

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 43

25. OKTOBER 1928

48. JAHRGANG

Dampfwirtschaft und Dampfkesselwesen.

Von Dipl.-Ing. O. Köster in Hösel, Bez. Düsseldorf.

[Bericht Nr. 42 des Maschinenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Die Dampfturbine als treibende Ursache für die Entwicklung der Dampfkessel. Anwendung hoher Dampfdrücke und Temperaturen, Zwischenüberhitzung des Arbeitsdampfes, weitgehende Vorwärmung des Speisewassers durch Anzapfdampf. Vorwärmung der Verbrennungsluft. Verbesserung der Feuerungen und Heizverfahren, Ausnutzung der Strahlungswärme. Wanderroste mit Unterwindfeuerung, Kohlenstaubfeuerung. Wasserumlauf und Dampfentwicklung. Die verschiedenen neuzeitlichen Kesselbauarten für hohe Dampfdrücke und die Schwierigkeiten bei ihrer Herstellung. Beispiele neuzeitlicher Kesselbauarten und Angaben über Verdampfungsleistungen. Kessel für mittelbare Dampferzeugung. Verbesserung der Betriebsführung von Kesselanlagen. Folgerungen aus der Entwicklung der Dampfwirtschaft für den Eisenhüttenmann.)

Die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätswerke zu Großkraftwerken verlangte für die Krafterzeugung Großmaschinen. Hierdurch kam mit der Dampfturbine auch der Dampfkessel wieder zu neuem Leben, nachdem es den Anschein hatte, als ob er durch das Auftreten der Großdieselmachine eine Zeitlang zu einer untergeordneten Rolle verurteilt sei.

Die Dampfturbine entwickelte sich rasch von der Einzelleistung der größten Kolbenmaschinen über 20 000 und 50 000 kW bis zur 70 000-kW-Großturbine, während man in Amerika sogar bis zu einer Einzelleistung von mehr als 200 000 kW vorgeschritten ist.

Mit der Größenentwicklung der Turbine hielt der Dampfkessel bis vor kurzem nicht gleichen Schritt. Neuere Bestrebungen im Dampfkesselbau zeigen jedoch, daß die Einzeldampfleistung des Kessels, namentlich durch Erhöhung der auf die Einheit bezogenen Heizflächenleistung, dem Dampfverbrauch der Großturbine nähergebracht wurde, so daß für Turbinenanlagen bis zu 50 000 kW Einzelleistung die Anordnung: je Turbine ein Kessel möglich geworden ist.

Die Umwälzung, die in den letzten Jahren in den Dampfbetrieben der Kraftwerke ihren Anfang nahm und deren Entwicklungsmöglichkeiten wohl wärmetechnisch zu beurteilen, aber betriebstechnisch noch nicht zu übersehen sind, ist im wesentlichen veranlaßt worden:

1. durch die Einführung höherer Dampfdrücke und höherer Dampftemperaturen,
2. durch die Anwendung einer Zwischenüberhitzung des Arbeitsdampfes,
3. durch eine weitgehende Vorwärmung des Speisewassers durch Anzapfdampf,
4. durch die Benutzung vorgewärmter Verbrennungsluft mit oder ohne Abgas-Speisewasservorwärmung,
5. durch verbesserte Feuerungen und Beheizungsverfahren und
6. durch zunehmende Ausnutzung der Strahlungswärme der Feuergase.

¹) Sonderdrucke sind zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Schließfach 664.

Als Ergebnis vorgenannter Maßnahmen kann verbucht werden: Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades und Leistungssteigerung der Kesselheizfläche.

1. Der Wärmegewinn durch Anwendung hoher Drücke besteht bekanntlich darin, daß mit steigendem Druck der Wärmeinhalt und damit die Erzeugungswärme von gesättigtem und überhitztem Wasserdampf abnimmt, und zwar der erste nach ursprünglichem Ansteigen von etwa 30 at ab, der letzte dagegen linear, so daß im Ueberhitzungsgebiet die Erzeugung von Wasserdampf bei geringerem Druck stets mehr Wärme erfordert als solche bei höheren Drücken.

Gleichzeitig wächst mit steigendem Druck aber das verfügbare Wärmegefälle, das bei der adiabatischen Entspannung in der Turbine für den thermischen Wirkungsgrad maßgebend ist, so daß man mit höheren Drücken bei abnehmendem Wärmearbeit vermehrte Energieabgabe erreicht.

2. Da nach den heutigen Erfahrungen mit Rücksicht auf die Baustoffe von Kesseln und Turbinen eine höhere Dampftemperatur als 450° vorläufig nicht in Frage kommen kann, ist bei höheren Anfangsdrücken als 35 bis 40 at eine Zwischenüberhitzung, d. h. eine nochmalige Ueberhitzung des Eintrittsdampfes erforderlich, damit der Feuchtigkeitsgehalt des Dampfes in den letzten Turbinenstufen mit Rücksicht auf Schaufelreibung und Schaufelhaltbarkeit seine höchstzulässige Grenze von etwa 10 % nicht überschreitet.

Wenn außerdem angenommen wird, daß je 1 % Dampf-Feuchtigkeit den Wirkungsgrad derjenigen Turbinenstufe, für welche die betrachtete Dampfmasse in Frage kommt, infolge vermehrter Schaufelreibung um 1 % verschlechtert, so kann durch die Zwischenüberhitzung auch eine Verbesserung des Turbinenwirkungsgrades verbucht werden.

Die Zwischenüberhitzung kann entweder in einem im Hochdruckkessel eingebauten zweiten Ueberhitzer oder auch in einem besonderen Ueberhitzerkessel durch Feuergase erfolgen, wird aber besser in einem unmittelbar neben der Turbine aufgestellten Oberflächen-Wärmeaustauscher durch kondensierenden oder über die Anfangstemperatur überhitzten strömenden Frischdampf durchgeführt.

Kurze Leitungen, völlige Unabhängigkeit von der Kesselführung und daher gute und einfache Regelung ohne Gefährdung des Ueberhitzers bei plötzlichem Stillstand der Turbine, wie das beim Rauchgasüberhitzer der Fall ist, sind die Vorteile. Außerdem geht keine Wärme verloren, da das Kondensat des Frischdampfes in den Heißwassersammelbehälter für das Speisewasser geführt werden und der Wärmeaustausch bei guter Isolierung mit nahezu 100% erfolgen kann.

3. Der wärmewirtschaftliche Gewinn der Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf besteht darin, daß ein Teil der in den Kondensator als Verlust abströmenden Verdampfungswärme, die in das Kühlwasser geht, dadurch dem Wärmekreislauf erhalten wird, daß Zwischendampf nach Arbeitsleistung in einer oder mehreren Turbinenstufen entnommen wird und seine Verdampfungswärme unmittelbar dem Speisewasser wieder eingebracht wird. Die Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf gewinnt für das Hochdruckgebiet noch dadurch besonders an Wert, daß mit steigendem Druck der Wärmegewinn durch Anordnung mehrerer Anzapfungen wächst. Die Vorwärmung des Speisewassers durch Anzapfdampf hat für die Bauart der Turbine den weiteren beachtenswerten Vorzug, daß die durch die Niederdruckstufen in den Kondensator abströmenden Dampfmenngen geringer werden, und damit die an sich unangenehm großen Schaufellängen der Niederdruckstufen verringert und der Kondensator verkleinert werden, wogegen die dem Hochdruckteil zugeführte vermehrte Dampfmenge nicht unvorteilhaft ist, da hier eine Verlängerung der Turbinenschaufeln unter Umständen erwünscht sein kann.

4. Die Einführung der Speisewasservorwärmung durch Anzapfdampf macht den Einbau von Rauchgas-Speisewasservorwärmern mehr oder weniger entbehrlich. Man ist deshalb dazu übergegangen, die in den Rauchgasen verfügbaren Wärmemengen zur Erwärmung der Verbrennungsluft zu benutzen. Der gleichzeitige Einbau von Rauchgas-Speisewasservorwärmern und Luftheritzern wird sich aber in vielen Fällen nicht vermeiden lassen, wenn man nicht auf eine ausreichende Abkühlung der Abgase verzichten will, da der Temperatur der vorgewärmten Luft durch die Art der Feuerung und des Brennstoffes eine Grenze gezogen ist. Rostfeuerungen werden bei Kohlen mit niedrigem Schlackenschmelzpunkt natürlich nur eine beschränkte Luftvorwärmung vertragen. Die Vorteile der Luftheritzung liegen im wesentlichen in der Erreichung einer besseren und schnelleren Verbrennung und gewinnen eine besondere Bedeutung für die Kohlenstaub- und Gichtgasfeuerung. Durch die Anwendung der Luftheritzer kann auch eine Abkühlung der Rauchgase bis zu 80° erreicht und damit eine Verbesserung des Kesselwirkungsgrades von 6 bis 8% gegenüber der Rauchgas-Speisewasservorwärmung erzielt werden. Außerdem ist die Luftheritzerheizfläche, obwohl größer, doch billiger als die Speisewasservorwärmerfläche, was besonders bei Hochdruckdampf hervortritt. Auf die Vorteile der Luftheritzung für den Verbrennungsvorgang im einzelnen einzugehen, erübrigt sich wohl an dieser Stelle.

5. In Verbindung mit der Luftheritzung haben Feuerungen und Beheizungsverfahren der Dampfkessel eine grundlegende Aenderung erfahren. Bei dem Uebergang zu großen Kesselheiten war die Anwendung mechanischer Feuerungen unerlässlich geworden. Während in Amerika für Steinkohlen mit höherem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und hohem Schlackenschmelzpunkt bei geringem Aschengehalt die Unterschubfeuerung neben dem Wanderrost weite Verbreitung gefunden hat, ist in Deutschland, wenigstens im Steinkohlengbiet, der Wanderrost die allein gebräuchliche mechanische Rostfeuerung geworden. Das Be-

streben, auf hohe Dampfleistung zu kommen, hat zunächst dazu geführt, den Wanderrost mit Unterwindzuführung auszurüsten, um ihn gleichzeitig auch in der Wahl der Brennstoffsorten beweglicher zu gestalten. Die Größe der Wanderroste konnte außerdem gesteigert werden, nachdem durch Einführung der Hängedecken bis zu jeder beliebigen Breite die Rostausbildung durch die Haltbarkeit von Gewölben nicht mehr beeinträchtigt wurde. Die Unterwindfeuerung gestattete auch, durch Unterteilung der Windzuführung im einzelnen getrennt für sich regelbare, auf die ganze Länge des Rostes verteilte Windkasten die Verbrennung besser zu führen. Schließlich brachte auch hier die letzte Leistungssteigerung die vorgewärmte Verbrennungsluft, die namentlich auch die Beweglichkeit der Feuerung in bezug auf Regelfähigkeit erhöhte.

Neben der Wanderrostfeuerung hat sich in den letzten Jahren in hervorragendem Maße die Kohlenstaubfeuerung entwickelt, die in Verbindung mit vorgewärmter Verbrennungsluft für die neueste Ausbildung der Kessel besonders bestimmend gewesen ist.

Bei dem Bau eines Dampfkessels für hohe Leistungen handelt es sich darum, einerseits die Kesselheizfläche so anzuordnen, daß sie je m² und h möglichst viel Wärme aufnimmt, andererseits aber auch dafür zu sorgen, daß die aufgenommene Wärme einwandfrei abgeführt wird.

Die zuletzt genannte Forderung wird durch einen guten Wasserumlauf erfüllt. Dieser ist bekanntlich von dem Unterschied der spezifischen Gewichte in den Steig- und Fallrohren und von den Widerständen abhängig. Der Unterschied muß möglichst groß, die Widerstände müssen möglichst klein sein. Das spezifische Gewicht in den Steigrohren ist durch die Wärmeaufnahme bedingt. Das spezifische Gewicht in den Fallrohren ist um so größer, je geringer hier die Dampfentwicklung ist. Diese soll daher auf einen Mindestwert beschränkt werden, was dadurch erreicht wird, daß die Fallrohre möglichst im letzten Kesselzuge liegen, und ihnen außerdem das neu hinzugespeiste Wasser zuerst zuläuft und hier dem Umlaufwasser beigemischt wird. Die Widerstände sind durch sehr reichliche Querschnitte in den Steig-, aber auch in den Fallrohren und in den Wasserverbindungsrohren zwischen den Obertrommeln weitgehend herabzusetzen, um Wasserspiegelsenkungen in der hinteren Obertrommel möglichst zu vermeiden. Zu beachten ist noch, daß sich der Dampf bequem von dem Umlaufwasser trennen kann, ohne Wasser mitzureißen, d. h. daß die Ausdampffläche stets genügend groß ist.

Betrachtet man auf Grund der vorstehenden Forderungen die Abbildungen einiger Kesselbauarten (s. Abb. 1), in denen der Wasserumlauf und die Feuergasführungen durch Pfeile angedeutet sind²⁾, so findet man, daß der Wasserumlauf im alten 2-Trommel-Garbekessel (Abb. 1, Nr. 1) sich bei mäßiger Beanspruchung am natürlichsten gestaltet, eine Behinderung des Umlaufes kann hier nicht stattfinden.

Verhältnismäßig einfach gestaltet sich der Umlauf auch in den 3-Trommel-Kesseln (Nr. 3 und 3a). Bei reichlichem Querschnitt der Verbindungsrohre zwischen den beiden Oberkesseln wird auch bei hoher Belastung der Wasserlauf, wie dargestellt, eindeutig verlaufen. In Nr. 2, dem Garbe-Hintertrommelkessel, ist angedeutet, wie sich in den beiden Rohrbündeln der Dampfanteil in dem Dampf-Wassergemisch verteilt. (Nach Münzinger.) Nr. 4 und 5 ähneln einander, nur ist bei Nr. 5 die Verbindung der Untertrommeln

²⁾ Vgl. W. Schultes: Der Wasserumlauf der Steilrohrkessel. 5. Tagung des Allgemeinen Verbandes der deutschen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine, September 1926. (Berlin: V.-D.-I.-Verlag 1927.)

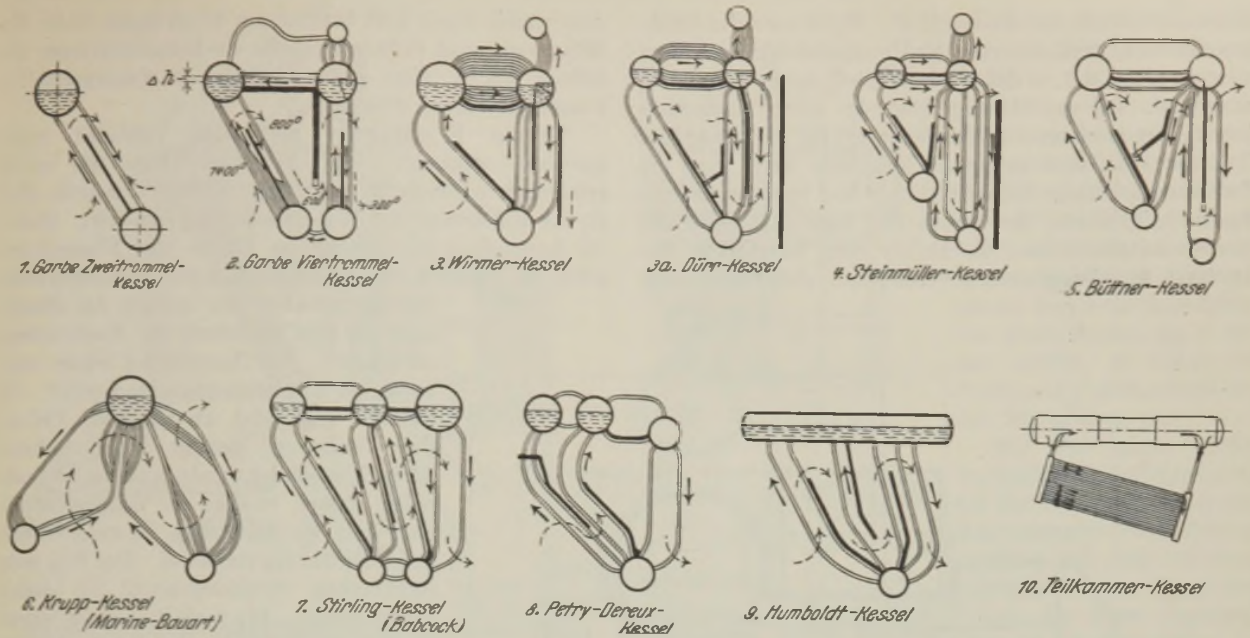


Abbildung 1. Darstellung des Wasserumlaufes bei einigen Kesselbauarten.

vermieden. Nr. 4 besitzt dafür in der hinteren Obertrommel eine Umlaufhaube zur zwangläufigen Umführung des aus der vorderen Obertrommel überströmenden Wassers.

Der Wasserumlauf bei Nr. 6 kann ebenfalls als eindeutig bezeichnet werden. Die innenliegenden, stärker beheizten Rohrreihen sind Steigrohre, die außenliegenden Fallrohre. Der Kessel Nr. 7 besteht aus zwei Gruppen, die als gemeinsames Glied die mittlere Obertrommel besitzen. In jeder der beiden Gruppen wird sich der Umlauf wie in den 3-Trommel-Kesseln Nr. 3 und 3a vollziehen, nur hat die zweite Gruppe mehr Fallrohre.

Im Kessel Nr. 8 bilden bei reichlichen Querschnitten der Verbindungsrohre der Obertrommeln alle Rohre ein einziges Umlaufsystem.

In Nr. 9 bildet sich durch die längsliegende Obertrommel eine Rückströmung ohne Widerstand, der Umlauf wird sich nach der Beheizungsart durch die Feuergase frei ausbilden. Der Nachteil ist die geringe Ausdampffläche über den unteren stark verdampfenden Rohrreihen. Der Einbau von Lenkwänden zur Trennung von Wasser und Dampf wie bei den Kammerschräghröhrkesseln ist daher ratsam.

Nr. 10 stellt den Umlauf in einem Teilkammerkessel dar, bei dem wegen starker Belastung das Wasser nicht nur in der Obertrommel, sondern auch in den oberen Rohrreihen umläuft.

Nach der früher aufgestellten Forderung soll die Bauart eines Kessels mit seiner Feuerung als zusammenhängendes Ganzes so eingerichtet werden, daß die Kesselheizfläche je m^2 und h möglichst viel Wärme aufnimmt. Von der Erfüllung dieser Forderung hängt zum großen Teil die Benutzung des Hoch- und Höchstdruckdampfes überhaupt ab, betragen doch die Kosten je m^2 Heizfläche je nach Größe und Bauart des Kessels bei 15 at 95 bis 150 *R.M.*, bei 30 at schon 130 bis 200 und bei 50 at sogar 225 bis 415 *R.M.*, wobei angenommen ist, daß bis einschließlich 30 at patentgeschweißte Trommeln mit eingeneteten Böden verwendet werden, über 35 at dagegen solche mit angekümpelten Böden.

Werden für höhere Drücke und für die letzte vorgenannte Druckstufe zur Erhöhung der Sicherheit nahtlos geschmiedete oder gezogene Trommeln gewählt, so reichen die angegebenen Preise nicht mehr aus, und man hat mit einer weiteren Steigerung der Anschaffungskosten bis zu 20 % je

nach Kesselgröße und Ausführung zu rechnen. Geht man in das Gebiet noch höherer Drücke über, so entstehen durch die Verwendung von Nickelstahl für die Trommeln noch weitere beträchtliche Mehrkosten. Will man deshalb die Vorteile hochgespannten Dampfes wirtschaftlich voll ausnutzen, so muß die Dampfleistung je m^2 Heizfläche eines 50-at-Kessels gegenüber einem solchen von 15 at auf das 3- bis 4fache gesteigert werden.

6. Während man früher bei den üblichen Kesselbauarten die Wärme der Feuergase zum allergrößten Teil durch Berührung auf die Heizfläche übertrug und nur höchstens 17 bis 20 % durch Strahlung in die Heizfläche einbrachte, kann man neuerdings nach Erkenntnis des Einflusses der Gasstrahlung, wie sie sich besonders nach den grundlegenden Untersuchungen von A. Schack herausgebildet hatte, das Bestreben der Kesselbauer feststellen, möglichst viel Heizfläche als Strahlungsheizfläche anzuordnen.

Abb. 2 zeigt, wie groß die Aufnahmefähigkeit von 1 m^2 Heizfläche durch Strahlung gegenüber derjenigen durch Berührung ist und wie überlegen die Wärmeübertragung durch Strahlung besonders in den höheren Temperaturgebieten wird. Selbst bei Annahme günstigster Wärmedurchgangswerte für die Wärmeübertragung durch Berührung ist die spezifische Wärmeaufnahme durch Strahlung in höheren Temperaturgebieten 8- bis 10mal so groß wie diejenige durch Berührung.

So kann die Ausnutzung der Strahlungswärme als das Mittel angesehen werden, das geeignet ist, in hervorragendem Maße die Dampfleistung je m^2 Heizfläche zu steigern.

Wieviel von der Heizfläche eines Kessels als Strahlungsheizfläche angeordnet wird, hängt, abgesehen von der

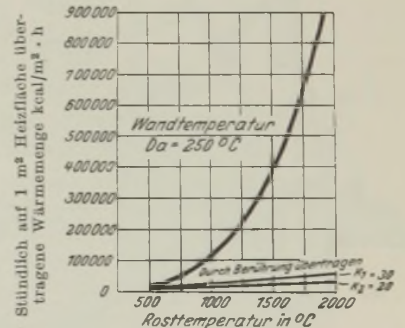


Abbildung 2. Wärmeübergang in Abhängigkeit von der Temperatur.

Feuerungsbauart, von der Kohle ab. Wählt man die Strahlungsfläche zu groß, so wird unter Umständen der Feuerraum zu stark abgekühlt, so daß der Brennstoff nicht vollkommen ausbrennt. Bei den üblichen Steilrohr- oder Teilkammerkesseln mit mechanischer Rostfeuerung, bei der der größte Teil der Heizfläche im ersten Feuerzuge liegt, wird die Strahlungsheizfläche im wesentlichen nur von der unteren Rohrreihe gebildet. Ihre Größe und Lage zum Feuerbett werden im allgemeinen die Gefahr einer zu starken Abkühlung des Feuerraumes vermeiden. Außerdem steht

raumwände durch Luft brachte nur in geringem Maße Abhilfe, wenn man nicht sehr große Brennkammerräume anordnen wollte. Man mußte deshalb zu wassergekühlten Feuerraumwänden übergehen.

Thomas E. Murray muß das Verdienst zugesprochen werden, solche Feuerraumwände als erster erfolgreich angewendet zu haben. Frühere Versuche sind an der Unkenntnis des Wasserumlaufes gescheitert. Durch die Anwendung der sogenannten Flügel- oder Flossenrohre schuf er zusammenhängende metallische, wassergekühlte Feuerraumwände und machte das Mauerwerk für die Umkleidung des Feuerraumes entbehrlich. Der Dampfkessel bekam nunmehr eine gänzlich veränderte Gestalt. Er bestand von jetzt ab aus zwei Teilen: dem Feuerraum, der als Strahlungsheizfläche ausgebildet wurde, und dem eigentlichen Kessel, in dem die Wärmeübertragung aus den Feuergasen im wesentlichen durch Berührung stattfand. Der Weg zum eigentlichen Strahlungskessel ist damit vorgezeichnet. Die verhältnismäßig teure Berührungheizfläche wird immer kleiner zugunsten der Strahlungsheizfläche, die nunmehr die Hauptleistung übernimmt. So wurden schließlich Dampfleistungen von 180 bis 200 kg/m² Heizfläche in der Stunde erzielt, indem die Wärmeabgabe für die Dampfbildung durch Strahlung fast ausschließlich im Feuerraum erfolgte und die weitere Abkühlung der Rauchgase im Ueberhitzer und Luftherhitzer vor sich ging.

Aehnliche Wege sind auch deutsche Kesselbauer gegangen, was später noch an einer Abbildung gezeigt wird.

Den großen Anforderungen, die an die Kessel durch höhere Drücke, höhere Temperaturen und gesteigerte Leistung gestellt wurden, mußte auch der Kesselbauer Rechnung tragen, und man muß feststellen, daß in der Herstellung von Dampfkesseln in den letzten Jahren Verbesserungen von großer Bedeutung zu verzeichnen sind.

Durch die Einführung hoher Drücke mußten natürlich diejenigen Kesselbauarten, die für die Aufnahme solcher Drücke am wenigsten geeignet waren, ausscheiden. Dies waren vornehmlich der Großwasserraumkessel und der Wasserkammerkessel. Gleich geeignet für hohe Drücke sind

dagegen der Steilrohr- und der Teilkammerkessel. Entscheidend für die Wahl von einer der beiden letzten Bauarten ist vor allem der Preis, da bei hohen Betriebsdrücken der Trommelbaustoff den Hauptanteil an den Kosten eines Kesselsatzes hat. Dieser hohen Kosten wegen wird man sich deshalb in der Zahl der verwendeten Trommeln möglichst beschränken müssen. Nur zur Erreichung größerer Wasserräume bei kurzzeitigen Belastungsschwankungen wird man den Vier- oder Mehrtrommelkessel vorziehen, wenn bei hohem Betriebsdruck eine Vergrößerung der Trommeldurchmesser des 3-Trommel-Kessels zu große Wandstärken und damit zu große Kosten verursacht werden.

Die größte Schwierigkeit bei dem Uebergang auf hohe Betriebsdrücke machte natürlich die Werkstofffrage und

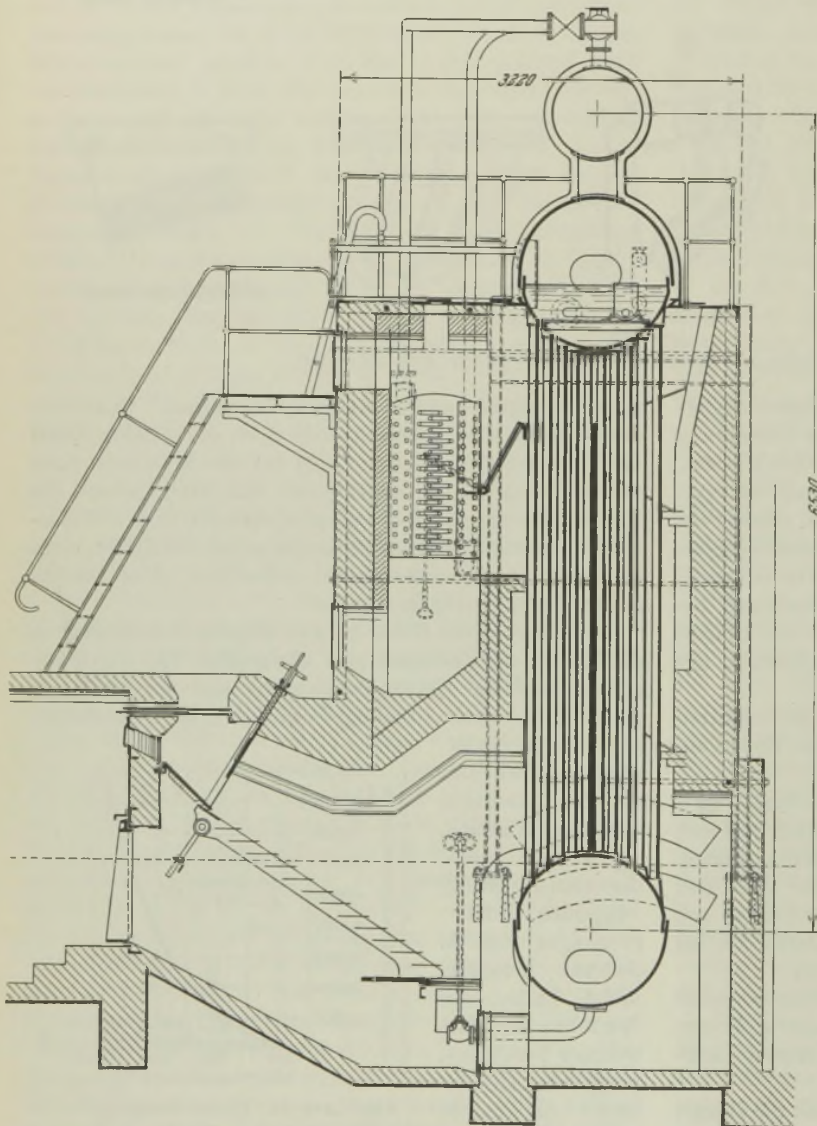


Abbildung 3. Garbe-Steilrohrkessel; Heizfläche 100 m², 10 atü.

das Hilfsmittel zur Verfügung, Wärme über dem Feuerbett durch Verlängerung des Zündgewölbes zu stauen, was besonders bei gasarmen Kohlen oder Koksgrus erforderlich wird. Vorgewärmte Verbrennungsluft wird ebenfalls die Gefahr einer zu tiefen Senkung der Feuerraumtemperatur wirksam verringern. Die Anordnung einer Strahlungsheizfläche hat durch die Einführung der Kohlenstaubfeuerung besondere Gestalt und besondere Bedeutung erhalten. Mit der Anwendung vorgewärmter Verbrennungsluft hatte die Feuerraumtemperatur in der Kohlenstaubbrennkammer eine solche Steigerung erfahren, daß das feuerfeste Mauerwerk, besonders bei gleichzeitiger Einwirkung der anbackenden Brennstoffschlacke, nicht mehr zu halten war. Auch die Kühlung der feuerfesten Feuer-

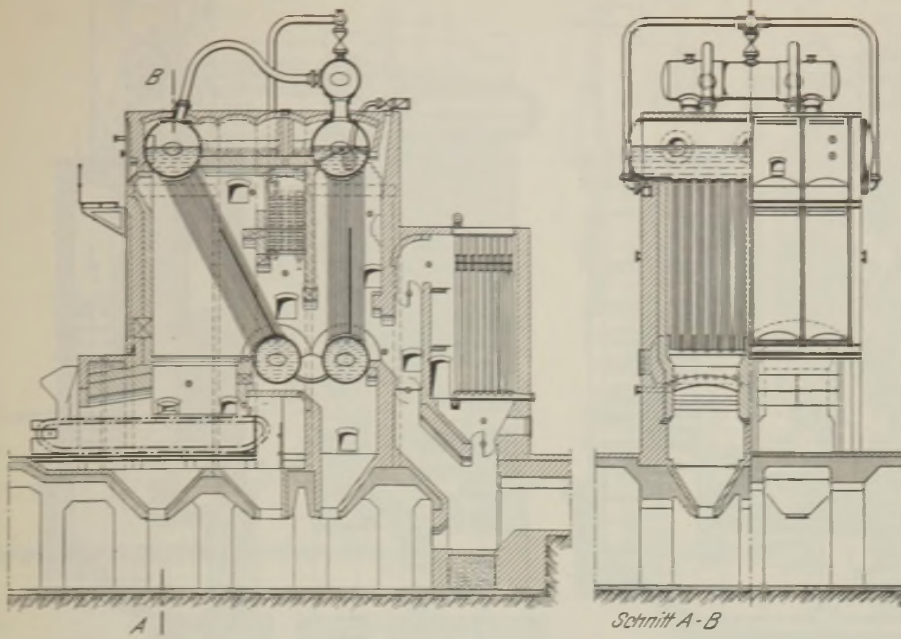


Abbildung 4. Steilrohrkessel, Bauart Dürr.

die Ausführung der Trommeln bei der Verbindung der Bleche miteinander. Während früher diese Verbindung fast nur durch Nietnähte erfolgte, hat man sie heute auf Grund der Erfahrungen, die in den letzten Jahren bei Kesseln mit genieteten Trommeln bei höheren Drücken, höheren Belastungen und ungünstigen Speisewasserverhältnissen gesammelt wurden, vollständig aufgegeben. Die Nietlöcher

schwächen die Bleche, veranlassen häufig Risse an ihnen und geben bei schlechtem Speisewasser Angriffspunkte für die durch chemische Einflüsse verursachten Zerstörungen. Durch Versuche von S. W. Parr und Fredrick G. Straub wurde bei Drücken von 7 bis 35 at festgestellt, daß diesogenannte kaustische Sprödigkeit von Kesselblechen um so früher eintritt, je höher der Druck und je größer die Dichte der Natronlauge war.

Bei den immer größer werdenden Blechdicken traten bei der Verarbeitung der sehr lang werdenden Niete Schwierigkeiten auf, und außerdem zeigten sich wegen der großen Länge der Niete Beanspruchungen der Nietschäfte, die sich nicht mehr allein auf Scherung beschränken, sondern zusätzliche Biegebeanspruchungen hervorrufen. Das Bestreben, diese Uebelstände zu beseitigen, führte dazu, geschweißte Trommeln zu verwenden. Die geschweißten Trommeln werden ausgeglüht und nach diesem Ausglühen genau rundgerichtet. Bei offenen Trommeln werden die nach den neuesten Werkstoffvorschriften hergestellten Böden am Bord schwach konisch überdreht und in die entsprechend ausgedrehten Enden

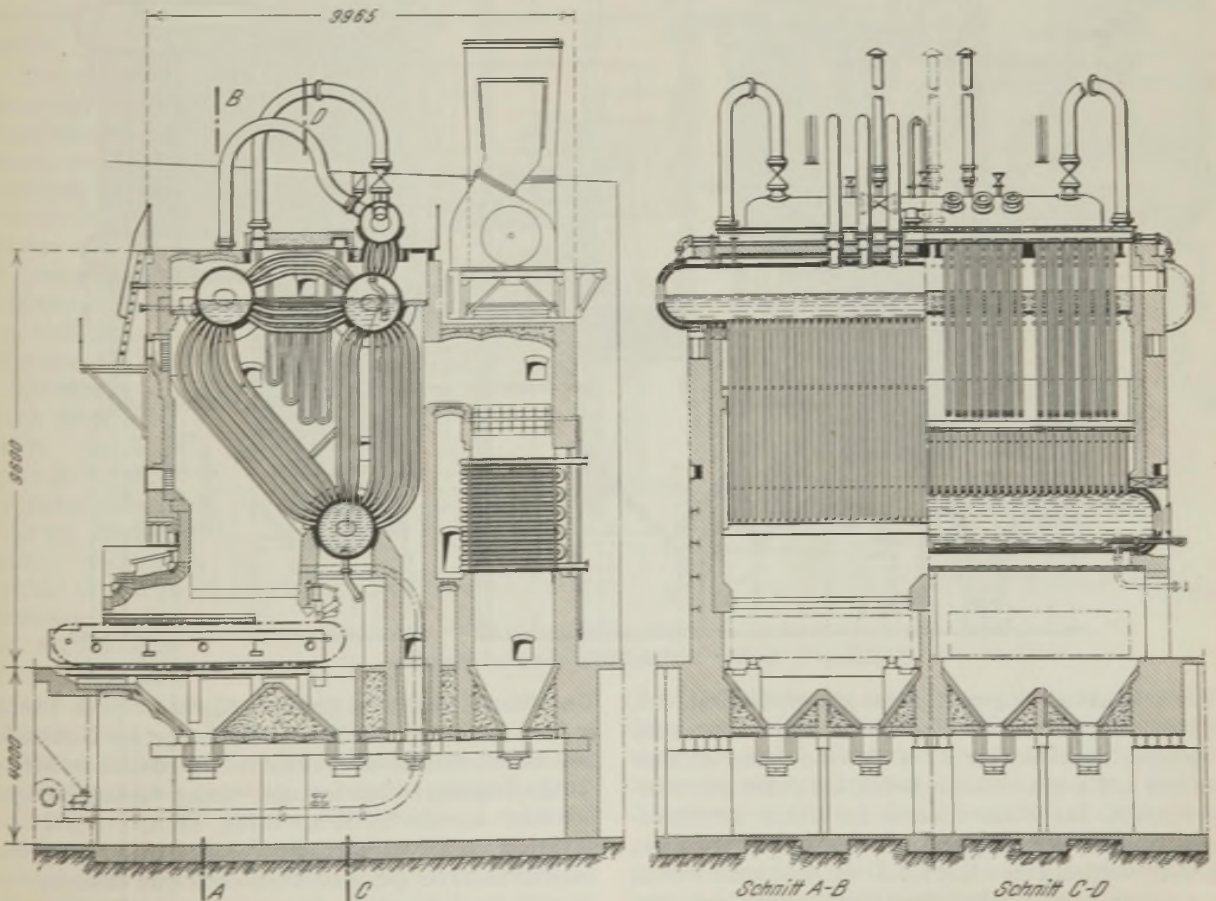


Abbildung 5. 3-Trommel-Steilrohrkessel, Bauart Dürr.

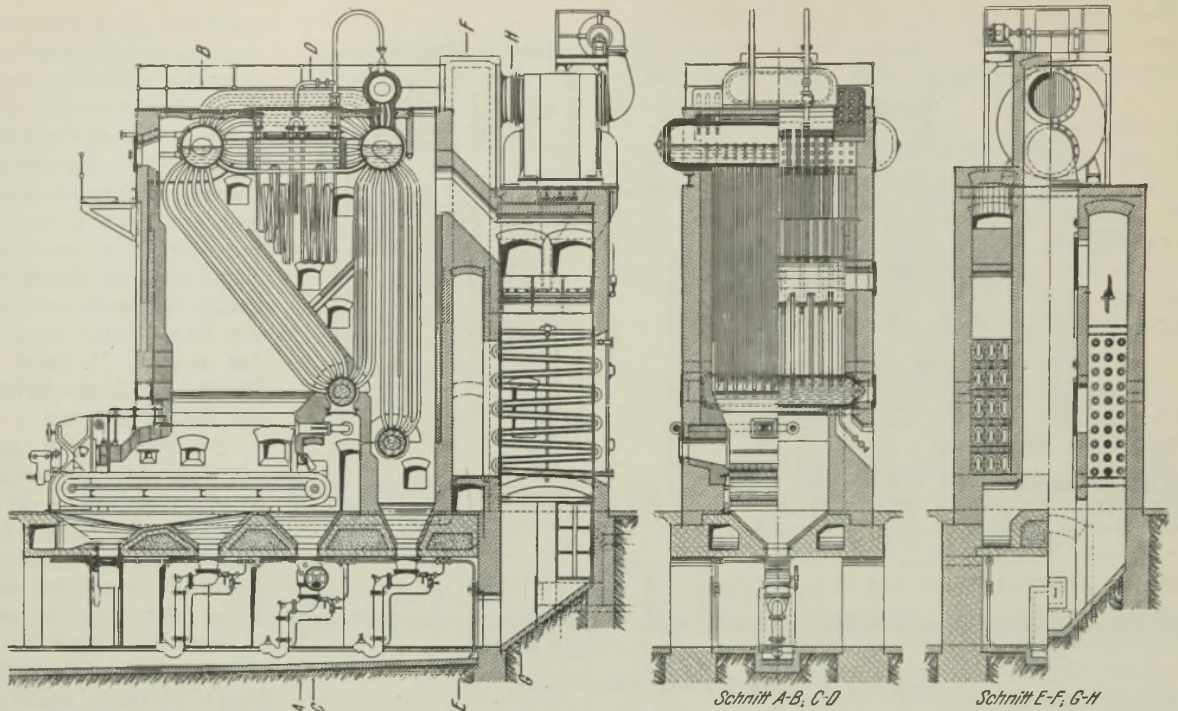


Abbildung 6. 4-Trommel-Hochdruckkessel; 200 m² Heizfläche, 60 at Betriebsdruck, Bauart Büttner.

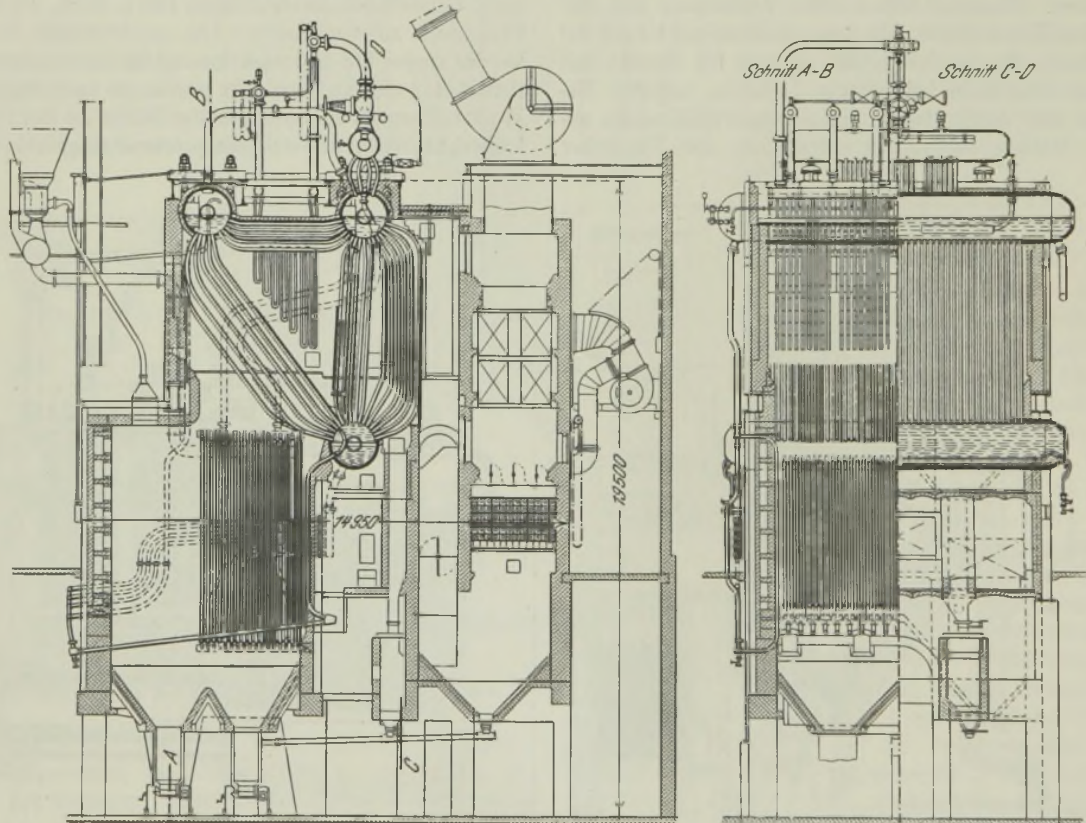


Abbildung 7. Borsig-Steilrohrkessel; 1000 m² Heizfläche, 37 at.

des Trommelmantels eingepaßt, so daß jede Richtarbeit, d. h. jede kalte Bearbeitung des Werkstoffes ausgeschlossen ist. Bei höheren Drücken über 35 at verwendet man nahtlose Trommeln mit angekümpelten Böden, bei denen jede Nietnaht fortfällt. Die Werkstattarbeit hat sich in der Kesselabrik natürlich der Sorgfalt, mit welcher die Trommeln hergestellt werden, anzuschließen. Die Kesselbleche werden hier in einer hydraulischen Blechbiegemaschine gebogen. Das schädliche stückweise Biegen wird vermieden. Die

Kesselbleche werden bei geringem Nietdruck (6 bis 7 t/cm²) hydraulisch unter ständiger Beobachtung des Nietdruckes genietet. Um festzustellen, ob die von der Maschine gebildeten Nietköpfe genau zentrisch sitzen, werden vor dem Einziehen der Niete um alle Nietlöcher herum Kreise gezogen.

Schon die wenigen Beispiele geben ein Bild, mit welcher Sorgfalt heute bei der Herstellung der Kessel verfahren wird.

Abb. 3 zeigt zunächst den alten Garbekessel, dessen Bau im Jahre 1908 von den Dürwerken in Ratingen aufgenom-

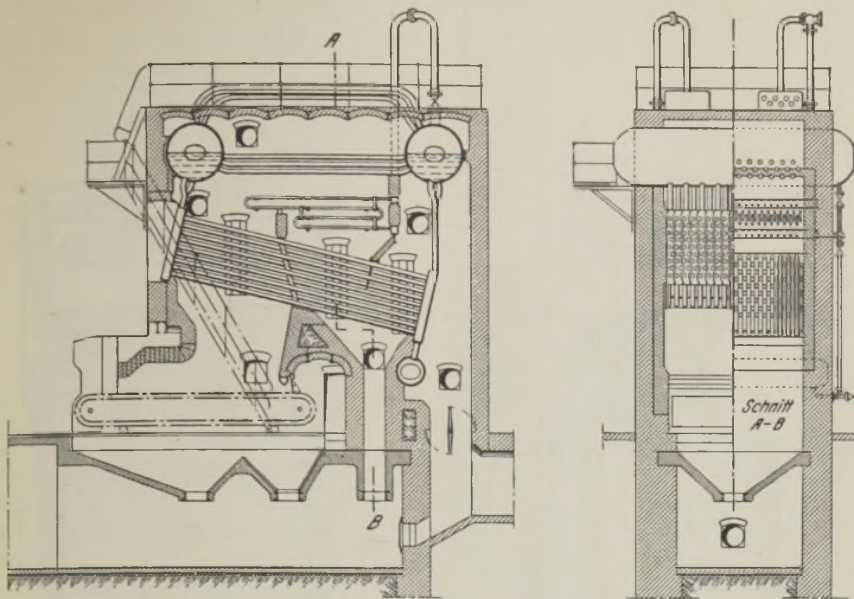


Abbildung 8. Sektionalkessel, Bauart Büttner.

den Wasserumlauf zu verbessern, wodurch ein Absinken des Wasserspiegels in der hinteren Obertrommel durch reichliche Bemessung dieser Verbindung vermieden werden kann. Der alte Garbekessel konnte bis etwa 21 at Betriebsdruck und der verbesserte Kessel bis etwa 25 at Betriebsdruck gebaut werden.

