

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik

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

unter Mitarbeit von Dr. J. W. Reichert und Dr. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

Heft 30

29. Juli 1943

63. Jahrgang

	Seite		Seite
Stoffflußbilder eines gemischten Eisenhüttenwerks. Von Hans Wilhelm Benseidit in Dortmund	529	nung durch bessere Walzenausnutzung. II. — Intensitätsmessungen von Röntgeninterferenzen an Einkristallen. — 10 Fragen zur Wirtschaftlichkeit des Ofenbetriebes.	
Zusammenhang zwischen Brinell- (Vickers-) Härte und Zugfestigkeit bei Stählen. Von Heinrich Staudinger in Berlin-Grünwald . . . . .	537	Patentbericht . . . . .	542
Umschau . . . . .	540	Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 6 und 7 . . . . .	543
Im Vakuum gepreßte Hochofenschachtsteine. — Leistungsteige-		Wirtschaftliche Rundschau . . . . .	551
		Vereinsnachrichten . . . . .	551

## Stoffflußbilder eines gemischten Eisenhüttenwerks.

Von Hans Wilhelm Benseidit in Dortmund.

[Bericht Nr. 205 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT. \*].

(Stoffflußbilder auf Grund der Bilanzen nach den Selbstkostenbogen und Betriebsangaben im Hochofenbetrieb, Thomaswerk, Siemens-Martin-Werk, in den Walzwerken. Kreislaufstoffe. Begriffsbestimmung. Einteilung. Bedeutung. Die Kreislaufstoff-Kennzahl. Aufstellung eines Kreislaufstoff-Flußbildes aller hüttenmännischen Hauptbetriebe. Bereinigte Stoffbilanzen der hüttenmännischen Hauptbetriebe im Hochofenbetrieb, Thomaswerk, Siemens-Martin-Werk, in den Walzwerken und Kritik der Bilanz der absoluten Mengen sowie der Fe-Mengen. Verluste. Begriffsbestimmung der Verluste und Restglieder. Bedeutung. Aufteilung der Verluste in den einzelnen Betrieben. Die Gesamt-Fe-Verluste des Eisenhüttenwerks. Stoffwirtschaftliche Betriebskennzahlen. Zweck. Forderung nach Eindeutigkeit. Die wichtigsten Betriebskennzahlen. Kritik. Der Gesamtausbeutegrad der Walzwerke. Das Gesamt-Fe-Flußbild des Eisenhüttenwerks.)

### A. Einleitung.

Die Arbeit „Stoffflußbilder eines gemischten Eisenhüttenwerks“ entstand auf Anregung von H. Euler und geht von folgenden, durch die Energie- und Betriebswirtschaftsstelle Düsseldorf ausgesprochenen Gedankengängen und Feststellungen aus, die auf Vorarbeiten von P. Reichardt<sup>1)</sup> beruhen: „Stoffflußbilder sind schaubildliche Bilanzen.“ Sie sind besonders bekannt geworden durch Stoffflußbilder des Wärmestroms im Kalorienmaßstab (Sankey-Diagramme). Diese Wärmeflußbilder wurden auf ganze Hüttenwerke ausgedehnt, wobei sich ein außerordentlich verwickelter Strom ergab. Erst durch diese Bilder gelang eine vollständige Übersicht über die Wärmewirtschaft.

Flußbilder können für jede Bilanz entwickelt werden. So ist es nicht ohne Reiz, die Handelsbilanz und Gewinn- und Verlustrechnung eines Unternehmens auf diese Weise darzustellen oder auch den Geld- und Wertefluß durch ein Industriegebilde, ebenso den Fluß der Arbeitsstunden durch einen Betrieb oder ein Werk. Die Energie- und Betriebswirtschaftsstelle Düsseldorf hat schon öfter die Aufgabe gestellt, den Eisenfluß durch ein ganzes Hüttenwerk zu verfolgen. Eine solche Arbeit bis in die Einzelheiten aller hüttenmännischen Hauptbetriebe ist bisher noch nicht angefertigt worden, weil die Beschaffung der Unterlagen überaus schwierig war und weil der Stofffluß durch ein solches gemischtes Hüttenwerk in einer Weise verwickelt ist, die man beim Herangehen an diese Aufgaben kaum ahnen kann.

Trotz einer mehrjährigen Vorarbeit hauptsächlich für die Sammlung der Unterlagen zeigen sich, wie die Arbeit

nachweisen wird, in der Auswertung noch erhebliche Ungenauigkeiten in den endgültigen Bilanzen. Auch verschiedene Deutungen der zu bildenden Kennzahlen sind möglich, eindeutige Festlegungen waren daher notwendig.

Eine laienhafte Vorstellung über den Stofffluß in einem normalen gemischten Eisenhüttenwerk würde etwa besagen, daß es doch möglich sein müßte, diesen etwa in folgender Weise darzustellen:

In 1 459 266 t Erz, das in die Hochöfen eingebracht wird, sind bei einem mittleren Eisengehalt (Fe) des Erzes von 45,56 % 669 366 t Eisen enthalten. Aus den Hochöfen kommen 789 100 t Roheisen heraus, von denen 733 894 t als flüssiges Roheisen über den Mischer im Thomaswerk eingesetzt werden. Die Erzeugung des Thomaswerks geht nach Abzug einiger Mengen, die auf Lager gehen oder verkauft werden, ins Blockwalzwerk. Durch das Ausbringen verkleinert sich die hier eingebrachte Thomasstahlmenge um einen gewissen Betrag, und die im Blockwalzwerk eingebrachte Menge geht in das nächste nachgeschaltete Walzwerk.

Es würde sich also ein einfaches Flußbild ergeben. Geht man aber den einzelnen Stoffströmen nach, so wird das Bild immer verwickelter. Der Verfasser mußte sich sogar am Ende seiner Untersuchungen versagen, den ganzen Stofffluß in einem einzigen Bilde für das Hüttenwerk zusammenzufassen; dies geht nicht einmal dann, wenn man sich auf die reinen Fe-Mengen beschränkt. Das Bild wurde, wie einige Versuche zeigten, so unübersichtlich, daß man doch wenig damit hätte anfangen können.

Die allgemeine Bilanzgleichung für die Stoffbilanzen jedes Betriebes lautet:

Einbringen an von außerhalb des Werkes kommenden Stoffen + Einbringen an guter Ware aus den vorgelagerten Betrieben + Kreislaufstoffe 1. Ordnung + Kreislaufstoffe

\*) Stark gekürzter Auszug aus der gleichnamigen Dr.-Ing.-Diss. Techn. Hochschule Aachen 1943. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 1104/09 (Hochofenaussch. 160 u. Stahlw.-Aussch. 330).

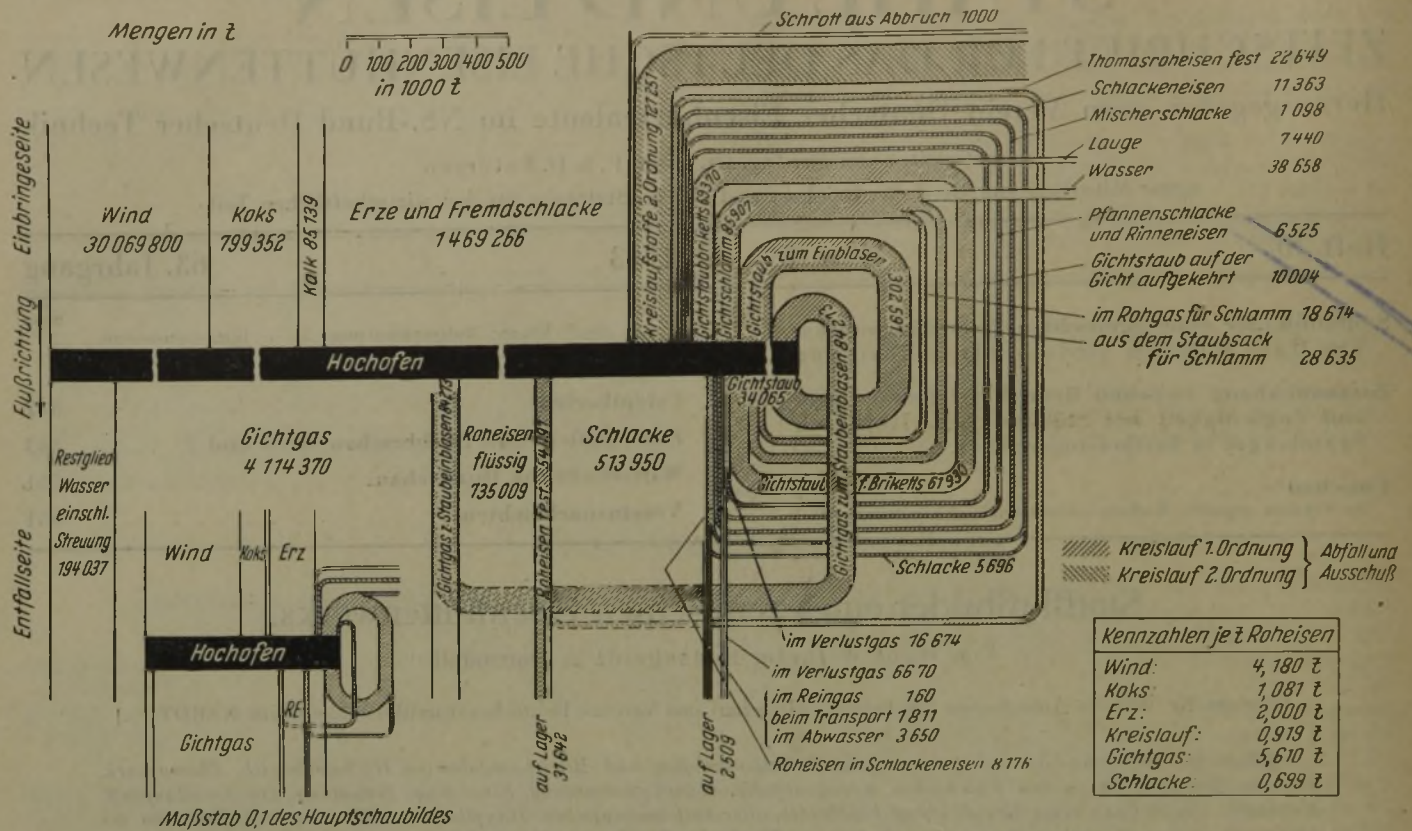


Bild 1. Hochofen: Fluß der absoluten Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

2. Ordnung = Ausbringen an guter Ware + Abfall + Ausschub + Verluste<sup>2)</sup>.

Kreislaufstoffe 1. Ordnung sind die im gleichen Betrieb, Kreislaufstoffe 2. Ordnung die in anderen Betrieben des gleichen Werkes eingebrachten Abfall- und Ausschubmengen. Abfall und Ausschub sind zu trennen in Stoffe, die nach auswärts verkauft werden, die auf Lager gehen und in Kreislaufstoffe. Die Gleichung besagt natürlich nichts anderes, als daß die Summe aller eingebrachten Stoffe gleich ist der Summe aller ausgebrachten Stoffe.

In der folgenden Arbeit wird zur Aufstellung von Stoffflußbildern der Fluß der Eisenträger und des Eisens (Fe) eines größeren Hüttenwerks des rheinisch-westfälischen Industriegebiets untersucht. Um von den besonderen Verhältnissen des untersuchten Werkes unabhängig zu sein, wurde für die Bilanzen von einer Rohstahlerzeugung von rd. 1 000 000 t je Jahr, und zwar 650 000 t Thomas- und 350 000 t Siemens-Martin-Rohstahl, ausgegangen und alle Zahlen der Tafeln und Bilder auf diese Menge abgestimmt.

Zum besseren Verständnis seien noch einige Begriffsbestimmungen vorangestellt:

Begriff	Erläuterung	Bemerkung
Einbringen	= Summe aller zum jeweiligen Erzeugungsgang eingebrachten Stoffe	nicht gleichbedeutend mit Einsatz
Entfall	= Summe aller bei dem jeweiligen Erzeugungsgang entfallenden Stoffmengen	
Kreislaufstoff	siehe Abschn. B II, 1 und 2	

<sup>2)</sup> Euler, H.: Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 409/18 (Betriebsw.-Aussch. 164). — Während für Ausschub, Abfall und Verluste die Erklärungen von Euler übernommen worden sind, werden im vorliegenden Fall unter Kreislaufstoffen nur die in den Betrieben wieder eingebrachten Abfall- und Ausschubstoffe verstanden und nicht alle entfallenen Abfall- und Ausschubstoffe. Letztere Auffassung ist natürlich ebenfalls richtig, sofern man diese größeren Zeitabschnitte betrachtet (Kreislaufstoff 3. bis 6. Ordnung; s. Abschn. II, 2).

### B. Stoffflußbilder in den einzelnen hüttenmännischen Hauptbetrieben.

#### I. Stoffflußbilder auf Grund der Bilanzen nach den Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

Bei der Aufstellung der Stoffflußbilder der einzelnen hüttenmännischen Hauptbetriebe folgt man dem Verarbeitungsgang des Eisens, beginnend beim Hochofenbetrieb. Es soll für jeden dieser Betriebe eine Bilanz der absoluten Mengen und der Fe-Mengen und ein entsprechendes Stoffflußbild aufgestellt werden. Zunächst wurde versucht, mit Hilfe der in den Selbstkostenbogen enthaltenen Mengen- und Fe-Prozentzahlen derartige Bilanzen und Stoffflußbilder aufzustellen. Es erwies sich, mit Ausnahme des Hochofenbetriebes, als unmöglich, nur nach den Selbstkostenbogen für die einzelnen Betriebe Fe-Bilanzen aufzustellen, da Fe-Mengen und Fe-Gehalt hierin nicht angegeben sind. Die Fe-Bilanz des Hochofenbetriebes und alle Mengenbilanzen, die nur nach den Angaben der Selbstkostenbogen hergestellt wurden, können, wie bei genauerer Überlegung und Prüfung festgestellt wurde, keine klare Auskunft über die Mengen aller in den Erzeugungsvorgängen beteiligten Stoffe geben, da der Zweck der Selbstkostenbogen eine Aussage über die Kosten und nicht über die Mengen ist.

Es erwies sich daher als notwendig, über die nicht in den Selbstkostenbogen angegebenen absoluten und Fe-Mengen, besonders an Kreislaufstoffen 1. Ordnung, alle auf dem Werk zu erhaltenen zusätzlichen Angaben einzuholen, um so Fe-Bilanzen und genauere, den wirklichen Verhältnissen entsprechende Mengenbilanzen zu erhalten. Die auf Grund der Selbstkostenbogen und dieser zusätzlichen Betriebsangaben erhaltenen Bilanzen sind also einmal Bilanzen der absoluten Mengen und Bilanzen der Fe-Mengen. Sie werden im folgenden behandelt.

#### 1. Im Hochofenbetrieb.

Bild 1 zeigt den Fluß der absoluten Mengen, Bild 2 den der Fe-Mengen durch den Hochofenbetrieb. Obwohl in den Bildern 1 und 2 verschiedene Posten stark zusammen-

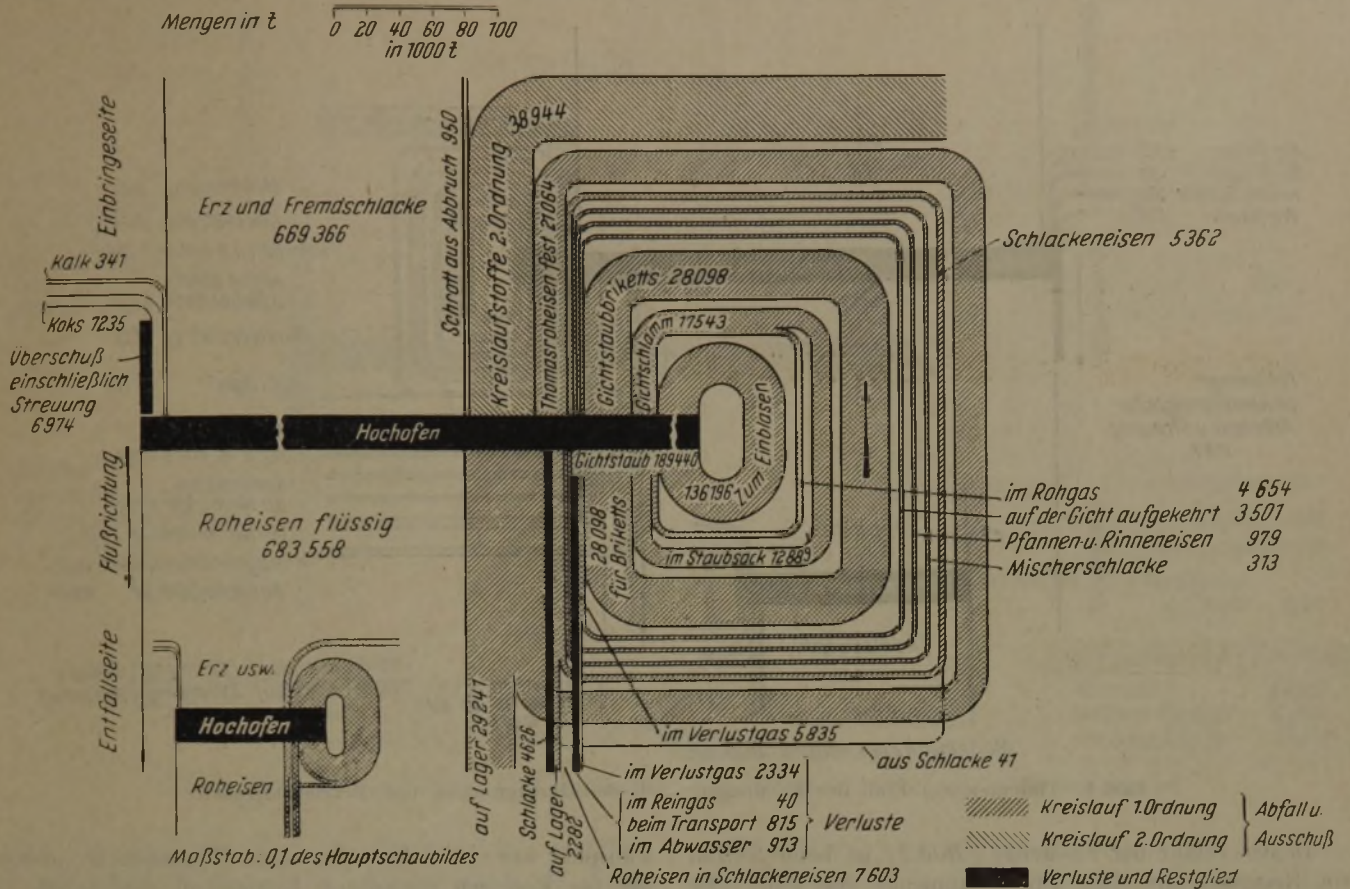


Bild 2. Hochofen: Fluß der Fe-Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

gefaßt sind, z. B. die Kreislaufstoffe 2. Ordnung, zeigen die Bilder bereits die Vielgestaltigkeit des Stoffflusses allein für einen einzelnen Betrieb, hervorgerufen durch die große Anzahl verschiedener Kreislaufstoffe, Verluststoffe und auf Lager gehender Abfall- und Ausschußstoffe.

Die im Entfall auftretenden Fehlmengen von 194 037 t = 3,16 % sind in der Hauptsache Wasser, das im Möller enthalten ist. Diese Menge ist mit 134 694 t berechnet. Als Restglied bleiben also 50 343 t = 0,82 %. In diesem Restglied sind die Streuung, Meßungenauigkeiten usw. enthalten.

