach unten, die Platte mit den Schweißstellen nach oben und wagerecht zu liegen kam, wie dies aus Abb. 16 b ersichtlich ist. Das Bild führt das fertig eingeformte, an den Bruchrändern auf etwas über Werkstoffdicke ausgearbeitete Gußstück vor Augen. Die Abb. 16 c zeigt sodann das Schweißergebnis mit sieben unbearbeiteten Schweißnähten. Ob sich eine so umfangreiche Schweißung an einem verhältnismaßig einfachen Stück immer ver-



Abbildung 16 b. Zur Wärmeschweißung vorbereitete Ständerplatte.

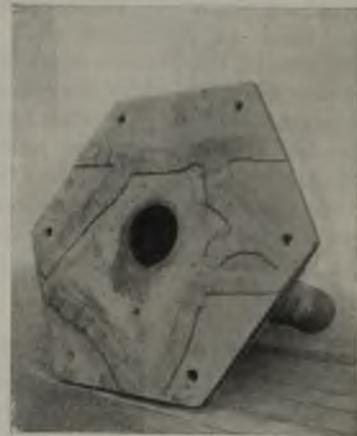


Abbildung 16 c. Ständerplatte nach der Schweißung.

Schweißstromstärkeschoneinen Gleichstrom-Schweißumformer von etwa 50 kW Leistung des Antriebsmotors, während man für Kaltschweißungen nur 10 kW benötigt. Als Füllstäbe werden gußeiserne, stark siliziumhaltige Elektroden von 5 bis 15 mm Durchmesser verwendet. Meist bevorzugt man die mit Schweißpaste überzogenen Elektroden. Im Gegensatz zur Kaltschweißung wird bei der Gleichstrom-Wärmeschweißung das Werkstück an den Plus-

loht, ist wohl mehr eine Frage des Zeitverlustes bei der Neuherstellung. Die Kosten der Schweißung dürften in diesem Fall die des Neugusses erreichen oder übersteigen. Abb. 17 a führt sodann einen am Schieberkasten stark beschädigten Lokomotivzylinder im für die Schweißung teilweise vorbereiteten Zustande vor. Das Zylinderinnere ist bereits in früher erwähnter Weise mit Formplatten ausgelegt. Es fehlt noch die äußere Einförmung.

Nach der Schweißung hat der Lokomotivzylinder das Aussehen der Abb. 17 b; der eingeschweißte Teil ist durch Umränderung mit Kreide besonders kenntlich gemacht.

Als Abart der Warmschweißung ist noch die Halbwarmschweißung anzuführen. Sie unterscheidet sich in der Hauptsache von der Warmschweißung dadurch, daß die Vorwärmung nur bis auf etwa 250° getrieben und das Schweißstück durch örtliches Aufbringen von Holzkohlenfeuer nur in der Umgebung der Schweißstelle angeheizt wird. Vorbereitung und Einformung bleiben dieselben wie bei der Warmschweißung, ebenso auch der Verlauf der Schweißung, Spannung, Stromstärke usw. Halb-

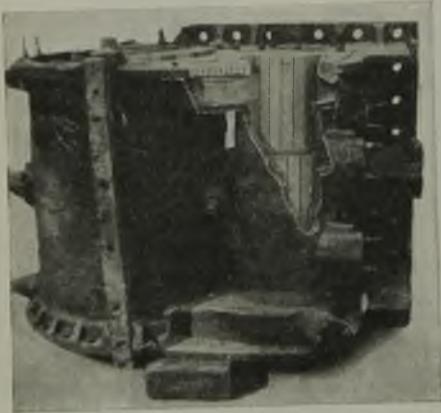


Abbildung 17 a. Lokomotivzylinder teilweise für die Schweißung vorbereitet.

der Schweißstelle (Festigkeit der Schweißstelle über 100 %). Mit steigender Stromstärke nimmt bei sonst gleichen Verhältnissen die Härte von Warmschweißungen ab von etwa 430 kg/mm² (bei 200 A) auf 200 kg/mm² (bei 500 A). Chemische Untersuchungen zeigen, daß bei der Warmschweißung Schweiß- und Gußstücke im allgemeinen nahezu die gleiche Zusammensetzung haben.

Schweißleistungen lassen sich bei der Gußeisenschweißung schwer angeben, da es sich bisher immer um Ausbesserungsschweißungen handelt. Bei der elektrischen Kaltschweißung kann man in der Stunde höchstens 1 kg Draht niederschmelzen; bei der Warmschweißung kommt man auf niedergeschmolzene Gußmengen von 2 bis 20 kg bei Elektroden-

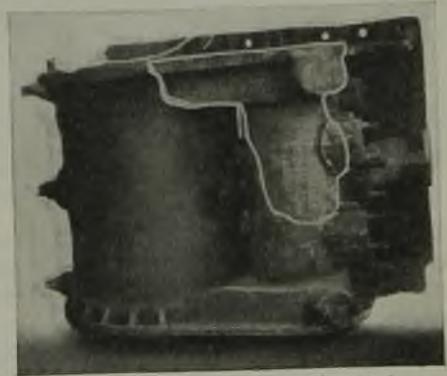


Abbildung 17 b. Lokomotivzylinder nach der Schweißung.

warm geschweißt werden vor allem kleinere Gußstücke, bei denen verhältnismäßig große Mengen Gußeisen niedergeschmolzen werden müssen, während auf Grund der Gestalt der Stücke Spannungserscheinungen nicht zu befürchten sind. Ueber der Schweißstelle ist ein Trichter mit Leitung zum Absaugen der beim Schweißen entstehenden Dämpfe anzubringen. Daß die Schweißer sich durch entsprechende Kleidung (Leder- oder Asbesthandschuhe und Schürzen) vor der Wärme und Eisenspritzern und durch Holzschilde oder Kappen mit eingesetzten farbigen Gläsern vor der Wirkung der Lichtbogenstrahlen auf die Augen schützen müssen, dürfte allgemein bekannt sein.

Güte der Schweißnaht, Leistungen, Kosten.

Die Güte von Gußeisenschweißungen ist von Neese eingehend untersucht worden²⁾. Er erhielt für die Kaltschweißung Biegefestigkeiten von im Mittel 50,5 % bei Quadratstäben (30 × 30 × 1000 mm) und 66,2 % bei Rundstäben (30 mm Durchmesser, 600 mm lang), für die Warmschweißung im Mittel 97,2 % bei Quadratstäben, alles bezogen auf die Biegefestigkeit des ungeschweißten Stabes. Bei der Warmschweißung liegt der Bruch oft außerhalb

durchmessern von 8 bis 15 mm und Schweißstromstärken von 300 bis 600 A.

Die Kosten von Gußeisenschweißungen werden als Mittel aus einer größeren Anzahl von verschiedenen Seiten zu etwa 10 bis 15 % der Neuanschaffungskosten angegeben. Naturgemäß schwanken diese Sätze in den Einzelfällen stark. Hervorzuheben ist aber, daß der Wert der Schweißung bei allen Arbeiten nicht nur in der Kostenersparnis gegenüber der Neuanschaffung, sondern vor allem auch in derjenigen Zeit- bzw. Kostenersparnis besteht, die durch schnellere Wiederinbetriebsetzung der betreffenden Maschinen usw. erzielt wird.

Zusammenfassung.

Einleitend wird über den heutigen Stand der Einrichtungen für autogene und elektrische Schweißung berichtet. Nach allgemeinen Angaben über das Schweißen von Gußeisen und seine Anwendung werden die verschiedenen Kalt- und Warmschweißverfahren an praktischen Beispielen eingehend erläutert. Die Erfolge der Schweißung von Gußstücken, gemessen an der Güte der Schweißnaht, den Leistungen und den Kosten, sind nach den Ausführungen derart, daß die Reparaturschweißungen als ein wertvolles Hilfsmittel bei Bruchschäden aller Art anzusprechen sind.

²⁾ St. u. E. 42 (1922) S. 1001/13 u. 1192/8.

Aufbau der Stücklöhne auf Grund von Zeitstudien in der Gießerei.

Von Gießerei-Ingenieur H. Tillmann in Hannover.

(Wesen und Bedeutung der Zeitstudien. Unterschied zwischen Arbeits- und Zeitstudien. Vorbedingungen für Zeitstudienaufnahmen. Mittelbare und Verlustzeiten. Einfluß der Ermüdung. Rechnerische Auswertung zur Ermittlung des Zeitstücklohns. Zusammenfassung.)

Die Vorausberechnung der Stücklöhne in der Gießerei ist eine heikle Angelegenheit. Meist ist sie ein rohes Schätzen und endigt in einem Vergleich zwischen Meister und Arbeiter. Auf die Gefahren einer falschen Vorausberechnung der Stücklöhne braucht hier nicht hingewiesen zu werden. Es bauen sich auf ihnen die nicht unbeträchtlichen Zuschläge für Betriebsunkosten auf, die bewirken, daß ein Fehler in der Vorausberechnung der Stücklöhne sich vervielfacht. Festsetzung von Akkorden ist heute noch fast unumstritten Sache der Meister, obwohl die Unterlagen, auf die sich diese Fachleute stützen, oftmals völlig unzureichend sind. Die langjährige eigene Tätigkeit als Arbeiter gibt den Meistern wohl die Fähigkeit, den Zeitbedarf für eine Arbeit ungefähr zu schätzen. Es kann aber nur ein Ungefähr sein, sonst beständen nicht die Auseinandersetzungen in der Werkstatt. Handelt es sich aber darum, in einem besonderen Falle mit den vorhandenen Mitteln den Höchstwert an Leistung zu erzielen, so versagt in vielen Fällen der roh geschätzte Stücklohn; das ist natürlich, da er, in Bausch und Bogen bestimmt, keinen Einblick in die Einzelheiten der Arbeit gestattet.

Eine Arbeit, und sei sie noch so klein, setzt sich immer aus Arbeitsgängen zusammen, diese wieder aus Arbeitsstufen und noch weiter unterteilt aus

Griffen und Griffelementen, wobei das Griffelement nur aus einer Bewegung besteht.

Für die Herstellung eines Gußstückes, auf Maschine geformt, ist die Arbeitsunterteilung in Abb. 1 im Anschluß an das Verfahren des Reichsausschusses für wirtschaftliche Fertigung dargestellt. Ein Stücklohn, der die einzelnen Arbeitsgänge berücksichtigt, kann nur ein Zeitstücklohn sein. Er wird in seinem Aufbau schon klarer sein als eine rohe Schätzung. Erst recht ist dieses der Fall, wenn man ihn aus Arbeitsstufen oder gar aus Griffen aufbaut. Im letzteren Falle kommt man der erstrebenswerten Berechnungsweise schon näher, nämlich derjenigen, die sich aus einer Summe von gemessenen Einzelzeiten aufbaut.

Das Mittel, diese Einzelzeiten zu erhalten, sind die Zeitstudien. Diese und ihre Anwendung auf den praktischen Betrieb zählen zu den anregendsten, aber auch zu den schwierigsten Arbeiten. Zuerst müssen die Einzelzeiten im Betriebe gemessen werden. Um auch bei den Zeitstudien wirtschaftlich zu arbeiten — Zeitstudien kosten Geld und mitunter sogar viel Geld — muß man unbedingt nach einem bestimmten Plane vorgehen. Es tritt sonst der Fall ein, daß man in mühevoller Arbeit eine Menge Zeitstudien macht, aber erst später einsieht, daß man sie nur für einen ganz besonderen Fall gebrauchen kann. Es kommt

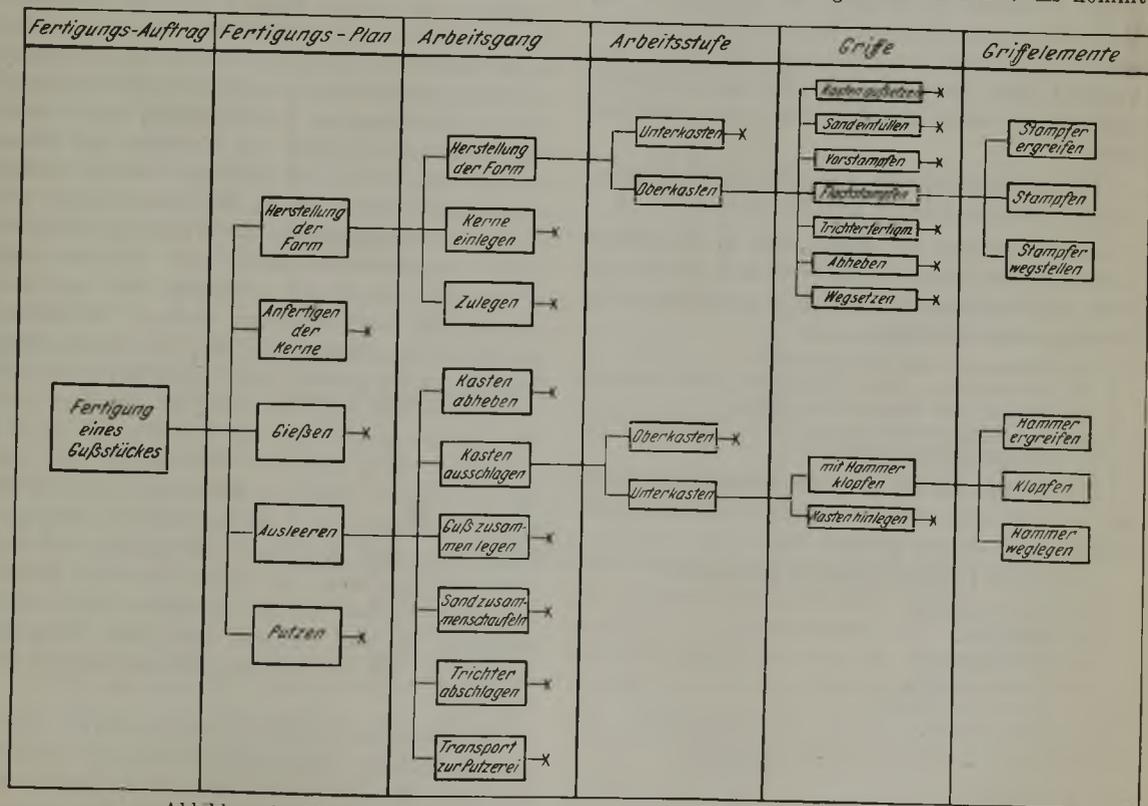


Abbildung 1. Gliederung der Fertigung eines Gußstückes der Formmaschinen-Gießerei.

dieses meist durch die Verw. chslung der Begriffe Arbeitsstudien und Zeitstudien.

Eine Zeitstudie ist eigentlich die Messung der in einem längeren Zeitraum hergestellten Arbeitsstücke. Auf Abb. 1 angewandt, erfaßt sie die Zeit für den Fertigungsplan, z. B. während eines ganzen Arbeitstages. Würde man die Arbeitsgänge oder auch sogar die Arbeitsstufen messen, so würde man den zeitlichen Ablauf der Arbeit schon ziemlich genau beurteilen können. Den genauen Einblick in die Unterteilung der Arbeit würde man aber nicht erhalten. Bei der Messung der Griffe hingegen beginnt die Zeitstudie, die uns den genauesten Einblick in die Arbeit verschafft.

Aus dem vorhin Ausgeführten ergibt sich auch die zeitliche Dauer der Arbeits- und Zeitstudien. Arbeitsstudien dauern längere Zeit, mitunter tagelang, weil entweder die Fertigung vieler Arbeitsstücke oder eines einzelnen längere Zeit beobachtet wird. Zeitstudien erstrecken sich auf wenige Arbeitsstücke mit kürzeren Fertigungszeiten.

Bei länger dauernden Arbeiten, die bei der Wiederholung nicht jedesmal in der gleichen Reihenfolge zeitlich ablaufen, wird man also Arbeitsstudien machen, während kürzere, immer wiederkehrende Arbeiten durch Zeitstudien zu erfassen sind. Eine



Abbildung 2. Kopfkern.

Arbeitsstudie gibt wohl ein allgemeines Bild des Herstellungsvorganges (Fertigungsplan, Arbeitsgang oder Arbeitsstufe), aber man erhält nicht den Einblick in den Fertigungsang, um die Arbeit als solche genau beurteilen zu können. In Unkenntnis des Vorstehenden werden in der Praxis vielfach Arbeitsstudien an Stelle von Zeitstudien gemacht. Man versucht dann, diese Arbeitsstudien als Zeitstudien auszuwerten, wobei der Mißerfolg nicht ausbleiben kann.

Das nachstehende Beispiel zeigt klar den Unterschied zwischen Arbeits- und Zeitstudien.

Zur Herstellung des Kernes, Abb. 2, der stehend gestampft und liegend getrocknet wird, wurden auf dem Zeitstudienbogen folgende Unterteilungen der Arbeiten vorgenommen:

1. Einspannen des Kernkastens,
2. Aufstampfen, Draht einstecken, Luft stechen,
3. Klopfen und Befreien des Kernes,
4. Unterlage machen für den Kern, Wegsetzen und Schwarzen des Kernes.

Sieht man sich die gewählte Unterteilung näher an, so sieht man, daß eine weitere Unterteilung in Griffe ohne weiteres möglich ist.

Teilarbeit 2 könnte unterteilt werden in:

1. Sand einfüllen,
2. Stampfen,
3. Sand einfüllen,
4. Flachstampfen,
5. Draht einschlagen,
6. Luft stechen.

Teilarbeit 3 könnte man unterteilen in:

1. Klopfen,
2. Schraubzwinge abnehmen,
3. Oberteil abheben.

Teilarbeit 4 würde unterteilt werden in:

1. Falsches Teil aufsetzen,
2. Sägemehl und Sand einfüllen,
3. Blech auflegen und wenden,
4. Oberteil abheben,
5. Kern wegsetzen.

Das Schwarzen des Kernes ist auch eine Teilarbeit für sich.

Nur die Teilarbeit 1 „Einspannen des Kernkastens“ brauchte nicht aufgeteilt zu werden, wenn man von der Teilung in:

1. Kernkasten zusammenstellen,
2. Kernkasten einspannen

absieht.

Die erstgewählte Unterteilung wurde fälschlich als Zeitstudie bezeichnet. In Wirklichkeit handelt es sich um eine vereinigte Zeit- und Arbeitsstudie, die aber als Arbeitsstudie anzusprechen ist.

Der Nachteil der zuerst gewählten Unterteilung tritt klar zutage, wenn man versucht, die gefundenen Zeitwerte auch auf andere Arbeiten in der Kernmacherei anzuwenden, also die Werte als Zeitnormen zu benutzen. Infolge der groben Unterteilung kommt man dann nicht weiter. Man könnte wohl versuchen, den Zeitwert für die Teilarbeit 2 „Aufstampfen, Draht einstecken, Luft stechen“ auf die Kerngröße zu beziehen. Gelingen wird dieses aber nur bei geometrisch gleichen Stücken und auch da nicht immer, weil mit wachsenden Abmessungen meist auch noch ganz andere Teilarbeiten hinzutreten, die bei geringeren Abmessungen nicht erforderlich sind.

Entschließt man sich zur Vornahme von Zeitstudien, so ist es nicht damit getan, daß man einen Mann mit der Stoppuhr hinstellt. Der Betrieb als solcher muß für die Zeitstudie reif sein. Jede Störung oder kleine Behinderung des Arbeiters durch unzuverlässige Anordnung des Arbeitsplatzes, durch nicht rechtzeitiges Bereitstellen von Werkstoff und Hilfsmitteln wirkt sich in der Zeitstudie aus und bringt schwankende Werte. Es ist also zuerst einmal die innere Betriebsorganisation des Werkes auf die Zeitstudie zuzusehen, indem alle Verluste und Wartezeiten zuverlässig vermieden oder auf das kleinste Maß zurückgedrängt werden. Das Mittel hierzu ist die Arbeitsstudie, die, wie oben gesagt, die Zeit nur in großen Zügen ermittelt, es in der Hauptsache aber auf Ermittlung der Störungs- und Verlustzeiten absieht. Bei der Arbeitsstudie hat der Beobachter Zeit, sich den Arbeitsgang und alle Nebenumstände kritisch zu betrachten, weil er nicht viel aufzuzeichnen hat. Bei der Zeitstudie hingegen folgt meist alles so schnell aufeinander, daß der Beobachter gar keine Zeit findet, über die Zweckmäßigkeit der vom Arbeiter gewählten Griffe nachzudenken. Er muß vielmehr seine ganze Aufmerksamkeit auf die Beobachtung und das Aufzeichnen richten.

Bei Einführung der Zeitstudien soll also die Arbeit mit einer gewissen Regelmäßigkeit ablaufen. Auf das Verfahren der Zeitstudien, also auf ihre technische Durchführung, soll hier nicht eingegangen werden,

Abbildung 3. Auswertungsbogen für Maschinenformerei.

da diese an anderer Stelle¹⁾ ausführlich behandelt wurde. Es sollen hier nur die wesentlichsten Gesichtspunkte angeführt werden, worauf es bei Durchführung von Zeitstudien besonders ankommt, um die gefundenen Zeitwerte für den Akkordaufbau verwenden zu können.

Die Zeitstudie soll Dauerwert haben! Sie soll also so eindeutig und klar in ihrem Aufbau und ihrer Durchführung sein, daß man sich auch nach längerer Zeit ohne weiteres den Hergang der Arbeit vergegenwärtigen kann. Dieses ist insbesondere da nötig, wo man die Zeitstudie zur

Rationalisierung gebraucht, wo man also das Spiegelbild der bisherigen und jetzigen Fertigung immer vor Augen haben muß.

Um die dringend nötige Klarheit im Aufbau zu erreichen, ist die Festlegung aller Nebenumstände wichtig, die auf den Ablauf der Arbeit irgendeinen Einfluß ausüben können. Es empfiehlt sich, alle diese Nebenumstände auf einem besonderen Bogen zu vermerken, welcher als Deckblatt der zusammengehörigen Beobachtungsbogen dienen kann (Abb. 3). Hierzu kommt dann noch eine Lageskizze des Arbeitsplatzes, die eine Festlegung der räumlichen Anordnung von Maschine, Werkzeug usw. gibt und woraus man alle etwa nötigen Wege des Arbeiters ersehen kann.

Auf die Schulung des Beobachters ist besonderer Wert zu legen. Die Beobachter müssen Leute mit schneller Auffassungsgabe und großer Ausdauer sein, da das dauernde Messen und Aufzeichnen kleiner Zeiten sehr anstrengend ist.

Die Auswertung der Beobachtungen geschieht in der Gießerei am zweckmäßigsten nach dem Verfahren des arithmetischen Mittels, wobei auffallend aus dem Rahmen fallende Werte als Beobachtungs-

oder Arbeitsfehler gestrichen werden. Das Durchschnittsmindestwertverfahren mit Ermittlung der Schwankungsziffer ist nur in Ausnahmefällen anwendbar, da bei den Handarbeiten in der Gießerei die Schwankungsziffer meist über 1,5 liegt. Sie dürfte aber, will man die Zeitstudie als vollwertig brauchbar ansehen, nicht darüber liegen. Dieser Schwierigkeit geht man durch die Annahme des Mittelwertverfahrens aus dem Wege.

Firma		Auswertungsbogen Nr.		Modell oder Form	
Abteilung:		für Maschinenformerei.		Werkstück Zeichnungs Nr.	
Arbeiter-Nr.	Name:	Unterk.		Modell Zeichnungs Nr.	
Leistungsgrad		Beobachtungsbogen Oberk.		Werkstoff	
Tarifklasse		Zusammenstellung		Fertigungsauftrag:	
Jahre mit ahnl. Arbeiten beschäftigt		Verlustbogen		Vorgegebene Stückzahl	
Bemerkungen:		Tagesdiagramme		Anzahl der Modelle je Platte	
		Lageplan		Bemerkungen:	
Gegenstand und Arbeitsgang:					
Kerne und lose Modellteile:					
Maschine und Kasten		Werkzeug		Bemerkungen zu Maschine, Werkzeug oder Arbeitsgang	
Maschine:		Sieb Maschenweite \varnothing mm			
Invent.-Nr.:		Schaufel			
Plattengröße		Größe			
Kasten	Unterkasten	Oberkasten	Spitzstamper		
Lichte Weite			Größe		
Hohe			Gewicht		
Kasteninhalt dm ³			Flachstamper		
Kastenoberfläche dm ²			Größe		
Sandmenge gest. dm ³			Gewicht		
Gewicht leer					
„ gestampft					
sg Umsatz					
Stücklohnberechnung				Bemerkungen zur Auswertung	
Einrichtezeit	min	mittelbare Stückzeit			
Stückzeit		Verlustzeit			
beobachtet	min			Kontrolle Auswertung Beobachtung	
Ermüdungszuschlag %	min	Stücklohn		Dat. Name Dat. Name Dat. Name	
Summe	min	bezogen auf 1 Tag = st			

¹⁾ Vgl. H. Tillmann: Methodik von Zeitstudien in der Gießerei. Gieß. 13 (1926) S. 233/8, 249/52 u. 269/73.

Bei den gefundenen Zeitwerten muß man noch Zuschläge machen, um für die Nebenarbeiten und Verlustzeiten dem Arbeiter ein Entgelt zu bieten. Man kann die Neben- und Verlustzeiten einteilen in: Mittelbare Zeiten, die mit der Stückfertigung als solcher wohl zu tun haben, aber nicht immer direkt auf eines der zu berechnenden Arbeitsstücke bezogen werden können.

Verlustzeiten, die reine Verluste darstellen, wie Wartezeiten auf Eisen, Zeiten zur Befriedigung persönlicher Bedürfnisse, und andere mehr.

Alle diese Zeiten machen meist einen beträchtlichen Anteil der Gesamtarbeitszeit aus und müssen gesondert ermittelt werden. Dies kann geschehen durch Arbeitsstudien oder besondere Verluststudien²⁾. Diese Zeiten, seien es mittelbare Zeiten oder unmittelbare Verlustzeiten, werden bei der Ermittlung zugleich kritisch untersucht und sollen durch andere Organisation, bessere Arbeitsvorbereitung od. dgl. auf das geringste Maß zurückgeführt werden.

Eine wesentliche Verlustzeit ist die Ermüdung. In den Maschinenfabriken braucht man die Ermüdung meist nicht zu berücksichtigen, da die Arbeit

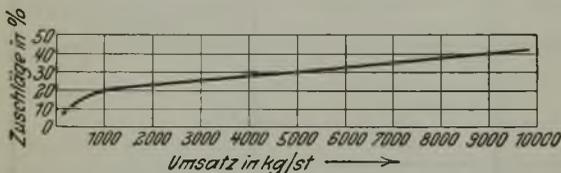


Abbildung 4.1. Zuschläge für Maschinenformer und Kernmacher gestaffelt nach Kilogrammumsatz.

hier, z. B. an der Drehbank, nicht dauernd ein und dieselben Muskeln beansprucht. Diese wechselseitige Beanspruchung bietet aber in sich schon Erholungsmöglichkeiten. Anders liegen aber die Verhältnisse in der Gießerei, besonders in der Maschinenformerei. Es werden hier fast dauernd ein und dieselben Muskelgruppen beansprucht, und deshalb müssen wir hier die Ermüdung berücksichtigen. Dieser Ermüdungswert muß äußerst sorgfältig ermittelt werden, da er sich mit der Stückzahl vervielfacht. In einem Tage können immerhin eine beträchtliche Anzahl Minuten hierfür herauskommen. Nehmen wir z. B. an, daß die auf Grund von Zeitstudien gefundene Zeit zur Herstellung eines Kernes 2 min betrage. Hierzu soll ein ermittelter Ermüdungszuschlag von 22 % treten. Es werden dann zur Herstellung im Dauerbetriebe 2,44 min gebraucht. Werden nun täglich 200 Kerne gemacht, so beträgt die Zeit für Ermüdung $200 \cdot 0,44 = 88$ min! Könnte man durch irgendwelche Maßnahmen den Ermüdungszuschlag auf 10 % herabsetzen, so wäre der Verlust bei 200 Kernen nur noch 40 min! Es erhellt hieraus die Bedeutung der richtigen Bemessung des Ermüdungszuschlages. Man sieht aber auch, daß zur

²⁾ Hierzu vgl. auch H. Tillmann: Arbeits- und Zeitstudien als Grundlage wissenschaftlicher Betriebsführung. Gieß. 12 (1925) S. 738/46.

³⁾ Vgl. H. Tillmann: Leistungssteigerung in der Gießerei durch Ermüdungsbekämpfung. Gieß. 12 (1925) S. 333/5.

Vermeidung der Ermüdung alles getan werden muß³⁾. Um für die zu leistende Arbeit einen Bezugswert zu haben, wurde der Kilogrammumsatz gewählt, also die Summe derjenigen Kilogramm, die zur Herstellung der Form oder des Kernes bewegt werden müssen⁴⁾. Diesem Kilogrammumsatz wird die gemessene Ermüdung gegenübergestellt und ergibt dann die Ermüdungskurve Abb. 4. Näheres über die Ermittlung der Ermüdung findet sich in dem schon erwähnten Aufsatz „Methodik der Zeitstudien“ sowie in meinem Aufsatz „Eine Kurve für die Errechnung des Ermüdungszuschlages bei Handarbeiten“⁵⁾.

Hat man nun durch Zeit- und Arbeitsstudien den günstigsten Herstellungsvorgang, die durchschnittliche Fertigungszeit und die Verlustzeiten gefunden, so läßt sich aus allen diesen Angaben der Akkord aufbauen. Hierzu ist es nötig, einmal die Grundbegriffe vorweg zu klären.

In den folgenden Formeln⁶⁾ bedeute:

T_1 = die Fertigungszeit für ein Stück,

T_z = die Fertigungszeit für z-Stücke.

t_e = die Einrichtungs- und Vorbereitungszeit, die nur einmal für jede beliebige Stückzahl vorkommt.

t_{ge} = die eigentliche Grundzeit, also die durch Zeitstudien ermittelte reine Fertigungszeit.

t_{gg} = die Gemeinzeit, die für mehrere Stücke gemeinsam vorkommt, aber nicht auf das einzelne Stück unmittelbar bezogen werden kann.

t_m = die Ermüdungszeit, wie oben dargelegt, gefunden.

t_v = die Verlustzeit für Nebenarbeiten, die mit der Fertigung unmittelbar nichts zu tun haben, kleine Störungen und persönliche Bedürfnisse.

M = die Tagesarbeitszeit in Minuten nach Abzug der Pausen.

St = die Zahl der fertigzustellenden Stücke in der Zeit M .

Dann ist:

$$\frac{M}{St} = t_{st} \text{ die Stückzeitvorgabe an den Arbeiter, der Akkord, ohne Berücksichtigung der Einrichtezeit.} \quad (1)$$

Falls die Einrichtezeit dem Arbeiter gesondert bezahlt wird, sind mit ihm zwei Preise zu vereinbaren, der Preis für t_e und t_{st} . In den Gießereien ist die Bezahlung einer Einrichtezeit bis heute nicht gebräuchlich. Um vollkommene Klarheit in den Akkordaufbau hineinzubringen, wäre die gesonderte Bezahlung der Einrichtezeit vorteilhaft. In den untenstehenden Berechnungen ist sie aber mit in den Stücklohn hineinbezogen, weil es im Augenblick allgemein Brauch ist.