Für höhere Drücke kommt der 3-Trommel-Kessel, Abb. 5, in Frage, der für Drücke bis zu 60 at ohne weiteres Verwendung finden könnte. Die Abbildung stellt die gebräuchlichste Bauart des 3-Trommel-Kessels dar, wie sie von verschiedenen Kessel-firmen ausgeführt wird. Zur sicheren Unterteilung des hinteren Rohrbündels in eine Fallrohr- und eine Steigrohrzone ist eine die Wasser- und die Rauchgasräume durch-teilende Lenkwand eingebaut. Die Oberkessel sind im Gerüst frei auf

men wurde und der die erste Steilrohrkesselbauart dieser Firma darstellt. Die ersten Kessel dieser Art waren Ein-bündelkessel, bestehend aus Ober- und Untertrommel und einem Rohrbündel. Je nach Art der Feuerung erhielt das Wasserrohrbündel eine gerade, senkrechte oder schräge, geneigte Lage. Garbplatte und glattes Mantelblech sind durch Ueberlappungsniertung miteinander verbunden. Die Rauchgasführung ist so gehalten, daß im Rohrbündel das Wasser umläuft; besondere Umlauf-rohre sind nicht vor-handen.

Kugelwälzlagern aufgesetzt. Wegen der stark gebogenen Steig- und Fallrohre und der gleichfalls stark gekrümmten Verbindungsrohre zwischen den Obertrommeln ist die ganze Anordnung gut nachgiebig. Abb. 6 veranschaulicht einen 4-Trommel-Hochdruckkessel der Büttnerwerke in Uerdingen. Die Bauart vermeidet im Gegensatz zu sonstigen 4-Trommel-Kesseln eine unmittelbare Rohrverbindung der beiden Unterkessel, um wegen der im

Eine wesentliche Neuerung dieser Kesselbauart, veranlaßt durch den Uebergang zu höheren Drücken, brachte die Dür-Stufenplatte, die es entgegen der frühe-ren Ausführung ermöglichte, die Kes-seltrommeln in einem Stück herzu-stellen. Es fallen somit die Nietnähte, die bisher teilweise sogar von den Heiz-gasen bestrichen wurden, an den ge-fährlichen Stellen fort. Die eine erfor-derliche Nietnaht, die auch durch Schweißung ersetzt werden kann, ist an ge-schützter Stelle angeordnet.

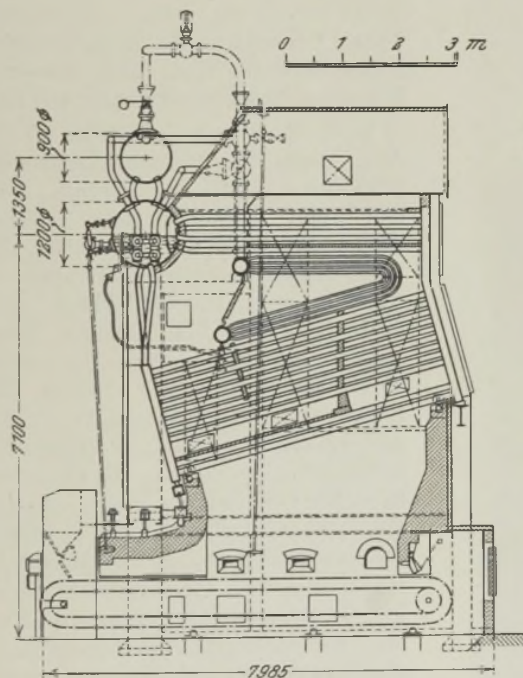


Abbildung 9. Hochleistungs-Sektionalkessel, Bauart Babcock-Wilcox.

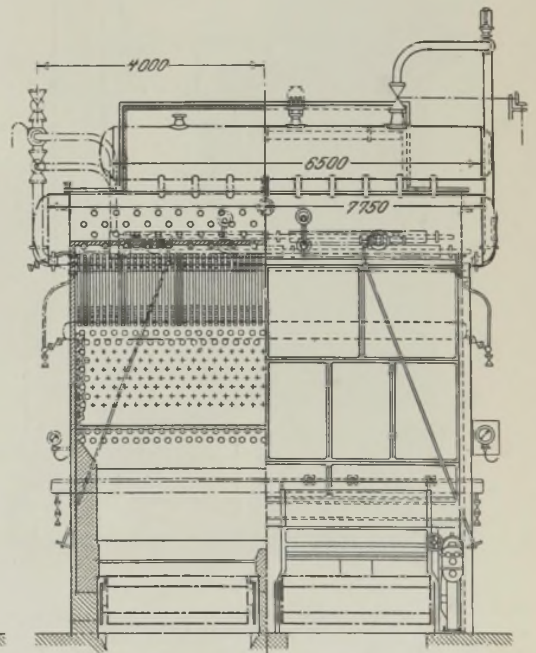


Abb. 4 stellt einen Kessel der angegebenen Bauart dar; die Untertrommelverbindung ist durch gebogene Rohre hergestellt. Für die Verbindung der Oberkessel wurden je nach Höhe des Dampfdruckes Verbindungsstützen oder auch gebogene Rohre angewendet. Die Stufenplatte hat es gegenüber der alten Garbplatte ermöglicht, die Verbindung zwischen den Oberkesseln wesentlich tiefer anzuordnen und damit

Betriebe auftretenden verschiedenen Bewegungen der Unter-kessel volle Nachgiebigkeit zu sichern. Die Wasserverbin-dung der beiden Obertrommeln besteht aus fünf überein-ander liegenden Rohrreihen, die über die ganze Breite der Trommeln verteilt sind. Sie ist besonders reichlich bemessen, so daß selbst bei höchster Belastung nicht größere Wassergeschwindigkeiten als 0,2 bis 0,3 m/s festgestellt wurden und dadurch jegliches Absacken des Wasserspiegels tat-sächlich vermieden wird. Der Speisewasservorwärmer be-

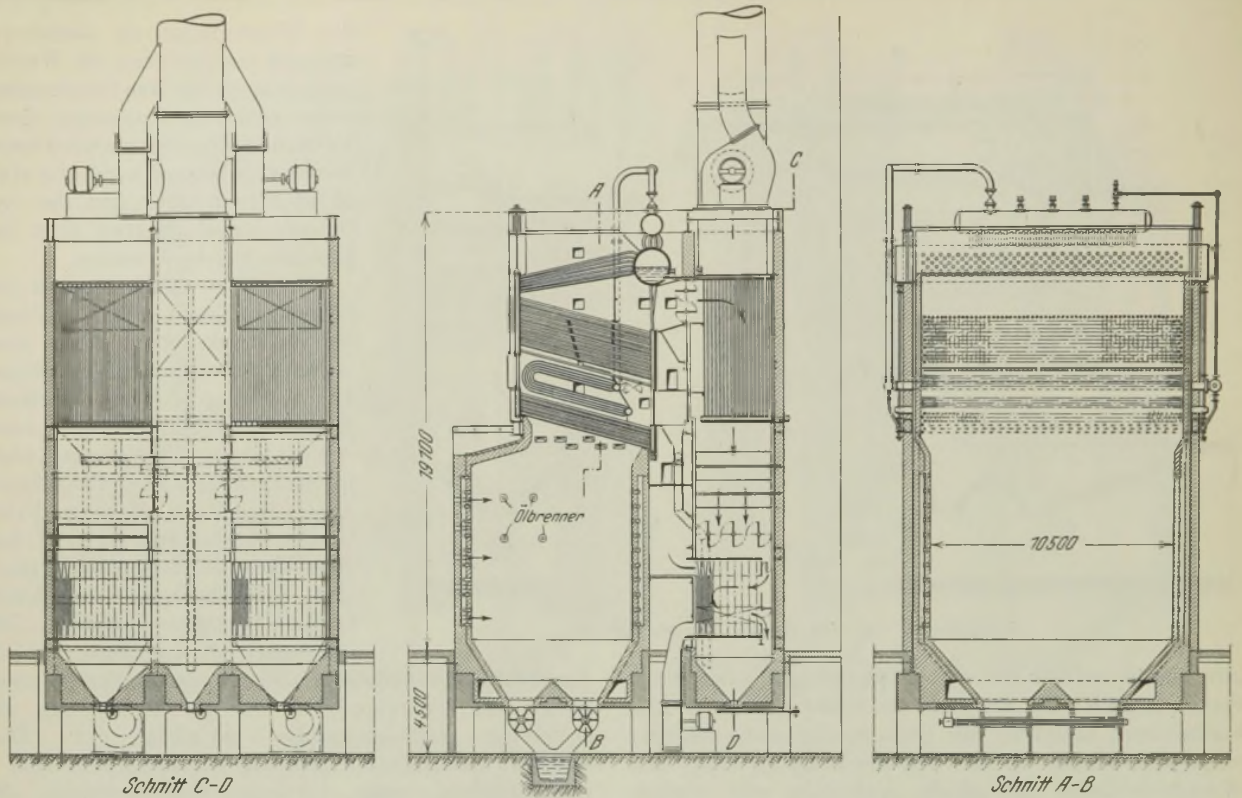


Abbildung 10. Sektional-Großkessel, Bauart Babcock-Wilcox; 2000 m² Heizfläche, 30 atü.

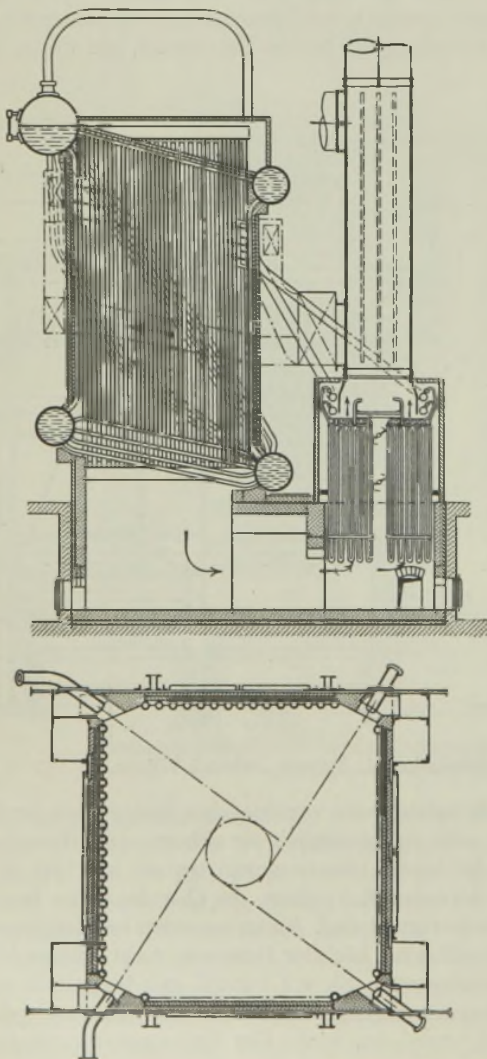


Abb. 11. Dampfkessel, Bauart Combustion Engineering Corp.

steht aus schräg verlaufenden Rohren, deren Rippen schneckenförmig ausgebildet sind, um die Festigkeit der Rohre zu erhöhen. Abb. 7 gibt einen Steilrohrkessel von 1000m² Heizfläche für Kohlenstaubfeuerung wieder; die Feuerraumwände sind durch Wasserrohre geschützt, der Kessel hat Rauchgasvorwärmer und Lufterhitzer.

Abb. 8, 9 und 10 stellen Teilkammerkessel dar. Abb. 8 zeigt die sogenannte Landkesselbauart, Abb. 9 den Hochleistungskessel von Babcock, die Schiffskesselbauart, und Abb. 10 endlich einen Teilkammergroßkessel von 2000 m² Heizfläche mit Ueberhitzer, Kohlenstaubfeuerung, Speiswasservorwärmer, Lufterhitzer und Saugzuganlage. Abb. 11 zeigt eine Abbildung, die vor zwei Jahren in der Zeitschrift „Die Wärme“³⁾, inzwischen aber auch in anderen deutschen Zeitschriften erschienen ist. In der kurzen Beschreibung war erwähnt, daß ein Kessel dieser Bauart von 156 m² Heizfläche 186 kg/m² · h verdampfte und ein solcher von 185 m² Heizfläche eine Leistung von 214 kg/m² · h erzielt hat. Die Kessel wurden von der amerikanischen Combustion Corporation gebaut. Der eigentliche Kessel ist eine allseitig von Heizflächen umgebene Verbrennungskammer. Die diese Heizflächen bildenden Rohre tragen bis auf die untenliegenden Rohre des Granulierrostes je zwei angeschweißte Längsrippen ähnlich wie die Flügelrohre der wassergekühlten Feuerraumwände. Diese Rippen stoßen aneinander und bilden so eine vollständig geschlossene Fläche. In diesen Feuerraum wird von den Ecken her der Brennstaub mit hoch vorgewärmter Luft eingeblasen. Die Brenner sind nicht genau nach der Mitte der Brennkammer gerichtet, sondern alle im gleichen Sinne exzentrisch, so daß die Kohlenstaubflamme einen Wirbel bildet. Ein großer Teil der Verbrennungswärme wird der Flamme durch Abstrahlung im Feuerraum entzogen. Der Granulierrost besteht aus mehreren gegeneinander versetzten Rohrreihen, damit die Kohlenstaubflamme nicht auf den Boden der Aschenkammer durchstrahlen kann. Durch diesen Rost

³⁾ Wärme 49 (1926) S. 288.

strömen die Heizgase zum Ueberhitzer und von hier schließlich durch den Lufterhitzer, der die hoch vorgewärmte Verbrennungsluft erzeugt. Die Feuerungstemperatur ist mit 1480° und die Abgastemperatur mit 154° angegeben.

Wesentlich für die hohe Leistungssteigerung ist die hohe Luftvorwärmung zur Erreichung hoher Feuerraumtemperaturen. Für einen ähnlichen Kessel von 161,5 m² Gesamtwasserheizfläche wird im vorigen Jahr in der gleichen Zeitschrift als Verdampfungsleistung aus Wasser von 105° zu

Dampf von 21 atü und 400° 167 bis 192 kg/m² · h angegeben. Die Temperatur der Verbrennungsluft betrug 370 bis 450°. In ungefähr einem Drittel der Höhe des Feuerraumes wurden 1425 bis 1650° gemessen, während im untersten Teil dieses Raumes Temperaturen von 870 bis 1150° vorhanden waren. Die Wärmeleistung des Feuerraumes ergab sich zu 310 000 bis 350 000 kcal/m³ · h mit 2 bis 3 % Verlust durch unvollständige Verbrennung und 15 % CO₂ in den Abgasen. (Schluß folgt.)

Die Schnellbestimmung der Dauerwechselfestigkeit.

Von O. v. Bohuszewicz und W. Späth in Düsseldorf-Grafenberg.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

Die Werkstoffprüftechnik ist seit langem bemüht, Kurzzeitverfahren auszubilden, die durch Beobachtung gewisser physikalischer Eigenschaften in Abhängigkeit von der Schwingungsbelastung einen Rückschluß auf die Lage der kritischen Belastungswerte zu ziehen gestatten.

Eine gewisse Bedeutung für die abgekürzte Bestimmung der Dauerfestigkeit hat die Messung der im Probekörper durch innere Vorgänge verbrauchten Leistung in Abhängigkeit von der Belastung erlangt. Die versuchsmäßige Bestimmung dieser Leistung kann entweder durch Ausmessung der Hysteresisschleifen², durch Bestimmung des Arbeitsbedarfes zur Aufrechterhaltung der schwingenden Belastung³ oder durch Messung der entstehenden Temperaturerhöhung und deren kalorimetrische Auswertung erfolgen⁴). Abgesehen von der Schwierigkeit einer richtigen Zuordnung des kritischen Wertes in die ermittelten Kurven ergeben derartige Messungen jedoch nur einen zeitlichen Mittelwert, über das ganze Volumen des Probekörpers integriert. Der Dauerbruch ist aber in Wirklichkeit als differentielle Erscheinung anzusehen, d. h. der kritische Belastungswert wird zuerst in örtlich ganz beschränkten Bezirken überschritten. Der vielfach festgestellte Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit⁵ und die sich ergebenden Abweichungen der mit Hilfe der Messung der Energieabnahme bestimmten Dauerfestigkeit von der im Dauerversuch festgestellten Dauerfestigkeit zeigen deutlich, daß örtliche Spannungserhöhungen die den Dauerbruch einleitenden Vorgänge begünstigen, ohne daß diese örtlich beschränkten Vorgänge im Anfang ihres Entstehens irgendeinen nennenswerten Beitrag zur allgemeinen Energiebilanz des ganzen Systems beizutragen vermögen.

Aus diesen Ueberlegungen und Beobachtungen ergibt sich als klare Forderung an ein den praktischen Bedürfnissen gerecht werdendes Kurzzeitverfahren, daß nicht Mittelwerte irgendeiner physikalischen Größe über das ganze Volumen des Prüfkörpers gemessen werden, in denen die örtlich beschränkten, für die Entstehung des Dauerbruches aber ausschlaggebenden Erscheinungen verschwinden, sondern daß auch örtliche Vorgänge zur Anzeige gelangen.

Auf Grund dieser Ueberlegungen wurde eine Prüfeinrichtung (Abb. 1) entworfen und durchgebildet, die eine Schnellbestimmung der Dauerwechselfestigkeit von Metallen

und Legierungen gestattet⁶). Das Verfahren beruht auf der Ueberlagerung einer dynamischen Schwingungsbeanspruchung über eine statische Verdrehungsvorlast. Nach dem Abschalten der Schwingungsbelastung, die etwa 10 s lang zur Einwirkung kommt, wird die vorher durch geeignete Spiegeleinrichtungen abgelesene statische Vorlast geprüft. Bis zu einer bestimmten dynamischen Höchstbelastung kann deren Einwirkung von beliebig langer Dauer sein, stets wird nach dem Abschalten eine unverändert gebliebene Vorlast beobachtet. Wird diese kritische dynamische Belastung jedoch um ein geringes überschritten, so zeigt sich nach der Entlastung eine Verminderung der statischen

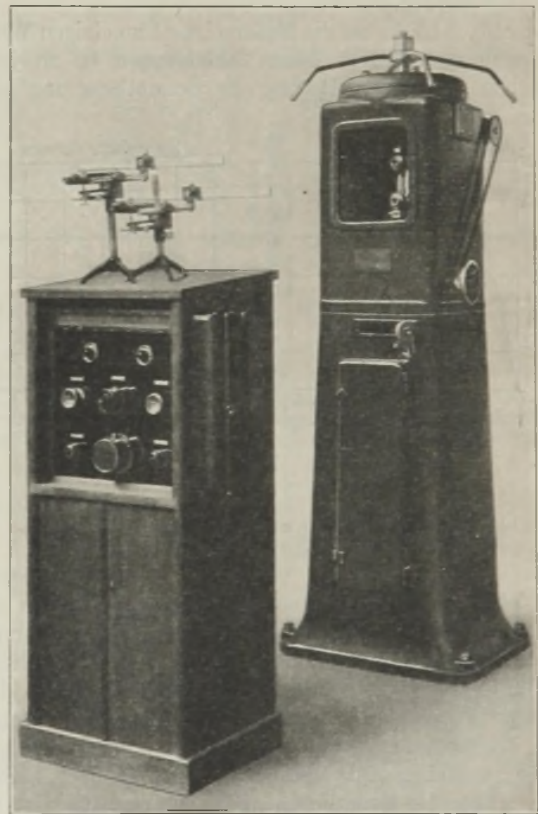


Abbildung 1. Ansicht der gesamten Prüfeinrichtung.

Vorlast, die durch das Eintreten plastischer Verschiebungen im Werkstoff bedingt ist.

Der besondere Vorteil dieser Versuchsdurchführung liegt ganz allgemein für die Untersuchung kritischer Beanspruchungen in der Werkstoffprüfung darin, daß durch Beobachtung der statischen Vorlast bzw. der entsprechenden statischen Verformung, z. B. mit Spiegeleinrichtungen, ein

⁶) Die Maschine wird von der Firma Losenhausenwerk, A.-G., Düsseldorf, hergestellt.

¹) Auszug aus Ber. Werkstoffausschuß V. d. Eisenh. Nr. 135. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 249/55 (Gr. E. Nr. 35).

²) Vgl. z. B. W. Mason: Engg. 102 (1916) II, S. 269/70.

³) H. Le Chatelier: Rev. Mét. 6 (1909) S. 887/9; L. Guillet: Rev. Mét. 6 (1909) S. 885/7; E. Lehr: Zt.-Ing.-Dissertation Stuttgart 1925.

⁴) C. E. Stromeyer: Engg. 98 (1914) II, S. 420/1; O. Föppl: Grundzüge der technischen Schwingungslehre (Berlin: Julius Springer 1923) S. 119.

⁵) Vgl. z. B. E. Lehr: Z. Metallk. 20 (1928) S. 78/85 sowie R. R. Moore: Proc. Am. Soc. Test. Mat. 26 (1926) II, S. 255/80.

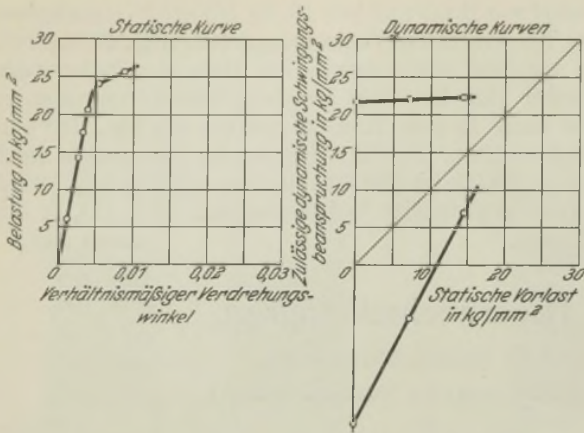


Abbildung 2. Statische und dynamische Belastungskurven für zäh-harten Werkzeugstahl.

empfindliches Merkmal für den Zustand des Prüfkörpers und dessen Veränderung gegeben ist, während die dynamische Zusatzbelastung in Verbindung mit der nach einer Richtung wirkenden statischen Vorlast zur schnellen Erreichung eines neuen Gleichgewichtszustandes unter Ueberwindung der inneren Zähigkeit dient.

Wegen der genauen Beschreibung der Versuchseinrichtung und der Aufnahme der statischen und dynamischen Belastungskurven im einzelnen muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

In Abb. 2 bis 5 sind die Meßergebnisse an einigen Werkstoffen dargestellt. In diesen Abbildungen ist zu jeder statischen Vorlast als Abszisse die Gesamtbelastung bzw.

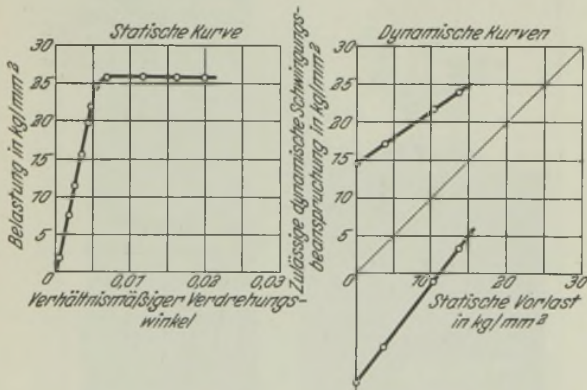


Abbildung 3. Statische und dynamische Belastungskurven für Siemens-Martin-Stahl im Walzzustand.

deren obere und untere Grenze aufgetragen, wodurch sich eine unter 45° gegen die Abszisse geneigte Gerade der mittleren Belastung ergibt, von der aus nach oben und unten je die Hälfte des dynamischen Wertes aufgetragen ist. Der kritische Belastungswert für die Vorlast Null wird hierbei durch Extrapolation gewonnen, die durch Wahl einer sehr kleinen statischen Anfangsbelastung durchgeführt werden kann. Außer der eigentlichen „Schwingungsfestigkeit“ für den Fall der statischen Vorlast Null ist aus den Kurven auch die „Ursprungsfestigkeit“ abzulesen, die der zulässigen pulsierenden Belastung von Null bis zu einem Höchstwert entspricht. Sie ergibt sich demnach als Ordinate zum Schnittpunkt der unteren dynamischen Kurve mit der Abszisse.

Die statische Kurve des zäh-harten Werkzeugstahles (Abb. 2) besitzt eine ausgesprochene Streckgrenze. Die dynamische Kurve zeigt, daß die zulässige obere Belastungsgrenze nahezu parallel zur Abszissenachse verläuft, und daß

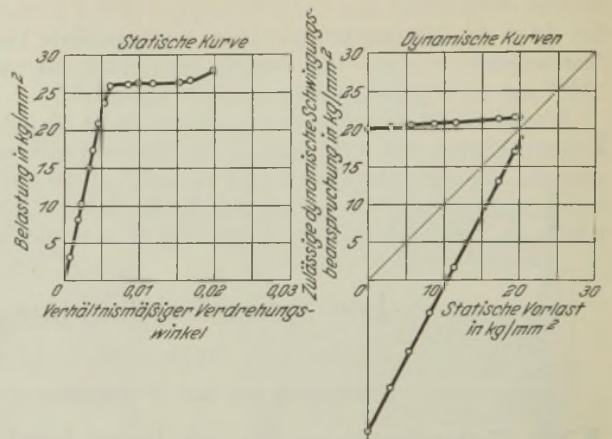


Abbildung 4. Statische und dynamische Belastungskurven für geblühten Siemens-Martin-Stahl.

diese obere Grenzbelastung der statischen Streckgrenze nahekammt. Schwingungsfestigkeit und Ursprungsfestigkeit sind entsprechend nahezu gleich groß.

Bezüglich des Einflusses der Wärmebehandlung kamen die Vorzüge des neuen Verfahrens an einem praktischen Falle besonders deutlich zum Ausdruck. Der untersuchte Siemens-Martin-Stahl (Abb. 3) zeigt im Walzzustande eine annähernd gleichbleibende dynamische Festigkeit, unabhängig von der statischen Vorlast. Der Werkstoff paßt sich sozusagen der statischen Vorlast an. Die obere dynamische Belastungsgrenze steigt infolgedessen mit steigender

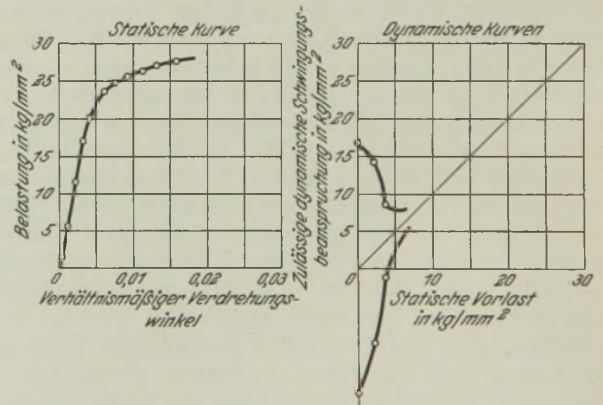


Abbildung 5. Statische und dynamische Belastungskurven für überhitzten Siemens-Martin-Stahl.

Belastung an, so daß die Ursprungsfestigkeit von 22,5 kg/mm² wesentlich größer ist als die Schwingungsfestigkeit bei der Vorlast Null von 14,5 kg/mm². Abb. 4 zeigt die Kennkurve des gleichen Siemens-Martin-Stahles in geblühtem Zustande, Abb. 5 die gleiche Kurve für denselben Stahl nach einer Wärmebehandlung bei höherer Temperatur (Ueberhitzung). Die eigentliche Schwingungsfestigkeit des Stahles ist noch recht groß. Beim Hinzutreten einer statischen Vorlast macht sich jedoch ein außerordentlicher Abfall der zulässigen dynamischen Beanspruchungswerte bemerkbar.

Weitere Versuche, die noch nicht abgeschlossen sind, haben gezeigt, daß mit dem beschriebenen Meßverfahren auch der Einfluß von Verunreinigungen im Werkstoff und Oberflächenverletzungen (Kerben usw.) festgestellt werden kann, ferner auch die Wirkung von Ueberbeanspruchungen, von Ruhepausen bei Dauerbeanspruchung sowie von Festigungserscheinungen usw. erfaßbar ist.

Die Reibungsverhältnisse des Gleitlagers bei unvollkommener Schmierung.

Von Oberingenieur W. Köhler in Berlin¹⁾.

Gleitlager arbeiten unter verschiedenen Reibungsverhältnissen: unter vollkommener, durch das Vorhandensein von reiner Flüssigkeitsreibung oder unter unvollkommener, durch das Auftreten von halbflüssiger Reibung gekennzeichneter Schmierung. Abnehmende Gleitgeschwindigkeit verringert die Reibungszahl der flüssigen Reibung; sie erreicht ihren Kleinstwert unmittelbar nach dem Durchlaufen der geringsten Schmiermittelschichtstärke. Die Reibungszahl der hier eingeleiteten halbflüssigen Reibung

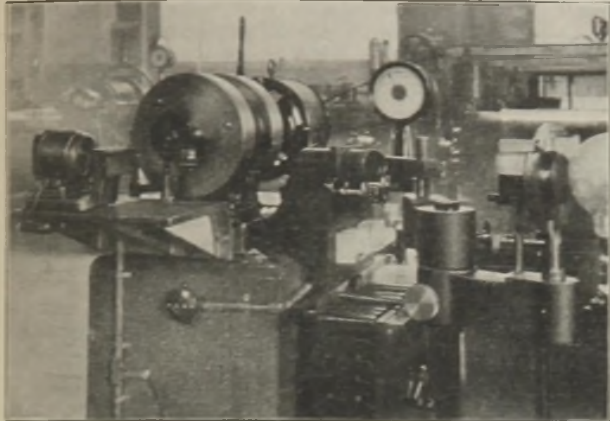


Abbildung 1. Oelprüfmaschine nach Dettmar mit Sonder-einrichtung zur Verfolgung der Reibungsverhältnisse.

steigt mit zunehmender metallischer Berührung von Zapfen und Lagerschale stark an. Unter gegebenen Betriebsverhältnissen beeinflusst die jeweilige Zähigkeit des Schmiermittels Bereich und Größe der flüssigen und die Art des Lagermetalls die Größe der halbflüssigen Reibung.

Der Einfluß von Lagermetall und Schmiermittel auf die Reibungszahl und den Reibungszustand des Gleitlagers läßt sich für einen weiten Geschwindigkeitsbereich zuverlässig und vorteilhaft an der bekannten Dettmar-Oelprüf-

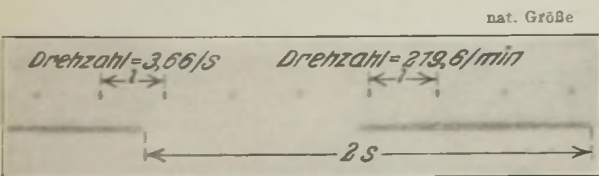


Abbildung 2. Wiedergabe eines Lichtstreifens von aufgenommenen Drehzahlanzeigen.

maschine verfolgen. Diese besteht aus einer in einem Ringschmierversuchslager gelagerten Welle, die durch zwei gleichzeitig, fliegend angeordnete Schwungmassen belastet und mit einem Elektromotor durch eine ausrückbare Stiftpkupplung gekuppelt ist. Werden während des freien Auslaufes der Schwungkörper von einer gewissen Drehzahl an die auf die Zeiteinheit entfallenden Umdrehungszahlen durch eine geeignete, von den Bergmann-Elektricitäts-Werken, A.-G., Berlin, entwickelten Einrichtung in bestimmten Zeitabständen aufgezeichnet (Auslaufkurve), so kann aus dem Gesamtenergieverlust der umlaufenden Massen unter Berücksichtigung der anteiligen Luftreibung die Reibungszahl des Gleitlagers berechnet werden.

Die Aufnahme der Auslaufkurve ($n = f(z)$ -Kurve) erfolgt hierbei mit Hilfe des Lichtes. Zur Beobachtung der

augenblicklichen Drehzahl ist auf der Prüfwellen des Versuchslagers (Abb. 1) eine dünne, mit umlaufende, am Außenrande mit einem Schlitz versehene Metallscheibe angebracht. Von einer starken Lichtquelle werden zwei Lichtpunkte durch eine Objektivlinse auf zwei hinter der Scheibe auf einem Ständer verstellbar angeordnete Spiegel geworfen, die die beiden Lichtpunkte auf ein schmales, endloses, lichtempfindliches Papierband zurückwerfen; dieses wird während der Aufnahme in einer Oszillographenkammer

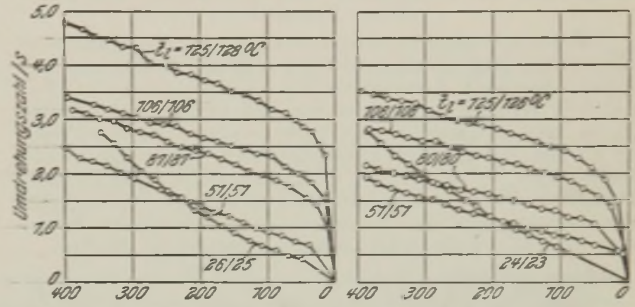


Abb. 3 und 4. Auslaufschaulinien $n = f(z)$ -Kurven, aufgenommen mit Lagermetall B 4 der Fa. Bergmann:

74,47 % Pb,	16,68 % Sb,	6,35 % Sn,	0,36 % Cu,	0,06 % Fe
73,17 % Pb,	18,64 % Sb,	7,74 % Sn,	0,32 % Cu,	0,07 % Fe

und Vaselineöl bzw. Mineralöl verschiedener Zähigkeit.

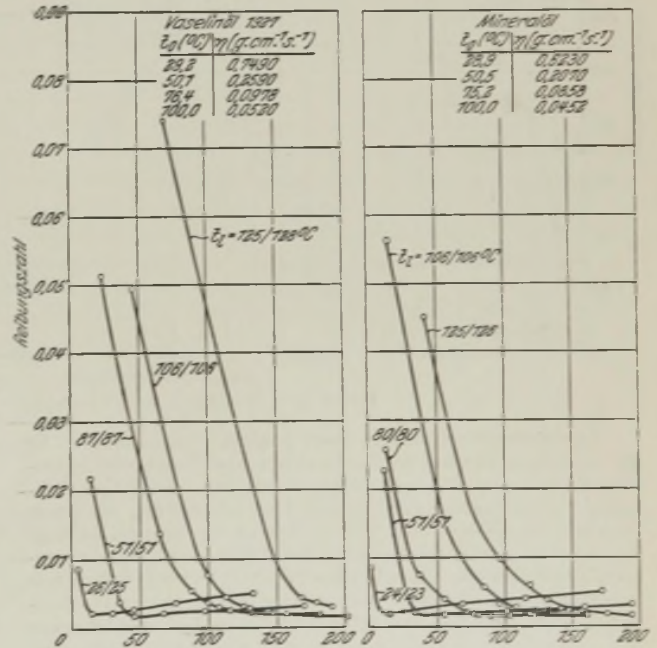


Abb. 5 und 6. Reibungszahlen, aufgenommen mit Lagermetall B 4 der Fa. Bergmann und Vaselineöl bzw. Mineralöl verschiedener Zähigkeit.

durch einen außerhalb angeordneten, an konstante Gleichspannung angeschlossenen Elektromotor mit gleichbleibender Geschwindigkeit abgewickelt. Die beiden Spiegel sind hinter der umlaufenden Scheibe so eingestellt, daß der eine Lichtpunkt nur durch den Ausschnitt, mithin bei jedem Umlauf der Scheibe einmal auf den Papierstreifen geworfen wird. Der andere Spiegel wirft den Lichtpunkt ständig auf den Streifen und zeigt Zeitzeichen in einer geraden Linie an. Vor der Lichtquelle ist ein an dem ausladenden Hebel eines

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 159/68 (Gr. D: Nr. 26).

Relais befestigtes Lichtfilter angebaut, das mit einem elektrischen Sekundenpendel in Beziehung steht und die Lichtquelle jede zweite Sekunde verdeckt (Abb. 2).

Die aus diesen Aufzeichnungen erhaltenen $n = f(z)$ -Kurven (Abb. 3 und 4) verlaufen bei hoher Winkelgeschwindigkeit schwach gekrümmt, neigen sich bei geringerer mit schärferem Winkel gegen die Zeitkoordinatenachse, weisen schließlich den das Auftreten der halbflüssigen Reibung kennzeichnenden Wendepunkt auf und fallen endlich steil zum Koordinatenursprung ab. Die aus der Reibungsarbeit für gewisse wirkliche, den $n = f(z)$ -Kurven entnommenen Drehzahlen berechneten Reibungszahlen sind in Abb. 5 und 6 in Abhängigkeit von der Drehzahl dargestellt. Die $\mu = f(n)$ -Kurvenscharen lassen den raschen Aufstieg der Reibungszahl im Gebiet der halbflüssigen Reibung erkennen. Die Gegenüberstellung der Rechnungswerte mit den Versuchswerten läßt einen gewissen, durch planmäßige Versuche noch zu erhärtenden Zusammenhang zwischen Lagermetall, Schmiermittel und Reibungszahl des Gleitlagers bei unvollkommener Schmierung erkennen.

Umschau.

Erfahrungen mit Parallelbetrieb von Ventilatoren beim Neunkircher Eisenwerk¹⁾.

Wegen der zerrissenen geographischen Lage des Neunkircher Eisenwerks muß das im Nord-Werk benötigte Hochofengas mit einem besonderen Ferngasventilator zu den Verbrauchsstellen gedrückt werden. Nun kam es vor, daß an den Hochöfen Gas in die Luft abgelassen werden mußte, dagegen im Nord-Werk an einigen Kesseln noch Kohlen geschürt wurden. Die Schuld suchte man in den beiden Saugleitungen zu dem Ferngasventilator, die im Querschnitt etwas zu eng sind. Es lag daher der Gedanke nahe, den Ersatzferngasventilator gleicher Bauart dem in Betrieb befindlichen Ventilator parallel zu schalten.

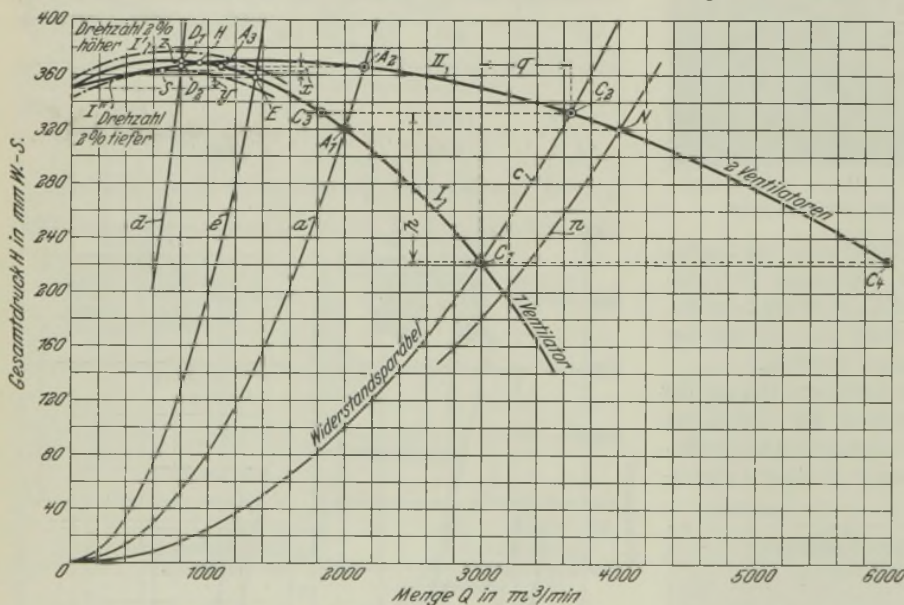


Abbildung 1. Kennlinien eines Ventilators.

Der Versuch wurde an einem Sonntag vorgenommen. Es war aber kein Gewinn an Fördermenge und Druckhöhe festzustellen. An einem Werktag dagegen, an dem wieder Gas abgelassen werden mußte, wurden nach Parallelschaltung bei einem Druckanstieg von 55 mm W.-S. etwa 9000 m³/h gewonnen. Anfänglich glaubte man, daß das erste Parallelschalten falsch vorgenommen worden wäre, wobei an das Parallelschalten von Dynamos gedacht wurde. Ueberhaupt war es sehr schwierig, sich die Wechselbeziehungen zwischen erzeugter Druckhöhe und Fördermenge und vorhandener Widerstandshöhe und benötigter Menge ohne Q-H-Kennlinien vorzustellen. Da man sich nicht mehr auf das Suchen und Probieren verlassen wollte, ließ man sich von der Ventilatorfirma die Kennlinien schicken und studierte an ihnen die vorliegenden Verhältnisse.

Der Erfolg war, daß man das erste Mißlingen und den Gewinn beim zweiten Versuch hätte ohne Probieren voraussagen können.

In Schaulinie I der Abb. 1 ist die Kennlinie eines Ventilators dargestellt für eine gewöhnliche stündliche Liefermenge von 120 000 m³ bei einem Gesamtdruck von 320 mm W.-S. Auf der Senkrechten sind die Drücke, auf der Wagerechten die Liefermengen — hier Hochofengas in m³/min — aufgetragen. Die Schaulinie zeigt das Verhalten des Ventilators im Betriebe.

¹⁾ Vortrag vor der Fachausschuß-Sitzung „Maschinenwesen“ der „Eisenhütte Südwest“ in Burbach am 30. Juni 1927.

Bei geschlossenem Ventilator, also bei der Liefermenge 0, beträgt die Leerlaufspannung 350 mm W.-S. Bei größer werdender Menge steigt auch der Druck, bis bei 700 m³/min mit wachsender Liefermenge der Gesamtdruck abfällt. Die einzelnen Schaulinienpunkte stellen die erzeugten Druckhöhen bei den entsprechenden Liefermengen dar.

Die Gestalt dieser Schaulinie ist im wesentlichen abhängig von der Art der Beschauelung. In Abb. 2 bis 5²⁾ sind die Kennlinien für vier bezeichnende Beschauelungsarten dargestellt. Abb. 2 zeigt den sogenannten „Sirokkoläufer“, viele vorwärts gekrümmte, kurze aber breite Schaufeln für große Mengen und kleine Drücke. Die Kennlinie verläuft flach. Abb. 3 zeigt vorwärts gekrümmte, aber rückwärts geneigte Schaufeln. Die Kennlinie verläuft steiler. Abb. 4 und 5 zeigen rückwärts gekrümmte und rückwärts geneigte Schaufeln. Die Kennlinien verlaufen noch steiler.

Den erzeugten Druckhöhen des Ventilators stehen im Betriebe die vorhandenen Widerstandshöhen des Netzes entgegen.

Die Leitungswiderstände setzen sich zusammen aus den Reibungsverlusten in den geraden Rohrstrecken und den Stoßverlusten in Krümmern, T-Stücken, Wasserverschlüssen usw.

Der Spannungsabfall durch Reibung ist durch die Formel gegeben:

$$h_{\text{Reib.}} = \beta \frac{l}{d} \gamma c^2 \quad (1)$$

$h_{\text{Reib.}}$ = Spannungsabfall in der Leitung durch Reibung.

β = Reibungszahl.

l = Rohrlängungslänge.

d = Leitungsdurchmesser.

γ = spez. Gewicht des Gases.

c = Gasgeschwindigkeit.

Für eine Leitung in bestimmtem Zustand mit einem Gas von bestimmtem Zustand können alle Werte bis auf c , das sich mit der Menge ändert, als gleichbleibend eingesetzt werden. Der Reibungsverlust hängt somit von c^2 ab.

$$h_{\text{Reib.}} = f(c^2)$$

Für die Stoßverluste gilt allgemein:

$$h_{\text{Stoß}} = \zeta \frac{c^2}{2g}$$

ζ = Stoßzahl

g = Erdbeschleunigung.

Die gesamten Stoßverluste lassen sich für eine bestimmte Leitung auch schreiben:

$$h_{\text{Stoß}} = \text{Konstante} \cdot c^2$$

$$\text{Also: } h_{\text{Stoß}} = f(c^2)$$

²⁾ Mechanical Engineers Handbook. (New York: McGraw Hill Book Co.)

³⁾ W. Schüle: Technische Thermodynamik, 3. Aufl., Band I (Berlin: Julius Springer 1917) S. 329.

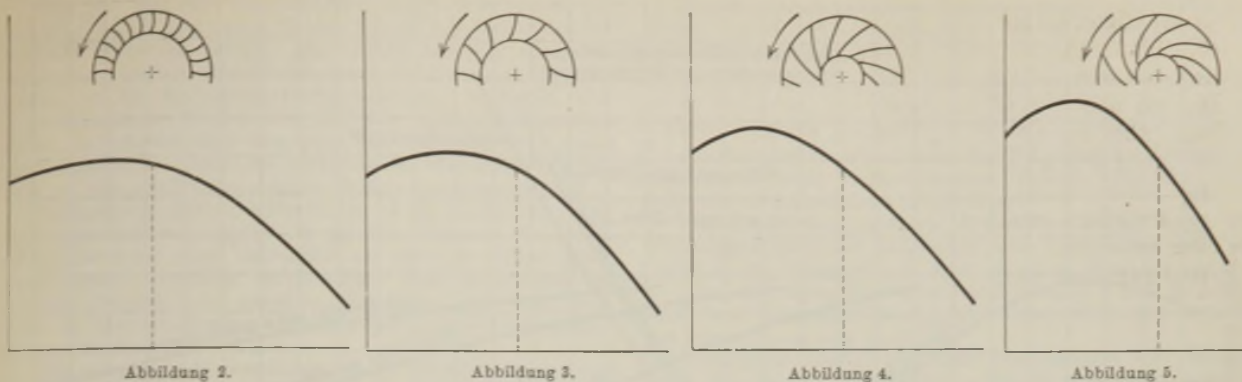


Abbildung 2 bis 5. Abhängigkeit der Kennlinien von der Art der Beschauelung.