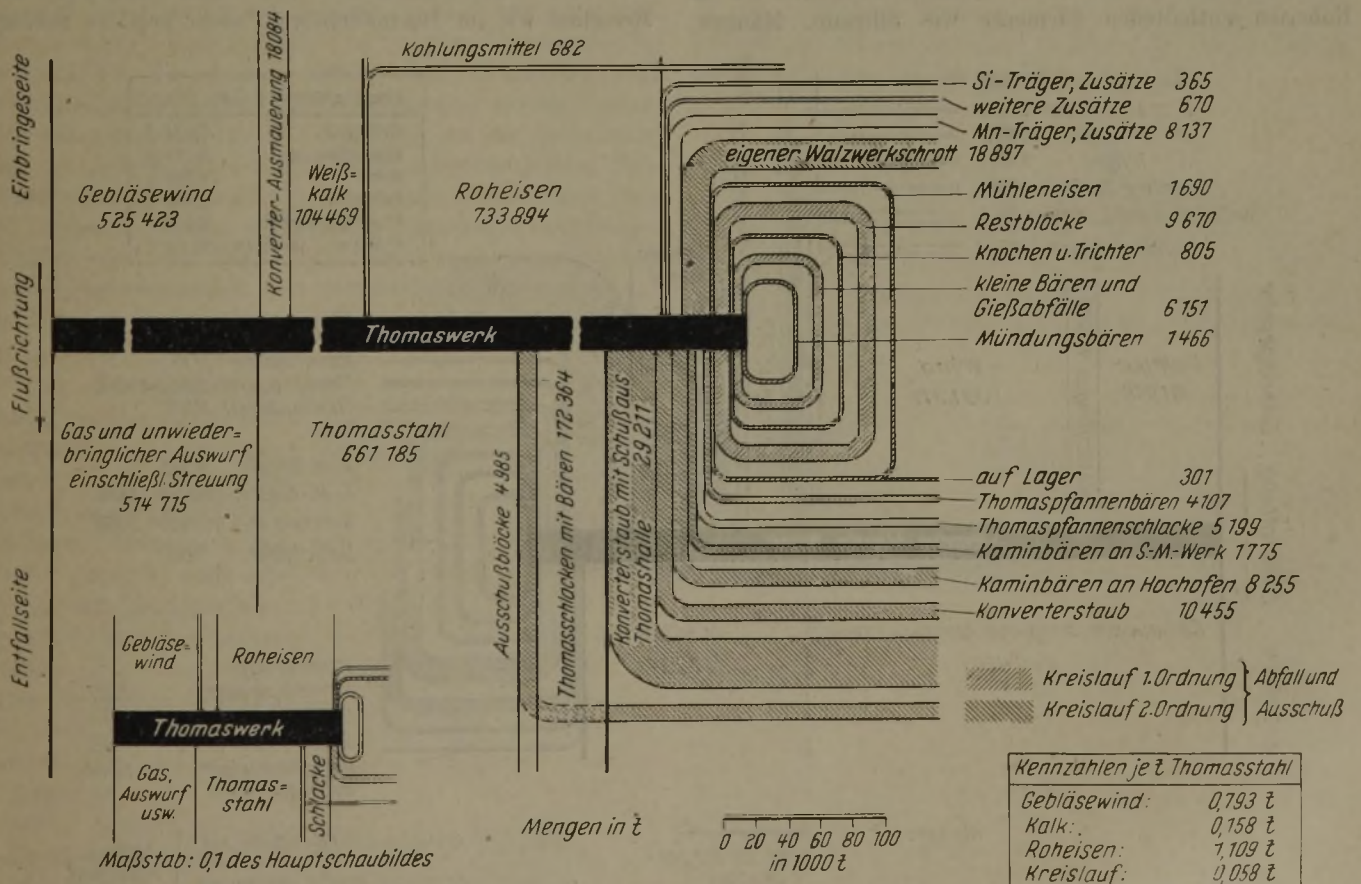


Bild 3. Thomaswerk: Fluß der absoluten Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

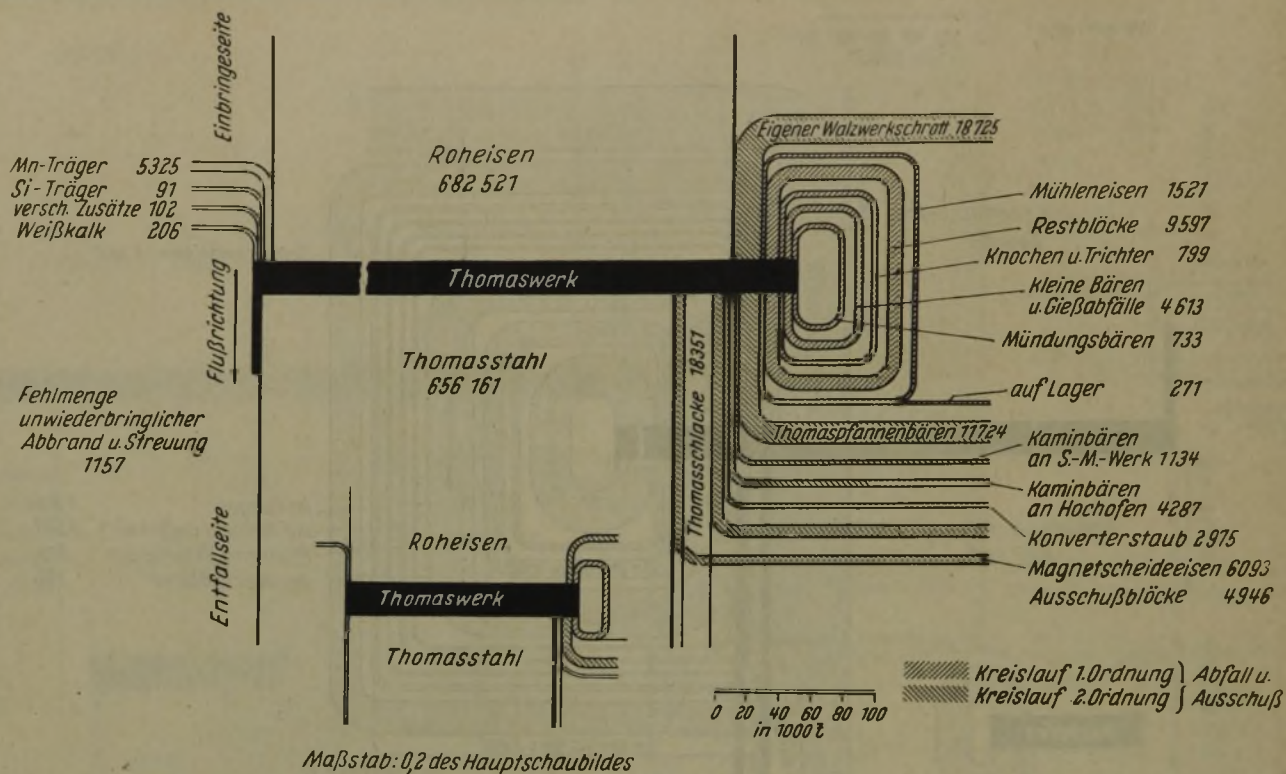


Bild 4. Thomaswerk: Fluß der Fe-Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

In der Bilanz der Fe-Menge (Bild 2) ist beim Entfall ein Restglied mit einer Überschußmenge von 6815 t Fe = 0,73 % enthalten.

2. Im Thomaswerk.

Die Bilder 3 und 4 zeigen die Bilanz der absoluten Mengen und die Bilanz der Fe-Mengen im Thomaswerk. Der Gesamtentfall in festen Stoffen liegt um 6324 t = 0,7 % höher als das feste Einbringen. Diese Gewichtszunahme der festen Stoffe dürfte sich erklären durch Oxydation der im Roheisen enthaltenen Elemente wie Silizium, Mangan,

Phosphor usw. beim Frischen in der Thomasbirne, obwohl der im Roheisen enthaltene Kohlenstoff größtenteils zu Kohlensäure und Kohlenoxyd verbrennt und ein Teil der festen Stoffe in kleinverteilter Form durch den Kamin abwandert, durch diese beiden Tatsachen also eine Gewichtsverminderung hervorgerufen wird. Das Restglied zwischen dem Gesamteinbringen und dem festen Entfall ist in der Hauptsache das beim Blasen durch die Kamine entweichende Gas. Die Gasmenge konnte nicht gemessen, daher ein Restglied wie im Hochofenbetrieb nicht gebildet werden.

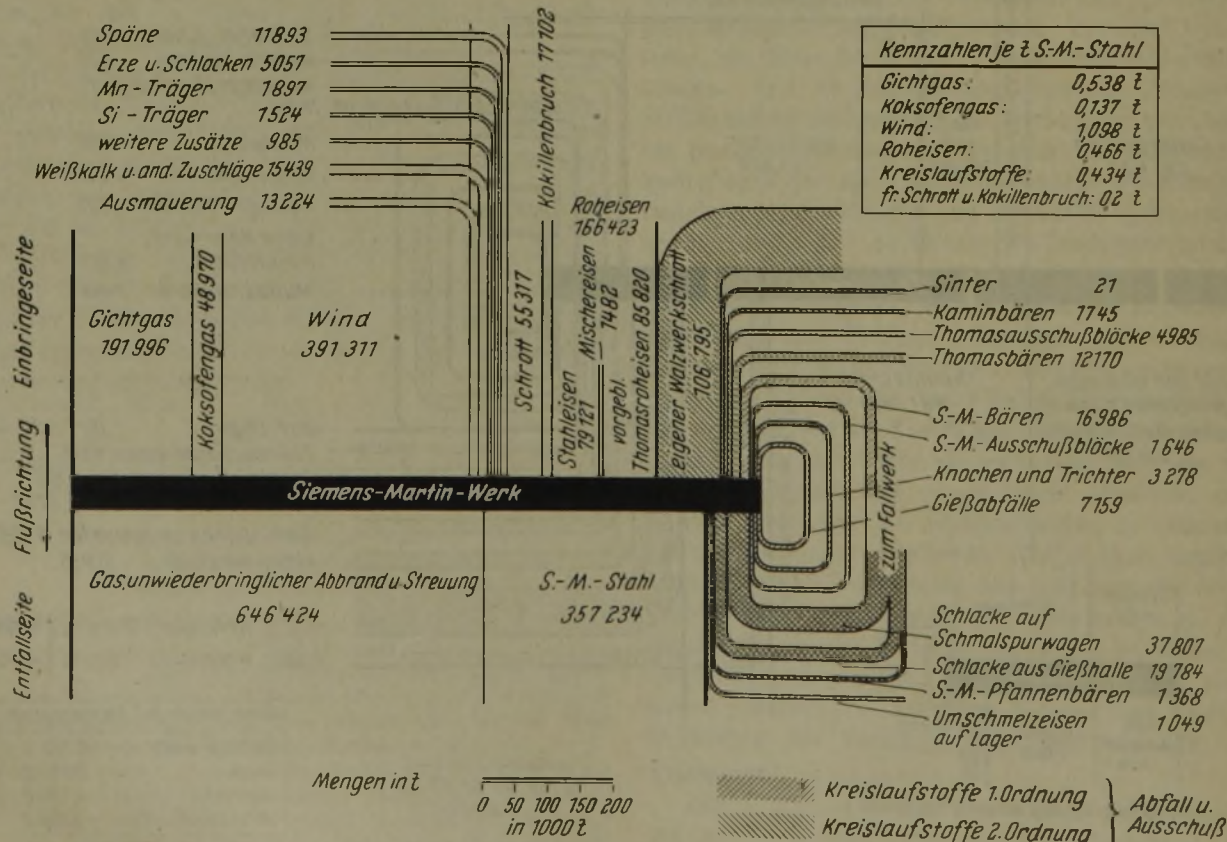


Bild 5. Siemens-Martin-Werk: Fluß der absoluten Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

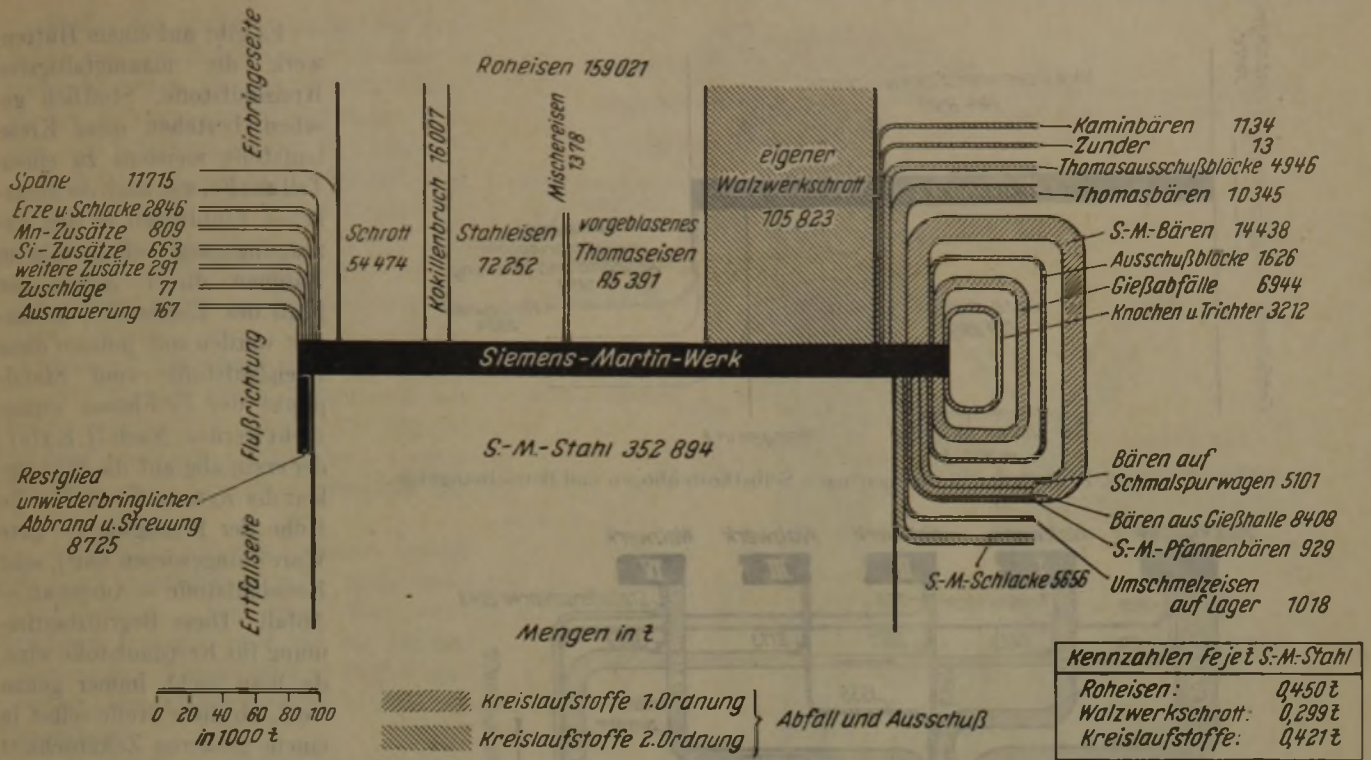


Bild 6. Siemens-Martin-Werk: Fluß der Fe-Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

Nach der Fe-Bilanz sind im Entfall 1157 t = 0,16 % weniger enthalten als an Fe im Einbringen. In diesem Restglied ist einmal der durch die Kamine abgehende unwiederbringliche Fe-Abbrand und außerdem die Streuung enthalten.

3. Im Siemens-Martin-Werk.

Die Bilder 5 und 6 zeigen die Bilanz der absoluten Mengen und die der Fe-Mengen des Siemens-Martin-Werks nach den Selbstkostenbogen und Betriebsangaben. Das Restglied, nämlich der Unterschied zwischen Gesamteinbringen und festem Entfall von 646 424 t, ist in der Hauptsache das aus den Öfen entströmende Abgas, welches ähnlich wie beim Thomaswerk mengenmäßig nicht festgestellt werden konnte. Die Fehlmenge von 14 327 t = 3,23 % auf der Entfallseite bei der Bildung des Unterschiedes zwischen festem Einbringen und festem Entfall ist nicht ohne weiteres erklärlich. Es scheint so zu sein, daß weniger Eisenträger eingebracht worden sind. Man kommt zu diesem Schluß, wenn man aus der Fe-Bilanz feststellt, daß dort zwischen Einbringen und Entfall eine Fehlmenge von 8757 t = 2,22 % vorhanden ist.

4. In den Walzwerken.

Die Walzwerksschaubilder werden wesentlich einfacher und übersichtlicher, da in den Walzwerken eingebrachte Kreislaufstoffe nicht vorhanden sind. Bild 7 stellt die Bilanz der absoluten Mengen dar. Die in den Tiefofen verbrannten Gasmengen und die Verbrennungsluft ist nicht mit in die Bilanz aufgenommen worden. Der Unterschied von 4563 t Stahl = 0,69 % zwischen dem Gesamteinbringen und Gesamtentfall ist nicht sonderlich hoch.

In Bild 8 ist der Fe-Fluß des Walzwerks I dargestellt, das seinen ganzen Einsatz aus dem Blockwalzwerk bezieht. Die Fe-Fehlmenge von 1974 = 0,57 % ist ähnlich wie beim Blockwalzwerk gering.

Die Bilanzen und Schaubilder der übrigen Walzwerke sind ähnlich denen der beiden vorbehandelten Walzwerke. Einzelheiten hierüber sind dem Gesamt-Stoffflußbild (Bild 10) zu entnehmen. Auf eine weitere Erörterung der Bilder 1 bis 8 ist verzichtet worden, da jedes einen guten Einblick in die bewegten absoluten und Fe-Mengen zuläßt. Aufschlußreich ist weiterhin der Vergleich der Bilanz der absoluten Mengen mit der Fe-Bilanz je Betrieb.

II. Kreislaufstoffe.

1. Begriffsbestimmung.

Wie schon aus den vorhergehenden Schaubildern der Einzelbetriebe zu ersehen ist, ist der Stofffluß durch ein Hüttenwerk vor allem durch das Auftreten der verschiedenen Kreislaufstoffe schwer zu verfolgen. Kreislaufstoffe sind, wie der Name schon sagt, Stoffe, die beim Erzeugungsgang

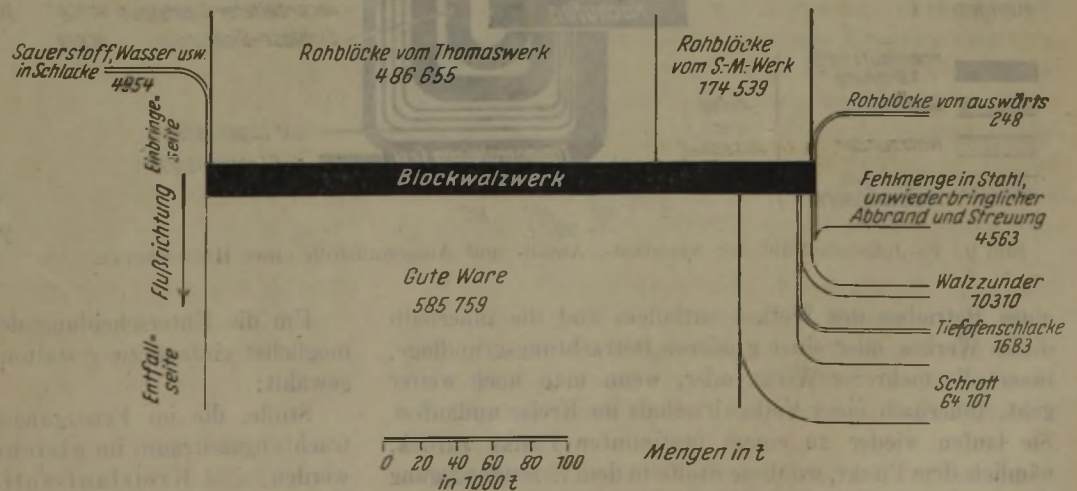


Bild 7. Blockwalzwerk: Fluß der absoluten Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

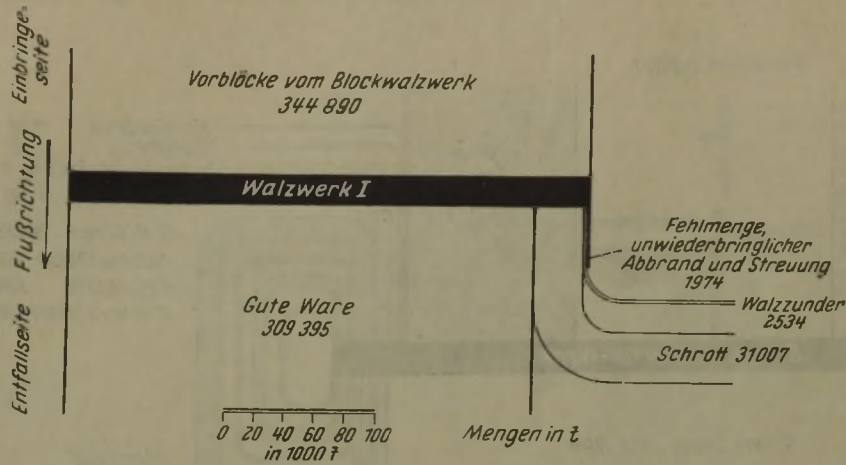


Bild 8. Walzwerk I: Fluß der Fe-Mengen nach Selbstkostenbogen und Betriebsangaben.

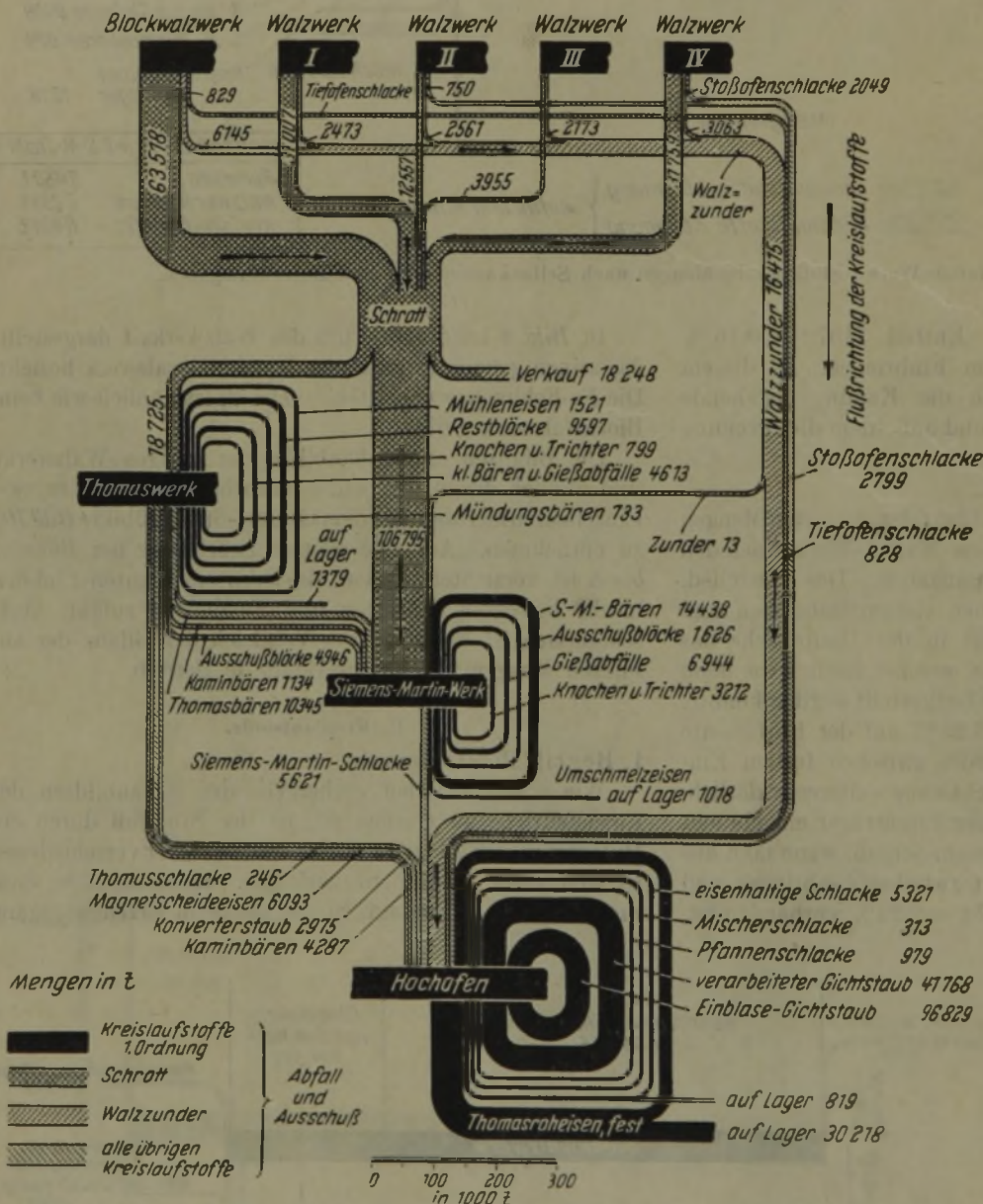


Bild 9. Fe-Jahresflußbild der Kreislauf-, Abfall- und Ausschubstoffe eines Hüttenwerks.

eines Betriebes des Werkes entfallen, und die innerhalb dieses Werkes oder einer größeren Betrachtungsgrundlage, innerhalb mehrerer Werke oder, wenn man noch weiter geht, innerhalb einer Volkswirtschaft im Kreise umlaufen. Sie laufen wieder zu einem bestimmten Punkt zurück, nämlich dem Punkt, wo diese Stoffe in dem Erzeugungsgang eingebracht werden, den sie vor ihrem Entfall schon einmal mitgemacht haben.