Ohne Berücksichtigung der Ermüdung t_m ist nach obigen Erläuterungen:

$$T_1 = t_e + t_{st} = t_e + t_{ge} + t_{gg} + t_v. \quad (2)$$

Man könnte nun alles sofort auf das Stück beziehen, also den Stücklohn durch Zusammenziehung der in Gleichung 2 gegebenen Werte ermitteln, wenn sich die Gemeinzeit t_{gg} immer auf das Stück beziehen ließe, was jedoch nicht immer möglich ist.

⁴⁾ Vgl. H. Tillmann: Der Ermüdungszuschlag bei Zeitstudien in der Handformerei. Gieß. 13 (1926) S. 388/9.

⁵⁾ Ind. Psychotechn. 3 (1926) S. 109/14.

⁶⁾ Einige Rechnungsgrößen sind den „Refablatern“ des Reichsausschusses für Arbeitszeitermittlung entnommen.

Als Beispiel diene das Gießen in der Formmaschinenabteilung. Man kann sehr wohl für die reine Gießarbeit einen Zeitwert je Kasten bilden, aber die Wartezeit auf das Eisen kann man hier nicht einschließen. Diese Wartezeit ist eigentlich eine Verlustzeit, mußte also unter t_v fallen. Trotzdem ist sie in gewissem Sinne abhängig von der Stückzahl. Hat der Former als Tageserzeugung wenige Kästen mit verwickelten Stücken, so kommt für ihn meist nur einmal Wartezeit in Frage. Hat er aber viele Kästen mit leichten Stücken, so muß er unter Umständen zwei- oder dreimal auf je eine neue Pfanne warten, bis er alles abgegossen hat. Wie man hieraus ersieht, ist die Hineinnahme der Wartezeit in die Verlustzeit t_v ausgeschlossen. Es ist nur möglich, sie in die Gemeinzeit t_{gg} hineinzunehmen, also in diejenige Zeit, die wohl für das Stück selbst in Betracht kommt, aber nicht unmittelbar auf das einzelne Stück bezogen werden kann. Um nun die Gemeinzeit t_{gg} anteilig auf das Stück zu erhalten, ist eine kleine Umrechnung vorzunehmen. Die Summe der Gemeinzeiten, welche für einen Tag bei einem bestimmten Stück bekannt ist, muß vom Tag auf das Stück umgerechnet werden. Es ist dann, wie nachstehend gezeigt, sehr leicht möglich, durch eine Rechnung sofort die Stückzeit zu erhalten⁷⁾.

kann man bei einer durch Zeitstudien gefundenen reinen Arbeitszeit t_{ge} und bekanntem Kilogrammumsatz sofort den Ermüdungszuschlag ablesen. Die Ermüdung wird auf die reine Arbeitszeit zugeschlagen, also auf t_{ge} . Unter Berücksichtigung der Ermüdung t_m ergibt Gleichung 3:

$$St(t_{ge} + t_{ge} t_m) + t_{gg} + t_v + t_e = M$$

und Gleichung 4:

$$t_{st} = \frac{(t_{ge} + t_m) M}{M - (t_{gg} + t_v + t_e)}$$

Den Gang der Rechnung soll nachstehendes Beispiel erläutern.

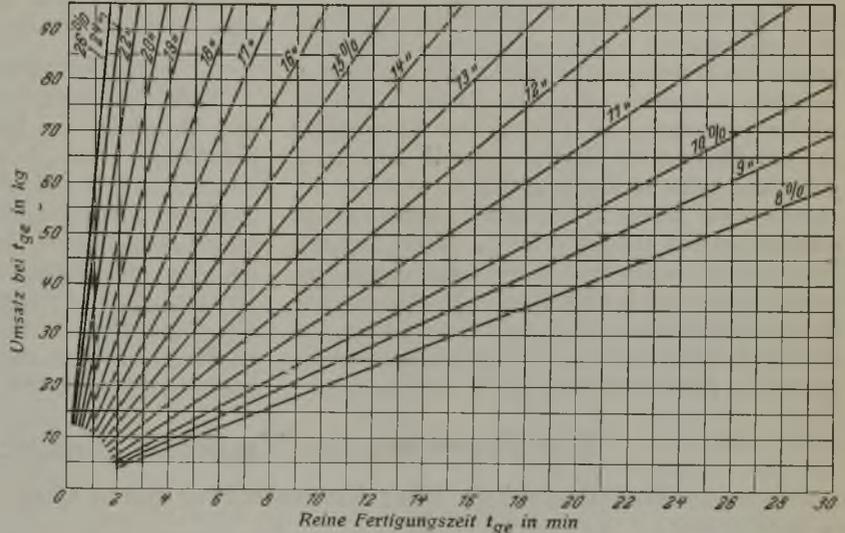


Abbildung 5. Graphische Ermittlung der Ermüdungszuschläge.

Die Tagesarbeit an einer Formmaschine setzte sich folgendermaßen zusammen:

Kasten ausleeren und Sand zusammenschaukeln	t_{ge}	1,2 min
		je Kasten
Modellsand in Sandkasten bringen . . .	t_{gg}	12,0 min
Maschine fertigmachen, Platten anwärmen	t_{gg}	10,0 min
Kerne holen	t_{gg}	6,4 min
Personliche Bedürfnisse, Gespräche mit Meister, Arbeit empfangen usw. aus Verlustzeitbeobachtungen von mehreren Wochen, ermittelt je Tag. . . .	t_v	40,0 min
Formen je Kasten ohne Ermüdung aus Zeitstudien ermittelt	t_{ge}	4,7 min
		je Kasten
Gießen je Kasten laut Zeitstudie	t_{ge}	0,3 min
Wartezeit auf Eisen	t_{gg}	45,0 min

Nach dem für die Maschine geltenden Kilogrammumsatz wurde der Ermüdungszuschlag aus Abb. 5 zu 21 % ermittelt. Für Ausleeren und Gießen soll kein Ermüdungszuschlag eingesetzt werden, da für das letztere in der Wartezeit eine genügende Ruhepause liegt.

Unmittelbar von der Kastenzahl abhängig sind folgende Teilarbeiten, deren Summe den Wert t_e darstellen würde:

Formen	4,7 min
Hierzu Ermüdungszuschlag, wie oben angeben, 21 %	0,99 min
Gießen	0,3 min
Ausleeren	1,2 min

$$t_e = 7,19 \text{ min}$$

Es ist:

$$St \cdot t_{ge} + t_{gg} + t_v + t_e = M. \quad (3)$$

Ersetzt man St durch $\frac{M}{t_{st}}$ (Gleichung 1), so wird aus Gleichung:

$$\frac{M}{t_{st}} \cdot t_{ge} + t_{gg} + t_v + t_e = M.$$

Hieraus nach einigen Umformungen:

$$t_{st} = \frac{t_{ge} \cdot M}{M - (t_{gg} + t_v + t_e)} \quad (4)$$

Es ist also die Stückzeit unmittelbar gefunden. Diese Stückzeit t_{st} ist in diesem Falle = T_1 , weil, wie oben schon bemerkt, die Einrichtezeit zur Stückzeit geschlagen wurde. Es verbliebe nur noch die Berücksichtigung der Ermüdung. Hierfür ist es nötig, eine Ermüdungskurve für das betreffende Werk aufzustellen und den Kilogrammumsatz für das Stück auszurechnen. Bei einer Formmaschine bleibt, wenn nicht die Kastengröße geändert wird, der Kilogrammumsatz konstant. Der Ermüdungszuschlag ist nur abhängig von der gebrauchten Zeit für die Herstellung des Kastens. Stellt man also die Ermüdungskurve Abb. 4 als Strahlenschaubild nach Abb. 5 dar, so

⁷⁾ Vgl. H. Tillmann: Ein Beitrag zum rationellen Studium der Handarbeit in Formmaschinenbetrieben. Gieß. 12 (1925) S. 218.

Rechnet man mit einer täglichen Arbeitszeit von 9 st = 540 min, so ergibt sich aus Gleichung 4:

$$t_{st} = \frac{7,19 \cdot 540}{540 - (63,4 + 40 + 10)}$$

Der Stücklohn beträgt 9,1 min. Dieser Zeitwert wäre also mit dem Arbeiter als Stücklohn zu vereinbaren. Mancherorts ergeben sich Schwierigkeiten, weil die Lohntarife eine sogenannte Akkordgrundlage vorsehen, die unbegreiflicherweise niedriger ist als der tarifmäßig vereinbarte Stundenlohn. Würde man nun mit dem Arbeiter den oben errechneten Zeitstücklohn vereinbaren, so würde er im Stücklohn weniger verdienen als sein Kollege im Stundenlohn. Da eine allgemeine Heraufsetzung der Akkordgrundlage meist nicht angängig ist, wird dann vielfach der Minutenpreis einfach erhöht, um so dem Arbeiter den höheren Verdienst zukommen zu lassen. Dieses ist ein nie wieder gutzumachender Fehler. Der Zeitwert für den Stücklohn sollte also als etwas Unantastbares gelten und sollte so klar sein, daß der Arbeiter ihn ohne weiteres durch Vergleich mit seiner wirklich gebrauchten Zeit nachprüfen kann. Erhöht man den Minutenpreis, so hat man keinen reinen Zeitakkord mehr, da man dann ja mehr Minuten bezahlt, als wirklich gearbeitet werden. Es kann der Fall eintreten, daß für eine Arbeit 20 min bezahlt werden, während die eigentliche Arbeitszeit nur 12 min beträgt. Da bei

der Erhöhung des Minutenpreises doch die Akkordgrundlage sinngemäß stillschweigend erhöht wird, schafft man besser völlige Klarheit dadurch, daß man entweder allgemein die Akkordgrundlage erhöht, oder, wo das nicht angängig ist, einen für das ganze Werk geltenden Multiplikator einführt. Dieser Multiplikator von z. B. 1,5 besagt, daß für eine Arbeit von 60 min Dauer $60 \times 1,5 = 0,90$ Mark gezahlt werden. Diese Zahl muß für das ganze Werk allgemein gültig sein und ändert sich nur, wenn die Verdienstgrundlage eine Aenderung erfährt. Auf den Stücklohnkarten darf diese Zahl nicht erscheinen. Hierauf stehen nur die Minuten für die errechnete wirkliche Arbeitszeit. Durch diese Maßnahme ist einer Verwässerung des Zeitakkordes vorgebeugt.

Zusammenfassung.

Nach einleitenden Betrachtungen über Zweck und Bedeutung der Zeitstudien werden die Vorbedingungen und Anwendungsformen eingehend erläutert. Auf Grund von Arbeitsstudien werden die einzelnen Arbeitsvorgänge zergliedert und durch genaue Zeitaufnahme die rechnerischen Grundlagen für eine zuverlässige Zeitakkordermittlung geschaffen. Es wird nachgewiesen, daß sie unter Berücksichtigung eines erfahrungsmäßigen Ermüdungszuschlages die einzige sichere Unterlage zur Zeitstücklohnfestsetzung ergeben.

Die Pirotechnia des Vannoccio Biringuccio.

Zum Erscheinen ihrer Verdeutschung durch Otto Johannsen.

Vannoccio Biringuccio ist der erste, welcher im Italienischen eine Metallurgie geschrieben hat, und er verdient den Ruhm, daß er nicht, nach der Gewohnheit seiner Zeitgenossen, nur aus ältern Büchern wahre und falsche Nachrichten zusammengetragen hat, sondern daß er in und außer Italien selbst Untersuchungen und Beobachtungen angestellt, und nach diesen die meisten metallurgischen Arbeiten ordentlich und deutlich gelehrt hat.“ Mit diesen Worten leitet Johann Beckmann, ordentlicher Professor der Oekonomie zu Göttingen, einen Aufsatz über Biringuccio in seinen „Beyträgen zur Geschichte der Erfindungen“¹⁾ ein. Es ist das Verdienst Beckmanns, erstmalig im neueren deutschen Schrifttum auf die Bedeutung dieses Italieners für die „Geschichte der Metallurgie und der damit verwandten Fabriken“ hingewiesen zu haben. Seit jener Zeit finden wir den Namen Biringuccios wieder häufiger in den einschlägigen Handbüchern, und schon der immer noch zu wenig beachtete, aber für die Geschichte des Eisens so bedeutsame Gießener Professor Johann Georg Ludolph Blumhof hat in seinem „Versuch einer Encyclopädie der Eisenhüttenkunde“²⁾ von den Vorschriften Biringuccios recht ausgiebigen Gebrauch gemacht, wemgleich diese bereits zu Blumhofs Zeiten auch nur noch geschichtlichen und kaum noch praktischen Wert besaßen. In neuester Zeit ist es neben

Ludwig Beck, der in seiner „Geschichte des Eisens“³⁾ die Bedeutung Biringuccios entsprechend gewürdigt hat, Otto Johannsen, der, abgesehen von gelegentlichen Hinweisen auf Biringuccio in seinen geschichtlichen Arbeiten⁴⁾, kürzlich eine deutsche Uebersetzung der Pirotechnia herausgegeben hat⁵⁾. Da mangels bisheriger deutscher Ausgaben das Leben des Verfassers und der Inhalt des Gesamtwerkes nur wenigen bekannt ist, so soll im nachstehenden versucht werden, an Hand dieser neuen Ausgabe einen Ueberblick zu geben über den reichen Stoff, der in diesem Werke zusammengetragen ist.

Ueber das Leben Vannoccio Biringuccios wissen wir wenig. Er wurde im Jahre 1480 zu Siena geboren. Als Anhänger der Partei des Stadttyrannen Pandolfo Petrucci machte ihn dieser zum Leiter seiner Eisenhütte zu Boccheggiano. Dem Einfluß seines Förderers ist es auch wohl zu verdanken, daß er die Leitung einer von Edelleuten gegründeten Gesellschaft zur Ausbeutung von Silbergruben am Avanzoberge erhielt, eine Stellung, die insofern für Biringuccio von Bedeutung wurde, als sie es ihm ermöglichte, zwei Studienreisen nach Deutschland zu machen, die ihm für seine Pirotechnia viele Anregungen

³⁾ Vornehmlich Bd. 2 (Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn 1893 bis 1895) S. 46 ff.

⁴⁾ Vgl. Geschichte des Eisens, 2. Aufl. (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1925) S. 61 u. 66; Wärmetechnik vor 400 Jahren, St. u. E. 45 (1925) S. 1429.

⁵⁾ Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1926; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 556.

¹⁾ 1. Stück. Zwote, etwas verbesserte Ausgabe (Leipzig: P. G. Kummer 1783) S. 133 ff.

²⁾ 4 Bde. (Gießen: G. Fr. Heyer 1816 bis 1821.)

gaben. 1513 wurde er zum städtischen Baumeister, d. i. Werkmeister des Zeughauses, ernannt. Von 1515 bis 1530 hielt sich Biringuccio, veranlaßt durch die politischen Wirren und Kämpfe in seiner Vaterstadt, nur zeitweise in Siena auf. Wir sehen ihn in dieser Zeit in Rom, Neapel, Sizilien und zuletzt in Florenz, wo er im Jahre 1529 ein großes Schlangengeschütz, den „Elefanten“, von 6120 kg Gewicht goß. 1530 konnte Biringuccio, nachdem der Friede wiederhergestellt war, in seine Vaterstadt zurückkehren, der er im Jahre 1535 als Baumeister und oberster Werkmeister des Domes diente. 1538 trat er in den Dienst Papst Pauls III. als Leiter der päpstlichen Gießerei. Er muß bald danach gestorben sein, denn aus einer Urkunde vom 30. April 1539 geht hervor, daß er an diesem Tage bereits tot war. Erst nach seinem Tode ist die Pirotechnia im Jahre 1540 erschienen.

Diese erste Ausgabe, die auch Johannsen seiner Uebersetzung zugrunde gelegt hat, ist von Curtio Navo herausgegeben und dem „molto magnifico M. Bernardino di Moncelesi da Salo“ gewidmet. Die zweite Auflage erschien 1550, die dritte 1558. Während diese Auflagen sämtlich in Kleinquart herausgegeben wurden, wurde die von P. Gironimo Giglio und Genossen im Jahre 1559 veranlaßte Auflage in Oktav gedruckt. Die fünfte Auflage kam erst 120 Jahre später im Jahre 1678 in Bologna heraus und als sechste ist der von Aldo Mieli bearbeitete Neudruck⁶⁾ zu betrachten, dessen erster Band, der bis zum 5. Kapitel des zweiten Buches reicht, im Jahre 1914 in Bari erschien. Mieli hat allerdings, entgegen dem Uebersetzer, den Zusammenhang der Pirotechnia mit der älteren kriegstechnischen Literatur, besonders mit dem Feuerwerksbuch, nicht erkannt. Es gibt drei

französische Uebersetzungen aus den Jahren 1556, 1572 und 1672, die von dem „maistre Jaques Vincent“ stammen und wenig Wert haben. Das Vorhandensein lateinischer Ausgaben hält Johannsen für sehr unwahrscheinlich, obgleich sich im älteren Schrifttum verschiedentlich Hinweise auf lateinische Ausgaben vorfinden.

Schon in der Besprechung des Buches ist darauf hingewiesen, daß man die Johannsenschen Darlegungen, wonach Biringuccio auf deutsche Vorbilder, und zwar vornehmlich auf Feuerwerks- und Kriegsbücherfußt, als vollauf beweiskräftig ansehen muß. Daneben sind es die eigenen Beobachtungen und Erfahrungen, die der Verfasser auf Reisen und in seiner Praxis gesammelt hat, die einen Teil des Inhalts beanspruchen. Endlich kommen noch Plinius und die Werke einiger mittelalterlicher Schriftsteller als Unterlagen in Betracht.

Der Inhalt des Werkes gliedert sich in 10 Bücher, von denen jedes eine Vorrede und mehrere Kapitel enthält. Die Vorrede zum ersten Buche behandelt das Aufsuchen und die Probenahme der Erze und den Stollenbau. Dann

folgen in einzelnen Kapiteln die Metallurgie des Goldes, Silbers, Kupfers, Bleies und Zinns. Bei der Eisen- und Stahldarstellung werden die verschiedenen Gewinnungsverfahren (Rennfeuer- und Schachtofenbetrieb), die Eigenschaften der Eisenerze und des Eisens sowie die Stahlbereitung und die Stahlarten betrachtet. Die Herstellung des Messings macht den Beschluß. Das zweite Buch enthält Anweisungen über die Gewinnung der Halbmetalle, die Zurichtung einiger Salze und die Kunst der Glasherstellung. Wurden im ersten Buche bei der Darstellung der einzelnen Metalle die Probenahme und die Vorbereitung der Erze zum Schmelzen nur sehr



Titelblatt der ersten Ausgabe der Pirotechnia, Venedig 1540.

⁶⁾ Vgl. St. u. E. 34 (1914) S. 897.

kurz geschildert, so ist diesem Verfahren im dritten Buche ein breiterer Raum gewidmet. Das Buch hebt an mit dem Probieren aller Metallerze und besonders der silber- und goldhaltigen Erze, daran schließt sich die Vorbereitung der Erze zum Verhütten, die Zuschläge und der Bau der Schacht- und Flammöfen. Es folgt dann die Verhüttung der Silbererze, das Spleißen des Kupfers, das Feinen des Silbers und die Herstellung der Treibherde sowie die Bleigewinnung aus Glätte. Im letzten Kapitel dieses Buches werden die Kohlen behandelt. Biringuccio macht ganz besonders auf die Bedeutung eines guten Brennstoffes aufmerksam und beschreibt ausführlich und recht anschaulich die Meiler- und die Grubenverkohlung. Das vierte Buch beschäftigt sich mit der Trennung des Goldes vom Silber und dessen Umwandlung in Feingold; das kurze fünfte Buch behandelt die Legierungen der Metalle.

Das ausführlichste Buch des ganzen Werkes, das sechste, ist der Gießkunst, und zwar vornehmlich der Formerei gewidmet. Biringuccio selbst erkennt sie als äußerst wichtig an und stellt in der Vorrede zu diesem Buche folgende Grundbedingungen auf, die ein guter Gießer erfüllen muß: „Der Kernpunkt dieser Kunst liegt in drei Hauptsachen, nämlich erstens in der guten Anfertigung und richtigen Anordnung der Formen, zweitens im guten Schmelzen und Verflüssigen der Metallmassen und drittens in der zweckentsprechenden Zusammensetzung der Metallsätze.“ An anderer Stelle sagt er: „... daß der Gießer auch ein guter Zeichner ist und die Bildhauerkunst soweit wie möglich beherrscht. Er muß auch gut verstehen, in Holz und Eisen zu arbeiten, er darf in der Drechslerarbeit nicht unerfahren sein und muß mit Zuschlaghammer, Meißel, Handhammer, Säge, Stemmeisen, Feilen und allen Werkzeugen umzugehen wissen, die zum Glätten und Entfernen des Lehmes und aller andern beim Guß entstandenen Nähte und Fehlstellen geeignet sind, um das Werk so gut zu vollenden, daß es gefällt und gut aussieht.“ Ausgehend von dem zum Formen benötigten Lehm, dessen Eigenschaften, Aufbereitung und Zurichtung, werden zunächst die Bronzeußformen im allgemeinen behandelt. Ehe er auf diese genauer eingeht, bespricht er ausführlich die Geschützarten und ihre Abmessungen. Man war bereits zu Biringuccios Zeiten von der Vielzahl der Geschützarten abgekomen und stellte in der Hauptsache drei Größen von Kanonen her, Doppelkanonen, ganze und halbe Kanonen. Die ganzen Kanonen waren $5\frac{1}{2}$ bis 6 Ellen oder 22 Kaliber lang. Sie schossen Eisenkugeln von 50 bis 60 Pfund; ihr Metallgewicht betrug 6000 bis 7000 Pfund und zuweilen 8000 bis 9000 Pfund. Die halbe Kanone schoß eine Kugel von 25 bis 30 Pfund und die Doppelkanone eine solche von 120 Pfund. Ihre Rohrgewichte entsprachen diesen Verhältnissen. Des weiteren werden noch die Basiliken, Kolubrinen, Saker, Falker, Falkonette, Mauerbüchsen, Faustrohre und andere mehr erwähnt und teils beschrieben. Die nun folgenden Kapitel behandeln eingehend die Arbeitsweise und die Verfahren zur Herstellung der Formen für Bronzefiguren und

ganz besonders die Herstellung der Geschützformen. Es folgen hintereinander die Arbeitsvorgänge: das Formen der Geschützrohre, die Anfertigung der Kerne, die Herstellung der Bodenform und der Scheibe oder des Tellers zur oberen Abstützung der Kerne in der Mitte der Geschützform, das Abstützen der Kerne unten in der Geschützform, Eingüsse und Luftlöcher, das Brennen der Formen, die Vorbereitung der Formen zum Guß und Merkregeln für den Geschützguß. Die letzten Kapitel dieses Buches beschreiben die Glockenherstellung, und zwar die Anfertigung der Formen für Glocken jeder Größe, die Maße und Ordnungen der Glocken und die Wahl des richtigen Glockenklöppels. Die Art der Aufhängung der Glocken und das Schweißen gesprungener Glocken schließen diesen wichtigen Teil des Werkes ab.

Im siebenten Buche wird das Schmelzen und Gießen behandelt. Beginnend mit dem Bau der Flammöfen zum Schmelzen der Bronze beschreibt der Verfasser das Schmelzen in Herd, Korb, Kelle, Tiegel (ohne und mit Windofen) und Flammöfen sowie den Bau der Blasebälge und deren verschiedene Antriebsarten (von Hand und durch Wasserkraft) und geht dann auf die Bearbeitung der Geschütze (verschiedene Ausführungen der Geschützbohrer und deren Antrieb) sowie auf die Herstellung der Lafetten ein. Das Schlußkapitel beschäftigt sich mit dem Guß der Eisenkugeln zum Schießen aus großen und kleinen Geschützen.

Im Anschluß an die Herstellung der großen Gußstücke in den letzten Büchern gibt Biringuccio im achten Buche eine Anleitung zur Kleingießerei. Er beginnt mit der Zurichtung des Formsandes, beschreibt das Formen mit Sand im Kasten und das Abformen der Gießmodelle und schließt mit dem Hinweis auf einige Flußmittel. Aus dem neunten Buche, das sich neben der Alchimie, der Destillierkunst, der Münzerei, der Goldschmiedekunst, der Kupferschmiedekunst, der Zingießerei noch mit verschiedenen keramischen Arbeiten befaßt, ist vor allem das Kapitel über die Eisenschmiedekunst (unter Einschluß des Hartens) und die Drahtzieherei zu erwähnen, deren Einrichtungen kurz beschrieben werden. Das letzte Buch endlich enthält die Bereitung des Schießpulvers, die Herstellung der Sprengkörper für kriegerische Zwecke und Feuerwerkskörper zur Ergötzung und Belustigung und schließt mit einer Abhandlung über das Feuer, das ohne Aschenbildung verbrennt, und das stärker ist als anderes Feuer, nämlich das Feuer, das der große Sohn der Venus geschaffen hat.

Es gibt wohl kaum ein Gebiet der Metallurgie des Eisens und der übrigen Metalle, das nicht von dem erfahrenen und fachkundigen Biringuccio in seinem Werke in irgendeiner Weise behandelt worden wäre. Wenn heute, nahezu 400 Jahre nach dem Erscheinen der ersten Auflage der Pirotechnia, nur wenigen bekannt ist, welche Fülle an Wissen und praktischem Können in diesem Buche vereint ist, so ist lediglich der Umstand daran schuld, daß uns bisher eine deutsche Ausgabe fehlte. Und gerade wir Deutsche haben alle Veranlassung, dem Werke als

Quelle für die Geschichte der Hüttenkunde und der Artillerie größte Aufmerksamkeit zu schenken, da viele von den in diesem Buche beschriebenen Verfahren zu Biringuccios Zeiten in Deutschland zur Anwendung kamen und die Pirotechnia mithin in gewissem Sinne als ein Spiegel deutscher Technik und Kultur im Mittelalter angesehen werden muß. Darüber hinaus gewinnt die vorliegende deutsche Ausgabe dadurch an Bedeutung, daß Johannsen die Mitteilungen Biringuccios in Beziehung zu dessen Vorläufern und Zeitgenossen sowie zu den Ergebnissen

der heutigen fachgeschichtlichen Forschung bringt. Diese weitest gehende wissenschaftliche Kleinarbeit fügt sich mosaikartig zu einem einheitlichen und abgerundeten Werke zusammen. Jeder Huttenmann, der Sinn und Verständnis für die Vergangenheit seines Faches besitzt — beides sollte im Grunde genommen jeder Fachmann besitzen und besonders in jüngeren Jahren zeigen —, wird ob des reichen Inhalts dieses Buches erfreut sein und wird es mit Dankgefühlen für den, der es uns vermittelte, aus der Hand legen.
Herbert Dickmann.

Umschau.

Anwendung des Elektroofens in der Eisen- und Stahlgießerei in Amerika.

In einer Reihe von Aufsätzen behandelt Barton¹⁾ eingehend den Elektroofenbetrieb nach amerikanischen Gesichtspunkten. Geschichtlich ist bemerkenswert, daß im Jahre 1906 der erste Elektroofen in Amerika laufend Stahlguß erschmolz; im Jahre 1917 übernahm Amerika zahlenmäßig die Führung auf dem Gebiete der Elektrostahlerzeugung. Nach dem Friedensschluß beginnt dort die große Umstellung einer Anzahl auf Blockstahl arbeitender Elektroofen auf das Erschmelzen von Stahl für Gießereizwecke, wodurch die Verdrängung der Kleinbirne eingeleitet wurde. Als Gründe für diese Entwicklung sind zu nennen: erhöhte Anforderung an die Güte des Gusses, teilweiser Ersatz des Graugusses durch Stahlguß, Güteverbesserungen des Graugusses, Einführung und Weiterverbreitung des legierten Gusses. Nach Angaben des Iron and Steel Institute kommt dieses zahlenmäßig in der nachfolgenden Zahlentafel 1 zum Ausdruck.

Zahlentafel 1. Erzeugung an Elektrostahl in den Vereinigten Staaten²⁾.

Im Jahre	Gesamterzeugung an Elektrostahl t	Erzeugung an Elektro-Stahlguß t	Erzeugung an legiertem Elektro-Stahlguß t
1913. . .	30 180	9 207	443
1916. . .	168 918	42 870	926
1918. . .	511 364	108 296	3 076
1920. . .	502 152	155 196	11 710
1921. . .	169 499	85 095	16 084
1922. . .	346 039	154 982	17 760

In Zahlentafel 2 ist die Welterzeugung an Elektrostahl nach Angaben von F. Cone³⁾ zusammengestellt. Es fällt auf, daß im Gegensatz zu allen anderen Ländern in Italien eine ständige erhebliche Steigerung der Elektrostahlerzeugung stattfand.

Zahlentafel 2. Welterzeugung an Elektrostahl in t.

Im Jahre	1913	1917	1918	1919	1920	1921
Vereinigte Staaten . . .	30 180	304 543	511 364	384 452	502 152	169 499
Deutschland	88 256	219 700	240 037	55 382	—	—
England	—	98 592	115 448	77 000	89 100	27 104
Kanada	—	59 467	119 130	15 502	28 301	16 840
Oesterreich-Ungarn . . .	26 387	47 152	41 163	—	—	—
Frankreich	21 124	54 931	58 222	42 559	59 080	24 457
Italien	—	36 948	40 000	89 000	100 000	140 000
Schweden	2 266	10 664	15 000	—	—	—

¹⁾ Barton, Larry J.: Foundry 52 (1924) Nr. 11 bis 23; 53 (1925) Nr. 1 bis 17. Der Inhalt des Aufsatzes erschien als Buch: Barton: Refining Metals electrically. Cleveland (Ohio): The Penton Publishing Co. 1926, (VII, 414 p.) 8°. Geb. 30/— S. In Deutschland zu beziehen durch Hubert Hermanns, Berlin SW 48, Friedrichstr. 218.

In zwei Richtungen wird der Spitzenbedarf durch die Höhe der Gesamterzeugung beeinflusst; ist diese im Vergleich zum höchsten Stückgewicht gering, so belastet man den

²⁾ Sämtliche Gewichtsangaben sind in englischen Maßeinheiten angegeben; 1 t = 1016 kg.

³⁾ Iron Age 110 (1922) S. 653.

Ofen so niedrig wie möglich, wobei die Schmelzungsdauer zunimmt (Niederleistungsöfen); ist sie hoch, so muß die Schmelzungsdauer kurz und die Belastung entsprechend höher sein (Hochleistungsöfen). In allen Fällen handelt es sich zunächst darum, eine möglichst günstige „Gebrauchsdauer“ zu erzielen, d. h. man soll im Dauerbetriebe der Spitzenbelastung möglichst nahekommen. Bei Verlängerung der Schmelzungsdauer können die anderen hierdurch verursachten Ausgaben derartig steigen, daß sich ein Mehrpreis für größeren Spitzenbedarf lohnt, so daß man unter Umständen den Schmelztrieb in diese Zeit verlegt; dem billigen Strompreis stehen die Mehrausgaben für erhöhte Arbeitslöhne gegenüber, da nachts Leute zum Gießen und Lösen erscheinen müssen, ferner größerer Platzbedarf für das Formen der gesamten Tageserzeugung und für größere Anzahl Trockenöfen und Formkasten, so daß man unter Umständen wirtschaftlicher mit der teureren Tageskraft arbeitet.