Der Stoßverlust und somit auch der gesamte Widerstand ist von c^2 abhängig. Die Mengen stehen im gleichen Verhältnis zu den Geschwindigkeiten, und die Widerstandshöhen erscheinen in dem Druck-Mengen-Schaubild der Abb. 1 als Parabel.

Für jeden neuen Zustand in der Leitung, hervorgerufen durch Aenderungen an Schieber, Drosselklappen, durch Schmutzansätze usw., ergibt sich eine neue Widerstandsparabel. Der Schnittpunkt einer derartigen Parabel mit der Kennlinie ergibt den Arbeitspunkt des Ventilators. Für Widerstandslinie a und Kennlinie I (Abb. 1) ist der Arbeitspunkt A_1 .

Man wird sorgen, daß der Arbeitspunkt auf dem absteigenden Ast der Kennlinie genügend weit vom Scheitelpunkt entfernt liegt.

Wird der Scheitelpunkt erreicht, so fällt der Ventilator leicht ab. Bei dem Abnahmeversuch eines Turbogebläses kam es vor, daß das Gebläse abfiel, als durch Abschalten eines Verbrauchers der Scheitelpunkt mit ziemlicher Genauigkeit erreicht war. Erfordert es der Betrieb, ein Schleudergebläse zeitweise eine so geringe Menge fördern zu lassen, daß der Arbeitspunkt in die Nähe des Scheitelpunktes kommt, so muß man, wenn die Drehzahl nicht verändert werden kann, durch eine Umführungsleitung am Gebläse mit Absperrvorrichtung durch Regeln dieser Vorrichtung den Arbeitspunkt künstlich auf den absteigenden Ast der Kennlinie verlegen. Für den Dauerbetrieb ist dieses Verfahren natürlich Kraftverschwendung.

Beim Parallelbetrieb können nur Ventilatoren gleicher Kennlinie parallel geschaltet werden.

In der Elektrotechnik ist es selbstverständlich, daß in einer Zentrale alle Dynamomaschinen für die gleiche Klemmenspannung gebaut werden und auch nur Maschinen solcher Bauart parallel arbeiten können. Dasselbe gilt ohne jede Einschränkung für den Parallelbetrieb von Ventilatoren. Es ist natürlich möglich, daß etwa ein Ventilator Nr. 1 geringerer Förderhöhe erfolgreich mit einem Ventilator Nr. 2 höher liegender Kennlinie, der aber so stark belastet ist, daß die Förderhöhe unterhalb des Scheitelpunktes der Kennlinie von Nr. 1 zu liegen kommt, parallel arbeiten kann. Wie sich aber ein derartiger Fall tatsächlich auswirkt, kann man an Abb. 6, 7 und 8 sehen. Sie zeigen die Mengenstreifen eines Ventilators, der mit Ventilatoren höher liegender Kennlinien parallel arbeitete.

Abb. 6. Der Ventilator fiel zeitweise nur ganz kurz ab, förderte aber in 24 h noch 495 905 Nm^3 . Die anderen Ventilatoren waren hoch belastet und hatten nur geringe Förderhöhe.

Abb. 7. Der Ventilator ist während der meisten Zeit abgefallen und fördert nur 69 410 Nm^3 . Er ist von den anderen parallel arbeitenden Maschinen vollkommen erdrückt worden. Abb. 8 bestätigt die Vermutung, daß sogar Gasmengen in umgekehrter Richtung durch den Ventilator gedrückt wurden

(die beachtliche Menge von 165 025 Nm^3 in 18 h). In diesem Falle waren die anderen Ventilatoren schwächer belastet, hatten deshalb so große Förderhöhen, daß sie die in Abb. 8 gemessenen Gasmengen durch den erdrückten Ventilator trieben.

Die Kennlinie für zwei parallel arbeitende Ventilatoren ist aus Schaulinie II (Abb. 1) zu ersehen. Schaulinie II ist aus I entworfen, und zwar so, daß bei gleichen Druckhöhen die Mengen doppelt so groß sind.

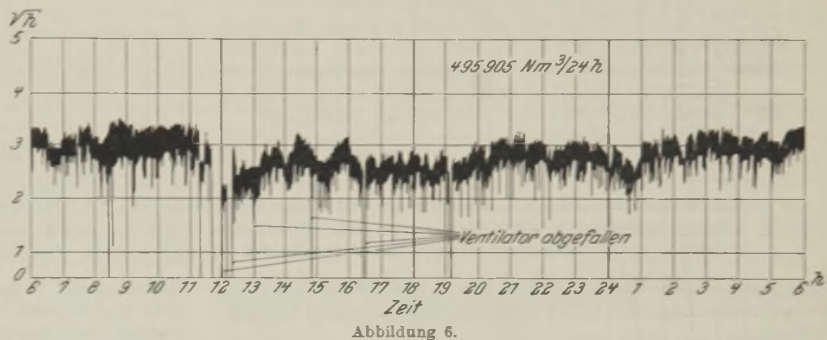


Abbildung 6.

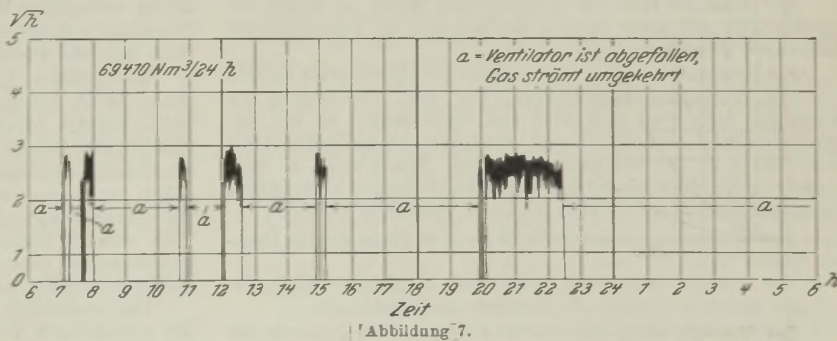


Abbildung 7.

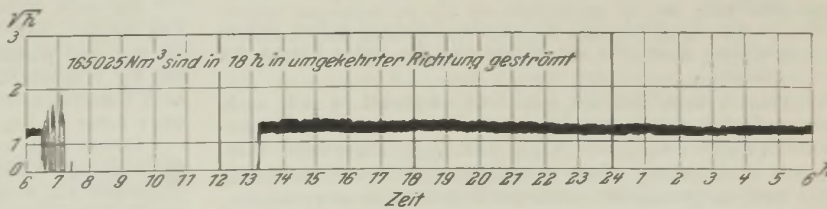


Abbildung 8.

Abbildung 6 bis 8. Mengenstreifen eines mit Ventilatoren höher liegender Kennlinien parallel arbeitenden Ventilators.

Einen sehr brauchbaren Wert erreichen die Schaulinien, wenn man im voraus wissen will, wie groß der Gewinn bei einem zweiten parallel geschalteten Ventilator ist. Man geht in folgender Weise vor: Wenn der Arbeitspunkt eines Ventilators vor dem Parallelschalten in C_1 (Abb. 1) lag, was durch Messung des Ventilator-druckunterschiedes keine Schwierigkeit bietet, so ermittelt sich der Arbeitspunkt C_2 der beiden Gebläse durch Rückwärtsaufzeichnung der Widerstandsparabel c von C_1 aus. Der Druckanstieg durch das Parallelschalten beträgt h und die Mehrförderung q, nicht etwa die doppelte Menge des einen Ventilators (Strecke C_1-C_4). Der Arbeitspunkt eines jeden der parallelen Gebläse

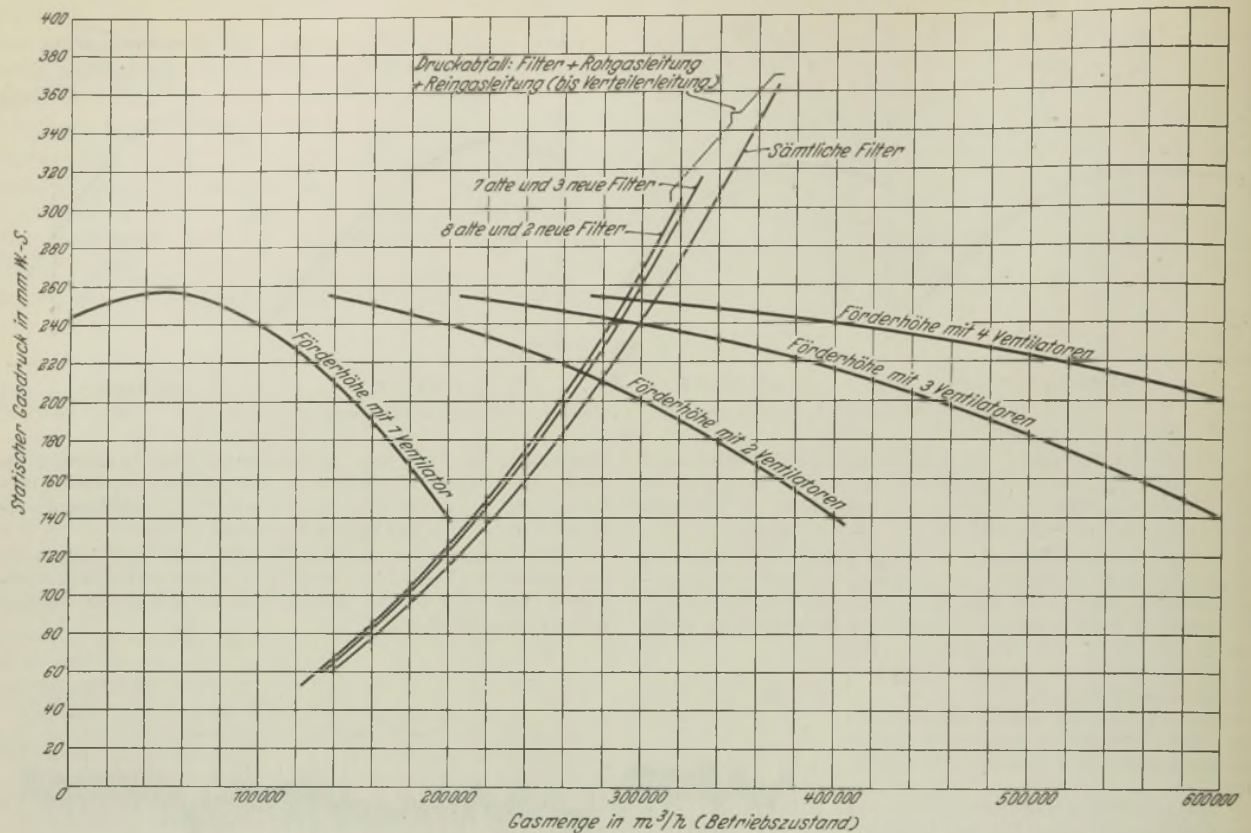


Abbildung 9. Druckabfall in den Leitungen und Filtern sowie Förderhöhe der Ventilatoren einer Hochofengas-Trockenreinigung.
Ventilatorenleistung gültig für folgenden Zustand: Drehzahl 755 U/min, spezifisches Gasgewicht 0,958 kg/m³, Gastemperatur 62°, Barometerstand 740 mm Q.-S., Feuchtigkeit 52 g/nm³ trocken, Wasserdampfdruck 119 mm Q.-S.

liegt in der wagerechten Projektion von C₂ auf Schaulinie I in C₃. Diese Feststellung trifft in Wirklichkeit mit genügender Genauigkeit zu.

Auf diese Art läßt sich in einfachster Weise im voraus bestimmen, ob und unter welchen Bedingungen ein Parallelbetrieb überhaupt Wert hat.

Die Kennlinien werden von den Ventilatorlieferfirmen kostenlos auf Verlangen zugeschickt. Vor der Verwendung der Kennlinie muß man sich aber erst vergewissern, ob das zugrunde gelegte spezifische Gewicht des Gases und die Drehzahl mit den Werten im Betriebe übereinstimmen. Wenn nicht, so muß man die Q-H-Schaulinie auf den vorhandenen Zustand umzeichnen. Es gelten hierfür durch viele Versuche bestätigte Gesetze¹⁾:

1. Die Liefermenge ändert sich im gleichen Maße wie die Drehzahl.
2. Die erzeugte Druckhöhe ändert sich im gleichen Maße wie die Gasdichte, wobei die Fördermenge gleichbleibt.
3. Die erzeugte Druckhöhe ändert sich mit dem Quadrate der Drehzahl.
4. Die für die Förderung verbrauchte Leistung ändert sich in gleichem Maße wie die Dichte und die dritte Potenz der Drehzahl.

Beim Umzeichnen der Kennlinie empfiehlt es sich noch, den statischen Druck aufzutragen, weil meist die Gesamtförderhöhe $(h_{2\text{dyn.}} + h_{2\text{stat.}}) - (h_{1\text{dyn.}} + h_{1\text{stat.}})$ angegeben wird. (Index 1 Saugseite; Index 2 Druckseite.) Ohne Umrechnung sind dann die gemessenen statischen Drücke leicht zu verwenden.

Es kann vorkommen, daß bei parallel arbeitenden Ventilatoren ein Ventilator abfällt und pumpt. Diese Erscheinung tritt auf, wenn die Ventilatoren mit höherem Druck kurz vor dem Scheitelpunkt der Kennlinie arbeiten und etwas verschiedene Drehzahlen haben, was bei Gleichstrommotorenantrieb leicht möglich ist. Bei einer Drehzahlverschiedenheit von $\pm 2\%$ verändert sich die Kennlinie nach den Schaulinien I' und I'' (Abb. 1) auf Grund der vorher genannten Gesetze.

Arbeiten z. B. die parallelen Ventilatoren in A₂ (Abb. 1), so liegt der Arbeitspunkt jedes Ventilators in A₃. Tritt bei einem Ventilator ein Abfall der Drehzahl um 2% auf, so liegt der Arbeitspunkt des anderen Ventilators um das Stück x über dem

Scheitelpunkt S der nunmehrigen Kennlinie des in der Tourenzahl abgefallenen Gebläses. Dieser Ventilator wird von dem anderen totgedrückt, d. h. seine erzeugte Druckhöhe ist geringer als die vorhandene Widerstandshöhe. Der Ventilator kann keine Belastung aufnehmen; er pumpt. Der umgekehrte Fall tritt ein, wenn sich die Drehzahl eines Motors erhöht.

Bei größeren, länger andauernden Verschiedenheiten in der Drehzahl ist mit den gleichen Anständen zu rechnen, wie sie vorher bei den parallelen Ventilatoren ungleicher Kennlinie bestanden, weil mit der Drehzahländerung zugleich eine Veränderung der Kennlinie verbunden ist. Parallel laufende Ventilatoren werden daher am besten mit Drehstrommotoren angetrieben. Wenn ein Ventilator abgefallen ist, kann man am Ampèremeter ablesen, wenn man die Stromaufnahme bei der Fördermenge 0, d. h. bei geschlossenem Schieber, bestimmt hat. Den Punkt bezeichnet man zweckmäßig mit einem roten Strich.

Das brummende Geräusch läßt das geschulte Ohr auch leicht den abgefallenen Ventilator finden.

Bei stark ansteigender Kennlinie ist theoretisch sogar der Fall möglich, daß die Leistung eines Ventilators größer ist als die von zwei parallel geschalteten. Arbeitet z. B. ein Ventilator auf der Widerstandslinie d im Punkte D (Abb. 1), so arbeiten nach Parallelschaltung die beiden Maschinen im Punkte D₂, der um z unter D₁ liegt.

Diesem Falle kommt keine Bedeutung zu, weil ein Ventilator durch geringe Verschiedenheit im Bau oder in den Betriebsbedingungen mit Sicherheit abfallen wird.

Weder Gewinn noch Verlust tritt auf, wenn der Arbeitspunkt im Schnittpunkt der Schaulinie I und II (Abb. 1) in H liegt. Ueber die Grenze, wann ein parallel geschalteter Ventilator noch von Nutzen und wirtschaftlich ist, kann nichts Allgemeines bestimmtes gesagt werden. Dies hängt vielmehr von dem Verlauf der Kennlinie und den jeweiligen Betriebsverhältnissen ab.

Bekanntlich erreicht jeder Ventilator seinen besten Wirkungsgrad bei seiner Regelleistung, also bei der Leistung, für die er gebaut ist. Die Regelleistung in dem hier gewählten Falle liegt bei 2000 m³/min und 320 mm W.-S. Gesamtdruck im Punkte A₁ (Abb. 1). Der wirtschaftlichste Parallelbetrieb ergibt sich also, wenn jeder Ventilator in seinem Regelleistungspunkt (hier A₁) arbeitet, beide Ventilatoren also in der wagerechten Projektion dieses Punktes auf Kurve II im Punkte N arbeiten und der Gegendruck auf Widerstandslinie n verläuft.

¹⁾ Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren, 2. Aufl. (Berlin: V.-D.-I.-Verlag 1926.)

Was hier über den Parallelbetrieb zweier Ventilatoren gesagt ist, gilt auch übertragen für den Betrieb mit drei und mehr parallelen Schleudergebläsen. Ein Gebiet, bei dem zwei und mehr große, parallele Ventilatoreinheiten in Anwendung kommen können, ist die Hochofengastrockenreinigung. Drei und vier große Exhaustoren können dort durchaus einwandfrei parallel laufen. Erforderlich sind aber gute Wartung, sorgfältige Ausbesserungen und — durch die schwankenden Gasverhältnisse bedingt — eine erfahrungsgeschulte Bedienungsmannschaft.

Erfolgreicher und unempfindlicher ist die Unterteilung von Filter- und Ventilatoraggregat in parallele Gruppen. Bei Neuanlagen ist unter allen Umständen zu raten, zu jedem Filter einen eigenen Ventilator aufzustellen. Eine Unterteilung in parallele Gruppen oder parallele Einzelsätze wird man auch schon aus rein betriebstechnischen Erfordernissen der Reinigungsanlage vornehmen.

Die unbedingte Notwendigkeit, mehr als zwei Ventilatoren parallel zu betreiben, wird im Betrieb selten vorkommen. Eine Umgehung wird meistens möglich sein.

In Abb. 9 ist ein Schaubild wiedergegeben, wie es für eine Hochofengastrockenreinigung entworfen wurde mit zeitweise vier parallel arbeitenden Ventilatoren. Nachmessungen zeigten die Richtigkeit der Schaulinienangaben.

Es ist zu beachten, daß bei notwendigem Ersatz eines Läufers (bei Parallelbetrieb) dieser immer die gleichen Abmessungen (Schaufelwinkel usw.) wie der ursprüngliche haben soll, und man dies am besten von der Lieferfirma bezieht.

Ein Parallelschalten ist nur möglich, wenn die Netzspannung gleich oder kleiner ist als der statische Druck des vor der Drosselklappe leer laufenden Ventilators. (Hier Abb. 1 in Kurve I 350 mm.) Arbeitet Ventilator 1 auf Linie e in E, so wird Ventilator 2 keine Belastung annehmen. Erst wenn die Spannung im Netz kleiner ist (Unterschied: Saug- und Druckleitung), nimmt der Ventilator 2 Belastung auf. Dieser Betrachtung kommt in Wirklichkeit keine Bedeutung zu, weil Ventilator Kennlinie I (Abb. 1) nicht einmal seine Regelleistung hergeben und ein zweiter Ventilator keinen Nutzen bringen würde. Ist Ventilator 1 aber stark belastet, so wird ein zweiter paralleler Ventilator sofort Belastung aufnehmen. Je stärker Ventilator 1 belastet war, um so größer ist der Gewinn eines zweiten Ventilators, weil die Parabeln nach unten immer flacher verlaufen.

Nach diesen Betrachtungen ist es vollkommen klar, weshalb der am Anfang erwähnte Parallelschaltversuch an einem Sonntag mißlang. Die Gasentnahme war infolge der Sonntagsruhe gering. Der Arbeitspunkt lag somit im oberen Teile der Kennlinie. Die Widerstandsparabel verlief sehr steil, und ein Gewinn war nicht zu buchen. Der hinzuschaltende Ventilator konnte keine Belastung aufnehmen. Der Werktagsversuch mußte gelingen, weil der Gasverbrauch groß war, d. h. Schieber und Klappen waren alle offen, der Widerstand war somit geringer, die Widerstandsparabel verlief somit flacher, schnitt Schaulinie I tief und der Gewinn war groß.

An der Schaulinienzusammenstellung wäre es möglich gewesen, ohne Versuche den Mengen- und Druckgewinn vorher zu ermitteln.

Bei Beschaffung eines Ventilators sollte man sich immer die Kennlinie mitschicken lassen. Sie ist wertvoll, einmal zur Nachprüfung der Gewährleistung beim Abnahmeversuch (den Regelarbeitspunkt trifft man nicht immer im Betriebe; liegt aber der gefundene Punkt auf der Kennlinie, so kann man annehmen, daß auch die Nennleistung erreicht wird), und weiterhin ist sie von großer Bedeutung für den Betrieb, insbesondere für den Parallelbetrieb.

H. Zickfeld.

Ueber Armco-Eisen.

Schon seit längerer Zeit ist auch in Deutschland das Armco-Eisen bekannt geworden, das in Amerika als ein an Beimengungen außerordentlich armer Stahl entwickelt wurde und wegen seines hohen Widerstandes gegen korrodierende Angriffe vielfach Verwendung gefunden hat. Die bisherigen Mitteilungen darüber sind zwar nicht gering an Zahl, aber in keinem Falle umfassend. Reid L. Kenyon¹⁾ hat es unternommen, in einem ausführlichen Aufsatz die bisherigen Feststellungen über den Werkstoff planmäßig zusammenzufassen.

Die Herstellung des Armcoeisens erfolgt im basischen Siemens-Martin-Ofen. Sie unterscheidet sich von der des gewöhnlichen weichen Stahles im wesentlichen dadurch, daß der Frischvorgang nach erneutem Zusatz von Erz unter hochbasischer Schlacke sehr weit getrieben wird. Das Frischen nimmt verhältnismäßig lange Zeit in Anspruch und muß bei sehr hoher Temperatur geschehen, so daß die Oefen stark beansprucht werden.

Für den Gesamtgehalt an Verunreinigungen wird eine obere Grenze von 0,16 % gewährleistet. Die Zusammensetzung ist gewöhnlich etwa folgende:

C	Si	Mn	P	S	gesamt
%	%	%	%	%	%
0,013	Spuren	0,017	0,005	0,025	0,060

Geätzte Schiffe zeigen unter dem Mikroskop den für kohlenstoffärmsten Stahl kennzeichnenden Aufbau, eingelagert sind zahlreiche nichtmetallische Einschlüsse.

Die Dichte des geglühten Werkstoffes beträgt 7,858, die Wärmeleitfähigkeit bei Raumtemperatur 0,16 cal/sek · cm² · cm · Grad C; der entsprechende Wert für reines Eisen ist 0,161.

Der elektrische Widerstand eines Drahtes von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt beträgt 0,103 Ohm, weicht also von dem des reinen Eisens sehr wenig ab.

Armcoeisens besitzt eine hohe Permeabilität und verliert seinen Magnetismus leicht, so daß es sich für verschiedene elektrotechnische Zwecke gut eignet. Allerdings dürften die magnetischen Eigenschaften noch bemerkenswert von der Wärmebehandlung abhängig sein. Kenyon erhält nach Ausglühen bei 760° und langsamer Abkühlung eine höchste Induktion von $\mathfrak{B} = 10\,000$ (für $\mathfrak{H} = 2,5$), eine Remanenz von 7500 und eine Koerzitivkraft von 0,95. In der Aussprache wurden hierzu teils günstige, teils ungünstige Erfahrungen mitgeteilt, die man mit der Verwendung von Armcoeisens für magnetische Zwecke gemacht hat; besonders wird seine starke Neigung zum magnetischen Altern hervorgehoben.

Der Ausdehnungskoeffizient beträgt zwischen 20 und 300° 0,0000129, zwischen 20 und 600° ebenso wie zwischen 20 und 900° 0,0000147. (Die entsprechende Zahl für Elektrolyteisen ist nur für den niedrigen Temperaturbereich etwas höher, nämlich um 4 Einheiten der letzten Stelle.)

Die Arbeit enthält eine Reihe von Zahlentafeln über den Einfluß von Kaltverformung, verschiedenartiger Walzbehandlung und der Endabmessungen auf die Festigkeitseigenschaften des Walzgutes. Hier sollen nur die vom Lieferwerk gewährleisteten Zahlenwerte für Längsproben angegeben werden.

Zugfestigkeit: nicht unter 26,7 kg/mm² (kann durch Kaltbearbeitung bis auf über 70 kg/mm² gesteigert werden).

Streckgrenze: mindestens 50 % der Zugfestigkeit.

Dehnung: auf 200 mm Meßlänge mindestens 22 % (bei Platinen unter 11 mm Stärke geringer).

Biegeprobe: 180° ohne Rißbildung über Dorn von Blechdicke, Bleche unter 10 mm ohne Dorn.

Die Temperaturabhängigkeit der Festigkeitszahlen entspricht der von gewöhnlichem Flußstahl.

Die Härte liegt je nach Walzbehandlung und Abkühlung zwischen 30 und 65 Rockwell-Einheiten „B“, entsprechend einer Brinellhärte von 74 bis 117. Die äußersten, durch Ausglühen bzw. starke Kaltbearbeitung erzielten Werte sind 20 (Brinellzahl 67) und 85 (Brinellzahl 165) Rockwell-Einheiten.

Für die Kerbzähigkeit werden ebenfalls verschiedene Zahlen in Abhängigkeit von der Vorbehandlung angegeben (Izod-Probe, Stabquerschnitt 10 × 10 mm, Rundkerb bis Probenmitte, 2 mm breit, Bohrung 2 mm). Für normalisierten Werkstoff beträgt die Schlagarbeit 8 mkg/cm².

Die Dauerfestigkeit wurde für verschiedene Arten der Beanspruchung an Stäben von 25 mm Durchmesser bestimmt. Sie wurde angenommen als die Belastung, bei der 100 Millionen Wechsel noch ohne Bruch ertragen wurden, und betrug bei der Wechselbiegeprobe nach Upton-Lewis 16,2, beim Biegeversuch mit rotierendem Stab nach Farmer 18,3, bei Wechselverdrehung nach Olsen-Foster 8,8 und beim Zug-Druck-Versuch 11,9 kg/mm². Versuche über den Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit, der Wechselgeschwindigkeit und einer Einsatzbehandlung auf die Dauerfestigkeit schließen sich an.

Bei spanabhebender Bearbeitung muß die Meißelform der Weichheit des Werkstoffes entsprechend gewählt werden; unter dieser Voraussetzung läßt es sich hobeln, drehen oder bohren ohne zu schmierem. Ein Abschrecken oberhalb A₃ verbessert die Bearbeitbarkeit noch etwas.

Für die Biegefestigkeit von Wellblech aus Armcoeisens werden ebenfalls eine Reihe von Zahlen angeführt.

Die Scherfestigkeit zylindrischer Walzstäbe von 9,5 mm Durchmesser betrug 28,6 kg/mm². Sie nimmt mit wachsendem Durchmesser des Walzstabes etwas ab, eine Folge der höheren Endtemperatur beim Walzen stärkerer Profile.

Der Elastizitätsmodul wurde nach verschiedenen Verfahren bestimmt; er beträgt etwa 2,06 · 10⁶ kg/cm² und wird durch die Vorbehandlung nur wenig beeinflusst.

Armcoeisens besitzt einen kritischen Temperaturbereich bei der Verformung. Zwischen 1050 und 900° ist es rotbrüchig;

¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) S. 240/69 u. 435/72.

die Warmverformung muß daher entweder ober- oder unterhalb dieser Temperatur erfolgen. Kenyon sucht diese Erscheinung auf den im Verhältnis zum vorhandenen Schwefel zu geringen Mangangehalt zurückzuführen und stützt seine Ansicht durch die Beobachtung, daß ein Armcoeisen mit nur 0,010 % S keinen solchen kritischen Verformungsberreich hat. Hierbei müssen indessen noch andere Einflüsse mitgespielt haben, denn durch Schwefel verursachter Rotbruch erstreckt sich erfahrungsgemäß bis zu wesentlich tieferen Temperaturen als 900°, während Armcoeisen selbst nach künstlicher Anreicherung des Schwefels auf 0,094 % unterhalb 880° nicht mehr rotbrüchig ist.

Blech aus Armcoeisen sowie zum Vergleich eine entsprechende Probe gewöhnlichen Weichstahles wurden den Abgasen eines kohlegeheizten Glühofens ausgesetzt, deren Temperatur zwischen 750 und 900° schwankte. Die Dicke der Zunderschicht, die in etwa dreimonatlichen Abständen festgestellt wurde, diente als Maß der Beständigkeit. Während Armcoeisen anfangs rascher angegriffen wurde, verhielt es sich nach Verlauf von 7000 h

Zahlentafel 1.

Zusammensetzung und Behandlung der Stähle.

Stahl	Zusammensetzung in %						Behandlung
	C	Si	Mn	Cr	W	V	
Kohlenstoffstahl	0,24	0,01	0,37	—	—	—	gewalzt (Kesselblech)
Chrom-Molybdän-Stahl	0,39	0,19	0,51	0,87	0,21	Mo	—
Schnelldrehstahl	0,77	0,42	0,24	3,90	13,60	W	1,9
Chromstahl	0,28	0,17	0,38	20,50	0,98	Cu	—
Chrom-Nickel-Stahl	0,24	2,96	0,53	18,05	25,30	Ni	—

unter Last bei Temperaturen von 20 bis 730° wurde mit einem Dehnungsmesser, der noch Längenänderungen von 0,01 mm anzeigt, beobachtet. Die Dauer der einzelnen Versuche erreichte zum Teil 3800, in zwei Fällen sogar 9000 h. Die von den Ver-

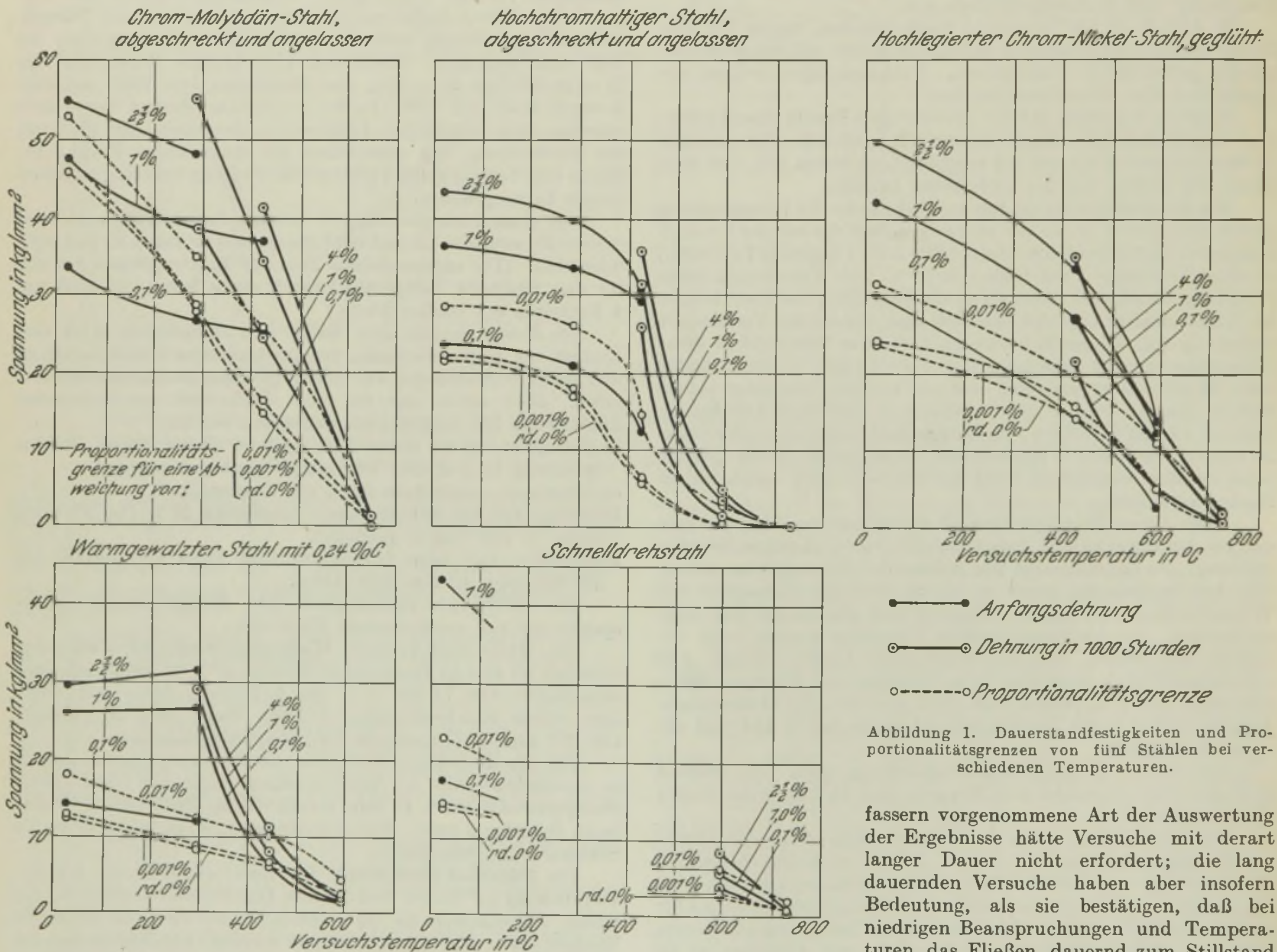


Abbildung 1. Dauerstandfestigkeiten und Proportionalitätsgrenzen von fünf Stählen bei verschiedenen Temperaturen.

wesentlich günstiger als der Weichstahl. Die Ursache hierfür bildet die Schutzwirkung der auf Armcoeisen außerordentlich festhaftenden und sehr dichten Zunderschicht.

Ursprünglich wurde Armcoeisen seiner Rostbeständigkeit wegen hergestellt. Für Dächer und Wände, eiserne Schornsteine und Flüssigkeitsbehälter wurde es mit Vorteil verwandt. Seine gute Schweißbarkeit schuf ihm neue Anwendungsgebiete, ferner erwies es sich vorzüglich geeignet für die Herstellung von Emaillewaren. Seines geringen elektrischen Widerstandes wegen wird es für Telegraphendrähte verwandt — seine magnetische Weichheit macht sich die Elektrotechnik zunutze.

Die besondere Reinheit des Armcoeisens hat ferner dazu geführt, daß es als Rohstoff für die Herstellung hochwertiger Stähle dient (z. B. Schnelldrehstahl). Man glaubt in Amerika, sein Anwendungsgebiet noch beträchtlich ausdehnen zu können.

Dr. phil. W. Jenge.

Das Fließen von fünf Stählen bei verschiedenen Temperaturen.

H. J. French, H. C. Cross und A. A. Peterson¹⁾ untersuchten das Fließen von fünf Stählen bei verschiedenen Temperaturen unter gleichbleibender Zugbelastung. Die Zusammensetzung und Behandlung der Stähle ist in Zahlentafel 1 angegeben. Das Fließen

kommt; ob dies auch bei höheren Temperaturen möglich ist, bleibt dagegen noch zweifelhaft.

Aus den Zeit-Dehnungs-Kurven ermitteln die Verfasser erstens eine „Anfangsdehnung“, die während und unmittelbar nach der Belastung eintritt, und zweitens die Geschwindigkeit des anschließenden Fließens. Diese „Dehngeschwindigkeit“ sinkt bei nicht zu hohen Beanspruchungen allmählich während des Versuches; zur Vereinfachung nehmen die Verfasser deshalb eine mittlere Dehngeschwindigkeit während der ersten 100 bis 500 h. Für die Festlegung der zulässigen Beanspruchung (Dauerstandfestigkeit) bei einer bestimmten Temperatur ist im allgemeinen die während einer bestimmten Lebensdauer auftretende bleibende Formänderung maßgebend. Bei Temperaturen unterhalb 300 bis 400° kommt das Fließen infolge der Verfestigung bald zum Stillstand; die zulässige Beanspruchung hängt deshalb hier von der Anfangsdehnung ab. Bei höheren Temperaturen ist dagegen die Dehngeschwindigkeit ausschlaggebend für die Größe, welche die bleibende Formänderung während einer längeren Belastungsdauer erreicht. Auf Grund dieser Überlegungen stellen die Verfasser als Ergebnis ihrer Versuche Fließkurventafeln auf, die in Abb. 1 wiedergegeben sind. In der linken Hälfte der

¹⁾ Techn. Papers Bur. Standards Nr. 362 (1928).

Tafeln sind durch ausgezogene Linien die Beanspruchungen dargestellt, denen eine bestimmte Anfangsdehnung entspricht. Die ausgezogenen Kurven rechts geben dagegen die Beanspruchungen an, die (unter Annahme einer gleichbleibenden Dehngeschwindigkeit) innerhalb 1000 h zu einer Dehnung von bestimmter Größe führen. Soweit sich die Kurven der linken und rechten Hälfte der Tafeln überschneiden, ist die tieferliegende Kurve maßgebend. (Zu beachten ist, daß der Betrag der Anfangsdehnung, die natürlich mit berücksichtigt werden muß, in den Kurven rechts nicht enthalten ist. D. Ber.)

Frühere Versuche hatten gezeigt, daß die größte Dauerbeanspruchung, die nur unbedeutende Dehnungen verursacht, gut mit der Proportionalitätsgrenze übereinstimmt, die der Kurzversuch für die betreffende Temperatur ergibt. Die Verfasser bestimmten deshalb ebenfalls für die verschiedenen Temperaturen die Beanspruchungen, bei welchen die Spannungs-Dehnungs-Kurven um verschiedene Beträge (0,01 %, 0,001 % bzw. so wenig wie möglich) von der genauen Proportionalität zwischen Spannung und Dehnung abweichen. Die gestrichelten Kurven in Abb. 1, welche die so gefundenen Beanspruchungen darstellen, verlaufen ähnlich wie die ausgezogenen Kurven, nur bei dem Chrom-Molybdän-Stahl schneiden sich die beiden Kurvengruppen deutlich. Bei der geringen Sicherheit, mit welcher die Dauerstandfestigkeiten heute noch ermittelt werden, gibt hiernach die genaue Proportionalitätsgrenze ein ziemlich gutes Maß für die Bean-

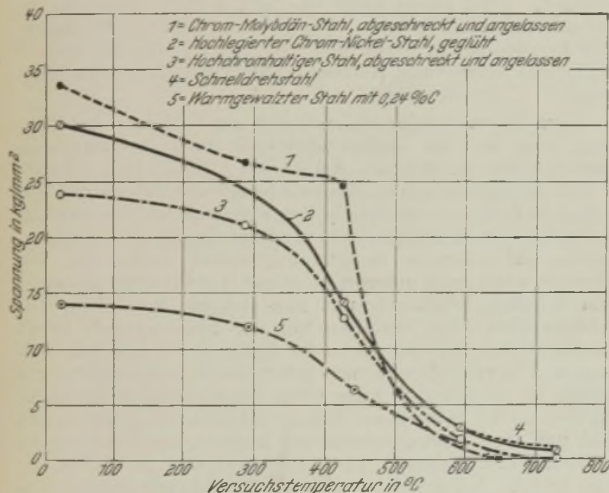


Abbildung 2. Vergleich der fünf Stähle. Beanspruchungen, die in 1000 h höchstens 0,1 % Dehnung ergeben.

spruchung, die bei der gleichen Temperatur dauernd ohne wesentliche Dehnung ertragen wird, so daß der Proportionalitätsgrenze weitere Beachtung zu schenken ist. Aus den eigenen Versuchen und denen von Pomp und Dahmen¹⁾ entnehmen die Verfasser, daß die Proportionalitätsgrenze bzw. die 0,02 %-Elastizitätsgrenze mit steigender Temperatur größer wird als die Standfestigkeit bei der gleichen Temperatur.

Der Vergleich mit den von anderer Seite für ähnliche Stähle gefundenen Standfestigkeiten zeigt, daß die Fließkurven der Abb. 1 oberhalb 300° ganz ähnlich verlaufen wie die Kurven von Cournot und Sasagawa²⁾; sie liegen aber soviel tiefer als letztere, daß der Unterschied nur zum Teil damit erklärt werden kann, daß Cournot und Sasagawa nicht die Gesamtlast, sondern die wahre Beanspruchung konstant hielten. Pomp und Dahmen fanden für Kohlenstoffstahl ähnliche Werte der Standfestigkeiten wie die Verfasser. Im ganzen streuen jedoch die an verschiedenen Stellen für ähnliche Stähle gefundenen Ergebnisse stark, was nicht nur in Verschiedenheiten der Werkstoffe, sondern auch in der Ausführung, der Genauigkeit und der Art der Auswertung der Versuche begründet ist. Die Verfasser heben hervor, daß trotz der Ausführlichkeit ihrer Versuche die gefundenen Standfestigkeiten nicht sicher genug sind, so daß bei ihrer Anwendung immer noch ein Sicherheitsfaktor nötig ist.

Einen Vergleich der Standfestigkeiten der fünf Stähle ermöglicht die Abb. 2. Bis etwa 450° ist hiernach der Chrom-Molybdän-Stahl den anderen vier Stählen überlegen; bei höheren Temperaturen verschwindet aber die Überlegenheit, was mindestens zum Teil davon herrührt, daß dieser Stahl stark zündert und Gefüge-

¹⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 33; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 414.

²⁾ Rev. Mét. 22 (1925) S. 753; vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1595.

änderungen (Entkohlung und Kornvergrößerung) erfährt. In den drei anderen legierten Stählen waren nach 1000 bis 2000 h bei 730° merkliche Gefügeänderungen nicht zu beobachten. Die höchste Standfestigkeit bei Temperaturen über 500° zeigten der Schneldrehstahl und der Chrom-Nickel-Stahl; die beste Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation an Luft wiesen dagegen der Chromstahl und der Chrom-Nickel-Stahl auf. R. Mailänder.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Neues Schrägwalzwerk.

Bei der Standard Seamless Tube Co., Ambridge, wurde ein neues Schrägwalzwerk angelegt, das von Chs. A. Colgate beschrieben wird²⁾ und verschiedene Neuerungen aufweist; es dient zur Anfertigung von Röhren bis zu 381 mm Außendurchmesser und 9,5 m Höchstlänge.

Ein 5000-PS-Motor für 2200 V Gleichstrom und mit 240 U/min, der zeitweise bis 12 500 PS überlastet werden kann, treibt das Walzgerüst durch Kammwalzen von 2235 mm Durchmesser an, wobei die Schrägwalzen 60 U/min machen, d. h. sie haben eine Umfangsgeschwindigkeit von etwa 240 m/min. Das Kammwalzengerüst ist 5 m hoch, aus Stahlguß und dreiteilig; die Teilung geht durch die Mitte der Lager, die reichlich groß gewählt sind. Die Lagerschalen aus Stahlguß sind mit Weißmetall ausgegossen und haben Druck- und Ringschmierung. Das Gewicht des ganzen Antriebes beträgt 225 t. Die Kammwalzen laufen in Oel. Motor und Kammwalzen sind durch eine in Oel laufende Universalkupplung verbunden, während die Arbeitswalzen von den Kammwalzen aus durch 6 m lange Universalspindeln angetrieben werden, die in den Gelenken durch Druckfett geschmiert werden. Die Einführinne aus Stahlguß hat gußeiserne Führungen und nimmt einen 5 m langen Rundstab auf. Der Stößel wird mit Druckluft betätigt und gleitet auf einer geschmiedeten Stahlbahn, die nur auf dem Kammwalzengerüst, also nicht auf der Walzengerüstkappe aufliegt, wodurch das Auswechseln der Walzen sehr erleichtert wird. Ebenso ist der Druckzylinder für 4½ at Druck im Kammwalzengerüst angeordnet und dadurch gut geschützt; sein Hub wird an beiden Enden durch Luftkissen begrenzt.

Die Walzenständer aus Stahlguß sind sehr kräftig gehalten. Die Schrägwalzen haben einen größten Ballendurchmesser von 1295 mm bei 610 mm Länge und Zapfen von 508 mm Durchmesser und 559 mm Länge; diese laufen in schweren, mit Weißguß ausgegossenen und durch Hebeschrauben in der Schräglage genau einstellbaren Stahlgußlagern, wobei die Schräglage durch Zeiger angegeben wird. Die wagerechte Anstellung der beiden Schrägwalzen geschieht durch einen Motor gleichzeitig; ebenso wird die obere Führungswalze elektrisch angestellt, während die Stellung der unteren Führungswalze durch Keile und Schrauben geregelt wird.