Es gibt auf einem Hüttenwerk die mannigfaltigsten Kreislaufstoffe. Stofflich gesehen, bestehen diese Kreislaufstoffe meistens zu einem Teil aus Fe, was auch ihr neuerliches Einbringen in den Erzeugungsgang bedingt. Da im Rahmen dieser Arbeit der Fluß des Eisens (Fe) behandelt werden soll, müssen diese Kreislaufstoffe vom Standpunkt des Fe-Flusses untersucht werden. Nach H. Euler, der erstmalig auf die Wichtigkeit der Kreislaufstoffe für die Höhe der Erzeugung (= gute Ware) hingewiesen hat<sup>3)</sup>, sind Kreislaufstoffe = Ausschub + Abfall. Diese Begriffsbestimmung für Kreislaufstoffe wird, da man nicht immer genau weiß, ob diese Stoffe selbst in einem größeren Zeitabschnitt noch einmal eingebracht werden, also im Kreise herumlaufen, für den vorliegenden Zweck so begrenzt, daß Kreislaufstoff derjenige Abfall und Ausschub ist, der nach dem Entfall in den eigenen Betrieben in dem betrachteten Zeitabschnitt wieder in den Betrieben eingebracht wird.

2. Einteilung.

Die Verschiedenheit der Kreislaufstoffe bringt es mit sich, sie in Gruppen zu unterteilen. Man kann hierbei verschieden vorgehen. Zum Beispiel könnte man sie

- α) nach der Umlaufdauer einteilen, was den Nachteil hätte, daß unter Umständen Teile des gleichen Stoffes verschiedenen Gruppen zugeteilt würden;
- β) könnte man sie je nach der Höhe des Fe-Gehalts unterteilen. Jedoch empfiehlt sich diese Unterteilung nicht, da vielfach ein und derselbe Stoff im Fe-Gehalt stark schwankt;
- γ) die eindeutigste Unterteilung der Kreislaufstoffe ist jedoch die örtliche.

Um die Unterscheidung der Sorten der Kreislaufstoffe möglichst einfach zu gestalten, wurde folgende Einteilung gewählt:

Stoffe, die im Erzeugungsgang entfallen und im Betrachtungszeitraum im gleichen Betrieb wieder eingesetzt werden, sind Kreislaufstoffe 1. Ordnung.

<sup>3)</sup> a. a. O., S. 409 ff.

Stoffe, die im Erzeugungsgang entfallen und im Betrachtungszeitraum in einem anderen Hauptbetrieb wieder in den Erzeugungsgang eingeführt werden, sind Kreislaufstoffe 2. Ordnung.

Der dritte Kreislauf innerhalb eines großen Hüttenwerks ist der Lauf der Abfall- und Ausschußstoffe, die in den weiterverarbeitenden Betrieben und in den Hilfsbetrieben bei Verarbeitung von Stoff entfallen, der auf dem eigenen Hüttenwerk hergestellt ist.

Alle die auf einem Hüttenwerk aus selbst hergestelltem Stoff zum Eigenbedarf benötigten Maschinen, Geräte, Bauteile usw. werden Kreislaufstoffe 4. Ordnung.

Geht man noch einen Schritt weiter, so kann man die Abfall- und Ausschußstoffe, die von Konzernwerken kommen und die im eigenen Werk in den Erzeugungsgang eingebracht werden, mit Kreislaufstoffen 5. Ordnung bezeichnen.

Die Gruppe der Kreislaufstoffe 6. Ordnung sind alle die in einem Lande vorhandenen Maschinen und Baugerüste usw. aus Eisen und Stahl, die früher oder später einmal verschrottet werden und wieder in einen Einschmelzofen kommen. Dieser Kreislaufstoff umfaßt die gesamte gute Ware, abzüglich des nach der letzten Erzeugungsstufe auftretenden unwiederbringlichen Verlustes, z. B. des Rostes.

In der Arbeit werden nur die Kreislaufstoffe 1. und 2. Ordnung berücksichtigt, da z. B. die Kreislaufstoffe 3. Ordnung, nämlich der in den Hilfsbetrieben entfallende Schrott von im eigenen Werk hergestelltem Stoff zugleich mit Schrott von solchem Stoff entfällt, der von auswärts kommt. Die Trennung zwischen Eigenschrott und Fremdschrott in den Hilfsbetrieben in einem früheren Geschäftsjahr ist nahezu unmöglich.

3. Bedeutung.

Kreislaufstoffe sind im allgemeinen unerwünscht oder ein notwendiges Übel. Jeder Betriebsmann wird bestrebt sein, die Menge dieser Stoffe, wenn sie in seinem Betrieb primär als Abfallstoffe oder Ausschuß auftreten, möglichst gering zu halten, um dadurch seine eigene Erzeugung, d. h. das Ausbringen, zu erhöhen. Die Kreislaufstoffe bilden eine Verlustquelle, deren eingehende Untersuchung und Bekämpfung sich innerhalb eines Eisenhüttenwerks zweifellos lohnen würde. Es gehen durch sie nämlich Arbeitsstunden durch die zusätzliche Belastung der Verkehrsmittel, durch die Aufbereitung, durch einen erhöhten Verbrauch an Hilfsmitteln usw. verloren. Aus diesen Gründen, die sich zuletzt in einer Erhöhung der Betriebsselbstkosten auswirken, muß man geradezu für jeden Betrieb fordern: Vermeide Kreislaufstoffe!

Es kommt bei der Betrachtung der Größe eines Betriebes immer auf die Höhe der Erzeugung (= gute Ware) an. Wenn die Menge der Kreislaufstoffe größer wird, wird bei gleichbleibender Leistungsfähigkeit die Erzeugung entspre-

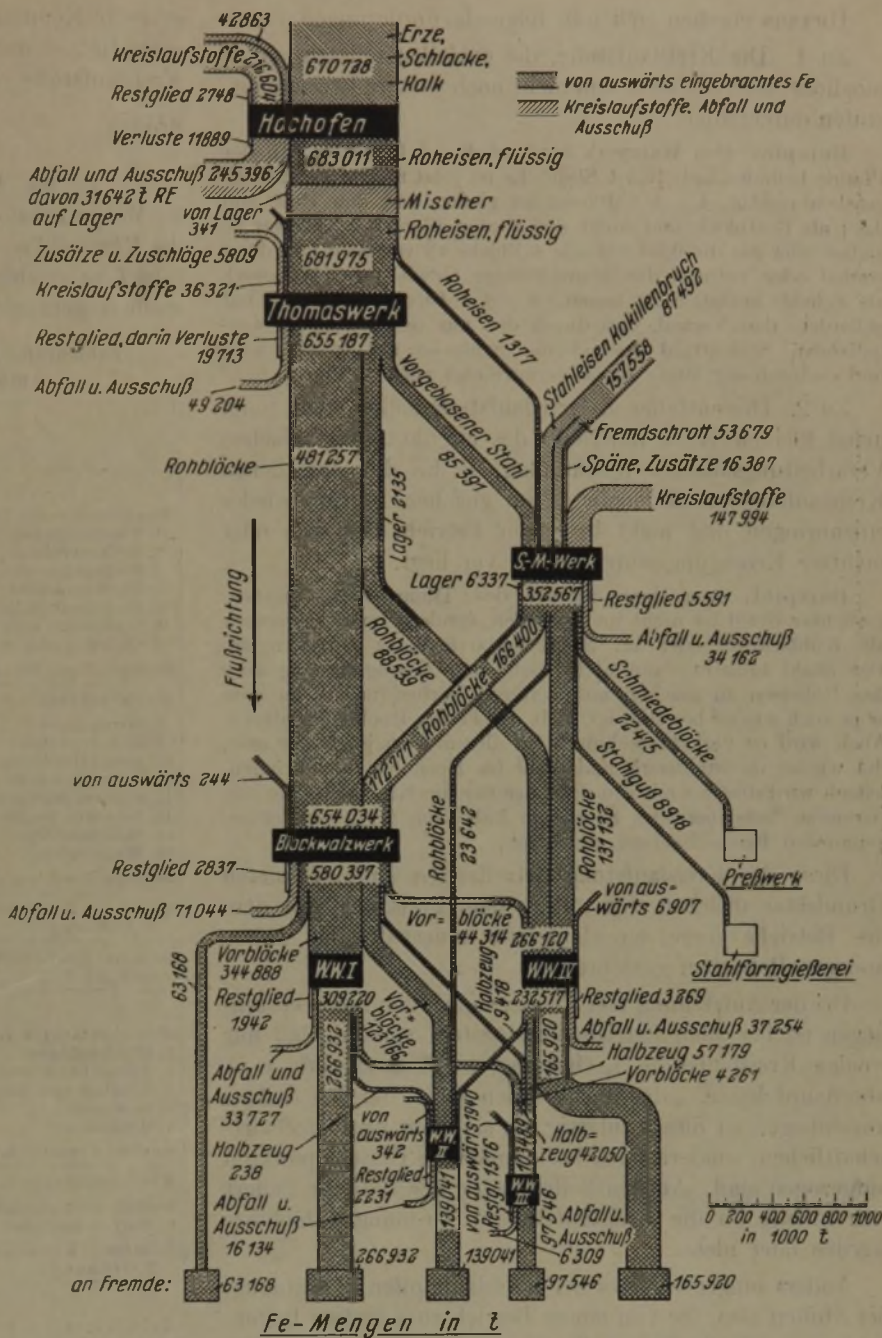


Bild 10. Fe-Jahresflußbild eines Eisenhüttenwerks.

chend geringer<sup>3</sup>). Es kann anderseits der Fall eintreten, daß die Kreislaufstoffe durch den Minderentfall an Abfall und Ausschuß verringert werden, dadurch aber nicht die Menge an guter Ware steigt, sondern die Menge an Verlusten, was vermieden werden muß. Dies kann z. B. im Thomaswerk der Fall sein, wenn die Menge des wiedergewonnenen Konverterstaubes geringer und dadurch die unwiederbringlichen Blasverluste in dem Maße größer werden. Im Betrieb muß also eine Verringerung der Kreislaufstoffe und damit der Abfall- und Ausschußstoffe zugunsten der guten Ware erstrebt werden.

Weitere Überlegungen über Kreislaufstoffe in diesem Zusammenhang führen zu folgendem Ergebnis:

1. je näher im allgemeinen der Entfallpunkt der Kreislaufstoffe dem Punkt der Fertigstellung des Erzeugnisses, kurz dem Fertigerzeugnis, liegt, um so unwirtschaftlicher ist dieses, und
2. je weiter ein entfallener Kreislaufstoff im Erzeugungsgang zurücklaufen muß, um wieder eingebracht zu werden, um so ungünstiger ist es.

Hieraus ergeben sich nun folgende Forderungen:

Zu 1. Die Kreislaufstoffe, die entfallen müssen, sollen möglichst früh entfallen und nicht noch weitere Erzeugungstufen durchlaufen.

Beispiel: Das Walzwerk benötigt  $4 \times 4$  t Blöcke. In der Pflanze befinden sich 16,5 t Stahl. Es ist jetzt stoffwirtschaftlich gesehen richtig,  $4 \times 4$  t Blöcke zu gießen und den Rest von 0,5 t als Restblock und nicht den letzten Block 4,5 t schwer zu gießen oder gar die 0,5 t auf alle 4 Blöcke zu verteilen und dann einmal oder viermal das überschüssige Gewicht im Walzwerk als Schrott entfallen zu lassen.  $4 \times 4$  t Blöcke zu gießen hat außerdem den Vorteil, daß durch den aus der Pflanze herauslaufenden Stahlstrahl noch keine Schlacke mitgerissen wird und dadurch der letzte Block verunreinigt wird.

Zu 2. Die entfallenen Kreislaufstoffe sollen einen möglichst kleinen Kreis innerhalb des eisenhüttenmännischen Verarbeitungsablaufs beschreiben, d. h. die entfallenen Kreislaufstoffe sind möglichst im gleichen Betrieb wieder einzubringen und nicht in einem Betrieb, der eine oder mehrere Erzeugungstufen weiter vor liegt.

Beispiel: Aus dem Schrott des Thomaswerks herausgesuchter Stahl ist nicht im Hochofen, sondern im Thomaswerk als Kühlterschrott oder im Siemens-Martin-Werk einzubringen. Der Stahl braucht dann nicht mehr den Erzeugungsweg über das Roheisen zu machen mit weiteren Verlustquellen, an dem er ja auch wieder beteiligt ist, z. B. am Fe der Hochofenschlacke. Auch wird es verkehrstechnisch im allgemeinen günstiger sein, ihn wieder im Stahlwerk und nicht im Hochofen einzubringen, jedoch wird dieses auch von der Lage der die Kreislaufstoffe sortierenden Nebenbetriebe, in diesem Falle von der Lage der sogenannten Eisenscheidung, abhängen.

Diese die Kreislaufstoffe betreffenden aufgezeichneten Grundsätze drücken sich mit in dem Preis aus, mit dem die Betriebe diese Kreislaufstoffe innerhalb der Hütte anderen Betrieben gutschreiben.

Bei der Aufstellung von Bilanzen nach den Selbstkostenbogen ist bei allen Betrieben festgestellt worden, daß nur wenige Kreislaufstoffe 1. Ordnung, im Thomaswerk z. B. überhaupt keine, aufgeführt worden sind. Bei den Selbstkostenbogen ist dieses zulässig, da sie nicht nach stoffwirtschaftlichen, sondern nach kostenmäßigen Gesichtspunkten aufgezogen sind. An den Selbstkosten der Betriebe ändert sich nichts, ob die Kreislaufstoffe 1. Ordnung aufgeführt werden oder nicht.

Anders hingegen ist es bei Kreislaufstoffen 2. Ordnung, bei Stoffen also, die von einem Betrieb zum andern laufen. In bezug auf die Kreislaufstoffe 2. Ordnung muß an die Betriebe die ganz eindeutige Forderung gestellt werden, sie unter allen Umständen genau zu erfassen, weil sonst die Einsatz- und Entfallmengen der Selbstkosten und somit die Selbstkosten selbst falsch werden. Wenn es für die Selbstkosten erlaubt ist, Kreislaufstoffe 1. Ordnung nicht zu verzeichnen, so besteht für den Betrieb doch die Notwendigkeit, die Menge der Kreislaufstoffe 4. Ordnung zu erfassen, da ihre Höhe mit ein Maß für die Güte der Arbeitsweise des betreffenden Betriebes ist.

#### 4. Die Kreislaufstoff-Kennzahl $\eta_K$ <sup>4)</sup>.

Bevor eine genaue mengenmäßige Aufstellung der Kreislaufstoffe erfolgt, ist es notwendig, eine Kennzahl festzulegen, die für die Kreislaufstoffe bezeichnend ist und mit der im Laufe dieses Abschnitts noch gearbeitet werden muß. Bildet man für einen Betrieb Kennzahlen, so dienen diese dazu, den Betrieb zu kennzeichnen. Bildet man eine Kennzahl über Kreislaufstoffe, so soll diese kurz das Wesentliche über diese Kreislaufstoffe in diesem Betrieb aussagen. Jede Kennzahl muß eindeutig sein. Sie wird daher hier nur für die Fe-Menge gebildet. Die für die Kreislaufstoffe auf-

gestellte Kennzahl ist der Kreislaufstoffgrad  $\eta_K$ . Sie ist für einen Betrieb das Verhältnis der Fe-Menge der eingebrachten Kreislaufstoffe K zur Fe-Menge in den eingebrachten Stoffen

$$E \cdot \eta_K = \frac{K}{E}$$

$\eta_K$  ist ein Kennzeichen, wieviel von der eingesetzten Fe-Menge nutzlos in einem Betrieb umläuft. Die Werte für die Kennzahl  $\eta_K$  der einzelnen Betriebe sind aus der *Zahlentafel 1* zu ersehen. Falls in den Betrieben keine Kreislaufstoffe eingebracht würden, würden um den absoluten Betrag

Zahlentafel 1. Kreislaufstoffe in den hüttenmännischen Hauptbetrieben.

	Menge in t/Jahr	Fe- Gehalt in %	Fe- Menge in t/Jahr	$\eta_K$ %
<b>Hochofenbetrieb</b>				
Kreislaufstoffe 1. Ordnung				
1. Thomasroheisen fest . . . . .	22 649	93	21 064	
2. Schlackeneisen . . . . .	11 363	46,83	5 321	
3. Pfannenschlacke und Rinneneisen . . . . .	6 525	15	979	
4. Mischerschlacke . . . . .	1 098	28,49	313	
5. Gichtstaub (in Briquette, Schlamm usw.) . . . . .	119 183		49 142	
6. Gichtstaub zum Einblasen . . . . .	302 591	45,01	136 196	
7. Gichtgas zum Staubeinblasen . . . . .	84 272			
Summe Kreislaufstoffe 1. Ordnung . . . . .	547 681		213 015	
Kreislaufstoffe 2. Ordnung				
8. Kaminbären . . . . .	8 255	51,93	4 287	
9. Konverterstaub . . . . .	33 618	8,85	2 975	
10. Separationseisen . . . . .	8 110	75,13	6 093	
11. Thomasschlacke . . . . .	2 202	11,18	246	
12. Siemens-Martin-Schlacke . . . . .	41 699	13,48	5 621	
13. Schweißschlacke . . . . .	1 683	49,24	829	
14. Stoßofenschlacke . . . . .	4 162	59,83	2 490	
15. Walzunder . . . . .	27 522	59,60	16 403	
Summe Kreislaufstoffe 2. Ordnung . . . . .	127 251		38 944	
Summe Kreislaufstoffe 1. und 2. Ordnung . . . . .	674 932		251 959	
Summe Kreislaufstoffe ohne Nr. 6 und Nr. 7 . . . . .	288 069		115 763	27,68
<b>Thomaswerk</b>				
Kreislaufstoffe 1. Ordnung				
1. Mündungsbären . . . . .	1 466	50	733	
2. Kleine Bären und Gießabfälle . . . . .	6 151	75	4 613	
3. Knochen und Trichter . . . . .	805	99,24	799	
4. Restblöcke . . . . .	9 670	99,24	9 597	
5. Mühleneisen . . . . .	1 690	90	1 521	
Summe Kreislaufstoffe 1. Ordnung . . . . .	19 782		17 263	
Kreislaufstoffe 2. Ordnung				
Summe Kreislaufstoffe 2. Ordnung =				
6. Walzwerksschrott . . . . .	18 897	99,09	18 725	
Summe Kreislaufstoffe 1. und 2. Ordnung . . . . .	38 679		35 988	5,02
<b>Siemens-Martin-Werk</b>				
Kreislaufstoffe 1. Ordnung				
1. Knochen und Trichter . . . . .	3 278	98	3 212	
2. Gießabfälle . . . . .	7 159	97	6 944	
3. Siemens-Martin-Ausschußblöcke . . . . .	1 646	98,78	1 626	
4. Siemens-Martin-Bären . . . . .	16 986	85	14 438	
Summe Kreislaufstoffe 1. Ordnung . . . . .	29 069		26 220	
Kreislaufstoffe 2. Ordnung				
5. Thomas-Ausschußblöcke . . . . .	4 985	99,21	4 946	
6. Kaminbären . . . . .	1 745	65	1 134	
7. Thomasbären . . . . .	12 170	85	10 345	
8. Walzwerksschrott . . . . .	106 795	99,09	105 823	
9. Walzunder . . . . .	21	59,60	13	
Summe Kreislaufstoffe 2. Ordnung . . . . .	125 716		122 261	
Summe Kreislaufstoffe 1. und 2. Ordnung . . . . .	154 785		148 481	37,72

der Menge der Kreislaufstoffe mehr Stoffe von auswärts oder aus den vorgeschalteten Betrieben eingebracht werden können. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß man vielfach aus der von auswärts oder der vorgeschalteten Erzeugungsstelle in einen Betrieb eingebrachten Fe-Menge auf die ausgebrachte Menge an guter Ware schließt. Derartige Schlüsse dürfen nicht gezogen werden, da das leicht zu großen Fehlern führen kann. Dies liegt an der Menge der Kreislaufstoffe 2. Ordnung, die in die Betriebe eingebracht werden, z. B. werden im Siemens-Martin-Werk erhebliche Mengen an Schrott aus den eigenen Walzwerken eingebracht. Man kann aus diesem Grunde nicht von der

<sup>4)</sup> Euler, H.: a. a. O., S. 409.



von auswärts eingebrachte Fe-Menge auf die Stahlerzeugung schließen, da diese Zahl dann viel zu gering würde. Rechnet man in jedem Falle die Menge der Kreislaufstoffe in einer bestimmten Höhe ein, so läuft man Gefahr, falsche Schlüsse zu ziehen, da die Menge der Kreislaufstoffe 2. Ordnung in verschiedenen Zeitabschnitten stark unterschiedlich ist, im Gegensatz zu der Menge der Kreislaufstoffe 1. Ordnung, die im allgemeinen ziemlich gleichbleibt und daher bei einer Berechnung der Ausbringungsmenge in einfacher Weise berücksichtigt werden kann.

##### 5. Aufstellung eines Kreislaufstoff-Flußbildes aller hüttenmännischen Hauptbetriebe.

In *Zahlentafel 1* sind die in den einzelnen hüttenmännischen Hauptbetrieben eingebrachten Kreislaufstoffe aufgeführt. Da nur Kreislaufstoffe in den Hochofenbetrieb, in das Thomaswerk und Siemens-Martin-Werk eingebracht werden, sind in dieser Aufstellung die Walzwerke fortgelassen. Die Kreislaufstoffe sind einmal in ihrer absoluten Menge und in ihrer Fe-Menge aufgeführt. An den absoluten Zahlen der Kreislaufstoffe, z. B. im Hochofenbetrieb mit 674 932 t, erkennt man, welche Mengen in einem größeren Hüttenwerk an Kreislaufstoffen umgewälzt werden. Der Kreislaufstoffgrad in Höhe von  $\eta_K = 27,68\%$  bringt dies zum Ausdruck. Eine geringere Rolle spielen die Kreislaufstoffe im Thomaswerk. Hier werden die Kreislaufstoffe als Kühlschrott eingesetzt. Da die Höhe des Kühlschrotts durch die notwendige Blastemperatur begrenzt ist, kann auch das Einbringen an Kreislaufstoffen im Thomaswerk nicht über ein bestimmtes Maß erhöht werden. Im Gegensatz hierzu spielen die Kreislaufstoffe im Siemens-Martin-Werk wieder eine beachtliche Rolle. Das liegt daran, daß das Siemens-Martin-Werk zum großen Teil Schrott einschmelzt. Aller Schrott, sei er nun von auswärts, von Konzernwerken oder aus dem eigenen Werk bezogen, ist irgendwie Kreislaufstoff. Es ist daher folgerichtig, wenn von den im eigenen Werk

abfallenden Ausschußstoffen möglichst viel auf dem kürzesten Wege in diesen „Einschmelzofen für Kreislaufstoffe“ eingebracht wird. Während der Kreislaufstoffgrad im Thomaswerk  $\eta_K = 5,02\%$  beträgt, nimmt er im Siemens-Martin-Werk mit einer Höhe von 148 431 t bei einem Gesamt-Fe-Einbringen von 394 545 t eine Höhe von 37,72% an. Nachdem die Aufstellung der Kreislaufstoffe in den einzelnen hüttenmännischen Hauptbetrieben (*Zahlentafel 1*) einen gewissen Überblick gegeben hat, ist in *Bild 9* der Fe-Fluß aller in den hüttenmännischen Betrieben auftretenden Kreislaufstoffe dargestellt. In diesem Schaubild ist naturgemäß auch zu sehen, an welchen Stellen die Kreislaufstoffe entfallen. An den Entfallstellen kann man, wie weiter vorher erklärt, nicht ohne weiteres von Kreislaufstoffen reden, da ein Teil dieser Abfall- und Ausschußstoffe (z. B. Walzwerksschrott) in einer beachtlichen Höhe nach auswärts verkauft wird, also kein Kreislaufstoff 1. und 2. Ordnung ist. *Bild 9* erhält aus darstellerischen Gründen ein etwas anderes Aussehen als das im zweiten Teil der Arbeit gezeigte *Bild 10*, das den gesamten Stofffluß in einem Eisenhüttenwerk darstellt. Der Grund hierfür ist der, daß die Flußrichtung der guten Ware entgegengesetzt gerichtet ist der Flußrichtung der Kreislaufstoffe. Während z. B. die gute Ware vom Hochofen aus über das Thomaswerk in die Walzwerke geht, geht der im Walzwerk entfallene Walzunder vom Walzwerk in den Hochofen. Aus dem Bild ist weiterhin gut die Vielheit der Flüsse der verschiedenen Kreislaufstoffe klar zu erkennen. Die Kreislaufstoffe 1. und 2. Ordnung sind in der Schraffur voneinander unterschieden. Die Abfall- und Ausschußstoffe, die auf Lager gehen, sind ebenfalls durch die Schraffur kenntlich gemacht.