In Amerika stellt man lieber mehrere kleinere Öfen auf als einen einzigen großen Ofen, da man sich hierbei dem Beschäftigungsgrad der Gießerei elastischer und wirtschaftlicher anpassen kann, und zwar wählt man Ofengrößen von 1/2 bis 1 t und von 3 bis 4 t Einsatz. Der benötigte Spitzenbedarf ist bei kleinen Öfen viel niedriger, so daß der Verlust für den Stromvertrag in geschäftlich ruhigen Zeiten geringer ist; die Anschaffungskosten des Ofens und der Hilfseinrichtungen sind geringer; es kann häufiger abgegossen werden, so daß der Bedarf an Formkasten, Trockenöfen, Platz usw. geringer ist. Der Ofen kann ohne Unterbrechung ausgenutzt und auch zur Erzeugung kleinerer legierter Schmelzungen herangezogen werden. Zahlentafel 3 und 4 zeigen, welche Leistungen in kleinen, sauer zugestellten Elektroöfen zu erreichen sind.

Zahlentafel 3. Erzeugungsmöglichkeit eines 4- und eines 1-t-Ofens.

Ofengröße	Im 8-st-Betrieb		Im 16-st-Betrieb	
	Anzahl der Schmelzungen	Erzeugung t	Anzahl der Schmelzungen	Erzeugung t
4 t	3-4	12	7-8	28
1 t	5-6	5	11-13	11

Zahlentafel 4. Kraftbedarf eines 4- und eines 1-t-Ofens.

Ofengröße t	Schmelzung kW	Schmelzung Nr.						im Mittel
			1	2	3	4	5	
1	500	kWst-Verbrauch.	750	700	600	550	550	630
4	1500	kWst-Verbrauch.	700	600	530	—	—	610

Barton empfiehlt die zweifelsohne günstige Aufstellung des Elektroofens an einer Schmalseite der Gießereihalle, wo er durch einen Gießereikran bedient werden kann, und wo eine folgerichtige fortlaufende Materialbewegung möglich ist: Zufuhr der Rohstoffe von der einen Ofenseite, Einsatz, Abgießen und Abführen von der anderen Ofenseite aus in die Gießhalle. Nur für kleine Öfen mit unter 2 t Fassung, bei denen keine Krananlage nötig ist, ist die Aufstellung des Ofens in einer Nebenhalle ohne Nachteile. Die Aufstellung erfolgt besser auf Huttenflur als auf einer Bühne, da dann keine Stoffbewegung in senkrechter Richtung nötig ist und der Einsatz in einfachster Weise durch Rollwagen zugebracht werden kann.

Für die Wahl, ob saure oder basische Auskleidung, gelten folgende Gesichtspunkte: Der basische Ofen hat eine längere Schmelzungsdauer und einen größeren Kraftverbrauch, kann aber minderwertigen Einsatz verarbeiten, weitgehend entphosphorn, entschwefeln und entgasen.

Der saure Ofen arbeitet schneller und billiger, verlangt aber guten Schrott.

Der basische Ofen ist besonders geeignet:

- zur Herstellung von Manganstahl (12 % Mn), da im sauren Ofen starker Verlust an Mangan und Zerstörung durch Bildung eines Mangansilikates eintritt. Mangan-Hartstahlabfälle können im basischen Betriebe ohne Manganverlust aufgearbeitet werden;
- zum Erschmelzen von hochwertigem Grauguß, der weitgehend entschwefelt oder legiert ist, für feuer- und saurfeste Gegenstände unter Wiedergewinnung möglicherweise vorhandener Legierungsbestandteile, und zum Einschmelzen von Spänen;
- zum Wiedereinschmelzen von legierten Stahlspänen und dem Abfall unter Wiedergewinnung der Legierungszuschläge, wie Chrom, Mangan u. dgl.;
- zur Erzeugung von sehr hochwertigem Guß mit genau vorgeschriebener und gleichmäßiger Zusammensetzung und nachfolgender thermischer Behandlung, ferner von Guß, der weitgehend bearbeitet wird, so daß der Preis für das flüssige Eisen einen geringeren Anteil an den Endkosten hat als Teile für Getriebe mit hoher Geschwindigkeit, für hohen Druck usw.;
- für Werke, von denen viele Eisen- und Stahlsorten in beliebiger Reihenfolge verlangt werden und bei denen kein guter Schrott vorhanden oder zu teuer ist und doch niedriger Phosphor- und Schwefelgehalt verlangt werden.

Die saure Zustellung wird vorgezogen:

- bei gewöhnlichem Stahlguß. Die Schmelzungsdauer ist bei höherer Spannung kurz und der Verbrauch an feuerfesten Stoffen gering. Zum Herdmachen und Flickern wird gewöhnlicher Silikand und zum Schlackenmachen alter Formsand verwendet. Der saure Herd leitet die Wärme bedeutend schlechter, so daß er thermisch günstiger ist. Der Schmelzungsgang ist einfach und die Gefahr der Blasenbildung geringer, doch neigen die Stücke erfahrungsgemäß mehr zum Reißen;
- für gewöhnliches Grau- oder Weißblech, bei denen der Schwefelgehalt keine Rolle spielt, oder bei denen nur Ueberhitzung für die Erzielung dünner Wandstärken verlangt wird.

Barton führte auf basischem und saurem Herd eines 4-t-Ofens Vergleichsversuche aus mit Stahlguß von 0,22 bis 0,26 % C, 0,60 bis 0,80 % Mn, 0,25 bis 0,30 % Si und unter 0,05 % P und S. Als Schlackebildner werden für den basischen Betrieb gebraucht: gebrannter Kalk, Flußspat und Koksgrieß, für den sauren Betrieb: alter Formsand. Täglich wurden zwei Schmelzungen von 4 t erzeugt; es wurden dabei die in Zahlentafel 5 zusammengestellten Feststellungen gemacht.

Je nach der Höhe des Schrottpreises für den basischen oder sauren Betrieb wird in manchen Gießereien kurzerhand entsprechend umgestellt.

Beim basischen Ofen ist der Herd aus Sicherheitsgründen meist stärker gemacht als nötig. Bei Ausführung der Zustellung kommt auf das Gehäuse zuerst eine Lage von dickem Schamottebrei (25 mm), darauf möglichst fugenlos zwei Schamottesteinlagen, dann zwei Lagen Magnesitsteine, die vorher in Wasserglas getaucht wurden; die Fugen werden ebenfalls mit Wasserglas ausgegossen.

Der Körnermagnesit wird mit einem leichter verschlackenden Zusatz (Siemens-Martin-Schlacke) gemischt, und zwar für die unteren Lagen im Verhältnis 6 : 1, in den oberen abnehmend bis 12 : 1, und mit heißem Teer plastisch gemacht. Es empfiehlt sich, die Herdform mit Steinen möglichst weit durchzuführen und möglichst dicht aufzustampfen. Nach dem Aufstampfen wird das Gewölbe aufgesetzt, mit Koksfeuer angeheizt und mit dem Lichtbogen eingeschweißt. Mit einer Eisenstange wird das Weichwerden der Magnesitmischung geprüft. Der auf einmal eingestampfte Herd sintert nur unter

Zahlentafel 5. Vergleich zwischen saurem und basischem Betrieb.

Zahl der taglichen Schmelzungen		kWst-Verbrauch je t		Schmelzungsdauer in st	
sauer	basisch	sauer	basisch	sauer	basisch
1	1	600—650	875—900	1.30—1.45	3.00—3.30
2	2	550—600	775—825	1.15—1.30	2.30—3.00
3	3	475—525	625—700	1.10—1.30	2.15—2.25
12 in 24 st	7 in 24 st	450—500	575—625	1.10—1.20	2.15—2.25

Kostenvergleich in Dollar.

	Sauer	Basisch
Löhne: 3 Schmelzer zu 75 cts/st, 3 Helfer zu 50 cts/st, 6 Mann zu 30 cts/st =	1,23	2,11
Stromkosten bei 2 cts/kWst (sauer 500, basisch 600 kWst je t) . .	10,00	12,00
Elektroden 6 cts je engl. Pfund (sauer 14 engl. Pfund, basisch 22 engl. Pfund)	0,84	1,32
Zustellung und Ausbesserung	1,00	2,50
Schlackenbildner	0,10	1,00
Zuschläge	0,90	0,90
Schmelzkosten in \$	14,07	19,83
Schrottpreis 5 % Abbrand	18,90	18,90
Kosten des flüss. Eisens in \$	32,97	38,73

den Elektroden fest zusammen, so daß im Betriebe große Stücke hochkommen. Bessere Ergebnisse liefert das lagenweise Aufschweißen des Kornermagnesits, indem die Mischung 40 bis 50 mm stark aufgestampft und eingeschweißt wird. Nach dem Abkühlen und Reinigen des Herdes wird die nächste Lage aufgebracht usw. Dieses Verfahren ist teuer und umständlich. Das beste Ergebnis liefert das fortlaufende Einbrennen des Herdes. Auf die gemauerte Steinlage werden auf Magnesitsteinsockel Kohlenelektroden wagerecht als Stromleiter gelegt, auf die der Lichtbogen von den Oberelektroden überspringt. Nach dreistündigem Trocknen mit Gas wird der Lichtbogen eingeschaltet und die Temperatur allmählich gesteigert. Bei Rotglut nach rd. 12 st werden einige Schaufeln Schlackemehl über die Bodensteine gestreut und verflüssigt, wobei sich die Fugen schließen. Dann wird die erste Magnesitmischung, 10 bis 15 mm stark, gut und gleichmäßig verteilt und eingesintert. An einer mit einer kleinen Schaufel herausgenommenen Probe überwacht man das Fortschreiten der Sinterung. Tritt diese nicht ein, so wird Schlackemehl aufgestreut; ist hingegen die

Masse zu weich, so gibt man Körnermagnesit bei. In dieser Weise wird der Herd lagenweise fortschreitend in derselben Hitze eingeschweißt. Die Herstellung eines 6-t-Ofens dauert zwischen 11 und 25 st. Die Haltbarkeit beträgt mehrere tausend Schmelzungen. Eine derartige Zustellungsweise ist in Europa nicht üblich; man begnügt sich damit, Teer-, Magnesit- oder Dolomitmischung nach dem Einstampfen zu verkoken und dann sofort loszuschmelzen. Wahrscheinlich würden Versuche mit dem Einsintern günstige Ergebnisse liefern. Erwähnt sei, daß das Steinmauern mit Wasserglas sich wesentlich besser bewährt hat als das lose Verlegen in Magnesitmehl, da das flüssige Eisen durch die nicht geschlossenen Fugen eindringen kann. Für das Mauern von Türpfeilern und Boden hat sich die Verwendung von Wasserglas besonders bewährt.

Die Zustellung des sauren Herdes erfolgt in ähnlicher Weise. Die unteren zwei Lagen auf dem Ofengehäuse selbst sind auch Schamottesteine; darauf kommt die Silikasteinlage. Die Wände werden ganz aus Silikasteinen mit Dehnungsfugen gemauert. Die Herdsteine werden mit einem dicken feuerfesten Mortel (Sand und Wasserglas) überstrichen; ehe dieser getrocknet ist, wird der Sand eingeschaufelt und gestampft. 12 bis 15 Teile Quarzsand werden mit einem Teil feingemahlenem Ton gemischt. Der Herd wird entweder hintereinander eingestampft und auf einmal gesintert oder lagenweise nach und nach aufgeschweißt; in letzterem Falle erreicht man die Herdform möglichst durch Mauern, damit die aufzuschweißende Lage nicht zu stark ist. Da der Schmelzpunkt der sauren Masse tiefer liegt als der der basischen, liefern beide Verfahren gute Ergebnisse; der vollständig hochgestampfte Herd ist billiger. Bei kleinen Öfen unter 1 bis 2 t mit durchgehendem Betriebe werden auch die Seitenwände schneller und billiger vollständig hochgestampft. Für die Flickarbeiten ist dieses auch einfacher, während die Haltbarkeit geringer ist. Nach dem Aufsetzen des Gewölbes wird erst langsam mit Holzfeuer getrocknet (in einem 3-t-Ofen 3 bis 4 st lang), dann stärker, bis der Herd und die Wände mit einer glühenden Holzkohlenschicht von 150 bis 200 mm bedeckt sind (in 10 bis 12 st) und der Ofenmantel heiß wird. Dann werden bis zu 100 mm Höhe faustgroße Koksstücke eingeschaufelt, weiter geheizt und unter Strom gesintert. Die Temperatur darf nicht so hoch steigen, daß Reduktion des Siliziums aus der Kieselsäure durch den Kohlenstoff eintritt, da derartige Herdstellen im Betriebe ausschmelzen. Durch Ein- und Ausschalten des Stromes für 15 min wird die Temperatur so geregelt, daß die Türpfeiler eben Glasur zu bekommen anfangen. Dieser Zustand wird in 6 bis 8 st erhalten. Dann wird der eingesinterte Herd von Kohle gereinigt und die erste Schmelzung durchgeführt.

Die Bedeutung einer richtigen Herdform wurde durch Versuche bei gleichen Betriebsverhältnissen an einem 6-t-Héroult-Ofen erwiesen (vgl. Zahlentafel 6 sowie Abb. 1 bis 3).

Zahlentafel 6. Versuche zur Ermittlung der günstigsten Herdform eines basischen Héroult-Ofens im 24-st-Betrieb.

Ver-suchs-gruppe	Herdform	Einsatzgewicht je Schmelzung t	Schmelzungsdauer bis zum Gießen	Herdstärke in der Mitte mm	Versuchsergebnisse
1	nach Abb. 1	6½	3 st 5 min	200	Kürzeste Einschmelzdauer, langsames Warmwerden und Feinen. Schnelles Wegfressen der Wände gegenüber den Elektroden. Großer Elektrodenverbrauch.
2	nach Abb. 2	5½	3 st 5 min	300	Großer Kraftverbrauch je t Einsatz. Hoher Elektrodenverbrauch. Langsamer Schmelzungsverlauf.
3	nach Abb. 3	8	3 st 5 min	200	Bestes Ergebnis. Schwierigkeit, die Herdform zu erhalten. Einschmelzen langsamer als bei 1, sehr schnelles und starkes Raffinieren und Erhitzen. Kürzeste Schmelzungsdauer je t Einsatz.

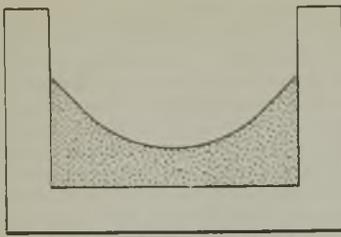


Abbildung 1. Tiefe Herdform.

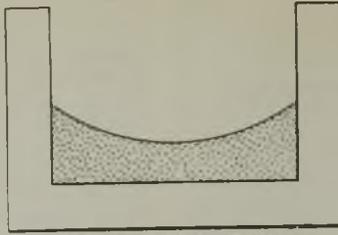


Abbildung 2. Flache Herdform.

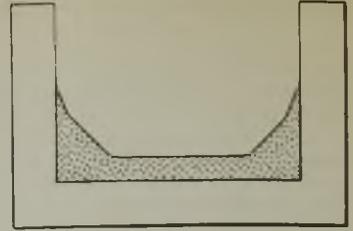


Abbildung 3. Günstigste, aber schwer einzuhaltende Herdform.

Gegenüber der basischen Zustellung wurden bei saurer und einer Herdform gemäß Abb. 1 in bezug auf Haltbarkeit des Herdes, Leichtigkeit des Flickens und Kraftverbrauch günstigere Ergebnisse erzielt. Für den Ausbau der Wände aus Silikasteinen über Badoberfläche beim basischen Ofen wurde festgestellt, daß Wandstärken von 230 mm eine längere Lebensdauer hatten als doppelt so starke Wände; Einmauern von hochfeuerfesten Steinen (Magnesit) unmittelbar gegenüber dem Lichtbogen ist günstig. Beim sauren Betriebe ist der Einfluß der Wandstärke auf die Ofenhaltbarkeit weniger wichtig, da das Flickeln sehr leicht ist.

In bezug auf das Einsatzgewicht sind die Oefen meistens bis 100% überlastbar. Das günstigste Einsatzgewicht muß von Fall zu Fall ermittelt werden. Aus Kurve a in Abb. 4 ist zu ersehen, daß bei sauren Betrieben die ersten Schmelzungen vorteilhafter mit großem Einsatzgewicht geschmolzen werden, die übrigen mit kleinerem. Im basischen 6-t-Ofen



Abbildung 4. Kraftverbrauch eines sauren 3-t-Ofens.

kommt der Unterschied durch die zum Feinen erforderliche größere Strommenge nicht so stark zum Ausdruck. Manchmal lassen sich durch große Schmelzungen Ersparnisse bis zu 20% erzielen, auch in bezug auf Verbrauch an Zustellung, Elektroden, Löhnen usw.

Große Schrottstücke sollen gleichmäßig verteilt, jedoch möglichst unter die Elektroden gebracht und Zwischenräume sollen ausgefüllt werden, und zwar so, daß beim Niederschmelzen keine „Brücke“ entsteht, da das Einschmelzen dann sehr lange dauert und der kleine Tümpel an flüssigem Material hoch überhitzt wird. Starke Rauchentwicklung durch eintretende Reduktion der Kieselsäure aus der Schlacke zeigt diese Ueberhitzung an; Teile des Herdes kommen hoch, so daß sich eine dicke Schlackendecke bildet, die ungünstig für die Wärmeübertragung ist. Treten solche Brücken auf, so müssen sie mit Stangen auseinandergerissen werden.

Das Nachsetzen darf das Bad nicht zu stark abkühlen oder gar teilweise oder ganz zum Erstarren bringen, da dann der Kraftverbrauch erheblich steigt.

Für die Höhe der Spannung gibt Barton folgende Werte an:

Für das Einschmelzen 120 bis 130 V im basischen und 160 bis 180 V im sauren Betriebe; für das Feinen 90 bis 100 V im basischen und 100 bis 110 V im sauren Betriebe. Heute geht man auch im basischen Betriebe wesentlich höher (bis zu 220 V), strebt jedoch das einfache Verhältnis 173/100 an.

Bei der Herstellung eines weichen basischen Stahlgusses von der Zusammensetzung: 0,22 bis 28% C, 0,60 bis 70% Mn, 0,25 bis 30% Si, unter 0,05% S und P wird zur Bildung der ersten Schlacke 2 bis 4% des

Einsatzgewichtes an Kalk zugesetzt oder die doppelte Menge Kalkstein, wodurch das Frischen verstärkt wird. Wird der Kalk vor dem Einsetzen auf den Herd gebracht, so wächst er. Durch Einwerfen des Kalkes in den Tümpel unter die Elektroden werden die besten Ergebnisse erzielt, da hier die größte Wirksamkeit vorhanden ist. Bei einer Schmelzungsdauer von 2 st soll der Kalk nach 45 min aufgegeben sein. Mit dieser Kalkmenge ergibt sich bei einem Einsatz von 8 bis 9 t eine Phosphorabnahme im Eisenbade um 0,13 bis 0,09% bei einem Phosphorgehalt der Schlacke von 0,60 bis 1,3%. Erzzusatz erhöht die Wirkung. Die Umsetzung geschieht nach der Formel:



In der Schlacke wird das Manganoxydul durch Kalziumoxyd in Freiheit gesetzt und durch die Wirkung des Kohlenstoffs aus dem Eisenbad in dieses zurückgeführt; erst wenn der Kohlenstoff weitgehend entfernt ist, nimmt auch der Mangangehalt des Eisens wesentlich ab. Der Kohlenstoffgehalt soll nicht über 0,15% betragen. Eine Gießprobe von länglich rechteckigem Querschnitt wird abgeschreckt und mit Hammerschlägen gebrochen. Sie ist nicht mehr spröde; je zäher sie ist, um so niedriger ist der Kohlenstoffgehalt. Die Bruchfläche ist leicht blasig, die Kristalle sind mehr sehnig als kurz abgebrochen, das Korn ist grob. Ist die Zugabe von Erz erforderlich, so soll dieses in Stücken von 50 bis 100 mm Größe und in kleinen Mengen (etwa 12 kg) nach und nach zugesetzt werden, damit das Kochen langsam vor sich geht. Heruntergefrieschtes Eisen enthält 0,05 bis 0,10% Mn.

Die erste Schlacke ist schwarz, stark basisch und zeigt kurzen Bruch. Ist sie zu sauer, so tritt Rückphosphorung ein. Die Zusammensetzung einer guten Frischschlacke ist etwa folgende: 10 bis 15% SiO₂, 7 bis 10% MnO, 10 bis 15% FeO, 45 bis 60% CaO, 4 bis 8% MgO und 2 bis 4% P₂O₅.

Nach dem Abziehen der Frischschlacke wird der dem Fertigstahl entsprechende Mangangehalt zugegeben und die Entgasungsschlacke im Gewicht von 2 bis 6% des Metallgewichtes aufgegeben. Sie enthält 20 bis 30% Flußspat.

Barton unterscheidet zwischen weißer Kalkschlacke und weißer Karbidenschlacke. Die nur als Schutzdecke wirkende Kalkschlacke zerfällt an der Luft zu einem weißen Pulver. Sie besteht aus 8 bis 10 Teilen Kalk (2% des Eisengewichtes), einem Teil Kokspulver und einem Teil Flußspat. Das Verhältnis von Säuren zu Basen ist 1:3. Erst nach dem Einschmelzen des Kalkes wird der pulverige Koks nach und nach aufgestreut. Derartige Schlacken wirken nur schwach reduzierend, so daß der Stahl auch nach langer Einwirkung noch unruhig ist und durch Siliziumzusatz zum Stehen gebracht werden muß. Kohlenstoffaufnahme durch das Eisenbad tritt nicht ein. Die weiße Kalkschlacke wird ferner in der Gießerei bei hohen Kohlenstoffgehalten von 0,6 bis 0,7% angewendet, wobei schon beim Einsetzen dem Schrott Koks zur Kohlung beigemischt und die Frischschlacke ganz vermieden wird.

Will man vollkommen entgasen, so muß mit Karbidenschlacke gearbeitet werden. Diese enthält je nach dem Schwefelgehalt des Einsatzes 4 bis 7% des Einsatzgewichtes an Kalk, 30% des Kalkgewichtes an Flußspat und 25 kg Koks (bei einem 6-t-Ofen). Sie zerfällt an der Luft zu einem grauen Pulver. Unter ihrer Wirkung kommt der Stahl von selbst zum Stehen; zum Vergießen

ist nur wenig Silizium erforderlich. Nach dem Verflüssigen ist die Schlacke anfangs dunkel, wird aber bald hellgrau. Um die Elektroden herum tritt Schäumen ein. Der Manganzusatz von 0,35 bis 0,50 % erfolgt sofort nach der Schlackenbildung. Die Entgasung verläuft im Eisenbade nach der Gleichung $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{MnO} + \text{Fe}$ und in der Schlacke nach den Gleichungen $\text{MnO} + \text{C} \rightarrow \text{Mn} + \text{CO}$ und $\text{FeO} + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}$. Ist kein Metalloxyd mehr vorhanden, so entsteht in der Schlacke besonders unter den Elektroden Kalziumkarbid: $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$, und die Entschwefelung beginnt. Die Entschwefelung erfolgt nach der Umsetzung: $\text{MnS} + \text{CaO} + \text{C} = \text{Mn} + \text{CaS} + \text{CO}$ und $\text{FeS} + \text{CaO} + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CaS} + \text{CO}$. Soll sehr weicher Stahl hergestellt werden, so verwendet man an Stelle des Kohlenstoffs Silizium; die Umsetzung erfolgt dann nach der Gleichung $2\text{FeS} + 2\text{CaO} + \text{Si} = 2\text{Fe} + 2\text{CaS} + \text{SiO}_2$ und entsprechend auch für MnS , wobei ein Flußspatzusatz günstig wirkt: $2\text{FeS} + 2\text{CaF}_2 + \text{Si} = 2\text{Fe} + 2\text{CaS} + \text{SiF}_4$.

Karbidbildung wird durch die hohe Temperatur begünstigt. Durch die Umsetzung verbrauchtes Kalziumoxyd muß durch ständige Zugabe geringer Kalkmengen ergänzt werden. Mit einer Schlackenmenge von 10 % des Einsatzgewichtes können 0,8 bis 0,12 % S aus dem Einsatz entfernt werden. Die Schlacke hat blasigen Bruch und zerfällt bald. Sie soll häufiger durchgerührt werden, damit alle Teile nach und nach unter die Elektroden kommen. Durch ihre Einwirkung tritt geringe Kohlung ein.

Barton empfiehlt auf Grund der Arbeiten von Schleicher¹⁾ die Verwendung von Flußspat an Stelle von Sand in der Schlacke.

Zu dünne Schlacke strahlt die Hitze auf Gewölbe und Ofenwände und greift diese stark an. Sie hat keine entgasende und entschwefelnde Kraft. Die Farbe dieser sehr sauren Schlacke ist hell bis blauweiß, mit kristallinem, glasartigem Bruch. MgO aus der Zustellung macht die Schlacke dick und zah; der Bruch ist nach dem Abschrecken im Wasser porzellanartig mit schwarzer bis schmutzig blaugrauer Farbe. Auch unter dieser Schlacke tritt keine Entgasung ein, so daß der Stahl erst durch reichlichen Zusatz von Silizium und Aluminium zum Stehen kommt. Sie benötigt viel Flußspat und wird besser durch eine neue Schlacke ersetzt. Will die Schlacke unter der Wirkung des Kokspulvers nicht weiß werden, so wendet man das stärker wirkende Silizium an, das möglichst unter die Elektroden aufgegeben wird. Entsprechend der Erhöhung des Flüssigkeitsgrades der Schlacke durch entstehende Kieselsäure muß Kalk zugesetzt werden.

Ist die Schlackenbeschaffenheit gut, so wird nochmals Koks übergestreut und die Türen dicht mit Tonmörtel u. dgl. zugestrichen. Die Elektrodenöffnungen schließen sich bald durch Ausscheidungen aus den Dämpfen, so daß der Ofen unter einer stark reduzierenden Atmosphäre steht. Nach einiger Zeit müssen Metallproben vollkommen dicht sein; ist dies nicht der Fall, so werden 0,05 % Si zugegeben, die Türen wieder geschlossen und nach 5 bis 10 min wieder Proben genommen. Die Schlacke soll hierbei eher dick als dünn sein. Die dichte Stahlprobe enthält dann 0,15 bis 0,18 % C, 0,35 bis 0,40 % Mn und 0,05 bis 0,10 % Si.

Die Aufgabe der Zusätze (Mangan, Silizium und Kohlungsmittel) in die Pfanne wird — mit vollem Recht — als nachteilig abgelehnt; die Schmelzung soll im Ofen fertiggemacht werden, wo Zeit zum Verlauf der Umsetzungen ist. Nur Aluminium und Ferrotitan werden in die Pfanne gegeben. Richtig erschmolzener Elektrostaahl benötigt keinen Aluminiumzusatz, der unter Umständen sogar schädlich wirkt. Im Gegensatz hierzu ist die Verwendung von Titan zur Sauerstoff- und Stickstoffbindung zu empfehlen. Die Titanoxyde und die Nitride sind niedrigschmelzend und kommen schnell zur Abscheidung.

Ist der Phosphorgehalt des Einsatzes gering, so kann die Schmelzung auch unter einer Schlacke durch-

geführt werden. Sobald sich flüssiges Eisen gebildet hat, wird nur so viel Kalk eingeworfen, daß eine leichte Schlackendecke entsteht. Nach dem Einschmelzen wird Ferrromangan zugesetzt, Kokspulver aufgestreut und Schlackenbildner nach und nach in Mengen, wie vorgeschrieben, aufgegeben. Zur Zeitersparnis ist es meist besser, die erste ohne Kalkzusatz entstandene, stark metalloxydhaltige schwarze und sehr dünnflüssige Schlacke abzuziehen; sie nimmt einen großen Teil des Phosphors mit fort. Wird nicht abgeschlackt, so wird der größte Teil des Manganhaltes aus dem Einsatz wieder zurückgewonnen.

(Fortsetzung folgt.)

Das Schmelzen hochchromhaltiger Eisenlegierungen im sauren Ofen.

In den letzten 4 bis 5 Jahren sind eine ganze Anzahl feuerbeständiger Legierungen auf den Markt gebracht worden. In der Oelraffinerie haben sich zur Aufnahme von heißen Flüssigkeiten und Gasen Stahllegierungen als sehr nützlich erwiesen. Rohrleitungen sind in diesen Betrieben häufig sowohl der zerstörenden Wirkung der Flammen, als auch der der Flüssigkeiten ausgesetzt. Destilliergefäße müssen dem mechanischen Druck und der Oxydationswirkung widerstehen, ohne ihre Form zu verlieren. In Glühöfen werden feuerbeständige Platten, Balken und Töpfe in allen möglichen Formen benötigt, ferner in Schmelzöfen, Ventilen, Feuerschiebern u. dgl. Nach den Ausführungen von R. S. Kern¹⁾ enthält die Mehrzahl der hochfeuerbeständigen Legierungen Chrom, und zwar bis zu 15 und sogar 30 %; einige enthalten auch 3,50 bis 35 % Ni. Durch eingehende Forschungen wurde jedoch festgestellt, daß Nickel schädlich wirkt, wenn das Gußstück der offenen Flamme ausgesetzt ist, besonders, wenn der Brennstoff stark schwefelhaltig ist, da sich hierdurch Nickelsulfid bildet. Durch dieses wird das Stück aufgebläht und nimmt ein warziges Aussehen an. Schon ein geringer Schwefelgehalt vermag den Schmelzpunkt des Nickels um 100° zu erniedrigen. In elektrischen Glühöfen jedoch scheint Nickel nicht schädlich zu wirken; es erhöht aber die Festigkeit nur bei einem Gehalt von über 3,5 %; bei geringeren Gehalten scheint kein erkennbarer Unterschied in den physikalischen Eigenschaften der Legierungen vorhanden zu sein. Dieser Umstand wurde von dem Verfasser zufällig beim Schmelzen einer hochchromhaltigen Legierung entdeckt.

Chrom wird schon einige Zeit zur Herstellung von chemisch widerstandsfähigen Stählen benutzt, da es den „passiven Zustand“ stabilisiert und dadurch die Legierung korrosionsbeständig macht. Diese Wirkung tritt aber erst bei einem Chromgehalt von über 15 % ein. Eine andere Theorie ist die, daß von einem gewissen Gehalt an sich eine feste Lösung mit den Eigenschaften ihrer edelsten Komponente, dem Chrom, bildet.

Hitzebeständigkeit wird also durch einen genügend hohen Chromgehalt erreicht; Festigkeit und Formbeständigkeit bei einer Glühetemperatur von 1100 bis 1200° werden bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,40 bis 0,60 % und einem entsprechenden Chromgehalt erhalten. Es hat sich ergeben, daß Chrom die kritische Temperatur A_r erhöht, d. h. das Temperaturgebiet der Kornvergrößerung wird stark in die Höhe getrieben.