Die Auslaufseite hat eine ganz neue Ausgestaltung erfahren, wobei die verschiedenen Rohrgrößen durch eine halb selbsttätige Vorrichtung eingestellt werden können. Die Führung besteht aus nur vier auswechselbaren Führungsstücken aus Stahlguß; diese haben je drei mit einem kastenförmigen Gußstück von 457 mm Vierkantseitenlänge zusammengewogene schwere Daumen. Der Kasten hat an beiden Enden Zapfen, die auf der dreiteiligen Grundplatte eingepaßt sind. Jedes Führungsstück hat in Bronzemuttern laufende Hebespindeln. Beim Wechseln von einer Rohrgattung auf die andere braucht man nur die Stellmuttern zu lockern und die Spindeln zu drehen. Diese Bauart gewährt eine recht gute Führung, vermeidet Federung und Erschütterung und erspart Ersatzteile.

Zum Ausziehen der Rohre dienen zwei senkrecht verstellbare Schlepplwalzen, von denen jede durch einen 5-PS-Motor mit einem in Oel laufenden Zahnradgetriebe angetrieben wird. Der Rohrauswerfer wird mit Luftdruck betätigt und besteht aus sechs Stahlhäuten, die auf einer 8 m langen und 178 mm dicken Welle angebracht sind.

Das Widerlagergehäuse wurde unter Berücksichtigung der Forderung entworfen, daß es leicht entfernt werden kann, da an dieser Stelle eine das zugehörige schwedische Walzwerk treibende 355 mm dicke Welle frei bleiben und so angeordnet werden mußte, daß sie bei Betriebsstörungen leicht ausgewechselt werden kann. Es besteht aus einer unteren und einer oberen Hälfte mit zwei Auslegern. Auf dem einen ist der den Verschlußriegel einrückende Zylinder angebracht, auf dem anderen Feder und Welle für den Rückzug des Riegels. Das Druckstück wird von oben her eingesetzt und in seiner Stellung zum Walzwerk durch eine aus dem Gerüstoberteil herausragende Stellschraube geregelt.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1445/6.

²⁾ Blast Furnace 16 (1928) S. 240/1 u. 248.

Bei den sehr starken Drücken des Walzwerkes auf das Widerlager wurde dieses besonders sorgfältig ausgebildet. Die Spindel liegt in zwei Timkenkugellagern. Das Vorderlager (nächst dem Walzwerk) von 648 mm Durchmesser und 305 mm Länge kann einen Achsialdruck von 263 t und einen Radialdruck von 79 t bei 300 U/min aufnehmen. Das Hinterlager hat 420 mm Durchmesser und 203 mm Länge. Die Spindel ist aus Chrom-Nickel-Stahl geschmiedet und hat eine Bohrung zum Durchlassen des Kühlwassers für die Dornstange. Sie trägt vorn eine kräftige Halbflanschkupplung zur Aufnahme der Dornstange. Das Vorderlager wurde mit 40 t Druck in seinen Sitz hineingepreßt; da seine Temperatur bei der Höchstbelastung eine Steigerung um etwa 17° nicht überschreiten darf, wird das zur Schmierung verwendete Drucköl dadurch gekühlt, daß das zur Kühlung der Dornstange dienende Wasser erst eine im Oelbad liegende Kühlschlange durchläuft. Das Widerlager wiegt etwa 7 t und kann 11,5 m auf einem Stahlgußbett durch einen Druckluftzylinder verschoben werden, dessen Kolbenstange durch Rollen gestützt wird. Durchweg ist an dem Walzwerk die Druckschmierung mit Öl oder Fett durchgeführt worden, und zwar selbst an den kleinsten bewegten Teilen.

Es war zu erwarten, daß die amerikanischen Rohrwalzwerke die von den deutschen Rohrwerken übernommenen Schrägwalzwerke ihren ganz anders gearteten Verhältnissen anpassen werden. Das vorstehend beschriebene Schrägwalzwerk arbeitet, wie von anderer Seite mitgeteilt wird, in Verbindung mit einem zweiten Schrägwalzwerk auf ein schwedisches Rohrwalzwerk (in Amerika automatic mill genannt) auf Grund der Erfahrung, daß bei Verwendung nur eines Schrägwalzwerkes der Werkstoff übermäßig beansprucht wird, wenn es einen Hohlkörper mit derjenigen dünnen Wandung walzen soll, die das schwedische Rohrwalzwerk aufzunehmen gestattet. Das Hintereinanderschalten zweier Schrägwalzwerke ist übrigens seit mehreren Jahren schon auf einem deutschen Rohrwalzwerk in Verbindung mit einem Pilgerwalzwerk ausgeführt worden, und man darf deshalb gespannt sein, welche Erfolge die Amerikaner mit der Hintereinanderschaltung zweier Schrägwalzwerke und eines schwedischen Walzwerkes bei größeren Rohrdurchmessern, Rohrlängen und Wandstärken erreichen werden. Dipl.-Ing. A. Drieschner.

Anwendung der Schweißtechnik in Hüttenwerken.

Nach einem Bericht von E. Hinderer¹⁾ wird auf Hüttenwerken die Schweißung sowohl als Gasschmelzschweißung als auch als elektrische Lichtbogenschweißung ausgiebig verwendet. Die Schweißanlagen sind, soweit sie ortsfest betrieben werden können, den Werkstätten zugeteilt.

Der Sauerstoff für die Gasschmelzschweißung wird meist auf den Werken erzeugt, ebenso, wo es sich um größere Anlagen handelt, das Azetylen. Auf der August-Thyssen-Hütte steht eine Sauerstoffanlage von zwei Maschinensätzen mit je 60 m³ Stunden-erzeugung. Der Sauerstoff wird mit einem Reinheitsgrad von 99,8 % erzeugt und den drei Werkstätten durch ein Rohrleitungsnetz unter Zwischenschaltung von Vorratsdruckbehältern zugeführt. Zwei Erzeugungsanlagen von zusammen 20 000 l Stundenleistung erzeugen das Azetylen, das den Schweißereien ebenfalls in Rohrleitungen zugeführt wird. Die Ausbesserungsmannschaften führen den Sauerstoff in Flaschen abgefüllt mit sich und erzeugen das für ihre Arbeiten nötige Azetylen in mitgeführten kleinen Entwicklern aus Karbid. Die verwendeten Geräte auf dem genannten Werk umfassen 84 Schneidbrenner und 60 Schweißbrenner mit 60 beweglichen Azetylenentwicklern. Verbrauchte Gas mengen: monatlich 30 000 m³ Sauerstoff und 1200 m³ in den zentralen Erzeugungsanlagen erzeugtes Azetylen. Insgesamt beträgt der Durchsatz an Karbid, von dem jedes Kilogramm 250 l Azetylen ergibt, monatlich 24 t. Die Selbstkosten der Gase mit Verzinsung und Abschreibung betragen für das Azetylen etwa 1,50 RM/m³ und für den Sauerstoff 0,25 RM/m³. Im Handel ist der Sauerstoff zu etwa 0,50 RM/m³ in Flaschen zu beziehen, bei größeren Werksabschlüssen zu 0,35 RM/m³.

Die elektrische Schweißung wird sowohl als Widerstands- als auch als Lichtbogenschweißung verwendet. Die Widerstandschweißung hat sich, soweit nicht fabrikatorische Abteilungen auf den einzelnen Hüttenwerken in Frage kommen, noch nicht auf breiter Grundlage eingeführt, jedoch ist anzunehmen, daß sich die selbsttätige Schweißmaschine für bestimmte Zwecke in den Maschinenbetrieben als nutzbringend erweisen wird. Die Lichtbogenschweißung wird sowohl als Kalt- als auch als Warmschweißung verwendet. Im allgemeinen ist eine zentral gefaßte Warmschweißanlage für die Gußeisenschweißung angelegt, der die auszubessernden Teile zugesandt werden. Die Kaltschweißerei

läßt sich zweckmäßigerweise in Einzelschweißanlagen auflösen, um größere Förderwege der zu schweißenden Teile zu vermeiden.

Die Energie für die Lichtbogenschweißung kann aus jeder Stromerzeugungsquelle, Gleichstrom oder Wechselstrom, beliebiger Spannung hergeholt werden, jedoch ist der Wirkungsgrad wesentlich verschieden. Schweißt man beispielsweise aus einem Gleichstromnetz von 220 V unter Vorschaltung von Drosselwiderständen, so ist die effektive Leistung nur $\frac{1}{11}$ der aufgewandten elektrischen Arbeit, alles Uebrigere geht in die Drosselwiderstände, da die Lichtbogenspannung bei der Kaltschweißung mit der Stahlelektrode etwa 20 V beträgt. Aus diesem Grunde ist man allgemein dazu übergegangen, für jede Schweißstelle einen besonderen Schweißgenerator aufzustellen, der für die betreffende Schweißarbeit eingestellt werden kann. Diese Schweißgeneratoren werden zweckmäßig zu mehreren mit einem gemeinsamen Antriebsmotor gekuppelt, meistens zu Vierfach- oder Doppelsätzen, soweit es sich um ortsfeste Anlagen handelt, gebaut, bei beweglichen Schweißanlagen wird ein Einzelsatz verwendet. Ob Gleich- oder Wechselstrom für die Schweißung besser geeignet ist, ist bisher immer noch eine offene Streitfrage geblieben. Mit beiden Stromarten lassen sich zuverlässige Schweißungen erreichen. Die allgemeine Ansicht spricht sich bisher noch für Gleichstrom aus, da die Wechselstrom-Schweißtransformatoren erst in jüngerer Zeit für den Betrieb brauchbar durchgebildet worden sind. Die Art der Schweißmaschinen und die zu verwendenden Elektroden werden für jeden Zweck leicht beschafft werden können, da die Elektrizitätsfirmen beinahe sämtlich zuverlässige Maschinensätze herausgebracht haben und Sonderfirmen für die Sonderzwecke der Schweißung, Auftrags- oder Verbindungsschweißung geeignete Elektroden liefern.

Beim Warmschweißverfahren, das zur Gußeisenschweißung dient, wird mit der Gußeisenelektrode unter Aufwand einer ziemlich hohen Stromstärke, 200 bis 400 A Gleichstrom bei etwa 65 V Lichtbogenspannung, das zu schweißende Arbeitsstück auf größere Tiefe hin verflüssigt, in den tieferen Schichten erweicht, nachdem es zweckmäßigerweise, um beim Erkalten Risse zu vermeiden, auf schwache Rotglut angewärmt worden ist. Die Schweißung selbst wird unter vorsichtiger Handhabung, besonders beim Erkalten, gleichartig und läßt sich gut bearbeiten. Die Kaltschweißung von Gußeisen mit der Stahlelektrode bringt Schwierigkeiten mit sich, da in der Grenzschicht zwischen Gußeisen und dem aufgetragenen Schweißstoff sich Gebiete von hartem, für Zugbeanspruchung völlig ungeeignetem Stoff bilden. Um hier bei der Schweißung Erfolg zu haben, ist, soweit es sich nicht um reine Auftragsschweißung handelt, zur Uebertragung der Beanspruchungskräfte zur Ankerschweißung zu greifen, die darin besteht, daß in den zu schweißenden Teil mit Gewinde eingesetzte Stopfen, deren Köpfe in den aufgetragenen Schweißstoff eingeschweißt werden, die harte Zwischenschicht entlasten und die Beanspruchungskräfte zwischen Schweißung und altem Stück vermitteln. Von allen Arten der Schweißung werden zahlreiche Beispiele im Bilde gebracht.

Die Wirtschaftlichkeit der Schweißung steht außer Zweifel. Auf der August-Thyssen-Hütte sind vier Elektroschweißereien in den drei Betriebsteilen aufgestellt: im Hochofenbezirk eine zentrale Warmschweißanlage mit Kaltschweißabteilung, im Stahlwalzwerksbetrieb I und Stahlwalzwerksbetrieb II je eine Kaltschweißanlage. Durch Ermittlung der Summen, die durch die Elektroschweißung gebrochener oder verschlissener Maschinenteile gewonnen wurden, ließ sich dieses deutlich vor Augen führen. Unter der Annahme, daß die Schweißereien mit Unkosten von ungefähr 70 % arbeiten, wurden die Instandsetzungskosten für jedes geschweißte Stück ermittelt. Wäre das betreffende Stück in den Schrott geworfen worden, so würde für die Neubeschaffung eine Summe ausgegeben werden müssen, die dem Neuwert nach Abzug der Schrottgutschrift für das alte Stück entspricht. Diesem Betrag stehen die Kosten für die Instandsetzung durch die elektrische Schweißung gegenüber. In den angeführten vier Schweißereien betrug die so ermittelte Gewinnsumme in acht Monaten 189 759 RM, sofern das geschweißte Stück einem neuen Stück gleichwertig erachtet wird, was natürlich unrichtig ist. Immerhin darf wohl mit der halben Bewertung des durch Schweißen instand gesetzten Stückes gegenüber dem neuen gerechnet werden, so daß in acht Monaten ein Gewinn von rd. 90 000 RM bei etwa 10 Lichtbogenschweißstellen sich ermitteln ließ. Abgesehen von diesem verhältnismäßig hohen Gewinn macht die elektrische Lichtbogenschweißung den Maschinenmann in seiner Betriebsführung sicherer. Er weiß, daß er bei Schäden mit der elektrischen Schweißung sich schnell helfen und deshalb in der Zahl der in Bereitschaft liegenden Ersatzteile sich Beschränkungen auferlegen kann, wodurch die Summe für seinen Ersatzteilbestand wesentlich erniedrigt wird, ein Umstand, der für die Wirtschaftlichkeit von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, sich aber schwer zahlenmäßig belegen läßt. E. H.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 87/97 (Gr. D: Masch.-Aussch. 40).

Wärmestrahlung durch Oeffnungen.

Zur Berechnung der Oeffnungsstrahlung an metallurgischen Oefen wurde bisher meist das Stefan-Boltzmannsche Gesetz in der einfachen Form

$$Q = F \cdot C \cdot \left[\left(\frac{T_i}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_a}{100} \right)^4 \right] \quad (1)$$

angewendet, ohne Rücksicht auf die Form der Oeffnung und die Dicke der Wand, in der sie sich befindet. Streng genommen gibt dieser Ausdruck die Wärmemenge Q in kcal/h an, die von einem Körper an seine Umgebung abgegeben wird, wenn seine Oberfläche F m², die Strahlungskonstante dieser Oberfläche C , ihre Temperatur T_i und die Umgebungstemperatur T_a Grad abs. sind. Die Natur der Strahlung bedingt, daß die einzelnen Flächenteile dF ihre Strahlen nach allen Richtungen der Halbkugel aussenden. Es gilt daher die oben angeführte Strahlungsformel nur für solche Flächen, bei denen sämtliche Teile diese Möglichkeit allseitiger Strahlung besitzen. Dies ist bei der Oberfläche von Körpern ohne einspringende Ecken (Kugel, Zylinder, Würfel) ohne weiteres der Fall.

Zur Beurteilung der durch eine Oeffnung austretenden Strahlungsenergie sind zwei Gesichtspunkte von Wichtigkeit. Erstens muß man sich über den Schwärzgrad der Strahlung klar sein. Vollkommen schwarz strahlt eine Oeffnung nur dann, wenn sie im Verhältnis zum ausstrahlenden Raum klein ist, und wenn in diesem Raum überall gleiche Temperatur herrscht. In diesem Falle kann der Wert der Strahlungskonstanten C mit 4,76 eingesetzt werden. In allen anderen Fällen muß je nach dem Grad der Annäherung an die Verhältnisse bei schwarzer Strahlung ein niedrigerer Wert gewählt werden. Dies ist jedoch häufig sehr schwer, da man dabei auf rein subjektive Beurteilung angewiesen ist, so daß man die Berechnung am besten nur für solche Fälle durchführt, bei denen die Abweichungen nicht bedeutend sind. Bei metallurgischen Oefen ist besonders auf Gleichmäßigkeit der Temperatur im Innern zu achten¹⁾.

In zweiter Linie ist es die Möglichkeit allseitiger Strahlungsausbreitung, die Berücksichtigung finden muß. Ist die Wand, in

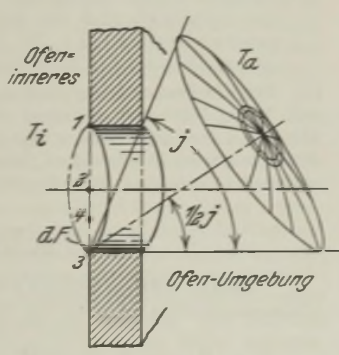
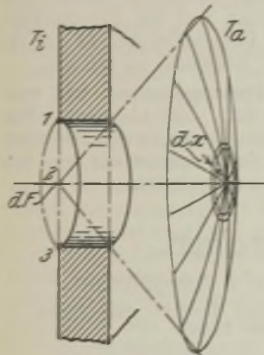


Abbildung 1. Schattenwirkung durch große Wandstärke bei Oeffnungsstrahlung (vom Mittelpunkt der Innenseite betrachtet).

Abbildung 2. Schattenwirkung durch große Wandstärke bei Oeffnungsstrahlung (vom untersten Punkt der Innenseite der Oeffnung betrachtet).

der sich die Oeffnung befindet, sehr dünn, so werden auch für die am Rande der Oeffnung ausgesandten Strahlen Schattenwirkungen nur in praktisch zu vernachlässigendem Maße auftreten. Erreicht jedoch die Wandstärke Werte, die im Verhältnis zum Oeffnungsdurchmesser bedeutend sind, wie z. B. in Abb. 1 und 2, so wird je nach der Lage des betreffenden Flächenteils dF nur der zum Winkel j gehörige Strahlenkegel einen unmittelbaren Strahlungsaustausch mit der Umgebung erlauben. Die übrigen Strahlen treffen die Begrenzung der Oeffnung. Entsprechend der dort herrschenden Temperatur wird der Energieaustausch zunächst ein geringerer sein, außerdem wird aber auch ein Teil der Wärme nach außen hin zurückgeworfen.

Die Ermittlung der Gesamtstrahlung erfordert die Integration der einzelnen von den verschiedenen Flächenteilen dF ausgehenden Strahlungskegel. Diese wurde von J. D. Keller²⁾ durchgeführt. Bezüglich des Ganges der Rechnung muß auf die Hauptarbeit verwiesen werden. Das Ergebnis ist in Abb. 3 zusammengefaßt.

Die Anwendung des Schaubildes ergibt für eine Oeffnung mit dem Verhältnis v zwischen Oeffnungsweite und Wandstärke die Formulierung:

$$Q = k \cdot 4,76 \cdot F \left[\left(\frac{T_i}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_a}{100} \right)^4 \right] \quad (2)$$

¹⁾ Vgl. H. Schmidt und W. Liesegang: Ist der Herdraum eines Siemens-Martin-Ofens für die optische Temperaturmessung ein schwarzer Körper? Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 140 in: Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 677/85 (Gr. B: Nr. 15).

²⁾ Fuels Furn. 5 (1927) S. 1591/8.

Die Bezeichnungen in dieser Formel sind die gleichen wie in Formel 1. k ist das im Schaubild dargestellte Verhältnis zwischen der Strahlung bei freier Strahlungsausbreitung und der Oeffnungsstrahlung.

Voraussetzung für die Anwendung dieser Werte ist, daß die Wand selbst sich im Gleichgewichtszustand befindet. Ist dies nicht der Fall, so gilt für den Grenzfall, daß die Wand auf der gleichen Temperatur gehalten wird wie das Ofeninnere, die Formel (1), d. h. k wird zu 1. Dies ist vor allem beim Oeffnen von Türen der Fall, die vorher lange geschlossen waren. Allerdings bleibt nach dem Oeffnen dieser Zustand noch eine Zeitlang aufrechterhalten. Die Schnelligkeit, mit der der Uebergang zu dem Temperaturgleichgewicht bei geöffneter Türe erfolgt, hängt von dem Wandbaustoff, von der Konvektion in der Oeffnung und nicht zuletzt vom Temperaturunterschied zwischen dem Ofeninnern und Außenraum ab. Beim Oeffnen einer ungekühlten Türe eines Siemens-Martin-Ofens wird man sich wohl stets sehr nahe an dem oben erwähnten Grenzfall befinden. Anders ist es bei der Strahlung durch vollständig gekühlte Oeffnungen. In diesem Falle wird für die in den Außenraum tretende Energie nur noch die direkte Strahlung in Betracht kommen, zumal da die Wasserkühlungen im Betrieb wie schwarze Körper wirken. Für den Gesamtverlust des Ofeninnern jedoch muß dann wieder k zu 1 angenommen werden, da die Kühlung annähernd Außentemperatur hat. Dieser Fall liegt bei den Strahlungsverlusten durch den Schlitz eines Kippofens vor. Dagegen wird bei gekühlten Türen mit schmalen Kühlrahmen, wie sie durchweg angewendet werden, die Voraussetzung der Kellerschen Berechnung ziemlich gut erfüllt sein, da die Wand sich auch bei geschlossener Türe mit dem Kühlrahmen ins Gleichgewicht setzt. Allerdings ist dann als Wandstärke nur die Stärke des eigentlichen Mauerwerks anzunehmen.

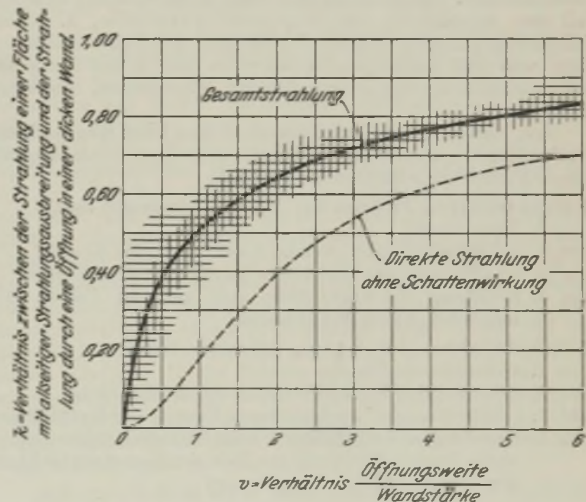


Abbildung 3. Vergleich zwischen Oeffnungsstrahlung und der Strahlung freier Oberflächen, sowohl für runde als auch für quadratische Oeffnungen.

Die vorausgesetzte Form der Oeffnung ist rund oder quadratisch bei Begrenzungen, die zur Wand senkrecht stehen. Für rechteckige Oeffnungen wird als genügende Annäherung das geometrische Mittel aus den Oeffnungskoeffizienten k für eine quadratische Oeffnung gleicher Höhe und für eine solche gleicher Breite angegeben ($k = \sqrt{k_1 \cdot k_2}$).

Die zahlenmäßige Errechnung von solchen Strahlungsverlusten wird also auch bei Anwendung dieser genaueren Formel immer einer Schätzung mit verfeinerten Hilfsmitteln gleichkommen. Nichtsdestoweniger liegt der Hauptwert der Kellerschen Arbeit in dem deutlichen Hinweis darauf, daß Oeffnungen in verhältnismäßig dicken Wänden erheblich geringere Strahlungsverluste verursachen als solche in dünnen. Die Einschränkung für Kühlungen geht aus der obigen Kritik ohne weiteres hervor.

Dr.-Ing. C. Schwarz.

Betriebswirtschaftliche Kranuntersuchungen.

Im folgenden werden einige Gesetzmäßigkeiten entwickelt, wie sie sich aus einer größeren Zahl von Kranuntersuchungen ergeben haben.

Voraussetzung für derartige Untersuchungen ist die Rationalisierung des entsprechenden Arbeitsplatzes, z. B.: Gute Sicht vom Führerstand aus, Schutz gegen Wind, Staub, Gase oder Dämpfe, Wärmestrahlung, von außen z. B. durch Ofenhitze, erwärmte Blöcke, von innen z. B. durch Wärmestrahlung der Bremschütze, zweckmäßige Anordnung der Anlasser, geringe Belastung durch Geräusche u. a. m.

Da die Wegstrecke bei jeder Kranarbeit, auch in Betrieben mit unregelmäßiger Arbeitsweise, meist bekannt ist oder leicht ermittelt werden kann, so werden sich die Untersuchungen im allgemeinen auf die Zeitdauer der Arbeitsspiele erstrecken, wobei unter Arbeitsspiel die Hub-, Katz- und Kranfahrt zusammen in min zum Fördern des betreffenden Gutes verstanden wird. Aus der Gegenüberstellung der ermittelten Soll- und Istzeiten für die erforderliche Anzahl von Arbeitsspielen im Betrieb mit regel- oder unregelmäßiger Arbeitsweise ergibt sich die zeitliche Ausnutzung des untersuchten Kranes. Dabei ist darauf zu achten, daß das Ergebnis, bezogen auf die Schichteinheit (8h, 10h, 12h, 24h), besonders bei gestaffelten Betriebsvorgängen durchaus nicht immer mit der Ausnutzung oder Ueberlastung über kurze Zeitabschnitte übereinstimmt, falls sich nämlich die erforderliche

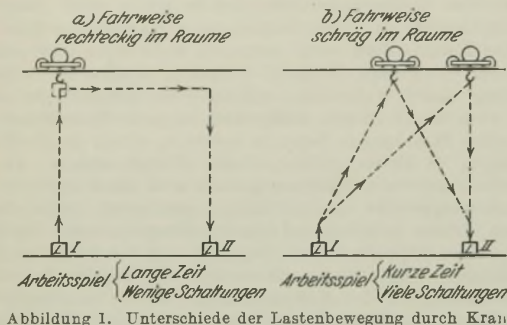


Abbildung 1. Unterschiede der Lastenbewegung durch Kran.

Förderung aus Betriebsgründen nur auf bestimmte Stunden zusammendrängt. Die Einzelstudie am Kran wird also in jedem Fall ihre Erweiterung zur Organisationsstudie, d. h. die gleichzeitige Untersuchung der Förderung in den dem betrachteten Kran vor- und nachfolgenden Betrieben oder in den durch den Kran verbundenen Betriebsabteilungen, Werkstätten, Maschinen erfordern.

Erst nachdem man dies festgestellt hat, kann man nach der zweckmäßigsten Fahrweise für den Kran fragen. Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten nach Abb. 1:

- a) Rechteckiges Fahren im Raum, verursacht durch
 1. Platzmangel,
 - oder 2. Zeitüberfluß (oder geringe Ausnutzung des Kranes),
 - oder 3. vorsichtiges oder ängstliches Fahren des Kranführers,
 - oder 4. Erziehung des Kranführers zum genauen Fahren mit möglichst wenig Schaltungen;
- b) Schrägfahren im Raum, verursacht durch
 1. vorhandenen Platz,
 - oder 2. Zeitmangel (oder hohe Ausnutzung des Kranes),
 - oder 3. geschicktes oder leichtsinniges Fahren des Kranführers,
 - oder 4. Erziehung des Kranführers zum wirtschaftlichen Fahren unter Berücksichtigung der Zeit, der Verantwortlichkeit, der Anlasserausbesserungen usw.

Zu Punkt a) 4 soll an einem Beispiel aus dem Betrieb gezeigt werden, wie sehr es sich lohnt, die Zahl der Schaltungen zu unter-

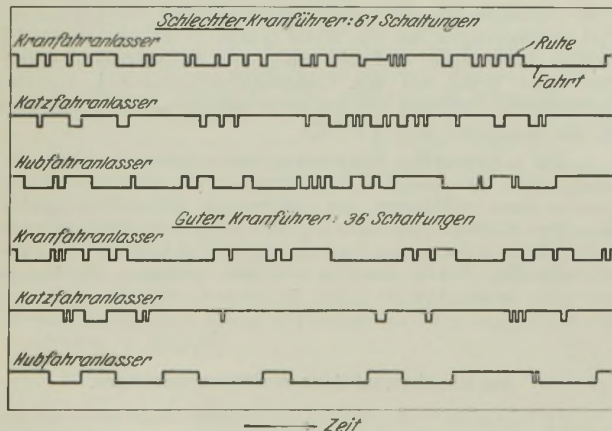


Abbildung 2. Vergleich von Kranschalungen.

Ergebnisse	Anzahl der Ladungen	Anzahl der Schaltungen je Schicht		Verminderung der Schaltungen	
		vor Einbau	nach 3 Monaten	je Schicht	je Monat
Mittelwerte	46	3661	2476	1184	106648

suchen, die Schlüsse über den Kranführer selbst oder bei entsprechender Aufstellung über die Anlasserausbesserungen gestatten. Es handelt sich um einen Brückenkran mit einem mittleren Arbeitsspiel von 2,7 m bei einer Lastenförderung von etwa je 15 t und einer Gesamtausnutzung von etwa 40 %. Die Betriebsleitung hatte einen Kranspielzähler der AEG eingebaut, der gleichzeitig die Schaltungen der drei Anlasser mit Bandschreiber aufzeichnete und die Schaltungen für jeden Anlasser zählte, und entsprechende Belohnungen für geringe Schaltzahlen ausgesetzt.

Die Unterschiede zwischen einem schlechten und guten Kranführer in der Art und Zahl der Schaltungen zeigt Abb. 2. Das Ergebnis einer mehrwöchigen Ueberwachung war bei gleicher Leistung eine Verminderung der Schaltungen um 106 000 im Monat für diesen Kran, und dadurch entsprechend geringere Ausbesserungskosten.

Bei weiteren Untersuchungen ergab sich, daß es zweckmäßig ist, die einzelnen Kranführer zunächst zu genauen Schaltbewegungen und geringen Schaltzahlen zu erziehen und sie später erst an Schrägfahren im Raum zu gewöhnen.

Bei Ueberwachung durch Zeitstudien ohne Kranspielzähler kann man sich aus den Unterschieden der Einzelzeiten und aus der Gegenüberstellung der Gesamtzeiten für die einzelnen Arbeitsspiele ein ziemlich deutliches Bild verschaffen, namentlich mit Hilfe von schreibenden Zeitstudiengeräten.

Zusammenfassend ergibt sich, daß in jedem einzelnen Falle Dauer des Arbeitsspiels, Ausnutzung, Fahrweise, etwa auftretende Ausbesserungszeiten und -kosten gegeneinander abzustimmen sind, um bei Kranuntersuchungen zu einem wirtschaftlichen Ergebnis zu kommen.

Dr.-Ing. K. H. Fraenkel, Gelsenkirchen.

Fließbar in der Gießerei.

Der Verein Deutscher Eisengießereien, Gießereiverband, hat folgendes Preisausschreiben erlassen¹⁾:

Unter welchen Voraussetzungen hinsichtlich Menge und Gleichartigkeit der Erzeugnisse ist in Eisengießereien die Fließarbeit bzw. Bandarbeit für die vollständige Herstellung der Gußstücke oder nur für einen Teil des Fabrikationsganges wirtschaftlich? Bei den Untersuchungen ist auf die Absatzfähigkeit der Erzeugnisse Rücksicht zu nehmen.

Für die Preisaufgabe sind vier Preise ausgesetzt, und zwar von 2000, 1000 und zweimal 500 *R.M.* Die Arbeiten sollen bis zum 1. Juni 1929 bei der Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Eisengießereien in Düsseldorf, Breite Str. 29, eingereicht sein, von wo auch nähere Auskunft eingeholt werden kann.

Aus Fachvereinen.

American Foundrymen's Association.

(Jahresversammlung vom 14. bis 18. Mai 1928 in Philadelphia. — Fortsetzung von Seite 1489.)

F. A. Melmoth, Sheffield (England), berichtete über **Veränderliche Größen bei der Erzeugung von Stahlguß.**

Die zur Herstellung von Stahlgußstücken gebräuchlichen Verfahren weichen im großen und ganzen wie in vielen Einzelheiten weit voneinander ab, was in der Güte und Zuverlässigkeit des Erzeugnisses sehr stark zum Ausdruck kommt. Die Ursachen dieser Ungleichmäßigkeit sind hauptsächlich auf folgende Punkte zurückzuführen:

1. auf den Einfluß des menschlichen Elementes;
2. auf die verschiedenen Verfahren bei der Herstellung der Gießformen;
3. auf das metallurgische Verhalten des flüssigen Stahles in den Gießformen;
4. auf die Behandlung der Stücke nach dem Guß.

Der Einfluß des menschlichen Elementes ist verschieden einzuschätzen, je nachdem ob es sich um regelmäßig wiederkehrende Abgüsse oder um solche handelt, deren Erzeugung jedesmal besondere Ueberlegung und besondere Maßregeln erfordert. Für Abgüsse der ersten Art läßt sich bald ein Formverfahren ermitteln, dessen regelmäßige Anwendung Gewähr für stets gleichmäßig ausfallende Abgüsse bietet. Anders ist es bei Stücken, die an die Geschicklichkeit und Erfahrung der Ausführenden große Ansprüche stellen. Damit betraute Leute bedürfen bester Schulung, an der es heute in der Stahlgießerei noch vielfach recht beträchtlich fehlt. Die Former sollen nicht nur in allen Formereifrägen bestens bewandert sein, sie müssen auch in etwa über die Grundlagen der Metallurgie des Stahles unterrichtet sein. Es scheint fast, als hätte die Gießereindustrie oft nicht den richti-

¹⁾ Vgl. Gieß. 15 (1928) S. 1041.

gen Begriff von allem, was heute für einen tüchtigen Gießer zu wissen notwendig ist. Den Nachwuchs an Formern auf eine höhere Wissensstufe zu bringen, wird sich unbedingt lohnen. Auf solcher Grundlage wird man dem Ziele, das menschliche Element als Ursache des schlechten Ausfalles von Stahlguß weitgehend auszuschalten, immer näherkommen.

Regelmäßig guter Erfolg der Arbeit kann nur dann erwartet werden, wenn das angewandte Formverfahren geeignet ist. In Betracht der außerordentlichen Vielfältigkeit der Abgüsse läßt sich freilich keine allgemein zutreffende Regel aufstellen, um so weniger, als jeder Abguß besondere Behandlung bedingt; doch kann wohl gesagt werden, daß durch Mißgriffe mechanischer Art mehr Abgüsse verunglücken als aus irgendwelchen anderen Ursachen. Eine wichtige Rolle spielt die Ausführung der Modelle. Solche für eine größere Anzahl von Abgüssen pflegen den berechtigten Ansprüchen der Gießerei im allgemeinen wohl zu entsprechen, nur allzuoft ist das aber bei Modellen für einzelne schwierige Werkstücke recht wenig der Fall. Gerade solche Modelle bedürfen gewöhnlich der sorgfältigsten Ausführung, es wird statt dessen leicht nur auf einfachste und billigste Herstellung gesehen und es dann dem Former überlassen, sich mit dem Modell zurechtzufinden. Oft ist dieser gezwungen, dem ungenügenden Modell zuliebe ein kostspieligeres und unsichereres Formverfahren anzuwenden, als er es bei richtiger Modellausführung tun würde. Darum ist innige Zusammenarbeit des Modellzeichners und des ausführenden Formers wichtige Vorbedingung für den guten Ausfall der Arbeit.

Wesentlichen Einfluß hierauf haben auch die benutzten Formstoffe. Um Ungleichmäßigkeiten der in nassem Sand geformten Abgüsse, der für leichte Teile stetig zunehmend in Betracht kommt, möglichst zu vermeiden, ist es wichtig, erstens auf die Korngröße des Sandes und seinen Gehalt an Quarz zu sehen, zweitens den Feuchtigkeitsgrad stets gleich zu halten, drittens die Mahlarbeit zur gleichmäßigen Verteilung des Binders sorgfältigst durchzuführen, so daß die Körner nicht zertrümmert werden, und viertens für stets gleichmäßige Mengen von Tonbindern zu sorgen. Die nötige Wassermenge ist dem Sande bereits beim Mahlen zuzusetzen, so daß er schon während dieser Bearbeitung durchaus gleichmäßigen Feuchtigkeitsgehalt gewinnt. Ein Anfeuchten während des Formens ist unbedingt zu vermeiden. Die Naß zum Abguß gelangenden Formen werden meist auf Maschinen verdichtet, was stets unter gleichem Drucke erfolgen soll. Die Art des Tonbinders spielt insofern eine wichtige Rolle, als manche Tonarten den Sand sehr undurchlässig machen, und es ist überflüssig, auf gut durchlässigen, offenen Rohsand zu halten, wenn nicht zugleich dem verwendeten Binder gutes Augenmerk gewidmet wird. Aus diesem Grunde ist auch der Haufensand regelmäßig auf den Gehalt an angesammelten schädlichen Bestandteilen zu untersuchen. Schreckschalen und in die Form eingelegte Nägel müssen völlig rostfrei sein, da rostige Teile schwere Störungen hervorrufen und fast immer Ausschuß bewirken. Der Guß soll so bald wie möglich nach Fertigstellung jeder Form erfolgen.

Der Formsand für mittelschweren Trockenguß muß im allgemeinen ebenso beschaffen sein wie derjenige für Naßguß, doch setzt man ihm einen größeren Gehalt von Tonbinder und vielfach außerdem etwas organischen Binder bei, um so eine bessere Formoberfläche nach dem Trocknen zu erzielen. Im übrigen gelten mit Ausnahme des Feuchtigkeitsgehaltes alle anderen beim Naßgusse besprochenen Voraussetzungen. Die Frage der Feuerfestigkeit ist hier wesentlich wichtiger, weshalb insbesondere alle leichter schmelzbaren Bestandteile zu vermeiden sind. Hauptsächlich sind hier die folgenden Punkte zu beachten. Erstens: der Sand darf nicht zu dicht sein; zweitens: eine zu große Menge von tonigem und von organischem Binder ist gefährlich; drittens: ungenügend getrocknete Formen dürfen niemals zum Abguß gebracht werden; viertens: rostige Nägel und Schreckschalen sind unbedingt zu vermeiden; fünftens: Eingüsse müssen sorgfältig mit gutem Sand ausgekleidet werden; sechstens: zu scharfes Brennen der Formen ist ebenso schädlich wie zu geringes Trocknen; siebentens: der Anstrich bzw. die oberste Schicht der Form muß ebenso frei von leicht schmelzbaren Bestandteilen sein wie die tieferen Lagen, sonst tritt unter dem doppelten Einflusse des großen Gewichtes des zur Wirkung gelangenden flüssigen Stahles und seiner hohen Wärme leicht ein Erweichen der Formwände mit all ihren schädlichen Wirkungen ein.

Für die Gußformen schwerer Stücke wird in Großbritannien eine aus alten Tiegelscherben, gebrauchten feuerfesten Steinen, feuerfestem Ton, Sand und Kohlenstaub bestehende Masse verwendet. Diese Bestandteile werden gemahlen und zur Erlangung der erforderlichen Bildsamkeit mit Wasser befeuchtet. Hier ist höchste Feuerfestigkeit unerlässlich, sonst ist man gezwungen, in der Putzerei außerordentlich viel Lohn zur Be-

seitigung von Stellen auszugeben, an denen das Gußstück mit der Form zu einer Masse zusammengeschmolzen ist. Zum Schutze dagegen werden die Formen noch vor dem Trocknen mit einem in der Hauptsache aus Quarzpulver bestehenden hochfeuerfesten Anstrich versehen. In vielen Gießereien ist es gebräuchlich, schwere Formen nach der Entnahme aus dem Trocknen von Teeren, wobei infolge der großen in den Formen aufgespeicherten Wärme alle flüchtigen Teile des Teeres rechtzeitig verbrannt werden. Ein nennenswerter Ueberschuß an Teer oder das Teeren bei zu geringer Wärme ist schädlich und bewirkt porigen Guß. Folgende Punkte sind beim Masseguß besonders zu beachten. Erstens: schädlich ist ein die Durchlässigkeit gefährdendes, allzu feines Korn eines der Massebestandteile; zweitens: ebenso ein zu großer Bindergehalt; drittens: das gleiche ist der Fall bei Verwendung eines weniger feuerfesten Bestandteiles der Form oder der Anstrichmasse, und viertens ist auch das allzu ausgiebige Teeren der getrockneten Formen von Nachteil.

Weiter beruht ein großer Teil der Ungleichmäßigkeiten von Stahlgußstücken in der Verschiedenheit des Stahles selbst; diese Fehlerquelle wird vielfach nicht rechtzeitig erkannt. Am einfachsten liegt der Fall beim reinen Kohlenstoffstahl; ist sein Kohlenstoffgehalt zu groß, so zeigen die Abgüsse geringere Geschmeidigkeit, und die Bearbeitung wird zunehmend schwieriger; bei zu geringem Kohlenstoffgehalt fällt der Guß zu weich aus und erreicht nicht die verlangte Festigkeit. Kleine Schwankungen des Kohlenstoffgehaltes sind nicht von Belang und werden praktisch nicht bemerkbar. Der Stahl wird mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt strengflüssiger, schwieriger vergießbar und neigt zugleich dazu, poriger zu werden. Der Kohlenstoffgehalt beeinflußt ganz besonders auch die elektrischen Eigenschaften; die magnetische Leitungsfähigkeit (Durchlässigkeit) geht mit steigendem Kohlenstoffgehalt erheblich zurück.

Der Siliziumgehalt hat innerhalb der üblichen Grenzwerte keinen nennenswerten Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften. Er spielt die wichtige Rolle des Gasausträubers beim Schmelzen und Gießen des Stahles. Ueberschüssiger Siliziumgehalt ist schädlich, denn er bewirkt grobes ferritisches Gefüge und führt so zu Festigkeitsverminderungen insbesondere gegen Stoßbeanspruchungen. Stahl mit zu hohem Siliziumgehalt läßt sich mit Ueberlaufgießpfannen nur schwierig vergießen, da er sich sofort nach Berührung mit der freien Luft mit einer starken Gußhaut überzieht. Solcher Stahl bleibt auch bei großer Ueberhitzung sehr zähflüssig. Bei sehr hoher Schmelzwärme kann aus dem Mauerwerk und aus der Schlacke Silizium reduziert werden und in den Stahl übertreten. In derartigen Fällen sind schon Siliziumgehalte bis zu 0,8 % festgestellt worden. Das Bad wird dann sehr stürmisch und läßt sich durch keinerlei Entgasungsmittel beruhigen. In die Formen vergossen, wallt solcher Stahl sofort mächtig auf, steigt in den Eingüssen und Steigern hoch und liefert natürlich unbrauchbare Abgüsse. Eine Verbesserung derartigen Stahles ist nur durch Umschmelzen unter entsprechenden Vorsichtsmaßregeln zu erreichen.

Mangan dient in erster Linie zum Desoxydieren des Stahles und leistet in dieser Beziehung besonders beim Naßguß treffliche Dienste. Es erhöht die Löslichkeit von Gasen im flüssigen Stahl und unterscheidet sich vom Silizium durch die Neigung, aufgenommene Gase dauernd in gelöstem Zustande zu belassen, während diese bei Siliziumzugaben im Augenblicke des Erstarrens entweichen. Abgesehen von dieser Wirkung erhöht ein Manganzusatz die Zugfestigkeit und Elastizitätsgrenze, ohne die Geschmeidigkeit ungünstig zu beeinflussen. Gußstücke für sehr hohe Beanspruchungen lassen sich durch größere Manganzusätze erzeugen, falls sie nachträglich abgeschreckt und angelassen werden. Die größte Wirkung von Manganzusätzen kommt im sogenannten Manganstahl mit einem Zusatz von etwa 12 % Mn zur Geltung. Für gewöhnlichen Stahl verwendet man nur 0,8 bis 1,2 % Mn, die Einhaltung der genauen Werte innerhalb dieser Grenzen beruht wohl nur auf persönlichen Meinungen.

Schwefel im Stahlguß ist nicht so gefährlich wie angenommen wird, er ist bei Gehalten unter 0,06 % durchaus harmlos. Seine Gefahren bei größeren Mengen haben dazu geführt, ihn überhaupt als einen Schädling anzusehen, worauf die oft ganz unnötig scharfen Bestimmungen über den Schwefelgehalt zurückzuführen sind. Ehe die Gefährlosigkeit geringer Schwefelmengen erkannt worden war, war es für die Gießer sehr einfach, ihn oft ungerechtfertigt für alle möglichen Schäden verantwortlich zu machen. Die heutigen Stahlerzeugungsverfahren machen es leicht, den Schwefelgehalt innerhalb erlaubter Grenzen zu halten. Beim sauren Verfahren hilft man sich durch sorgfältige Auswahl der Rohstoffe, und beim basisch zugestellten Ofen kann der Schwefelgehalt un schwer bis auf ganz belanglose Spuren beseitigt werden.

Phosphor begegnet vielfach dem gleichen Mißtrauen wie der Schwefel. Dics ist aber kleinen Mengen gegenüber ebenso unangebracht, denn Gehalte von 0,06 bis 0,07 % ergeben im Stahlguß keinerlei merkbare schädliche Einflüsse. Auch die oft beobachtete größere Dünnflüssigkeit von Stahl mit etwas Phosphorgehalt ist nicht auf diesen Gehalt zurückzuführen, sondern auf Schmelzbedingungen, die zugleich den höheren Phosphorgehalt und eine größere Wärme bewirken. Das zeigt sich klar bei elektrisch nach dem Einschlacken- und dem Zweischlacken-Verfahren geschmolzenem Stahl. Der Flüssigkeitsgrad ist im ersten Falle stets größer, obwohl der Phosphorgehalt der gleiche ist. Trachtet man aber beim Einschlacken-Verfahren danach, der Schlacke möglichst reduzierende Wirkung zu verleihen, so geht der Flüssigkeitsgrad des Stahlbades auch hier unfehlbar zurück, obgleich der Phosphorgehalt unverändert bleibt.