Den Lauf der Abfall- und Ausschußstoffe zu verfolgen bietet örtliche und stoffliche Schwierigkeiten dadurch, daß eine Anzahl dieser Stoffe in Nebenanlagen einer Sortierung und Aufbereitung unterworfen ist.

[Schluß folgt.]

## Zusammenhang zwischen Brinell- (Vickers-) Härte und Zugfestigkeit bei Stählen.

Von Heinrich Staudinger in Berlin-Grünwald.

[Untersuchungen über den Umrechnungsbeiwert zwischen Brinell-(Vickers-)Härte und Zugfestigkeit bei sieben Stählen mit 0,17 bis 0,60% C sowie mit 0,20 bis 0,36% C, 0,5 bis 1,4% Mn, 1,3 oder 2,4% Cr, 0 bis 0,4% Mo, 0 oder 1,7% Ni und 0 bis 0,3% V im geglähten und vergüteten Zustand. Umrechnungsbeiwert rd.  $\frac{1}{3}$ .]

In der Werkstoffprüfung ist es in bestimmten Fällen zweckmäßig oder auch sogar notwendig, auf die Bestimmungen der Zugfestigkeit aus dem Zugversuch zu verzichten und diese aus der Brinellhärte zu errechnen, da eine einfache, annähernd gültige Beziehung der Brinellhärte zur Zugfestigkeit bei Stahl festgestellt worden ist. Auf eine Wiedergabe des umfangreichen Schrifttums über diese Beziehung sei hier verzichtet und auf veröffentlichte Schrifttumszusammenstellungen<sup>1) 2)</sup> verwiesen. Bei der Umrechnung zwischen Brinellhärte und Zugfestigkeit wird jedoch kein einheitlicher Umrechnungsbeiwert angewandt, so ist meist für unlegierte Stähle der Beiwert 0,36 und für legierte Baustähle der Wert 0,34 oder auch 0,35 üblich. Es liegt deshalb der Gedanke nahe, eine einheitliche Umrechnungszahl, z. B. 0,35, für unlegierte und legierte Bau-

stähle festzulegen<sup>3)</sup>. Nach den praktischen Erfahrungen kommt jedoch vielfach, besonders bei vergüteten unlegierten und legierten Stählen, eine Umrechnungszahl zwischen 0,33 und 0,34 der Wirklichkeit am nächsten. So wurde auch bei neueren Untersuchungen über die Durchvergütung molybdänfreier Stähle<sup>3)</sup> eine Summenhäufigkeitskurve aufgestellt, die für das Verhältnis Zugfestigkeit zu Brinell- bzw. Vickershärte (HB 5/750/30 und HV 10) deutlich eine Neigung zu einem Wert zwischen 0,33 und 0,34 erkennen läßt.

Die Ermittlung einer allgemein gültigen Umrechnungszahl stößt auf einige Schwierigkeiten, da außer den Streuungen durch Legierungs- und Schmelzunterschiede auch noch solche bei der Härtemessung<sup>4)</sup>, bedingt durch Prüfgerät und Ablesung, auftreten<sup>2)</sup>. Durch eigene Untersuchungen<sup>5)</sup>

<sup>3)</sup> Krusch, A.: Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 48/53.

<sup>4)</sup> Roll, F., und W. Eger: Z. VDI 86 (1942) S. 545/49. Hengemühle, W.: Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 321/28 (Werkstoffaussch. 584).

<sup>5)</sup> Herrn Ing. H. Lischke danke ich für die Mithilfe bei der Durchführung der Untersuchungen.

<sup>1)</sup> Siehe Döhmer, P. W.: Die Brinellsche Kugeldruckprobe. Berlin 1925. Franke, E.: Härteprüfverfahren. In: Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. Berlin 1937.

<sup>2)</sup> Finke, G.: Dr.-Ing.-Dissertation, Techn. Hochschule Aachen 1942.

Zahlentafel 1. Angaben über die Versuchsstähle.

Stahl Nr.	C %	Si %	Mn %	Cr %	Mo %	Sonstiges %	Probenahme aus	Behandlungszustand	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Mittlerer Umrechnungsbeiwert
1	0,17	—	0,60	—	—	0,16 S	Stangen 20 mm Ø	kalt gezogen	rd. 60	0,314
2 a <sup>1)</sup> 2 b <sup>1)</sup>	0,45	0,11	0,79	—	—	—	Stangen 40 mm Ø	860°/Luft 860°/Wasser + 550°	60 bis 70 70 bis 90	0,364 0,334
3 a <sup>2)</sup> 3 b <sup>2)</sup>	0,60	0,30	0,75	—	—	—	Stangen 40 mm Ø	850°/Luft 830°/Wasser + 400°	70 bis 85 100 bis 115	0,339 0,327
4 a <sup>3)</sup> 4 b <sup>3)</sup>	0,20	0,25	1,36	1,3	0,06	—	Stangen 40 mm Ø	900°/Luft 860°/Öl + 560° <sup>4)</sup>	rd. 70 95 bis 110	0,338 0,320
5 a 5 b 5 c	0,28	0,40	0,75	2,4	0,25	0,17 V	Kurbelwellenrohlingen (Zapfendurchmesser 60 bis 80 mm)	710°/Ofen vergütet	rd. 80 100 bis 115	0,323 0,320
								880°/Öl + 540°/Öl	130 bis 150	0,330
								vergütet	115 bis 130	0,324
6	0,36	0,50	0,54	2,36	0,39	1,66 Ni		710°/Ofen zäh vergütet	rd. 80 90 bis 110	0,324 0,317
7 a 7 b 7 c	0,29	0,25	0,82	2,40	0,09	0,29 V		880°/Öl + 540°/Öl	120 bis 140	0,321
									Mittel 0,328	

1) St 60.11. — 2) St C 60.61. — 3) EC 100. — 4) Doppelhärtung.

wurde der Versuch unternommen, der Lösung der Frage einer einheitlichen Umrechnungszahl näherzukommen.

Die Versuche wurden mit den Stählen nach *Zahlentafel 1* durchgeführt. Proben gleicher Stähle und gleicher Festigkeitsstufe wurden gemeinsam wärmebehandelt. Aus den Versuchsstücken wurden Zerreißproben nach *Bild 1* herausgearbeitet und auf einer vor den Versuchen geeichten 20-t-Maschine bei 8 mm/min Zerreißgeschwindigkeit zer-rissen. Vor dem Zerreißen der Stäbe wurden an den ge-frästen und übergeschliffenen Köpfen quer zur Zerreiß-richtung die Härteprüfungen durchgeführt (*Bild 1*). Um den Einfluß des Härteprüfgerätes zu erfassen, wurden an je zwei Härteprüfgeräten (Briviskop 3000 und Briviskop 187,5) bei der Belastung 30 D<sup>2</sup> mit Kugeln von 10, 5 und 2,5 mm Dmr. je Prüfstab vier Eindrücke bei etwa 10 s Belastungsdauer vorgenommen und außerdem bei allen Prüfstäben je vier Vickers-Härteprüfungen mit 50 kg Last

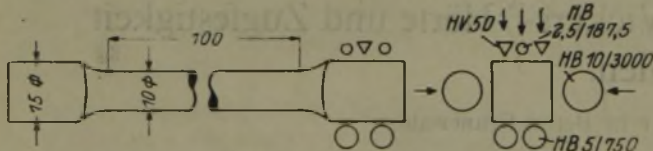


Bild 1. Brinell (HB)- und Vickers (HV)-Härteprüfung an den Zerreißstäben.

durchgeführt. Über die Prüfungen je Stab unterrichtet *Zahlentafel 2*. Die Eindrücke lagen in den nach DIN 1605 vorgeschriebenen Mindestabständen zueinander bzw. vom Rande entfernt. Je Stahl oder Belastungszustand wurden etwa 20 bis 60 Zerreißstäbe untersucht.

Die Umrechnungszahlen wurden bei allen untersuchten Werkstoffen an Hand von Häufigkeitskurven ermittelt.

Zahlentafel 2. Übersicht über die Härteprüfungen an den Zerreißstäben.

Versuch Nr.	Art des Prüfgerätes	Prüfgerät	Belastung kg	Kugel-durchmesser mm
1	Briviskop 3000	E	3000	10
2			750	5
3	Briviskop 187,5	E	187,5	2,5
4			50	Vickers
5	Briviskop 3000	R	3000	10
6			750	5
7	Briviskop 187,5	R	187,5	2,5
8			50	Vickers

Als Beispiel sind in *Bild 2* die Häufigkeitskurven für Stahl 7 wiedergegeben. Hier ist besonders deutlich zu erkennen, daß die Umrechnungszahl im geglühten und vergüteten Zustand zu Werten kleiner als 0,34 neigt. In *Bild 3* sind alle Versuchsergebnisse zusammengestellt. Sie zeigen, daß bei fast allen untersuchten Stählen und Festigkeitsstufen

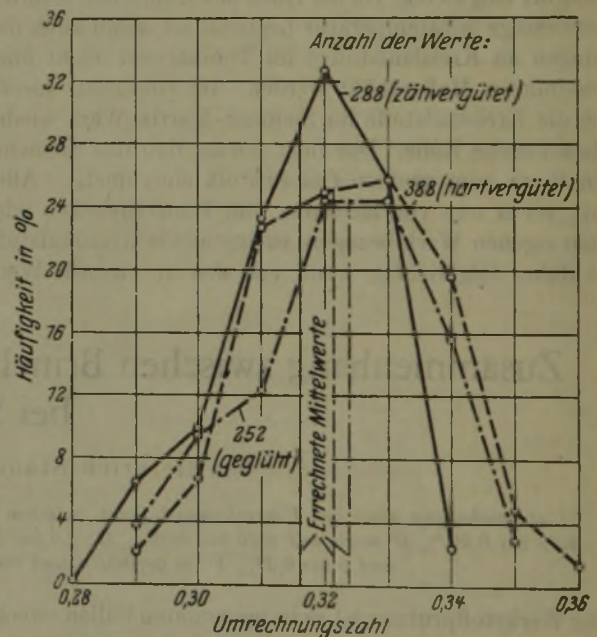


Bild 2. Häufigkeitsauswertung über die Umrechnungszahl zwischen Brinell- (Vickers-) Härte und Zugfestigkeit bei Stahl mit 0,29% C, 2,4% Cr und 0,29% V.

die Umrechnungszahl meist kleiner als 0,34 ist. In den weit-aus häufigsten Fällen wird man somit aus der Errechnung der Zugfestigkeit  $\sigma_B$  aus der Brinellhärte HB dem durch den Zugversuch bestimmten Zugfestigkeitswert durch Anwendung der Beziehung  $\sigma_B \approx \frac{1}{3} \cdot HB$  am nächsten kommen. Auch bei legierten Stählen im geglühten Zustand und bei unlegierten Stählen könnte man der Einfachheit halber mit dem gleichen Beiwert umrechnen, zumal da die Meß-genauigkeiten und die Schmelzeneinflüsse diese geringe Abweichung überdecken. Ein deutlich erkennbarer Unter-schied zwischen dem geglühten und vergüteten Zustand ist nur bei den unlegierten Stählen 2 und 3 sowie bei dem legierten Einsatzstahl 4 vorhanden, der aber auch nicht immer so ausgeprägt erscheint.

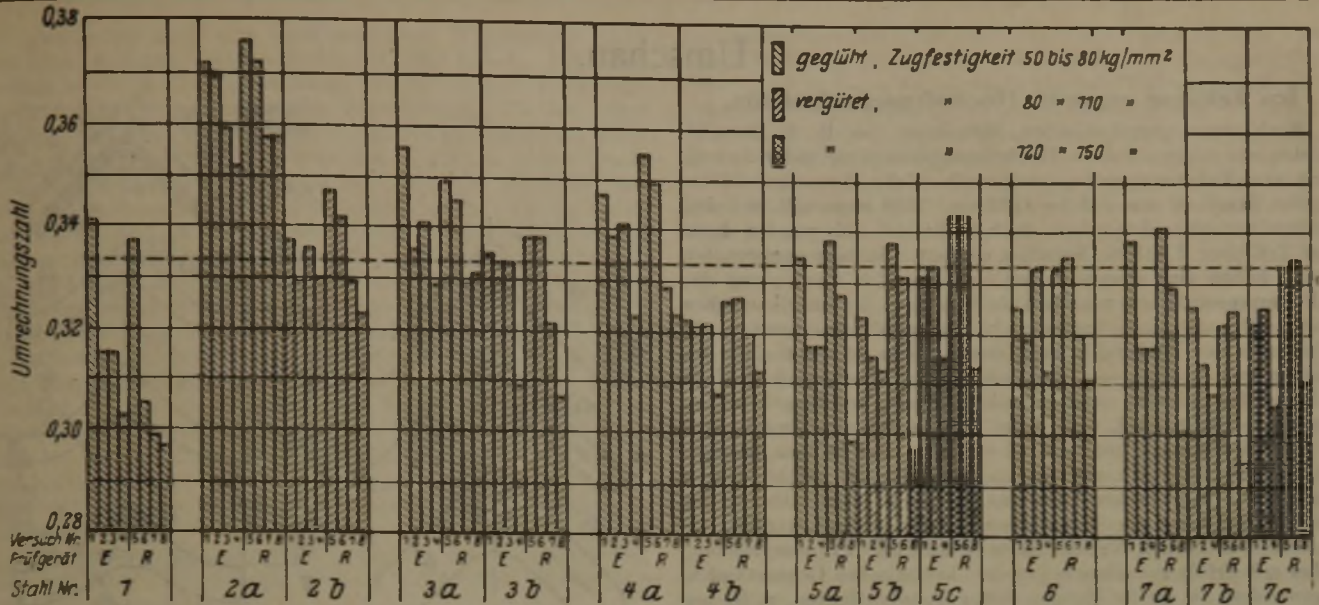


Bild 3. Ergebnisse der Untersuchungen über die Umrechnungszahl zwischen Brinell- (Vickers-) Härte und Zugfestigkeit bei verschiedenen Stählen (vgl. Zahlentafeln 1 und 2).

Bei den Härtemessungen mit verschiedenen Geräten und Prüflasten zeigten sich folgende bei allen Versuchswerkstoffen ähnlich auftretende Erscheinungen, die für den

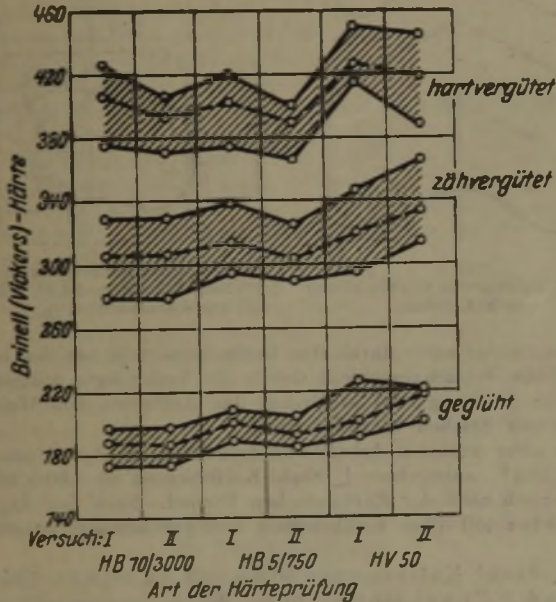


Bild 4. Streubereich der Härtemessungen an Stahl mit 0,29 % C, 2,4 % Cr und 0,29 % V.

Chrom-Vanadin-Stahl 7 in Bild 4 und für den Chrom-Mangan-Stahl 4 in Bild 5 zu erkennen sind. Die Streuung bei allen Härtemessungen schwankt bei den untersuchten Stählen in allen Festigkeitsstufen zwischen  $\pm 2$  und  $\pm 10$  %. Die häufigste Streubreite liegt bei  $\pm 4,5$  %. Sie entspricht somit etwa der bei den Untersuchungen von M. Moser<sup>6)</sup> festgestellten Fehlergrenze von  $\pm 5$  %. W. Hengemühle<sup>4)</sup> ermittelte bei seinen Untersuchungen für Vickers-Härteprüfungen bei 5 bis 50 kg Last in dem Härtebereich von 150 bis 1000 Streuungen von  $\pm 5,3$  bis  $\pm 5,6$  % und für Brinell-Härteprüfungen etwa  $\pm 2,5$  bis  $\pm 3,5$  % im Bereich von 100 bis 450 bei Kugeln mit 2,5, 5 und 10 mm Dmr. Der einer Doppelhärtung unterworfenen (blind eingesetzte) Einsatzstahl 4 zeigt eine auffallend geringere Streubreite in beiden Festigkeitsstufen, die im Durchschnitt  $\pm 3,5$  % beträgt und wohl auch auf die durch die Wärmebehandlung bedingte gleichmäßigere Gefügeausbildung zurückzuführen ist. Im ge-

<sup>6)</sup> Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 16/18 (Werkstoffaussch. 201).

glühten und vergüteten Zustand der Stähle sind die Streubreiten praktisch gleich groß.

Die Vickers-Härteprüfung ergab mit Ausnahme der unlegierten Stähle eine etwa 2 bis 3 % höhere Härte als die Brinell-Härteprüfung mit 5- und 10-mm-Kugeln an den gleichen Geräten. Dies konnte auch bei der Überprüfung der Geräte mit einer Eichplatte festgestellt werden, die zum Vergleich mit einer 10-mm-Kugel bei 3000 kg Last in der Zerreißmaschine belastet wurde.

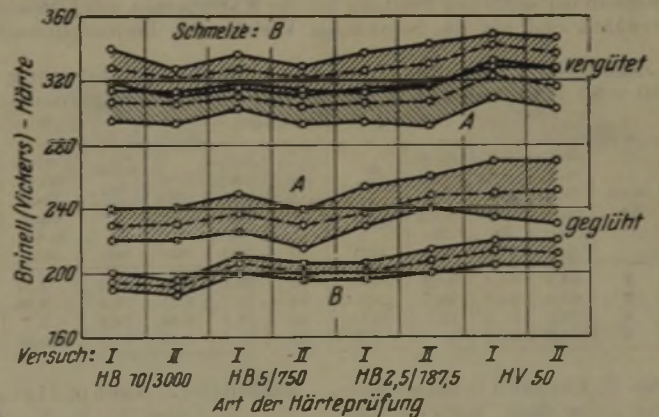


Bild 5. Streubereich der Härtemessungen bei je 160 Werten an Chrom-Mangan-Einsatzstahl EC 100 zweier Schmelzen.

### Zusammenfassung.

Bei der Errechnung der Zugfestigkeit aus der Brinellhärte werden derzeit verschiedene Umrechnungsbeiwerte angewandt. Die Festlegung eines einheitlichen Umrechnungsbeiwertes wäre nach Möglichkeit wünschenswert. Untersuchungen über den Umrechnungsbeiwert an drei unlegierten Stählen mit 0,17 bis 0,60 % C sowie an vier Stählen mit 0,20 bis 0,36 % C, 0,5 bis 1,4 % Mn, 1,3 oder 2,4 % Cr, 0 bis 0,4 % Mo, 0 oder 1,7 % Ni und 0 bis 0,3 % V im geglühten und vergüteten Zustand bei Durchführung der Brinell-Härteprüfung mit Kugeln von 10, 5 und 2,5 mm Dmr. und der Vickers-Härteprüfung an den Köpfen der Zerreißproben ergaben, daß die Division des Härtewertes durch drei besonders bei vergüteten Stählen in dem gebräuchlichsten Zugfestigkeitsbereich von rd. 80 bis 150 kg/mm<sup>2</sup> in den weitaus meisten Fällen einen hinreichend genauen Zugfestigkeitswert ergibt. Die Streuung bei der Härteprüfung beträgt  $\pm 2$  bis  $\pm 10$  %, am häufigsten  $\pm 4,5$  %.

# Umschau.

## Im Vakuum gepreßte Hochofenschachtsteine.

Nach einer amerikanischen Mitteilung von R. E. Birch<sup>1)</sup> wurden vor einigen Jahren Hochofenschachtsteine unter Anwendung von Vakuumpressung hergestellt. Zehn Hochofenschächte wurden damit in den Jahren 1935 und 1936 zugestellt und sind seitdem mit einer Ausnahme noch in Betrieb. Es wurden darin zum Teil über 2 Mill. t. Roheisen erzeugt. Die vakuumpreßten Steine haben sich demnach gut bewährt. Zur Anwendung der Vakuumpressen führte vor allem die Eigenart der amerikanischen Rohstoffe, die einen besonders hohen Preßdruck erfordern. Je höher aber der Preßdruck wird, desto größer ist die Gefahr der Bildung von Preßbrissen. Sie entstehen dadurch, daß die Luft während des Pressens nicht entweichen kann, vorübergehend zusammengedrückt wird, sich beim Nachlassen des Preßdruckes jedoch wieder ausdehnt und das Gefüge des Steines sprengt. Solche Preßbrisse laufen meist parallel zur gepreßten Fläche. Durch den Einfluß eines starken Vakuums auf den Preßling während der Preßformung kann die eingeschlossene Luft entfernt werden.