Anschließend beschreibt der Verfasser das Schmelzen einer hitzebeständigen Legierung mit folgender Zusammensetzung: 25 bis 30 % Cr, 0,4 bis 0,6 % C, 0,60 bis 0,80 % Mn, nicht über 0,50 % Si, 0,05 % S und 0,05 % P.

Diese Legierung, die früher in einem basischen 0,5-t-Elektroofen erschmolzen wurde, sollte später in einem sauren 1,5-t-Elektroofen erzeugt werden, wobei die Befürchtung entstand, einen starken Chromabbrand zu erhalten. Der Einsatz setzte sich wie folgt zusammen:

Ferrochrom mit 1 % C	622 kg
ausgesuchter Schrott mit 0,12 bis 0,15 % C	755 kg

Zusammen 1377 kg

Beim Einsetzen wurde so vorgegangen, daß zunächst ein Teil des Schrotts in den Ofen gebracht, dann Ferrochrom gesetzt, dann wieder Schrott und darauf Ferro-

¹⁾ St. u. E. 41 (1921) S. 357/61.

¹⁾ Foundry 54 (1926) S. 229/31.

chrom und zuletzt wieder Schrott gesetzt wurde, wobei darauf zu achten war, daß die Chromlegierung möglichst luftgeschützt in die Mitte des Ofens zu liegen kam. Während dieses Verfahren bei dem kleinen Ofen keine Anstände ergab, entstanden in dem großen Ofen Schwierigkeiten insofern, als das Ferrochrom nach dem Schmelzen der untersten Schrottlage auf die Ofensohle gelangte und dort schwer einzuschmelzen war.

Nun wurden dem Einsatz etwa 15 kg Schlacke beigegeben, die bei einer früheren Chromschmelzung gefallen und an Chrom gesättigt war, da angenommen wurde, daß hierdurch nicht mehr so viel Chrom verschlackt würde. Alle Ofenöffnungen wurden mit Lehm dicht verschmiert und der elektrische Strom angestellt; während der ersten 40 min etwa wurde mit 1800 A bei 135 V und danach 50 min mit 2400 A und 80 V gearbeitet. Dann wurde die Ofenöffnung geöffnet, wonach sich zeigte, daß auf der Sohle noch eine „Sau“ vorhanden war, die erst nach einer Gesamtschmelzzeit von $2\frac{1}{2}$ st vollkommen geschmolzen war.

Die richtige Gießtemperatur muß genau eingehalten werden; zu deren Bestimmung können zwei Verfahren benutzt werden; entweder die „Erstarrungsprobe“, wie sie bei gewöhnlichem Kohlenstoffstahl durch Bestimmung der Zeit, die vergeht, bis sich auf einer Schöpfprobe eine erstarrte „Haut“ gebildet hat, angewandt wird (wobei für die Chromlegierung die Hälfte der Zeit genügt wie für Kohlenstoffstahl), oder die „Bruchprobe“, da das Bruchaussehen einer Probe bei zu niedriger Gießtemperatur, ähnlich dem Werkzeugstahl, ein außerordentlich feines Korn aufweist. Mit steigender Gießtemperatur wird das Korn rasch gröber, wobei die einzelnen Körner eine Größe von 6 bis 9 · 2 bis 3 mm erreichen. Aufgabe des Schmelzers ist es, die Legierung auf eine Temperatur zu bringen, die genügende Dünflüssigkeit verbürgt, aber trotzdem nur so hoch liegt, daß die Kristallkörner so klein wie möglich erstarren.

Das eingeschmolzene Stahlbad hat „totes Aussehen“ und bedarf keines Beruhigungsmittels dank des hohen Siliziumgehaltes von etwa 1 % des eingesetzten Ferrochroms. Zum Schluß wurde ein Zusatz von 11,35 kg Ferromangan gegeben und 3 min danach in eine 2-t-Pfanne abgestochen. Obwohl die Legierung sehr matt aussah, war sie doch äußerst dünnflüssig und ließ sich sehr leicht vergießen. Die Analyse ergab einen Chromgehalt von 31,6 %, so daß also nur 0,33 % Cr verschlackt waren. Bei anderen Schmelzungen enthielt der Einsatz 29 % Cr, wobei eine Legierung mit 27 bis 28 % Cr erhalten wurde.

Die eingangs angeführten Schwierigkeiten beim Schmelzen wurden durch folgendes Beschickungsverfahren vermieden. Zunächst wurden nur 30 % des Ferrochroms mit der gesamten Schrottmenge eingesetzt und unter einer im Verhältnis zu dem sauren Ofen möglichst kalkhaltigen Schlacke eingeschmolzen. Der Rest des Ferrochroms wurde schaufelweise alle 3 oder 4 min zugegeben; nach der letzten Schaufel wurde der Ofen wieder luftdicht verschmiert.

Durch Nickelzusatz wird das Bruchaussehen verändert. Es zeigt bei richtiger Gießtemperatur noch feinkörniges Gefüge. Ferner war es möglich, einen Probestab mit den Abmessungen $38 \times 19 \times 127$ mm um 30 bis 60° ohne Brucherscheinungen zu biegen, während sich der Chromstahl ohne Nickelzusatz als spröde erwies. Es war jedoch notwendig, mindestens 3,50 % Ni zuzusetzen.

Da die Stücke aus reinem Chromstahl spröde sind, müssen sie vor dem Glühen sehr sorgfältig behandelt werden. Größere Abgüsse von 50 bis 100 kg besaßen ziemlich starke Steigrichter; als diese in der Gußputzerei durch Sauerstoffschneidbrenner entfernt werden sollten, zeigte es sich, daß sie von der Flamme nicht angegriffen wurden. Erst nach Aenderung der Brenner und des Druckes gelang es, die Steiger abzuschneiden. Es war aber auch möglich, sie mittels Vorschlaghammers abzuschlagen, ohne das Gußstück zu verletzen.

Auch beim Schleifen der Abgüsse mußte Vorsicht angewandt werden, da beim Erhitzen durch den Schleifdruck harte Stellen entstehen. Es mußte deshalb zum

Naßschleifen Zuflucht genommen werden, wobei sich die Legierung ebenso leicht wie Grauguß behandeln ließ. Auf die Bearbeitbarkeit konnte kein Einfluß des Nickelzusatzes festgestellt werden.

Dr.-Ing. R. Stotz.

Clausthaler Ferienkurse für Gießereifachleute.

An der Bergakademie Clausthal finden unter der Leitung von Geh. Bergrat Professor Dr.-Ing. E. J. B. Osann wieder Ferienkurse für Gießereifachleute statt. Die Kurse gliedern sich in einen Laboratoriumskursus vom 16. bis 25. September und einen Vortragskursus vom 27. September bis 2. Oktober. Hieran schließt sich ein metallographischer Kursus vom 4. bis 6. Oktober, der auf Wunsch verlängert werden kann. Die Kurse können jeder für sich belegt werden.

Anfragen und Anmeldungen für alle Kurse sind an das Eisenhüttenmännische Institut der Bergakademie Clausthal im Harz zu richten.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 32 vom 12. August 1926.)

Kl. 7 a, Gr. 24, H 103 873. Für stabförmiges Walzgut dienende Fördervorrichtung. Haniel & Lueg, G. m. b. H., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 7 a, Gr. 27, D 49 937. Blechüberhebevorrichtung. Deutsche Maschinenfabrik, A.-G., Duisburg.

Kl. 7 c, Gr. 1, U 8368. Stellvorrichtung für Blechrichtmaschinen. Karl Fr. Ungerer, Pforzheim i. B.

Kl. 10 a, Gr. 6, H 102 684. Heizwand mit wagemäßigem Abteilungskanal für liegende Koksöfen. Hinselmann, Koksöfenbaugesellschaft m. b. H., Essen.

Kl. 13 b, Gr. 18, J 25 983. Einrichtung zur Verhütung von Kesselsteinansatz. Ingenieurgesellschaft für Warmwirtschaft, A.-G., Köln.

Kl. 13 b, Gr. 36, G 62 188. Einrichtung zur Verhinderung schädlicher Wärmespannungen in den Blechen von Dampfkesseln. Gerschweiler Elektrische Centrale, G. m. b. H., Giengen a. Br.

Kl. 18 a, Gr. 1, G 63 744. Verfahren zum Sintern von mit Brennstoff gemischten Erzen, insbesondere Spateisenstein. John Eckert Greenawald, New York.

Kl. 18 b, Gr. 16, E 29 464. Wind- und Erzfrischverfahren. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund.

Kl. 18 b, Gr. 16, E 29 470; Zus. z. Anm. E 29 464. Vorrichtung zur Ausführung des vereinigten Windfrisch- und Erzfrischverfahrens. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund.

Kl. 18 b, Gr. 16, E 31 100; Zus. z. Anm. E 29 470. Verfahren zur Ausnutzung der Konverterabgase. Eisen- und Stahlwerk Hoesch, A.-G., Dortmund.

Kl. 21 h, Gr. 20, S 69 361. Verfahren zur Herstellung von Mantelelektroden für elektrische Oefen. Gebrüder Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg.

Kl. 24 c, Gr. 7, C 35 930. Klappenventil zur Herstellung der Gas- und Luftwege bei Regenerativgasfeuerungen. Chance Brothers and Co., Limited, und Alfred Lindsay Forster, Glass Works, Smethwick (Engl.).

Kl. 24 e, Gr. 1, B 114 540. Verfahren zum Betriebe einer Gaserzeugungsanlage für Wechselbetrieb mit einem vor der Kühl- und Reinigungsanlage eingeschalteten Pufferbehälter. Albert Breisig, Wien.

Kl. 24 f, Gr. 7, D 45 920. Halbgasschachtfuehrung mit ununterbrochener Brennstoffzufuehrung durch seitliche Schlitzte in den Schachtwänden. Dr.-Ing. Drawe, Charlottenburg, Reichskanzlerplatz 5.

Kl. 31 b, Gr. 10, K 95 557. Steuer- und Auswurfvorrichtung für Formmaschinen. Wilhelm Kurze, Hannover, Walderseestr. 14.

Kl. 31 c, Gr. 15, K 97 731. Tauchgußanlage. Walter Kosteletzky, Stuttgart, Gustav-Siegle-Str. 50.

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

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 8¹⁾.

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **B** von den Zeitschriftenaufsatzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

Allgemeines.

A Bibliography on Research. Selected articles from the technical press 1923 — 1924 — 1925. New York: National Research Council, Division of Engineering and Industrial Research [1926]. (46 p.) 8°. — Bibliographische Zusammenstellung von Aufsätzen über technische Untersuchungen und Fragen der Industrieforschung unter besonderer Berücksichtigung von Zeitschriften des englischen Sprachgebietes; darunter: Korrosion (S. 13), Gießereiwesen (S. 15), Brennstoffe (S. 15/20), Hüttenkunde (S. 25/7), Eisen und Stahl (S. 27/8), Nichteisenmetalle (S. 28/9), Erzaufbereitung (S. 31). **B**

Taschenbuch für Hütten- und Gießereileute. Von Hubert Hermanns, Zivilingenieur für Hüttenwesen und Warmewirtschaft. [Jg. 1.] (1926.) Mit 171 Textabb. u. 167 Zahlentaf. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (64, 392 S.) 8°. Geb. 8,50 R.-M. **B**

Osteuropäische Bibliographie für das Jahr 1922, Jg. 3. [Hrsg. vom] Osteuropa-Institut in Breslau. Breslau: Priebatsch's Buchhandlung 1926. (XXXV, 466 S.) 8°. 30 R.-M. — Der Band verzeichnet eine Fülle von selbständigen Schriften und Zeitschriften-Aufsätze der osteuropäischen Literatur sowie zahlreiche Veröffentlichungen in deutscher Sprache über die osteuropäischen Länder, während französische und italienische Quellen nur mit je einer Zeitschrift, sonstige west-, nord- und südeuropäische Quellen überhaupt nicht vertreten sind. Berücksichtigt sind zunächst Veröffentlichungen, die Osteuropa allgemein oder mehrere osteuropäische Staaten zugleich behandeln, danach solche über Bulgarien, Danzig, Estland, Finnland, Jugoslawien, Lettland, Litauen, das Memelgebiet, Polen, Rumänien, Rußland und die Tschechoslowakei. Landeskunde, Staat und Gesellschaft, Wirtschaft — darunter auch Bergbau und Hüttenkunde —, Recht, Religiöses und kirchliches Leben, Sprache und Literatur, Geschichte bilden die Unterabteilungen für jeden der genannten Staaten. Neben dem Verfasserverzeichnis am Schlusse und der vorgedruckten sachlich gegliederten Inhaltsübersicht wäre für spätere Ausgaben der Bibliographie ein wenn auch ganz kurz gehaltenes alphabetisches Sachverzeichnis erwünscht; ebenso ein rasches Erscheinen der nächsten Jahrgänge zur baldigen Verringerung des allzu großen Abstandes zwischen Berichts- und Erscheinungsjahr. **B**

Geschichtliches.

Capito & Klein, Aktiengesellschaft, Benrath, 1876—1926. (Mit Abb.) [Selbstverlag 1926.] (13 Bl.) 4°. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1052/4. **B**

(Gewerkschaft) Eisenhütte Westfalia: Rückblick auf die ersten 100 Jahre des Bestehens, 1826—1926. (Mit Abb.) [Lünen a. d. Lippe: Selbstverlag 1926.] (37 S.) 4°. **B**

Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Elektrochemie. Heinrich Danneel, Dr., Privatdozent a. d. Universität Rostock: Elektrochemie und ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. [Bd.] 3: Energie. Mit 18 Fig. u. mehreren Tab. Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1926. (149 S.) 8° (16°). Geb. 1,50 R.-M. (Sammlung Göschen.) **B**

Physikalische Chemie. Max Born, Prof. d. Theoretischen Physik a. d. Universität Göttingen: Probleme

der Atomdynamik. T. 1: Die Struktur des Atoms. T. 2: Die Gittertheorie des festen Zustandes. 30 Vorlesungen, gehalten im Wintersemester 1925/26 am Massachusetts Institute of Technology. Mit 42 Abb. u. 1 Taf. Berlin: Julius Springer 1926. (VIII, 183 S.) 8°. 10,50 R.-M., geb. 12 R.-M. **B**

Bergbau.

Lagerstättenkunde. A. L. Moller: Einige Ergebnisse von Prospektieren auf Magnetkies.* Benutzung elektrimetrischer und magnetometrischer Prospektierverfahren zur Ermittlung von Magnetkiesvorkommen. Bestätigung bekannter und Feststellung unbekannter Erzanreicherungen. [Metall Erz 13 (N. F. 14) (1926) Nr. 13, S. 351/3.]

A. Hasebrink: Das Eisenerzvorkommen von Wabana. [Ber. Erzaussch. V. d. Eisenh. Nr. 11 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939.]

V. Landgraaber: Die Eisenerzlager im nördlichen Bayern und ihre künftige Bedeutung. [Centralbl. Hütten Walzw. 30 (1926) Nr. 27, S. 285/6.]

Egon Pralle, Dr.-Ing.: Die Kaolinlager in Schlesien. (Mit 9 Abb.) Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (2 Bl., 52 S.) 8°. 3,60 R.-M. (Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre. Hrsg. von Prof. Dr. Georg Berg. Bd. 7.) **B**

Aufbereitung und Brikettierung.

Erze. E. W. Davis: Fortschritte in der Aufbereitung von Minnesota-Eisenerzen. Entfernung der Kieselsäure. Nasse und magnetische Aufbereitung. Fortschritte in der direkten Herstellung von Eisen. [Min. Metallurgy 7 (1926) Nr. 235, S. 280/3.]

Walter Luyken: Die Berechnung des wirtschaftlichen Erfolges in der Aufbereitung unter besonderer Berücksichtigung der Eisenerze. [Ber. Erzaussch. V. d. Eisenh. Nr. 12 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939.]

Brikettieren. Kegel: Ueber den Einfluß der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Braunkohle auf ihre Brikettierfähigkeit. Bedeutung der Oberflächeneigenschaften (Oberflächenanziehung). Einfluß der Korngröße und des Wassergehaltes. [Braunkohle 25 (1926) Nr. 19, S. 389/95.]

Brennstoffe.

Allgemeines. Hans Broche: Brennstoff-Untersuchungen. [Arch. Warmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 237/9.]

M. Dolch: Kennzeichnung der Reaktionsfähigkeit des Brennstoffes und seines Verhaltens im Feuer bei der Brennstaubfeuerung im Hinblick auf die sogenannten „flüchtigen Stoffe“. * Vorschlag, die Brennstoffe nach der Gasheizwertzahl und dem Gaswärmeanteil zu kennzeichnen. Beeinflussung der Verbrennung durch den Gasgehalt gering. Wichtiger sind das Gefüge des Brennstoffes und des bei seiner Entgasung verbleibenden Koksrückstandes. [Warme 49 (1926) Nr. 28, S. 491/5.]

Steinkohle. M. Dolch: Zur Kenntnis des Blahgrades backender Kohlen, mit besonderer Berücksichtigung der geologischen und tektonischen Lagerungsverhältnisse. Ursachen der Backwirkung. Abhängigkeit des Blahgrades von der Verkokung. Schwelversuche. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 13, S. 199/203.]

S. W. Parr und C. C. Coons: Der Kohlensäuregehalt als Anhalt für die kritische Oxydationstemperatur in Kohlenlagern. Beschreibung der Einrichtung und Untersuchungsweise. Besprechung der Ergebnisse. [Fuel 5 (1926) Nr. 7, S. 306/8.]

S. W. Parr und R. T. Milner: Die Oxydation von Kohle bei den Lagertemperaturen.* Heizwert-, Gewichts- und Feuchtigkeitsabnahme von Kohle bei verschiedener Lagerdauer und -temperatur. [Fuel 5 (1926) Nr. 7, S. 298/301.]

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1028/35 u. 1061/7.

S. W. Parr: Verschlechterung von Kohle und Selbstentzündung durch Lagern. Veränderung der Zusammensetzung von Kohle durch langes Lagern. Selbsterwärmung von Kohle und Sauerstoffaufnahme bei verschiedenen Temperaturen und ihre Ursachen. Folge- rungen. [Fuel 5 (1926) Nr. 7, S. 301/5.]

Karl d'Huart: Die Steinkohlentrocknung im Feurgas-Gleichstrom-Trommeltrockner. Trock- nerleistung und Wirkungsgrad. Gesamtwarmedarbei bei der Abgas-, Frischgas- und Mischgastrocknung. Wassergehalte der Kohle und Gastemperaturen. [Centralbl. Hütten Walzw. 30 (1926) Nr. 26, S. 273/8; Nr. 28, S. 293/6.]

Kohlenstaub. Carl Naske: Kohlenstaubaufbe- reitung in Großkraftwerken.* Beschreibung der hauptsächlich in Betracht kommenden Mühlenbauarten. Darstellung ausgeführter oder im Bau begriffener ganzer Anlagen. Beibringung von Erfahrungszahlen, die im praktischen Betriebe gewonnen sind. [V. d. I. 70 (1926) Nr. 26, S. 373/8; Nr. 28, S. 952/5.]

Erdöl. Alfred Faber, Dr.: Die neueste Ent- wicklung der Welterdölwirtschaft und die Mineralöllage Deutschlands. Mit 17 Abb. u. 53 Tab. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1926. (2 Bl., 91 S.) 8°. 5,20 R.-M. **■ B ■**

Verkoken und Verschwelen.

Allgemeines. H. Romberg: Verkokungsver- suche mit Lignit. Ersatz von Holzkohle durch Lignit- koks und Anforderungen an diesen. Verkokungsversuche mit Lignit. Ergebnisse der physikalischen und chemi- schen Prüfung von Lignitkoks. Fragen der Wirtschaft- lichkeit. [Braunkohle 25 (1926) Nr. 16, S. 329/35.]

L. Litinsky, Ob.-Ing., Leipzig: Ueber die Wahl eines Gaswerksofensystems. Mit 9 Abb. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp i. Komm. 1926. (29 S.) 8°. 1,60 R.-M. **■ B ■**

L. Litinsky, Ob.-Ing., Leipzig: Feuerfeste Bau- stoffe für Kammern der Kokerei- und Gas- werksofen. Mit 15 Abb. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp i. Komm. 1926. (50 S.) 8°. 2,80 R.-M. **■ B ■**

Koks und Kokereibetrieb. Daniel M. Rugg: Die Belieferung von zwei Hochofenwerken mit gutem Koks. Kennzeichnung der Hochofenanlagen und Kokereianlage der Donner Hanna Coke Corporation, Buffalo. Versuche zur Kokszerzeugung mit verschiedenen Kohlenmischungen. Betriebsergebnisse der Hochofen- und Kokereianlagen. [Iron Age 118 (1926) Nr. 3, S. 145 und 192/4.]

Fritz Aeberhard: Einrichtung zur trockenen Kokslöschung und Koks sortieranlage im Gas- werk Langenthal.* Beschreibung der Koks-Trocken- löschanlage unter Ausnutzung der Kokswärme zur Dampferzeugung. Vorteile. Beschreibung der Sortier- anlage. Bedienung und Anlagekosten. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 6 (1926) Nr. 6, S. 167/73.]

Hans Bahr: Die Hochtemperaturverkokung unter gleichzeitiger Gewinnung der Nebenpro- dukte von Brennstoffen im Laboratorium.* Beschreibung der Apparatur und der Arbeitsweise. Er- gebnisse. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 14, S. 213/6.]

Die Goodall-Kokslösch- und Verladema- schine.* Ausführliche Beschreibung der Maschine und der Betriebsweise. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3046, S. 83/4.]

Ein neues Kokslöschverfahren.* Verfahren „Heller-Bamag“, nach dem Koks in einer dampf- dichten Kokslöschkammer mit hochüberhitztem Wasser bespritzt wird. Verwertung des entstehenden Wasser- gasses und Wasserdampfes. Beschreibung einer Anlage. [Techn. Bl. 16 (1926) Nr. 27, S. 218/9.]

O. Peischer: Uebertreibungen in der Kokerei- technik.* Leistungssteigerung durch Fortschritte im Koksofenbau. Besprechung verschiedener Arbeiten über die Gleichmäßigkeit der Beheizung mehrstufig beheizter Oefen, Wärmeverbrauch, Wärmetönungen beim Verkoken

und den Einfluß von Druckverlusten in den Heizzügen. [Koppers Mitt. (1926) Nr. 1, S. 3/15.]

H. Niggemann: Der gegenwärtige Stand des Kokereiwesens in den Vereinigten Staaten.* Betriebszahlen von 14 amerikanischen Kokereianlagen. Kokereianlagen mit Nebengewinnung. Förderbandan- lagen. Feuerfeste Steine für die Koksöfen. Verschiedene Koksöfenbauarten, wie Koppers-, Becker-, Willputte-, Roberts-, Semet-Solvay-Ofen. Zusammenfassende An- gaben über die verschiedenen Ofenbauarten. Betriebs- einzelheiten. Koks und Nebenerzeugnisse. Ueberlegenheit der amerikanischen Anlagen. [Glückauf 62 (1926) Nr. 23, S. 729/40; Nr. 24, S. 761/70; Ber. Kokereiaussch. V. d. Eisenh. Nr. 23 (1926).]

Schwelerei. A. Thau: Die Verschmelzung von Kohlenstaub.* Warmewiderstand der Beschickung eines Schwelofens und ihre Ursachen. Verwendung von Schwelkoks für Brennstaubzwecke. Verschiedene Staub Schwelofen mit Außen- oder Innenbeheizung (Verfahren von Crampton, Lewes und McEwen und Runge). Beschaffenheit des im Gasstrom verschwelen Kohlen- staubes. [Glückauf 62 (1926) Nr. 28, S. 896/901.]

Oetken und Hubmann: Das Lurgi-Verfahren zur Schwelung von Braunkohle.* Entwicklung des Verfahrens. Beschreibung des Ofens und der Arbeits- weise mit direkter Beheizung des Schwelgutes. Betriebs- ergebnisse. [Warme 49 (1926) Nr. 26, S. 455/7.]

N. J. Bowater: Betrachtungen über die Tief- temperaturverkokung. Wirtschaftlichkeitsrechnun- gen über die Tieftemperaturverkokung. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3045, S. 73.]

A. C. Fieldner: Tieftemperaturverkokung der Kohle.* III. Beschreibung des Laing-Nielsen-Ver- fahrens. Verkokung der Kohle durch die fühlbare Wärme von getrennt erzeugtem heißen Generatorgas oder von bei der Tieftemperaturverkokung entstehendem vorge- wärmten Gas. Beschreibung der Anlage und Arbeits- weise. [Fuel 5 (1926) Nr. 7, S. 294/7.]

Erich Fleischmann: Schwelung von Oelschiefer im Drehofen.* Beschreibung Drehofen-Schwelanlage, Bauart Thyssen. Betriebsergebnisse. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 15, S. 229/32.]

Steinkohlenteer und Teeröl. Fritz G. Hoffmann: Ein neues Verfahren zur Bestimmung des Er- weichungspunktes von Pechen, Asphalten usw.* Fehler der bisher üblichen Bestimmung. Ermittlung des Erweichungspunktes durch Messung der Einsinktiefen einer senkrecht frei beweglichen Nadel in die zu unter- suchende Probe. Arbeitsweise und erzielte Genauigkeit. [Brennstoff-Chem. 7 (1926) Nr. 14, S. 218/20.]

Brennstoffvergasung.

Allgemeines. John A. Goff: Chemische Um- setzungen im Gaserzeuger.* Grundlagen. Dar- stellung von Reaktionsgleichgewichten. Errechnung der vergasteten Brennstoffmenge. Thermischer Wirkungsgrad. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 6, S. 585/8.]

Gaserzeuger. J. F. Rogers und V. Windett: Auto- matische Gaserzeuger.* [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 7, S. 743/6.]

Gaserzeugerbetrieb. J. E. Leahy: Gaserzeuger- betrieb. Verschiedene Umstände, die den Gaserzeuger- betrieb beeinflussen, wie Regelung der Windzufuhr. Höhe des Dampfzusatzes, Gastemperatur und -druck. Folgerungen. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 7, S. 837/40.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. M. C. Booze: Auswahl feuerfester Steine für die Verwendung in Hüttenwerken. Allgemeine Prüfung und Anforderungen an feuerfeste Steine in bezug auf chemische und physikalische Eigen- schaften. Besondere Anforderungen für die Verwendung in verschiedenen Betrieben. Neue feuerfeste Baustoffe. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 7, S. 799/802 u. 808.]

Feuerfeste Stoffe für den Gießereibetrieb. Bericht des Sonderausschusses. Erörterung über che-

mische und physikalische Beschaffenheit sowie Abmessungen der feuerfesten Stoffe für Stahl-, Eisen- und Tempergiebereien. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 85/106.]

Prüfung und Untersuchung. F. Hartmann: Ein Prüfverfahren zur quantitativen Bestimmung des Angriffs von Schlacke und Flugstaub auf feuerfeste Steine. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 81 (1925); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 940.]

F. Hartmann: Die Bestimmung des Raumgewichts und der Porosität feuerfester Steine nach dem Quecksilber- und nach dem Wasser-Verdrängungsverfahren. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 82 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 940.]

Gotthard Fischer: Ueber Messungen von Korngrößen pulverförmiger Substanzen, speziell von Kaolinen. Messung durch fraktionierte Schläm- mung. Große Oberflächendimensionen durch Kaoline. [Jahrb. Philos. Fak. Würzburg 1921/22, Teil II, S. 9/11; nach Phys. Ber. 7 (1926) Heft 15, S. 1111.]

W. Eitel: Die Gleichgewichte in Systemen aus Kieselsäure, Tonerde, Kalk und Natron. [Z. Elektrochem. 32 (1926) Nr. 7, S. 336/41.]

Wallace A. Gilkey: Röstgeschwindigkeiten von Kalkstein.* Einfluß der Temperatur und der C_2 -Konzentration in den Ofengasen. Bei 570° tritt Zerspringen der größeren Teile ein. Die Röstgeschwindigkeit nimmt von 700 bis 1000° immer stärker zu. [Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 7, S. 727/8.]

Adolf Hornung: Untersuchungen über Härte und Bildsamkeit von Kaolinen. Zur Messung der Härte: Kugeleindruck, — der Bildsamkeit: Verwalzung bis zum Auftreten von Rissen. Einfluß der Kornfeinheit und des Wassergehaltes. [Jahrb. Philos. Fak. Würzburg 1921/22, Teil II, S. 9/11; nach Phys. Ber. 7 (1926) Heft 15, S. 1111.]

Fritz Ilgen: Ueber die Zweckmäßigkeit einer Prüfstelle für feuerfestes Material, ihre Einrichtung und ihre Aufgaben auf einem Eisenhüttenwerk.* Angaben über den Verbrauch feuerfesten Materials, die Kosten und die Möglichkeit zur Verringerung des Bedarfs. Betriebliche Anforderungen an das Material. Aufgaben der Prüfstelle. Ihre Mittelstellung zwischen Erzeuger und Verbraucher. Mitwirkung an der Normung. Vorschlag einer gemeinsamen Prüfstelle für größere Bezirke. [Oberschles. Wirtsch. 1 (1926) Heft 6, S. 283/92.]

H. Kohl: Das keramische Viskosimeter nach Dr. Kohl unter besonderer Berücksichtigung seiner Verwendung für die feuerfeste Industrie.* Verdoppelung der Bruchfestigkeit durch das Gießverfahren. Meßmethode für die Gießfähigkeit. Meßergebnisse von charakteristischen Rohmaterialien. [Feuerfest 2 (1926) Heft 6, S. 53/5.]

F. H. Norton: Vorgänge beim Abplatzen.* Rißerscheinungen und Spannungsmessungen beim raschen Erhitzen oder Abkühlen fester Stoffe. Die Hauptspannungen treten an Oberflächen auf. Spannungen beim Erhitzen geringer. Arten der Risse bei Schamottesteinen. Die durch Torsionsmessungen bestimmte Temperatur, bei der plastische Verformung auftritt, stimmt mit der nach dem Druckerweichungsverfahren gefundenen überein. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 7, S. 446/61.]

W. E. S. Turner: Der Angriff von Arsenverbindungen auf Schamotte. Im Gegensatz zu Mc Swiney wird festgestellt, daß Arsenverbindungen bei den üblichen Gehalten kaum einen zerstörenden Einfluß auf Schamottesteine ausüben. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 7, S. 412/22.]

Eigenschaften. W. J. Rees: Bemerkungen über das Lagern von Silikasteinen. Koksofen und Stahlwerkssteine wurden unter verschiedenen Bedingungen aufbewahrt. Eine allmähliche Zerstörung der Steine tritt ein, wenn sie länger der Witterung ausgesetzt

werden. [Trans. Ceram. Soc. 25 (1925/26) II. Teil, S. 150/3.]

Verhalten im Betriebe. Sandford S. Cole: Anforderungen an feuerfeste Baustoffe für Gasanlagen.* Generatoren, Wassergasanlagen, Gas-Koksöfen und -Kammern. [J. Am. Ceram. Soc. 9 (1926) Nr. 7, S. 462/73.]

Anton Kanz: Ueber das physikalische Verhalten von Kaolinen und keramischen Massen zwischen 800 und 1300°. [Jahrb. Philos. Fak. Würzburg 1921/22, Teil II, S. 20; nach Phys. Ber. 7 (1926) Heft 15, S. 1111.]