Daraus geht schon hervor, welch großen Einfluß die Art des Schmelzverfahrens hat. Theoretisch sollte zwar Stahl von gleicher Zusammensetzung die gleichen Eigenschaften haben, gleichviel nach welchen Verfahren und in welcher Ofenart er geschmolzen wurde; die Praxis lehrt aber, daß hierin doch sehr große Unterschiede bestehen. Für schweren Guß und große Gußmengen gilt mit Recht der Siemens-Martin-Ofen als die beste und leistungsfähigste Schmelzanlage, für mittleren und leichten Guß, bei dem sehr viel auf möglichste Dünnflüssigkeit des Stahles ankommt, wird seine Ueberlegenheit durch die anderen Schmelzarten beträchtlich in Frage gestellt. Nach dem Grade der erreichbaren Dünnflüssigkeit können die Schmelzverfahren wie folgt eingereiht werden: 1. Birnen- (Konverter-) Schmelzung, 2. Elektrofenbetrieb mit einfacher Schlacke, 3. Siemens-Martin-Verfahren und 4. Elektrofenbetrieb mit doppelter Schlacke. In dieser Folge steht die Birnenschmelzung mit der höchsten Hitze an der Spitze. Der Flüssigkeitsgrad wird um so geringer, je stärker reduzierend die Schlacke gemacht wird. Von der Art des Schmelzverfahrens hängt die Zuverlässigkeit der Erreichung einer bestimmten Zusammensetzung des Stahles beträchtlich ab. Der Elektrofen mit basischem Herde steht hierin an der Spitze, da er nahezu keine Schlackenverluste verursacht, wodurch es leicht fällt, vorgeschriebene Werte genau einzuhalten. Diese Zuverlässigkeit kommt bei der Herstellung von legierten Stählen dem Elektrofen ganz besonders zugute, während bei der Erzeugung von Kohlenstoffstahl der Vorzug auf Seiten des Siemens-Martin-Ofens liegt. Die Birne erzeugt zwar für leichten Guß vorzüglich geeigneten Stahl, doch ist sie bezüglich genauer Einhaltung vorgeschriebener Zusammensetzungen weniger zuverlässig. Bei ihr spielt das persönliche Geschick des Schmelzleiters eine größere Rolle.

Von Einfluß auf den erzeugten Gußstahl sind außer den bereits genannten, als Desoxydationsmittel wirkenden Elementen Silizium und Mangan auch die seltener verwendeten Zusätze von Aluminium, Ferrotitan und von Kalzium. Das Aluminium bildet in bescheidenen Mengen eine Art Schutzwanne gegen mancherlei Schädigungen. Es wirkt insbesondere den aus der Form sich ergebenden Gasen und Wasserdämpfen entgegen. Dagegen kann ein Stahl, der Neigung zum Aufsieden hat, niemals mit Aluminiumzusätzen geheilt werden; hier hilft allein wiederholtes Schmelzen unter entsprechender Sorgfalt. Ferrotitan mit und ohne Kohlenstoffgehalt vermag wohl die Festigkeit nicht unbeträchtlich zu erhöhen, es ist aber für den regelmäßigen Gebrauch zu teuer. Auch Kalzium wird oft zur Beseitigung von Sauerstoff benutzt, doch bietet es gegenüber dem Aluminium keine Vorteile. Alle genannten Zusätze sind an und für sich nützlich, sie vermögen aber die Folgen mangelhaften Schmelzbetriebes nicht zu beseitigen, und das Maß ihrer Anwendung ist zugleich ein Maß für den Wert des angewendeten Schmelzverfahrens.

Die endgültigen Werte eines Stahlgusses werden stets erst durch entsprechende Wärmebehandlung erreicht. Diese Wärmebehandlung bringt die meisten Verschiedenheiten der Stahlabgüsse mit sich, sie treten bei weichen Stählen am stärksten in Erscheinung. Durch richtige Wärmebehandlung wird das vorher grobkristallinische Gefüge so weit verfeinert, daß der Stahl nennmehr wesentlich höhere Festigkeit und Geschmeidigkeit zeigt. Die Behandlung ist entsprechend der verschiedenen Zusammensetzung des Stahles sehr unterschiedlich. Zur Erfüllung der großen Mehrzahl aller Vorschriften reicht die Erwärmung auf 875° mit nachfolgender Abkühlung im Ofen oder in freier Luft aus. Stücke mit sehr starken Querschnitten läßt man im Ofen erkalten, da sie bei zu raschem Abkühlen, wie es beim Erkalten in freier Luft erfolgen würde, leicht zerspringen könnten oder doch gefährliche Spannungen erlangen würden. Leichte Abgüsse läßt man dagegen besser in freier Luft abkühlen, wodurch sie höhere Festigkeit und ebensolche Elastizitätsgrenze erlangen. In schwierigen Fällen unterzieht man die Stücke

nach der Abkühlung in freier Luft einer neuerlichen Erwärmung, die aber nun bis auf 600° gebracht wird. Zur Erreichung höchster Festigkeitswerte schreckt man die Abgüsse nach dem Glühen bei 850 bis 900° in Wasser oder in Öl ab und läßt sie dann wieder auf 450 bis 600° an. Solche Behandlung ist besonders bei legierten Stählen am Platze, da deren höchste, den Legierungsbestandteilen entsprechende Festigkeitswerte nur auf diese Weise zu erreichen sind.

Bei jeder Wärmebehandlung ist selbstredend der angewandte Wärmegrad vor allem wichtig, daneben spielt aber auch die Glühdauer eine wichtige Rolle. Diese hängt vor allem von dem zu behandelnden Abguß, von seiner Wandstärke und Gestalt, ab. Bei Anwendung zu niedriger Glüh-temperatur wird sie ganz belanglos bleiben, während eine zu hohe Temperatur wohl das Gefüge des Stahles ausreichend zu beeinflussen vermag, aber die erwarteten Wirkungen nur in sehr geringem Maße hervorrufen wird. Das Endgefüge des Stahles hängt weitgehend von dem Wärmegrade ab, bei dem die Abkühlung einsetzt. Ueberhitzter Stahl fällt daher gewöhnlich beträchtlich grobkörniger aus, als es erwünscht ist, und ergibt dementsprechend auch geringere Festigkeit. Ein weiterer Uebelstand liegt noch in der starken Verzunderung und den höchstwahrscheinlichen Verziehungen derart behandelter Stücke. Zu kurze Dauer des Glühens hat unzureichende Glühwirkungen zur Folge.

Die Wärmebehandlung hat außer der Besserung der Festigkeitseigenschaften auch die Beseitigung von Spannungen zum Zwecke, die durch ungleichmäßige Abkühlung verschieden starker Querschnitte oder durch Hemmungen entstanden sind, die sich dem gleichmäßigen Schwinden in den Weg stellen. Es ist sehr wichtig, die Abgüsse nur ganz langsam anzuwärmen, da sonst leicht Risse entstehen. Solche Risse können auch bei allzu raschem Abkühlen nach dem Anwärmen eintreten, weshalb man gefährliche Stücke stets im Ofen abkühlen lassen soll. Das Aufwärmen wie das Abkühlen soll stets unter gewissenhafter Beaufsichtigung mittels zuverlässiger Meßgeräte erfolgen, nur dann wird man zu einigermaßen gleichen Ergebnissen gelangen. C. Irresberger.

G. G. Brown, Ann Arbor (Mich.), und C. C. De Witt, Houghton (Mich.), schlugen

Ein genaues, substanzeigendes Binfestigkeits-Prüfverfahren für Formsand

vor. Die Vorzüge der vorgeschlagenen Versuchseinrichtung bestehen darin, daß keine Anfangsbelastung der Probe, stoßfreies Arbeiten und gleichmäßige Belastung infolge mechanischen Antriebes stattfindet. Die Herstellung der zylindrischen Versuchsprobe erfolgt mit dem bekannten Rammer von Dietert¹⁾; sie wird zwischen zwei Druckplatten durch ein auf einer Schraubspindel laufendes Gewicht allmählich bis zum Bruch belastet. Durch Schließen eines Stromkreises erfolgt zu diesem Zeitpunkt das Bremsen des Laufgewichtes. Das Ergebnis wird auf einer Zahlenscheibe selbsttätig angezeigt und erreicht den höchsten Grad der Genauigkeit, da die Versuchseinrichtung sehr empfindlich ist (Fehlergrenze $\pm 1\%$). Da für eine laufende Betriebsüberwachung eine derartige Genauigkeit nicht erforderlich ist, eignet sich diese Versuchseinrichtung besser für rein wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiete der Formsandwirtschaft.

Des weiteren hatten dieselben Verfasser den

Einfluß von Eisenhydratgel auf die Binfestigkeit natürlicher Formsande

untersucht; mit dieser Frage haben sich bereits verschiedene Forscher beschäftigt, wobei auf die außerordentliche Aufnahmefähigkeit des Eisenhydratgels für Wasser, ohne dabei übernaß zu werden, hingewiesen wurde. Gordon²⁾ bezeichnet diesen Belag der Quarzkörner als kolloidales Gel, das durch Verwitterung der Formsand bildenden Gesteine entstanden ist. Es besitzt die Eigenschaft, bis zu Temperaturen von 300° nicht tot zu brennen, sondern wasseraufnahmefähig zu bleiben, was für die Wiederverwendungsfähigkeit eines Formsandgemisches von erheblicher Bedeutung ist.

Zur Ermittlung des Verhaltens von Eisenhydratgel stellten Brown und De Witt eine Reihe von Versuchen an, und zwar unter jedesmaliger Feststellung der Gasdurchlässigkeit und Binfestigkeit an zylindrischen Proben. Hierzu ist zu bemerken, daß die Bruchfestigkeit umgekehrt proportional der Höhe des Probezylinders ist bei gleichem Wassergehalt und demselben Durchmesser.

Sie gingen von einem natürlichen Albany-Formsand aus, der zunächst geschlämmt wurde, um die Tonsubstanz zu entfernen; ein Teil des tonfreien Sandes, dessen Körner Eisenhydrat-häutchen zeigten, wurde zu deren Entfernung mit verdünnter

¹⁾ Trans. Am. Foundrymen's Ass. 32 (1925) S. 24/46; vgl. St. u. E. 45 (1925) S. 1034/6.

²⁾ Colloid Symposium (Chemical Catalogue Book Co. 1924) S. 114.

Salzsäure behandelt. Darauf stellte man die Bindefestigkeit und Gasdurchlässigkeit dieser drei Stoffproben fest. Die Möglichkeit, durch Synthese aus reinem Quarzsand, reinem Kaolin und Zusatz von frisch gefälltem Eisenhydrat zu ähnlichen Werten zu gelangen, sollte durch Versuche dargetan werden. Es ergab sich, daß die erhaltenen Werte im allgemeinen eine gute Übereinstimmung mit denen des natürlichen Formsandes zeigten. Nur ist auf die Oberflächenform der Sandkörner zu achten; die eckigen Körner des Quarzsandes im synthetischen Formsand bewirkten eine höhere Bindefestigkeit und niedrigere Gasdurchlässigkeit als die runden des Albany-Sandes, bei dem dieses Verhältnis umgekehrt ist. Der Raum verbietet es, auf die zahlreichen Wertziffern hier einzugehen.

Brown und De Witt gelangen zu dem Schluß, daß es möglich ist, aus reinem Quarzsand, Kaolin und Eisenhydratgel einen brauchbaren Formsand zu gewinnen.

Den letzten Teil der Untersuchungen von Brown und De Witt bildete die Aufgabe,

Die Ursache der Abnahme der Bindefestigkeit von Formsanden nach Erhitzung auf 300°

festzustellen. Die Lebensdauer eines Formsandes ist von hoher wirtschaftlicher Bedeutung, sie ist bedingt durch die Erhaltung der notwendigen Bindefestigkeit für die Gußform. Es war festzustellen, worauf die ständige Abnahme derselben bei fortgesetztem Gebrauch des Sandes zurückzuführen ist. In der vorangehenden Arbeit ist bereits auf die Wirksamkeit des Eisenhydratgels hingewiesen worden. Es blieb nun noch übrig, die Wirkung des Erhitzens der Bindetonsubstanz auf 300° zu ermitteln. Zu diesem Zwecke wurden wiederum Gemische von reinem Quarzsand und Kaolin unter Zusatz von Eisenhydratgel angefertigt und unter verschiedenen Bedingungen erhitzt. Ein Erhitzen der Bindetonsubstanz vor dem Mischen mit Quarzsand zeigte eine Abnahme der Bindefestigkeit, ein Zeichen, daß mit der ersten eine Veränderung vor sich gegangen ist. Während der reine Kaolin bei 300° keine Anzeichen von Zersetzung zeigt, ist anzunehmen, daß andere Tonerdesilikate, wie Halloysit und Allophan, die Veranlassung sind, da diese bereits bei 150° Wasser verlieren. Dieses Ergebnis ist jedoch nicht ganz geeignet, über die Lebensdauer eines Sandes ein Urteil abzugeben, da zu berücksichtigen ist, daß nur ein kleiner Teil desselben beim Gießen mit dem flüssigen Eisen in Berührung kommt und dabei erhitzt wird; es dürfte daher mehr auf die Menge der anwesenden Bindetonsubstanz ankommen als auf deren chemische Beschaffenheit.

Auf alle Fälle ist jedoch erwiesen, daß Eisenhydratgel enthaltende Bindetonsubstanz weniger durch Erhitzen angegriffen wird als solche ohne diesen Mischungsbestandteil.

T. F. Kiley, Providence (R. I.), berichtete über Formsanduntersuchung und Sandwirtschaft in einer Grauguß-Stückgießerei.

Wesentlich neue Gesichtspunkte sind in der Arbeit nicht vorgebracht. Besonderer Wert wird auf die Wiederauffrischung von Altsand gelegt, deren Möglichkeit durch zahlreiche Versuchsreihen dargetan wird.

P. Aulich.

Die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von Förderanlagen

hatte J. J. Hartley, Chicago (Ill.), zum Gegenstand eines Berichtes gemacht.

In der Gießerei betragen die im Umlauf befindlichen Gewichtsmengen das 150- bis 200fache des Fertiggewichtes der Gußstücke; der Gußpreis wird daher durch die Kosten der Stoffbewegung stark beeinflußt. Durch Anordnung von Förderanlagen aller Art können ganz erstaunliche Ersparnisse erzielt werden, so daß Untersuchungen im Hinblick auf Fließarbeit sich voll bezahlt machen. Die Stoffbewegung muß nach einem bestimmten Plan erfolgen unter Vermeidung jeder Stockung oder Pause. Die Anlage muß stets in bestem Zustande erhalten werden, um Betriebsunterbrechungen durch Ausbesserungen zu vermeiden. Durch Fördereinrichtungen werden folgende Vorteile erzielt:

1. bessere Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Bodenfläche, wodurch Steuern, Versicherungen, Unterhalt und Abschreibungen der Gebäude je t Erzeugnis erniedrigt werden;
2. Verbesserung der Sandaufbereitung unter Verminderung der Löhne und der Verluste;
3. Verbesserung des Bestandes an Formkasten und Modellen; durch die Beschleunigung in der Erzeugung werden diese besser ausgenutzt;
4. Unfälle werden seltener.

Auch in veralteten Gießereien kann diese Mechanisierung des Betriebes wenigstens teilweise mit Erfolg durchgeführt werden unter Anpassung an die örtlichen Verhältnisse, beispielsweise bei der Beförderung der Rohstoffe und Gußstücke, bei der Sandaufbereitung usw.

Bei der Aufstellung derartiger Einrichtungen ist die Frage des Freiwerdens des aufgewendeten Kapitals, also der Kapitalumlauf, von großer Wichtigkeit. Man muß sich zu diesem Zwecke genau ausrechnen, wieviel Leute durch die Aufstellung der Förderbänder gespart werden. Aus der Lebensdauer der mechanischen Einrichtungen und den notwendigen Abschreibungen ergibt sich dann, welcher Betrag für die Förderanlage aufgewendet werden kann. Hartley führt einige Beispiele durch und verweist wegen genauere Unterlagen auf die Aufstellungen der Materials Handling Division der American Society for Mechanical Engineers.

Für europäische Verhältnisse ist die vollkommene Durchführung der Fließarbeit selten möglich, da die Art der in der Gießerei erzeugten Stücke voneinander meistens zu verschieden ist. Eine teilweise Mechanisierung bringt jedoch stets schon erhebliche Vorteile.

K. Dornhecker.

W. C. Hamilton, Indiana Harbor (Ind.), berichtete über Das Untersuchungslaboratorium der American Steel Foundries.

Die Versuchsanstalt der American Steel Foundries, die erst nach dem Kriege in Betrieb kam, besteht aus einer mechanischen Werkstatt, dem chemischen Laboratorium mit Wägezimmer und dem metallographischen Arbeitsraum. Außerdem sind noch eine Dunkelkammer, eine Bücherei, zwei große Büros und Waschräume vorhanden. Von der Einrichtung seien hier besonders erwähnt ein Ajax-Hochfrequenz-Induktionsofen, Stewart-Gasöfen mit selbsttätiger Ueberwachung, Meßgeräte verschiedenster Art, eine Dauerbiegemaschine nach R. R. Moore und zwei Amsler-Maschinen zur Prüfung der Verschleißfestigkeit. Die metallographische Ausrüstung stammt von der Firma Leitz; sie gestattet 2500fache subjektive Vergrößerungen und 10 000fache photographische.

In großen Zügen wird dann die Wirkungsweise des Ajax-Hochfrequenzofens geschildert; er soll sich zur Herstellung kleiner Schmelzen am besten eignen. Für Schmelzen wechselnder Zusammensetzung haben sich Silikatiegel besonders bewährt. Der Betrieb ist sauber und der Ofen selbst leicht zu bedienen; die Schmelzen enthalten kaum Unreinigkeiten. Aus dem Stromverbrauch des Ofens ist jeweils die Höhe der Badtemperatur zu ersehen. Erwähnenswert dürften in diesem Zusammenhang noch einige Zahlen sein, die einen Einblick in die Unkosten eines Ajax-Ofenbetriebes geben. Nach den gesammelten Erfahrungen verträgt ein Silikatiegel 12 bis 15 Schmelzungen, was einer Gesamtleistung von etwa 450 kg entspricht; die einzelnen Schmelzen haben demnach ein Gewicht von 30 bis 40 kg. Die Tiegel kosten 24,40 $\mathcal{R}.$ je Stück oder, auf 1 t erschmolzenen Stahles umgerechnet, 48 $\mathcal{R}.$ In nicht ganz 25 min kann man eine 30-kg-Schmelze herstellen, und zur Durchführung einer 60-kg-Schmelze hat man noch keine ganze Stunde nötig. Der Stromverbrauch für 45 kg erschmolzenen Stahles beträgt etwa 40 kWh oder 800 kWh/t. Bei einem Preis von 4,6 Pf./kWh würden sich die Kosten für den Stromverbrauch auf 37 $\mathcal{R}.$ /t belaufen.

Die Warmbehandlung der Proben wird im allgemeinen in einem Hump-Ofen vorgenommen, bei Temperaturen über 1100° im Gasofen. Die kritische Temperatur des Stahles wird mit einem für diesen Zweck von Leeds and Northrup besonders durchgebildeten Gerät gemessen; da es aber bei bestimmten Stahlzusammensetzungen den Ac₁-Punkt nicht scharf genug anzeigt, benutzt man häufig bei derartigen Legierungen ein Rockwell-Dilatometer, das so angebracht ist, daß man es entweder an einem kleinen Ofen für Proben von 25 bis 75 mm oder aber am Hump-Ofen für Proben größeren Querschnitts verwenden kann. Die Temperaturüberwachung geschieht im allgemeinen bei sämtlichen Untersuchungen selbsttätig und kann so eingestellt werden, daß entweder zur bestimmten Zeit ein Glockenzeichen ertönt oder aber der Strom sich von selbst ausschaltet; es ist also hierdurch möglich, Dauerversuche mitten in der Nacht ohne menschliche Hilfe zu beenden.

Die Verschleißfestigkeitsversuche werden mit Proben von 44,5 mm Durchmesser und 9,53 mm Dicke auf zwei Amsler-Maschinen durchgeführt; das Gewicht der Proben beträgt bei Beginn des Versuches 65 g. Die Maschine erreicht während des Versuches eine Geschwindigkeit von annähernd 10 000 U/h; die Prüfdauer beträgt etwa 5 h. Auch diese Maschine ist mit einer selbsttätigen Fangvorrichtung versehen, wodurch sie sich nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen ohne besondere Hilfe ausschalten kann.

In dem eigentlichen chemischen Laboratorium, das hinreichend groß ist, werden neben rein analytischen Untersuchungen auch physikalische und metallographische Prüfungen durchgeführt. Der ganze Betrieb erfordert nur wenige Leute. Man ist bestrebt, die einzelnen Mitarbeiter so durchzubilden, daß sie im Laufe der Zeit mit allen im Betriebe vorkommenden Arbeiten vertraut werden.

W. Struk.

J. D. Towne, Dayton (O.), entwickelte

Grundsätze der Betriebsführung,

die neben Anschauungen, die Allgemeingut sind, noch eine Menge von Angaben enthalten, die auch die deutschen Gießereien sicherlich zu fruchtbaren Gedanken anregen werden. Towne betont vor allem die Notwendigkeit der Arbeitsvorbereitung, die es dem Meister unmöglich macht, das ihm gerade zur Hand liegende Modell in Arbeit zu geben. Darum soll ihm eine Gießliste für jede Woche zugestellt werden, die außer der Kennzeichnung der zu fertigenden Abgüsse auch Maschine und Formplatz, auf dem gearbeitet werden soll, und den Gießtag angibt. Vorbedingung für die Durchführung eines solchen Erzeugungsplanes ist die Möglichkeit, die in Rechnung gestellte Arbeitszeit auch genau einzuhalten. Darum müssen Zeitstudien vorausgehen, sowohl über die unmittelbar auf ein Stück entfallende produktive Arbeitszeit als auch über die anteiligen Hilfsarbeitszeiten. Hat man so die zur Anfertigung eines jeden Stückes notwendige Stundenzahl genau festgelegt, so läßt sich sogar noch weitergehend von vornherein bestimmen, wieviel Arbeitsstunden für die Erledigung eines Auftrages bei verschiedenen Beschäftigungsgraden des Betriebes in der Regel verbraucht werden dürfen. Täglich wird durch einen Beamten geprüft, ob der vorveranschlagte Arbeitsplan auch eingehalten und ob die vorgeschriebene Arbeitszeit nicht überschritten wird. So soll der Kostenpunkt, der in den meisten Industrien Amerikas den weitaus größten Rechnungsbeitrag bildet, nämlich die Löhne, unter besondere Ueberwachung gebracht werden.

Sicherlich bildet dieses von Towne geschilderte Verfahren ein gutes und wirksames Mittel, den Betrieb auf seine Unkosten zu verfolgen. Es wird sich aber nur bei gleichen oder geometrisch ähnlichen Gußstücken in Massenanfertigung leicht einführen

lassen. Dagegen wird die Durchführung auf Schwierigkeiten stoßen, sobald der Erzeugungsplan der Stahlgießereien, wie es in Deutschland ist, in der Durchbildung sehr verschiedene Gußstücke umfaßt. Es werden sich, je nachdem der Betrieb mit einem größeren Vornhundertersatz an einfachen und schweren oder verwickelten und leichten Stücken beschäftigt ist, Zahlen von sehr großer Spannung herausstellen, deren Nachprüfung erst möglich ist, wenn die Betriebszahlen viele Jahre auf den Beschäftigungsgrad und auf die Auswirkung der Formschwierigkeit untersucht sind.

Neben der Aufstellung und Durchführung des Arbeitsplanes muß sich die Betriebsführung die Weiterentwicklung der Herstellungsverfahren und des Betriebes angelegen sein lassen. In diesem Bestreben ist es notwendig, auch die Arbeiter zur freudigen Mitwirkung heranzuziehen, indem man ihnen in ihrer Art der Arbeitsausführung eine gewisse Freiheit läßt. Das wird nicht nur zu einer vermehrten Erzeugung und niedrigeren Kosten führen, sondern ist dadurch besonders wertvoll, daß jedes Mitglied des Betriebes einen gewissen Anreiz erhält, sich auch geistig mit seiner Arbeit zu beschäftigen, d. h. seine eigenen Gedanken zu gebrauchen und für seine Arbeit das wirksamste Herstellungsverfahren herauszuklügeln und dadurch einen höheren Lohn zu erzielen. Dadurch erfüllt auch die Betriebsleitung ihren Zweck, die einander entgegengerichteten Kräfte Kapital und Arbeit so auszugleichen, daß sie sich das Gleichgewicht halten.

Daß die Betriebsführung auch ihr Augenmerk auf eine vernünftige Lagerhaltung der Werk- und Hilfsstoffe und auf ihre sparsame Verwendung richten muß, ist so bekannt, daß hier nur kurz darauf hingewiesen sei. Weitere Ausführungen Townes beschäftigen sich mit der Durchrechnung eines Prämienplanes für eine Modellschreinerei; es würde zu weit führen, auf diese, wenn auch bemerkenswerten Gedanken Townes näher einzugehen.

Dr.-Ing. H. Resow.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 42 vom 18. Oktober 1928.)

Kl. 7 a, Gr. 22, B 129 878. Kaltwalzmaschine. Willy Bauer, Köln-Lindenthal, Theresienstr. 74 b.

Kl. 7 a, Gr. 24, M 91 401. Elektrischer Einzelantrieb für die Rollen von Walzwerksrollgängen. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath.

Kl. 7 b, Gr. 7, C 38 635. Rohrschweißmaschine. The Birchfield Engineering Company Limited, Cardiff (Engl.).

Kl. 7 b, Gr. 8, N 27101. Verfahren zur Herstellung von Rohren mit viereckigem Querschnitt. Victor Frédéric Naud, Ivry sur Seine (Frankreich).

Kl. 13 b, Gr. 10, M 99 139. Dampfkraftanlage mit Mehrstufenvorwärmung. Maschinenbau-A.-G. Balcke, Bochum.

Kl. 24 I, Gr. 6, St 42 580. Kohlenstaubfeuerung, bei der der Brennstaub die Brennkammer in Gestalt einer Kegelspirale durchläuft. Stein- und Thon-Industrie-Gesellschaft „Brohlthal“, Andernach.

Kl. 31 a, Gr. 3, R 66 733. Tiegelschmelzofen für Weichmetalle und deren Legierungen. Wilhelm Rittershausen, Berlin W 35, Potsdamer Str. 28.

Kl. 80 c, Gr. 14, P 53 601. Drehrohrföfen zum Brennen, Rösten, Sintern von Gut aller Art. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 42 vom 18. Oktober 1928.)

Kl. 7 a, Nr. 1 048 856. Lagerschale für Kaltwalzwerke mit zwangsweise geführtem Kühlwasser. Schwietzke-Metallwerke, G. m. b. H., Königshof b. Krefeld.

Kl. 18 a, Nr. 1 048 929. Durch Druckluft betriebener Schachtöfen mit Großbunkeranlage im Unterbau. Gustav Adolf Strecker, Mölln i. Lauenburg.

Kl. 19 a, Nr. 1 048 125. Rillenschiene für Straßenbahnen. Otto Haag, Frankfurt a. M., Hainerweg 150.

Kl. 48 b, Nr. 1 048 437. Maschine zum mechanischen Verzinken. Wilhelm Mögle, Stammheim, O.-A. Ludwigsburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 I, Gr. 1, Nr. 460 516, vom 25. August 1922; ausgegeben am 30. Mai 1928. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und Dr. Friedrich Münzinger in Berlin. *Verfahren*

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

zur Vortrocknung von Brennstoffen in Feuerungsanlagen mit Rückführung von Abgasen in den Feuerraum.

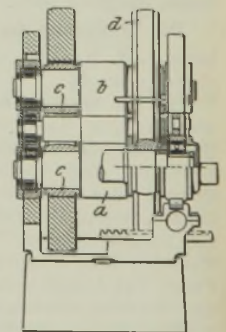
Den Abgasen wird zunächst Wärme zur Vortrocknung des zur Verfeuerung kommenden Brennstoffes entzogen, und dann werden sie dazu benutzt, die Temperatur im Feuerraum zu erniedrigen.

Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 463 870, vom 8. Februar 1925; ausgegeben am 4. August 1928. Luxemburgische Priorität vom 5. November 1924. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen, Akt.-Ges., in Luxemburg. *Platine zur Herstellung von Mittel- und Feinblechen.*

Der durch Querschnitten in Platinen zu zerlegende Walzstab wird zur Erhöhung des Widerstandsmoments der Platine entweder bei annähernd gleichmäßiger Dicke über den ganzen Querschnitt mit Längswellen aus geraden oder Bogenlinien oder aus beiden gebildet, oder er wird bei rechteckigem Querschnitt mit Längsverstärkungen versehen.

Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 463 891, vom 20. Februar 1927; ausgegeben am 4. August 1928. Schwedische Priorität vom 5. März 1926. Aktiebolaget Svenska Kullagerfabriken in Göteborg, Schweden. *Vorrichtung zur Lagerung der Walzen bei Walzwerken mit ungerader Walzenzahl.*

Es sind zwei oder mehrere den Walzendruck aufnehmende Ringe d vorgesehen, gegen die die Halsteile c der beiden äußeren Walzen a, b sich anlegen.



Kl. 7 a, Gr. 26, Nr. 463 894, vom 7. August 1927; ausgegeben am 7. August 1928. Demag, Akt.-Ges., in Duisburg. *Elektrische Steuereinrichtung für die Auswurfklappen von Kühlbetten mit mehreren Auslaufrinnen.*

Unter gleichzeitiger oder kurz hintereinander erfolgender Beeinflussung der Kontakte in benachbarten Rinnen werden nach dem Schnitt der Walzader und dem Steuern der Zulaufrinne die Aushebewebungen der Auswurfklappen in der dem Kühlbett abgekehrten Rinne (oder den Rinnen) nach Abheben des Walzstabes vom Auflaufrollgang durch Unterbrechung der die Bewegung der Steuerungsteile herbeiführenden Stromkreise unterbrochen, und in entsprechender Hintereinanderfolge werden die Auswurfklappen weiter ausgeschwenkt, sobald die Auswurfklappen der dem Kühlbett am nächsten liegenden Rinnen sich in ihre Ruhelage zurückbewegen.

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 10¹⁾.

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

Allgemeines.

Bodes Westen-Taschenbuch für Ingenieure. Neu bearb. von Prof. Dipl.-Ing. Dr. S. Jakob und Dipl.-Ing. O. Kehrman. (Mit Abb.) Essen: G. D. Baedeker 1928. (10 Bl., 514 S.) quer-16°. Geb. 4 *RM.* **■ B ■**

A. S. S. T. Handbook. 1929 edition. [Issued by the] American Society for Steel Treating. Cleveland, Ohio (7016 Euclid Ave.): American Society for Steel Treating (1928). (6 Bl., 669 S.) 8°. **■ B ■**

Osteuropäische Bibliographie für das Jahr 1923. Jg. 4. [Hrsg. von dem] Osteuropa-Institut in Breslau. Breslau: Priebatsch's Buchhandlung 1928. (L, 1156 S.) 8°. Geb. 92 *RM.* — Eine sehr ausführliche Zusammenstellung der im Jahre 1923 erschienenen Zeitschriftenliteratur der osteuropäischen Länder, von denen diesmal nur Litauen, Memel und Rumänien nicht berücksichtigt sind (sie sollen im nächsten Jahrgang nachträglich behandelt werden), während Ungarn in den „Ungarischen Jahrbüchern“ eine eigene Bibliographie besitzt. Auch deutsche, französische, englische, nordamerikanische und italienische Zeitschriften, die Aufsätze über jene Länder gebracht haben, sind herangezogen worden. Bedauerlich ist, daß die Spanne zwischen dem Berichtsjahre und dem Ausgabestage des Bandes sich gegenüber dem letzten Bande der Bibliographie nicht nur nicht verringert, sondern sogar noch vergrößert hat; dadurch wird der Wert der an sich so verdienstvollen Veröffentlichung für die Gegenwart naturgemäß leider immer geringer. **■ B ■**

Geschichtliches.

100 Jahre Gebläsewind-Erhitzung.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 38, S. 1334/5.]

Tage der Technik. Illustrierter technisch-historischer Tages-Abreißkalender 1929. Jg. 8. Von Dr.-Ing. E. h. Franz Maria Feldhaus und Gilbert Feldhaus. (Mit 365 Abb.) Berlin (W 57): Otto Salle. (386 Bl.) 8°. 5 *RM.* **■ B ■**

Franz Maria Feldhaus, Dr.-Ing. E. h.: Kulturgeschichte der Technik. Skizzen. Berlin: Otto Salle. 8°. — [Bd.] 1. Mit 60 Abb. im Text. 1928. (4 Bl., 154 S.) Geb. 5 *RM.*; [Bd.] 2. Mit 47 Abb. im Text. 1928. (VIII, 209 S.) Geb. 6 *RM.* **■ B ■**

Hans Spethmann, Dr., Essen, Privatdozent a. d. Universität Köln: Zwölf Jahre Ruhrbergbau. Aus seiner Geschichte von Kriegsanfang bis zum Franzosenabmarsch, 1914—1925. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing. 8°. — Bd. 1: Aufstand und Ausstand bis zum zweiten Generalstreik April 1919. Mit 1 Karte, 5 Taf. u. 19 Textabb. (1928.) (392 S.) Geb. in Leinen 8 *RM.*, in Halbleder 12 *RM.*, Büttenpapierausg. in Pergament 50 *RM.* **■ B ■**

Dreißig Jahre Stahlwerk Kabel, C. Pouplier jr., 1898—1928. (Mit Abb.) [Kabel bei Hagen i. W.: Selbstverlag 1928.] (40 S.) quer-8°. **■ B ■**

Thomas B. Mackenzie: Life of James Beaumont Neilson, F. R. S., Inventor of the Hot Blast. [Issued by the] West of Scotland Iron and Steel Institute [to the] Centenary of the hot blast. (With fig.) Glasgow (93, Hope Street): [Selbstverlag des Institute 1928.] (35 p.) 4°. **■ B ■**

Georges Hottenger: L'Ancienne Industrie du Fer en Lorraine. Nancy (40, Rue Gambetta): Société Industrielle de l'Est [1928]. (207 p.) 8°. **■ B ■**

¹⁾ Siehe St. u. E. 48 (1928) S. 1380/7 u. 1417/21.

Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Angewandte Mechanik. J. R. Finnicome: Die Biegeunfähigkeit glatter Rohre.* [Eng. 146 (1928) Nr. 3788, S. 162/5; Nr. 3789, S. 199/200; Nr. 3790, S. 218/9; Nr. 3791, S. 246/8.]

Heinrich Schieferstein: Die Entwicklung schwingender, Leistung übertragender Mechanismen.* (Schluß.) [Masch.-B. 7 (1928) Nr. 17, S. 809/14.]

George Fillmore Swain, L. L. D., Professor an der Harvard Universität, New York: Festigkeitslehre. Autorisierte Uebersetzung von Dr.-Ing. A. Mehmel, Hannover. Mit 463 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (XVIII, 630 S.) 8°. Geb. 34 *RM.* **■ B ■**

Chemie. Karl Jellinek, Dr., Professor a. d. Techn. Hochschule Danzig: Lehrbuch der physikalischen Chemie. 5. Bde. 2., vollst. umgearb. Aufl. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°. — Bd. 2: Die Lehre vom festen Aggregatzustand reiner Stoffe. Die Lehre von den verdünnten Lösungen. Mit 148 Tab. u. 384 Textabb. 1928. (XIV, 924 S.) 88 *RM.*, geb. 92 *RM.*; Subskr.-Preis: 77 *RM.*, geb. 81 *RM.* **■ B ■**

Bergbau.

Abbau. A. Tancig: Mechanisierung im Erzbergbau.* Maßnahmen im Gebiet von Minnesota. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 9, S. 675/82.]

A. C. Butterworth: Die Verwendung elektrischer Kraft im Erzbergbau.* Entwicklung in dem Gebiete des Oberen Sees der Vereinigten Staaten und Einfluß auf die Erzausbeute. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 9, S. 670/5.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Erze. H. Grübner: Versuch zur Anreicherung armer deutscher Brauneisenerze. Laboratoriumsversuch zur Aufbereitung der Salzgitterer Erze, bei denen das Erz getrocknet, gemahlen, mit Koksatz gesintert, wiederum gemahlen und auf dem Ringscheider verarbeitet wurde. Dadurch wurde der Eisengehalt von 25 auf 54 % bei einem Metallausbringen von 80 % gesteigert. [Metallbörse 18 (1928) Nr. 12, S. 313/4.]

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. Will H. Coghill u. O. W. Greeman: Schwimmaufbereitung von Flußspat. Laboratoriumsversuche über die Möglichkeit der Entfernung von Quarz und Kalkstein aus Flußspat mit Hilfe verschiedener Schaummittel. [Bur. Mines Rep. Investigations Nr. 2877; Pit and Quarry 16 (1928) S. 79/80; nach Chem. Abstr. 22 (1928) Nr. 17, S. 3118.]

A. Moreau: Das Waschen der Kohle. Eine analytische und graphische Untersuchung über die Anreicherung von Erzen.* Graphische Bestimmung der Dichte der reinen Kohlen- und Aschensubstanz. Schlußfolgerungen über die Zweckmäßigkeit des Mischens von Kohlen vor oder nach dem Waschen. Ableitung der „Aufbereitungskurven“ und ihre Benützung zur Preisberechnung des Aufbereitungsergebnisses. [Rev. Ind. min. 1928, Nr. 184, S. 334/40; Nr. 185, S. 349/58; Nr. 186, S. 373/80.]

Brikettieren. Artur Fritzsche: Untersuchungen über die Brikettierung von Braunkohlen unter besonderer Berücksichtigung der Wasserbeständigkeit von Braunkohlenbriketts. (Mit 20 Abb.) Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp 1928. (70 S.) 8°. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

Sonstiges. Steding: Neuerungen auf dem Gebiete der Koksauflbereitung. Vorteile der Zerkleinerung von Koks in einem Vor- und Nachbrecher statt in einem einzigen Brecher. Beschreibung eines neuen Plansiebes, dessen Betrieb mit einem Mindestmaß von Schwingungen verbunden ist. [Gas Wasser-fach 71 (1928) Nr. 38, S. 931/3.]

Brennstoffe.

Holz und Holzkohle. N. N. Rogatkin u. V. A. Boretskaya: Holzkohle für metallurgische Zwecke. Anforderungen.

Eine auf Grund der Zeitschriftenschau geführte Kartei stellt ein nie versagendes Auskunftsmittel dar und erspart unnütze Doppelarbeit.

Beziehen Sie dafür vom Verlag Stahleisen m. b. H. die unter dem Titel „Centralblatt der Hütten und Walzwerke“ einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau.

Laboratoriumsversuche über den Einfluß von Verkokungsgeschwindigkeit und -temperatur auf die Brauchbarkeit der Holzkohle. Vergleich von Kohle aus Birken- und Tannenholz. [J.Chem. Ind. 4 (1927) S. 150/2; nach Chem. Abstr. 22 (1928) Nr. 17, S. 3118.]

Steinkohle. H. Hoffmann: Die makroskopischen Gemengteile der Saarkokskohle.* Auftreten von Durit, Fusit, Vitrit und Clarit in Saarkohlen. Chemische Zusammensetzung, spezifisches Gewicht und Verkokungseigenschaften der vier Bestandteile. Nutzenanwendung der Untersuchungsergebnisse für den Betrieb: Auffindung der schädlichen Durit- und Fusitanreicherungen. [Glückauf 64 (1928) Nr. 37, S. 1237/43; Nr. 38, S. 1273/80.]

Oskar Kühle: Ueber die chemische Veränderung von Steinkohle bei Verkokung und Oxydation.* Einfluß ansteigender Verkokungstemperaturen auf Koksausbeute und Koks zusammensetzung bei der Tiegelprobe. Einwirkung verschieden langer Erhitzungsdauer unter 225° auf die Zusammensetzung der Kohle, insbesondere den Sauerstoffgehalt. [Brennstoff-Chem. 9 (1928) Nr. 18, S. 295/8.]

F. M. Lea: Einige physikalisch-chemische Eigenschaften von Kohle. Feuchtigkeitsaufnahme verschiedener Kohlen und ihr Zusammenhang mit dem Sauerstoffgehalt. Art und Maß der Aufnahme von Farbstoffen und Sauerstoff. Längenausdehnung der Kohle bei Wasseraufnahme und deren Beeinflussung durch Alkalien. [Fuel 7 (1928) Nr. 10, S. 430/44.]

Koks. H. Macpherson, L. Slater u. F. S. Sinnatt: Feuchtigkeitsaufnahme von Koks.* Laboratoriumsversuche über die Feuchtigkeitsaufnahme des Kokes aus der Luft in Abhängigkeit von Verkokungstemperatur und Zeit. [Fuel 7 (1928) Nr. 10, S. 444/8.]

J. H. Jones, J. G. King u. F. S. Sinnatt: Reaktionsfähigkeit von Koks.* Bestimmung von drei verschiedenen Reaktionsfähigkeitswerten, die von der Versuchsausführung und Vorbehandlung der Probe abhängig sind. Zusammenhänge zwischen diesen drei Werten und anderen physikalischen Eigenschaften des Kokes. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 117 (1928) Nr. 1, S. 145/69; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 18, S. 595; Nr. 27, S. 917/8.]

Veredlung der Brennstoffe.

Schwelerei. Das Illingworth-Schwelverfahren.* Genaue Beschreibung der Anlage in Treforest (Pontypridd) und Anführung von Betriebsergebnissen. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3158, S. 323/5.]

F.-H. Martin: Schwelung bituminöser Brennstoffe.* Beschreibung der Schwelanlage der Société des mines de l'Estel in Boson. In liegenden Stahlgußzylindern wird die Kohle durch zwei sich entgegengesetzt drehende Schnecken voranbewegt. Beheizung erfolgt von außen durch angebaute Siemens-Gaserzeuger mit Rekuperatorfeuerung. [Rev. Ind. min. 1928, Nr. 185, S. 359/64.]

Brennstoffvergasung.

Gaserzeuger. Sauggaserzeuger, Bauart Otto.* Beschreibung eines Sauggaserzeugers zur Vergasung armer Kohlen und von Koksgrieß. [Génie civil 93 (1928) Nr. 5, S. 120.]

Gaserzeugerbetrieb. W. Wislicenus: Dampf, Abgas und Hochofengas als Zusatz zur Vergasungsluft des Gaserzeugers. Wirkung der drei Kühlmittelzusätze auf die Temperatur der Reaktionszone, die Temperatur, Menge und theoretische Verbrennungstemperatur des Gases, den Vergasungswirkungsgrad, den Abgasverlust und auf den Durchsatz unter Zugrundelegung verlustloser Vergasung. [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 10, S. 331/4.]

Wassergas und Mischgas. H. Zollikofer: Fortschritte in der Wassergasfabrikation.* Beschreibung des „Rückwärts-gasens“, bei dem der zur Wassergaserzeugung notwendige Dampf von oben nach unten die Brennzone durchstreicht. Erzielte Gastemperatur 100 bis 200°. Erhöhung des Wirkungsgrades. [Monats-Bull. Schweiz. V. Gas Wasserfachm. 8 (1928) Nr. 9, S. 246/7.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. Karl Heinrich: Ueber hochfeuerfeste Ofenfutter.* Die Anforderungen an hochfeuerfeste Futter. Künstliche und natürliche Steine. Der Crummendorfer Quarzit-schiefer. Eigenschaften und Verwendungsmöglichkeiten. Stampfmasse und Mörtel. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 17, S. 508/13.]

Prüfung und Untersuchung. Einige im Entwicklungsstadium befindliche neue feuerfeste Stoffe. Hochtonerdehaltige Stoffe, unter denen Mullit und Andalusit, besonders aber Zyanit eine große Entwicklung versprechen; hinter diesen Stoffen

treten Dolomit und Chromerz zurück. [Engg. and Mining J. 125 (1928) Nr. 24, S. 982/3; Nr. 25, S. 1023.]

Herstellung. Grothoff: Einiges über Hängedeckensteine, mit besonderer Berücksichtigung von Strukturfragen.* Die Ergebnisse umfangreicher Versuche und Ueberlegungen und die Beanspruchung des feuerfesten Baustoffes, die Beeinflussung der Strukturen von Schamottesteinen durch Zerkleinerung des Magerungskornes und Aufbereitung und Menge des Bindetones, der Quarzzusatz, das Brennen usw. werden in Richtlinien zur Herstellung von Hängedeckensteinen zusammengefaßt. [Ber. D. Keram. Ges. 9 (1928) Nr. 7, S. 421/45.]

Feuerfeste Steine und Produkte, die die Verwendung von Bauxit zulassen. Methoden zur schnellen Eignungsprüfung. [Corr. Ceram. (1928) Nr. 9, S. 151/5; nach Feuerfest 4 (1928) Nr. 9, S. 144.]

A. Jourdain: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Kohäsion der feuerfesten Stoffe bei gewöhnlicher Temperatur. Kaldruckprobe an 5-cm-Würfeln, die nicht zu Pulver, sondern zu festen Brocken zerbrechen. Unterschiede verschiedener Steine vergleichbar. [Céramique (1928) Nr. 31, S. 230/8; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 12, S. 1256.]