Unter deutschen Verhältnissen wurde die Vakuumpressung bisher mit Erfolg vor allem bei solchen keramischen Gegenständen angewendet, die große Mengen fetter Tone enthalten, z. B. bei Steinzeug. Bei feuerfesten Massen und bei normalen Steinpressen ergab die Vakuumanwendung jedoch nur eine Verminderung der Porigkeit um etwa 2 bis 4%. Da sich die Vakuumpressen leicht verstopfen, wurden sie wenig angewendet. Ohne Zweifel läuft jedoch die Entwicklung auch in Deutschland in der Richtung, daß wesentlich stärkere Pressen aufgestellt werden, und dann wird die Vakuumpressung notwendig, um die geschilderten Preßrisse zu vermeiden. Es ist sicher anzunehmen, daß durch bessere Verdichtung auch eine Verbesserung der Hochofenschachtsteine gelingen wird.

Fritz Hartmann.

## Leistungssteigerung durch bessere Walzenausnutzung. II.

In seinem ersten Bericht<sup>2)</sup> hatte A. E. Lendl den ungünstigen Einfluß der seitlichen Breitung bei der Kalibrierung von L-Stahl erwähnt und auf die besonderen Vorteile der Breitungformel

Zahlentafel 1. Nachprüfung der L-Stahl-Kalibrierung 80 x 80 x 10 mm von J. Dehez mit der Breitungformel nach S. Ekelund.

Stich Nr.	Breite vor dem Stich b <sub>0</sub> mm	Höhe vor dem Stich h <sub>0</sub> mm	Höhe nach dem Stich h <sub>1</sub> mm	Abnahme Δh (h <sub>0</sub> -h <sub>1</sub> ) mm	Abnahme %	Breite nach dem Stich b <sub>1</sub> mm	Breitung b <sub>1</sub> -b <sub>0</sub> mm	Schenkel-länge l <sub>1</sub> mm	Verhinderte Breitung b <sub>1</sub> -l <sub>1</sub> mm
2	64,5	60,4	40,9	19,56	32	69,1	4,32	67,5	1,27
2	67,5	40,9	22,1	18,80	46	74,1	6,73	74,9	-0,64
4	74,1	22,1	12,7	8,88	40	78,2	3,94	74,9	3,3
5	74,9	12,7	10	2,69	21	75,6	0,76	76,2	-0,58

von S. Ekelund<sup>3)</sup> hingewiesen, vor allem dann, wenn die Kalibrierungsberechnungen mit dem eigens für diese Rechnung hergestellten Rechenschieber von A. V. Mogiljansky ausgeführt werden, der eine schnelle Lösung des sonst ziemlich verwickelten Rechnungsganges gewährleistet. Mit einer als schlecht bekannten L-Stahl-Kalibrierung wurden die auf der Grundlage der Ekelundschen Formel gewonnenen Ergebnisse der rechnerischen Nachprüfung dieser Kalibrierung ver-

<sup>1)</sup> Blast Furn. 30 (1942) S. 345/50, 437/40 u. 470; Iron Coal Tr. Rev. 145 (1942) S. 351; Foundry Trade J. 68 (1942) S. 32.

<sup>2)</sup> Iron Steel 14 (1941) Nr. 5, S. 146/50; vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 480/81.

<sup>3)</sup> Jernkont. Ann. 111 (1927) S. 39/97.

<sup>4)</sup> Iron Steel 14 (1941) Nr. 5, S. 352/55 u. 365.

<sup>5)</sup> Walzenkalibrierungen. Düsseldorf 1919.

Zahlentafel 2. Nachprüfung einer L-Stahl-Kalibrierung 50,8 x 50,8 x 4,76, 6,35, 7,95 und 9,55 mm (2 x 2 x 3/16, 1/4, 5/16 und 3/8") auf eintretenden Walzenverschleiß.

Stich Nr.	Kaliber Nr.	Breite vor dem Stich b <sub>0</sub>	Höhe vor dem Stich h <sub>0</sub>	Höhe nach dem Stich h <sub>1</sub>	Abnahme Δh (h <sub>0</sub> -h <sub>1</sub> ) mm	Abnahme %	Breite nach dem Stich b <sub>1</sub> mm	Breitung b <sub>0</sub> -b <sub>1</sub> mm	Schenkel-länge l <sub>1</sub> mm	Verhinderte Breitung b <sub>1</sub> -l <sub>1</sub> mm	Walztemperatur °C	Walzenwerkstoff	Walzen angehoben um m
a) 50,8 x 50,8 x 4,76 mm (2 x 2 x 3/16")													
1	I	33	66	35,5	30,45	46	39,6	6,6	37,9	1,645	1150	Stahl	
2	II	37,9	35,5	19,8	15,73	44	43,6	5,7	41,9	1,72	1100	Stahl	
3	III	41,9	19,8	11,4	8,38	42	46	4,1	45	1,01	1050	Hartguß	
4	IVa	45	11,4	6,7	7,57	40	47,65	2,67	47,2	0,50	1000		
5	Va	47,2	6,7	4,75	2,095	30,5	48,25	1,01	49	0,765	950	guß	
b) 50,8 x 50,8 x 6,35 mm (2 x 2 x 1/4")													
1	I	33	66	35,5	30,45	46	39,6	6,6	37,9	1,645	1150	Stahl	
2	II	37,9	35,5	19,8	15,73	44	43,6	5,71	41,9	1,72	1100	Stahl	
3	III	41,9	19,8	12,09	7,6	38,5	45,5	3,63	45	0,50	1050	Hartguß	0,76
4	IVa	45	12,09	7,87	4,32	35,5	47,2	2,16	47,2	0,0	1030		
5	Vb	47,2	7,87	6,35	1,52	19,5	47,65	0,5	48,25	0,5	1000	guß	1,00
c) 50,8 x 50,8 x 7,95 mm (2 x 2 x 5/16")													
1	I	33	66	35,5	30,45	46	39,6	6,6	37,9	1,645	1150	Stahl	
2	II	37,9	35,5	21,1	13,35	38,5	42,6	4,7	41,95	0,765	1100	Stahl	2,00
3	III	41,95	21,1	13,9	7,87	36	45,3	3,43	44,9	0,38	1080	Hartguß	2,50
4	IVb	44,95	13,9	9,4	4,56	33	47	2,06	21,3	0,25	1060		
5	Vc	46,7	9,4	7,93	1,46	15,5	47,2	0,53	22,1	0,25	1050	guß	
d) 50,8 x 50,8 x 9,55 mm (2 x 2 x 3/8")													
1	I	33	66	35,5	30,45	45	39,6	6,6	37,9	1,645	1150	Stahl	
2	II	37,9	35,5	21,1	13,35	38,5	42,6	4,7	41,95	0,765	1100	Stahl	2,00
3	III	41,95	21,1	13,9	7,87	36	45,3	3,43	44,9	0,38	1080	Hartguß	2,5
4	IVb	44,95	13,9	9,9	4,06	29	46,6	2,76	46,7	0,00	1070		
5	Vd	46,7	9,9	9,5	0,38	4	46,6	0,01	46,5	0,012	1060	guß	0,5

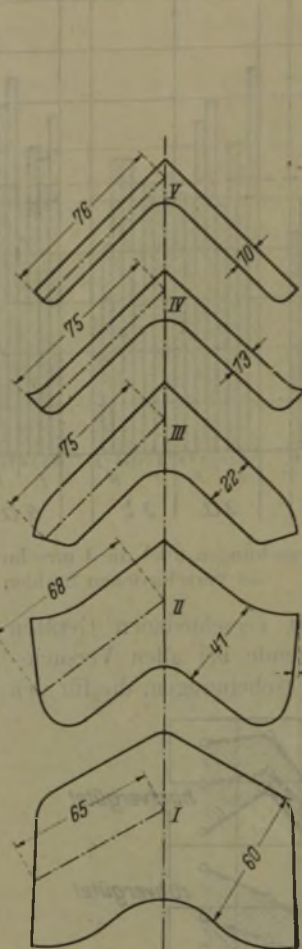


Bild 1. L-Stahl-Kalibrierung 80x80x10 mm nach J. Dehez.

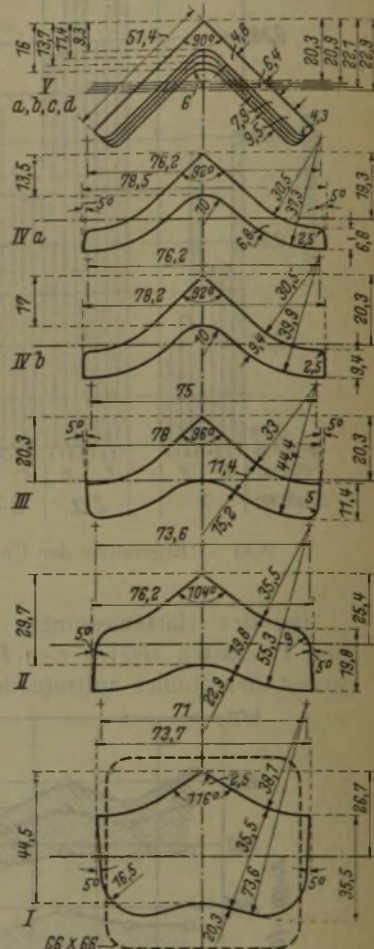


Bild 2. L-Stahl-Kalibrierung für 50,8 mm (2") Schenkelbreite und 4,76, 6,35, 7,95 u. 9,55 mm Schenkeldicke (3/16, 1/4, 5/16 u. 3/8").

glichen, wobei auch durch die Rechnungsergebnisse der besonders hohe Walzenverschleiß durch die verhinderte auftretende seitliche Breitung und außerdem das Auftreten von Walzgrat an einigen Stichen bestätigt wurde.

In einer weiteren Arbeit<sup>4)</sup> untersucht A. E. Lendl eine von J. Dehez<sup>5)</sup> angegebene L-Stahl-Kalibrierung 80 x 80 x 10 mm rechnerisch nach der Ekelundschen Formel. Nach den Angaben von Dehez soll diese Kalibrierung sich gut bewährt haben und

soll gleichzeitig auch eine besonders gute Walzleistung, d. h. also einen geringen Walzenverschleiß gezeigt haben. Lendl berechnet mit Hilfe der Ekelundschen Formel die in den einzelnen Kalibrierungen auftretende verhinderte Breitung, da diese, oder richtiger gesagt, deren Übermaß die vorzeitige Abnutzung eines Kalibers zur Folge hat. Will man also Höchstleistungen in der Walzgutherstellung erreichen, so muß man das Maß der verhinderten Breitung möglichst klein halten. Bild 1 zeigt die L-Stahl-Kalibrierung  $80 \times 80 \times 10$  mm nach Debez und Zahlentafel 1 deren Nachrechnung mit Hilfe der Ekelundschen Formel. In der letzten Spalte,  $b_1 - l_1$ , ist die verhinderte Breitung angegeben; hier zeigt sich, daß im dritten und fünften Stich die verhinderte Breitung negativ ist, d. h. in diesen Stichen herrscht freie Breitung. Im zweiten Stich beträgt die verhinderte Breitung 1,27 mm. Bei einer Neigung der seitlichen Begrenzungslinien des Kalibers von  $5^\circ$  wäre 1,78 mm noch zulässig nach der Formel:  $b_1 - l_1 = \Delta h \operatorname{tg} \alpha$ , wobei  $\alpha$  der Neigungswinkel der seitlichen Begrenzungsfächen ist. Da die seitlichen Begrenzungsfächen des vierten Stiches eine Neigung von  $45^\circ$  haben, so ist eine verhinderte Breitung in Höhe der Abnahme zulässig, die tatsächliche auftretende verhinderte Breitung beträgt jedoch nur ein Drittel des zulässigen Wertes. Daraus folgt, daß die von Debez angegebene Kalibrierung einer kritischen Nachprüfung in bezug auf geringen Walzenverschleiß durchaus standhält.

In der schon erwähnten früheren Arbeit<sup>1)</sup> hat A. E. Lendl eine L-Stahl-Kalibrierung  $50,8 \times 50,8 \times 4,76$  mm ( $2 \times 2 \times \frac{3}{16}$ " ) veröffentlicht, die nach der Ekelundschen Formel berechnet wurde. Diese L-Stahl-Abmessung wird aber in vier Dicken geliefert, und zwar  $\frac{3}{16}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{5}{16}$  und  $\frac{3}{8}$ " gleich 4,76, 6,35, 7,95 und 9,55 mm. Diese vier Dicken erreicht man durch Anheben der Oberwalze des Fertigkalibers, womit aber wiederum das Öffnen der Vorkaliber bedingt ist. Nun entsteht die Frage, ob die Kalibrierung auch nach dem Öffnen der Kaliber noch stimmt, d. h.: Tritt nicht in irgendeinem Kaliber eine verhinderte Breitung auf, die das zulässige Maß überschreitet und einen vorzeitigen Walzenverschleiß verursacht? Bild 2 zeigt noch einmal diese L-Stahl-Kalibrierung. In Zahlentafel 2 ist das Ergebnis der Rechnung zusammengetragen. Es war notwendig, das Vorkaliber IV in zwei verschiedenen Abmessungen IVa und IVb auszuführen. Dadurch bleibt die verhinderte Breitung in den zulässigen Grenzen, und es tritt auch beim Walzen der vier Dicken kein unzulässiger Walzenverbrauch auf.

Für einen geringen Walzenverschleiß ist noch die richtige Lage der Walzlinie wichtig. Bei Querschnittsformen, die gleichförmig zur Walzlinie liegen, geht die Walzlinie durch den Schwerpunkt des Querschnitts, und der mittlere arbeitende Durchmesser der Oberwalze ist gleich der der Unterwalze. Liegen die Querschnittsteile zur Walzlinie jedoch ungleichförmig, dann muß man die mittleren arbeitenden Durchmesser der Ober- und Unterwalze feststellen und die Walzlinie in die Mitte des Abstandes beider Durchmesser legen<sup>6)</sup>.

Aloys Fischnich.

### Intensitätsmessungen von Röntgeninterferenzen an Einkristallen.

Einen wesentlichen Beitrag zur Analyse der Feinstruktur von Kristallen liefern die Intensitäten der Röntgeninterferenzen. Die genauesten Intensitätsbestimmungen erhält man durch die Beobachtung der Ionisationswirkung der Röntgenstrahlen. Dieses Verfahren ist jedoch sehr mühsam, da jeweils nur ein kleiner Winkelbereich beobachtet werden kann. Im Gegensatz dazu liefern Filmaufnahmen einen Überblick über die Gesamtheit der Interferenzen. Bei der Auswertung solcher Filmaufnahmen ist aber zu beachten, daß bei höheren Intensitäten die Filmschwärzung der Röntgenintensität nicht mehr proportional ist. Wenn es sich — wie bei Debye-Scherrer-Aufnahmen vielkristalliner Substanzen — um die Intensitäten von Interferenzlinien handelt, so kann die Gradationskurve des verwendeten Röntgenfilms noch verhältnismäßig leicht berücksichtigt werden. Schwieriger wird die Bestimmung der Gesamtintensität einzelner Interferenzflecken bei Drehkristallaufnahmen. Mit diesem Problem hat man sich seit langem in England beschäftigt. J. M. Robertson und R. H. V. Dawton<sup>1)</sup> berichten über die bisher angewendeten und die heute hauptsächlich gebräuchlichen Verfahren.

Nach einem älteren Verfahren wird von der Röntgenaufnahme eine Reproduktion in Form einer dünnen Gelatinemembran hergestellt, deren Dicke mit zunehmender Filmschwärzung abnimmt. Das Ionisationsvermögen der  $\alpha$ -Strahlung eines radioaktiven Präparats nach dem Durchgang durch diese Membran gibt ein genügend genaues Maß für die Intensität des untersuchten Interferenzflecks. Das Verfahren ist schwierig zu hand-

haben und birgt eine Reihe von Fehlermöglichkeiten in sich. Ferner wurde das Streuvermögen der Silberkörner in der photographischen Schicht zur Messung der photochemischen Wirksamkeit der Röntgenstrahlen herangezogen. Da jedoch nur für geringe Dichten Proportionalität zwischen Streuung und Röntgenintensität besteht, ist dieses Verfahren zur Feinstrukturanalyse nicht gut geeignet.

Für systematische Untersuchungen auf dem Gebiete der Feinstrukturanalyse werden zur Zeit drei Photometer benutzt. Alle diese Instrumente verwenden zur Messung der Filmschwärzung eine Photozelle. Beim Robinson-Photometer wird die Umgebung des zu untersuchenden Interferenzflecks in 300 Felder gleichmäßig aufgeteilt; für jedes Feld wird der photoelektrische Effekt auf elektrischem Wege in einen der Röntgenintensität entsprechenden Wert übersetzt, und mit Hilfe eines komplizierten mechanischen Systems wird die Integration über alle 300 Meßfelder ausgeführt. Dieses Photometer arbeitet sehr langsam, gibt aber die beste Genauigkeit; sie beträgt bei mittleren Intensitäten etwa 1%. Sehr viel schneller, aber mit erheblich geringerer Genauigkeit — etwa 5% — arbeitet das Dawton-Positivfilm-Photometer. Hierfür wird eine positive Kopie des Röntgenfilms benötigt. Diese ist so beschaffen, daß der durch die Lichtabsorption geschwächte photoelektrische Effekt unmittelbar die Röntgenintensität liefert. Neuerdings ist ein Gerät — das sog. Dawton-Scan-Photometer — entwickelt worden, bei dem, ähnlich wie in der Fernsehtechnik, der Interferenzfleck durch einen schnell bewegten dünnen Lichtstrahl abgetastet wird, der hinter dem Film auf eine Photozelle fällt. Der photoelektrische Effekt wird wieder mit Hilfe eines elektrischen Systems in eine der Röntgenintensität proportionale Stromstärke übersetzt. Die Dauer des Ab tastens der Meßstelle beträgt etwa  $\frac{1}{10}$ s, so daß an einem Milliamperemeter ständig die über den untersuchten Bereich integrierte Röntgenintensität beobachtet werden kann. Dieses neue Photometer hat keine mechanisch bewegten Teile und ist besonders einfach im Aufbau. Die Genauigkeit ist vergleichbar mit der des Robinson-Photometers. Die Wiederholbarkeit der Meßergebnisse nach einem Ab- und Wiederaufbau des Instruments wurde besonders geprüft und war befriedigend.

Helmut Neerfeld.

### 10 Fragen zur Wirtschaftlichkeit des Ofenbetriebes.



1. Haben die Öfen genügend Zug oder flammen sie aus? Ist der Zug im Feuer- und Ofenraum richtig eingestellt, so daß auch keine Falschlufft eingesaugt wird?
2. Sind die Wände der Feuerungen, der Öfen und Kessel dicht? Werden Risse und Löcher im Mauerwerk einschließlich der Undichtheiten der Herde und der Öfen dauernd geflickt?
3. Sind an allen Feuerungen Rauchgasschieber oder sogar die zweckmäßigen Zugsperrn (Doppelschieber mit Zwischenluft-einlaß) vorhanden?
4. Sind die Rauchgasschieber nicht verbrannt, gebrochen oder festgefressen? Schließen sie dicht ab? Sind sie leicht beweglich, so daß die Bedienungsmannschaft die Mühe der Bedienung nicht scheut? Sind die Schieber von bequem erreichbaren Stellen aus bedienbar?
5. Werden die Türen der Feuerung geschlossen gehalten? Schließen die Türen dicht ab? Sind Öffnungen, die wenig oder gar nicht gebraucht werden, zugemauert?
6. Wie ist die Feuerführung? Wird die Luftmenge auf die wechselnde Brennstoffmenge ständig nachgeregelt? Wird bei zu hoher Temperatur nicht durch zuviel Luft oder gar durch zuviel Gas gekühlt?
7. Wie ist dafür gesorgt, daß in den Leerlaufs- und Stillstandspausen das Mauerwerk nicht auskühlt? Sind für das Wiederaufheizen Vorschriften entwickelt? Wie werden die entsprechenden Vorschriften überwacht?
8. Sind die Wände und Decken der Feuerungen und Öfen genügend isoliert? Werden für Feuerungen, die wenig speichern sollen, Feuerleichtsteine verwendet?
9. Sind überall die Ausnutzungsmöglichkeiten der Abwärme geprüft? Wenn Wärmeaustauscher vorhanden sind, werden diese auf Dichtigkeit geprüft sowie auf das Reinhalten der von den Rauchgasen berührten Flächen?
10. Sind die Kessel, Öfen, Kraftmaschinen, Antriebe einigermaßen gut ausgelastet, also weder unter- noch überlastet, besonders die Herdflächen der Öfen?

<sup>6)</sup> Dahl, W.: Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 633/35.

<sup>1)</sup> Metal Ind., Lond., 60 (1942) S. 431/32.

# Patentbericht.

## Deutsche Reichspatente.

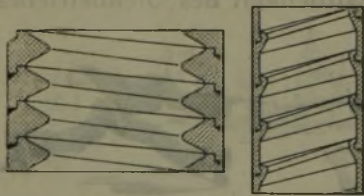
**Kl. 18 d, Gr. 2<sub>40</sub>, Nr. 731951**, vom 3. Januar 1935; ausgegeben am 18. Februar 1943. Eisengießerei P. Stühlen in Köln-Kalk und Dr.-Ing. Vincenz Fuß in Rodenkirchen a. Rh. *Säurebeständige und bearbeitbare Eisen-Silizium-Gußlegierung.*

Säurebeständige Eisengußlegierungen mit 0 bis 0,6% C und 5 bis 20% Si werden durch einen Zusatz von 0,2 bis 30% Cu für schneidende Werkzeuge, z. B. Drehstähle, bearbeitbar. Die Legierung kann noch kleine Mengen an Bor, Kobalt, Nickel, Chrom, Wolfram, Zirkon und/oder Titan enthalten.

**KL 18 c, Gr. 8<sub>50</sub>, Nr. 731973**, vom 8. Oktober 1940; ausgegeben am 18. Februar 1943. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Carl A. Duckwitz in Düsseldorf.) *Verfahren zur Erhöhung der Bruchsicherheit von ferritischen und ferritisch-perlitischen Stählen bei Dauerbeanspruchung und Temperaturen oberhalb 500° C.*

Um bei stählernen Bauteilen, die bei Temperaturen oberhalb 500° einer Spannung unterworfen sind, die Bruchsicherheit zu erhöhen, wird der Stahl bei Temperaturen unter 500° bis zu 25% verformt und anschließend zwischen 500° und dem unteren Umwandlungspunkt geglüht, z. B. 1/2 h bei 650 bis 680°. Die Verformung kann auch während der Glühbehandlung durchgeführt werden. Ein derart behandeltes Rohr aus weichem unlegiertem Stahl verträgt z. B. über eine Zeit von 5000 h und bei 600° eine Spannung von 2,2 kg/mm<sup>2</sup> gegenüber nur 1,85 kg/mm<sup>2</sup> im normalgeglühten Zustand. Oder die Lebensdauer erhöht sich z. B. bei einer Spannung von 2 kg/mm<sup>2</sup> und bei 600° von 3200 h im normalgeglühten Zustand auf 9100 h nach vorausgegangener Behandlung gemäß der Erfindung.