Otto Pahnke: Ueber das physikalische Verhalten von Kaolinen zwischen 500 und 1100°. Glühverlust, Bruchfestigkeit, Schwindung und Porigkeit. Einfluß des Quarzzusatzes. [Jahrb. Philos. Fak. Würzburg 1921/22, Teil II, S. 6/8; nach Phys. Ber. 7 (1926) Heft 15, S. 1110.]

Feuerfester Ton. Hermann Salmang: Ueber den Einfluß der Korngröße von Fluß- und Magerungsmitteln auf den Kegelschmelzpunkt von Tonen. Mit steigender Korngröße Erhöhung des Kegelschmelzpunktes. Durch längeres Erhitzen bei hohen Temperaturen tritt der Einfluß der Korngröße zurück, und zwar wird angenommen, daß bei Weißglut eine feste Lösung vorhanden ist, die eine Homogenisierung im Stein bewirkt. [Ber. D. Keram. Ges. 7 (1926) Nr. 2, S. 100/9.]

Gustav Keppeler: Das Erweichen der Tone.* Schmelzpunkte von Quarz-Tonerde-Mischungen und des Systems $CaO - SiO_2 - Al_2O_3$ und von Schamotte-massen. Beginn der Erweichung mit Ueberschreitung der Eutektikalen. [Ber. D. Keram. Ges. 7 (1926) Nr. 2, S. 88/100.]

Schamottesteine. W. Melzer: Koksofenzerstörungen und ihre Ursachen.* Untersuchungen an einer alten Koksofenbatterie über schichtweise Zerstörung der Wandsteine unter besonderer Berücksichtigung des Eisen- und Alkaligehaltes. [Tonind.-Zg. 50 (1926) Nr. 56, S. 991/2.]

Schlacken

Thomasschlacken. Theodor Dunkel: Ueber die Zitronensaurelöslichkeit der Thomasschlacken-Phosphorsäure. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 109 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

Sonstiges. A. Guttman und C. Weise: Die Bewertung der hydraulischen Eigenschaften eines Schlackensandes.* Prüfverfahren zur Ermittlung des Einflusses verschiedener Schlackensande auf Druckfestigkeit hydraulischer Bindemittel bei Wasserlagerung. Das Anfarbverfahren. Bestimmung der Lichtbrechung. Ergebnisse. [Zement 15 (1926) Nr. 30, S. 527/31; Nr. 31, S. 547/9.]

Feuerungen.

Allgemeines. A. B. Helbig: Die Kontrolle der Verbrennung durch die Rauchgasanalyse. [Feuerungstechn. 14 (1926) Nr. 20, S. 243/4.]

Kohlenstaubfeuerung. Karl d'Huart: Betriebsergebnisse mit Kohlenstaubzusatzfeuerungen.* [Feuerungstechn. 14 (1926) Nr. 19, S. 228/31.]

Statistik über Kohlenstaubfeuerungen. [Arch. Wärmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 239/40.]

Henry Kreisinger, John Blizard, C. E. Augustine und B. J. Cross: Versuche an einem mit Kohlenstaub beheizten Kessel des Lakeside-Kraftwerkes, Milwaukee.* Beschreibung der Versuchseinrichtung und der Versuchsdurchführung. Prüfergebnisse. Zündtemperatur und Flammpunkt von Kohlenstaub. Für Kesselfeuerungen notwendige Mahlfineinheit. Betrieb mit Kohlenstaubfeuerungen. Explosionsmöglichkeit. Betriebskosten. [Bull. Bur. Mines Nr. 237, 1925.]

A. Röttger und M. Schimpf: Die Kohlenstaubfeuerung auf der Schachtanlage Hilger und Hagedorn der Zeche Ewald.* Vom Kesselbau getrennte Mahlanlage. Forderung des Kohlenstaubes mit-

tels Kohlenstaubbombe. Beschreibung der Feuerungsanlage. Betriebserfahrungen und -ergebnisse. Kraftbedarf der Kohlenstaubanlage. [Glückauf 62 (1926) Nr. 26, S. 825/30.]

H. Treitel: Kohlenstauffeuerungen.* Aufbereitung und Förderung des Brennstaubes. Ausgestaltung des Verbrennungsraumes. Anwendungsgebiet und Wirtschaftlichkeit. [Naturwiss. 14 (1926) Nr. 26, S. 607/10.]

Dampfkesselfeuerung. E. G. Bailey: Grenzen für die Bemessung des Luftüberschusses in Kesselfeuerungen.* [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 7, S. 703/9.]

Ebel: Anheizversuche an Dampfkesselfeuerungen.* [Arch. Warmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 229/37.]

Wärm- und Glühöfen.

Allgemeines. Brennstoffkosten beim Einsatzhärten.* Verwendung gasgefeuerter Öfen. Ofenbauart der Davis Furnace Comp. Betriebsergebnisse. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3044, S. 7.]

Chas. Gerrard: Direktes Verfahren zur Bestimmung der Größe kontinuierlicher Warmöfen. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3044, S. 3.]

M. Hardy: Neuere Fortschritte in der Beheizung industrieller Öfen.* Gaszeuger. Kohlenstauffeuerungen. Rekuperatoren. Martinöfen. Regenerativöfen. Steinstrahlöfen. Blankglühöfen. Gasöfen. [Techn. mod. 18 (1926) Nr. 13, S. 385/94.]

Stoß- und Rollöfen. Hermann Hochgesand: Erfahrungen mit staubgefeuerten Stoßöfen auf dem Peiner Walzwerk. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 42 (1925); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939.]

Elektrische Öfen. J. D. Keller: Hilfsausrüstungen für Elektroöfen.* I, II. Elektrische Hilfsausrüstungen. Schaltanlagen, Kontroll- und Sicherheitsschalter, Relais für elektrische Widerstandsöfen. Temperaturmeßgeräte, deren Anordnung und Einbau. Anzeigegeräte und Mehrfachtemperaturschreiber. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 1, S. 49/6; Nr. 5, S. 541/8 u. 566.]

A. N. Otis: Elektrische Glühöfen.* Beschreibung von Glühöfen verschiedener Verwendungszwecke der General Electric Company. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 6, S. 192/6.]

I. A. Pomp: Erfahrungen mit elektrischen Blankglühöfen. II. Ewald Schreiber: Betriebsversuche an einem elektrischen Blankglühofen. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 43 (1925); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939/40.]

Öfen für keramische Industrie. S. R. Hind: Tunnelöfen zum Brennen von feuerfesten Steinen. Vergleich mit Ring- und Kammeröfen bezüglich Wirtschaftlichkeit, Qualität, Ueberwachung und Eignung. Sonderanforderungen. Eingehende Erörterung. [Trans. Ceram. Soc. 25 (1925/26) II. Teil, S. 154/70.]

Warmewirtschaft.

Allgemeines. A. Campion: Warmewirtschaft im Gießereibetrieb. Wege zur Brennstoffersparnis im Gießereibetrieb und den Nebenanlagen. [Metal Ind. 29 (1926) Nr. 3, S. 63/5.]

R. C. Gosreau: Vergleich zwischen Gas und Elektrizität für industrielle Beheizung. Beide Wärmequellen haben ein Gebiet, in dem sie am wirtschaftlichsten ausgenutzt werden. Anwendungsgebiete. Verfahren für die elektrische Beheizung. Bemerkungen über die Wirtschaftlichkeit. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 6, S. 337/9.]

H. Kliner: Die Wirtschaftlichkeit der genauen wärmetechnischen Ueberwachung verschiedener Öfen.* Beschreibung der Erfolge wärmetechnischer Untersuchung. Einstellung und Ueberwachung von Generatoren und Öfen. Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Gas- und Stauffeuerung. Brennstoffverbrauch und Produktionserhöhung. Zusammen-

hang von wärmewirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Untersuchungen. [Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. Nr. 90 (1926).]

Wärmetheorie. Richard Mollier, Dr., Prof. a. d. Techn. Hochschule in Dresden: Neue Tabellen und Diagramme für Wasserdampf. 4., durchgesehene u. erg. Aufl. Mit 2 Diagrammtaf. Berlin: Julius Springer 1926. (25 S.) 4^o. 2,70 R.-M. **■ B ■**

Wärmespeicher. Carl Schwarz: Berechnungsart des Speicherungsvermögens einseitig beheizter Ofenwände. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 112 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

Wärmeisolierungen. Die Wärmeisolierung der Leitungen für hochgespannten Dampf.* Anforderungen an Isolierstoffe bei hohen Dampfdrücken. Günstigste Stärke der Isolierschicht. [Wärme 49 (1926) Nr. 28, S. 500/1.]

Gasspeicher. Friedrich Pistor: Zum Problem der Abdichtungsflüssigkeit bei Scheibengasbehältern.* Ursache der Unzulänglichkeit des Steinkohlenters. Vorteile einer Bitumen-Oellösung, insbesondere des Gasbehälter-Schutzöles „Imunol“ der Firma Paul Lechler. [Gas Wasserfach 69 (1926) Nr. 28, S. 586/90.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. P. M. Shen: Der Quecksilber-Dampf-Kreisprozeß.* Gründe für die Ueberlegenheit über andere Zweistoff-Prozesse. [Power 64 (1926) Nr. 1, S. 8/11.]

Kraftwerke. Hubert Hermanns: Die hydraulische Aschenbeseitigung in Dampfkraftwerken.* Grundsätzliche Schwierigkeiten und Nachteile der Beseitigung der Asche aus Kesselfeuerungen mit mechanischen Mitteln. Grundlagen der Niederdruck-Spüleinrichtung nach Rothstein. Beschreibung von ausgeführten Spülanlagen mit und ohne Klärung des Spülwassers. [Wärme 49 (1926) Nr. 26, S. 458/62.]

H. Spruth: Gestaltung deutscher Großkraftwerke im Hinblick auf amerikanische Erfahrungen. Zuschriftenwechsel mit Münzinger. [Elektrizitätswirtsch. 25 (1926) Nr. 411, S. 269/70.]

Dampfkessel. A. Loschge: Fortschritte und Aufgaben im Feuerungs- und Kesselbau.* Bericht vor der Hauptversammlung der Vereinigung der deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 24, S. 818/9. [Arch. Warmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 218/26.]

Umbau des Kraftwerkes der Hudson Valley Coke and Products Corporation.* Kombinierte Rost- und Gasfeuerungen. [Power 64 (1926) Nr. 3, S. 78/81.]

Richard Baumann: Neuere Versuche mit gewölbten Kesselböden.* Versuche über die Anstrengung und die Formänderung gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch durch inneren Ueberdruck. Für die Bewertung des Krepfenhalbmessers maßgebende Gesichtspunkte. Zuschriftenwechsel mit E. Siebel und F. Körber, betreffend Richtigestellung einiger über die Versuche des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung gemachten Angaben. [Z. Bayer. Rev.-V. 30 (1926) Nr. 9, S. 116/21; Nr. 11, S. 143/5.]

Bemerkungen zu einer Kesselexplosion.* Explosion eines Flammrohrkessels infolge starker Kesselsteinablagerung. [Bull. techn. Bureau Veritas 8 (1926) Nr. 6, S. 107/8.]

P. Guhlke: Zur Frage der Berechnung gewölbter Kesselböden.* Gewölbte Kesselböden bei hohen Drücken nach der Godesberger Formel zu dicke Wandungen. Schlußfolgerung infolge Rechenfehlers nicht zutreffend. Aufstellung einer neuen Formel, die sich an die Gleichung für ebene Böden anlehnt. [Wärme 49 (1926) Nr. 26, S. 453/4.]

Kesselexplosion mit Todesfall.* Kurze Beschreibung einer Explosion vom 15. Juni bei der Albert David Chemical Co., Chicago Heights, Ill. Aufreißen des Kesselbodens in der Kreppe infolge alten Anrisses. [Power 64 (1926) Nr. 1, S. 35.]

Sickel: Die Dampfkesselexplosionen des Jahres 1925. Zehn Explosionen, von denen sechs durch Wassermangel, eine durch Blechverletzung und drei durch Krepfenrisse veranlaßt wurden. Eine weitere Explosion des Jahres 1924. [Wärme 49 (1926) Nr. 26, S. 465/6.]

Speisewasserreinigung und -entölung. Hans Karplus: Kesselstein und Kolloidchemie. [Wärme 49 (1926) Nr. 31, S. 551/3.]

S. W. Parr und F. G. Straub: Versuche über kaustische Sprödigkeit.* Bestätigung der von Parr früher erhaltenen Ergebnisse. [Power 63 (1926) Nr. 26, S. 994/8.]

Dampfturbinen. G. Forner: Der gegenwärtige Stand des Dampfturbinenbaues. Maßnahmen zur Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades durch Verbesserung des Turbinengütigkeitsgrades und des Kreisprozesses. In Aussicht genommene Verbesserungen noch durch Versuche zu bestätigen. [Wärme 49 (1926) Nr. 26, S. 451/2.]

E. A. Kraft: Gegendruckturbinen großer Leistung.* [A-E-G-Mitt. (1926) Nr. 8, S. 275/7.]

Elektromotoren und Dynamomaschinen. Robert Pohl: Turbo-Phasenschieber.* [A-E-G-Mitt. (1926) Nr. 8, S. 278/80.]

F. Punga und L. Schön: Der neue kollektorlose Einphasenmotor der Firma Krupp.* [E. T. Z. 47 (1926) Nr. 29, S. 842/8; Nr. 30, S. 877/81.]

E. Ziehl: Hochfrequenzmaschinen.* Kurze Kennzeichnung der Maschine nach Alexanderson und Goldschmidt, sowie der O-Type der AEG. Neue Ausführung der Ziehl-Abegg-Elektrizitäts-Gesellschaft nach den Vorschlägen von Guy und Osnos. [E. T. Z. 47 (1926) Nr. 27, S. 812/4.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. Norbert Schachtmeyer: Blindlastverteilung, Kompoundierung und Kosinus- φ -Regelung bei der selbsttätigen Steuerung der Generatoren.* [Siemens-Z. 6 (1926) Nr. 7, S. 330/6.]

Gleichrichter. O. Seitz: Entlüftungseinrichtung für Quecksilberdampf - Großgleichrichter.* [B-B-C-Mitt. 13 (1926) Nr. 7, S. 175/81.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. Neuer elektrischer Umformer.* Beschreibung eines Umformers für Wechselstrom-Gleichstrom, der nach dem Ward-Leonard-Prinzip erbaut ist. Anwendungsgebiete. Wirkungsgrad bis 88 %. [Eng. 141 (1926) Nr. 3670, S. 502/3.]

Schmierung. G. Baum: Erfahrungen betreffend Untersuchungsmethoden von Transformator-, Schalter- und Turbinenölen. [Petroleum 22 (1926) S. 562/4; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Bd. II, Nr. 2, S. 305.]

N. Butkow: Reinigung der Transformator- und Turbinenöle. Reinigung der Öle durch Einleitung von Luft bei 100° und nachfolgender Behandlung mit Kieselsäure-Gel. [Neftjanoe Chozjajstwo 10 (1926) S. 388/92; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Bd. II, Nr. 2, S. 305/6.]

Heyd: Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Oelwirtschaft unter besonderer Berücksichtigung der Transformatoröle. Anforderungen an Transformatoröl. Untersuchungen über Durchschlagfestigkeit und Einwirkungen der Luft auf Transformatoröle. Verteerungszahl. Untersuchungsverfahren zur Kennzeichnung verschiedener Öle („Refraktolyse“). [Petroleum 22 (1926) S. 547/61; nach Chem. Zentralbl. 97 (1926) Bd. II, Nr. 2, S. 304/5.]

Jos. Sieger: Walzenzapfenschmierung mit Fettbriketts. [Ber. Schmiermittelstelle V. d. Eisenh. Nr. 6 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 28, S. 972.]

Richtlinien für wirtschaftliche Schmierung. [H.] 1: Zweckmäßige Schmierarten. Auf Anregung und mit Unterstützung des Ausschusses für Energieleitung beim AWF ausgearbeitet von Obering.

E. Falz, Hannover. (Mit 42 Bildern.) (Berlin:) Ausschuß für wirtschaftliche Fertigung beim Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit 1926. (38 S.) 8°. I R.-M. Zu beziehen vom Beuth-Verlag, G. m. b. H., Berlin SW 19. **■ B ■**

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Trennvorrichtungen. Schwingungsscheren für leichtere Bleche.* Beschreibung einer eigenartigen Scherenform von C. F. R. Giesler, Limited. Die kurzen Scherenmesser sind direkt an den Motor angebaut und vollführen unter Zwischenschaltung eines entsprechenden Getriebes etwa 1000 Schwingungen/min gegeneinander. Von der kleinsten Größe mit nur ¼-PS-Motor sollen Bleche bis 2 mm Stärke sehr sauber und schnell ohne schädliche Deformation geschnitten werden. Scheren für Blechstärken bis 8 mm sind in Vorbereitung. [Engg. 122 (1926) Nr. 3156, S. 54.]

Werkzeugmaschinen. F. W. Hülle, Professor, Dortmund: Die Grundzüge der Werkzeugmaschinen und der Metallbearbeitung. Bd. 1: Der Bau der Werkzeugmaschinen. 5., verm. Aufl. Mit 457 Textabb. Berlin: Julius Springer 1926. (VIII, 233 S.) 8°. 6,60 R.-M. **■ B ■**

Materialbewegung.

Hängebahnen. A. F. Anjesky: Sonderschiene für Hängebahnen.* Die Laufflanschen sind mit einer besonderen Lauffläche versehen, wodurch die Abnutzung und Verformung verringert wird. [Iron Age 117 (1926) Nr. 23, S. 1651.]

Lokomotiven. Rudolf Kreutzer: Hanomag-Lokomotiven im Dienste der Ilseder Hütte, des Peiner Walzwerkes und des Kalkwerkes Marienhagen.* [Hanomag-Nachrichten 13 (1926) Nr. 152/3, S. 82/8.]

Sonderwagen. W. Schultes: Die Beförderung von Kohlenstaub mit der Eisenbahn.* [Glückauf 62 (1926) Nr. 29, S. 930/4.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines. J. E. Fletcher: Einige grundlegende Beziehungen bei der Herstellung von Gußeisen, Schweißisen und Stahl.* Abweichungen in Analyse und Gefügebild bei Gußeisen. Einfluß des Umschmelzens auf die Roheisenstruktur. Bedeutung der Schlacken und der Verhüttung von Schrott. Erörterung. Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 722. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 6/47.]

Hochofenprozeß. Hans Fleissner und Franz Duftschmid: Zur Reduktion der Eisenerze durch Gase.* Vorgänge bei der Reduktion durch Wasserstoff, Wasserdampfdissoziation und Reduktionsgleichgewichte. Stufenweise und unmittelbare Reduktion. Reduktion durch Kohlenoxyd, Kohlenstoffabscheidung und Karbidbildung. Versuche mit Spateisenstein. Schriftumsnachweis. [Berg-Huttenm. Jahrb. 74 (1926) Nr. 2, S. 42/57.]

Konrad Hofmann: Die Oxydation metallischen Eisens und die Pyrophorität des Gichtstaubes. Erklärung des Oxydationsvorganges. Oxydationsversuche an Eisenpulvern. Maßnahmen zur Vermeidung der Selbstentzündlichkeit. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 916/8.]

Hochofenbetrieb. E. P. Ross: Anblasen eines Hochofens unter Verwendung von Sauerstoff. Erfahrungen bei einem 250-t-Ofen. Holzkohle statt Holz als Zündstoff. Verhütung von Explosionen durch Einblasen von Dampf in die Gasleitungen. [Min. Metallurgie 7 (1926) Nr. 234, S. 253.]

E. P. Ross: Sicherheitsmaßnahmen beim Ausblasen von Hochöfen. Vermeidung von Explosionen durch Erhöhen des Kokssatzes beim Ausblasen bis zu 100 %. [Min. Metallurgie 7 (1926) Nr. 235, S. 293/4.]

Gebläsewind. F. W. van Berckel: Windmengenmessung im (holländischen) Hochofenbetrieb.

tels Kohlenstaubbombe. Beschreibung der Feuerungsanlage. Betriebserfahrungen und -ergebnisse. Kraftbedarf der Kohlenstaubanlage. [Glückauf 62 (1926) Nr. 26, S. 825/30.]

H. Treitel: Kohlenstaubfeuerungen.* Aufbereitung und Forderung des Brennstaubes. Ausgestaltung des Verbrennungsraumes. Anwendungsgebiet und Wirtschaftlichkeit. [Naturwiss. 14 (1926) Nr. 26, S. 607/10.]

Dampfkesselfeuerung. E. G. Bailey: Grenzen für die Bemessung des Luftüberschusses in Kesselfeuerungen.* [Mech. Engg. 48 (1926) Nr. 7, S. 703/9.]

Ebel: Anheizversuche an Dampfkesselfeuerungen.* [Arch. Warmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 229/37.]

Wärm- und Glühöfen.

Allgemeines. Brennstoffkosten beim Einsatzhärten.* Verwendung gasgefeuerter Öfen. Ofenbauart der Davis Furnace Comp. Betriebsergebnisse. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3044, S. 7.]

Chas. Gerrard: Direktes Verfahren zur Bestimmung der Größe kontinuierlicher Warmöfen. [Iron Coal Trades Rev. 113 (1926) Nr. 3044, S. 3.]

M. Hardy: Neuere Fortschritte in der Beheizung industrieller Öfen.* Gaserzeuger. Kohlenstaubfeuerungen. Rekuperatoren. Martinöfen. Regenerativöfen. Steinstrahlöfen. Blankglühöfen. Gasöfen. [Techn. mod. 18 (1926) Nr. 13, S. 385/94.]

Stoß- und Rollöfen. Hermann Hochgesand: Erfahrungen mit staubgefeuerten Stoßöfen auf dem Peiner Walzwerk. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 42 (1925); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939.]

Elektrische Öfen. J. D. Keller: Hilfsausrüstungen für Elektroöfen.* I, II. Elektrische Hilfsausrüstungen. Schaltanlagen, Kontroll- und Sicherheitsschalter, Relais für elektrische Widerstandsöfen. Temperaturmeßgeräte, deren Anordnung und Einbau. Anzeiginstrumente und Mehrfachtemperaturschreiber. [Fuels and Furnaces 4 (1926) Nr. 1, S. 49/6; Nr. 5, S. 541/8 u. 566.]

A. N. Otis: Elektrische Glühöfen.* Beschreibung von Glühöfen verschiedener Verwendungszwecke der General Electric Company. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 6, S. 192/6.]

I. A. Pomp: Erfahrungen mit elektrischen Blankglühöfen. II. Ewald Schreiber: Betriebsversuche an einem elektrischen Blankglühöfen. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 43 (1925); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 939/40.]

Öfen für keramische Industrie. S. R. Hind: Tunnelöfen zum Brennen von feuerfesten Steinen. Vergleich mit Ring- und Kammeröfen bezüglich Wirtschaftlichkeit, Qualität, Ueberwachung und Eignung. Sonderanforderungen. Eingehende Erörterung. [Trans. Ceram. Soc. 25 (1925/26) II. Teil, S. 154/70.]

Warmewirtschaft.

Allgemeines. A. Campion: Warmewirtschaft im Gießereibetrieb. Wege zur Brennstoffersparnis im Gießereibetrieb und den Nebenanlagen. [Metal Ind. 29 (1926) Nr. 3, S. 63/5.]

R. C. Gosreau: Vergleich zwischen Gas und Elektrizität für industrielle Beheizung. Beide Wärmequellen haben ein Gebiet, in dem sie am wirtschaftlichsten ausgenutzt werden. Anwendungsgebiete. Verfahren für die elektrische Beheizung. Bemerkungen über die Wirtschaftlichkeit. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 6, S. 337/9.]

H. Klinar: Die Wirtschaftlichkeit der genauen wärmetechnischen Ueberwachung verschiedener Öfen.* Beschreibung der Erfolge warmewirtschaftlicher Untersuchung. Einstellung und Ueberwachung von Generatoren und Öfen. Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Gas- und Staubfeuerung. Brennstoffverbrauch und Produktionserhöhung. Zusammen-

hang von warmewirtschaftlichen und betriebswirtschaftlichen Untersuchungen. [Mitt. Warmestelle V. d. Eisenh. Nr. 90 (1926).]

Wärmetheorie. Richard Mollier, Dr., Prof. a. d. Techn. Hochschule in Dresden: Neue Tabellen und Diagramme für Wasserdampf. 4., durchgesehene u. erg. Aufl. Mit 2 Diagrammtaf. Berlin: Julius Springer 1926. (25 S.) 4^o. 2,70 R.-M. ■ B ■

Wärmespeicher. Carl Schwarz: Berechnungsart des Speicherermögens einseitig beheizter Ofenwände. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 112 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

Warmeisolierungen. Die Wärmeisolierung der Leitungen für hochgespannten Dampf.* Anforderungen an Isolierstoffe bei hohen Dampfdrücken. Günstigste Stärke der Isolierschicht. [Warme 49 (1926) Nr. 28, S. 500/1.]

Gasspeicher. Friedrich Pistor: Zum Problem der Abdichtungsflüssigkeit bei Scheibengasbehältern.* Ursache der Unzulänglichkeit des Steinkohlenteers. Vorteile einer Bitumen-Oellösung, insbesondere des Gasbehälter-Schutzöles „Umunol“ der Firma Paul Lechler. [Gas Wasserfach 69 (1926) Nr. 28, S. 586/90.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. P. M. Shen: Der Quecksilber-Dampf-Kreisprozeß.* Gründe für die Ueberlegenheit über andere Zweistoff-Prozesse. [Power 64 (1926) Nr. 1, S. 8/11.]

Kraftwerke. Hubert Hermanns: Die hydraulische Aschenbeseitigung in Dampfkraftwerken.* Grundsätzliche Schwierigkeiten und Nachteile der Beseitigung der Asche aus Kesselfeuerungen mit mechanischen Mitteln. Grundlagen der Niederdruck-Spüleinrichtung nach Rothstein. Beschreibung von ausgeführten Spülanlagen mit und ohne Klärung des Spülwassers. [Warme 49 (1926) Nr. 26, S. 458/62.]

H. Spruth: Gestaltung deutscher Großkraftwerke im Hinblick auf amerikanische Erfahrungen. Zuschriftenwechsel mit Münzinger. [Elektrizitätswirtsch. 25 (1926) Nr. 411, S. 269/70.]

Dampfkessel. A. Loschge: Fortschritte und Aufgaben im Feuerungs- und Kesselbau.* Bericht vor der Hauptversammlung der Vereinigung der deutschen Dampfkessel- und Apparate-Industrie. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 24, S. 818/9. [Arch. Warmewirtsch. 7 (1926) Nr. 8, S. 218/26.]

Umbau des Kraftwerkes der Hudson Valley Coke and Products Corporation.* Kombinierte Rost- und Gasfeuerungen. [Power 64 (1926) Nr. 3, S. 78/81.]

Richard Baumann: Neuere Versuche mit gewölbten Kesselböden.* Versuche über die Anstrengung und die Formänderung gewölbter Kesselböden mit und ohne Mannloch durch inneren Ueberdruck. Für die Bewertung des Kremenhalbmessers maßgebende Gesichtspunkte. Zuschriftenwechsel mit E. Siebel und F. Korber, betreffend Richtigstellung einiger über die Versuche des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung gemachten Angaben. [Z. Bayer. Rev.-V. 30 (1926) Nr. 9, S. 116/21; Nr. 11, S. 143/5.]

Bemerkungen zu einer Kesselexplosion.* Explosion eines Flammrohrkessels infolge starker Kesselsteinablagerung. [Bull. techn. Bureau Veritas 8 (1926) Nr. 6, S. 107/8.]

P. Guhke: Zur Frage der Berechnung gewölbter Kesselböden.* Gewölbte Kesselböden bei hohen Drücken nach der Godesberger Formel zu dicke Wandungen. Schlußfolgerung infolge Rechenfehlers nicht zutreffend. Aufstellung einer neuen Formel, die sich an die Gleichung für ebene Böden anlehnt. [Warme 49 (1926) Nr. 26, S. 453/4.]

Kesselexplosion mit Todesfall.* Kurze Beschreibung einer Explosion vom 15. Juni bei der Albert David Chemical Co., Chicago Heights, Ill. Aufreißen des Kesselbodens in der Kreme infolge alten Anrisses. [Power 64 (1926) Nr. 1, S. 35.]

Kernmacherei. H. L. Campbell: Beschaffenheit von Handels-Kernölen. Chemische und physikalische Eigenschaften der Öle. Kernherstellungs- und Prüfverfahren. Versuchsergebnisse. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 72/84.]

A. A. Grubb: Die bestgeeigneten Sandmischungen für Kerne.* Festigkeit im rohen und getrockneten Zustande und Durchlässigkeit. Körnungsgrad, Tongehalt und Farbaufnahmefähigkeit. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 720/1. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 808/16.]

Schmelzen. George E. Lamb: Die Verwendung des Elektroofens zum Einschmelzen von Gußeisen. Arbeitsweise eines Greene-Ofens bei der Erzeugung von synthetischem Gußeisen. Versuchsergebnisse und Wirtschaftlichkeit. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 263/4. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 492/509.]

Th. Kleinsorge: Bestimmung des Satzgewichtes in Abhängigkeit vom Schachtdurchmesser.* Gesichtspunkte zur Bemessung von Koks- und Eisensätzen beim Kuppelofenschmelzen. [Gieß. 13 (1926) Nr. 32, S. 561/2.]

Gichtaufzüge für Kuppelöfen im Gießereibetriebe.* Leistungssteigerung und Ersparnis an Arbeitslöhnen durch Anlage eines dem Hochofenaufzuge nachgebildeten Schrägaufzuges zur Kuppelofenbegichtung. Verringerung der Ofenbedienung von 11 auf 5 Mann bei Erhöhung des täglichen Ausbringens von rd. 107 auf 150 t. [Iron Age 118 (1926) Nr. 3, S. 139/41.]

J. Grennan: Einfluß der Windformen auf den Kuppelofenschmelzgang.* Günstigstes Verhältnis vom gesamten Blasquerschnitt zum Ofenquerschnitt. Einwirkung des Düsenquerschnitts auf Eisentemperatur und Windpressung. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 883. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 545/56.]

Grauguß. Die Herstellung großer Gußstücke für Maschinen zur Papierherstellung.* Kern- und Formherstellung bei großen Maschinen, z. B. Turbinengehäuse usw. Verwendete Formstoffe. [Foundry 54 (1926) Nr. 12, S. 456/60.]

F. Nehl: Gußeisen und seine Veredelung.* Darstellung und Aufbau von Gußeisen. Kennzeichnende Eigenschaften. Forderungen des Maschinenbaues. Bestrebungen zur Verbesserung. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 13, S. 401/4.]

Temperguß. Anson Hayes, E. Lee Henderson und G. R. Bessmer: Einfluß einiger Änderungen im Schnelltemperverfahren auf die physikalischen Eigenschaften des Tempergusses.* Einfluß der Gluhdauer und der Abkühlungsgeschwindigkeit in den einzelnen kritischen Temperaturgebieten. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 886. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 646/53.]