Ralph K. Hursh und Chester E. Grigsby: Ein Laboratoriumsofen zur Prüfung des Widerstandes von feuerfesten Steinen gegenüber Schläckenangriff.* Beanspruchung von Kesselausmauerungen. Beschreibung des Ofens. Ausführung der Versuche. Ergebnisse mit synthetischer Schlacke und Kohlenasche. Vorteile des neuen Ofens. [Bull. Univ. Illinois 26 (1928) Nr. 17, S. 5/18.]

Eigenschaften. Peter P. Budnikoff: Zur Frage der Tridymitisation der Quarzite.* Auch phosphorsäurearme Phosphorite können mit Erfolg als Katalysatoren benutzt werden, um die Umwandlung der Quarzite in Tridymit zu erleichtern. [Feuerfest 4 (1928) Nr. 9, S. 136/8.]

Verhalten im Betriebe. E. Diepschlag und Karl Feist: Untersuchungen über die Zerstörung von Hochofensteinen durch Kohlenoxyd. Schrifttum. Möglichkeiten der Zerstörungsursachen und theoretische Ueberlegungen. Nachprüfung durch den Versuch. Ursache ist die durch Adsorptionskatalyse verstärkte Abscheidung des Kohlenstoffs aus Kohlenoxyd [Feuerfest 4 (1928) Nr. 9, S. 133/6.]

Stuart M. Phelps: Das Reißen von feuerfesten Steinen. Besprechung verschiedener Ursachen des Reißens von Ofensteinen und der Möglichkeiten seiner Verhütung. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 632, S. 222; vgl. Iron Trade Rev. 83 (1928) Nr. 8, S. 450/1 u. 482.]

Feuerungen.

Kohlenstaubfeuerung. Verwendung von Kohlenstaubfeuerungen an Dampfkesseln und Oefen.* [Factory and Industrial Management 76 (1928) Nr. 1, S. 48/52.]

Statistik der Kohlenstaubfeuerungen nach dem Stande vom 1. April 1928. Aufgestellt vom Kohlenstaubaus-schuß des Reichskohlenrates. [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 10, S. 337/8.]

Guy B. Randall: Betriebs- und Prüfungsergebnisse einer ungewöhnlichen Feuerung.* Umbau eines Viertrommelsteilrohrkessels von Unterschub- auf Kohlenstaubfeuerung. [Power 68 (1928) Nr. 9, S. 346/50.]

Wilhelm Gumz: Die Kohlenstaubfeuerung, ihre Technik und ihre Wirtschaft.* Lopulco-Staubfeuerungen. Ausbildung der Feuerräume. Schornsteine. Staubabscheidungen. [Brennst. Wärmewirtsch. 10 (1928) Nr. 18, S. 337/50.]

Brenner, Bauart Brand, für Staubkohle.* [Eng. 146 (1928) Nr. 3793, S. 321/2.]

Rostfeuerung. Koeniger: Versuche an Feuerungen, insbesondere an Rostfeuerungen.* [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 9, S. 274/7.]

Industrielle Oefen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Elektrische Oefen. Billiter, Jean, Dr., a. o. Prof. a. d. Universität Wien: Technische Elektrochemie. Halle a. d. S.: Wilhelm Knapp. 8°. — Bd. 4: Elektrische Oefen. Mit 192 Abb. im Text. 1928. (VII, 302 S.) 17,50 RM., geb. 19,50 RM. ■ B ■

Wärmewirtschaft.

Allgemeines. G. Bulle: Waskostet die Wärmewirtschaft?* Beurteilung der Güte des wärmetechnischen Betriebes nach den durch den Wärme- und Kraftbetrieb verursachten Kosten. Dar-

stellung der Ofenselbstkosten und ihre Aenderungen je nach den Betriebsbedingungen. Ermittlung der Selbstkosten des Wärmebetriebes nach den einzelnen Teilkosten. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 169/71 (Gr. D: Wärmestelle 115); vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 40, S. 1414.]

Abwärmeverwertung. Hans Balcke: Abhitzeverwertung in technischen Betrieben.* Die Verwertung von Abhitze gasen von 450 bis 1000°. Konstruktive Ausbildung der Abwärmeverwerter. [Wärme 51 (1928) Nr. 35, S. 635/40; Nr. 36, S. 657/60.]

Gasreinigung. Bruno Waeser: Die Entschwefelung von Gasen. Uebersicht über die gebräuchlichen Verfahren zur Entschwefelung mit besonderer Berücksichtigung der Verfahren durch aktive Kohle. [Chem.-Zg. 52 (1928) Nr. 67, S. 658/9.]

C. Förderreuther: Wirkungsweise von Staubsichtern und Staubabscheidern.* Vorteil und theoretische Möglichkeit der trockenmechanischen Staubabscheidung, theoretische Rechnungen an angenommenen praktischen Fällen und Vergleich mit Versuchsergebnissen, kritische Betrachtungen an grundsätzlich wichtigen Konstruktionen auf Grund der gewonnenen Erkenntnisse. [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 10, S. 323/8.]

K. L. Dawson: Entfernung von Schwefel-Kohlenstoff-Verbindungen aus Kohlendampf durch Waschen mit Oel. Versuche über Umfang und Verlauf der Schwefelentfernung bei Waschen mit Paraffinöl. [Eng. J. 11 (1928) S. 266/81; nach Chem. Abstracts 22 (1928) Nr. 16, S. 3034.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. P. Ostertag, Dipl.-Ing., Professor am Kantonalen Technikum in Winterthur: Die Entropie-Diagramme der Verbrennungsmotoren einschließlich der Gasturbine. 2., umgearb. Aufl. Mit 16 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (2 Bl., 78 S.) 8°. 4,50 *RM.* **■ B ■**

Dampfkessel. K. Vignier: Bericht über das Geschäftsjahr 1927/28 des Zentral-Verbandes der Preußischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine. Dampfkesselstatistik. Feuerungen. Explosionen. Weiterentwicklung der Vorschriften. [Wärme 51 (1928) Nr. 37, S. 669/78.]

Die Verhinderung von Rissen in der Einmauerung von Flammrohrkesseln.* [Mech. World 83 (1928) Nr. 2165, S. 474/5; Wärme 51 (1928) Nr. 39, S. 711/2.]

Harry Yarrow: Hochdruck-Wasserröhrenkesseltrommeln. Vortrag über Werkstoff und Herstellung der Trommeln. Erörterung des Vortrages. Verwendung des Hochdruckdampfes bei Schiffs- und Lokomotivkesseln. Schwächung des Werkstoffes bei hohen Drücken und Temperaturen an seiner Kriechgeschwindigkeit. [Engg. 126 (1928) Nr. 3270, S. 341/2; Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3160, S. 408.]

Kautsky: Eine bemerkenswerte Dampfkessel-Ausbesserung.* Instandsetzung der eingedrückten Wellrohre eines Zweiflammrohrkessels durch aufgeschweißte Rippen. Leistung der Kessel. Nutzen der Ueberhitzung. [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 10, S. 329/30.]

J. C. Breinl: Selbsttätige Kesselregelung. [Wärme 51 (1928) Nr. 33, S. 603/4.]

Speisewasservorwärmer. A. Sauer mann: Die Taupunkttemperaturen der Rauchgase in ihrer Bedeutung für die Rauchgas-Speisewasservorwärmer.* Die Rauchgas-Speisewasservorwärmer werden durch Rostbildung gefährdet, wenn sich aus den Rauchgasen Wasser abscheidet. Zur Feststellung der beim Eintritt in den Vorwärmer erforderlichen Speisewassertemperatur werden die wichtigeren Brennstoffe unter Berücksichtigung ihrer Zusammensetzung, ihres Wassergehaltes, des Luftüberschusses bei der Verbrennung und der Feuchtigkeit der Verbrennungsluft untersucht und nach Erläuterung des Rechnungsganges an einem Beispiel die durch Kurven veranschaulichten Ergebnisse besprochen. [Glückauf 64 (1928) Nr. 36, S. 1211/5.]

Dampfturbinen. F. Groppe: Beobachtungen an amerikanischen Groß-Dampfturbinen.* Turbinengröße und Art. Dampfverbrauchskurven. Anfahrzeiten. Dampftemperaturen. Hilfsmaschinen. Reparaturkosten. Bauart der Kondensatoren und Rohrmaterial. [Elektrizitätswirtsch. 27 (1928) Nr. 467, S. 475/80.]

Schlicke: Auslauf von Dampfturbinen mit sinkendem Kesseldruck.* [Wärme 51 (1928) Nr. 37, S. 679/80.]

W. E. Wellmann: Abnahmeversuche an einer 80 000-kW-Turbodynamo des Großkraftwerkes Klingenberg.* [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 31, S. 1077/81.]

Elektromotoren und Dynamomaschinen. Franz Hartig: Die Auswahl der Elektromotoren für aussetzenden und

kurzzeitigen Betrieb nach der Einschaltdauer der Arbeitsmaschinen.* [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 38, S. 1389/95.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. W. H. McKay: Elektrische Einrichtungen einer neuzeitlichen Anlage zur Schlackenaufbereitung.* Anlage zur Ueberwachung und Regelung der Brecher-, Sieb- und Fördermotoren, mit deren Hilfe die Schlacke kontinuierlich verarbeitet wird. [Blast Furnace 16 (1928) Nr. 9, S. 1209/10.]

Hydraulische Kraftübertragung. Hydraulische Uebersetzungsgetriebe Schwartzkopff-Huwiler.* [Engg. 126 (1928) Nr. 3268, S. 255/7.]

Gleitlager. W. Köhler: Die Reibungsverhältnisse des Gleitlagers bei unvollkommener Schmierung.* I. Teil: Reibungsverhältnisse des Gleitlagers bei vollkommener und unvollkommener Schmierung. Rechnerische Ermittlung der verhältnismäßigen Lage des Zapfens und der Reibungszahl. Aufstellung der Wärmebilanz. Vorausberechnung der entsprechenden Werte für das Versuchslager der Dettmar-Oelprüfmaschine. II. Teil: Verfahren und Geräte zur Bestimmung der Reibungszahl des Gleitlagers. Lager- und Luftreibung bei der Dettmar-Oelprüfmaschine. Reibungsverhältnisse eines Weißmetallgleitlagers bei vollkommener und unvollkommener Schmierung. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 159/68 (Gr. D: Nr. 26).]

Sonstige Maschinenelemente. Carl Bütche: Die Reduktionsgetriebe auf der Leipziger Messe 1928.* Reibradgetriebe und Kettengetriebe. [Schweiz. Bauz. 92 (1928) Nr. 11, S. 139/42.]

Schmierung und Schmiermittel. Fortschritte in der Schmiermittelforschung. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 9, S. 682/3.]

Curt Ehlers, Dr.: Schmiermittel und ihre richtige Verwendung. Ein Hilfsbuch bei der Auswahl und Beurteilung eines geeigneten Schmiermittels für Maschinenbesitzer, Betriebsleiter, Einkäufer und Oelhändler. Mit 4 Diagrammen im Text. Leipzig: Otto Spamer 1928. (VI, 112 S.) 8°. 8 *RM.*, geb. 10 *RM.* **■ B ■**

Robert Wolff, Dr.-Ing.: Ueber die Schmierschicht in Gleitlagern und ihre Messung durch Interferenz. Mit 20 Abb. u. 8 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (2 Bl., 25 S.) 4°. 5 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 *RM.* (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 308.) **■ B ■**

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Pumpen. Jentsch: Die „Hollko“-Wälzkolbenpumpe.* Neuartige Wälzkolbenpumpe, die sich durch einfachen Bau, Flächenabdichtung und außergewöhnliche Saugwirkung auszeichnet. Versuchsergebnisse. Praktische Bewährung im Dauerbetrieb und Verhältnis zu Pumpen ähnlicher Bauart. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 33, S. 1158/60.]

Wilhelm Schulz, Dr.-Ing.: Das Förderhöhenverhältnis der Kreiselpumpen für die ideale und wirkliche Flüssigkeit. Mit 35 Abb. u. 6 Taf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (2 Bl., 28 S.) 5 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 *RM.* (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 307.) **■ B ■**

Gebläse. Brown-Boveri-Gebläse für das Hochofenwerk der Edgar-Thomson-Werke.* Fünfstufiges Gebläse, ungekühlt, mit rd. 2000 m³/min Höchstleistung bei 2 at Pressung und 2700 U/min. Regelung. [Iron Age] 122 (1928) Nr. 7, S. 395/7.]

Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. M. Kurrein: Die Neukonstruktionen auf der Werkzeugmachinenschau der Leipziger Frühjahrsmesse 1928.* Werkzeugmaschinen aller Art. Von besonderer hüttenmännischer Bedeutung Aufwurfhammer Béché und Grohs, Fallhammer mit bruchstarrer Zugstange Eumuco. [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 18, S. 497/523.]

Sonstiges. O. Schlippe: Das Aufdröhnen von Bohrungen in metallischen Werkstücken mittels polierter Stahlkugeln. (Preßfinish-Verfahren.)* Beschreibung des Aufkugel-Verfahrens und der handelsüblichen Kugelsätze. Versuchsergebnisse. [Metallwirtsch. 7 (1928) Nr. 36, S. 988/95.]

Materialbewegung.

Förder- und Verladeanlagen. W. C. Raube: Steuerung der Bewegungen einer Erzverladebrücke.* [Iron Trade Rev. 83 (1928) Nr. 10, S. 568/9 u. 616.]

Wirtschaftliche Verladung von Platinen.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 38, S. 1337/8.]

Werkstattwagen. Die Beförderung der rohen Gußstücke bei der Lakey Foundry Co. in Muskegon (Mich.)* Die heißen Gußstücke werden mit einer Einschiene-Hängebahn auf kleine Anhängewagen verladen und darauf mit einem Traktor auf die Kühlrampe und in die Putzerei gefahren. [Foundry 56 (1928) Nr. 17, S. 714/6.]

Eisenbahnwagen. Paap: Mittelpuffer-Steifkupplungen und Eisenbahnkatastrophen. Beispiele für die Kletterschutzwirkung von Mittelpuffer-Steifkupplungen. [Glaser 52 (1928) Nr. 6, S. 81/4.]

Werkseinrichtungen.

Lüftung. H. Maison: Fabrikenster, die nicht nur belichten, sondern auch belüften.* Verschiedene Anordnungen von Fenster-Oeffnungsvorrichtungen. [Werksleiter 2 (1928) Nr. 16, S. 455/7.]

Roheisenerzeugung.

Hochofenprozeß. Edgar C. Evans u. F. J. Bailey: Vergleichende Betrachtungen über die Betriebsergebnisse von Hochöfen.* Auswertung der Betriebsergebnisse von 120 Hochöfen zur formelmäßigen Berechnung von Gesamt-Koksverbrauch, Wärmebedarf zur Erzeugung von 1 kg Roheisen und Schlacke sowie des Anteils des nicht vorden Formen verbrennenden Kohlenstoffs. Einfluß von Durchsatzzeit, Siliziumgehalt, Koks- und Erzbeschaffenheit, Gestell Durchmesser und Windfeuchtigkeit u. a. auf den Wärmebedarf. Ausgiebige Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 117 (1928) Nr. 1, S. 53/144; vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) H. 4, S. 207/16 (Gr. A: Nr. 34).]

Bernhard Osann: Die Hochofenvorgänge im Lichte der Sinterung und der Kohlenstoffausscheidung.* Wesen der Sinterung und Kohlenstoffabscheidung. Verlauf der Reduktion von Eisen-Sauerstoff-Verbindungen nach den Ergebnissen von Tiegelschmelzversuchen. Die Kohlengung des Roheisens und deren Abhängigkeit von der Stückgröße des Erzes und des Kohlungsmittels. Vorkommen schmiedbaren Eisens im Hochofen. Wesen der Hängerscheinungen, des Rennverfahrens und Sinterbrikettierens. Bildung von Garschaumgraphit im Hochofen. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) H. 3, S. 137/43 (Gr. A: Hochofenausg. 96); vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 40, S. 1402/3.]

William Macconnachie: Alkalien im Hochofen. Bildung von Zyaniden im Hochofen. Deren Anteil an der Reduktion, insbesondere von Mangan. Einfluß auf die verfügbare Wärme im Gestell. Wirkung von Alkalizyaniden in kaltblasenden Oefen. Zersetzung der Zyanide in Ammoniak in den oberen Ofenzonen. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3157, S. 300.]

Harold A. Geiger: Die Entschwefelung im Hochofen. Wiederholung schon veröffentlichter Versuchsergebnisse und Ansichten über den Entschwefelungsvorgang. Quellen für den Schwefel im Roheisen. Einfluß von Menge und Zusammensetzung der Schlacke sowie der Temperatur auf die Entschwefelung. [Blast Furnace 16 (1928) Nr. 9, S. 1201/3 u. 1208.]

Fritz Wüst: Eine neue Theorie des Hochofenverfahrens.* Bisherige Untersuchungen über den Oxydationsraum vor den Formen und Anschauungen über die Bildung des Roheisens im Hochofen. Unmöglichkeit der Reduktion von Silizium und Mangan aus der Schlacke. Reduktion der Begleitelemente durch den aus dem Kohlenoxyd abgespaltenen Kohlenstoff im Schacht und in der Rast. Bestätigung dieser Annahme durch Laboratoriumsversuche und 173 Proben aus Betriebshochöfen. Schädlichkeit der Oxydationszone vor den Windformen für die Wirtschaftlichkeit des Hochofenbetriebes. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 37, S. 1273/87.]

Hochofenanlagen. J. E. Holgate u. R. R. F. Walton: Hochofenbetrieb in Natal. Werksanlagen, Rohstoffquellen und Betriebsergebnisse der Union Steel Corporation in Vereeniging (Transvaal). [J. Iron Steel Inst. 117 (1928) Nr. 1, S. 209/34; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 31, S. 1060/1.]

Neue Hochofenanlage der Stanton Ironworks Company, Ltd.* Genaue Beschreibung der zwei 150-t-Oefen. Gründe für die Wahl einer Doppel-Kippkübelbeschickung. Gasgefeuere Rostöfen. Angaben über Zubehör, wie Sonde, Bunker, Gebläsemaschinen, Versuchsanstalt. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3157, S. 289/94.]

Gichtgasreinigung und -verwertung. V. Harbord: Vergleich der wichtigsten Verfahren zur Reinigung von Hochofengas.* Vergleich der Betriebsergebnisse von Anlagen mit Rieseltürmen, Desintegratoren, Brassert-Waschtürmen, Kling-Weidlein-Reinigern, Halberg-Beth- sowie elektrischer Reinigung.

Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 117 (1928) Nr. 1, S. 235/73; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 32, S. 1099.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Fr. Herkenrath: Die Verwendbarkeit des Stahlgusses im Vergleich zu Grau- und Temperguß. Die Verwendbarkeit des Stahlgusses an Stelle von Grauguß ist beschränkt; dem Temperguß droht dagegen durch den Stahlguß steigender Wettbewerb. [Gieß. 15 (1928) Nr. 40, S. 993/6; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 23, S. 775.]

Gießereianlagen. Edwin Bremer: Gießerei der American Radiator Co. in Bond.* Die Anlage ist mit den üblichen Formmaschinen und Förderbändern ausgestattet. Der Formsand wird aus gebrauchtem Kernsand und Ton hergestellt. [Foundry 56 (1928) Nr. 18, S. 736/40 u. 759.]

Neue Gießerei auf den Vulcan Works der Ley's Malleable Casting Company, Limited.* Tempergießerei mit über 10 000 t jährlicher Leistungsfähigkeit. Flammöfen mit Kohlenstaubfeuerung und Abhitzekeßeln. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3158, S. 328/9; Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 630, S. 181/2.]

Formstoffe und Aufbereitung. P. Aulich: Ueber Formsandprüfung.* Beschreibung der bestbewährten Verfahren zur Prüfung von Korngrößestufung, Kornform, mineralogische Zusammensetzung, Feuchtigkeit, Gasdurchlässigkeit, Scher- und Querbruchfestigkeit, Beurteilung eines Sandes nach den Prüfergebnissen. [Gieß. 15 (1928) Nr. 38, S. 937/44.]

J. Behr: Geologie, Mineralogie und Wirtschaftsgeographie der deutschen Formsandvorkommen. Entstehung der Sandablagerungen, besonders der unter Einfluß von Wind und Wasser. Eignung der in verschiedenen geologischen Formationen vorkommenden Sande zu Formzwecken. [Gieß. 15 (1928) Nr. 38, S. 945/8.]

M. Teike: Was muß der Praktiker von einem Formsand verlangen? Abhängigkeit der einen guten Formsand kennzeichnenden Eigenschaften von der Zusammensetzung des Sandes sowie seiner Verarbeitung. [Gieß. 15 (1928) Nr. 38, S. 952/4.]

Kernmacherei. Rudolf Stotz: Eignung der Sande für Oelkerne.* Anforderungen an Quarzsand für Oelkerne nach Bildsamkeit, Feuerbeständigkeit, Gasdurchlässigkeit, Festigkeit, Korngröße und chemische Zusammensetzung. Geologische Verhältnisse der Quarzsandgrube Elsterwerda in der Lausitz. [Gieß. 15 (1928) Nr. 38, S. 948/52.]

Schmelzen. J. E. Hurst: Das Eisenschmelzen im Kuppelofen.* Die Geschichte des Eisenschmelzens seit dem 16. Jahrhundert. Entwicklung des Kuppelofens. [Foundry 56 (1928) Nr. 17, S. 699/701; Nr. 18, S. 746/9 u. 759.]

James H. Anderson: Betrieb des Kuppelofens. Hinweise auf zweckmäßige Beschickung und Kokssatzhöhe. [Foundry 56 (1928) Nr. 8, S. 770/1.]

Gießen. M. Bernardy: Eine neuzeitliche Gießvorrichtung.* Kleine Scherpfannen werden bei der Stufengießvorrichtung Bauart Wilberz in einem Rahmen aufgehängt, der durch eine Rollenkatze auf einem Drahtseil fortbewegt wird. Das Gewicht des Pfanneninhalts wird durch Spiralfedern ausgeglichen. [Gieß. 15 (1928) Nr. 37, S. 925/7.]

Grauguß. C. R. McGahey: Herstellung von niedriggekohlttem Gußeisen. Erzielung geringen Kohlenstoffgehaltes durch richtige Wahl des Kokes und der Gattierung. [Foundry 56 (1928) Nr. 17, S. 723 u. 727.]

Temperguß. Rudolf Stotz: Gattierungs-, Schmelz- und Glühkosten für hochwertigen Temperguß.* Vergleich der Einsatz- und Schmelzkosten der verschiedenen Schmelzverfahren sowie der Glühkosten für weißen und schwarzen Temperguß. Arbeitsweise des Brackelsberg-Trommelofens mit Kohlenstaubfeuerung. Beschreibung einer Brackelsberg'schen Doppelofenanlage mit Winderhitzung und Flugaschenfang. [Gieß. 15 (1928) Nr. 37, S. 905/11.]

Stahlguß. A. Tenivella: Stahlguß und Gießtemperatur. Beeinflussung des Gasgehaltes, des Einschlusses von Schlackenanteilen und der Vergießbarkeit durch die Gießtemperatur. [Metallurgia ital. 20 (1928) Nr. 3, S. 342/5.]

Sonderguß. Fr. Espenhahn: Ueber säurefesten Guß.* Die Zustandsschaubilder der Systeme Fe-Si und Fe-Si-C. Betrachtungen über die chemischen und physikalischen Eigenschaften des silizierten Eisens. Hinweise zur Vermeidung großen Ausschusses bei der Herstellung hochsiliziumhaltiger Gußstücke. [Gieß. 15 (1928) Nr. 37, S. 917/21.]

Wertberechnung. Jaime Coll y Soriano: Schnelle Wertberechnung in kleinen Gießereien. Die vorgeschlagene

Selbstkostenberechnung lehnt sich an die Richtlinien des Vereins deutscher Eisengießereien (Harzburger Druckschrift) an. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 631, S. 198/200.]

Gustav Heimbeck: Falsche und richtige Kalkulation in der Stahlgießerei.* Beispiel für die Berechnung der Selbstkosten von Stahlgußstücken bei Anfertigung in Trocken- und Naßguß. [Gieß. 15 (1928) Nr. 40, S. 1000/2.]

Stahlerzeugung.

Metallurgisches. Em. Lubojatzky: Wissenschaftliche Grundlagen der Erzeugung bestimmter Stahlorten. Partialdrucke reiner Oxydule und Oxyde. Beziehungen zwischen Desoxydationsmittel und Sauerstoff im Bade. Die quantitative Abscheidung der Beimengungen. Menge der Oxydule in Stahlbad und Schlacke. Wissenschaftliche Betriebsführung und wirtschaftlicher Erfolg. [Mont. Rdsch. 20 (1928) Nr. 17, S. 517/21.]

Thomasverfahren. Rudolf Frerich: Die Abhängigkeit des Frischvorganges in der Thomasbirne vom Temperaturverlauf.* Anlaß zu den Untersuchungen und Beobachtungen aus der Praxis. Durchführung der Untersuchungen. Beschreibung einer selbsttätig aufzeichnenden Temperaturmeßeinrichtung. Vorversuche. Untersuchungen über den Einfluß der Roheisenzusammensetzung. Windführung und Badhöhe auf den Temperaturverlauf. Endtemperatur. Chargenverlauf bei verschiedenen Temperaturen. Eisenverschlackung. Ergebnisse und Folgerungen für den praktischen Betrieb. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 147; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 36, S. 1233/43.]

Siemens-Martin-Verfahren. G. Bulle: Der Betrieb des Siemens-Martin-Ofens mit Koksofengas.* Geschichtliches. Eigenarten des Koksofengases gegenüber anderen für Siemens-Martin-Ofen verwendeten Brennstoffen. Zusammensetzung, Heizwert, Wärmelieferung, Temperaturen, Vorwärmung usw. Der Mischgasbetrieb mit Dreigas und Zweigas. Betrieb mit Zusatzgas und Kaltgasbetrieb. [Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 150; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 39, S. 1353/62.]

L. B. McMillan: Die Isolierung von Siemens-Martin-Ofenkammern. Wärmeverluste durch Seitenwände und Gewölbe. Ersparismöglichkeiten durch Isolierung. Beschreibung einer Isolierung an neuen und alten Kammern. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 8, S. 1055/6 u. 1070.]

Elektrostahl. H. Klinar, O. Reinhold u. N. Wark: Energieverluste eines 15-t-Héroult-Ofens unter besonderer Berücksichtigung der Gewölbeabnutzung.* Art der durchgeführten Untersuchungen. Versuchsanordnung und Versuchsdurchführung. Einfluß der Deckelabnutzung auf die Wärmebilanz. Wärmespeicherung des Gewölbes. Energiebilanz von zwei Schmelzungen mit flüssigem Einsatz. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 151/3 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 149).]

N. Wark: Energieverluste eines 7-t-Héroult-Ofens unter besonderer Berücksichtigung der Wärmespeicherungsvorgänge.* Art der durchgeführten Untersuchungen. Versuchsanordnung. Energieverluste verschiedener Schmelzungen, verteilt auf Transformator, Stromzuführung, Kühlwasser, Ofengefaß und Ofengase. Wärmestrombild. Einfluß der Einsatzzeit. Wärmespeicherung. Versuchsanordnung zur Bestimmung der Wärmespeicherungsvorgänge. Wärmeleitzahl. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 145/50 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 148).]

Metalle und Legierungen.

Lagermetalle. M. v. Schwarz und E. Fleischmann: Lagermetall-Prüfmaschine Bauart v. Schwarz.* [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 31, S. 1098/1100.]

Sonstiges. Richard Wagner, Dr.-Ing.: Die Bestimmung der Dauerfestigkeit der knetbaren, veredelbaren Leichtmetallegeringen. Mit 56 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (2 Bl., 64 S.) 8°. 6 RM. (Berichte aus dem Institut für Mechanische Technologie und Materialkunde der Technischen Hochschule zu Berlin. Hrsg. von Professor Dr.-Ing. P. Riebensahm. H. 1.) ■ B ■

Verarbeitung des Stahles.

Walzwerkszubehör. Neuer Kühlbett-Auflaufrollgang für Feineisen.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 39, S. 1378.]

Martin Küpper: Elektrisch angetriebene Blockschere.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 37, S. 1296.]

F. Waldorf: Untersuchung des Kraftbedarfs einer 400er Vorstraße des Timken-Stahlwerks mit Timken-Lagern im Vergleich zu Gleitlagern.* [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 8, S. 376/85.]

Trägerwalzwerke. F. Torkar: Ueber Kalibrierung von NP-Trägern.* Trägerkalibrierungen nach Geuze und Kirchner. Ausbau des letzten Verfahrens. Anpassung an gegebene Anfangsquerschnitte. Probekalibrierung eines Trägers NP 10 in fünf und sieben Stichen. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 155/8 (Gr. C: Nr. 16); vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 42 (1928) S. 1479/80.]

Schmiedeanlagen. Eugene C. Clarke: Gesenkschmiederei und Hammerbauart. Eigenheiten von Dampf und Brettfallhämmer beeinflussten Kosten und Qualität der Gesenkschmiedestücke. Erreichbare Toleranzen und Lebensdauer der Gesenke. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 6, S. 618/21 u. 623.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kaltwalzen. Joseph R. Miller: Eigenschaften kaltgewalzter Wellen.* Vergleiche mit kaltgezogenem Stahl. Aufzeichnung der Walzenkaliber. Kennzeichnende Stahlzusammensetzungen für kaltgewalzte oder gezogene Wellen und Achsen. [Iron Age 122 (1928) Nr. 11, S. 637.]

Pressen und Drücken. K. Ries: Die Ergebnisse von Versuchen über das Einwalzen von Rohren.* [Z. Bayer. Rev.-V. 32 (1928) Nr. 17, S. 226/31.]

Einzelzergebnisse. Die Herstellung hohler Stehbolzen durch Schweißung und Walzung.* [Génie civil 93 (1928) Nr. 9, S. 217/8.]

Otto Kühner: Die spanlose Formung bei der Massenfertigung im neuzeitlichen Kraftwagenbau.* [Masch.-B. 7 (1928) Nr. 17, S. 797/801.]

Fay Leone Faurote: Herstellung von Vorderachsen des Fordwagens.* [Iron Age 122 (1928) Nr. 8, S. 457/60.]

Sonstiges. F. W. Manker: Herstellung von Schrauben und Muttern vom Halbzeug an.* Beschreibung der Einrichtungen der Buffalo Bolt Co., North Tonawanda, Walzwerke, automatische Maschinen für die Schraubenfabrikation und gasgefeuerten Oefen. [Iron Age 122 (1928) Nr. 9, S. 516/9.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. Jac. Knappich: Ueber rückschlagsichere Schweißbrenner. [Autogene Metallbearb. 21 (1928) Nr. 18, S. 250/2.]

Schmelzschweißen. Das Schweißen von Manganstahlgüssen.* Kurze praktische Fingerzeige. [Mech. World 84 (1928) Nr. 2178, S. 297.]

R. W. Miller: Schmelzschweißung an Blecharbeiten.* [Iron Age 122 (1928) Nr. 10, S. 567/70.]

P. Malisius: Versuche mit elektrischen Schweißungen und Aussichten für ihre Verwendung im Großschiffbau.* Ergebnisse von Zerreißversuchen. Gute Ergebnisse mit nichtummantelten gewöhnlichen Schweißstäben. Prüfung von Kasten und Zylindern. [Schmelzschweißung 7 (1928) Nr. 9, S. 150/3.]

K. Jurczyk: Erfahrungen mit der elektrischen Lichtbogenschweißung.* Vorteile der Lichtbogenschweißung. Leichte Möglichkeit der Vermeidung von Formänderungen und Spannungen. Beispiele für falsches und richtiges Anschweißen von Stützen und Böden. Beseitigung von Spannungen durch Normalglühen. Praktische Winke und Beispiele für Schmiedeeisen- und Gußeisenschweißungen. [Schmelzschweißung 7 (1928) Nr. 9, S. 137/45.]

H. Holler: Schweißen eines wassergekühlten Absaugestützens.* [Autogene Metallbearb. 21 (1928) Nr. 17, S. 235/7.]

H. Holler: Beobachtungen an azetylen geschweißten Stumpfstoßnähten.* Richtige Wahl des Schweißspaltes, Abhängigkeit des Spaltes von der Schweißlänge, Abhängigkeit der Schweißlänge von der Zeit. Umfangreiche Versuche und Zahlenangaben. Aufstellung einer Schweißgeschwindigkeitsformel. [Autogene Metallbearb. 21 (1928) Nr. 18, S. 252/70.]

R. Cajar: Die erste Eisenbahn-Fachwerkbrücke mit Schweißverbindungen in den Vereinigten Staaten.* [Bauing. 9 (1928) Nr. 38/39, S. 706/8.]

Sonstiges. Julius Fuchs: Richtlinien für die Beurteilung und Abnahme blanker (nicht umhüllter) Schweißdrähte.* Bisherige Schweißdrähte. Bisher gehandhabte Abnahmebedingungen für Schweißdrähte. Arbeitseigenschaften von Schweißdrähten. Einfluß der chemischen Zusammensetzung des Stabwerkstoffes auf den Lichtbogen. Spezifischer elektrischer Leitungswiderstand von Schweißstäben. Feststellung nichtmetallischer Einschlüsse. Rotbrüchigkeit und Spritzverluste. Vorschläge für Abnahme blanker Schweißdrähte. Herstellung der Probestäbe. Beurteilung von Schweißdrähten für Auftrag-schweißung. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 33, S. 1151/5.]

Carl Cloos: Erfahrungen mit Druckazetylen. Höhere Leistungen und Ersparnisse bei Verwendung von Druckazetylen. Zuschriftenwechsel mit W. Reinacher. [Autogene Metallbearb. 21 (1928) Nr. 5, S. 70/3; Nr. 11, S. 146/50; Nr. 17, S. 237/42.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Karl Daeves: Die Verwendung gekupperten Stahls im Schiffbau. [Schiffbau 29 (1928) Nr. 18, S. 423/5.]

Entrosten. Schulz: Entrosten durch Quarzsand, Stahlkies oder umlaufende Bürsten.* Versuche der Chemisch-Technischen Reichsanstalt mit Quarzsand, ferner der Reichsbahn und AEG mit Stahlkies. Wirkungsweise und Betrieb von Ein- und Mehrkammergebläsen, Kompressor, Windkessel, Exhauster, Sandfangkasten, Stahlkies-Rückbeförderung, Trocken- und Siebmäschinen, Körnung des Sandes. Entrostung größerer Eisenbauteile durch umlaufende Bürsten verschiedener Gestaltung je nach dem Grade der Anrostung. [Masch.-B. 7 (1928) Nr. 18, S. 867/71.]

Verchromen. W. M. Phillips: Die ausgedehnte Anwendung des Verchromens.* Zahlenangaben und Beispiele für die zahlreichen Verbesserungsmöglichkeiten von Metallteilen für die verschiedensten Zwecke, z. B. Uhrgehäuse, Propellerwellen, Preß- und Ziehmatrizen, Kupferwalzen für Papeten, Feilen, verschlissene Bolzen usw. durch Verchromen. [Factory and Ind. Manag. 76 (1928) Nr. 3, S. 484/8.]

Fortschritte im Verchromen.* Kurze Bemerkung. [Iron Trade Rev. 83 (1928) Nr. 4, S. 206 u. 245.]

Farbenanstriche. M. Berger: Rost- und Wetterschutzanstriche. Als wirklich dauernder Schutz gegen Rost wird „Gummolin“ empfohlen, das eine kautschukartige Gummidecke bildet. Widerstandsfähig gegen HCl. [Apparatebau 40 (1928) S. 166/7; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Nr. 11, S. 1147.]

E. Schumacher: Rost- und Eisenschutz durch Anstrich.* Ueberblick über Zerstörung durch Rost. Schutz durch Farbenüberzüge. Durchführung von Farbenanstrichen. [Ber. Masch.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 41; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 37, S. 1288/94.]

Beizen. Werner Esch: Ueber Metallbeizung. Als Beizzusatz für das Beizen von Eisen wird Zugabe von $1\frac{1}{100}$ „Stop-pit“ empfohlen. [Gummi-Zg. (1928) Nr. 42, S. 2309/10; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Nr. 12, S. 1260.]

Sonstiges. Wilhelm Eitel: Physikalisch-chemische Grundlagen der Schleifmittelkunde.* Forschung über den Schleifvorgang. Kristallographische Grundbegriffe der Bildung des Schleifkornes. Kristallbildung in natürlichen Gütern. Mineral-synthetische Erfahrungen. Korund. Siliziumkarbid. Andere harte Werkstoffe, als Schleifmittel verwendbar. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 33, S. 1155/7.]

Max Knopff: Künstliche Maserung auf Metall. Beschreibung des Verfahrens. [Metallbörse 18 (1928) Nr. 76, S. 2108.]

Die Verwendung des Sandstrahlgebläses. Angaben über das Verhältnis von Luft zu Sand, Abstand der Düsen vom Werkstück, Wirkung der Druckstärke auf die Arbeitszeit, Messung des Luftverbrauchs. [Keram. Rdsch. 36 (1928) S. 544/5; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Nr. 11, S. 1138.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

Allgemeines. Otto Graf: Aus dem Unterricht in Baustofflehre und Materialprüfung.* Beispiel aus Versuchen im Unterricht an der Technischen Hochschule Stuttgart, insbesondere mit Stahl und Stahlverbindungen. [Der Stahlbau 1 (1928) Nr. 11, S. 123/7.]

Prüfmaschinen. W. Deutsch und G. Fiek: Maschinen für die Festigkeitsprüfung metallischer Werkstoffe.* Beschreibung vieler gelegentlich der Werkstoffschau gezeigter Maschinen für Zug-, Druck-, Biege- und Schlagversuche. Erläuterung der Bauart und Wirkungsweise. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 34, S. 1173/82.]

M. Moser: Anforderungen der Praxis an Prüfmaschinen.* Grundsätzliche Forderungen. Mechanischer und hydraulischer Antrieb. Möglichkeiten der Kraftmessung. Beispiele für zweckmäßige und unzulässige Ausführung von Prüfmaschinen. Kritische Betrachtung der Universalmaschine. [Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 133; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 39, S. 1362/72.]

Zerreißebeanspruchung. P. Gouffier: Der elektrische Elastograph von Mac Collum-Peters.* Ausführliche Beschreibung einer empfindlichen Versuchseinrichtung zur Bestimmung der örtlichen elastischen Verformung von Bauteilen. [Génie civil 93 (1928) Nr. 7, S. 165/8.]

Ch. Frémont: Paris XVIIIe: Etude de l'Essai de Traction des Métaux. (Avec 266 fig.) Paris (XVIIIe, 25, Rue du Simphon): [Selbstverlag] 1927. (167, II p.) 4°. (Etudes Expérimentales de Technologie Industrielle, 72e Mémoire.) ■ B ■

Härte. R. Esnault-Pelterie: Versuchseinrichtung und Verfahren zur Bestimmung der Hertz-Härte.* Schwierigkeiten des Begriffs „Härte“. Unterschiede in der Härte und in den sonstigen physikalischen Eigenschaften zwischen dicken und sehr dünnen Körpern, nicht nur bei Gasen und Flüssigkeiten, sondern auch bei festen Stoffen (dünnste Drähte und Bleche). Uebersicht über die verschiedenen Verfahren der Härtebestimmung. Die Theorie und das Verfahren von Hertz. Definition der Hertz-Härte. Zahlenbeispiele. Widersprüche mit den Ergebnissen anderer Verfahren. Beschreibung des neuen Verfahrens. Ausführung der Versuche. Vergleich der errechneten Zahlen mit den im Versuch gewonnenen. Graphische Darstellung der Ergebnisse. Kritische Besprechung der Ergebnisse. [Eng. 146 (1928) Nr. 3788, S. 180/1; Nr. 3789, S. 196/7; Nr. 3790, S. 220/2.]

Kerbschlagbeanspruchung. Emil Honegger, Dr., und Professor Dr.-Ing. h. c. M. Roß: Ueber die Kerbschlagprobe. (Mit Abb.) Zürich, März 1927. (63 S.) 4°. (Schweizerischer Verband für die Materialprüfungen der Technik, Bericht Nr. 5. Diskussionsbericht Nr. 19 der Eid. Materialprüfungsanstalt.) ■ B ■

Dauerbeanspruchung. E. Voigt: Eine neue Methode zur Bestimmung der inneren Arbeitsaufnahmefähigkeit von Werkstoffen bei dynamischer Beanspruchung.* Begriff der inneren Arbeitsaufnahme, die elastische Hysteresis, die Nachwirkung, die plastische Hysteresis. Ziel der Untersuchung. Die Versuchsanordnung, die konstruktive Durchbildung, der Prüfstab und seine Einspannung, die Erregung, die optische Einrichtung, Entwicklung der Apparatur. Gang einer Messung zur Dämpfungbestimmung. Die Fehlerquellen und die Genauigkeit der Messung. Versuchsergebnisse, Stahl und Eisen, Kupfer und Messing, Glas und Porzellan, der dynamische Elastizitätsmodul. [Z. techn. Phys. 9 (1928) Nr. 9, S. 321/37.]

K. Laute u. G. Sachs: Was ist Ermüdung?* Verfestigung und Zerrüttung des Werkstoffes. Erhöhung der Ermüdungsgefahr durch Zwischenglühungen. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 34, S. 1188/9.]

Korrosionsprüfung. Wilhelm van Wüllen Scholten: Ueber die Korrosion des Eisens. Ueberblick über den heutigen Stand der Korrosionsfragen an Hand der Veröffentlichungen der letzten Jahre. Theorien der Korrosion. Auf Grund der heutigen Kenntnisse wird die zusammenfassende Bezeichnung „elektrolytische Lokalstromtheorie“ vorgeschlagen. Zusammenstellung der Potentiale einer Reihe von Legierungen in verschiedenen Elektrolyten. Zahlreiche Schrifttumsangaben. [Gas Wasser-fach 71 (1928) Nr. 36, S. 872/80.]

Magnetische Eigenschaften. G. W. Elmen: Magnetische Eigenschaften von Perminvar.* Legierung mit 30% Fe, 45% Ni und 25% Co. Einfluß der Wärmebehandlung und der Veränderung der Analyse. Vergleich der Hysteresisschleifen von Siliziumstahl und Armco-Eisen. [J. Frankl. Inst. 206 (1928) Nr. 3, S. 317/38.]

Alfred Schulze: Die Magnetostraktion. I.* Beschreibung eines genauen Verfahrens zur Messung der Magnetostraktion. Untersuchung verschiedener Eisen- und Nickelsorten usw., ferner von zahlreichen manganhaltigen und reinen Eisen-Nickel-Legierungen. Einfluß der Wärmebehandlung. Beziehungen zwischen der Magnetostraktion und der Konstitution der Eisen-Silizium-, Eisen-Mangan- und Eisen-Aluminium-Legierungen. Kein Zusammenhang mit anderen physikalischen Eigenschaften. [Z. Phys. 50 (1928) Nr. 7/8, S. 448/505.]

Baustähle. G. Leistner: Werkstoffprüfung von Massiv-Turboläufern der Siemens-Schuckertwerke.* Eingehende Beschreibung der Entnahme von Proben für die Prüfung der mechanischen Eigenschaften. [Siemens-Z. 8 (1928) Nr. 9, S. 531/6.]

Dampfkesselbaustoffe. Korrosion von Kesseln. Kurzer Hinweis auf amerikanische Versuche und die Verhinderung der Korrosion an Lokomotivkesseln durch elektro-chemische Polarisation. Beschreibung der Einrichtung. [Mech. World 84 (1928) Nr. 2177, S. 266/7.]

Max Moser, Dr.-Ing.: Der Kesselbaustoff. Abriß dessen, was der Dampfkessel-Ueberwachungs-Ingenieur von der Herstellung, den Eigentümlichkeiten und der Prüfweise des Baustoffs wissen muß. Anlässlich eines Lehrganges auf der Gußstahlfabrik der Fried. Krupp. A.-G. gehaltene Vorträge. 3., durchgesehene u. erg. Aufl. Mit 143 Abb. Berlin: Julius Springer 1928. (29 S.) 4°. 7,50 RM. ■ B ■

Feinbleche. E. Marke: Der Einfluß des Kaltwalzens und Glühens bei verschiedenen Temperaturen auf die Festigkeitseigenschaften und das Gefüge von Qualitätsfeinblechen.* Versuchswerkstoffe. Versuchsausführung und Ergebnisse. Mechanische Eigenschaften und Gefüge der kaltgewalzten Bleche. Mechanische Eigenschaften und Gefüge der kaltgewalzten und nachträglich geglähten Bleche. Besprechung der Versuchsergebnisse. Praktische Anwendung im Blechwalzwerk. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 177/84 (Gr. E: Werkstoffaussch. 131); vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 40, S. 1404/5.]

W. Parker: Normalglühen von Stahlblech.* Beschreibung neuartiger Durchlauföfen. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3160, S. 397/8.]

Werkzeugstähle. Rudolf Hohage u. Richard Rollett: Ueber den Einfluß des Streckungs- und Stauchungsgrades auf die Leistungsfähigkeit von Schnellstahlfräsern.* Beispiele für das Gefüge- und Bruchaussehen von Schnellstahlfräsern für Fräser nach verschiedenen Verschleißungsgraden. Notwendigkeit gewisser Streckungs- und Stauchungsgrade. Wahl des Blockdurchmessers. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 36, S. 1243/7.]