**Kl. 7 b, Gr. 9<sub>01</sub>, Nr. 732020**, vom 30. Juli 1939; ausgegeben am 19. Februar 1943. Schwerter Profileisenwalswerk AG. in Schwerte (Ruhr) und Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia in Lünen. (Erfinder: Hubert Rischen in Schwerte (Ruhr) und Wilhelm Löbbe in Oberaden über Kamen, Westf.) *Verfahren zur Herstellung eines mit Gewindegängen versehenen Rohres.*

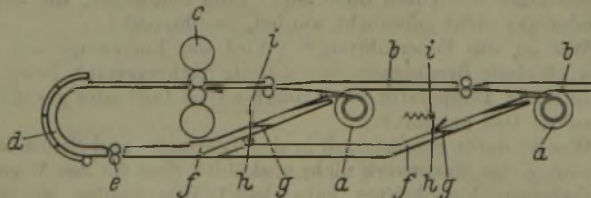


Rohre, vorzugsweise solche größeren Durchmessers, mit Innen- und/oder Außengewinde werden durch schraubenförmiges

Aufwickeln eines Profilstabes hergestellt, der mit Stegen und Nuten versehen ist, die der gewünschten Gewindeform angepaßt sind. Zur Sicherung gegen axiale oder radiale Verschiebung haben die Profile Querschnittsteile, die sich beim Aufwickeln überlappen. Die spiralförmig verlaufenden Stoßkanten werden zweckmäßig verschweißt. Die gewickelten Rohre, von denen zwei Ausführungsbeispiele dargestellt sind, können z. B. für Grubenstempel Verwendung finden.

**Kl. 7 a, Gr. 12, Nr. 732080**, vom 16. Januar 1938; ausgegeben am 20. Februar 1943. Schloemann AG. in Düsseldorf. (Erfinder: Karl Neumann in Düsseldorf.) *Walzwerk zum Walzen von Bändern.*

Das zu walzende Band wird abwechselnd von einem der beiden Haspel a durch die Rinne b dem Vierwalzengerüst c zugeleitet und von dort über die Umföhrung d mit Hilfe des Treib-



rollenpaares e durch eine der beiden Rinnen f einem der beiden Haspel a zugeführt, und durchläuft dann erneut in gleicher Weise das Walzwerk. Nach der Erfindung sind in die Rinnen f Schwingen g eingebaut, die bei einer Störung im Bandlauf, z. B. wenn das vordere Bandende vom Haspel nicht gefaßt wird, von dem sich stauenden Band um ihren Drehpunkt h bewegt werden. Dadurch werden über einen Kontakt i die Treibrollen e umgesteuert, und das Band wird aus der Rinne f zurückgezogen.

**Kl. 42 k, Gr. 20<sub>02</sub>, Nr. 732129**, vom 1. Januar 1939; ausgegeben am 23. Februar 1943. Maybach-Motorenbau G. m. b. H.

in Friedrichshafen. (Erfinder: Otto Dietrich in Friedrichshafen.) *Verfahren zur Feststellung der für Konstruktionsteile zulässigen spezifischen Dauerbiegebelastung bis zur Biegeschwingungsfestigkeit, bei dem ein Probestab durch Wechselschlagbelastung Biegeschwingungen unterworfen wird.*

Die Ergebnisse von Biegeschwingungsversuchen zur Ermittlung der Dauerstandfestigkeit sind querschnittsabhängig, so daß die Anwendung der an Probestäben ermittelten Ergebnisse auf Konstruktionsteile unsicher ist. Erfindungsgemäß wird daher die spezielle Dauerbiegebelastung bis zur Biegeschwingungsfestigkeit derart bestimmt, daß während des Laufes des Probestabes in der Dauerbiegemaschine in an sich bekannter Weise die Durchbiegungslinie des Probestabes bei der Dauerstandfestigkeit ermittelt, dann der im Stillstand befindliche Probestab in gleicher Linie durchgebogen und an dem so durchgebogenen Probestab die Verlängerung und Verkürzung der äußersten Stabfaser gemessen wird. Diese Messung wird als Maß für die zulässige Dauerbelastung des Konstruktionsteiles festgelegt.

**Kl. 18 c, Gr. 2<sub>33</sub>, Nr. 732139**, vom 22. Juli 1936; ausgegeben am 22. Februar 1943. Ludwig Birk in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum verzugsfreien Härten von langen, runden Werkstücken, wie Wellen, Kurbelwellen usw.*

Das zu härtende Werkstück a, nach Bild 1 z. B. eine mehrfach gekröpfte Kurbelwelle, wird auf die Rollenpaare b, b', welche auf den Wellen c, c' befestigt sind und in gleichem Drehsinn umlaufen,

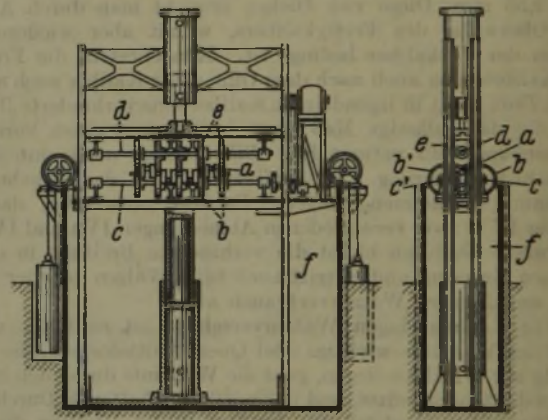


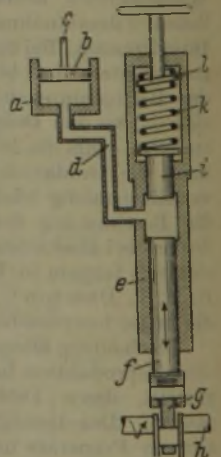
Bild 1

Bild 2

aufgelegt. Dann werden die auf der nicht angetriebenen Welle d befindlichen Rollen e auf das Werkstück aufgesetzt, worauf dieses durch die Anpressung an die sich drehenden Rollen b, b' in Umdrehung versetzt wird. Die Vorrichtung wird dann in das Härtebad f abgesenkt und die Drehung des Werkstückes bis zur Abkühlung fortgesetzt.

**Kl. 42 k, Gr. 20<sub>02</sub>, Nr. 732191**, vom 22. Dezember 1938; ausgegeben am 24. Februar 1943. Losenhausenwerk Düsseldorf Maschinenbau AG. in Düsseldorf. (Erfinder: Wilhelm Marx in Düsseldorf-Gerresheim.) *Hydraulische Einrichtung zur Erzeugung periodisch innerhalb regelbarer Grenzen veränderlicher Belastungen an Werkstoffprüfmaschinen.*

Mit a ist der Arbeitszylinder der Werkstoffprüfmaschine bezeichnet, in dem sich der Kolben b bewegt, der mittels Kolbenstange c auf den Prüfkörper einwirkt. Durch die Rohrleitung d steht der Arbeitszylinder mit dem Pulsatorzylinder e in Verbindung, in welchem ein Kolben f mit veränderlichem Hub, z. B. durch Kurbeltrieb g, h auf und ab bewegt wird. Nach der Erfindung wird zwecks Änderung der Belastungsgrenzen an den Flüssigkeitsraum des Pulsators ein federnd ausgebildeter Flüssigkeitsspeicher eingeschlossen, der je nach Einstellung der elastischen Verformbarkeit des federnden Gliedes einen mehr oder weniger großen Teil des Pulsatorvolumens aufnimmt, so daß nur der restliche Teil im Arbeitszylinder a zur Wirkung kommt. Im dargestellten Beispiel besteht der Flüssigkeitsspeicher aus einem Zylinder, dessen Kolben i mit der Feder k belastet ist. Die wirksame Länge dieser Feder kann durch Einschrauben eines fest gelagerten Gewindestückes l verändert werden.



# Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 6 und 7<sup>1)</sup>.

## Geschichtliches.

Trieth, Adolf, Dr. phil. habil., Straßburg: Die Eisentechnik der Hallstattzeit. Unter Mitarb. von Dipl.-Ing. J. W. Gilles, Niederschelden (Sieg). Mit 97 Abb. im Text, 1 Zeittaf. u. 1 Fundkarte. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1942. (VI, 178 S.) 8°. Brosch. 24 *R.M.*, geb. 25,50 *R.M.* (Mannus-Bücherei. Gegründet von Gustaf Kossinna. Hrsg. vom Reichsbund für Deutsche Vorgeschichte durch Professor Dr. Hans Reinert Bd. 70.) ■ B ■

Spethmann, Hans: Bausteine zur Geschichte des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats.\* (S.-A. aus Dtsch. Kohlenztg. 1943, 11 S.) — Vgl. Stahl u. Eisen 63 (1943) S. 525/28.

## Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik (einschl. Elektrizität). Köster, Werner: Beitrag zur Kenntnis der Größe  $\sigma$  auf Grund der Messung des  $\Delta E$ -Effektes von Nickel.\* Temperaturabhängigkeit der Elastizitätszahl und des  $\Delta E$ -Effektes (Unterschied zwischen den Werten der Elastizitätszahl im entmagnetisierten und gesättigten Zustand) bei Nickel in verschiedenen Werkstoffzuständen zwischen  $-180$  und  $+400^\circ$ . Bedeutung des magnetomechanischen Gesamtrichtwiderstandes gegen die Ausrichtung der Magnetisierungsvektoren und Zerlegung in einen von der Spannungs- und einen von der Kristallenergie herrührenden Anteil. Räumliche Darstellung der Beziehungen. [Z. Metallkde. 35 (1943) Nr. 3, S. 57/67.]

Köster, Werner: Über die Bedeutung der Größe  $\sigma_i$  in den Beziehungen der Anfangssuszeptibilität und der Remanenzänderung unter Zug.\* Messung der Anfangssuszeptibilität an kalt gezogenen Nickeldrähten von 1 mm Dmr. Übereinstimmung der Werte für den Gesamtrichtwiderstand gegen die Ausrichtung der Magnetisierungsvektoren mit denen aus der Bestimmung des  $\Delta E$ -Effektes. Nichtübereinstimmung mit den durch Messung der Remanenzänderung gefundenen Werten. Einfluß des Reckens und Anlassens auf den Gesamt- und Teilrichtwiderstand. [Z. Metallkde. 35 (1943) Nr. 3, S. 68/72.]

Snoek, J. L.: Tetragonaler Martensit und elastischer Nacheffekt in Eisen. Voraussage der Größe der elastischen Nachwirkung in Stählen aus den Gitterabmessungen des tetragonalen Martensits. [Physica, Haag, 9 (1942) Nr. 8, S. 862/63.]

Chemische Technologie. Fortschritte der Herstellung von synthetischem Gummi in den Vereinigten Staaten von Amerika.\* Zusammenstellung der verschiedenen Verfahren zur Herstellung von synthetischem Gummi und die dafür erforderlichen Rohstoffe. Beginn der Erzeugung. [Chem. metall. Engng. 49 (1942) Nr. 2, S. 113/15.]

## Bergbau.

Allgemeines. Die Erzlagerstätten Französisch-Nordafrikas. Aufteilung der Erzförderung Französisch-Nordafrikas zwischen England und den Vereinigten Staaten von Amerika. Eisenerze, Schwefelkies, Phosphate, Zink- und Bleierze für England, Mangan und Kobalt für die Vereinigten Staaten. Überblick über Vorkommen und Förderung der genannten Mineralien. [Foundry Trade J, 69 (1943) Nr. 1379, S. 60.]

Die kriegswirtschaftliche Leistung des Bergbaus in Australien.\* Überblick über die bergbauliche Förderung und die Erzbergbau- und Hüttengewinnung Australiens. [Glückauf 79 (1943) Nr. 11, S. 170/72.]

Lagerstättenkunde. Chiles Manganlagerstätten.\* Standortkarte. Überblick über die Manganerzvorkommen im Norden Chiles. Frühere und jetzige Bedeutung der chilenischen Manganerze für die Vereinigten Staaten von Amerika. Beschreibung der wichtigsten Gruben. Erzvorräte, Förderkosten und Bewertung. Möglichkeiten der Erzanreicherung. [Engng. Min. J. 142 (1941) Nr. 10, S. 38/42.]

Mensebach, W.: Türkischer Chromerzbergbau. Die Chromerzvorkommen in der Türkei und Entwicklung der Förderung in den letzten Jahren. [Metallwirtsch. 22 (1943) Nr. 15/17, S. 258/59.]

Putzer, H.: Beobachtungen im Erzhorizont von Krivoi Rog. Neue Untersuchungen über die mineralurgischen Verhältnisse des Erzgebietes von Krivoi Rog. Angabe über die Zusammensetzung der wichtigsten Erzarten. Vorratsschwankungen 500 bis 800 Millionen t mit mehr als 52 % Fe. [Berg- u. hüttenm. Mh. 91 (1943) Nr. 1, S. 14/15.]

## Aufbereitung und Brikettierung.

Brikettieren und Sintern. Hartmann, Fritz: Physikalische und chemische Vorgänge beim Sintern von Eisenerzen.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 20, S. 393/98 (Hochofenaussch. 214).]

## Brennstoffe.

Koks. Asbach, H. R., und W. Brösse: Laboratoriumsmäßiges Verfahren zur Bestimmung der voraussichtlichen Koksfestigkeit.\* Verfahren zur Bestimmung der voraussichtlichen Koksfestigkeit in Anlehnung an die Trommelprobe von B. Roga. Ermittlung des als Hannoverzahl bezeichneten Güterwertes aus dem Restkoksanteil von über 1 mm Korngröße nach 2500 U bei 40 U/min. Zusammenhang zwischen Trommelfestigkeit und Hannoverzahl. Abhängigkeit der Hannoverzahl vom Schüttgewicht und der Verkokungsendtemperatur. [Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 6 (1943) Nr. 2, S. 30/37.]

Hoehne, Karl: Über die Bestimmung der Reaktionsfähigkeit von Koks.\* Beschreibung einer Versuchseinrichtung zur laufenden Messung der Reaktionsfähigkeit von Koks gegen Kohlensäure. Kennkurve für die Zeitabhängigkeit der Reaktionsfähigkeit. Untersuchung verschiedener Kokssorten. [Glückauf 79 (1943) Nr. 11, S. 166/70.]

## Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

Kokerei. Macura, Heinrich: Neue Erkenntnisse über das Verhalten von Steinkohlen bei der Erhitzung. V. Über die Beziehungen zwischen Schleif- und Biegefestigkeit von Koks.\* Bestimmung der Schleiffestigkeit als Maß für Splittigkeit und Zerklüftung von Koks. Beschreibung der Arbeitsweise und Versuchsergebnisse. Zusammenhang zwischen Biegefestigkeit, Verhüttungsvorgang und Schüttdichte. Bedeutung dieser Erkenntnisse für den Verkokungsvorgang. [Öl u. Kohle 39 (1943) Nr. 5, S. 113/16.]

Macura, Heinrich: Neue Erkenntnisse über das Verhalten von Steinkohlen bei der Erhitzung. VI. Schwindungsvorgang, Dehnungsvorgang und Koksfestigkeit.\* Untersuchung des Schwindungsvorganges. Schwindung bei nichtbackenden Kohlen. Einfluß der Schwindung auf die Koksfestigkeit von Mischungen. Dehnungsvorgang und Koksfestigkeit. Einfluß der Erhitzungsvorgeschichte des Halbkokes. [Öl u. Kohle 39 (1943) Nr. 13/14, S. 365/77.]

Gaserzeugerbetrieb. Bertrand, Maurice F.: Charakteristik von Kohlen für Gaserzeuger.\* Der Generator ist der „Herr der Stunde“, nachdem die anderen Brennstoffe sehr knapp geworden sind. Studium des Einflusses der flüchtigen Bestandteile des Pyritgehalts usw. Grenzen, die für Generatorkohle eingehalten werden sollen: flüchtige Bestandteile 2 %, Asche 5 %, Schwefel 1,25 %, Feuchtigkeit 1,5 %. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 18 (1942) Nr. 1, S. 16/21.]

## Feuerfeste Stoffe.

Prüfung und Untersuchung. Englische Forschungsarbeiten über feuerfeste Baustoffe. Auszug aus dem 31. Bericht des Refractory Materials Joint Committee of the Gas Research Board and the British Refractories Research Association: Herstellung von feuerfesten Isoliersteinen mit einer schlackenbeständigen Oberfläche; Prüfung dieser Steine; Einfluß von Alkalien, Kohlenwasserstoffen, Chlor und Salzsäuredämpfen sowie von Schwefeldioxyd und Abgasen auf feuerfeste Steine; Prüfung auf Druck unter Ansteigen der Temperatur. [Engineering 151 (1941) Nr. 3913, S. 34/35.]

Hyslop, J. F.: Ein quantitativer Korrosionsversuch für feuerfeste Steine. Wiederholte Füllung einer Bohrung in dem Prüfstein mit Schlacke nach Erhitzung auf Verschlackungstemperatur und Bestimmung des angegriffenen Volumens nach Durchschneiden des Steines. Untersuchungsergebnisse mit basischer Siemens-Martin-Ofenschlacke an Schamotte-, Tonerde-, Silika-, Chrom-, Chrom-Magnesit- und Magnesitstein. [Trans. Brit. Ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 6, S. 165.]

Preston, Eric, und W. E. S. Turner: Untersuchung der Temperaturgradienten in feuerfesten Steinen während ihres Brennens.\* Aufnahme von Temperatur-Zeit-Kurven beim Brennen von handgeformten und gegossenen Blöcken aus feuerfestem Ton mit 50 % Magerung oder Sillimanit mit 75 % Magerung. Die Bestimmung der Porigkeit und Nachschwindung zeigte deren Eignung für die zuverlässige Beurteilung der Unregelmäßigkeiten im Brennvorgang. [J. Soc. Glass Technol. 25 (1941) S. 310/27.]

<sup>1)</sup> ■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — \* bedeutet Abbildungen in der Quelle.

Ratliffe, S. W., und H. W. Webb: Schnelle Verfahren der Korngrößenbestimmung in der keramischen Industrie.\* Kritische Gegenüberstellung und Vergleich der Eignung der im Schrifttum vorgeschlagenen Verfahren auf Grund von Versuchsergebnissen. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 3, S. 51/70.]

Eigenschaften. Barrett, L. R., F. H. Clews und A. T. Green: Die Wirkung von Chlor auf feuerfeste Steine. I. Vorversuche mit einigen kennzeichnenden Handelserzeugnissen.\* Bestimmung des Gewichtsverlustes von Schamotte-, Silika-, Sillimanit-, Magnesit-, Chrom- und Graphitsteinen durch zweistündigen Chlorangriff bei 1000°. Höchster Gewichtsverlust bei graphit- und sillimanithaltigen Steinen durch Bildung von Siliziumtetrachlorid. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 8, S. 191/96.]

Clews, F. H., H. M. Richardson und A. T. Green: Die Wirkung von Alkalien auf feuerfeste Steine.\* IX: Wirkung von Natriumchloriddampf auf feuerfeste Steine bei 1000° und die Bedingungen zur Verflüchtigung von Steinbestandteilen. Untersuchungen mit Schamotte-, Silika-, Chromit- und Magnesitsteinen über die Gewichtsänderung und die Menge und Art der sich verflüchtenden Bestandteile durch den Angriff des Natriumchloriddampfes. Einfluß der Anwesenheit von Wasserdampf und Sauerstoff auf die Umsetzungen. X: Festigkeitsänderungen von feuerfesten Steinen durch Kaliumchloriddampf bei 1000°. Änderungen der Länge, des Gewichtes und der Biegefestigkeit bei verschiedenen langen Angriffszeiten des Kaliumchloriddampfes. XI: Einfluß von Kaliumchloriddampf auf die Biegefestigkeit bei 1000°. XII: Das Verhalten feuerfester Steine beim Erhitzen nach Tränkung in Natriumkarbonat- und Natriumhydroxydlösung. Beobachtung der Abmessungsänderungen beim Erhitzen. [Trans. Brit. ceram. Soc. 40 (1941) Nr. 11, S. 415/41.]

Hugill, W., A. Watts und J. Vyse: Reaktionen in Mischungen von Chromit, Magnesia und Tonerde. I: Der Einfluß von Borsäure und Kalziumfluorid.\* Untersuchung von Mischungen mit 0 bis 70% Chromit, 0 bis 70% Tonerde und 0 bis 70% Magnesia ohne und mit Zusatz von Borsäure sowie von Flußspat bei Verwendung synthetischer und natürlicher Ausgangsstoffe nach dem Brennen bei 1600° auf Farbänderungen, Dichte und Gefüge. [Trans. Brit. ceram. Soc. 40 (1941) Nr. 10, S. 363/79.]

Hugill, W., und J. Vyse: Reaktionen in Mischungen von Chromit, Magnesia und Tonerde. II: Der Anteil von auslaugbarer Magnesia in gebrannten Mischungen.\* Auslaugung von gebrannten Mischungen mit 0 bis 70% Chromit, 0 bis 70% Tonerde, 0 bis 70% Magnesia mit ammoniakalischer Ammoniumchloridlösung zur Bestimmung des Gehaltes an ungebundener Magnesia. Lösung von Periklas. Praktisch kein Angriff von Magnesiumsilikat und Spinell. [Trans. Brit. ceram. Soc. 40 (1941) Nr. 10, S. 380/87.]

Macey, H. H.: Der innere Vorgang beim Trocknen von Tonen.\* Versuchsmäßige und theoretische Untersuchung über den Ablauf des Trocknens und die Vermeidung der Ribildung. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 4, S. 73/121.]

Rigby, G. R., und A. T. Green: Die Wärmeausdehnung einiger kalk- und magnesithaltiger Mineralien.\* Deutung von Unregelmäßigkeiten in der Wärmeausdehnung von Schamotte- und Dolomitproben aus der Zusammensetzung und den auftretenden Umwandlungen. Maßnahmen zur Verminderung ungünstiger Wärmeausdehnung. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 5, S. 123/43.]

Einzelerzeugnisse. Holdridge, D. A., H. A. Nancarrow und Marcus Francis: Der Einfluß der Zeit und Temperatur auf die Dichte und Zerstoßbarkeit von Flint.\* Untersuchung der Veränderung der Dichte und des Gefüges sowie der Wärmeausdehnung von Flint (natürlich vorkommende unreine Form von Silika) mit 97,9% SiO<sub>2</sub>, 0,09% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,89% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,01% TiO<sub>2</sub>, 0,20% CaO, 0,09% MgO, 0,26% K<sub>2</sub>O und 0,30% Na<sub>2</sub>O beim Brennen. Einflüsse auf die Festigkeit und Deutung ihrer Wirkung. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 6, S. 149/64.]