Anson Hayes und H. E. Flanders: Eine Ursache für die Unterschiede in der Geschwindigkeit der Temperkohlebildung bei weißem Gußeisen.* Beschreibung eines Schnelltemperverfahrens mit Angaben der dafür geeigneten Eisensorten. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 403/4. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 634/8.]

Stahlguß. D. F. Ducey: Herstellung verschiedenartiger Stahlgußstücke für die Marine.* Bedarf der Marine an Stahlgußstücken nach Art, Menge und Stückgewicht. Beschreibung einer Wertgießerei. Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 263. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 686/97.]

Sonderguß. J. H. Partridge: Gußeisen für elektrische Maschinen.* Allgemeines. Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften. Einfluß des Siliziums auf Permeabilität und Hysteresis. Einfluß des Mangans, Aluminiums und Chroms. Nichtmagnetische Legierungen. Beziehungen zwischen Gefügebau von Gußeisen und seinen magnetischen Eigenschaften.

[Foundry Trade J. 33 (1926) Nr. 513, S. 459/62; 34 (1926) Nr. 516, S. 37/41; Nr. 517, S. 44; Nr. 518, S. 67/9.]

Horace J. Young: Die Herstellung von Grauguß für Sonderzwecke.* Herstellung von Sondergußeisen im Kuppelofen oder Regenerativflammpfen. Prüfung auf Gleichmäßigkeit des erzeugten Eisens durch Gefügebilder. Perliteisen. Festigkeitseigenschaften. Einfluß der Korngröße und der chemischen Zusammensetzung von Gußeisen auf die Korrodierbarkeit. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 520, S. 117/21.]

Weichglühen. C. J. McNamara und C. H. Lorig: Glühverfahren in der Tempergießerei.* Ergebnisse von planmäßigen Untersuchungen über den Verlauf des Glühvorganges und der Gefügeänderungen. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 624/33.]

Gußputzerei und -bearbeitung. J. H. Hopp: Verringerung der Unkosten für das Putzen der Eisengußstücke. Einfluß der Formstoffbeschaffenheit und Trichteranordnung auf die Putzkosten. Vergleich zwischen Trommel-, Sandstrahl- und Wasserstrahl-Putzverfahren. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 264. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 48/59.]

Wertberechnung. E. T. Runge: Selbstkostenberechnung für Gießereien. Selbstkostenermittlung nicht nach Stück-, sondern nach Abteilungskosten mit entsprechenden Aufschlägen. Vergleich mit andern Berechnungsverfahren. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 404. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 148/65.]

Karl Hoffmeister, Dr.-Ing.: Die Förderkosten in Eisengießereien. (Mit 28 Abb.) Wittenberg, Bez. Halle: A. Ziemsen, Verlag, 1926. (60 S.) 8°. 3 R.-M.

== B ==

Organisation. William J. Barrett: Gießereibetriebsführung und ihr Einfluß auf die Gestehungskosten. Unterschiede in der Eisen- und Stahlgießerei. Zweckmäßige Selbstkostenberechnung. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 139/47.]

B. R. Mayne: Gruppenprämien-system. Maßeinheit der geleisteten Arbeit und der Zeit. Zweckmäßige Unterteilung der Gruppen. Prämienfestsetzung nach verbrauchten Betriebsstoffen. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 404. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 610/23.]

Heidebrock: Grundlagen zur Aufstellung eines gerechten Akkordsystems in der Putzerei. Zuschriften von L. Schmid und G. Heimbeck. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 895. [Gieß. 13 (1926) Nr. 32, S. 563/6.]

Stahlerzeugung.

Allgemeines. Andrée Reynaud: Eine große amerikanische Stahlwerksanlage. Beschreibung der Hüttenwerksanlage der Inland Steel Co. in Indiana Harbor.* Lageplan der Werksanlage. Hochofenanlage, Stahlwerks- und Walzwerksbetrieb und -anlagen. [Rev. Mét. 23 (1926) Nr. 5, S. 277/91; Nr. 6, S. 331/41.]

Besprechung von Stahlwerksbetriebsfragen. Dritte Zusammenkunft amerikanischer Stahlwerksfachleute in Chicago. Aussprache über die Entfernung der Metalloide, feuerfeste Baustoffe und die Messung hoher Temperaturen. [Iron Age 117 (1926) Nr. 16, S. 1129/31.]

Metallurgisches. Bericht des Ausschusses zur Untersuchung der Einwirkung von Phosphor und Schwefel auf Stahl. Erörterung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 705/7.]

Thomasverfahren. Hugo Bansen: Einfluß der Stoffe und der Chargendauer auf Warmebilanz und Temperaturverlauf einer Thomascharge. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 108 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

Siemens-Martin-Verfahren. Georg Bulle: Die Kühlung von Siemens-Martin-Oefen. [Ber. Stahlw.-

Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 110 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

H. Bansen: Beiträge zur Untersuchung der Vorgänge im Siemens-Martin-Ofen. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 111 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

Warmebilanz eines Siemens-Martin-Betriebes. 1. Bericht von H. Knickenberg. 2. Bericht von E. F. Aye. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 115 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

Siegfried Schleicher: Die Gewinnung von zink- und bleioxydhaltigem Flugstaub aus den Abgasen eines Siemens-Martin-Ofens. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 107 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

C. Schwarz: Die Ausflammverluste an Siemens-Martin-Ofen. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 114 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1044.]

[Russisch.] M. M. Karnachov, Inžener-Metallurg: Metallurgija stali. II. Martenovskij i kombinirovann'ie process'i. Wipusk 2. (Mit Abb. 36–61.) Leningrad: Naučnoe Chimiko-Tekničeskoe Izdatel'stvo, Naučno-Tekničeskij Otdel V. S. R. Ch. 1926. (S. 227 bis 460.) 8°. [Metallurgie des Stahles. II. Martinprozeß und kombiniertes Verfahren.] **■ B ■**

Elektrostahl. K. von Kerpely: Der heutige Stand der Elektrodenregulier-Vorrichtungen für Lichtbogen-Elektroöfen.* Anforderungen an eine Regelvorrichtung. Wesen der neuzeitlichen Regelvorrichtungen und Beschreibung der neuesten Bauarten der Firmen A. E. G., Siemens und Arca, wie Regelung mittels Tirril-Regler und Leonard-Umformer und Regelung mittels Elektrodenröhren, elektro-hydraulisch u. a. m. [Centralbl. Hütten Walzw. 30 (1926) Nr. 17, S. 175/8; Nr. 19, S. 199/202.]

A. W. Gregg und N. R. Knox: Auf höchste Leistung getriebener Elektroöfen (für 1½ t). Versuchangaben bei einer Leistungssteigerung bis zu 3,2 t. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 402. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 669/85.]

B. Harry: Aus der Geschichte der Herstellung der Kohlenelektroden. [Centralbl. Hütten Walzw. 30 (1926) Nr. 29, S. 303/6.]

Franz Sommer: Die Bemessung der Transformatoren für Lichtbogen-Elektrostahlöfen.* Ofengroße, Einschmelzzeit, Energieverbrauch und Verluste während des Einschmelzens. Rechnerische Bestimmung der Transformatorgröße. Praktische Beispiele. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 909/16.]

Dudley Wilcox: Neue Hochfrequenz-Induktionsöfen.* Beschreibung des Ajax-Elektroofens mit besonders guter Durchmischung. Kraftverbrauch und Wirkungsgrad beim Verschmelzen der Eisen-Nickel-Legierung „Permalloy“. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 264. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 206/12.]

Sonderstähle. R. S. Kerns: Einfache Ermittlung notwendiger Zuschläge an Ferrolegierungen.* Graphische Ermittlung der notwendigen Zusatzmengen an Ferrolegierungen zur Erzeugung einer bestimmten Eisensorte. Berechnungsbeispiele. [Foundry 54 (1925) Nr. 13, S. 514/6.]

John A. Coyle: Die Erzeugung von hochwertigem Stahl.* XI, XII. Anforderungen an Stahl für verschiedene Werkzeuge und Verfahren zu dessen Herstellung. Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit von kaltgewalztem Stahl durch neuzeitliche Anlagen und Einrichtungen. Herstellung von Bandeisen verschiedener Härte durch entsprechende Wärmebehandlung und Weiterverarbeitung. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 18, S. 1177/9; 79 (1926) Nr. 1, S. 517.]

S. R. Robinson: Kohlenstoff- und Kohlenstoff-Vanadin-Stahl aus der Kleinbirne. Einzelheiten über die Versuchsschmelzen. Festigkeitseigenschaften und ihre Beeinflussung durch verschiedene Warmbehandlung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 570/1. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 655/68.]

Verarbeitung des Stahles.

Walzwerksantriebe. Erste und größte Gleichstromdampfmaschine für Blockwalzwerke.* Umkehrantrieb von 30 000 PS_i des Blockwalzwerkes und kontinuierlicher Antrieb von 14 000 PS_i einer Stabstraße der Steubenville-Walzwerke der Wheeling Steel Corporation. Beschreibung der Maschinen und Dampfverbrauch. [Power 63 (1926) Nr. 25, S. 968/72.]

Walzwerkszubehör. Fritz Puppe: Bruchsicherungen an elektrisch betriebenen Adjustagemaschinen.* [St. u. E. 46 (1926) Nr. 28, S. 952/4.]

Elektrisch betriebene Blockschere. Beschreibung der von der Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., ausgeführten Bauart. [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 14, S. 447/50.]

Blockwalzwerke. Wilhelm Krebs: Neuerungen im Blockwalzwerk der Rheinischen Stahlwerke in Duisburg-Meiderich. [Ber. Walzw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 44 (1926); vgl. St. u. E. 46 (1926) Nr. 27, S. 940.]

Feineisenwalzwerke. Rogers A. Fiske: Inbetriebsetzung eines neuen Streifenwalzwerks.* Neues 14gerüstiges Streifenwalzwerk der Acme Steel Co., Riverdale, Ill. [Iron Age 118 (1926) Nr. 2, S. 78/81.]

Grobblechwalzwerke. Neues Blechwalzwerk der Conssett Iron Company.* 1000-mm-Brammenwalzwerk, 1060-mm-Grobblechgerüst und 800-mm-Trio-Mittelblechgerüst. Einzelheiten über den Antrieb der Straßen. Hilfseinrichtungen. [Iron Coal Trades Rev. 112 (1926) Nr. 3043, S. 1001/5.]

Schmieden. Owen William Ellis: Richtlinien für das Schmieden von Stahl.* Einfluß der Formänderungsgröße, der Temperatur, des Kohlenstoffgehaltes, des Verhältnisses von Höhe zu Breite auf den Arbeitsaufwand. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 5, S. 158/63.]

Sonstiges. Richard Rimbach: Bibliographie über Walzwerke. Ausführliche Zusammenstellung der im Jahre 1925 erschienenen Arbeiten. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 6, S. 261/4.]

W. R. Ward: Mehrfaches Zertrennen von Walzstäben.* Verfahren, Rundstäbe wechselseitig mit Azetylenbrennern einzukerben und dann in einfacher Weise in eine größere Anzahl Teilstücke gewünschter Länge zu brechen. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 1, S. 119/23.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kleineisenzeug. Großverbrauch von Stahl in kleinen Abmessungen.* Schuhriemenspitzen. Dachventilatoren. Feldöfen. [Iron Trade Rev. 78 (1926) Nr. 18, S. 1176; 79 (1926) Nr. 1, S. 8, 11; Nr. 3, S. 146.]

Ziehen. E. Siebel: Ueber die mechanischen Vorgänge im Ziehkanal beim Ziehen von Drähten.* Langs- und Querspannungen beim reibungsfreien Ziehvorgang. Spannungsverteilung in der Ziehöse. Berechnung des Reibungseinflusses. Der wirkliche Verlauf des Ziehvorganges. [Z. techn. Phys. 7 (1926) Nr. 7, S. 335/7.]

Martin Sommer, Dr.-Ing.: Versuche über das Ziehen von Hohlkörpern. Ein Beitrag zur technologischen Mechanik. Mit 121 Abb. u. 33 Zehntafel. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1926. (2 Bl., 94 S.) 4°. 7,50 R.-M. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 286.) **■ B ■**

Seile. H. D. Robinson: Herstellung der Kabel der Delaware River Bridge.* Verfahren, nach dem die Tragseile der Brücke an Ort und Stelle zusammengesetzt wurden. Arbeitsweise. [J. Frankl. Inst. 201 (1926) Nr. 6, S. 735/75.]

Sonstiges. Herstellung von doppelwandigen Rohren aus Bandmaterial.* [Werkst.-Techn. 20 (1926) Nr. 15, S. 476/9.]

Arthur G. Warren: Die Erfindung des Stacheldrahtes.* Geschichtliche Darstellung auf Grund von

Patentmeldungen. [Iron Age 117 (1926) Nr. 25, S. 1769/74.]

Wicking: Ventilfabrikation.* Einfluß der Herstellungsart auf die Güte des Erzeugnisses. Vorteile eines Verfahrens, bei dem der Ventilteller aus dem angestauchten Schaftmaterial herausgeschmiedet wird. Prüfungsergebnisse. [Z. Reichsverb. Automobil-Ind. (1926) Nr. 11/12, S. 16/9.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Genauigkeit in der Industrieforschung. Leitartikel, Kritik der Arbeit: Der Einfluß der Masse bei der Wärmebehandlung von Nickelstahl. Die Arbeit enthält viele Ungenauigkeiten. [Engg. 122 (1926) Nr. 3158, S. 109/10.]

Einfluß auf die Eigenschaften. Albert E. White: Einfluß der Wärmebehandlung auf die Eigenschaften von Stahlguß.* Chemische Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften und Gefügeaufbau bei verschiedenartiger Wärmebehandlung. [Blast Furnace 14 (1926) Nr. 7, S. 314/8.]

Albert E. White: Ergebnisse der Wärmebehandlung bei Stahlgußstücken.* Abhängigkeit der Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung usw., Kerbzähigkeit von der Wärmebehandlung (Ausglühen, Luftabkühlung mit nachfolgendem Anlassen und Vergüten). [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 5, S. 164/8.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. Empfohlene Proben für Gußeisenschweißungen.* [Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 4, S. 205/6.]

S. W. Miller: Die Ausführung von Schweißverbindungen. Werkstattarbeit. Material. Konstruktion. Vorbereitung. Schweißung. Prüfung. [Power 63 (1926) Nr. 19, S. 731.]

Schmelzschweißen. H. Münter: Vergleich zwischen der Autogen- und Lichtbogen-Schweißung bei Auftragarbeiten auf Grund genauer Messungen in der Werkstatt.* Kosten, Unkostenzuschläge und Zeiten bei Auftragarbeiten. Autogen kostet das 2,8fache. [Schmelzschweißung 5 (1926) Nr. 6/7, S. 96/7.]

A. Hilpert: Instandhaltung durch elektrische Auftragschweißung.* [Techn. Bl. 16 (1926) Nr. 28, S. 225.]

Amerikanische Vorschriften über das Schweißen von Druckbehältern.* [Schmelzschweißung 5 (1926) Nr. 6/7, S. 90/2.]

George L. Walker: Das Schweißen von Kohlenstoff- und Schnellstählen.* Aufschweißen von Schnellstahl und Stelliteplatten. Zusammenschweißen von Werkzeugstahl. [Forg. Stamp. Heat Treat. 12 (1926) Nr. 7, S. 255/8.]

Paul Kampf: Mechanisches und autogenes Schneiden, ein Vergleich. Begründung und Durchrechnung des Energiebedarfes der verschiedenen Verfahren in kW. Kurvenmäßige Darstellung des Vergleiches. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 15, S. 702/4.]

Sonstiges. Sicherheit geschweißter Behälter. [Power 63 (1926) Nr. 26, S. 1022.]

Otto Mies: Untersuchung von elektrischen Kaltschweißungen an Grauguß.* Ungünstiges Verhalten einer reparaturgeschweißten Seiltrommel. [Schmelzschweißung 5 (1926) Nr. 6/7, S. 94/6.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Verzinken. Eine Apparatur zur Bestimmung der Verzinkstärke.* [Chem.-Zg. 50 (1926) Nr. 64, S. 457/8.]

Sonstiges. Der Eisenglimmer, ein hochwertiges Rostschutzmittel. In Verbindung mit alkalischen Salzen in feinsten Korngröße vorzügliches Rostschutzpigment. [Farbe u. Lack 1926, S. 246; nach Chem. Zentralbl. 2 (1926) Nr. 2, S. 291.]

Metalle und Legierungen.

Metallguß. G. F. Hughes: Ueber die Ausmauerung elektrischer Metallschmelzöfen.* Bedeutung guter Isolierung (mit Sil-O-Cel-Steinen) bei Lichtbogen- und Induktionsöfen. Zweckmäßigste Auskleidung für verschiedene Legierungen. Schwindung, Warmeausdehnung, Verglasung und Schmelzen. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 883/4. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 166/79.]

Eigenschaften des Eisens und ihre Prüfung.

Allgemeines. L. Traeger: Konstrukteur und Materialprüfung. Beurteilung von Material und Konstruktion nach Zerreißeigigkeit und Streckgrenze. Notwendigkeit dynamischer Festigkeitswerte. Statische Dauerversuche. [Masch.-B. 5 (1926) Nr. 15, S. 689/92.]

Prüfmaschinen. H. Kummer: Untersuchungen an dem Blechprüfapparat von Erichsen.* Einfluß der Probengröße, des Festspannens, Einfettens, der Ziehgeschwindigkeit und Abnutzung. [Masch.-B. 5 (1926) Heft 14, S. 657/61.]

Eine 1250-t-Universal-Prüfmaschine.* Liegende Maschine von W. u. T. Avery zur Prüfung von Brückenteilen. [Engg. 122 (1926) Nr. 3159, S. 134/6.]

Festigkeitseigenschaften. H. P. Hollnagel: Die Spannungs-Dehnungskurven und die physikalischen Eigenschaften der Metalle mit besonderer Rücksicht auf die Härte.* Erklärungsversuch der Zusammenhänge durch Atomkräfte, Gleitung und amorphe Schichten. Definition der Härte. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) Nr. 1, S. 87/108.]

Ernst Lehr, Dipl.-Ing.: Die Abkürzungsverfahren zur Ermittlung der Schwingungsfestigkeit von Materialien. (Mit 7 Tab.) (Darmstadt [1926]; L. Simon.) (106 S.) 8°. (Stuttgart, Techn. Hochschule, Dr.-Ing.-Diss.)

Zerreißeanspruchung. Fraichet: Der Magnetisierungsversuch bei der Zerreißeprüfung.* Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse. Bestimmung der Elastizitätsgrenze. [Techn. mod. 18 (1926) Nr. 15, S. 461/5.]

Dauerbeanspruchung. Akimasa Ono: Untersuchung über die Ermüdung des Stahls.* Mäßige Anlaßtemperaturen, rasche Abkühlung nach dem Anlassen, Ruhepausen und geringe Vorbelastungen erhöhen die Ermüdungsfestigkeit von C- und Ni-Cr-Stählen. Bruchentwicklung bei der Dauerschlagprobe. [Memoirs College of Engineering 3 (1924) Nr. 2, S. 51/85.]

E. Honegger: Ueber die Ermüdung von Materialien nach Vorbeanspruchung über ihre Streckgrenze.* Ermüdungsversuche an handelsüblichen Flußeisen durch rotierende Biegung. Einfluß von Vorbeanspruchungen und der Bearbeitung der Proben nach der Reckung. Erhöhung der Dauerfestigkeit durch Polieren. [B.-B.-C. Mitt. 13 (1926) Nr. 7, S. 169/74.]

Verschleiß. Anton Dormus: Ein Beitrag zur Frage des Verschleißes der Eisenbahnschienen. Anlage der Arlberg- und der Bozen-Meraner Bahn hinsichtlich der Neigungs- und Richtungsverhältnisse und deren Einfluß auf den Schienenverschleiß. Einfluß des Fortschritts im Bau der Bahngleise und der Fahrbetriebsmittel. Vergleich alter und neuer Stahlschienen. Verschleißprüfmaschine Bauart Spindel und deren Ergebnisse. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 28, S. 948/52.]

Einfluß der Temperatur. Sicherheitsbeanspruchungen bei hohen Temperaturen.* Zusammenstellung der Festigkeitswerte von Stählen nach verschiedenen Forschern von 100 bis 800° mit Rücksicht auf Hochdruckkessel. [Metallurgist (1926) 30. Juli, S. 104/6.]

Sonderuntersuchungen. Masuo Kawakami: Die spezifische Wärme von Eisen-Nickel-Legierungen.* Abhängigkeit der spezifischen Wärme von dem Gefüge und dem Ni-Gehalt; Minimum bei 22 %, Maximum bei 36 % Ni. [Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1926) Nr. 2, S. 251/62.]

Konrad Windmüller: Versuche über eine Aenderung der physikalischen Eigenschaften von Stahl und Eisen im Wechsellastfeld. Vorversuche an Stahlkugeln mit dem Ziel, festzustellen, ob durch Ummagnetisierung eine Beseitigung schädlicher Spannungen möglich ist. Gefunden wurde eine Erhöhung der Zähigkeit (Drei-Kugel-Probe) bei gleichbleibender Härte und sehr geringe Erhöhung des elektrischen Widerstandes bei Drahten. [Dingler 341 (1926) Nr. 12, S. 132/3.]

Andreas Weber, Dr.-Ing., Betriebsleiter der Fa. Fr. Deckel in München: Die natürliche und künstliche Alterung des gehärteten Stahles. Physikalische und metallographische Untersuchungen. Mit einem Vorwort von Karl F. Fischer. Mit 105 Abb. im Text und auf 12 Taf. Berlin: Julius Springer 1926. (2 Bl., 77 S.) 8°. 7,50 R.-M., geb. 9 R.-M. **B**

Gußeisen. James T. MacKenzie: Ueber den Einfluß von Phosphor auf den Gesamtkohlenstoffgehalt von Gußeisen.* Abhängigkeit des Kohlenstoffes vom Phosphorgehalt bei verschiedenen Siliziumgehalten. Zusammenhang zwischen Festigkeitseigenschaften und Kohlenstoffgehalt bei verschiedenen Phosphorgehalten. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 571/2. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 445/73.]

Rudolf Hohage: Ueber Gußeisen.* Gefüge hoher gekohlter Gußeisen in Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. Wandstärke und Brinellhärte. Einfluß der Wärmebehandlung auf Gefüge und Härte. [Kruppsche Monatsh. 7 (1926) Juni, S. 101/9.]

J. R. Eckman, Louis Jordan u. W. E. Jominy: Sauerstoffgehalt von Koks- und Holzkohlen-eisen. Gasuntersuchungsverfahren und -ergebnisse bei Holzkohlen- und Koksroheisen. Einfluß des Gehalts an Sauerstoff und gebundenem Kohlenstoff auf die Bruchfestigkeit. Einwirkung von Wasserstoff und Stickstoff. Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 402/3. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 430/44.]

E. Piwowarsky: Einige Beobachtungen über das Verhalten von Gußeisen in Heißdampf.* Bestimmung des Gewichtes und Volumenzunahme verschiedener Gußeisensorten mit wechselnden Si-, P-, S- und Cr-Gehalten im Dampfstrom von 300 bis 350° und 450° im Zusammenhang mit Sauerstoff und Rückstandbestimmungen. [Gieß. 13 (1926) Nr. 27, S. 481/4.]

E. Piwowarsky: Das Wachsen und Schwinden von Gußeisen und der hochwertige Grauguß.* Bedeutung der anormalen, planmäßigen Schmelzüberhitzung des Graugusses. Planmäßige Graphitverfeinerung. Dichte des Gußeisens. Wachstumsversuche an synthetischen Laboratoriumsschmelzen sowie an Materialien aus dem praktischen Betrieb. Volumenbeständigkeit. Gasgehalt, Rütteln des Eisens und Vakuumbehandlung. Karbidzerfall. Bedeutung der Graphit-ausbildung. Erörterung. [Gieß.-Zg. 23 (1926) Nr. 14, S. 379/85; Nr. 15, S. 414/21.]

O. W. Potter: Ueber den Einfluß einer Wärmebehandlung auf die Eigenschaften und das Feingefüge von Grauguß und Halbstaht.* Wärmebehandlung als Vergütung durch Abschrecken und Anlassen. Versuchsergebnisse im Vergleich mit denen anderer Forscher. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 884/5. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 294/346.]

Rudeloff: Die Prüfung des Gußeisens auf der 4. Gießereifachausstellung in Düsseldorf.* Ausführliche Beschreibung verschiedener Prüfmaschinen. Prüfung der Maschinen auf die Richtigkeit der Kraftanzeige. Prüfung der Bearbeitbarkeit des Eisens. [Gieß. 13 (1926) Nr. 30, S. 525/35.]

F. Sauerwald u. E. Widawski: Ueber die Dichte und Ausdehnung des weißen und grauen Roheisens im flüssigen und festen Zustande.* Bestimmung der spezifischen Dichte von geschmolzenem weißen und grauen Eisen nach dem Auftriebsverfahren ergab bis auf 1 % gleiche Volumina und fast den gleichen

Ausdehnungskoeffizienten. Die Kontraktion des grauen Roheisens durch Graphitauflosung ist hierdurch erwiesen. Dilatometrische Bestätigung einer bei 900 bis 1000° auftretenden Kontraktion des grauen Gußeisens. Eine Aenderung des Volumens flüssigen Eisens bei konstanter Temperatur wurde nicht gefunden. [Z. anorg. Chem. 155 (1926) Heft 1/2, S. 1/12.]

Thos. H. Wickenden und J. S. Vanick: Einfluß eines Nickel- bzw. gleichzeitigen Nickel- und Chromzusatzes auf die Eigenschaften von Gußeisen. Beschreibung der Versuchsschmelzen. Durch Legierungszusätze erzielte Festigkeitswerte. Verwendungsgebiete des legierten Gußeisens. Erörterung. — Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 885/6. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 33 (1926) S. 347/430.]

Temperguß. Tario Kikuta: Der Temperguß und die Vorgänge bei der Graphitisierung.* Dilatometrische Untersuchungen. Tempern zweckmäßig bei zwei verschiedenen Temperaturstufen: 1. bei hoher Temperatur, 2. dicht unter Ar, bei langsamer Abkühlung zur Zersetzung des eutektoiden Zementits. Temperzeit nimmt logarithmisch mit höherer Temperatur über A_1 zur Zersetzung des freien Zementits ab. Beziehung zwischen Proben dicke und dem Gehalt an freiem Zementit. Einfluß der Ueberhitzungstemperatur der Schmelze auf die Tempergeschwindigkeit. Si, C und P wirken fördernd, Mn und S hindernd auf den Temperverlauf. Mit dem neuen Verfahren konnte Schwarzkernisen aus Weiß-eisen mit 2,5 % C und 1 % Si in 55 st erhalten werden. Theorien der Graphitbildung. [Science Rep. Tohoku Univ. 15 (1926) Nr. 2, S. 115/55.]

Christian Kluijtmans: Schwindungshohlräume beim Schwarzkern-Temperguß.* Nichtausgefüllte und ausgefüllte Schwindungshohlräume. Vorgänge beim Erstarren. Gefügebau. Beziehungen zwischen der Dicke eines Gußstückes und seiner chemischen Zusammensetzung. Einfluß der Schwindhohlräume auf die physikalischen Eigenschaften. [Foundry Trade J. 34 (1926) Nr. 520, S. 123/5.]

Stahlguß. H. Malzacher: Festigkeitsbeanspruchung von Stahlgußstücken beim Schwinden in der Gußform.* Allgemeines über Schwindungsbeanspruchung und Schwindungskräfte. Folgeerscheinungen der Schwindung. Hilfsmittel zur Verminderung der Schwindungsbeanspruchung. Beispiele aus der Praxis. [St. u. E. 46 (1926) Nr. 30, S. 1013/7.]

Dampfkesselmaterial. F. A. Ernst: Ueberlegungen für die Herstellung von Hochdruckeinrichtungen. Geeignete Werkstoffe. Einfluß von Ni, Cr und V. Konstruktive Ausbildung. [Chem. Met. Engg. 33 (1926) Nr. 7, S. 413/4; Ind. Engg. Chem. 18 (1926) Nr. 7, S. 664/9.]

Prüfung von geschweißtem Kesselblech.* Regeln für Probenahme und Anforderungen an Kontrollstäbe. [Mitt. Materialprüf., N. F., Heft 2 (1926) S. 28/9.]

Draht und Drahtseile. Robert Hanker: Technische Versuche an Drahtseilen und die geplante Errichtung einer drahtseiltechnischen Versuchsanstalt.* Beanspruchungsprobleme, Dauerbiegeversuche. Arbeitsplan. [Mitt. Staatl. Techn. Versuchsamtes 15 (1926) Nr. 1/2, S. 100/7.]

Latrecal: Stahldrähte für Förderseile. Allgemeines über Analyse, Drahtziehen, Wärmebehandlung und Prüfung. Forderung von Abnahmenvorschriften über Analyse, Gleichmäßigkeit der Festigkeit, Biege- und Torsionszahlen. Periodische Prüfungen des Seiles. [Génie civil 89 (1926) Nr. 5, S. 97/9.]

R. L. Sanford: Prüfverfahren für Förderseile, ohne deren Verletzung, durch magnetische Analyse.* Versuchseinrichtung. Durch Spannungen wird besonders der untere Teil der Magnetisierungskurve beeinflusst. Untersuchung mit Zug-, Biege- und Dauer-spannungen. Einfluß der Abnutzung. Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete zur Klärung verschiedener Fragen noch notwendig. [Techn. Papers Bur. Stand. 20 (1926) Nr. 315, S. 497/518.] (Schluß folgt.)

Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke
im Deutschen Reiche im Juli 1926¹⁾.
In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1926 t	1925 t
Juli 1926								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	182 385	2 392	2 675	7 083		847	145 382	65 870
Eisenbahnoberbauzeug	83 991	—	7 333		13 033		104 357	116 652
Träger	39 197	—	18 741		5 797		63 735	66 186
Stabeisen	172 404	3 657	10 334	22 109	13 974	5 871	228 349	259 579
Bandeisen	24 005	2 666		—	113		26 784	33 749
Walzdraht	77 607	4 737 ²⁾		—	—	—	82 344	94 693
						siehe Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Schlesien		
Grobbleche (5 mm u. darüber)	47 478	3 767	9 353		2 404		63 002	73 810
Mittelleche (von 3 bis unter 5 mm)	8 330	1 043	2 131		2 281		13 785	13 633
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	8 567	7 335	1 410		877		18 189	26 680
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	13 070	11 439	—		5 375		29 884	28 620
Feinbleche (bis 0,32 mm)	4 774	604 ³⁾		—	—	—	5 378	2 804
Weißbleche	10 935		—	—	—	—	10 935	7 416
Röhren	45 672	—	4 531		—	—	50 203	53 101
Rollendes Eisenbahnzeug	7 128	—	586	—	524		8 238	9 808
Schmiedestücke	11 892	383		1 437	623		14 335	16 946
Andere Fertigerzeugnisse	3 157	843		—	—	—	4 000	5 244
Insgesamt: Juli 1926	686 809	35 312	27 911	68 444	32 767	17 657	868 900	—
davon geschätzt	6 190	—	—	—	—	—	6 190	—
Juli 1925	697 296	35 208	23 023	54 164	36 070	19 030	—	864 791
davon geschätzt	6 150	—	—	—	—	—	—	6 150
Januar bis Juli 1926								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	558 532	14 872	59 114	27 572		4 959	665 049	619 989
Eisenbahnoberbauzeug	786 322	—	66 236		89 137		941 695	852 521
Träger	196 472	—	106 130		32 049		334 651	470 038
Stabeisen	1 062 658	22 470	60 350	138 593	90 237	38 151	1 412 459	1 814 811
Bandeisen	146 071	15 398		—	1 659		163 128	262 540
Walzdraht	536 118	35 837 ²⁾		—	—	—	572 005	654 457
						siehe Sieg-, Lahn-, Dill- gebiet und Schlesien		
Grobbleche (5 mm u. darüber)	291 264	22 252	48 503		27 746		389 765	577 179
Mittelleche (von 3 bis unter 5 mm)	53 297	6 973	17 766		14 257		92 293	111 994
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm)	73 164	45 267	9 558		6 092		134 081	205 089
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	62 357	54 651	—		30 497		147 505	224 110
Feinbleche (bis 0,32 mm)	23 464	2 220 ³⁾		—	—	—	25 684	18 994
Weißbleche	43 437		—	—	—	—	43 437	56 350
Röhren	288 941	—	26 042		—	—	314 983	394 716
Rollendes Eisenbahnzeug	55 198	—	4 495	—	3 083		62 776	83 758
Schmiedestücke	73 439	3 230		10 391	3 629		90 689	112 497
Andere Fertigerzeugnisse	18 823	4 903		—	—	—	23 726	39 114
Insgesamt:								
Januar bis Juli 1926	4 254 958	188 200	215 651	419 606	221 876	113 635	5 413 926	—
davon geschätzt	47 090	—	—	—	—	—	47 090	—
Januar bis Juli 1925	5 204 312	283 799	173 887	466 618	250 224	119 317	—	6 498 157
davon geschätzt	43 500	—	—	—	—	—	—	43 500

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

²⁾ Einschli. Süddeutschland.

³⁾ Ohne Schlesien.

Die Ruhrkohlenförderung im Juli 1926.

Im Monat Juli 1926 wurden im Ruhrgebiet insgesamt in 27 Arbeitstagen 10 173 961 t Kohlen gefördert (bei achtstündiger Schichtzeit einschließlich Ein- und Ausfahrt) gegen 9 209 238 t in 24²/₃ Arbeitstagen im Juni 1926, 8 811 053 t in 27 Arbeitstagen im Juli 1925, 6 696 813 t in 27 Arbeitstagen im Juli 1919 und 10 150 347 t in 27 Arbeitstagen im Juli 1913. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Juli 1926: 376 813 t, im Juni 1926: 374 004 t, im Juli 1919: 248 030 t, im Juli 1913: 375 939 t. Die Kokserzeugung des Ruhrgebiets stellte sich im Juli 1926 auf 1 765 323 t, im Juni 1926 auf 1 644 755 t, im Juli 1919 auf 1 584 259 t, im Juli 1913 auf 2 110 412 t. Die tägliche Kokserzeugung betrug im Juli 1926: 56 946 t, im Juni 1926: 54 825 t, im Juli 1919: 51 105 t, im Juli 1913: 68 077 t. Die Brikettherstellung belief sich im Juli 1926 auf 316 968 t, im Juni 1926 auf 303 311 t, im Juli 1919 auf 270 140 t, im Juli 1913 auf 448 659 t. Arbeitstäglich wurden hergestellt im Juli 1926: 11 740 t, im Juni 1926: 12 317 t, im Juli 1919: 10 005 t, im Juli 1913: 16 617 t. Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter belief sich Ende Juli 1926 auf 374 466 gegen 366 382 Ende Juni 1926. Infolge der durch den britischen Bergarbeiterstreik hervorgerufenen besseren Absatzverhältnisse war es möglich, 8084 Bergarbeiter wieder einzustellen. Die Lagerbestände an Kohlen, Koks und Briketts einschließlich der Bestände in den Syndikatslagern beliefen sich Ende Juli (Koks in Kohle umgerechnet) auf etwa 7,4 Mill. t gegen 8,09 Mill. t Ende Juni und 9,2 Mill. t am 1. Mai (Beginn des britischen Bergarbeiterstreiks). Die Bestände der Zechenlager an Koks betrugen Ende Juli 3 354 181 t. Seit Beginn des britischen Bergarbeiterstreiks haben die Gesamtbestände um rund 1,8 Mill. t abgenommen.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im Juli 1926.

	Juli 1926	Juni 1926
Kohlenförderung t	2 132 340	2 100 570
Kokserzeugung t	453 300	434 750
Brikettherstellung t	205 140	195 940
Hochöfen im Betrieb Ende des Monats	55	53
Erzeugung an:		
Roheisen t	306 590	294 750
Roßstahl t	289 020	290 730
Gußwaren 1. Schmelzung t	6 890	6 950
Fertigerzeugnissen t	256 300	256 240
Schweißstahlfertigerzeugnissen t	13 910	16 050

Spaniens Außenhandel im Jahre 1925¹⁾.

Gegenstand	Einfuhr		Ausfuhr	
	1924 t	1925 t	1924 t	1925 t
Mineralische Brennstoffe	1 271 507	1 471 351	21 273	8 775
Koks	96 366	128 015	10 192	16
Briketts	62 010	69 354	—	—
Eisenerz	1 093	1 513	1 680 398	3 617 751
Manganerz	3 357	1 956	51 081	74 637
Eisen u. Eisenwaren aller Art darunter:	245 948	288 995	26 727	7 237
Roheisen u. Eisenlegierungen	7 708	11 466	24 018	4 229
Alteisen	70 991	93 363	23	50
Roßstahl und Halbzeug	31 023	35 008	—	—
Stabeisen	21 616	25 317	50	36
Schienen	41 944	18 616	27	41
Bleche	16 467	10 612	35	18
Weißblech	12 310	7 386	—	—
Draht	1 820	6 021	—	—
Röhren	8 213	9 499	—	—
Bandeisen	4 004	4 056	—	—
Achsen und Räder	4 448	11 052	—	—

Von der Eisenerzausfuhr gingen u. a. nach: den Niederlanden 776 154 t, die höchstwahrscheinlich zum größten Teil für Deutschland bestimmt sind, Großbritannien 1 995 358 t, Deutschland 449 104 t, Frankreich 145 555 t, den Vereinigten Staaten 123 423 t und Belgien 56 810 t.

¹⁾ Nach Comité des Forges de France. Bull. 3941 (1926).

Schwedens Eisen- und Stahl-Erzeugung und -Außenhandel im 1. Halbjahr 1926.

	Januar bis Juni	
	1925 t	1926 t
Erzeugung:		
Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	224 100	231 400
Schweiß Eisen	22 800	14 200
Bessemerstahl	27 600	37 600
Siemens-Martin-Stahl	186 200	174 600
Tiegel- und Elektro Stahl	20 100	21 900
Eisen u. Stahl, gewalzt oder geschmiedet, aller Art	159 800	160 600
Einfuhr:		
Roheisen	18 166	35 812
Eisenlegierungen usw.	1 877	893
Stabeisen usw.	45 756	53 685
Schienen	23 421	25 900
Weißbleche	4 298	4 148
Grob- und Feinbleche	17 391	20 383
Gußeiserne Röhren	7 657	7 347
Schweißeiserne Röhren	9 123	7 273
zusammen Einfuhr	127 689	155 501
Ausfuhr:		
Roheisen	35 273	19 341
Eisenlegierungen	10 259	5 281
Eisenschwamm	2 766	2 959
Alteisen	7 015	1 983
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke	11 504	11 146
Röhren	9 422	7 812
Stabeisen	33 174	28 787
Walz- u. a. Draht	11 748	10 884
Grob- und Feinbleche	1 189	1 082
Nägcl	2 843	2 407
zusammen Ausfuhr	125 193	91 682
Eisenerz	3 869 121	3 163 928

Der Kohlenbergbau der Niederlande im Jahre 1925.

Infolge des zielbewußten Ausbaues der Kohlen-gewinnungsstätten ist die niederländische Kohlenförderung in den letzten Jahren ständig gestiegen und nähert sich immer mehr der Menge, die zur Deckung des Eigenbedarfs erforderlich ist. Konnten doch im Jahre 1925 bereits 75 % des inländischen Verbrauchs durch den heimischen Bergbau befriedigt werden. Insgesamt belief sich die Kohlenförderung der Niederlande im Jahre 1925 auf 6 848 166 t, gegen 5 881 545 t im Jahre 1924, 5 280 573 t im Jahre 1923 und 4 570 206 t im Jahre 1922, nahm somit um 16,4 %, 11,4 %, 15,5 % und 16,6 % gegenüber dem Vorjahre zu. An der Fördersteigerung des Jahres 1925¹⁾ waren die staatlichen Gruben mit 844 140 t oder rd. 29 % und die privaten Betriebe mit 122 481 t oder rd. 4 % beteiligt. Von der Förderung entfielen im einzelnen auf:

	1924 t	1925 t
Staatl. Gruben	2 960 478	3 804 618
Zeche Oranje-Nassau	1 325 351	1 386 453
Dominiäle Grube	666 082	677 397
Zeche Laura et Vereeniging	550 643	586 528
Zeche Willem Sophia	378 991	393 170
Zusammen	5 881 545	6 848 166

Die Brikettherstellung ist nur unbedeutend und dient hauptsächlich zur Belieferung der niederländischen Eisenbahnen. Im einzelnen wurden erzeugt:

	1924 t	1925 t
Staatl. Gruben	225 651	275 206
Zeche Oranje-Nassau	181 078	148 834
Dominiäle Grube	20 366	32 100
Zeche Laura et Vereeniging	30 788	37 767
Zeche Willem Sophia	83 930	76 784
Zusammen	541 813	570 691

Mit der Koks-gewinnung befaßten sich bisher nur die Staatsgruben, bei denen eine zweite Batterie voll in Betrieb genommen wurde. Insgesamt belief sich die Kokserzeugung auf 586 636 t gegen 450 934 t im Vorjahre.

¹⁾ Nach Revue Ind. min. 6 (1926) Nr. 135, III. Teil, S. 289/90. — Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 1630.

An Braunkohle wurden im Berichtsjahre 207 625 t gegen 191 202 t im Jahre 1924 gefördert.

Infolge der niedrigen Brennstoffpreise namentlich des Auslandes ist der Verbrauch im Inlande und damit die Einfuhr ständig gestiegen. Namentlich Deutschland konnte seine Lieferungen auf Kosten Englands beträchtlich erhöhen; die Einfuhr aus Belgien war trotz des niedrigen Frankenstandes nur unbedeutend.

Im einzelnen wurden eingeführt:

	1924 t	1925 t
Kohle	7 181 834	8 246 021
Koks	229 229	206 368
Steinkohlenbriketts	260 575	449 437
Braunkohlenbriketts	111 817	149 778
Braunkohlen	550	656
Zusammen	7 784 005	9 052 260

Davon kamen aus:

	Deutschland t	England t	Belgien t
Kohle	6 594 857	1 343 850	260 853
Koks	185 752	7 101	12 433
Steinkohlenbriketts	437 739	—	11 173
Braunkohlenbriketts	149 419	—	—
Zusammen	7 367 767 = 81 %	1 350 951 = 15 %	284 459 = 3 %

Trotz des ungünstigen Standes der Frankenwährung konnte die Ausfuhr nach Belgien beträchtlich gesteigert werden. Die Lieferungen nach Deutschland und Belgien gingen weiterhin zurück. Insgesamt wurden 3 233 863 (1924: 2 476 589) t Brennstoffe ausgeführt.

Davon gingen:

Nach	Kohle t	Koks t	Briketts t	Zusammen t
Belgien	1 332 191	334 469	4 850	1 671 510
Frankreich	541 297	397 422	43 673	982 392
Deutschland	224 729	14 636	—	239 365
Schweiz	78 966	25 820	—	104 786
and. Ländern ¹⁾ 46 809 ²⁾ 140 420 ³⁾ 18 553				205 782

Wie schon erwähnt, wies der holländische Verbrauch an Brennstoffen steigende Richtung auf. Unter Umrechnung von Koks und Briketts auf Steinkohlen ergibt sich folgendes Bild:

	1924 t	1925 t
Förderung	5 881 545	6 848 166
Einfuhr an:		
Kohle	7 182 384	8 246 677
Koks	229 229	206 368
Briketts	372 392	599 215
Insgesamt verfügbar	13 665 550	15 900 426
Ausfuhr an:		
Kohle	1 718 472	2 223 992
Koks	703 468	912 227
Briketts	54 649	97 644
Verbrauch der Niederlande	11 188 961	12 666 563

¹⁾ Davon 29 450 t nach Italien. ²⁾ 111 994 t nach Luxemburg. ³⁾ 6030 t nach Portugal.

Wirtschaftliche Rundschau.

Amerikanische Zuschlagszölle auf deutsche Eisen- und Stahlerzeugnisse?

Bekanntlich ist infolge der Bemühungen der deutschen Reichsregierung in Washington die Verordnung des amerikanischen Schatzamtes¹⁾ noch nicht in Kraft gesetzt worden. Es ist vielmehr ein aus deutschen und amerikanischen Regierungsbeamten gebildeter Ausschuß damit beauftragt worden, den Tatbestand zu klären und ein Gutachten über Recht oder Unrecht der amerikanischen Verordnung zu erstatten. Es steht also zu erwarten, daß über das Schicksal dieser den deutschen Ausfuhrfirmen sehr überraschend gekommenen beunruhigenden und Geschaftshemmenden Verordnung bald entschieden wird.

Sowohl die deutschen Eisen- und Stahlindustriellen als auch die Vertreter der Eisen verarbeitenden Industrie nehmen auf das bestimmteste an, daß sich das amerikanische Schatzamt bei seiner Entscheidung bewußt ist, daß es hier um eine Frage der Gerechtigkeit geht. Es erscheint unmöglich, daß etwa bei der Entscheidung die Tatsache außer acht gelassen wird, daß die Vereinigten Staaten von Nordamerika im Jahre 1924 einen Handelsvertrag mit dem Deutschen Reich abgeschlossen haben, und daß dieser Handelsvertrag beiden Staaten für ihren Warenaustausch in jeder Beziehung unbeschränkte Meistbegünstigung gewährt. Vor dem Kriege waren die deutsch-amerikanischen Handelsbeziehungen von Amerika aus nach dem Grundsatz der Gegenseitigkeit geregelt. Würde dieser Rechtszustand aufrecht erhalten worden sein, dann wäre die amerikanische Absicht, sogenannte Ausgleichszölle zu erheben, in etwa begrifflich. Aber mit dem Anspruch auf unbeschränkte Meistbegünstigung vertritt es sich keinesfalls, daß die Einfuhr deutscher Eisen- und Stahlerzeugnisse in den Vereinigten Staaten höher belastet wird als die eines anderen Landes.

Worauf ist es zurückzuführen, daß Amerika sich zu diesem Vorgehen gerade Deutschland gegenüber ent-

schlossen hat? Handelt etwa Deutschland bei seinen Ausfuhrgeschäften anders als etwa Frankreich, Belgien, England oder gar auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika selbst? Wenn Deutschland nach den fürchterlichen Verlusten infolge des Krieges, des Versailler Vertrages, des Ruhrkampfes und nicht zuletzt veranlaßt durch den Reparationsplan des Amerikaners General Dawes seine Ausfuhr zu entwickeln sucht, so sollte gerade Nordamerika volles Verständnis dafür haben. Deutschland ist weit entfernt davon, dabei irgendwelche unlauteren Mittel zu gebrauchen, während man England nach den über neun Monate gewährten staatlichen Kohlen-subsventionsgeldern nachrechnen kann, daß es auf diese Weise seiner Eisenindustrie Vorteile hat zukommen lassen, die um die Wende des vergangenen Jahres bei Roheisen, Schienen und Blechen zwischen 6 und 12 S für die Tonne betragen haben dürften. Auch in Frankreich ist bekanntlich eine Staatsprämie für die Eisen- und Stahlindustrie insofern festzustellen, als die sehr entgegenkommende staatliche Preisbemessung für Reparationskohlen und Reparationskoks der französischen Eisen- und Stahlindustrie Vorteile zusichert, die hinter den erwähnten englischen Sätzen nicht zurückbleiben, sondern sie wahrscheinlich übertreffen dürften.

Zweifellos sind diese Dinge in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bekannt. In Deutschland begreift man es, daß Amerika diese Zustände nicht zum Anlaß genommen hat, um die Einfuhr englischer und französischer Erzeugnisse mit höheren Zöllen zu belegen; denn sowohl die englische Kohlen-subsvention als auch die französische Reparationskoksprämie sind nur eine vorübergehende Erscheinung.

Die Ursache für die amerikanische Bedrohung der deutschen Einfuhr wird vielleicht klar, wenn man das Rundschreiben des amerikanischen Schatzamtes an die Zollbehörden vom 13. Mai 1926 liest.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 906/7.

Dieses Rundschreiben hat nach der im Deutschen Handelsarchiv veröffentlichten zutreffenden Uebersetzung folgenden Wortlaut:

„Das Departement hat von einem Abkommen zwischen der Rohstahlgemeinschaft in Dusseldorf (Deutschland) und der Arbeitsgemeinschaft der Eisen verarbeitenden Industrien im Reichsverband der Deutschen Industrie in Charlottenburg Kenntnis erhalten, wonach die Arbeitsgemeinschaft der Eisen verarbeitenden Industrien oder ihre angeschlossenen Verbände den verarbeitenden Abnehmern Bescheinigungen über die Mengen der nachweislich ausgeführten Walzwerkserzeugnisse und der Abfälle davon ausstellen, die bei der Bezahlung von Aufträgen auf Walzwerkserzeugnisse, die mit Unternehmungen der Rohstahlgemeinschaft abgeschlossen worden sind, dazu verwendet werden können, solche verarbeitenden Abnehmer in den Stand zu setzen, zu Weltmarktpreisen (d. h. zu Durchschnittspreisen fob Ozeanhafen, wie sie von Mitgliedern der Rohstahlgemeinschaft in den letzten vier Wochen erzielt worden sind) die gleiche Menge Walzwerkserzeugnisse zu beziehen, die im Laufe eines Monats ausgeführt worden ist. Es ist vereinbart worden, daß die Bescheinigungen in Reichsmark den Unterschiedsbetrag zwischen dem Inlands- und dem Weltmarktpreis angeben sollen, wie er im Ausfuhrmonat für die Mengen und Arten der Walzwerkserzeugnisse, die ausgeführt oder für die Herstellung von ausgeführten Waren verwendet worden sind, festgestellt worden ist, und daß sie von den verarbeitenden Abnehmern bei der Bezahlung von neuen Aufträgen auf Walzwerkserzeugnisse bei Werken der Rohstahlgemeinschaft zu Inlandspreisen in Höhe des Unterschiedsbetrags in Zahlung gegeben werden können.

Das Departement ist der Meinung, daß ein solcher Nachlaß oder eine solche Vergütung eine Prämie im Sinne des Abschnitts 303 des Zolltarifgesetzes von 1922 ist, und daß Ausgleichszölle in Höhe dieser Prämie auf die Einfuhr von deutschen Walzwerkserzeugnissen oder Waren daraus gelegt werden sollten.

Die Zollnehmer werden demgemäß ermächtigt, bis auf weiteres die Abrechnung von Eingangsanmeldungen über Waren der nachstehend namentlich genannten Art oder über Erzeugnisse daraus, die nach Ablauf von 30 Tagen nach der Veröffentlichung dieser Entscheidung in den wöchentlich erscheinenden Treasury Decisions von Deutschland eingeführt oder aus dem Zollgewahrsam entnommen werden, auszusetzen:

Pig iron (Roheisen), Ingots or blooms (Vorböcke), Billets (Knüppel), Sheet bars (Platinen), Shapes (Formeisen), Bar iron (Stabeisen), Universal shapes (Universaleisen), Band iron (Bandeseisen), Wire (Walzdraht), Rails (Eisenbahnoberbaumaterial), Gas tubes (Gasrohre), Steam tubes (Siederohre), Boiler plates (Kesselbleche), Sheet iron (Grobbleche, Mittelbleche, Feinbleche, Dynamobleche, Transformatorenbleche).

Der Staatssekretär ist ersucht worden, die verschiedenen amerikanischen Konsularbehörden im Deutschen Reiche anzuweisen, daß auf jeder Faktura über solche Ware eine Erklärung darüber verlangt wird, ob eine Bescheinigung der oben beschriebenen Art bei der Ausfuhr der Warensendung ausgestellt worden ist oder ausgestellt werden wird, und ob, wenn dem so ist, der Betrag der Prämie vergütet worden ist oder vergütet werden wird. Die Angaben hierüber sollen tunlichst von dem Konsularbeamten beglaubigt werden.“

Wenn man die Begründung der amerikanischen Forderungen liest, so muß man über soviel Mißverständnisse und Irrtümer in einer Angelegenheit den Kopf schütteln, über die seit einundeinhalb Jahren die deutsche Presse aufs ausführlichste berichtet. Danach ist es offenes Geheimnis, daß die Rohstahlgemeinschaft mit der erwähnten Arbeitsgemeinschaft als der Hauptvertreterin der Eisen verarbeitenden Industrieverbände ein Abkommen geschlossen hat, das sich die Förderung des Absatzes in Stahlerzeugnissen zum Ziele setzt. Dieses Abkommen war um so dringender geworden, als die Frankenentwertung in Frankreich, Belgien und Luxemburg weitaus schneller voranschritt, als die Teuerung in Rohstoffen, Löhnen, Frachten, Steuern usw. folgte. So kam es, daß die ausländischen Erzeugnisse in der goldwertigen deutschen Reichsmark berechnet, mit zunehmendem Frankenverfall immer billiger wurden, so daß es trotz der Eisenzölle in zunehmendem Maße vorteilhaft erschien, ausländisches Eisen statt deutscher Erzeugnisse zu verwenden. Diese Wirkung des Frankenverfalls übte sowohl für den Absatz auf dem Weltmarkt als auch auf dem deutschen Inlandsmarkt gefährliche Wirkungen aus. Eine Erhöhung der Eisenzölle kam aus vielen Gründen nicht in Betracht. Zu einem Antidumping-schutz hat sich leider die deutsche Regierung und der Deutsche Reichstag noch nicht entschließen können. War es unter diesen Umständen etwa abwegig, daß man in der deutschen Eisen- und Stahlindustrie ein Mittel der Selbsthilfe anwandte, um den Störungen der ausländischen Währungszerrüttung entgegenzuarbeiten? — Wenn man die Arbeitslosigkeit in der

Eisenindustrie nicht anwachsen lassen wollte, dann mußte etwas geschehen, um sowohl den deutschen Maschinenherstellern und sonstigen Eisenverbrauchern, als auch den Eisenhütten möglichst starke Beschäftigung zu sichern. So kam man zu dem Gedanken des sogenannten Avi-Abkommens, das in seinem Grundzug nichts anderes darstellt, als durch eine Art Treurabatt den inländischen Abnehmer zu bewegen, seinen ganzen Bedarf bei den deutschen Eisenhütten zu decken.

Offenbar sind in Washington gewisse deutsche Presseveröffentlichungen falsch verstanden und so ausgelegt worden, als ob den inländischen Händlern und Abnehmern der Hüttenerzeugnisse gewisse Vorteile eingeräumt worden seien, die sie in die Lage versetzten, die Ausfuhr von Roheisen, Rohblöcken, Stabeisen, Schienen, Rohren usw. zu betreiben. Jeder mit den eisenindustriellen Gepflogenheiten auch nur oberflächlich Unterrichtete weiß, daß die Eisen verarbeitenden Werke an der Ausfuhr der eben erwähnten Hüttenerzeugnisse völlig unbeteiligt sind, und daß das Ausfuhrgeschäft, von ganz wenigen Händlern abgesehen, völlig in der Hand der Verkaufsbüros der großen Eisen- und Stahlsyndikate liegt. Diese Syndikate haben aber bekanntlich keine andere Aufgabe, als im Auftrag der ihnen angeschlossenen einzelnen Hochöfen-, Stahl- und Walzwerke die Geschäfte zu betreiben; sie empfangen weder für die Ausfuhr irgendwelche Ausfuhrprämien, noch geben sie ihrerseits irgendwelche Ausfuhrprämien.

Das Avi-Abkommen ist vielmehr auf die Eindeckung mit solchem Eisen und Stahl beschränkt, das die verschiedenen Eisen und Stahl verbrauchenden Industriezweige für ihre Ausfuhrgeschäfte benötigen. Während Amerika die oben erwähnten Ausfuhrgeschäfte in Roheisen, Stabeisen, Blechen, Draht, Rohren usw. ohne den geringsten Anlaß in die Verordnung einbezogen hat, ist — wiederum ohne erkennbaren Grund — der wichtigste Teil des Geschäftsverkehrs zwischen den Eisensyndikaten und den Eisenverbrauchern außer acht gelassen worden. Das sind nämlich die in dem in Amerika wörtlich bekannten Avi-Abkommen unter Fall 1 genannten Ausfuhrgeschäfte. Diese Geschäfte für die Eindeckung von Eisen und Stahl für die Verarbeitung auf Grund von ausländischen Bestellungen beschränken sich auf eine verhältnismäßig kleine Zahl großer Aufträge, die aber immerhin viel mehr Eisen verbrauchen als die große Zahl kleiner Ausfuhrgeschäfte, auf die es die amerikanische Verordnung allein abgesehen hat. Auslandsaufträge großen Stils führen meist schon vor dem Abschluß zur Sicherung des Eisenbezugs auf Grund der gerade im Weltmarkt gültigen Eisenpreise; denn bei großen Verkäufen kann eine Eisenhütte leichter auf ihre Kosten kommen als bei den zahlreichen kleinen Geschäften, die sich dazu noch auf die verschiedensten Walzwerkserzeugnisse verzetteln. Es ist festzustellen, daß die seit vielen Jahrzehnten den Weltmarktpreis genießenden großen Abschlüsse gar nicht in der amerikanischen Verordnung erwähnt werden, und zwar deshalb, weil nach dem amerikanischen Zolltarifgesetz ebensowenig der Bezug wie die Lieferung zu handelsüblichen Weltmarktpreisen unter besonders belastende Zollbestimmungen gestellt ist.

Dagegen könnte man vom amerikanischen Standpunkt aus bei oberflächlicher Betrachtung in der Behandlung der Avi-Abkommen-Geschäfte nach dem sogenannten Fall 2 vielleicht ein Geschäftsgebaren erblicken, das der Artikel 303 des amerikanischen Zolltarifgesetzes im Auge hat, wenn dort von „Prämien oder Vergütungen“ die Rede ist, die „unmittelbar oder mittelbar von einer Regierung oder Personen, Gesellschaften, Vereinigungen, Kartellen oder Genossenschaften auf die Herstellung oder Ausfuhr von Waren gezahlt oder gewährt werden“. Wer sich nur an den äußerlichen Vorgang des Ausfuhrbescheinigungsverfahrens halt, welches die mittleren und kleineren Verbraucher in die Lage versetzt, für ihre Auslandslieferungen das Eisen zu Weltmarktpreisen zu beziehen, kann leicht zu falschen Schlüssen kommen. Der innere Kern dieser Vereinbarungen ist jedoch der, den mittleren und kleinen Ver-

braucher das Eisen ebenso billig wie dem Großverbraucher zu liefern. Der einzige Unterschied ist der, daß diese Preisvereinbarung nicht von vornherein getroffen werden kann, wenn der Eisenverbraucher, der vielfach Stapelwaren herstellt, nicht von vornherein weiß, welcher Teil nach dem Inland oder nach dem Ausland gehen wird. Es kommt dazu, daß die Kleinverbraucher in der Regel gar nicht vom Hüttenwerk unmittelbar beziehen können, sondern auf die Vermittlung des weit verzweigten Eisenhandels angewiesen sind.

Was ist nun der Sinn der in Rede stehenden Eisenbezugsbescheinigungen? Es sind Bestätigungen der wiederholt erwähnten „Arbeitsgemeinschaft“ darüber, daß für bestimmte Auslandslieferungen nach irgendwelchen Ländern bestimmte Mengen von Halbzeug oder Stabeisen, Bandeseisen usw. aus deutschen Eisenbezügen zur Verarbeitung gekommen sind. Diese Bestätigungen enthalten zugleich neben den Gewichtsmengen der verschiedenen verarbeiteten Walzerzeugnisse die entsprechenden Preisbeträge. Ferner werden diese Bestätigungen mit dem Unterschied des jeweiligen Weltmarktpreises (etwa nach den Notierungen der Brüsseler Börse) sowie der deutschen Inlands-Syndikatspreise versehen. Danach wird dann festgestellt, wieviel der deutsche Verbraucher mehr bezahlt hat als der Großverbraucher, der sich annähernd zu Weltmarktpreisen eindecken konnte. Der Unterschiedsbetrag wird für den Eisenverbraucher gutgebracht, sobald er von neuem Stahlerzeugnisse zu kaufen gezwungen ist, und zwar gleichgültig, ob der neue Einkauf für Inlands- oder Auslands-geschäfte geschieht. Derselbe Vorgang kann sich dann bei neuen Ausfuhrgeschäften wiederholen.

Wer dem Sinn dieses Geschäftsgebarens nachgeht, wird zugeben müssen, daß es nicht auf die äußere Form bei der Beurteilung der Frage, ob es sich um eine Ausfuhrprämie oder keine solche Vergütung handelt, ankommt, sondern auf alle wesentlichen Begleitumstände. Selbstverständlich wird die Höhe des Unterschiedsbetrages, also die Höhe der Gutschrift, oder sagen wir des Rabatts, davon abhängen, wie stark der Unterschied zwischen den Inlands- und Weltmarktpreisen schwankt. Bekanntlich suchen die deutschen Eisenverbände die Inlandspreise möglichst unverändert zu lassen, aber es ist eine tagtäglich zu machende Erfahrung, daß die Auslandspreise sich mit dem Frankendumping auf dem Weltmarkt mehr oder minder stark von den Inlandspreisen entfernen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß durch die Gründung der Internationalen Rohstahlgemeinschaft eine Wendung im Weltmarktgeschäft eintreten wird, daß nämlich die Preisschleuderei westeuropäischer Eisenländer aufhört, daß die Weltmarktpreise steigen und eine Angleichung der Auslands- und Inlandspreise vorbereitet wird. Kurz, die Unterschiedsbeträge bzw. Gutschriftbeträge können immer geringer werden und deshalb für die Berechnung der

Selbstkosten für die Eisenverbraucher immer gleichgültiger werden.

Nicht auf den Buchstaben des amerikanischen Zolltarifgesetzes kann es ankommen, sondern allein auf die Tatsache, ob die Lieferung deutscher Waren das Geschäft in Amerika stärker beeinflusst als etwa die Wettbewerbslieferungen von Frankreich, Belgien, Luxemburg oder anderer Eisenländer.