Rostfreie und witterungsbeständige Stähle. Bruno Waeser: Die Verwendung von Aluminium, Stählen, VA-Metallen und Eisen-Silizium-Legierungen in der Salpetersäuretechnik. Zusammenstellung der Versuche und Schrifttumsangaben über das Verhalten der genannten Metalle und Legierungen gegen Säuren, insbesondere Salpetersäure verschiedener Temperatur und Konzentration sowie gegen Mischsäuren. Zusammenstellung der Decknamen für Eisen-Silizium-Legierungen mit Angabe der Hersteller, teilweise auch der Analyse. [Chem. Fabrik (1928) Nr. 36, S. 529/30; Nr. 37, S. 544/6.]

Stahlguß. Anton Pomp: Vergleichende Untersuchungen über die Festigkeitseigenschaften von Stahlguß bei erhöhten Temperaturen.* Dehngrenzenmessungen und Ermittlung der Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung und Kerbzähigkeit im Temperaturgebiet von 20 bis 500° an 12 Schmelzungen aus dem Siemens-Martin-Ofen, der Bessemerbirne und dem Elektroofen. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 38, S. 1321/30.]

Sonstiges. R. Baumann: Planmäßige Fertigung und Materialprüfung.* Beispiele für die Anwendung der auf Grund der Werkstoffprüfung erlangten Erkenntnisse auf die planmäßige Fertigung. [Werksleiter 2 (1928) Nr. 17, S. 473/7.]

Metallographie.

Apparate und Einrichtungen. Günther Loeck: Neue Materialprüfungsgeräte zur Besichtigung von Hohlräumen mannigfacher Art. Möglichkeit gleichzeitiger Betrachtung eines sich über den ganzen Wandungskreis erstreckenden Wandabschnittes des Hohlraumes. Keine Drehung um die Achse, nur Verschiebung in der Längsrichtung nötig. [Central-Zg. f. Opt. u. Mech. 49 (1928) Nr. 12, S. 157/9; nach Phys. Ber. 9 (1928) Nr. 19, S. 1729.]

Röntgenographie. M. von Schwarz: Gegenwärtiger Stand der Röntgentechnik und ihre praktische Nutzanwendung bei gegossenem Material.* Entwicklung des Röntgenshattenbildverfahrens und dessen praktische Bedeutung. Einrichtung zur Röntgendurchstrahlung, deren Anschaffungs- und Betriebskosten sowie Arbeitsweise. Ermittlung der günstigsten Belichtungszeit. Betriebsprüfung durch Röntgenbild, besonders bei der Herstellung der Spritzgußformen. Beispiele von Schattenbildern verschiedener Gußstücke. Auswertung der Röntgendurchstrahlungen durch Densographie nach P. Stumpf. Beispiele für die Anwendbarkeit der Röntgendurchstrahlung von Gußstücken. [Gieß. 15 (1928) Nr. 36, S. 883/9; Nr. 37, S. 921/5; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 23, S. 776.]

Physikalisch-chemische Gleichgewichte. M. G. Corson: Die Gleitstörungstheorie der Härtung. Für die entstehende Härte ist die Kinetik der Ausscheidung einer bei höherer Temperatur stärker löslichen zweiten Phase von großer Bedeutung, also die Ausscheidungsgeschwindigkeit und das Wachsen (Teilchengröße) dieser ausgeschiedenen Phase. [Min. Metallurgy 9 (1928) Nr. 259, S. 304/6.]

Arthur B. Everest: Die Theorie des Gußeisens.* Die verschiedenen Formen des Graphits und Zementits im Gußeisen. Einfluß der Zusammensetzung und der Abkühlungsbedingungen auf das Gefüge. Neben allgemeinen theoretischen Grundlagen wird die Theorie von Hanson besonders behandelt, wonach Graphit bei höheren, Zementit bei niedrigeren Temperaturen die stabile Phase ist. [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 632, S. 223/7.]

Feinbau. G. Tammann und A. A. Botschwar: Ueber die Lichtfiguren des Kupfers und des Eisens.* Versuche über

die Bestimmung der Kristallitenorientierung durch Beobachtung der Lichtfiguren in Aetzgrübchen. [Z. anorg. Chem. 175 (1928) Nr. 1/3, S. 121/30.]

Gefügearten. G. Charpy u. P. Pingault: Ueber die Bildungsbedingungen des Zementits. Versuche zur Bestimmung der Temperaturgrenze, innerhalb derer die Zerlegung des gebildeten Zementits vermieden wird. Bestimmung der Dichte und der magnetischen Eigenschaften neben der Analyse. Die Dichte nimmt mit wachsender Kohlenstoffaufnahme allmählich bis auf 7,40 (bei 0°) ab, ähnlich die magnetische Anziehung (gemessen in g), der C-Gehalt war dann 6,75%. Bis 1000° keine Zersetzung gefunden, wenn kein Sauerstoff, z. B. durch das Zementationsmittel, an das Eisen abgegeben wird, wodurch dann Graphitbildung eintritt. [Comptes rendus 187 (1928) Nr. 14, S. 554/6.]

Hermann Nienhaus: Ueber den inneren Aufbau der Chromstähle. (Mit 12 Abb.) Düsseldorf: Verlag Stahlisen m. b. H. 1928. (14 S.) 4°. — Freiberg (Bergakademie), Dr.-Ing.-Diss. — Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 996/1005. ■ B ■

Kaltbearbeitung. Hermann Unkel: Einiges über die Fließbewegung beim Pressen von Stangen und Rohren sowie beim Ziehen.* Versuche an Blöcken aus einer plastischen Masse und aus Aluminium. [Z. Metallk. 20 (1928) Nr. 9, S. 323/30.]

Sonstiges. G. Tammann u. M. Straumanis: Zur kristallographischen Orientierung metallischer Niederschläge.* Untersuchung des galvanischen Niederschlags auf einer Kupfer-Einkristallkugel. Verschiedene Formen der Niederschläge auf verschiedenen Kristallflächen. [Z. anorg. Chem. 175 (1928) Nr. 1/3, S. 131/40.]

Alfred Schulze: Ueber die thermische Ausdehnung von Eisenlegierungen.* Messung der thermischen Ausdehnung von Eisen-Silizium-, Eisen-Aluminium- und Eisen-Mangan-Legierungen bis 500° und die Beziehungen zur Konstitution dieser Legierungssysteme. [Z. techn. Phys. 9 (1928) Nr. 9, S. 338/43.]

Fehler und Bruchursachen.

Sprödigkeit. Sprödigkeit von Kesselblechen durch chemische Einwirkung. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3159, S. 367.]

Korrosion. H. Eichhorn: Ursache und Gegenmaßnahmen bei Anfressungen von Transformatorkühl-schlangen.* Schutz durch eingehängte Zinkplatten. [Elektrizitätswirtsch. 27 (1928) Nr. 466, S. 457/9.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines. Erwin Wendehorst: Löslichkeitsbeeinflussung und quantitative Analyse. I. Einfluß vorhandener, zugefügter oder während der Fällung entstehender Stoffe auf die Löslichkeit des Niederschlags. Fällung des Kadmiums und des Zinks als Karbonat. Einfluß verschiedener Zusätze auf die Analyseergebnisse. [Z. angew. Chem. 41 (1928) Nr. 22, S. 567/8.]

Probenahme. Thomas T. Read: Theorie der Probenahme. Entwicklung einer Theorie der Probenahme auf Grund von praktischen Beobachtungen. Anwendung auf die Probenahme von Erzen. [Engg. Min. J. 125 (1928) Nr. 14, S. 574/8.]

L. Fresenius: Genauigkeitsgrenzen und Bedeutung der Probenahme in der chemischen Analyse. Fehlerquellen in der chemischen Analyse. Zuverlässigkeit der Meßverfahren. Bedeutung genauer Probenahme und kurze Andeutung der wichtigsten Fehlerquellen bei Probenahme und Herstellung der Analysenmuster. [Metall Erz 25 (1928) Nr. 16, S. 395/400.]

Bernhard Baule und A. Benedetti-Pichler: Zur Probenahme aus körnigen Materialien.* Ableitung von Formeln zur Berechnung der durch die Probenahmevergänge verursachten Fehler oder umgekehrt zur Feststellung des notwendigen Zerkleinerungsgrades oder des erforderlichen Mindestgewichtes der Probe. Erläuterung an Beispielen und Vergleich mit wirklich gefundenen Ergebnissen. [Z. anal. Chem. 74 (1928) Nr. 12, S. 442/56.]

Ein Apparat zur fortlaufenden selbsttätigen Probenahme.* Beschreibung eines Apparates, bei dem ein Flügelrad, das in die betreffende Leitung, z. B. Oelleitung, eingebaut ist, ein selbsttätiges Ansaugen einer Probemenge und deren Entleerung in ein besonderes Gefäß bewirkt, und zwar entspricht die Probemenge jeweils der durchgeströmten Flüssigkeitsmenge. Beschreibung einer Abänderung dieses Apparates. [Chem. Met. Engg. 35 (1928) Nr. 8, S. 498.]

Brennstoffe. M. Dolch und K. Gieseler: Die Untersuchung der Braunkohle nach neuen Gesichtspunkten, insbesondere unter Berücksichtigung der flüchtigen

Kohlenbestandteile.* Allgemeines. Beschreibung der verwendeten Apparatur, z. B. des Schwelapparates, des zur Beheizung verwendeten Ofens sowie der Versuchsdurchführung. Versuchsergebnisse beim Arbeiten nach verschiedenen Untersuchungsverfahren. Vergleich der Verfahren nach Gasmenge und Zusammensetzung. [Braunkohle 27 (1928) Nr. 26, S. 581/7; Nr. 27, S. 608/13.]

Legierungen. W. Kollrepp: Analysen-Schnellmethode für gewöhnliches Messing und Rotguß. Zuschriften von M. Rudolph, K. Mašl und Ch. Os. Steyrer sowie Seufert zu obiger Arbeit. [Chem.-Zg. 52 (1928) Nr. 66, S. 652.]

Einzelbestimmungen.

Chrom, Eisen usw. K. K. Järvinen: Zur Bestimmung und Trennung von Chrom, Eisen, Aluminium und Phosphor. Vergleich verschiedener Verfahren zur Oxydation des Chroms zu Chromat, wozu sich Brom am besten eignet. Fällung der Begleitelemente als Phosphate, wodurch kein Chromat mitgerissen wird. Reduktion des dreiwertigen Eisens. Neues Verfahren zur Bestimmung des Eisens durch Versetzen der Ferrisalz-lösung mit Kaliumjodid und Auffangen des durch Kochen freigemachten Jods in Natronlauge, in der es nach Ansäuern mit Thiosulfat titriert wird. Apparatur, Analysengang, Ergebnisse. [Z. anal. Chem. 75 (1928) Nr. 1/2, S. 1/16.]

Chrom und Vanadin. E. Zintl und Ph. Zaimis: Die potentiometrische Analyse der Stahlhärtungsmetalle und Spezialstähle. Bestimmung von Chrom und Vanadin in Ferrolegierungen und Edelmetallen.* Die katalytische Wirkung des Mangans bei der Titration von Chromsäure und Vanadinsäure. Titration von Chrom und Vanadin in Gegenwart größerer Mengen Wolfram. Aufschluß und Abtrennen von Eisen und Mangan. Vorschrift zur gleichzeitigen Bestimmung von Chrom und Vanadin in Stählen. Beleganalysen. [Z. angew. Chem. 41 (1928) Nr. 21, S. 543/6.]

Vanadin. H. H. Willard und Philena Young: Die Verwendung von Cersulfat als Oxydationsmittel in der Maßanalyse. VII. Die Bestimmung von Vanadin in Gegenwart von Chrom, Wolfram und Eisen. Titration des Vanadins mit Cersulfat in saurer Lösung. Beispiele an Chrom-Vanadin-Stählen und Chrom-Vanadin-Wolfram-Stählen. Arbeitsvorschriften. [Ind. Engg. Chem. 20 (1928) Nr. 9, S. 972/4.]

Blei. B. S. Evans: Das Niederschlagen von Metallen auf Kupfer und Zyanidlösungen. I. Ein neues Verfahren zur Trennung und Bestimmung kleiner Mengen Blei. Quantitative Abscheidung des Bleies aus Zyanidlösungen in der Kälte bei Gegenwart von Ammoniumoxalat auf Kupfer. Beschreibung des verwendeten Apparates. Grundlagen und Ausführungsart der Untersuchungen von Kupfer, Messing, Bronze, Zink und Nickel. [Analyst 53 (1928) S. 267/75; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 9, S. 922.]

Kadmium. Harry B. Weiser und Edward J. Durham: Adsorptionen an Kadmiumsulfid und ihre Bedeutung bei der Bestimmung von Kadmium. Planmäßige Untersuchungen über die Höhe der mitgerissenen Chloridmengen bei der Fällung von Kadmiumsulfid aus verschiedenen stark salzsauren Lösungen. Fehlermöglichkeiten bei der Kadmiumbestimmung. [Journ. physical Chem. 32 (1928) S. 1061/4; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. II, Nr. 9, S. 923.]

Wärmemessung, Meßgeräte und Regler.

Rauchgasprüfung. Fran Bošnjaković: Brennstoffanalyse mit Bombe und Orsat-Gasprüfer und das Verhalten der CO₂-O₂-Gemische.* [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 10, S. 309/18.]

Temperaturmessung. Heinrich Lent und Franz Kofler: Alterungserscheinungen bei Thermoelementen. Untersuchung von fünf verschiedenen Thermoelementen, bestehend aus Chronin-Konstantan, Chronin-V 2 A-Stahl, Chronin-NCT3, Chronin-Cekas und Chronin-Nickel auf Thermokraft und mechanisches Verhalten bei Glühen in Feuergasen von Kokerei- und Gichtgas. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 173/6 (Gr. D: Wärmestelle 116.)]

P. Rheinländer: Genaue Temperaturmessungen im Kupolofenbetrieb.* Kennzeichnung der wichtigsten Temperatur-Meßverfahren. Angabe der zweckmäßigsten Geräte für Messungen der Eisentemperatur in Rinne, Pfanne und Vorherd. Verfolgung des Temperaturverlaufs der niedergehenden Beschickung und des aufsteigenden Gastromes. Ofenüberwachung durch Temperatur-Dauermessungen. [Gieß. 15 (1928) Nr. 37, S. 911/7.]

Wärmeübertragung. L. Schiller und Th. Burbach: Wärmeübergang strömender Flüssigkeiten in Rohren.* Ableitung einer neuen Gleichung für den Wärmeübergang. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 34, S. 1195/6.]

Wärmetechnische Untersuchungen. W. E. Garner und A. S. Gomm: Die Entzündbarkeit von Kohlenoxyd-Sauerstoff-Gemischen.* Untersuchungen über den Einfluß von Strahlung auf die Verbrennungsgeschwindigkeit und den kritischen Verbrennungsdruck in trockenen und wasserdampfgesättigten Kohlenoxyd-Sauerstoff-Gemischen. [Trans. Faraday Soc. 24 (1928) Nr. 88, S. 470/3.]

Sonstiges. Druck-Verbrennungsregelung nach Steinbart.* Hinweis auf Erfolge bei Dampfkesseln und Winderhitzern. Beschreibung von Bauart und Arbeitsweise fehlt. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3159, S. 360/1.]

M. E. Fitze: Die Bestimmung der Dampffuchtigkeit durch elektrische Leitfähigkeitsmessung.* [Power 68 (1928) Nr. 12, S. 484/5.]

Sonstige Meßgeräte und Regler.

Allgemeines. H. Winkelmann: Neue Planimeter für die Auswertung von Betriebsdiagrammen.* [Chem. Fabrik (1928) Nr. 36, S. 533/5.]

W. Stern: Neuerungen für Fernmeßanlagen.* Apparate zur gleichzeitigen Uebertragung von Einzel- und Summenwerten, über eine Fernmeldeleitung, die auch für den Fernsprechverkehr benutzt werden kann. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 36, S. 1326/8.]

Zeit- und Geschwindigkeitsmesser. K.-H. Fraenkel und W. Eckenberg: Neuzeitliche Hilfsmittel bei Zeitaufnahmen und Betriebsüberwachung.* [Masch.-B. 7 (1928) Nr. 18, S. 854/7.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Ingenieurbauten der Deutschen Reichsbahn. Hrg. von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Berlin: Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn 1928. (IX, 104 S. Abb.) 4^o. Geb. 15 *ℛ.ℳ.* — Eine Sammlung gut (in Kupfertiefdruck) ausgeführter Bilder von Bauten, die im Auftrage der früheren einzelstaatlichen deutschen Eisenbahnen oder neuerdings der Deutschen Reichsbahn errichtet worden sind und zumeist als Beispiele für die neue Bauweise dienen können, bei der unter Verzicht auf schmückendes Beiwerk die Konstruktion allein die Form bestimmt. Der Inhalt des Buches gliedert sich nach dem Zweck der Bauten in Brücken, Hallen, Türme. ■ B ■

Eisen und Stahl. G. H. H. Stahlhaus.* [Stahlhaus-Korrespondenz (1928) Nr. 6.]

Paul Girkon und Otto Bartning: Die Stahlkirche.* Eingehende Beschreibung einer auf der „Pressa“ aufgebauten evangelischen Kirche mit Nebenräumen. [Stahl überall 1 (1928) Nr. 8, S. 1/54.]

Oberhütten-Stahlbauten.* [Stahlhaus-Korrespondenz (1928) Nr. 7, S. 7/12.]

H. Ritter: Neuzeitlicher Hallenbau in Eisen und Eisenbeton.* [Bauing. 9 (1928) Nr. 38/39, S. 693/9.]

Alfred Schmid: Das Böhler-Stahlhaus.* [Stahlhaus-Korrespondenz (1928) Nr. 5, S. 1/8.]

Neue Spundwandprofile der Jones & Laughlin-Werke.* [Iron Age 122 (1928) Nr. 9, S. 520.]

Die Verwendung von Stahl als Draht.* Drahtzäune. Frontgitter. Einfridigungen für Weiden. Gemüsebau. Geflügelausläufe. Tennisplätze. Wildgatter. Drahtgeräte. Drahtglas und Drahtspiegelglas. Einzäunungen im Zoo. Trennwände und Schutzgitter. [Stahl überall 1 (1928) Nr. 9, S. 1/36.]

Rudolf Vogel: Die Entwicklung der deutschen Oberbauformen seit 1900.* Oberbau der früheren Staatseisenbahnen: Schienen, Schwellen, Stoßformen, Schienenbefestigung. Eingeführte Oberbauarten der Reichsbahn: Schienenformen, Reichsoberbau B auf Eisenschwellen, Reichsoberbau K auf Holzschwellen. Versuchsoberbauarten der Reichsbahn: Reichsoberbau O, Reichsoberbau K auf Eisenschwellen, Oberbau mit Scheibischen Hohlwellen, Eisenschwellenoberbau mit Federklemmplatten. Sonstige Versuche. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 38, S. 1313/21.]

Hans Spiegel, Reg.-Baumeister a. D.: Der Stahlhausbau. Leipzig-Gohlis: Alwin Fröhlich, Verlag. 4^o. 1: Wohnbauten aus Stahl. (Mit 277 Abb.) 1928. (5 Bl., 171 S.) 12 *ℛ.ℳ.*, in Leinen geb. 14 *ℛ.ℳ.* ■ B ■

Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Allgemeines. G. Lehmann: Die Arbeiten des Lochkarten-Ausschusses. Technische und organisatorische Tagesfragen des

Lochkartenverfahrens, wie: Einführung; Fehlermöglichkeit; Materialabrechnung; Lohnabrechnung; Anschlußgebiete; Wirtschaftlichkeit und Hinweis auf weitere Veröffentlichungen. [Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 197/205 (Gr. F. Betriebsw.-Aussch. 25); vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 39, S. 1379.]

Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Hrsg. von Professor Dr. H. Nicklisch in Verbindung mit zahlreichen Betriebswirtschaftlern an in- und ausländischen Hochschulen und aus der Praxis. Stuttgart: C. E. Poeschel's Verlag. 4^o. — Lfg. 25; Zeitler—Zwischenhandel. 1928. (Sp. 1281—1519.) 7 *N.M.* ■ B ■

I. M. Witte: F. W. Taylor, der Vater wirtschaftlicher Betriebsführung. Ein Lebensbild. Mit 1 Bildnis. Stuttgart: C. E. Poeschel's Verlag 1928. (1 Bl., 100 S.) 8^o. Geb. 5,50 *N.M.* (Die Bücher Organisation. Eine Schriftenreihe. Hrsg. von Professor Dr. H. Nicklisch. Bd. 8.) ■ B ■

Betriebsführung. Das Einholen von Verbesserungsvorschlägen in amerikanischen Betrieben. [Mitt. des Internationalen Rationalisierungsinstitutes 2 (1928) Nr. 8/9, S. 149/53.]

Betriebstechnische Untersuchungen. F. Kalveram: Wirtschaftliche Wiegevorrichtung.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 36, S. 1251.]

Franz Mücher: Die Anwendung Taylorscher Grundsätze in der Kleiseisenindustrie. (Mit 24 Abb.) (Düsseldorf) [1928]; (Weickert & Kablo.) (31 S.) 4^o. — Aachen (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Zeitstudien. Kurt Rummel: Zeitstudien auf Hüttenwerken.* Die Rolle der Zeitstudie im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Rationalisierung. Methodik betrieblicher Untersuchungen des Ingenieurs. Beispiele aus der Massenfertigung des Hüttenwesens. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 34, S. 1183/8.]

Selbstkostenberechnung. Walter Flemming: Die Abschreibung in der Schwerindustrie. [Z. Betriebswirtsch. 5 (1928) Nr. 8, S. 620/2.]

Kessler: Materialverrechnung zu Tages- statt Lagerpreisen zwecks Erzielung richtiger Betriebs-Vergleichswerte. [Z. Betriebswirtsch. 5 (1928) Nr. 9, S. 698/705.]

Sonstiges. Otto Donath: Vom Ethos rationalisierter Arbeit. Halle a. d. S. 1927: Hermann Niemiitz. (115 S.) 8^o. — Halle-Wittenberg (Universität), Philos. Diss. ■ B ■

Wirtschaftliches.

Allgemeines. Robert Liefmann: Freie oder gebundene Wirtschaft? Die bisherige Wirtschaftsordnung ist nicht auf dem freien Wettbewerb begründet, sondern liegt im individuellen Wirtschaftsstreben. Die Ansichten vom Beginn einer neuen Wirtschaftsordnung sind abwegig. [Arbeitgeber 18 (1928) Nr. 19, S. 476/8.]

Ernst Wagemann, Dr.: Konjunkturlehre. Eine Grundlegung zur Lehre vom Rhythmus der Wirtschaft. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing (1928). (XVI, 301 S.) 8^o. Geb. 14 *N.M.* ■ B ■

Franz Schürholz, Dr.: Grundlagen einer Wirtschaftspädagogik. Zum Kampf um Wirtschaftsführung und Sozialordnung. Erfurt: Kurt Stenger 1928. (133 S.) 8^o. Geb. 5,75 *N.M.* ■ B ■

Bergbau. Die Bergwerke und Salinen im nieder-rheinisch-westfälischen Bergbaubezirk 1927. (Gewinnung, Belegschaft usw.) Bearbeitet vom Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen. Essen: G. D. Baedeker 1928. (142 S.) 8^o. 3 *N.M.* — Inhalt: Uebersicht über die Bergreviereinteilung im Ruhrbezirk (mit Zeichennamen); Zusammenstellung der Beteiligungsziffern im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat; Uebersicht über die Gewinnung und Belegschaft im nieder-rheinisch-westfälischen Bergbaubezirk; Angaben über die einzelnen, in alphabetischer Folge aufgeführten Werke (Anschluß für Post- und Bahnsendungen, Leiter, Förderschächte, Art und Menge der geförderteten Kohle, Beteiligung usw.) ■ B ■

Eisenindustrie. Anton Apold: Oesterreichs Eisen- und Stahlindustrie. Die Eisen- und Stahlindustrie im Rahmen der altösterreichischen Wirtschaft. Die Kriegszeit. Ungünstige Lage der Eisenindustrie als Folge des verlorenen Krieges. Zur Besserung der Verhältnisse kann lediglich ein wirtschaftlicher Anschluß an Deutschland in Frage kommen. [Der Deutsche Volkswirt 2 (1928) Nr. 51, Sonderbeilage Republik Oesterreich, S. XVII/XX.]

Die Rohstoffversorgung der deutschen Eisen erzeugenden Industrie. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1928. (VIII, 513 S.) 8^o. 13,60 *N.M.* Ausschuß zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft. (Abt. 3.) Verhandlungen und Berichte des Unterausschusses für

Gewerbe: Industrie, Handel und Handwerk (3. Unterausschuß), [Bd. 1.] ■ B ■

Kartelle. v. Katzler: Die neuere Entwicklung des Kartell- und Trustproblems in den Vereinigten Staaten. Der derzeitige Stand der Gesetzgebung. Die weitere Entwicklung des Trust- und Kartellgedankens. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 36, S. 1243/5; Nr. 39, S. 1347/9; Nr. 40, S. 1376/9.]

Berthold Nothmann: Kartelltheorie und Kartellpraxis. Notwendigkeit der Ausfuhr für Deutschland und Herbeiführung erträglicher Verhältnisse auf dem Inlandsmarkte bildeten die Gründe für die Schaffung der Kartelle in der Schwereisenindustrie. Ungemein mäßige Preispolitik der Verbände. Die Kartellverordnung und ihre verbandfeindliche Einstellung. Kartellverordnung und Gewerkschaften. Notwendige wirtschaftliche Bewegungsfreiheit der Kartelle. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 38, S. 1309/12.]

Preise. Der Kauf von Brennstoff nach seinem Heizwert. Allgemeines über eine derartige Preisfestsetzung, ohne Angabe über Berechnung von Abzügen o. dgl. [Iron Coal Trades Rev. 117 (1928) Nr. 3157, S. 295.]

Die deutschen Roheisenpreise.* Deutschland hat von den Haupteisenzeugungsländern für Gießerei-Roheisen gegenwärtig die höchsten Preise. Die Verteuerung der deutschen Preise gegenüber den britischen, die durch die internationalen Abreden der Eisenindustrie vermindert werden sollte, ist gegenwärtig teilweise höher als vor dem Kriege. [Magazin der Wirtschaft 4 (1928) Nr. 37, S. 1417/22.]

Statistik. Die Roheisen- und Rohstahlerzeugung der Welt im Jahre 1927 und im 1. Halbjahre 1928. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 36, S. 1263/4.]

Wirtschaftsgebiete. Wirtschaftszahlen Westen. Konjunkturstatistik des rheinisch-westfälischen Industriebezirks und Westdeutschlands. Hrsg. vom Institut für Konjunkturforschung, Abteilung Westen, Essen. (Mit 1 Karte.) Berlin: Reimar Hobbing 1928. (161 S.) 8^o. Kart. 6 *N.M.* ■ B ■

Jahr, Berg- und Vermessungsrat: Berg- und Hüttenindustriekarte von Deutsch- und Polnisch-Oberschlesien. 1: 100 000. Berlin (W 35, Potsdamer Straße 110): Geogr. Verlag, G. m. b. H., [1928]. (80×71 cm.) 8^o. 15 *N.M.*, aufgezogen als Wandkarte mit Stäben und Ringen 24 *N.M.* ■ B ■

Burghard von der Decken: Die Wirtschaft der Tschechoslowakei. Im Auftrage der Handelskammer Dresden. (Mit 6 Anlagen u. 1 Karte.) München und Leipzig: Duncker & Humblot 1928. (VIII, 368 S.) 8^o. 12,50 *N.M.* — Das Werk untersucht die gegenwärtigen wirtschaftlichen Verhältnisse der Tschechoslowakei im Vergleich zur Vorkriegszeit und beleuchtet die engen Beziehungen der verschiedensten Art, die zwischen Deutschland und jenem wirtschaftlich so wichtigen Gebiete, im besonderen zum sächsischen Industriegebiete bestehen. Bei der großen Bedeutung des tschechoslowakischen Wirtschaftsgebietes als eines wichtigen Gliedes von Mitteleuropa kann das Buch weiten Kreisen zur Beachtung empfohlen werden. ■ B ■

Zusammenschlüsse. Zwei Jahre Eisenpakt.* Die französische Eisenindustrie als Nutznießerin der Internationalen Rohstahlgemeinschaft auf Kosten der deutschen Eisenindustrie. Keine Einwirkung des Eisenpaktes auf Hebung der Weltmarktpreise. Am 1. Mai 1929 wahrscheinlich wesentliche Änderungen der Satzungen, wenn nicht gar Auflösungsbeschluß zum Oktober 1929. [Magazin der Wirtschaft 4 (1928) Nr. 40, S. 1533/6.]

Leonidoff: Die neuen Kohlenkonzerne in England. In letzter Zeit sind in den wichtigsten englischen Kohlengebieten machtvolle Kohlenkonzerne entstanden, die dazu übergehen, sich miteinander zu verbinden und somit die Grundlage für einen englischen Kohlentrust abgeben dürften. [Magazin der Wirtschaft 4 (1928) Nr. 38, S. 1465/9.]

Sonstiges. E. Wagemann: Die Konjunkturforschung im Dienste des Unternehmers.* Einführung in die Arbeitsweise der Konjunkturforschung. [Glückauf 64 (1928) Nr. 37, S. 1248/55.]

Josef Wilden: Hat die Handelskammer eine Zukunft? Düsseldorf-Berlin: Francken & Lang, G. m. b. H., (1928.) (45 S.) 8^o. 0,50 *N.M.* ■ B ■

Verkehr.

Eisenbahnen. Die Eisenbahn-Verkehrsordnung vom 16. Mai 1928 nebst den amtlichen allgemeinen Ausführungsbestimmungen mit Erläuterungen und Hinweisen auf die deutsche und die österreichische Rechtsprechung. 2., vollständig umgearb. Aufl. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing (1928). (306 S.) 8^o. Geb. 12 *N.M.* — Da die seit dem 1. Oktober 1928 gültige neue Eisenbahn-Verkehrsordnung die Grundlage des gesamten Eisenbahnverkehrs (Personen- und Güterbeförderung) sowie der vielgestaltigen

Rechtsbeziehungen zwischen Eisenbahn und Verkehr bildet und diese Verkehrsordnung gleichzeitig auch für die Oesterreichischen Bundesbahnen gilt, müssen alle Kreise der Wirtschaft sich mit den neuen Bestimmungen vertraut machen. Besonders für die erste Zeit wird daher die vorliegende Ausgabe mit Erläuterungen berufenster Sachkenner sich für die Praxis als wertvoll erweisen, zumal da die Namen der Bearbeiter für eine einwandfreie Stellungnahme des Buches zu allen Fragen vom Standpunkte sowohl der Bahnverwaltung als auch der Wirtschaft gewährleisten. **■ B ■**

Tarife. Die Begründung der Entscheidung des Reichsbahngerichts über die Tarifierhöhung und die voraussichtliche Behandlung der Ausnahmetarife. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 37, S. 1305/7.]

Zur Tarifierhöhung der Reichsbahn. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 36, S. 1265/6.]

Die Reichsbahn erhöht auch den Anschlußgebühren-tarif. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 39, S. 1390.]

Wasserstraßen. W. Cartellieri: Die Moselkanalisierung Metz—Diedenhofen vor der Verwirklichung. Durch Verfügung vom 21. August 1928 ist die Ausführung des Kanals für dringlich erklärt worden. Die Inbetriebnahme für 350-t-Schiffe dürfte bereits 1932 erfolgen. [Saar-Wirtschaftszeitung 33 (1928) Nr. 37, S. 667/8.]

Soziales.

Allgemeines. Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Unter Mitwirkung von 280 Fachleuten des In- und Auslandes hrsg. von Privatdozent Dr. Fritz Giese. Halle a. d. S.: Carl Marhold. 4^o. — Lfg. 8: Gewerblicher Rechtsschutz—Italien. 1928. (Sp. 2241—2560.) 9 *R.M.* **■ B ■**

E. Horneffer, Professor Dr., Gießen: Der Weg zur Arbeitsfreude. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing [1928]. (47 S.) 8^o. 1,50 *R.M.* **■ B ■**

Löhne. Schumpeter: Lohngestaltung und Wirtschaftsentwicklung. Jede erfolgreiche Förderung der Wirtschaftsentwicklung hebt die Lohnhöhe, während im allgemeinen Lohn-erhöhungen hemmend auf die Wirtschaft wirken. [Arbeitgeber 18 (1928) Nr. 19, S. 479/82.]

Unfallverhütung. W. Kraft: Die gewerbliche Unfallverhütung als betriebswirtschaftliche Aufgabe.* [Zentralbl. Gew.-Hyg. 15 (1928) Nr. 8, S. 234/43.]

J. C. MacLagan: Unfallverhütungsaufgaben in der Schmiede. Die Bedeutung der Unfallverhütung in der Gesenkschmiedindustrie. Wirtschaftliche Auswirkung. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 6, S. 622/3.]

Gewerbekrankheiten. Holtzmann: Gefahr beim Schweißen mit Azetylenäuerstoff. Schädigungen durch unverbranntes Kohlenoxyd infolge des Azetylenüberschusses. [Zentralbl. Gew.-Hyg. 15 (1928) Nr. 8, S. 233/4.]

O. Thies, Dr. med.: Gewerbliche Augenschädigungen und ihre Verhütung. Mit 35 Abb. Berlin: Julius Springer 1928. (2 Bl., 43 S.) 8^o. 4,80 *R.M.* (Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene in Frankfurt a. M. N.F., H. 20.) **■ B ■**

Gewerbehygiene. Die Aschebeseitigung in Großkesselanlagen. ImAuftrage desTechnischen Ausschusses der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene unter Mitwirkung von A. Pasch [u. a.] bearb. von A. Rühl und R. Schulte. Mit 23 Abb. Berlin: Julius Springer 1928. (V, 46 S.) 8^o. 4,80 *R.M.* (Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Hrsg. von der Deutschen

Gesellschaft für Gewerbehygiene in Frankfurt a. M. N.F., H. 22.) **■ B ■**

Das Sandstrahlgebläse unter besonderer Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung von Schädigungen bei seiner Verwendung. Im Auftrage des Technischen Ausschusses der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene unter Mitwirkung von E. Lehmann und W. Vogel bearb. von K. R. Maukisch und H. Sperk. Mit 44 Abb. Berlin: Julius Springer 1928. (V, 46 S.) 8^o. 5,70 *R.M.* (Schriften aus dem Gesamtgebiet der Gewerbehygiene. Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene in Frankfurt a. M. N.F., H. 21.) **■ B ■**

Gesetz und Recht.

Handels- und Gewerberecht. Gesetz über die Statistik des Warenverkehrs mit dem Ausland. Mit einer Einführung von Dr. Cora Berliner, Regierungsrat und Mitglied des Statistischen Reichsamts. Hrsg. in Verbindung mit dem Deutschen Industrie- und Handelstag. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing 1928. (2 Bl., 102 S.) 4^o. 4 *R.M.* — Diese vom Deutschen Industrie- und Handelstag herausgegebene, von Regierungsrat Dr. Cora Berliner erläuterte Anweisung enthält den amtlichen Text des Gesetzes und der Ausführungsvorschriften nebst den erforderlichen Vordrucken mit genauen Angaben für deren Handhabung. Für einwandfreie Ausfertigung der oft schwierigen statistischen Erklärungen wird der Leitfadeneinwillkommen sein. **■ B ■**

Sonstiges. Hans Gaul: Aeußerer Organisationszwang bei Kartellen. Borna-Leipzig: Robert Noske 1928. (VII, 51 S.) 8^o. — Bonn (Universität), Jurist. Diss. **■ B ■**

Bildung und Unterricht.

Allgemeines. Martin W. Neufeld, Dr.-Ing.: Der Hüttenmann. Früherer Bearbeiter: Dr.-Ing. E. H. Schulz. Neuausgabe. Berlin (SW 48, Wilhelmstr. 29): Trowitzsch & Sohn 1928. (4 Bl.) 8^o. — 40 *R.M.* (Merkblätter für Berufsberatung der Deutschen Zentralstelle für Berufsberatung der Akademiker, e. V. Hrsg. von Univ.-Professor D. Karl Dunkmann und Reg.-Rat Dr. Josef Diel. F. 8.) — Der Einheitlichkeit der Berufsberatung wegen hat sich der Verein deutscher Eisenhüttenleute entschlossen, die Vorschläge, die bisher in dem gemeinsam mit dem Deutschen Ausschluß für technisches Schulwesen unter dem Titel „Die Ausbildung des Eisenhütteningenieurs im Betriebe und auf der Hochschule“ herausgegebenen Ratgeber für die Berufswahl enthalten waren, in die oben angeführte Sammlung von „Merkblättern“ mit hineinzu beziehen. Die kurzen Mitteilungen geben ein erstes Bild über Art, Anforderungen, Voraussetzungen des Berufes, die notwendige Ausbildung und die Aussichten. Einige kurze Literaturhinweise ermöglichen, sich näher zu unterrichten. Das Merkblatt kann den jungen Leuten, die vor der Berufswahl stehen und zu einem technischen Studium neigen, zur Beachtung empfohlen werden. **■ B ■**

Hochschulausbildung. Englische Gießer-Ausbildungsstätten.* P. A. Fox Allin: Die hüttenmännische Abteilung des Armstrong College in Newcastle-on-Tyne (Universität Durham). [Foundry Trade J. 39 (1928) Nr. 631, S. 206/7.]

Sonstiges.

L. Descroix: Der Internationale Gießerkongreß in Barcelona 1928.* Ausführlicher Tagungsbericht. Auszug aus den Vorträgen. [Rev. Mét. Mém. 25 (1928) Nr. 7, S. 355/71; Nr. 8, S. 455/74.]

Statistisches.

Die Ruhrkohlenförderung im September 1928.

Im September 1928 wurden im Ruhrgebiet insgesamt an 25 Arbeitstagen 9 141 278 t Kohle gefördert gegen 9 817 489 t in 27 Arbeitstagen im August 1928 und 9 692 955 t in 26 Arbeitstagen im September 1927. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung 365 651 t gegen 363 611 t im August 1928 und 372 806 t im September 1927.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im September 1928 auf 2 426 082 t (täglich 80 869 t), im August 1928 auf 2 493 931 t (täglich 80 449 t), im September 1927 auf 2 286 594 t (täglich 76 220 t).

Die Brikettherstellung hat im September 1928 insgesamt 299 067 t betragen (arbeitstäglich 11 963 t) gegen 287 989 t (10 666 t) im August 1928 und 275 770 t (10 607 t) im September 1927.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende September 1928 auf 371 194 gegen 373 660 Ende August 1928 und 402 563 Ende September 1927.

Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Monat September 1928 — nach vorläufiger Berechnung — insgesamt 234 321 (arbeitstäglich 9373) gegen 249 504 (arbeitstäglich 9241) im August 1928.

Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohle (Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende September 1928 auf rd. 2,70 Mill. t gegen 2,72 Mill. t Ende August 1928. In diesen Zahlen sind die in den Syndikatslagern vorhandenen verhältnismäßig geringen Bestände einbezogen.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1928.

1928	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas-t	Gießerei-t	Puddel-t	zusammen-t	Thomas-t	Siemens-Martin-t	Elektro-t	zusammen-t
Januar . .	221 997	7560	45	229 802	209 516	2666	757	212 939
Februar . .	214 239	5855	20	220 114	202 150	2180	723	205 053
März . . .	233 119	6155	90	240 234	217 175	2479	655	220 309
April . . .	219 652	6284	1047	226 983	201 235	722	829	202 586
Mai	226 087	6884	835	233 806	213 466	642	658	214 756
Juni	226 646	3833	—	230 484	213 188	1482	255	214 925
Juli	221 622	3185	—	224 807	205 645	1951	91	207 687
August . .	230 471	3050	—	233 521	222 155	1729	305	224 182
September	228 477	2880	15	231 372	206 950	1526	687	209 163

**Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke
im Deutschen Reiche im September 1928¹⁾.**

Erzeugung in Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mittel- deutschland	Land Sachsen	Süd- deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	1928 t	1927 t
Monat September (1928: 25 Arbeitstage, 1927: 26 Arbeitstage)								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	78 167	1 102	3 084	2 825	1 314		86 492	80 435
Eisenbahnoberbaustoffe	83 269	—	6 326		8 867		98 462	157 050
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	48 545	—	29 812		13 711		92 068	104 579
Stabeisen und kleines Formeisen	182 094	4 428	11 975	21 677	14 454	10 516	245 144	313 861
Bandeisen	31 184	2 006		542			33 732	42 705
Walzdraht	96 048	6 623 ²⁾		—	—	³⁾	102 671	94 566
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	59 282	6 495	9 514		2 708		77 999	97 937
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	10 682	1 921	2 506		1 345		16 454	19 936
Feinleche (von über 1 bis unter 3 mm)	15 262	11 358	4 103		1 934		32 657	31 675
Feinleche (von über 0,32 bis 1 mm)	11 834	10 792	7 716			—	30 342	40 944
Feinleche (bis 0,32 mm)	5 093	922 ⁴⁾			—	—	6 015	4 668
Weißbleche	10 692 ⁶⁾		—	⁷⁾	—	—	10 692	10 073
Röhren	64 688	—	7 525		—		72 213	65 520
Rollendes Eisenbahnzeug	11 569		746	1 495			13 810	25 916
Schmiedestücke	15 641	974		797	579		17 991	26 405
Andere Fertigerzeugnisse	3 018	780			257		4 055	9 495
Insgesamt: September 1928	723 458	42 447	32 894	77 206	40 870	23 822	940 797	—
davon geschätzt	11 460	—	—	75	—	—	11 535	—
Insgesamt: September 1927	866 077	50 205	40 914	90 600	50 435	27 534	—	1 125 765
davon geschätzt	6 350	—	—	—	—	—	—	6 350
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37 262	43 299
Monat Januar bis September ⁵⁾ (1928: 230 Arbeitstage, 1927: 229 Arbeitstage)								
Halbzeug zum Absatz bestimmt	750 181	11 450	36 427	25 545	18 135		841 738	676 207
Eisenbahnoberbaustoffe	922 485	—	61 199		81 418		1 065 102	1 365 493
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	588 771	—	260 851		97 192		946 814	952 640
Stabeisen und kleines Formeisen	1 873 590	39 333	114 970	234 512	125 877	92 220	2 480 502	2 503 007
Bandeisen	342 363	20 182		5 823			368 368	390 462
Walzdraht	848 432	60 396 ²⁾		—	³⁾	³⁾	908 828	864 367
Grobbleche (4,76 mm u. darüber)	532 479	64 736	95 226		23 255		715 696	892 529
Mittelleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	105 524	16 726	32 717		10 484		165 451	180 871
Feinleche (von über 1 bis unter 3 mm)	156 540	105 761	19 881		19 370		301 552	279 115
Feinleche (von über 0,32 bis 1 mm)	120 332	120 222	81 318			—	321 872	318 058
Feinleche (bis 0,32 mm)	50 789	6 984 ⁴⁾			—	—	57 773	47 004
Weißbleche	100 474 ⁶⁾		—	⁷⁾	—	—	100 474	95 876
Röhren	605 758	—	51 866		—		657 624	593 536
Rollendes Eisenbahnzeug	111 979		6 791	13 547			132 317	151 677
Schmiedestücke	157 202	11 574		10 033	4 597		183 406	217 204
Andere Fertigerzeugnisse	40 346	9 008			2 931		52 285	75 502
Insgesamt: Januar bis Sept. 1928	7 270 430	422 853	316 739	741 761	342 871	205 148	9 299 802	—
davon geschätzt	62 260	—	—	75	—	—	62 335	—
Insgesamt: Januar bis Sept. 1927	7 425 738	424 969	331 738	785 325	406 218	229 560	—	9 608 548
davon geschätzt	57 150	—	—	—	—	—	—	57 150
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							40 434	41 937

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ²⁾ Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. ³⁾ Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. ⁴⁾ Ohne Schlesien. ⁵⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar bis einschl. August. ⁶⁾ Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland. ⁷⁾ Siehe Rheinland und Siegerland.

Die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat September 1928.

Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet stellte sich die Roheisen- und Flußstahlgewinnung des Saargebietes im Monat September 1928 wie folgt:

Stand der Hochöfen

1928	Vorhanden	In Betrieb befindlich	Ge-dämpft	In Ausbesserung befindlich	Zum Anblasen fertigstehend	Leistungsfähigkeit in 24 h t
Januar	30	25	—	3	2	5625
Februar	31	25	—	5	1	5745
März	31	26	—	4	1	5745
April	31	26	—	4	1	5745
Mai	31	26	—	4	1	5745
Juni	31	26	—	4	1	5745
Juli	31	25	1	4	1	5845
August	31	26	—	4	1	5845
September	31	26	—	4	1	5845

Roheisengewinnung

1928	Gießerei-roheisen t	Gußwaren l. Schmelzung t	Thomas-roheisen t	Roheisen insgesamt t
Januar	18 620		137 520	156 140
Februar	17 830		132 881	150 711
März	20 000		148 752	168 752
April	16 400		139 275	155 675
Mai	17 000		146 742	163 742
Juni	16 600		140 600	157 200
Juli	17 060		143 392	160 452
August	17 170		143 820	160 990
Septemb.	16 200		141 901	158 101

Flußstahlgewinnung

1928	Rohblöcke			Stahlguß		Flußstahl insgesamt t
	Thomasstahl t	Basische Siemens-Martin-Stahl t	Elektrostahl t	basischer t	saurer t	
Januar	127 630	39 763		1257	524	169 174
Februar	127 102	37 020		1099	521	165 742
März	139 489	41 301		1066	554	182 410
April	121 720	38 128		1093	458	161 399
Mai	128 174	40 621		986	518	170 299
Juni	128 230	41 752		1195	634	171 811
Juli	130 060	41 418		1103	511	173 092
August	130 762	42 331		1047	531	174 671
September	120 340	40 073		1054	524	161 991

Die Leistung der Walzwerke im Saargebiet im September 1928¹⁾.