Hugill, W.: Ein bemerkenswertes Reaktionsergebnis zwischen Silikasteinen und Schlacke mit hohem Kalk- und Eisenoxydgehalt.\* Auftreten eines pyroxenartigen orthorhombisch-kristallinen Stoffes mit 38,6% SiO<sub>2</sub>, 0,8% TiO<sub>2</sub>, 7,8% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,8% MnO, 3,5% FeO, 21,6% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 24,7% CaO und 2,7% MgO beim Angriff von Kalk-Tonerde-Silika-Eisenoxyd-Schlacke auf Silikasteine. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 2, S. 46/50.]

Hursh, R. K., und M. K. Blanchard: Ausdehnung, Schrumpfung und Festigkeitsänderungen von einigen Tonen beim Brennen.\* Untersuchung vier verschiedenartiger Tone auf Wärmeausdehnung, Biegefestigkeit bei 315 bis 760°

und Porigkeit. Einfluß einer Drucklast auf die Porigkeit bei Erhitzung auf 1100°. [J. Amer. ceram. Soc. 25 (1942) Nr. 12, S. 351/54.]

Kalpers, H.: Sondermagnetitsteine für metallurgische Öfen. Verwendung temperaturwechselbeständiger Magnetitsteine ohne Chromitzusatz in der metallurgischen Industrie. Höchste Druckfeuerbeständigkeit und Unempfindlichkeit gegen Eisenoxyd und Kalkflugstaub. [Wiener Chemiker-Ztg. 45 (1942) Nr. 19/20, S. 235/37.]

Lipinski, Friedrich: Zur Technologie der Chrommagnesiasteine. Untersuchungen über Spinellbildungen und Umsetzungen im festen Zustande.\* Analytische und mikroskopische Untersuchungen über den Verlauf der Umsetzungen zwischen im Chromerz vorliegenden Spinellen und Magnesia bzw. Magnesit. Einfluß der im Chromerz stets vorhandenen Begleitstoffe (Magnesia-, Tonerde-, Spinell- und Magnesiumsilikate). Äußere Beschaffenheit, Porigkeit, Feuerfestigkeit, Druckfeuerbeständigkeit und Verschlackungsbeständigkeit von Probekörpern. Völlig in Magnesiachromit umgewandeltes Chromerz oder entsprechende Chromerzmagnesiasteine zeigen wesentlich höhere Beständigkeit gegen oxydierende Einflüsse und gegen verschlackend wirkende Stoffe als Ferrochromit. [Tonind.-Ztg. 67 (1943) Nr. 15/16, S. 139/49.]

Lynam, T. R., J. H. Chesters, T. W. Howie und A. H. Jay: Schottländischer Chromit als feuerfester Werkstoff.\* Verwendung von Chrom-Magnesitsteinen aus Chromerz mit 10 bis 20% SiO<sub>2</sub>, 5 bis 12% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 12 bis 18% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 20 bis 30% MgO, 25 bis 45% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und 0 bis 2% CaO im Siemens-Martin- und Elektroofen. Einfluß der Beimengungen auf das Verhalten beim Brennen, die Porigkeit, Dichte, Druckerweichung, Schrumpfung und das auf röntgenographischem Wege bestimmte Gefüge. Prüfung von Steinen nach dem Ausbau aus dem Siemens-Martin-Ofen. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 2, S. 27/45.]

## Krafterzeugung und -verteilung.

Dampfturbinen. Dreier, Heinrich: Die Entsalzung und Entkieselung von Dampfturbinen.\* Ausspülung mit Kondensat oder verdünnter Natronlauge in Frischdampf eingespritzt. Naßdampfpülung. Entkieselung von Vorschalt- und Kondensationsturbinen. [BBC-Nachr. 29 (1942) Nr. 3, S. 49/54.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. Willers, E.: Aluminiumverbindungen und Aluminium-Kupfer-Übergänge im Kabelbau.\* [Elektrizitätswirtsch. 42 (1943) Nr. 6, S. 124/27.]

Rohrleitungen (Schieber, Ventile). Büchele, R.: Rohrborde in Flanschverbindungen für Hochdruckdampfleitungen großer Nennweite.\* [Wärme 66 (1943) Nr. 8/9, S. 61/64.]

## Förderwesen.

Förder- und Verladeanlagen. Riedig: Vorrichtungen zum gleichmäßigen Zuteilen von Massengütern.\* Zuteilung mittels Schnecken, Ketten, Drehteller, Zellenrad und Walzen. Förderbandzuteiler mit Wiegebrücken. [Techn. Bl., Düsseld., 33 (1943) Nr. 15, S. 115/16.]

## Werkseinrichtungen.

Wasserversorgung. Kühlwasserrückgewinnung in einem Walzwerk.\* Kurze Beschreibung einer Absetzanlage. [Wärme 66 (1943) Nr. 8/9, S. 72.]

Sonstiges. Riedig, Fr.: Bunkerstandsanzeiger.\* Verschiedenartige Anzeigevorrichtungen für fein- und grobkörnige Füll- und Massengüter. Anordnung und Schaltung der elektrischen, photoelektrischen und thermometrischen Meßgeräte. [Tonind.-Ztg. 67 (1943) Nr. 15/16, S. 156/58.]

## Roheisenerzeugung.

Hochofenverfahren und -betrieb. Rigby, G. R., H. Booth und A. T. Green: Untersuchung über die Herstellung von Kohlenstoffsteinen für Hochofenböden. Deutsche Verfahren zur Herstellung von Kohlenstoffsteinen und Kohlenstoffstampfmassen für Hochöfen. Bewährung im Betrieb. Englische Versuche mit Koksgrus und Pech. Verarbeitung durch Stampfen von Hand und Pressen mit der Maschine. [Trans. Brit. ceram. Soc. 41 (1942) Nr. 5, S. 144/47.]

Sauerstoffverwendung. Wucherer, J.: Luft- und Gaszerlegung bei tiefen Temperaturen.\* [Verfahrenstechn. 1943, Nr. 1, S. 21/26.]

Schlackenerzeugnisse. Normung von Leichtbetonsteinen. Einführung von Normblättern für Hohlblock- und T-Steine als Richtlinien für die Baupolizei. [Zement 32 (1942) Nr. 11/12, S. 117/18.]

Richtlinien für die Verwendung von Mischbindern. Einführung der Vornorm DIN 4207 als Richtlinien für die Bau-



polizei. Anwendungsgebiete für Mischbinder. [Zement 32 (1942) Nr. 11/12, S. 116/17.]

Riedig, Fr.: Maschinen zum Herstellen von Zement.\* Maschinen zum Aufbereiten und Zerkleinern der Rohstoffe sowie zur Mahltruoknung. Drehöfen und Schachtöfen. Mahlen, Lagern und Verpacken des fertigen Zements. [Techn. Bl., Düsseldorf, 33 (1943) Nr. 18, S. 139/40; Nr. 19, S. 147/49.]

Schmidt, Hans: Schlackenwolle und Gesteinswolle als vielseitiger Austauschstoff.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 18, S. 360/65 (Schlackenaussch. 33).]

### Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Lissell, Erik O.: Gießereitechnische Studien in den Vereinigten Staaten von Amerika.\* Reisebericht. Rohstoffe der Eisengießereien: Roheisenschrott, Legierungszusätze, Koksflußmittel, Formsande, Kernbinder. Lagerung der Rohstoffe. Sandaufbereitung und Sandprüfung. Formtechnische Schmelzbetriebe. Windvorwärmung für den Kupolofen. Beschickungseinrichtungen. Rollmischer mit Abschlackvorrichtung am Kupolofen. Schleuderguß, Temperguß, Stahlguß. [Jernkont. Ann. 127 (1943) Nr. 2, S. 35/59.]

Metallurgisches. Oldershaw, F.: Eisen, Schwefel und Mangan. Bindung des Schwefels im technischen Eisen als Eisensulfid und Mangansulfid. Beeinflussung der Schwefelwirkungen durch andere Begleitelemente des Gußeisens. Wirkung des Mangans als Entschwefelungsmittel. Einfluß von Kupfer. Erörterungsbeiträge zu den Fragen: Beurteilung des Metalls nach dem Aussehen, volumetrische Schwefelbestimmung. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1350, S. 231/32; 69 (1943) Nr. 1377, S. 9/10.]

Schmelzöfen. Herres, S. A., und C. H. Lorig: Windführung des Kupolofens.\* Begründung der Notwendigkeit einer gleichmäßigen und richtig bemessenen Windzufuhr. Verhältnis O:C. Einfluß der Windfeuchtigkeit auf dieses Verhältnis. Bestimmung der Windfeuchtigkeit. Beispiele. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1355, S. 323/27; Nr. 1358, S. 390.]

Sonderguß. Blakiston, J.: Austausch von Stahlguß durch hochwertiges Gußeisen.\* Beispiele für die Anwendung von hochwertigem Sondergußeisen an Stelle von Stahl oder Stahlguß. Kurbelwellen, Spindeln, Teile von Werkzeugmaschinen, Werkzeughalter, Pumpenkörper usw. Belehrung der Gestalter und Verbraucher. Erschmelzung des Sondergußeisens im Kupolofen. Zusammensetzung und Eigenschaften des hochwertigen Gußeisens. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1351, S. 241/46 u. 251; Nr. 1352, S. 263/69; 68 (1942) Nr. 1361, S. 55/56.]

Braidwood, W. W.: Im Kupolofen erschmolzenes hochwertiges Gußeisen.\* Untersuchungen über die Erzeugung und Eigenschaften von hochwertigem Gußeisen im Kupolofen. Beschreibung der Versuche. Führung des Kupolofens. Schwere und leichte Koksgichten. Form des Graphits. Netzformiger Graphit und Schlagfestigkeit. Umlauf der Gießabfälle und Einfluß auf die Güte des Gußeisens. Vergleich mit amerikanischen Untersuchungen. Ausbildung des Graphits. Keimtheorie. Technik der zusätzlichen Einführung von Graphit. Behandlung mit Ferrosilizium. Aus den Versuchen entwickeltes Verfahren. Erörterung von Fragen des Ofenbetriebes, des Graphitzusatzes, der Wärmebehandlung und der Abkühlung. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1343, S. 67/71; Nr. 1344, S. 89/94; Nr. 1345, S. 117/20 u. 123; Nr. 1346, S. 139/42; Nr. 1347, S. 161/65; Nr. 1348, S. 185/88; Nr. 1354, S. 315/16.]

### Stahlerzeugung.

Metallurgisches. Houbaer, Emile: 30 Jahre Fortschritte in der Metallurgie des Stahles. Entwicklung in der Welt seit 1910. Vergrößerung der Konverter und der Siemens-Martin-Ofen. Fortschritte im Elektrostahlbetrieb, besonders beim Duplexverfahren (Thomaskonverter—Lichtbogenofen) z. B. 5000 t monatlich in einem Ofen. Entwicklung der Schrottpreise. Ausführliche Behandlung des Perrin-Verfahrens zur Verbesserung der Stähle hinsichtlich ihres Sauerstoff- und Schwefelgehalts. Schweißbarkeit der Stähle. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 18 (1942) Nr. 6, S. 177/86.]

Scott, F. W., und T. L. Joseph: Entschwefelungen im Siemens-Martin-Ofen. Entschwefelnde Wirkungen von Kalzium-Silizium. [Metallurgia, Manchr., 27 (1942) Nr. 157, S. 34.]

Sims, C. E., und C. A. Zapffe: Die Entstehung der Randblasen.\* Verschiedene Theorien über den Einfluß des Wasserstoffes. Reaktion: Kohlenstoff-FeO bzw. Wasserstoff-FeO. Einfluß des Aluminiums und der Kokille. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 49 (1941) Nr. 2, S. 255/81.]

Schrott. Ullman, Fred E.: Wiedergewinnung und Aufbereitung von Stahlschrott aus Schlacken. Maßnahmen zur Wiedergewinnung der Eiseneinschlüsse in Gießerei- und Stahlwerksschlacken. Schlackenaufbereitungsanlagen. Weiterbehand-

lung des gewonnenen Eisens. Wirtschaftlichkeit des Verfahrens und seine Bedeutung in der Kriegswirtschaft. [Iron Steel 16 (1943) Nr. 5, S. 190/93.]

Siemens-Martin-Verfahren. Jackson, A.: Zustellung von großen basischen Kippöfen. Magnesit- und Chrom-Magnesit-Steine sind heute nicht mehr in der gleichen Güte zu erhalten wie vor 3½ Jahren. Steine aus standardisiertem Dolomit sind wahrscheinlich dem Magnesitstein für die Schlackenzone von Kippöfen überlegen. Steinverbrauch an 300-t-Kippöfen: Silica = 9,7 kg/t; Magnesit = 0,7 kg/t; Chrom-Magnesit-Steine = 0,6 kg/t; standardisierter Dolomit = 0,4 kg/t. [Iron Steel 16 (1942) Nr. 4, S. 130/32.]

Sullivan, John D.: Entwicklung von feuerfesten Steinen.\* Nach dem Ausfall der österreichischen Magnesitsteine Umstellung auf einheimische Magnesitquellen aus dem Seewasser oder aus kalifornischen Magnesitgruben. Verwendung von Magnesit (Metalcasebrick) oder Zwischenlagen von Blech für Siemens-Martin-Ofenköpfe. In England zunehmende Verwendung von Dolomitsteinen, die aber langes Lagern nicht vertragen. Fortsetzung der Versuche mit Chromsteinen, z. B. für Herde. [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 1, S. 72/75.]

Swartz, F. C.: Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Siemens-Martin-Stahlwerke.\* Schnelle, mit mäßigen Kosten durchführbare Verbesserungen. Feststellung der Verzögerungen und des Erzeugungsausfalles für jeden einzelnen Faktor. Verwendung von Roheisen mit niedrigem Siliziumgehalt zwecks Abkürzung der Schmelzdauer. Verwendung von gesintertem Erz und kieselsäurearmen Kalksteinen. Zunehmende Verwendung von basischen oder Chromsteinen an verschiedenen Ofenteilen, ausgenommen in Gemölbe. Vergrößerung der Einsatzmulden zur Abkürzung der Einsatzdauer. [Iron Coal Tr. Rev. 144 (1941) Nr. 3864, S. 263.]

Duplexverfahren. Emerick, H. B., und S. Feigenbaum: Anwendung des Duplexverfahrens für die Herstellung von basischem Siemens-Martin-Stahl.\* Deutliche Abhängigkeit der Höhe der Duplexstahlerzeugung vom Schrottpreis. Statistik 1912 bis 1940 zeigt, daß die Duplexherzeugung in USA. im Jahre 1940 mit 2,2 Mill. t netto nur halb so hoch war wie im Weltkrieg. Zusammensetzung des für das Duplexverfahren zweckmäßigsten Roheisens. Vergleich des Brennstoffverbrauchs beim Siemens-Martin-Verfahren mit flüssigem Roheisenzusatz gegenüber dem Duplexverfahren. Gegenüberstellung der jährlichen Erzeugung in Nordamerika nach den verschiedenen Verfahren. Abhängigkeit des Gewichts der Schlacke vom Siliziumgehalt des Roheisens. Kennzeichnende Schlackenanalyse beim Siemens-Martin- und beim Duplexverfahren. Stickstoffgehalte beim Duplexverfahren getrennt nach verschiedenen Kohlenstoffgruppen (0,09 bis 0,007% im Durchschnitt). Einfluß des Stickstoffgehaltes auf die Schweißbarkeit von Röhren. [Blast Furn. 30 (1942) Nr. 5, S. 521/31.]

### Ferrolegierungen.

Allgemeines. Hatfield, W. H.: Sparmaßnahmen bei Ferrolegierungen. Einteilung der in der Stahlindustrie verwendeten Metalle und Legierungselemente nach Verwendungszwecken. Fehlen ausreichender Vorkommen in den Stahl erzeugenden Ländern. Erörterung von Sparmaßnahmen. [Foundry Trade J. 69 (1943) Nr. 1378, S. 35/36.]

Einzelherzeugnisse. Hewitt, W.: Ferro-Legierungen in Australien. Gehaltsangaben für die gebräuchlichen Ferrolegierungen und ihre Schmelzpunkte. Heimische Rohstoffgrundlagen. Erzeugung von Ferromangan und Ferrophosphor im Hochofen sowie von Ferrosilizium und Ferrochrom im Elektroofen. Gewinnung von Ferrowolfram, -vanadin und -titan nach dem Thermieverfahren im Tiegel. Anwendungsweise in der Gießerei. [Foundry Trade J. 69 (1943) Nr. 1382, S. 119/22.]

### Metalle und Legierungen.

Allgemeines. Henderson, C. B.: Amerikanische Ausweitungspläne für kriegswichtige Metalle. Ausweitung der amerikanischen Versorgungsquellen im In- und Ausland für Bauxit, Manganerze, Chrom und Vanadin. Zahlenangaben über die geplanten Anlagen und Fördermengen. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1352, S. 270.]

Metallguß. Magnesium aus Dolomit. Reduktion von totgebranntem Dolomit mit Ferrosilizium (75% Si) in einer luftleeren Retorte. Angaben über die Ferrosilizium-Erzeugung in den Vereinigten Staaten von Amerika und die Kosten der Magnesiumgewinnung. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1347, S. 170.]

Leichtmetallegerierungen. Desch, C. H.: Gewinnung. Metallurgie und Gießtechnik des Magnesiums. Vorkommen von Magnesiummineralien. Magnesiumgehalt des Meerwassers. Umsetzung des Chlorids mit Kalziumhydroxyd und elektrolytische Abscheidung. Reduktion mit Kohlenstoff oder Ferrosilizium. Art

und Verhalten von Magnesiumlegierungen, ihre Eigenschaften und Verwendungszwecke. [Foundry Trade J. 69 (1943) Nr. 1384, S. 155/60 u. 154.]

### Verarbeitung des Stahles.

**Walzwerkszubehör.** Emicke, Otto: Neuzeitliche Block- und Walzenbearbeitung in der Eisen- und Stahlindustrie. I/II.\* Gießfehler, Vierkant- und Runddrehbänke. Form, Abnutzung und Schleifen von Walzen für die Herstellung von Grob-, Mittel- und Feinblechen. [Progressus 5 (1940) Nr. 5, S. 111/17; 6 (1941) Nr. 9, S. 509/18.]

**Strangpressen.** Hemmerich, F.: Über den derzeitigen Stand des Pressens von konischen Langstücken in Strangpressen.\* [Metallwirtsch. 22 (1943) Nr. 7/8, S. 102/06.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Ziehen und Tiefziehen.** Neuzeitliche Ziehbanke.\* Bauliche Ausgestaltung der Ziehbankbetten, Antriebsvorlege, Zangen, Zieh-eisenhalter, Rückhol- und Abwurfvorrichtung, Dorneinstoßvorrichtung und Doppeldornhalter. [Progressus 7 (1942) Nr. 12, S. 864/67.]

Lueg, Werner, und Anton Pomp: Ermittlung der Ziehkraft beim Ziehen von Blankstahl.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 19, S. 373/80 (Blankstahlaussch. 1).]

Rüberg, F.: Querschnittsabnahme und Verlängerung beim Ziehen von Stangen und Rohren.\* Aufgabenstellung, gesetzmäßige Zusammenhänge, Ableitung von Schaubildern und deren Anwendung. [Metallwirtsch. 22 (1943) Nr. 7/8, S. 107/10.]

### Schneiden, Schweißen und Löten.

**Allgemeines.** Schimpke, Paul, Prof. Dr.-Ing., Direktor der Staatl. Akademie für Technik, Chemnitz, und Hans A. Horn, Ober-Ing., Direktor der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt, Berlin: Praktisches Handbuch der gesamten Schweißtechnik. 3., neubearb. u. verm. Aufl. Berlin: Springer-Verlag. 8°. — Bd. 2: Elektrische Schweißtechnik. Mit 401 Textabb. u. 30 Tab. 1943. (VII, 314 S.) 14 RM. ■ B ■

**Gasschmelzschweißen.** Nemesdy, J.: Eine neue Schienenstoßverbindung und Erfahrungen mit der Auftragsschweißung.\* Gasschweißung von Schienenstößen nach Anbringung besonderer Ausschnitte am Schienenfuß (sogenannter N-Stoß). [Autogene Metallbearb. 36 (1943) Nr. 7/8, S. 97/102.]

**Elektroschmelzschweißen.** Bischof, Friedrich: Über die Löslichkeit von Stickstoff in flüssigem Schweißgut beim Lichtbogenschweißen nackter, verschieden legierter Elektroden.\* Bestimmung der Löslichkeit im Schweißgut aus Nacktdrahtschweißungen durch Umschmelzen des Schweißgutes im Tammann-Ofen bei 1550 bis 1600°. Einfluß von Kohlenstoff, Mangan (bis 10%) und Chrom (bis 10%) auf die Stickstofflöslichkeit. Löslichkeit eines Schweißgutes mit 24% Cr und 18% Ni. Vergleich der Ergebnisse mit den Angaben des Schrifttums. [Elektroschweißg. 14 (1943) Nr. 5, S. 63/66.]

Cigánek, Lad.: Bestimmung des Widerstandes bei der Punktschweißung.\* Messung der Widerstände einer Punktschweißung von zwei weichen Stahlblechen mit reiner Oberfläche bei Raumtemperatur sowie in der Schweißhitze für Blechdicken von 0,5 bis 2 mm. Ableitung einfacher Beziehungen für die Berechnung des Widerstandes bei den beiden Grenztemperaturen. Widerstände der Naht- und Punktschweißungen von üblichen Schwarzblechen. [Elektroschweißg. 14 (1943) Nr. 5, S. 57/63.]

Wüst, J., Halbautomatische Kohle-Lichtbogenschweißung.\* Benutzung von Kohlestäben an Stelle von Metallelektroden als Lichtbogenträger. Erzielung einer um 100% höheren Schweißgeschwindigkeit gegenüber der Metalllichtbogenschweißung. Anwendungsbeispiele für die Bördel-, Eck-, Stumpf- und Überlappnahtschweißung. [Techn. Mitt. Himmelwerk, A.-G., Tübingen, Nr. 5, 1942, S. 65/71; vgl. Elektroschweißg. 14 (1943) Nr. 4, S. 49/51.]

**Eigenschaften und Anwendung des Schweißens.** Türcke, Hans: Totale Riß- und Bruchschäden an Maschinenwerkstücken aus Gußeisen, ihre Entstehung und Beseitigung durch Schweißen. Ein Beitrag zur Frage der Werkstoffersparnis bei der Instandsetzung im Maschinenbau.\* Grundformen von Riß- und Brucherscheinungen. Auftreten von Rissen und Brüchen an schweren Gußeisenstücken durch Konstruktions-, Herstellungs-, Werkstoff- und Wertungsfehler sowie Fehler durch äußere Einwirkung. Vorbedingungen und Durchführung des Ausbesserungsschmelzschweißens. Anwendungsbeispiele für die Instandsetzungsschweißung mehrfach gebrochener Werkstücke. [Autogene Metallbearb. 36 (1943) Nr. 6, S. 81/93; Nr. 7, S. 110/14.]