Wie stark wirkt sich denn nun im Durchschnitt der Preisnachlaß für die wichtigsten Ausführerzeugnisse nach den Vereinigten Staaten aus? — Man hat berechnet, daß sich die Gutschriftbeträge auf die deutschen Herstellungskosten für vom Ausland bestellte Maschinen, Apparate, Kleiseisen- und Stahlwaren, elektrotechnische Erzeugnisse u. dgl. im allgemeinen und zwischen 0,5 und 1,5 % bewegen. Es bedarf gar keines besonderen Hinweises, daß die Mehrbelastung durch deutsche Reichsbahnfrachten infolge des Dawesplanes allein genommen viel stärker wirkt, als sich die Entlastung durch die Preisrabatte überhaupt bemerkbar machen könnte.

Auch ein anderer Hinweis ist am Platze, nämlich die Geringfügigkeit des Umfangs der deutschen Ausfuhr an Fertigerzeugnissen nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika. In den letzten einundeinhalb Jahren gingen von der deutschen Gesamtausfuhr an Maschinen, elektrotechnischen Erzeugnissen, Werkzeugen u. dgl. nur etwa 1 bis 3 % der Menge und etwa 2 bis 3 % des Wertes nach Amerika. Es bedeutet also angesichts der riesigen Aufnahmefähigkeit des amerikanischen Warenmarktes so gut wie gar nichts, wenn etwa 10 000 oder 20 000 t der verschiedensten Fertigerzeugnisse aus Deutschland eingeführt werden. Kurz, Amerika kann bei ruhiger Ueberlegung gar nicht den Eindruck haben, als ob hier ein besonderes Schutzbedürfnis gegenüber den deutschen Erzeugnissen bestände.

Sollten die Amerikaner trotz alledem noch daran denken, die Einfuhr mit den geringfügigen Unterschiedsbeträgen in Form von Zollaufschlägen zu belasten, so dürfte die Vermehrung des Schreibwerks der amerikanischen Konsulate in Deutschland wie die Verlangsamung der Zollbehandlung beim Eingang in Amerika wohl viel mehr Aufwand an Zeit und Kosten erfordern, als es im Verhältnis zum Erfolg steht.

Nach alledem kann man wohl die Hoffnung aussprechen, daß die amerikanische Regierung das formale Moment des Bescheinigungsverfahrens nach dem Avi-Abkommen nicht als Vorwand für die weitgehende Belastigung der deutschen Ausfuhr an Eisen-Fertigerzeugnissen benutzt, und daß deswegen die amerikanische Verordnung ebensowenig für Fertigerzeugnisse wie für Roheisen und Walzwerkserzeugnisse die nur irrtümlich in die Verordnung Aufnahme gefunden haben, in Kraft gesetzt wird.

Zur Eisenbahnverkehrs- und -tariflage.

Gelegentlich eines Vortrages, der am 19. Mai 1926 vor dem Hauptausschuß des Reichsverbandes der Deutschen Industrie gehalten wurde, stellte der jetzige Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Dr. Dorpmüller, folgendes fest:

„Maßgebend für die Wirtschaftsführung eines Unternehmens ist seine finanzielle Lage. Die der Reichsbahn ist wenig erfreulich. Es geht uns nicht besser als der gesamten Wirtschaft. Bei einem Volk, bei dem zwei Millionen Menschen mehr oder weniger arbeitslos geworden sind, fehlen auch die entsprechenden Transportmengen. . . Wie stark der Verkehr zurückgegangen ist, mögen Sie daraus erkennen, daß z. Zt. 7000 Lokomotiven und 140 000 Personenwagen ohne Arbeit dastehen. Die Verkehrsdepression wird u. E. auch noch lange Monate andauern.“

Erfreulicherweise ist diese Voraussage nicht ganz in Erfüllung gegangen. Allerdings muß hervorgehoben werden, daß für die festzustellende Verkehrsbelebung Umstände maßgebend gewesen sind, die nicht voraus-

geahnt werden konnten und vielleicht auch nur vorübergehender Natur sein werden. Die Steigerung des Güterverkehrs — im Monat Juni 1926 sind z. B. insgesamt 200 000 Wagen mehr gestellt worden als im vorhergehenden Monat — beruht hauptsächlich auf der starken Belebung des Kohlenabsatzes aus Anlaß des englischen Bergarbeiterstreiks.

In dem amtlichen Bericht über die Lage der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft im Juni 1926 ist ausgeführt, daß aus den wichtigsten Kohlengebieten Deutschlands 185 000 Wagen mehr abbefordert worden sind als im Mai 1926, und zwar:

	Ruhr- gebiet Wagen	Deutsch- Ober- schlesien Wagen	Mittel- deutsch- land Wagen	Sachsen Wagen	Niederrhein. Braun- kohlengebiet Wagen
Juni 1926	701 652	122 890	225 318	91 819	83 166
Mai 1926	618 758	104 602	162 577	75 325	79 007
Juni 1925	554 784	83 894	187 790	79 797	71 163

Der Kohlenverkehr auf der Eisenbahn hat also im Juni 1926 sowohl gegenüber dem Vormonat als auch dem Monat Juni 1925 um ein beträchtliches zugenommen. Bei einer Steigerung des Kohlenverkehrs ist es jedoch allein nicht geblieben, vielmehr hat sich auch im Güterverkehr auf anderen Sondergebieten eine Belebung bemerkbar gemacht. Dasselbe gilt für den Monat Juli 1926. Die Gesamtwaagestellung überstieg wiederum die des Vormonats um rd. 214 000 Wagen, d. h. um 6 %.

Wenn es auch einerseits zweifellos bedenklich wäre, wollte man annehmen, daß die neueste Verkehrsentwicklung auf der Eisenbahn nunmehr fortlaufend anhielte, so kann aber andererseits doch wohl zum mindesten als feststehend angenommen werden, daß der tiefste Punkt des wirtschaftlichen Niederganges und des steten Verkehrsrückganges erreicht oder schon überschritten worden ist. Hoffentlich wird die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft in Kürze nicht mehr gezwungen sein, jeden an sich noch so berechtigten Antrag auf tarifliche Erleichterungen kurzerhand unter Hinweis auf die schwierige geldliche Lage und die Reparationsverpflichtungen abzulehnen.

Im übrigen scheint schon jetzt insofern eine kleine Aenderung in der Tarifpolitik der Reichsbahn eingetreten zu sein, als nunmehr für bestimmte Güter und Güterarten und für bestimmte Verkehrsbeziehungen Ausnahmetarife mehr als bisher erstellt werden, sofern die Verkehrtreibenden eine schriftliche Gewähr für die tatsächliche Beförderung bestimmter Mindestmengen innerhalb eines gewissen Zeitraumes übernehmen. Für den Fall, daß die Mindestmenge nicht erreicht wird, müssen der Reichsbahn unter Umständen für die wirklich beförderten Mengen nachträglich die gesamten Frachtunterschiede zwischen den verbilligten und den üblichen Sätzen erstattet oder auch für die Gewichte, die an der Sollmenge noch fehlen, die Frachten nachgezahlt werden.

Vom Standpunkt der Reichsbahn aus betrachtet ist es natürlich verständlich, daß sie im Hinblick auf ihre zweifellos immer noch nicht gerade günstige geldliche Lage an irgendwelche Tarifiermäßigungen nur dann herantreten will, wenn feststeht, daß die errechneten Einnahmeausfälle durch einen Mehrverkehr zum mindesten ausgeglichen oder sogar Mehreinnahmen erzielt werden. Deshalb gewährt die Reichsbahn gern niedere Frachtsätze nur unter der Bedingung der Beförderung bestimmter Mindestmengen.

Die Einstellung zu den Mindestmengentarifen wird eine andere, wenn diese vom Standpunkt der Wirtschaft aus betrachtet werden. Grundsätzlich bestehen dagegen ganz erhebliche Bedenken, wenn auch einzelne Fälle möglich sind, in denen je nach den besonderen Verhältnissen eine Gewähr durch die Versandwerke unschwer übernommen werden kann. Die Befürchtung ist aber durchaus nicht unbegründet, daß die Werke in den weit- aus meisten Fällen eine Gewähr für die Beförderung bestimmter Mindestmengen mit Rücksicht auf die noch ganz unklaren wirtschaftlichen Verhältnisse, auf den stets schwankenden Schiffsfrachtenmarkt usw. einfach nicht übernehmen können, obwohl der gute Wille, den Erfordernissen der Reichsbahn durch gesteigerte Frachtenübergabe Rechnung zu tragen, zweifellos vorhanden ist.

Die Mindestmengentarife sind bisher im übrigen fast durchweg Wettbewerbsstarife. Diese müßten schon im Hinblick auf die reichsbahnseitige Pflicht der Verkehrswerbung in geeigneten Fällen unter allen Umständen und auch unabhängig davon erstellt werden, ob die Versandwerke eine schriftliche Gewähr für die Aufgabe bestimmter Mindestmengen übernehmen oder nicht. Bieten die niederen Sätze genügend Anreiz zur vermehrten Bahnverfrachtung, dann erhält die Reichsbahn den betreffenden Güterverkehr ohnehin. Es handelt sich also lediglich um eine Rechenaufgabe, d. h. um einen Frachtenvergleich bei den verschiedenen Beförderungsmitteln, der unschwer angestellt werden kann. Daß im Hinblick auf den anerkannten Anreiz, den die Bahnverfrachtung bietet, die Eisenbahnfrachten meistens um ein geringes höher sein können, ist selbstverständlich.

Es ist deshalb nicht angängig, in geeigneten Fällen die Gewährung niederer Frachtsätze unbedingt davon

abhängig zu machen, daß sich die Werke schriftlich verpflichten, bestimmte Mindestmengen anzuliefern und bei etwaiger Nichterreichung dieser Mengen die Frachtunterschiede später nachzuzahlen. Wenn eine solche Gewähr von den Werken nicht übernommen werden kann und die Eisenbahn deswegen die Erstellung billigerer Frachtsätze verweigert, so verstößt sie u. E. gegen ihre eigenen Belange hinsichtlich der Verkehrswerbung. Sie erweist sich auch selbst dadurch wahrlich keinen Dienst.

Überhaupt scheint die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft den Gedanken, durch billigere Frachtsätze verkehrswerbend zu wirken, mit Nachdruck nur bei dem Güterverkehr von Ausland zu Ausland durch Deutschland, also nur bei den vielfach, meist allerdings zu Unrecht angeordneten Durchfuhrtarifen, zu verfolgen. Sehr bezeichnend ist, daß die Reichsbahn bis heute noch nichts Endgültiges getan hat, um den Minetteverkehr von Lothringen und Luxemburg nach Rheinland und Westfalen wieder auf den Bahnweg zurückzuziehen. Während früher die Minette fast ausschließlich auf dem Bahnwege befördert wurde, ist sie seit 1925 in immer größerem Umfange auf den Wasserweg abgewandert. Die Minette wird heute fast ausschließlich in Straßburg und Lauterburg oder teilweise sogar in Antwerpen auf das Schiff umgeschlagen und gelangt auf dem Rheinwege nach den niederrheinischen Hafenplätzen. In welchem Umfange die Verkehrsabwanderung von Bahn zu Schiff gestiegen ist, geht aus nachfolgender Zusammenstellung hervor:

Monat	Minetteverkehr Bahnweg in t	Wasserweg in t
Januar 1925	79 000	3 000
September 1925	62 000	16 000
Dezember 1925	28 000	21 000
Februar 1926	9 000	103 000

Im Februar 1926 sind also keine 10 % des Minetteversandes nach rheinisch-westfälischen Hüttenstationen auf dem unmittelbaren Bahnwege befördert worden. Diese Verkehrsabwanderung ist aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten um so bedenklicher, als die Minette-mengen, die auf dem Wasserwege befördert werden, obendrein fast ausschließlich auf Schiffen fremder Flagge gefahren werden. Im ersten Vierteljahr 1926 sind z. B. 278 000 t Minette auf dem Wasserwege nach Rheinland und Westfalen befördert worden, davon 210 000 t unter französischer Flagge.

Wenn auch früher gegen die frachtliche Begünstigung der Minette im Hinblick auf die schwebenden deutsch-französischen Handelsvertragsverhandlungen Bedenken bestanden haben, so liegen diese aber doch schon seit längerer Zeit nicht mehr vor, zumal da es sich jetzt nur um eine Art Wettbewerbsariferstellung handelt. Erst in neuerer Zeit hat die Reichsbahn auf Anregung der beteiligten Wirtschaftskreise den Gedanken einer Frachtvergünstigung für Minette aus Wettbewerbs- und Verkehrswerbungsrücksichten ernstlich ins Auge gefaßt. Schwierigkeiten sind zwar noch in der Richtung vorhanden, daß es unter allen Umständen gelingen muß, für die Beladung mit Minette die kippfähigen deutschen 15- oder 20-t-Wagen zu stellen, die bekanntlich heute im Wiedergutmachungsverkehr mit Kohlen und Koks von der Ruhr nach Lothringen usw. laufen. Es darf erwartet werden, daß nach Eriedigung dieser Angelegenheit, die von der Wirtschaftsseite in die Wege geleitet worden ist, die Frachtvergünstigung für Minette schnellmöglichst eintritt. Den Nutzen zieht vorwiegend die Reichsbahn selbst.

Wie schon erwähnt, hat sich die geldliche Lage der Reichsbahn im Vergleich mit dem ersten Vierteljahr 1926 nicht unerheblich gebessert. Es wird daher Zeit, daran zu erinnern, daß noch immer einige alte Beschlüsse der Ständigen Tariffkommission der endlichen Durchführung harren, die s. Zt. im Hinblick auf die gefährdete Finanzlage der Reichsbahn ausgesetzt worden war. In erster Linie muß hier auf den Beschluß der im Oktober 1925 stattgefundenen 140. Sitzung der Ständigen Tariffkommission hingewiesen werden, wonach fast sämtliche Maschinen sowie Eisen- und Stahlwaren aus der Klasse A in die Klasse B der Güterinteilung versetzt werden sollten. Für die vorläufige Nichtdurchführung dieses Beschlusses

war vorwiegend der Gedanke maßgebend, daß die Herabtarifierung einen Einnahmeausfall von etwa 7 Mill. M verursachen würde. Wenn auch zweifellos nicht anzunehmen ist, daß dieser rechnerische Einnahmeausfall bei Durchführung des Beschlusses nun sofort und vollständig durch einen entsprechenden Verkehrszuwachs ausgeglichen wird, so muß aber immerhin betont werden, daß die heutige Tarifierung geradezu eine Ungerechtigkeit darstellt, die baldmöglichst auch ohne Sicherstellung eines Verkehrszuwachses, der den rechnerischen Einnahmeausfall ganz beseitigen würde, durch die Durchführung des genannten Beschlusses beseitigt werden sollte.

An dieser Stelle ist früher häufig der Standpunkt vertreten worden, daß die Deutsche Verkehrskreditbank aus dem Frachtstundungsverfahren wieder ausgeschaltet werden mußte. Dies sollte allerdings einer eingehenden Prüfung der Reichsbahn darüber vorbehalten bleiben, ob mit Wiedereinführung eines Stundungsverfahrens nach Art der Vorkriegszeit nicht besser den Belangen der Wirtschaft und Reichsbahn gedient sei. Das Ergebnis dieser Prüfung, die auch vom Verkehrsausschuß des Reichsverbandes der Deutschen Industrie als erforderlich erachtet wurde, ist noch immer nicht bekannt geworden. Jedenfalls hat aber der Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft schon wiederholt erklärt, daß die Reichsbahn auf das Frachtstundungsverfahren mittels der Verkehrskreditbank ohne weiteres nicht verzichten könne. Hoffentlich wird das nähere Prüfungsergebnis der Reichsbahn-Hauptverwaltung bald veröffentlicht. Besonders bemangelt werden muß unter allen Umständen die Höhe der Gebühr für das jetzige halbmonatige Bankstundungsverfahren. Grundsätzlich wird nach wie vor der Standpunkt vertreten, daß jede Gebühr für ein halbmonatiges Frachtstundungsverfahren, das einer nur achttagigen Zahlungsfrist entspricht, unberechtigt ist. Wenn sich die Reichsbahn und die Verkehrskreditbank hierzu gegenwärtig nicht bereifinden kann, dann muß die Wirtschaft aber unter allen Umständen wenigstens verlangen, daß mit tunlichster Beschleunigung die Stundungsgebühr erheblich herabgesetzt wird. Die Vergütung für das halbmonatige Bankstundungsverfahren beträgt bekanntlich seit dem 1. Februar d. J. 2‰₀₀; das ergibt umgerechnet einen Jahreszins von 9,6 %. Es steht also heute dem vor kurzem ermäßigten Reichsbankdiskont von 6 % eine Frachtstundungsgebühr von 9,6 % gegenüber. Die Reichsbahn vertritt zwar den Standpunkt, daß der Zweck der Frachtstundungsgebühr nicht nur der sei, eine gewisse Verzinsung für die gestundeten Frachten zu erzielen, sie will gleichzeitig auch ein Entgelt für die Arbeitsleistungen, die mit dem Frachtstundungsgeschäft verbunden sind, sicherstellen. Der Hauptzweck der Stundungsgebühr ist aber doch wohl die angemessene Verzinsung und nicht das Entgelt für die Arbeitsleistungen. Denn wenn auch diese berücksichtigt werden sollen, dann müssen andererseits auch die Vorteile in Betracht gezogen werden, die die Frachtstundung der Reichsbahn bietet, wie z. B. „Entlastung der Schalterkassen zur Verminderung der Stauungen am Schalter durch Loslösen der Verrechnung der Frachtbriefe von den Schalterkassen und Ermöglichung der direkten Annahme und Ausgabe der Frachtbriefe im Verkehr mit größeren Firmen“.

In erneuten Vorstellungen des Reichsverbandes der Deutschen Industrie bei der Reichsbahn-Hauptverwaltung wegen Ermäßigung der Stundungsgebühr ist mit Recht auf die Ausführungen Dr. Dormüllers hingewiesen worden, der am 19. Mai 1926 vor dem Hauptausschuß des Reichsverbandes erklärt hat, ein Entgegenkommen nach der Richtung vielleicht zeigen zu können, daß die jetzige Bankstundung von 15 Tagen auf 3 oder 4 Wochen ausgedehnt wird. Es wird nunmehr erwartet, daß die hohen Kosten des Bankstundungsverfahrens umgehend dadurch gemildert werden, daß entweder die jetzige Gebühr des bestehenden Verfahrens wirksam ermäßigt oder der Stundungszeitraum auf einen Monat unter Beibehaltung des jetzigen Gebührensatzes ausgedehnt wird.

Die immer wieder erhobenen berechtigten Beschwerden gegen die Höhe der Lagerplatzmieten und Nutzungsgebühren sind ebenfalls leider bisher ergebnislos geblieben. In dem bereits oben angezogenen Vortrage

Dr. Dormüllers vom 19. Mai 1926 brachte dieser zum Ausdruck, daß heute die Reichsbahn bei den Lagerplatzmieten alles in allem genommen nur etwa 17 % mehr erzielte als in der Vorkriegszeit; das sei ein bescheidener Gewinn. Diese durchschnittliche Steigerung von 17 % wird aber vielleicht so aufzufassen sein, daß es sich um die durchschnittliche Erhöhung handelt, um welche die allgemeine Teuerung gegenüber früher noch überschritten wird. Denn im Bescheid der Reichsbahn-Hauptverwaltung vom 17. Februar 1926 an den Zentralverband des Deutschen Großhandels ist folgendes ausgeführt:

„Wir haben die tatsächliche Einnahme im ganzen festgestellt, die 1914 auf 1 qm im Jahr durchschnittlich entfiel. Stellt man dieser den gleichen Einnahmedurchschnittssatz für 1 qm im Jahre 1925 gegenüber und berücksichtigt dabei, daß die aus dem Vergleich sich ergebende Steigerung zu einem erheblichen Prozentsatz (von 40 %) allein dem gesunkenen Geldwert Rechnung trägt, so bleibt für die wirkliche Erhöhung der Miete nur ein Satz von etwa 17 % übrig, der nicht als unangemessen angesehen werden kann.“

Wenn auch an der Richtigkeit dieser Angaben der Reichsbahn-Hauptverwaltung selbstverständlich nicht gezweifelt werden kann, so erscheint aber trotzdem die durchschnittliche Steigerung von 17 oder auch 57 % schwer verständlich, wenn die allgemeine Erregung über die ungeheure Steigerung der Lagerplatzmieten und Nutzungsgebühren in Betracht gezogen wird, die immer wieder festzustellen ist. Das Gesamtergebnis der Eisenbahn an den aufkommenden Lagerplatzmieten kann nur so erklärt werden, daß in einigen Bezirken bedeutend günstigere Verhältnisse vorliegen als in anderen. Die Feststellung der durchschnittlichen Erhöhung der Lagerplatzmieten in den einzelnen Bezirken wäre daher sehr erwünscht. Dabei werden aller Voraussicht nach ganz erhebliche Unterschiede beobachtet werden, die nur darauf zurückgeführt werden können, daß es im gesamten Bereich der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft an einheitlichen und näheren Richtlinien über die Bemessung der Lagerplatzmieten fehlt. Daß sehr wohl nähere und bestimmte Richtlinien, die eine gleichmäßigere Gebührenfestsetzung gewährleisten, herausgegeben werden können, zeigt ein entsprechendes Vorgehen der Gruppenverwaltung Bayern, das für alle süddeutschen Direktionen maßgebend ist. Es wäre zu wünschen, daß die Reichsbahn-Hauptverwaltung in Berlin nunmehr endlich dem süddeutschen Beispiel folgte.

Ueber den Schiedsgerichtsgedanken äußerte sich Dr. Dormüller wie folgt:

„Vielfach ist von der Wirtschaft der Wunsch ausgesprochen worden, den Entscheid darüber, ob eine Lagerplatzmiete zu hoch oder zu niedrig ware, einem Schiedsgericht zu überlassen. Das würde nur zu weiteren Streitigkeiten führen, besser ist es schon, beide Kontrahenten einigen sich über die Lagerplatzmieten, wie es im kaufmännischen Leben üblich ist.“

Zu begrüßen wäre es zweifellos, wenn jedesmal im Wege von Verhandlungen eine Einigung über die Höhe der Lagerplatzmieten erreicht werden könnte. Leider ist aber von solchen Verhandlungen, die zu einer Einigung führten, bisher recht wenig bekannt geworden, es sei denn, daß Diktate einer „Einigung“ gleichgeachtet werden.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat September d. J. zu unveränderten Preisen aufgenommen; auch die Zahlungsbedingungen haben keine Änderung erfahren.

Spanische Industrie - Schutzzollverordnung. — Die spanische Regierung hat in einer neuen Verordnung vom 7. August angeordnet, daß alle Auslandswaren, die vor dem 14. Juli, dem Tage der Veröffentlichung der Verordnung vom 9. Juli¹⁾, bestellt worden sind, von den Bestimmungen der neuen Verordnung befreit werden. Ferner hat sie das in der Verordnung vom 9. Juli enthaltene Verbot der Lagerhaltung von gewissen Eisenerzeugnissen ebenfalls dahingehend gemildert, daß die Auffüllung von Lagern erlaubt ist.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1134/6.

Preise für Metalle im 1. Halbjahr 1926.

In Reichsmark für 100 kg Durchschnittskurse Berlin	Januar M	Februar M	März M	April M	Mai M	Juni M
Weichblei	68,75	67,441	63,557	57,507	56,958	60,143
Elektrolytkupfer	133,46	135,208	134,167	132,307	131,489	131,894
Zink (Freihandel)	75,713	73,225	69,793	66,125	64,276	66,869
Huttenzinn (Hamburg)	567,083	572,118	591,10	574,813	566,462	549,452
Nickel	345,00	345,00	345,00	345,00	345,00	345,00
Aluminium	237,50	237,50	236,63	237,50	237,50	237,50
Zink (Syndikatzink)	77,91	73,89	70,18	67,36	66,25	68,26

Buchbesprechungen.

Kothny, Erdmann, Prof. Dr. techn.: Stahl- und Temperguß. Ihre Herstellung, Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung. Mit 55 Fig. im Text u. 23 Tab. Berlin: Julius Springer 1926. (68 S.) 8°. 1,50 R.-M. (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrsg. von Eugen Simon. H. 24.)

Eine Einzeldarstellung, die auf der Höhe der Zeit steht! Sie behandelt nicht bloß die wichtigsten Arbeitsweisen beim Erschmelzen, Vergießen, Putzen, bei der Warmbehandlung usw. des Stahlgusses und des Tempergusses kurz und zutreffend, sondern sie läßt auch der Beschreibung der wesentlichen Eigenschaften dieser Werkstoffe gebührenden Platz. *C. Geiger.*

Schumacher, F., Dr.-Ing., Prof. a. d. Bergakademie Freiberg i. Sa.: Uebersicht über die nutzbaren Bodenschätze Spaniens. Mit Beiträgen von: Prof. Dr. F. Dannenberg in Aachen und Prof. Dr. E. Harbort in Berlin. Leipzig: C. L. Hirschfeld 1926. (5 Bl., 109 S.) 8°. 7 R.-M.

(Beiheft 1 zur Internationalen Bergwirtschaft.)

Wie Professor Schumacher im Vorworte des Heftes betont, soll es dem Geologen, Bergmann und Volkswirt einen kurzen zusammenfassenden Ueberblick über die Art, Verbreitung und Bedeutung der wichtigsten Bodenschätze Spaniens geben. Neben der Geologie ist daher auch der wirtschaftlichen Bedeutung der Lagerstätten durch statistische Angaben über Gehalte, Erzeugungsmengen, Vorräte usw. Rechnung getragen.

Das Buch behandelt nacheinander die Erzlagerstätten, die Steinkohlenbecken und die Salzvorkommen Spaniens. Trotz der gedrängten Form enthalten die einzelnen Abschnitte viel Wissenswertes und zeigen, daß Spanien auch in Zukunft ein Erzlieferungsland für die deutsche Industrie und ein Betätigungsfeld für deutsche Ingenieure sein wird.

Das flüssig geschriebene, mit zahlreichen Abbildungen und einer Uebersichtskarte der wichtigsten Bergwerksbezirke versehene Buch dürfte sowohl für den Forscher als auch für den Praktiker großen Wert haben.

Wilhelm Venator.

Lüthgen, Helmut, Dr., Diplom-Volkswirt: Das Rheinisch-Westfälische Kohlsyndikat in der Vorkriegs-, Kriegs- und Nachkriegszeit und seine Hauptprobleme. Leipzig u. Erlangen: A. Deichertsche Verlagsbuchhandlung Dr. Werner Scholl. 1926. (XII, 238 S.) 8°. 13 R.-M.

(Wirtschafts- und Verwaltungsstudien mit besonderer Berücksichtigung Bayerns. Hrsg. von Georg von Schanz. H. 63.)

Nach Schilderung der vorsyndikatlichen Zustände und Verhältnisse auf dem rheinisch-westfälischen Kohlenmarkt, die zur Beseitigung des ungesunden Wettbewerbs, einer Folge der Uebersättigung des Marktes, zu den Vorläufern des Syndikats in loser Bindung, zu den Uebereinkommen der Zechen in Förder-Preiskonventionen und Verkaufsvereinen führten und 1893 letzten Endes an Stelle dieser mehr oder weniger behelfsmaßigen und nicht ausreichenden Einrichtungen die Gründung des Kohlsyndikats auslösten, bietet die vorliegende Schrift in ausführlicher Weise einen geschichtlichen Abriß des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikats. Sie schildert die überstandenen Kinderkrankheiten bis zur heutigen Entfaltung des Syndikats, unter Berücksichtigung des

Hauptinhalts der jeweiligen Verträge, des Aufbaues und der besonderen Aufgaben, die zu lösen waren, und unter eingehender Würdigung der bei jeder Erneuerung zu überwindenden Gegensätzlichkeiten der Meinungen und Schwierigkeiten in der Frage der Außenseiter sowie der Beteiligungsfrage, der Hüttenzechen- und Handelsfrage, die nach der jeweiligen Lage des Kohlenmarktes mehr oder weniger heftig in Erscheinung traten. Jedenfalls sei die Beherrschung des Marktes durch Regelung der Erzeugung, des Absatzes und der Preise mit Gründung des Syndikats erreicht worden. Damit hatte das Kohlsyndikat seine Hauptaufgabe, eine Gesundung der Marktverhältnisse herbeizuführen, erfüllt.

Der Verfasser behandelt dann erschöpfend die in den einzelnen Zeitabschnitten vorherrschenden Aufgaben. Spielte vor dem Kriege in der Hauptsache die Außenseiterfrage, insbesondere die Stellung des Fiskus eine Hauptrolle, so war die Zeit während des Krieges gekennzeichnet durch eine erhebliche Syndikatsmüdigkeit. Die Aufnahme der bisherigen Außenseiter gab sowohl in Beteiligungsfragen als auch bezüglich der Vorverträge zu gewissen Verdauungsstörungen bei der Syndikatserneuerung 1915 Anlaß, so daß erst das Gespenst des Zwangssyndikats durch die Bundesratsverordnung vom 12. Juli 1915 an die Wand gemalt werden mußte, um eine Einigung zu erzielen. Auch der Hiberniastreit fand mit dem Syndikatsvertrage vom 14. Oktober 1916 seine endgültige Regelung.

Das Rheinisch-Westfälische Kohlsyndikat der Nachkriegszeit ist vom Verfasser treffend gekennzeichnet als Zwangssyndikat und ausführendes Organ im Rahmen der Bestimmungen des Kohlenwirtschaftsgesetzes. Mit dem Ruhrkampf bei verschärftem Kohlenmangel und durch Uebernahme der Micumlasten nach Beendigung des Ruhrkampfes sah sich der Bergbau vor gewaltige Aufgaben gestellt. Der Kohlenmangel am Weltkohlenmarkt war mittlerweile in sein Gegenteil verkehrt worden, so daß sich nunmehr die Möglichkeit der erhöhten Förderung des Ruhrbergbaues angesichts der allgemeinen Absatzkrise nicht auswirken konnte und die schlechte Lage des Ruhrbergbaues sich verschärfen mußte. Der Verfasser bezeichnet sehr richtig diese Zeit um 1923/24 als Schwächeperiode der „Ruhrkohle“, A.-G., die erst durch den neuen Syndikatsvertrag vom 30. April 1925 ihr Ende fand.

Im besonderen Teil widmet der Verfasser den anfangs erwähnten Hauptaufgaben seine ganze Aufmerksamkeit und behandelt alle die einzelnen Vertragszeiträume berührenden Fragen in übersichtlicher Weise bis zum gegenwärtigen Zustand. Bei der Behandlung der Hüttenzechenfrage ließe sich für die Regelung im neuen Syndikatsvertrage gegebenenfalls noch ergänzen, daß die Hüttenzechen um so mehr bereit waren, hinsichtlich einer Sondereinschränkung ihrer Verkaufsbeteiligungen Zugeständnisse zu machen, als der Werksebstverbrauch nicht mehr zu den Beihilfen für den Absatz in das betrittene Gebiet herangezogen wurde, und außerdem ein Scheitern der Verhandlungen an dieser Frage recht nachteilige Folgen insbesondere für die Hüttenzechen gehabt haben würde.

Den Ausführungen über die Krise auf dem Weltkohlenmarkt sowie im Ruhrkohlenbergbau und ihre Folgen kann man vollinhaltlich zustimmen. Dem Werk sind eine Reihe von bemerkenswerten Zahlentafeln beigegeben. Im großen ganzen kann das lehrreiche Buch nur empfohlen werden. *Dr. W. Balz.*