	Juli t	August t	Sept. t
Halbzeug, zum Absatz bestimmt	13 633	15 407	16 685
Eisenbahnoberbaustoffe	21 800	20 164	20 350
Formeisen (über 80 mm Höhe) und Universaleisen	20 591	18 366	19 695
Stabeisen und kleines Formeisen unter 80 mm Höhe	39 401	43 980	39 230
Bandeisen	8 900	9 546	9 089
Walzdraht	12 231	13 537	15 428
Grob-, Mittel-, Feinbleche und Weißbleche	15 352	16 733	14 538
Röhren (gewalzt, nahtlose und geschweißte)	²⁾ 6 404	²⁾ 6 508	²⁾ 6 394
Rollendes Eisenbahnzeug	—	—	—
Schmiedestücke	347	354	285
Andere Fertigerzeugnisse	406	27	285
Insgesamt	139 065	144 622	141 979

¹⁾ Nach den statistischen Erhebungen der Fachgruppe der Eisen schaffenden Industrie im Saargebiet.
²⁾ Zum Teil geschätzt.

Polens Bergbau und Eisenhüttenindustrie im Jahre 1927¹⁾.

Die Steinkohlenförderung betrug in Gesamtpolen 37 912 011 t gegen 35 755 000 t im Jahre 1926, stieg mithin um 2 157 011 t = 6 %. Auf die Hauptkohlengebiete verteilte sich die Förderung wie folgt (in 1000 t):

	Ostoberschlesien	Dombrowa	Krakau	Teschen	Polen insges.
1927	27 612	7 647	2 440	213	37 912
1926	25 946	7 232	2 356	221	35 755
1927 im Vergleich zu 1926	+ 1666 + 6,4 %	+ 415 + 5,7	+ 84 + 3,6	- 8 - 3,5	+ 2157 + 6

Die Zechen Ostoberschlesiens lieferten allein 72,6 % der Gesamtförderung. Die Zahl der im Gesamt-Steinkohlenbergbau Polens beschäftigten Personen blieb gegenüber dem Vorjahre fast unverändert und betrug 113 387 (1926: 113 337); die Leistung je Kopf und Schicht erhöhte sich von 1257 kg im Januar 1927 auf 1340 kg im Dezember 1927. Von der Förderung Ostoberschlesiens konnten in Polen 15 122 000 t oder 55 % der Förderung (1926: 11 685 000 t oder 45 %) abgesetzt werden. Der Steinkohlenverbrauch je Kopf der Bevölkerung stellte sich schätzungsweise auf 700 kg in 1924, 710 kg in 1925, 730 kg in 1926 und 900 kg in 1927. Die Steigerung kennzeichnet am besten die fortschreitende Besserung der industriellen und wirtschaftlichen Lage Polens. Ausgeführt wurden im Jahre 1927 aus Polen rd. 11 577 000 t (1926: 14 281 000 t) Kohlen, von denen rd. 9 578 000 t (1926: 11 902 000 t) aus Poln.-Oberschlesien stammten. Der Rückgang ist vor allem darauf zurückzuführen, daß Großbritannien, wohin im Jahre 1926 etwa 2,2 Mill. t abgesetzt worden waren, nichts mehr kaufte. In den meisten andern Ländern konnte sich jedoch die oberschlesische Kohle behaupten, so namentlich in Italien, den nordischen und baltischen Ländern.

Die Koksgewinnung stieg von 1 112 797 t in 1926 auf 1 402 012 t in 1927 oder um etwa 26 %. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter stieg von 2207 im Januar auf 2722 im Dezember 1927.

Die Brikettherstellung belief sich auf 247 780 t gegen 208 792 t im Jahre 1926.

An Eisenerzen wurden im Berichtsjahre 540 220 t gegen 323 612 t im Vorjahre gefördert; eingeführt wurden etwa 709 000 t fremder Eisenerze.

Die Schrottversorgung der polnischen Werke konnte im Berichtsjahre ungestört durchgeführt werden, obwohl die Verpflichtung Deutschlands auf Lieferung von 235 000 t Schrott jährlich mit dem 15. Juni 1927 erloschen ist.

Infolge der Wirkungen des englischen Bergarbeiterstreiks hatte die polnische Eisenindustrie eine kräftige Belebung zu verzeichnen, die während des ganzen Berichtsjahres anhält. Wenn auch die Vorkriegsleistungen noch nicht überall erreicht wurden, so war das Jahr 1927 doch das günstigste seit der Wiederaufrichtung Polens.

Die Roheisenerzeugung stieg von 327 471 t in 1926 auf 617 432 t in 1927 oder um rd. 89 %. Die Verdoppelung der Erzeugung ist in der Hauptsache auf den durch den Ausfall der deutschen Schrottlieferungen bedingten erhöhten Roheisenbedarf der Stahlwerke zurückzuführen. Von der Roheisenerzeugung entfielen auf:

	1913 t	1926 t	1927 t
Ostoberschlesien	613 218	268 000	441 000
Kongreßpolen	417 905	59 000	176 000
insgesamt Polen	1 031 123	327 000	617 000

In Ostoberschlesien waren im Jahresdurchschnitt 1927 10 Hochöfen in Betrieb gegen 8 am Schluß des Jahres 1926.

Nach Sorten verteilte sich die Roheisenerzeugung wie folgt:

	1913 t	1926 t	1927 t
Gießereiroheisen	59 465	90 647	174 778
Gußwaren erster Schmelzung	988	1 106	1 135
Thomasroheisen	308 944	20 502	—
Siemens-Martin- und Bessemer-Roheisen	585 699	193 594	404 559
Puddelroheisen	72 766	—	—
Sonderroheisen	3 261	21 622	36 959
insgesamt	1 031 123	327 471	617 432

Die Rohstahlerzeugung stieg von 788 078 t in 1926 auf 1 246 223 in 1927 oder um 58 %. Diese hohe Leistung ist nicht als außergewöhnlich zu bezeichnen, wenn man berücksichtigt, daß der Stahlverbrauch je Kopf der Bevölkerung im Jahre 1927 auf etwa 31 kg geschätzt wird und die Erzeugung des Jahres 1913 sich auf 1 660 522 t belief. Auf die einzelnen Bezirke entfielen:

	1913 t	1926 t	1927 t
Ostoberschlesien	1 046 465	506 000	798 000
Kongreßpolen	614 057	275 000	436 000
Galizien	—	7 000	12 000
insgesamt Polen	1 660 522	788 000	1 246 000

¹⁾ Nach Comité des Forges, Bull. Nr. 4049 (1928).

Die Erzeugung von Rohstahlblöcken und Stahlguß nach Sorten ergibt nachstehendes Bild:

	1913	1926	1927
	t	t	t
Siemens-Martin-Stahl	1 364 167	766 515	1 208 724
Thomasstahl	241 242	—	—
Elektrostahl	16 187	6 543	—
Stahlguß	13 607	15 020	37 499
Puddelstahl	25 319	—	—
insgesamt	1 660 522	788 078	1 246 223

Die Herstellung an Halbzeug und Walzwerkserzeugnissen stieg von 562 067 t im Vorjahre auf 922 753 t im Jahre 1927 oder um 64 %; die Erzeugung des Jahres 1913 wurde bis auf 13 % erreicht. An der Herstellung waren die einzelnen Bezirke wie folgt beteiligt:

	1913	1926	1927
	t	t	t
Ostoberschlesien	829 455	378 000	620 000
Kongreßpolen	369 069	177 000	293 000
Galizien	—	7 000	10 000
insgesamt Polen	1 198 524	562 000	923 000

Davon entfielen auf:

	1913	1926	1927
	t	t	t
Halbzeug zum Verkauf	151 074	109 139	135 027
Normalschienen	69 676	55 617	128 814
Leichte Schienen	18 897	12 750	16 067
Schwellen	138 895	16 653	33 190
Träger über 80 mm	115 091	40 085	63 620
Handels- u. Stabeisen unter 80 mm	477 734	189 303	292 568
Brdteisen	—	18 314	43 197
Bandeisen	20 706	9 808	14 266
Walzdraht	64 079	41 066	83 153
Grobbleche	—	—	—
Mittelleche	—	—	—
Feinbleche 1—3 mm	278 059	153 474	211 151
Feinbleche unter 1 mm	—	—	—
Werkzeug- und Federstahl	8 289	19 338	25 504
Sonstiges	7 108	5 658	11 223
insgesamt	1 198 524	562 066	922 753

Die Zahl der in den Eisenhüttenwerken Ostoberschlesiens beschäftigten Arbeiter betrug zu Beginn des Berichtsjahres 24 563; mit der Zunahme der Erzeugung stieg sie jedoch nach und nach bis zum Jahresschluß auf 26 577.

In der Arbeitszeitdauer trat keine Aenderung ein; der Zehnstundentag wurde überall beibehalten. Die Löhne stiegen verhältnismäßig gegenüber dem Jahre 1925 (= 100) bis Dezember 1927 in den Hochofenwerken auf 148, den Stahlwerken auf 147 und den Walzwerken auf 163.

Wie schon erwähnt, befand sich die polnische Eisenindustrie im Berichtsjahre in günstiger Lage, da die bereits Ende 1926 vorhandene gute Aufnahmefähigkeit des Inlandsmarktes im Jahre 1927 weiter zunahm. Insbesondere trifft dies für die Landwirtschaft sowie für die weiterverarbeitende Industrie, die über zahlreiche Staatsaufträge verfügte. Zur Förderung des Inlandsmarktes legte das polnische Eisenhütten Syndikat in den Hauptverbrauchsgebieten große Lager an, um den Verbrauchern den Bezug von Stahlerzeugnissen zu erleichtern; hierdurch hob sich, namentlich in dem bisher etwas vernachlässigten Ostpolen, der Absatz. Das Syndikat wurde am 9. Juni 1928 bis zum 30. Juni 1931 verlängert.

Wie in andern Ländern, wurden auch in Polen Rationalisierungsmaßnahmen durchgeführt. Die Friedenshütte übernahm die Baildonwerke und begann mit einer amerikanischen Anleihe von 1½ Mill. \$ die Erneuerung seiner Betriebseinrichtungen. Ende 1927 gründeten die Bismarckhütte, die Ver. Königs- und Laurahütte, Sosnowicer Hüttenwerke und die Huta Bankowa einen Verband zum Verkauf von Röhren aller Sorten im In- und Auslande, mit Ausnahme der Sondersorten der Bismarckhütte.

Das Auslandsgeschäft ließ Anfang 1927 nach, sowohl infolge des Wiedererscheinens der englischen Werke auf dem Weltmarkt als auch wegen des Wettbewerbs der Polen benachbarten Länder. Die polnischen Werke schlossen deshalb mit den österreichischen, ungarischen und tschechoslowakischen Werken am 5. März 1927 ein bis Ende 1927 reichendes Abkommen, nach dem sie sich gegenseitig die Inlandsmärkte ihrer Länder vorbehielten. Dieses Abkommen wurde am 17. September 1927 bis zum

31. Dezember 1928 verlängert. Obwohl das Auslandsgeschäft fortgesetzt nachließ, konnten die polnischen Werke einige günstige Geschäfte abschließen. Auch behauptete sich der Geschäftsumfang aus Rußland, den Balkanländern und den skandinavischen Ländern; nach Rumänien beeinträchtigten allerdings die erhöhten Zölle und Versandkosten das Geschäft. Der deutsche Markt war infolge des Zollkrieges sozusagen ganz verschlossen, ebenso der österreichische, ungarische und tschechoslowakische Markt infolge des obenerwähnten Abkommens. Polen ist also des größten Teils seiner natürlichen Absatzgebiete beraubt. Die Ueberseemärkte spielten eine wichtige Rolle. So konnten die obereschlesischen Werke nach dem Fernen Osten 26 000 t Eisen-erzeugnisse absetzen gegen 21 400 t im Jahre 1926, und nach Amerika 13 700 t gegen 7700 t im Vorjahre. Insgesamt wurden aus Polen im Jahre 1927 114 000 t Walzzeug und 39 000 t Röhren ausgeführt. Polen gehört immer noch nicht der Internationalen Rohstahlgemeinschaft an, ist aber seit dem 21. November 1927 dem Internationalen Röhrensyndikat angeschlossen, dem die Bismarckhütte bereits angehört hatte.

Die Entwicklung des Welt-Schiffbaues im dritten Vierteljahr 1928.

Nach dem von „Lloyds Register of Shipping“ veröffentlichten Bericht über die Schiffbautätigkeit im dritten Vierteljahr 1928 waren am 30. September 1928 in der ganzen Welt 587 Handelschiffe über 100 Br.-Reg. t mit 2 521 342 gr. t gegen 650 mit 2 660 462 gr. t im zweiten Vierteljahr 1928, ausgenommen Kriegschiffe, im Bau. Großbritannien Anteil hieran ist in Zahlentafel I wiedergegeben.

Zahlentafel I. Im Bau befindliche Schiffe in Großbritannien.

	Am 30. Juni 1928		Am 30. Sept. 1928		Am 30. Sept. 1927	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
a) Dampfschiffe						
aus Stahl	179	649 482	160	588 675	222	881 489
„ Holz und anderen Baustoffen	—	—	—	—	—	—
zusammen	179	649 482	160	588 675	222	881 489
b) Motorschiffe						
aus Stahl	75	546 826	58	497 333	97	652 942
aus Holz und anderen Baustoffen	—	—	2	265	1	400
zusammen	75	546 826	60	497 598	98	653 342
c) Segelschiffe						
aus Stahl	18	6 302	14	3 487	7	1 585
„ Holz und anderen Baustoffen	—	—	—	—	—	—
zusammen	18	6 302	14	3 487	7	1 585
a, b und c insgesamt	272	1 202 610	234	1 089 760	327	1 536 416

In der ganzen Welt war am 30. September 1928 der in Zahlentafel 2 angegebene Brutto-Tonnengehalt im Bau.

Die zu Ende der Berichtszeit in Großbritannien im Bau befindliche Tonnage war 112 850 t niedriger als am Ende des Vorvierteljahrs und 446 656 t geringer als im dritten Vierteljahr 1927. Von der Gesamtzahl wurden 789 778 t für inländische Eigner und 299 982 t für ausländische Rechnung gebaut. Während der Berichtszeit wurden in der ganzen Welt insgesamt 161 Schiffe mit 497 580 Br.-Reg. t neu aufgelegt; davon entfielen auf Großbritannien 76 mit 244 591 t und auf Deutschland 13 mit 66 210 t; vom Stapel gelassen wurden insgesamt 228 Handelschiffe mit zusammen 831 499 Br.-Reg. t, davon in Großbritannien 108 mit 387 572 t, in Deutschland 25 mit 178 983 t und in den Vereinigten Staaten 30 mit 52 794 t. An Oeltankschiffen von 1000 t und darüber waren zu Ende des Monats September 1928 insgesamt 61 mit 416 787 Br.-Reg. t im Bau; davon 24 mit 166 550 t in Großbritannien, 4 mit 30 200 t in Deutschland und 4 mit 20 100 t in den Niederlanden.

Zahlentafel 2. Im Bau befindliche Schiffe in der ganzen Welt am 30. September 1928.

	Dampfschiffe		Motorschiffe		Segelschiffe		Zusammen	
	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt	Anzahl	Brutto-Tonnengehalt
Großbritannien	160	588 675	60	497 598	14	3 487	234	1 089 760
Andere Länder	140	496 283	194	922 004	19	13 295	353	1 431 582
Insgesamt	300	1 084 958	254	1 419 602	33	16 782	587	2 521 342

Außerhalb Großbritanniens waren nach „Lloyds Register“ insgesamt 353 Schiffe mit 1 431 582 Br.-Reg. t (gegen 378 mit 1 457 852 t im Vorvierteljahr) im Bau. Davon entfielen auf

	am 30. Sept. 1928		am 30. Sept. 1928	
	Anzahl	Br. Reg. t	Anzahl	Br. Reg. t
das Deutsche Reich	77	423 375	Dänemark	13 64 923
Holland	50	191 290	die Verein. Staaten	29 64 672
Frankreich	20	138 362	Danzig	7 38 460
Italien einschl. Triest	41	132 739	Norwegen	10 15 340
Schweden	23	110 182	britische Kolonien	13 6 701
Japan	17	99 257	sonstige Länder	53 146 381

Ueber die Größenverhältnisse der am 30. September 1928 in den einzelnen Ländern im Bau befindlichen Dampfer und Motorschiffe gibt Zahlentafel 3 Aufschluß.

Zahlentafel 3. Größenverhältnisse der am 30. September 1928 im Bau befindlichen Schiffe.

	Größenverhältnisse									
	Unter 2000 t	2000 bis 3999 t	4000 bis 5999 t	6000 bis 7999 t	8000 bis 9999 t	10 000 bis 14 999 t	15 000 bis 19 999 t	20 000 t u. darüber	zusammen	
Brit. Besetzungen	13	—	—	—	—	—	—	—	13	
Danzig	1	2	1	3	1	—	—	—	7	
Dänemark	—	2	6	3	1	—	—	—	13	
Deutsches Reich	26	11	8	19	6	2	3	2	77	
Frankreich	3	1	1	2	8	1	1	1	18	
Großbritannien und Irland	81	20	52	28	12	15	5	7	220	
Holland	24	5	6	6	1	6	1	—	49	
Italien	12	19	6	3	—	—	—	1	41	
Japan	6	2	2	4	—	—	3	—	17	
Norwegen	8	1	1	—	—	—	—	—	10	
Schweden	6	2	6	5	4	—	—	—	23	
Ver. Staaten	13	2	—	—	—	—	—	2	17	
Andere Länder	17	19	9	3	—	1	—	—	49	
Zusammen	210	86	98	76	33	25	13	13	554	

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im 1. Halbjahre 1928.

Nach den Feststellungen des amerikanischen Handelsamtes hat die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im 1. Halbjahr 1928 gegenüber dem 1. Halbjahr 1927 zugenommen.

An Eisenerzen wurden im 1. Halbjahr 1928 1 288 707 (1927: 1 301 248) t und an Manganerzen 180 619 (1927: 291 186) t eingeführt. Von den Eisenerzen kamen u. a. aus Spanien 12 093 (3982) t, aus Schweden 19 928 (97 666)¹⁾ t, aus Chile 726 948 (698 906) t, aus Französisch-Afrika 245 233 (223 907)¹⁾ t, aus Cuba 193 331 (246 888) t. Maschinen und Maschinenteile wurden im 1. Halbjahr 1928 insgesamt für 508 122 402 \$ aus- und für 13 934 429 \$ eingeführt.

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Im einzelnen wurden ausgeführt:

	Ausfuhr im 1. Halbjahr	
	1927 ¹⁾	1928
	(t zu 1000 kg)	
Roheisen	22 900	25 734
Ferromangan (Mangangehalt)	298	4 939
Schrott	106 385	254 893
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	39 967	57 843
Stabeisen	63 118	81 363
Walzdraht	8 750	18 776
Grobbleche	71 479	77 414
Verzinkte Bleche	87 331	76 260
Schwarzbleche	100 709	99 371
Weißbleche	155 216	127 107
Bandeisen	25 779	28 181
Baueisen	100 979	134 285
Stahlschienen	99 589	110 870
Sonstiges Eisenbahnerbauezeug	18 440	28 015
Röhren und Rohrverbindungsstücke aller Art	163 596	140 700
Draht und Drahterzeugnisse	48 425	71 550
Drahtstifte	4 078	9 153
Sonstige Nägel	3 616	4 935
Hufeisen	250	208
Schrauben, Bolzen, Nieten	5 845	6 605
Wagenräder und Achsen	9 759	7 746
Eisenfuß	5 893	6 486
Stahlguß	4 255	5 325
Schmiedestücke	2 773	4 941
Sonstiges	2 266	2 345
Zusammen	1 151 696	1 385 045

Eingeführt wurden:

	Einfuhr im 1. Halbjahr	
	1927 ¹⁾	1928
	(t zu 1000 kg)	
Roheisen	61 284	76 551
Ferromangan (Mangangehalt)	12 627	24 795
Ferrosilizium (Siliziumgehalt)	5 754	2 125
Schrott	34 465	23 206
Stahlknüppel	6 650	12 059
Stabeisen	54 061	52 498
Baueisen	76 546	90 268
Stahlschienen und Laschen	9 772	9 287
Kessel- und andere Bleche	2 579	3 208
Fein- und Grobbleche	7 542	15 077
Weißbleche	907	602
Draht und Drahterzeugnisse	13 428	14 594
Röhren	81 322	53 416
Bolzen, Nieten, Schrauben und Nägel	3 220	3 904
Gußeisen und Schmiedestücke	1 738	1 829
Sonstiges	40	33
Zusammen	371 935	383 452

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat November dieses Jahres zu unveränderten Preisen aufgenommen. Auch die Zahlungsbedingungen haben keine Aenderung erfahren.

Die Abwanderung der englischen Stahlindustrie nach den Kolonien. — Es ist eine unabwendbare Tatsache, daß sich die britischen Kolonien, trotz der dem Mutterlande gewährten Vorzugszölle, auch gegen britische Stahlerzeugnisse verschließen und lieber selbst erzeugen wollen. Diese Entwicklung läßt sich nicht aufhalten, so daß die britische Stahlindustrie gezwungen ist, sich in den Kolonien selbst niederzulassen. Bekannt ist das Abkommen von Baldwin und Dorman, Long & Co. mit der Australian Iron & Steel Co. geworden, auf Grund dessen Anlagen aus England nach Lithgow verlegt werden. In Germiston bei Pretoria ist eine englische Stahlwarenfabrik entstanden, die aus Sheffield dorthin verpflanzt wurde. Diese Entwicklung geht weiter. Die Onakaka-Eisenwerke in Neuseeland haben einen Teil der stillgelegten Spencer Foundry Newborn on Tyne gekauft. Die Algoma Steel Co., Canada, hat zwei Siemens-Martin-Oefen und andere Einrichtungen in Sheffield aufgekauft. Die Bengal Iron and Steel Co., die erst kürzlich ein neues Gußstahlwerk in den Vereinigten Staaten bestellte, hat nunmehr auch in England die stillgelegten Anlagen einer Sheffielder Firma übernommen. Die bekannte Firma Guest, Keen & Nettlefold verhandelt wegen Errichtung eines Schraubenwerkes in Pretoria und in Australien und hat die Verhandlungen über ein Werk in Victoria (British Columbia) bereits beendet. Andere Beispiele ließen sich noch anführen. Die britische Stahlindustrie wandert aus, und die Kolonien wollen ihren Bedarf selbst erzeugen.

Zollerhöhung auf Stahlerzeugnisse in Südafrika? — Bekanntlich ist Südafrika eines der wenigen überseeischen Länder, das zum Schutze seiner Eigenindustrie nur geringe Zölle eingeführt hat; auf die meisten Stahlerzeugnisse bestehen überhaupt keine Zölle, besonders nicht auf solche, die für landwirtschaftliche Gegenstände Verwendung finden. Die Gründung der South African Iron and Steel Corporation aber hat auch die Frage der Eisenzölle in den Vordergrund gelenkt. Beantragt ist die Einführung folgender Zölle: Auf Stab- und Formeisen 20 sh, auf Walzdraht 15 sh, auf Grobbleche 12/6 sh, Mittelbleche 22/6 sh und auf Feinbleche 35 sh, auf verzinkte flache und gewellte Bleche 25 sh; Roheisen soll weiter zollfrei sein, auf Halbzeug soll der bisherige Zoll von 2 1/2 % vom Wert bestehen bleiben. Der bisherige Drahtstiftzoll von 2 sh für 100 lbs soll auch bestehen bleiben, Zaun-, Stacheldraht und Drahtgeflecht soll weiter zollfrei bleiben, dagegen soll auf Schrauben ein Zoll von 2/6 bis 4 sh je nach Stärke für 100 lbs kommen. Die obigen Zahlen verstehen sich je t. Die Zollvorlage soll noch in dieser Sitzung des Parlamentes eingereicht werden; man glaubt, daß die Annahme sicher ist.

Aus der kanadischen Eisen- und Stahlindustrie. — Seit der Gründung der Dominion Steel & Coal Corporation Ltd., die nebst der in Schwierigkeiten geratenen British Empire Steel Corp. (Besco) noch eine Reihe anderer Erz- und Kohlen-gesellschaften in sich aufnahm, hat die Eisen- und Stahlerzeugung in Kanada wieder festen Fuß fassen können. Wie bedeutend die Rückwirkungen des Zusammenbruchs der „Besco“ waren, geht daraus hervor, daß die Roheisenerzeugung Kanadas von 769 434 t im Jahre 1926 auf 721 052 t im Jahre 1927 zurückgegangen ist, während im gleichen Zeitraum die Einfuhr ausländischen Roheisens

von 29 353 t auf 45 156 t gesteigert werden mußte, um der überaus lebhaften Nachfrage genügen zu können¹⁾.

Von den 13 Hoehöfen Kanadas waren Ende 1927 nur 6 in Betrieb. Am geringsten war die Beschäftigung bei der British Empire Steel Co., die von ihren 8 Hoehöfen 6 ausblasen mußte; ebenso mußte die Canadian Furnace Co. Ltd. in Port Colborn ihren Hoehofen ausblasen. Die Algoma Steel Corp. in Sault-Saint-Marie konnte von ihren 4 Hoehöfen nur 2 in Betrieb halten. Dagegen waren die beiden Hoehöfen der Steel Company of Canada Ltd. das ganze Jahr hindurch in Tätigkeit. Die geringe Beschäftigung der Mehrzahl der kanadischen Hüttenwerke hängt zweifellos mit der schwierigen Erzbeschaffung zusammen. Die „Besco“ bzw. ihre Dachgesellschaft, die Dominion Steel & Coal Co. stützt sich vorwiegend auf die Wabana-Eisengruben. Die tägliche Erzförderung erreicht etwa 4900 t, von denen jedoch ein großer Teil nach England, Deutschland und auch Belgien verfrachtet wird. Sonst gibt es ausbeutungswürdige Eisenerzlager nur noch in Neuschottland und der kanadischen Provinz Ontario. Um eine halbwegs der Leistungsfähigkeit entsprechende Beschäftigung der Hoehofenanlagen zu ermöglichen, sind die kanadischen Hüttenwerke vielfach genötigt, Eisenerze aus den Vereinigten Staaten zu beziehen, wodurch die Wettbewerbsfähigkeit ungünstig beeinflusst wird.

Neuerdings sind in Britisch-Kolumbien, der Ostseite Kanadas, große Eisenindustriepläne in Behandlung. Britisch-Kolumbien verfügt über gewaltige Magnetit-Eisenerzlager. Die Ausbeute scheiterte jedoch bisher an der Unverwendbarkeit dieser Erze infolge ihres hohen Phosphorgehaltes. Nun hat die mit 1¼ Mill. \$ Kapital gegründete British Pacific Steel & Iron Corp. verlanen lassen, daß sie im Besitze eines Verfahrens sei, welches die Verhüttung der phosphorhaltigen Magnetiteisenerze ermögliche und sehr erfolgversprechend wäre. Nähere Einzelheiten werden nicht bekanntgegeben, so daß man auch nicht erkennen kann, ob es sich um ernsthafte Pläne oder nur um eines der beliebten Spekulationsmanöver handelt.

Die Gesellschaft hat jedoch einen Ausschuß mit der Untersuchung der Eisenerzeugung in Britisch-Kolumbien betraut und durchaus günstige Gutachten erhalten. Nunmehr hat man sich entschlossen, in der Nähe von Vancouver, dem bedeutendsten Hafen der Ostküste von Britisch-Nordamerika, einen Hoehofen mit einer anfänglichen Erzeugungsfähigkeit von 50 t Roheisen arbeitstäglich zu errichten. Die Herstellungskosten einer Tonne Roheisen auf Grund des neuen Verfahrens sollen sich auf 22 \$ belaufen, gegenüber einem Marktpreis von 27 bis 33 \$. Das in Vancouver erzeugte Roheisen würde an Ort und Stelle weiterverarbeitet und glatt abgesetzt werden können, da die Stahl- und Eisenindustrie in dieser Provinz ziemlich hoch entwickelt ist. Ob diese Pläne aber auch alle verwirklicht werden, muß abgewartet werden. Eine gewisse Zurückhaltung ist um so mehr begründet, als ähnliche Pläne bereits vor einigen Jahren erörtert wurden, bisher aber nicht zur Durchführung reiften.

Inzwischen nimmt der Beschäftigungsgrad der Stahl- und Eisen verarbeitenden Industrie stetig zu. Ausgezeichnet beschäftigt ist die Landmaschinenindustrie und die Kraftwagenindustrie. Eine außerordentliche Steigerung der Wirtschaftslage erwarten die Erzeuger von Schienen und anderem Eisenbahnbaueisen mit Rücksicht auf die zum Teil bereits beschlossenen, zum Teil unmittelbar vor dem Beschlusse stehenden Erneuerungs- und Erweiterungsbauten der großen Eisenbahnlagen, deren Erfordernis mehrere hundert Millionen Dollar betragen dürfte.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik in Düsseldorf.

— Die im Geschäftsjahr 1926/27 begonnene Rationalisierung der Betriebe wurde im Geschäftsjahr 1927/28 in der Hauptsache zu Ende geführt. Die Umstellung des Stahlwerkes auf die durch das Arbeitszeitgesetz vorgeschriebene Achtstundenschicht konnte nicht nur ohne erhebliche Störung der Betriebe durchgeführt werden, sondern ließ sogar eine Erhöhung des Umsatzes von 42 Mill. *RM* um rd. 3 Mill. *RM* auf 50 Mill. *RM* zu. Ein erheblicher Teil der Umsatzsteigerung entfällt dabei auf die Ausfuhr. Die Rohstahlerzeugung erreichte mit rd. 85 000 t im Qualitätsstahlwerk die höchste Erzeugung seit Bestehen der Firma.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschließlich 513 403,96 *RM* Gewinnvortrag einen Betriebsgewinn von 3 608 218,17 *RM* aus. Nach Abzug von 2 197 431,79 *RM*

Abschreibungen, 1 127 816,60 *RM* Zinsen und 3 700 037,49 *RM* Handlungskosten einschließlich Steuern verbleibt ein Reingewinn von 1 582 932,29 *RM*. Hiervon sollen 600 000 *RM* der Rücklage zugeführt, 720 000 *RM* Gewinn (6 % gegen 0 % im Vorjahre) ausgeteilt und 2 262 932,29 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Um das Aktienkapital den tatsächlichen Verhältnissen der Gesellschaft anzupassen, soll es von 12 Mill. *RM* auf 20 Mill. *RM* erhöht werden.

Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, Aktiengesellschaft, Essen. — Im Geschäftsjahr 1927/28 stieg die nutzbare Stromabgabe an Kraft auf 1 334 945 137 kWh gegenüber 1 154 050 442 kWh des Vorjahres, der Lichtabsatz auf 113 554 711 kWh gegenüber 92 264 790 kWh des Vorjahres. Insgesamt betrug die nutzbare Stromabgabe 1 448 499 848 kWh gegenüber 1 246 315 232 kWh im Vorjahre. Faßt man die von den RWE-Unternehmungen und den im Mehrheitsbesitz des RWE befindlichen Konzernunternehmungen ins Netz geschickten kWh zusammen, so ergibt sich eine Jahresabgabe von 2 100 000 000 kWh. Das Unternehmen steht dadurch mit seiner Stromabgabe an der Spitze in Deutschland. Der Zusammenschluß der Absatzgebiete im Westen Deutschlands in dem Unternehmen setzte sich auch in diesem Geschäftsjahr fort. Die Gesellschaft übernahm die Stromlieferung in den Kreisen Bitburg, Berncastel, Baumholder und dem Kreis Wadern und in den Kreisen Ottweiler und Saarbrücken des Saargebietes die Stromversorgung des Zweckverbandes Eppelborn. Bei Abfassung des Berichtes ist weiterhin ein Vertrag mit der Stadt Trier getätigt, wonach die Stadt Trier der Gesellschaft ihre Kraftwerke und die Verteilung in den Landkreisen Wittlich, Trier-Land und Saarburg sowie darüber hinaus überläßt, einen Stromlieferungsvertrag mit ihr schließt und sich an dem Unternehmen beteiligt. Damit ist der Zusammenschluß im Süden des Versorgungsgebietes einschließlich des im Saargebiet vorbehaltenen Gebiets im wesentlichen durchgeführt. In Ausführung eines Abkommens mit dem Preussischen Staat übertrug das Unternehmen der Preussischen Elektrizitäts-A.-G., Berlin, seine Beteiligung an den Braunschweigischen Kehlbergwerken und erhielt dafür deren Mehrheitsbeteiligung an der Braunkohlen-Industrie A.-G. Zukunft in Weisweiler. Dadurch ist der Zusammenschluß der wesentlichen noch im Westen des Versorgungsgebietes bis zur deutschen Grenze liegenden Absatzgebiete mit dem Stromversorgungsgebiet des eigenen Unternehmens ermöglicht. Mit der Stadt Duisburg wurde ein langfristiger Stromlieferungsvertrag getätigt. Im Oktober 1928 waren 41 Höchstspannungsstationen in Betrieb und Bau. An Höchstspannungsleitungen waren zu diesem Zeitpunkt 2040 km Strecke in Betrieb und Ausführung, und zwar 1000 km 110-kV-Leitungen und 1040 km 220-kV-Leitungen. In Projektierung befinden sich weitere 300 km Höchstspannungsleitungen.

An der neugegründeten „Ruhrgas-A.-G.“ haben sich die Steinkohlengruben der Berichtsgesellschaft beteiligt. Das Fernleitungssystem wurde zur besseren Ausnutzung an diese größere Gesellschaft abgegeben und dafür ein angemessener Uebernahmepreis erzielt, das Unternehmen hat sich auch an der Ruhrgas-Aktiengesellschaft beteiligt, jedoch die Gasverteilung aus der Fernleitung behalten und sich auch durch vertragliche Bestimmungen die Gasversorgung für jetzige und zukünftige Gebiete, in denen es die Verteilung übernehmen sollte, zu angemessenen Preisen gesichert. Die Abgabe der Verteilungsunternehmungen betrug 10 754 837 *M*.

Die im letzten Geschäftsjahr vorgenommene Kapitalerhöhung um 15 000 000 *RM* Inhaberaktien wurde durchgeführt. Um die weitere Abwicklung des Bauprogramms sicherzustellen, wurde mit der National City Company in New York ein Vertrag zur Uebernahme einer sechsprozentigen Anleihe in Höhe von 10 000 000 \$ abgeschlossen. Das Aktienkapital soll weiter um 26 Mill. *RM* auf 151 Mill. *RM* erhöht werden.

Die Gewinn- und Verlustrechnung wurde auch in diesem Jahre außerordentlich durch Steuern und Abgaben beeinträchtigt. Bei einem Rohgewinn von 48 414 818,92 *RM* ergibt sich nach Abzug von 16 496 154,19 *RM* Verwaltungskosten, verschiedenen Ausgaben und Zinsen und 16 585 425,99 *RM* Abschreibungen ein Ueberschuß von insgesamt 15 333 238,74 *RM*. Hiervon sollen 13 950 000 *RM* Gewinn (9 % wie i. V.) auf den Nennwert der Aktien ausgeschüttet, 863 323,74 *RM* an den Aufsichtsrat als satzungsgemäße Vergütung gezahlt, 500 000 *RM* an die Alfred-Thiel-Stiftung überwiesen und 19 915 *RM* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 1186.

Buchbesprechungen.

Pavloff, Michael, o. ö. Professor am Leningrader Polytechnischen Institut: Abmessungen von Hoch- und Martinöfen. Unter Mitw. des Verfassers aus dem Russischen übersetzt von Prof. P. Dreyer. Mit 150 Fig. im Text und auf 4 Taf. sowie 3 Tabellentaf. Leipzig: Otto Spamer 1928. (VIII, 148 S.) 8^o. 14 *R.M.*, geb. 16 *R.M.*

(Der Industrieofen in Einzeldarstellungen. Hrg.: Obering. L. Litinsky, Leipzig. Bd. 3.)

Der erste Teil des Buches behandelt die Entwicklung der Profile von Hochöfen und ihre Abmessungen. Es werden Profile der Hochöfen aus frühesten Anfängen bis zur Neuzeit mit den notwendigen Erläuterungen in klarer Weise gezeigt. Die angestellten rechnerischen Betrachtungen über den zweckmäßigen Inhalt, die Höhe, das Gestell, den Kohlensack, die Rast und den Schacht mit Ausführungsbeispielen bieten zweifellos dem Leser manches Wissenswerte. Es wäre wünschenswert gewesen, wenn der Verfasser bei der Darstellung der Entwicklung zu den neuzeitlichen Profilen auch auf die Gründe für die Verkürzung der Rast, die im Zusammenhange mit der Höhe der Windtemperatur steht, näher eingegangen wäre, ebenso auf die zweckmäßigste Schüttung bei Aufgabe der Beschickung; denn erfahrungsgemäß kann der neuzeitliche, noch so elegant profilierte Ofen das höchste Maß der Wirtschaftlichkeit nur dann erreichen, wenn auf die Schüttung die peinlichste Rücksicht genommen wird. Die deutschen Verhältnisse sind leider nur knapp behandelt worden, was bei der nächsten Auflage zu berücksichtigen wäre. Jedenfalls darf hierzu gesagt werden, daß die Ausnutzung des Ofenraumes in Deutschland in den letzten 10 Jahren wesentlich günstiger ist, als der Verfasser annimmt (S. 46). Bei einem Nutzinhalt von 800 m³ sind die Erzeugungsziffern von Stahl- oder Thomaseisen durchweg 800 t und höher trotz wesentlich ungünstiger Erzverhältnisse als in Amerika. Das auf S. 48 vorliegende noch alte Profil eines Thyssenschen Ofens ergab schon höhere Erzeugungsziffern als das vom Verfasser in richtiger Weise abgeänderte. Diese Bemerkungen sollen aber in keiner Weise die Gediegenheit der Gesamtarbeit des Verfassers in Zweifel ziehen.

Der zweite Teil behandelt den Siemens-Martin-Ofen. Ähnlich wie im ersten Teil benutzt auch hier der Verfasser die geschichtliche Entwicklung, um zu zeigen, wie sich aus den ersten Anfängen mit ausschließlich sauren Oefen nach einer Zeit sogenannter Uebergangsofen schließlich der neuzeitliche Ofen herausgebildet hat. Es wird dargelegt, in welcher Weise die Anordnung der Kammern, ihre Größenverhältnisse, die Bauweise der Züge und Köpfe entsprechend der Forderung nach wirtschaftlichster Ausnutzung bei erhöhter Leistung geändert wurden. In dem Abschnitt über die neuzeitlichen Oefen werden kurz die bekannten Ofenkopfbauarten von Friedrich, Maerz, Moll gestreift und die mit ihnen verbundenen Vorteile angedeutet; allerdings hätten auch hier wie beim Hochofen die neuesten deutschen Verhältnisse etwas eingehender behandelt werden können. Zusammenfassend werden sodann aus den für die betrachteten Oefen gewonnenen grundlegenden Angaben über Herdfläche, Ofen- und Gitterwerksraum Normen aufgestellt und in übersichtlichen Zusammenstellungen und Tafeln die heute üblichen Bauarten mit den wichtigsten Abmessungen aufgeführt. Abweichend vom ersten Teil des Buches befaßt sich der Verfasser hier kurz mit den metallurgischen Vorgängen, indem er in dem Abschnitt über den Stoff- und Wärmehaushalt des Siemens-Martin-Verfahrens Berechnungen für die verschiedenen Herdfrischverfahren bei Beheizung mit Generatorgas, Mischgas und Rohöl durchführt. Am Schluß gibt Pavloff seinen dem Stahlwerksausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾ vorgelegten Bericht über Abmessungen von 100-t-Siemens-Martin-Oefen mit nur geringfügigen textlichen Änderungen wieder.

Das vorliegende Buch kann wohl den Anspruch erheben, eine weite Verbreitung zu finden, da es neben einer Fülle von Vergleichsunterlagen auch manchen guten Hinweis für den Entwerfer von Hochöfen und Siemens-Martin-Oefen enthält.

Max Paschke.

¹⁾ Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 122 (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1927); Auszug in St. u. E. 47 (1927) S. 953/5.

Rohstoffversorgung, Die, der deutschen Eisen erzeugenden Industrie. Berlin: E. S. Mittler & Sohn 1928. (VIII, 513 S.) 8^o. 13,60 *R.M.*

Ausschuß zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft. Verhandlungen und Berichte des Unterausschusses für Gewerbe: Industrie, Handel und Handwerk (III. Unterausschuß).

Der vorliegende Bericht ist die erste Veröffentlichung über die Untersuchung der Verhältnisse der deutschen Eisen erzeugenden Industrie. Sie umfaßt die Rohstoffversorgung. Weitere Berichte über die Erzeugungs- und Absatzverhältnisse sollen folgen. Die Untersuchungen über die Rohstoffversorgung sind im Jahre 1927 vorgenommen worden durch Einholung von Gutachten und Vernehmung von Sachverständigen der Eisen erzeugenden Industrie, des Handels und der Wissenschaft. Sie umfassen Erze und Schrott, während Kohle und Koks im Rahmen der Untersuchung des Steinkohlenbergbaues gesondert behandelt werden sollen und auf die Untersuchung der Zuschläge, wie Kalk und Dolomit, und der Hilfsstoffe verzichtet worden ist.

Die Veröffentlichung besteht aus dem Bericht des Ausschusses und den als Anlagen beigefügten Sitzungsniederschriften, Sachverständigengutachten und statistischen Angaben. Der Bericht selbst ist kurz. Er gibt eine Schilderung der deutschen Erz- und Schrottversorgung und der vom Ausschuß gemachten Feststellungen unter besonderer Berücksichtigung der Wandlungen gegenüber der Vorkriegszeit. Von Urteilen und Empfehlungen sieht der Bericht im wesentlichen ab, im Gegensatz z. B. zu den Berichten des englischen Untersuchungsausschusses (Committee on Industry and Trade). So hätte man vom Standpunkt der Eisen erzeugenden Industrie aus wünschen mögen, daß der Ausschuß bei der Untersuchung der Verhältnisse des Siegerlandes auf Grund der sehr umfangreichen Ergebnisse der Vernehmungen und der Gutachten zu bestimmten Schlüssen gekommen wäre, ebenso beim Schrott hinsichtlich der Preisbildung und des Ausfuhrverbotes. Der Bericht gibt aber in den Anlagen umfangreiche und höchst willkommene Unterlagen für das ganze Gebiet der Erz- und Schrottversorgung und die damit zusammenhängenden Fragen, und so liegt auch sein Wert vornehmlich in den Gutachten und Vernehmungen der Sachverständigen. Hierauf sei ganz besonders hingewiesen.

E. Königeter.

Fehse, Werner: Elektrische Oefen mit Heizkörpern aus Wolfram. Mit 48 Textabb. und einem Vorw. von Dr. Franz Skaupy. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1928. (VI, 72 S.) 8^o. 5 *R.M.*

(Sammlung Vieweg. Tagesfragen aus dem Gebiet der Naturwissenschaften und der Technik. H. 90.)

Im Rahmen der Studiengesellschaft für elektrische Beleuchtung, G. m. b. H., Osram ist dieses Buch entstanden, das das Ergebnis einer langen Reihe von wissenschaftlichen Untersuchungen an Oefen mit Heizkörpern aus Wolfram darstellt. In ausgezeichneter Weise werden die verschiedensten Bauarten der Wolfram-Widerstandsöfen beschrieben, so daß es den beteiligten Kreisen leicht möglich ist, sich selbst diese Oefen zu bauen. Uebersichtliche Skizzen und Ofenberechnungen vervollständigen die Arbeit. Dagegen bringt der Anhang lediglich nur eine kurze Uebersicht über die Hochfrequenzöfen, die Kathodenstrahlöfen, einen Wolfram-Lichtbogenofen und über Gasöfen besonderer Bauart. Zur Vervollständigung dieses Abschnittes hätte es beigetragen, wenn in diesem Zusammenhange auch die Silitstaböfen erwähnt worden wären, die in der Form der Udo-Oefen in sehr brauchbaren Ausführungen gebaut werden. *M. H. Kraemer.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Ehrenpromotion.

Dem Mitglied unseres Vereins, Herrn Baurat Dr.-Ing. Friedrich Bohny, Leiter der Eisenbau-Abteilung der Gutehoffnungshütte in Sterkrade, wurde in Anerkennung seiner Verdienste um die wissenschaftliche und konstruktive Entwicklung des neuzeitlichen Großbrückenbaues von der Technischen Hochschule Darmstadt die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

**Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute
am 8. und 9. Dezember 1928 in Düsseldorf.**

Einzelheiten werden noch bekanntgegeben.