Zeyen, K. L.: Die Anwendung der Schweißtechnik in der eisenverarbeitenden Industrie und ihre Bedeutung für die Eisenwirtschaft.\* Beispiele für die Werkstoff-

einsparung durch die Anwendung des Schweißens. Gliederung der Schweißverfahren. Besondere Eignung der verschiedenen Schweißverfahren für die Herstellung bestimmter Stahlerzeugnisse. Derzeitiger Einsatz der Schweißverfahren in den verschiedenen Zweigen der eisenverarbeitenden Industrie. [Autogene Metallbearb. 36 (1943) Nr. 9/10, S. 121/29.]

**Löten.** Ein lithiumhaltiges Silberlötmedium. Untersuchungen über die Zugfestigkeit von Lötverbindungen bei Verwendung von Lot aus rd. 65% Ag, 20% Cu, 15% Zn und 0 bis 0,26% Li u. a. an kaltgewalztem Stahl mit 0,10% C und Stahl mit 1% Cr und 8% Ni. [Metallurgia, Manch., 26 (1942) Nr. 156, S. 223/24.]

**Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen.** Gállik, István: Ungarische und deutsche Versuche mit Schweißverbindungen und die neuen deutschen vorläufigen Vorschriften für geschweißte Stahlbauten.\* Kritischer Vergleich der deutschen und ungarischen Versuche zur Bestimmung der Wechselfestigkeit von Schweißverbindungen. [Technika, Budapest, 23 (1942) Nr. 7, S. 236/44; Nr. 8, S. 292/305.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Allgemeines.** Fischer, H., und H. Baermann: Studien zur Porigkeit galvanischer Metallüberzüge.\* Untersuchung der Porenbildung. Porigkeitsprüfung an galvanischen Zinküberzügen nach dem Wasserstoffbeladungsverfahren. Ermittlung der kritischen Schichtdicke. Zusätze von Aluminiumsulfat, Ammoniumchlorid und aromatische Sulfosäure verringern die kritische Schichtdicke. Chlorionen fördern die Bildung von Wasserstoffporen und erhöhen damit die kritische Schichtdicke. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 4, S. 97/101.]

Glazunov, A.: Über die Arten der kathodischen Metallabscheidung.\* Grundlegende Ausführungen über die kathodischen Abscheidungsformen von Metallen und deren Beeinflussung durch verschiedene Faktoren. Übersicht über die physikalisch-chemischen und chemischen Vorgänge bei der primären und sekundären Abscheidung. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 4, S. 105/10.]

Entrosten. Rogner, H.: Erfahrungen aus dem Gebiete der technischen Reinigung mit alkalischen Reinigungsmitteln. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 4, S. 113/15.]

Rogner, H.: Theoretische Grundlagen der technischen Reinigung mit wasserlöslichen alkalischen Reinigungsmitteln.\* [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 4, S. 115/16.]

**Beizen.** Kalpers, H.: Säureschutz in Beiz- und Galvanisierbehältern.\* Reihenbeizanlage in keramchemischer Bauweise mit durch eine Lochwand abgetrennter Absaugkammer und umsetzbaren Beizbehältern. [Metallwaren-Ind. Galvano-Techn. 41 (1943) Nr. 4, S. 146.]

Liebetanz, R.: Neuere Sparbeizen. Zur Vermeidung von Wasserstoffaufnahme werden beim kathodischen Beizen geringe Mengen der Kondensationsprodukte der Imidokarbonsäure oder ihrer Derivate den Säurelösungen zugesetzt. Bei Stromdichten von 0,003 bis 0,01 A/dm<sup>2</sup> und 10%iger H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> genügen Zusätze von 0,0025 bis 0,05%. Bei Stromdichten von 0,008 A/dm<sup>2</sup> und 19%iger HCL, angewendet z. B. beim Beizen legierter, nichtrostender Stähle, genügen schon Zusätze von nur 0,01 bis 0,02%. [Metallwaren-Ind. Galvano-Techn. 41 (1943) Nr. 5, S. 191/92.]

**Verzinken.** Gordet, A.: Praktische Erfahrungen über die Feuerverzinkung.\* Bedeutung des Flußmittels und der Zinkart. Wirkung und Vorteile des Aluminiumzusatzes zu Feuerverzinkungsbädern. [Métallurgie Construct. méc. 74 (1942) Nr. 5, S. 16/17; Nr. 6, S. 17/19; Nr. 7, S. 19/20; Nr. 8, S. 17/19; Nr. 9, S. 19/20.]

Liger, J.: Die elektrolytische Verzinkung. Zusammensetzung von sauren und Zyanid-Verzinkungsbädern und günstige Arbeitsbedingungen. Witterungsbeständigkeit von Zinküberzügen. [Métallurgie Construct. méc. 74 (1942) Nr. 7, S. 17/18; Nr. 9, S. 17/18; Nr. 11, S. 17/18; Nr. 12, S. 19/20.]

**Sonstige Metallüberzüge.** Bilfinger, Robert, Dr.-Ing.: Das Hartverchromungs-Verfahren. Die elektrolytische Abscheidung von Hartchrom, Arbeitstechnik und Anwendungsgebiete. 2., wesentl. erweit., stark verm. Aufl. (Mit 173 Abb.) Leipzig O 5: Herm. Beyer [1943]. (235 S.) 8°. Geb. 14 RM. ■ B ■

Sachtleben, K.: Über die Entgasung von Chromniederschlägen durch das Intermitta-Verfahren. Das sogenannte Intermitta-Verfahren bezweckt eine Vermeidung oder Verringerung der bei der elektrolytischen Verchromung in starkem Maße entstehenden Wasserstoffanreicherung in der Chromschicht. Entgegen dem üblichen Verfahren, durch Erhitzen auf 250° oder Entgasen im Hochvakuum den Wasserstoff auszutreiben, wird bei dem neuen Verfahren das verchromte Werkstück in einem Elektrolyten, der den Chromniederschlag nur wenig angreift, als Anode geschaltet und durch kurze Stromstöße belastet. Durch den an

der Oberfläche entstehenden Sauerstoff wird der hier vorhandene Wasserstoff entfernt und durch Diffusion aus der Randschicht nach außen die Chromschicht allmählich entgast. Chromschichten von 20  $\mu$  Dicke waren in 5 min völlig wasserstofffrei. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 4, S. 104/05.]

**Spritzverfahren.** Neuweiler, N. G.: Das Aufspritzen von Schutzschichten aus rostfreiem Stahl.\* Eignung von Schichten aus aufgespritztem nichtrostendem Stahl als Korrosionsschutz für Kolben in hydraulischen Anlagen. Die Schichtdicke richtet sich nach dem Durchmesser des Kolbens und beträgt bei 25 mm Kolbendurchmesser 0,25 mm, bei 150 mm Durchmesser 1,0 mm. Verankerung der aufzuspritzenden Schicht mit eingedrehten Rillen. [Schweiz. techn. Z. (1943) Nr. 1, S. 9/10.]

**Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.**

**Glühen.** Schäfer, Rudolf, und Ernst Langenbach: Glühen von Stahl aus der Walzhitze.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 20, S. 399/402.]

**Härten, Anlassen und Vergüten.** Boos, P.: Selbsttätige Beschickungsanlagen für Härtereien.\* Vorbedingungen für selbsttätige Anlagen. Beschreibung von Hubbalkenanlagen, Rundanlagen und Schwingebelumsetzern mit einfacher, gelenkter und gesteuerter Arbeitsweise. [Mach.-Bau Betrieb 22 (1943) Nr. 3, S. 97/100.]

**Nagler, Charles A., und Ralph L. Dowdell:** Wärmebehandlung von Gußeisen.\* Verfasser untersuchen die verschiedenen durch die Wärmebehandlung von Gußeisen erzielbaren Härtestufen und die dazu gehörigen Gefügeausbildungen, wobei einmal ein Abschrecken mit Anlassen und das andere Mal ein Warmbadhärten im Salz angewendet wird. Die beiden untersuchten Gußeisen folgender Zusammensetzung unterscheiden sich nur im Molybdängehalt: 3,06 (2,97)% C ges., 0,79 (0,86)% C geb., 2,27 (2,11)% Graphit, 2,28 (2,26)% Si, 0,67 (0,65)% Mn, 0,139 (0,134)% P und 0,083 (0,082)% S, 0,00 (0,98)% Mo. Es wurden Proben von 30 mm Dmr. gegossen, die auf 25 mm Dmr. abgedreht und auf 25 mm Länge abgestochen wurden. Die Oberflächen wurden poliert, um guten Warmübergang zu erzielen. Die Abkühlung der Proben erfolgte bei 870° einmal in einem Salzbad mit der gewünschten Umwandlungstemperatur, das andere Mal in Wasser von 12°. Die letzten wurden nach dem Trocknen in einem Salzbad bei entsprechender Temperatur angelassen und anschließend in Wasser abgeschreckt. Die Untersuchungen an den Proben erstreckten sich über ein Temperaturgebiet von 90 bis 700°, wobei die Härtekurven parallel verlaufen. Durch den Gehalt an Molybdän wird die Austenitumwandlung verzögert, wobei nach einstündiger Warmbehandlungsdauer die Härte steigt. Beide Gußeisensorten zeigen nach der Abschreck- und Anlaßbehandlung höhere Härte als nach der Warmbadbehandlung. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 49 (1941) Nr. 2, S. 361/87.]

**Oberflächenhärtung.** Alberti, A.: Die Herstellung von Panzerplatten im Hüttenwerk Terni.\* Die Entwicklung des Stahles und der Einsatzhärtung für Panzerplatten in Terni. [Metallurg. ital. 35 (1943) Nr. 3, S. 87/95.]

**Geiger, J.:** Über Nitrierspannungen.\* Verteilung der Nitrierspannungen über Ringquerschnitte in Abhängigkeit von deren Außendurchmesser und Dicke und der Tiefe der Nitrierschicht. [Schiffbau 44 (1943) Nr. 3, S. 54/56.]

**Smith, Stephen:** Das Flammenhärten von Temperguß.\* Mantel- und Linienoberflächenhärtung mit der Sauerstoff-Azetylen-Flamme von Schwarzkern-Temperguß und perlitischem Temperguß bei Benutzung verschiedener Brenner und Zeit-Temperatur-Bedingungen. Bildung eines martensitischen oder zementitischen Gefüges. Erzielung einer Oberflächenhärte von 42 bis 58 Rockwell-C-Einheiten. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 49 (1941) Nr. 1, S. 209/24.]

**Eigenschaften von Eisen und Stahl.**

**Gußeisen.** Bruckner, W. H., und H. Czyzewski: Metallurgische Untersuchung von Gußeisen für Glasformen.\* Kurzversuch zur Prüfung der Ribbildung in den Gußeisenformen für die Herstellung von Glaswaren. Größere Widerstandsfähigkeit von Sandguß gegenüber Kokillenguß des Gußeisens. Günstige Wirkung einer Glühbehandlung des Gußeisens. Gute Oberflächenbeschaffenheit und Ribbeständigkeit bei geglühten Chrom-Nickel-Molybdän-Hartgußformen. [J. Amer. ceram. Soc. 25 (1942) Nr. 13, S. 381/88.]

**Timmons, G. A., und V. A. Crosby:** Einfluß der Gießtemperatur auf die Festigkeit und das Gefüge von grauem Gußeisen.\* Durch Herabsetzung der Gießtemperatur Neigung zu feinerer Graphitausbildung und dendritischer, nestförmiger und eutektischer Verteilung, ferner zunehmender Ferritanteil im Gefüge. Bei Gußeisen mit geringer Festigkeit nur ge-

ringer Einfluß einer niedrigen Gießtemperatur auf die Zerreiß- und Schlagfestigkeit, in größerem Umfang jedoch bei hochwertigem Gußeisen. Auch bei hochlegiertem Gußeisen Ferritausscheidung bei niedriger Gießtemperatur. Kein Einfluß eines Siliziumzusatzes oder der Gattierung auf die Ferritbildung bei verringerter Gießtemperatur. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 49 (1941) Nr. 2, S. 225/54.]

**Temperguß.** Brinkmann, Günter, und Paul Tobias: Beitrag zur metallurgischen Behandlung von Tempergußeisen.\* Während bei Schwarzguß die Hochtemperaturglühzeit maßgeblichen Einfluß auf die Umwandlungsgeschwindigkeit des Zementits zur Temperkohle hat, die durch Kornverfeinerung und entsprechende chemische Zusammensetzung gefördert werden kann, ist bei Schwarzkernguß und weißem Temperguß, infolge der gleichzeitigen Entkohlung, die Entkohlungsgeschwindigkeit maßgebend. Da Temperkohle schlechter vergast wird als Zementit, muß ein zu frühzeitiger Zementitzerfall vermieden werden. Durch Pfannenbehandlung können die Korngröße und Zusammensetzung, die vom Einsatz, von der Ofenart und Ofenführung abhängen, beeinflußt werden, wobei eine Regelung der Keimzahl und damit die Zerfallsgeschwindigkeit des Zementits erreicht werden. [Gießerei 29 (1942) Nr. 21, S. 356/58.]

**Hartguß.** Bischof, Friedrich: Über die Eigenschaften von Manganhartstahlguß und den Einfluß von Mangan auf Gußeisen.\* An Hand eigener Versuche und verschiedener Literaturangaben wird der Einfluß des Mangans auf die Graphitisierung, Schwindung, Ausdehnungsbeiwert, Wärmeleitfähigkeit und Verschleiß besprochen. Die Härtewerte streuen sehr stark und sind von den begleitenden Elementen abhängig. Das Verschweißen bietet wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit und des hohen Ausdehnungsbeiwertes gewisse Schwierigkeiten. [Gießerei 29 (1942) Nr. 23, S. 381/87.]

**Flußstahl im allgemeinen.** Guzzoni, Gastone, Prof. Dott.: Gli acciai comuni e speciali. Metallografia. Proprietà fisiche e meccaniche. Costituenti. Impurezze negli acciai. Affinazione e colata. Trattamenti termici e meccanici. — Acciai speciali da costruzione. Acciai da Utensili e rapidi. Acciai inossidabili. Cementazione e nitrurazione. 3. edizione completamente rifatta ed ampliata. Con 585 fig. e numerose tab. Milano: Ulrico Hoepli 1943. (XVII, 889 S.) 8°. **■ B ■**

**Baustahl.** Sawert, Walter: Die Festigkeit der Baustähle bei wechselnder mehrachsiger Beanspruchung. (Mit Abb.) Schreibmaschinenschrift. (1942.) (39 S.) 4°. — Berlin (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **■ B ■**

**Billigmann, J.:** Die Schraubenerzeugung unter dem Gesichtspunkt neuerzeitlicher Werkstoffforschung.\* Entwicklung der handelsüblichen Kaltschlagschraube. Für die Fertigung in Betracht kommende Stahlsorten sowie deren zweckmäßige Prüfung. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 10 (1943) Nr. 2, S. 29/40.]

**Bryant, C. B.:** Austauschstoffe für den Eisenbahnbetrieb. Hinweis u. a. auf den Ersatz legierter Stähle durch unlegierte Stähle im Lokomotivbau, von Siemens-Martin-Stählen durch Bessemer-Stähle im Wagenbau. [Rly. mech. Engr. 1942, Juli: nach Engineering 154 (1942) Nr. 3999, S. 185; Nr. 4002, S. 256.]

**Stieda, W., und W. Tödter:** Die Kerbzähigkeit von Flugzeugbaustählen.\* Bedeutung des Kerbschlagbugeversuchs. Untersuchungen an folgenden Stählen über die Kerbschlagzähigkeit von Längsproben bei + 20° und - 60°, teilweise auch von Querproben, in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur nach dem Härten:

	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Mo %	V %
1.	0,17	0,3	3	0,02	0,03	—	—	—
2.	0,38	0,4	1,8	—	—	—	—	—
3.	0,39	0,35	1,7	0,02	0,03	—	—	0,12
4.	0,27	—	1,21	0,011	0,010	0,74	—	0,18
5.	0,23	0,31	1,33	0,02	0,018	1,3	—	—
6.	0,26	—	—	—	—	0,94	0,2	—

Neigung der Stähle zu Anlaßsprödigkeit. [Luftf.-Forsch. 20 (1943) Lfg. 3, S. 57/62.]

**Thomas, Bernard:** Einfluß der Wärmebehandlung auf die Festigkeit von unlegierten Stahlblechen.\* Untersuchung der Durchbiegung bei steigenden Belastungen bis zum Bruch von Blechstreifen aus fünf Stählen mit 0,50 bis 0,53 % C, 0,16 % Si, 0,51 bis 0,92 % Mn, 0,034 bis 0,047 % P, 0,023 bis 0,051 % S im normalgeglühten, abgeschreckten und bei Temperaturen von 260 und 320° angelassenen Zustand. Der Einfluß des Mangangehaltes auf die Festigkeit ist je nach dem Wärmebehandlungszustand unterschiedlich. Bedeutung der Mangansulfidbildung auf das Festigkeitsverhalten. [Metallurgia, Manchr., 26 (1942) Nr. 156, S. 199/201; Nr. 157, S. 6.]

**Werkzeugstahl.** Scherer, Robert, und Heinz Kiessler: Verdrehschlagzähigkeit von Werkzeugstahl.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 18, S. 353/60 (Werkstoffaussch. 626).]

**Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl.** Monypenny, J. H. G.: Interkristalline Korrosion von austenitischen, nichtrostenden Stählen.\* Stand der Erkenntnisse über Ursache und Vermeidung der interkristallinen Korrosion, besonders an Stahl mit 18% Cr und 8% Ni. Anwendung von kochender schwefelsaurer Kupfersulfatlösung zur Feststellung der Korrosionstiefe. Karbidausscheidung in den Korngrenzen nach Anlassen bei verschiedenen Temperaturen als Kriterium für die Abhängigkeit der Korrosionsanfälligkeit von Glühdauer und -zeit. Langzeitglühung mit Angaben über kritische Temperaturbereiche des interkristallinen Zerfalls bei verschiedenen Chrom-Nickel-Stählen mit 0,03 bis 0,19% C. Zahlreiche Schrifttumshinweise und deren Erörterung. [Metallurgia, Manchr., 24 (1941) Nr. 141, S. 78/81; Nr. 142, S. 105/09.]

Shukow, M. P.: Fechral. Die Legierung hat folgende Zusammensetzung: max. 0,3% C, 0,2 bis 1% Si, 0,3 bis 1% Mn, 0,03% P, 0,03% S, 3,5 bis 5,5% Al und 12 bis 15% Cr. Sie wird als elektrischer Widerstandsdraht für Heizspiralen mit 0,2 bis 6 mm Dmr. verwendet. Die Hitzebeständigkeit von einem 0,3 mm dicken Draht bei 850° im geschlossenen Elektroofen beträgt 800 h. Die Betriebsdauer für Draht mit 0,3 bis 1 mm Dmr. vergrößert sich proportional dem Durchmesser. [Westn. Elektropromschlenosti 11 (1940) Nr. 8, S. 50/51; nach Phys. Ber. 24 (1943) Nr. 3, S. 254.]

**Stähle für Sonderzwecke.** Berthelot, Ch.: Herstellung und Prüfung von Druckgasflaschen. Erörterungsbeitrag von Dauervergne. Hinweis auf die Verwendung von wasservergütetem Manganstahl für Leichtgasflaschen. Festigkeitseigenschaften und Abmessungen der Gasflaschen. [Rev. Métall., Mém., 40 (1943) Nr. 1, S. 30.]

**Draht, Drahtseile und Ketten.** Ergebnisse der englischen Drahtseilforschung. Ein Auszug aus dem 18. Jahresbericht des Safety in Mines Research Board befaßt sich mit einigen Ursachen für das vorzeitige Unbrauchbarwerden von Förderseilen sowie mit der Tragfähigkeit von Seil, Endvergüssen und Hilfsklemmen. [Iron Coal Tr. Rev. 143 (1941) Nr. 3833, S. 145.]

Berghoff, Franz: Grubenausbau, besonders für den Strebau.\* Versuche und deren Ergebnisse für den Drahtseil-ausbau der Firste. [Glückauf 77 (1941) Nr. 45, S. 632/34.]

Berghoff, Franz: Ergebnisse mit Drahtseil-ausbau auf der Zeche Prosper 3. Erfahrungen über Drahtseilverleiß und -verlustr. [Glückauf 78 (1942) Nr. 30, S. 429.]

Berghoff, Franz: Neue Ergebnisse und Fortschritte des Drahtseil-ausbau.\* Weitere Erfahrungen und Verbesserungen des Drahtseil-ausbau auch an neuen Verwendungsstellen. Aufgabe des Querbaus und Einbau der Seile nur entlang dem Kohlenstoß. [Glückauf 79 (1943) Nr. 7, S. 106/07.]

**Sonstiges.** Cornelius, H.: Wärmeausdehnung und Umwandlungstemperaturen von Eisenwerkstoffen.\* Mittlere lineare Wärmeausdehnungsbeiwerte, Längenänderungen bei den Umwandlungen, Umwandlungstemperaturen und Temperaturen beginnender Überhitzung für Stähle mit 0,05 bis 1,4% C, 0,12 bis 3,0% Si, 0,13 bis 3,66% Mn, 0 bis 1,22% Al, 0 bis 15% Cr, 0 bis 1,49% Mo, 0 bis 5,24% Ni, 0 bis 0,96% Th, 0 bis 0,23% Ti und 0 bis 0,27% V sowie für drei niedriglegierte Graugüsse. Mittlere lineare Ausdehnungsbeiwerte für austenitische Stähle mit 0,1 bis 0,50% C, 1 bis 3,4% Si, 0,74 bis 18% Mn, 11,8 bis 17,6% Cr, 0 bis 2,1% W, 0 bis 0,3% Ti und 0,030 bis 0,18% N<sub>2</sub>. [Luftf.-Forsch. 20 (1943) Lfg. 3, S. 63/68.]

## Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

**Prüfmaschinen.** Lehr, Ernst, Heinz Brätsch und Walter Wilms: Ein neuer statischer Feindehnungsmesser nach dem induktiven Prinzip.\* Beschreibung eines Feindehnungsmessers, bei dem die Anzeige durch Änderung des Luftspaltes zweier mit hochfrequentem Wechselstrom gegeneinandergeschalteter Elektromagnete erfolgt mit einer Anordnung, daß durch die Steuerzunge der Luftspalt des ersten Magneten vergrößert, der des zweiten entsprechend verkleinert wird. [Arch. techn. Messen 1943, Lfg. 142, V 91122-9, S. T 44.]

Probestäbe. Bruder, E.: Hohlkehlen-Rundschleifgerät für Dauerbiege-Probestäbe.\* [Z. VDI 87 (1943) Nr. 15/16, S. 224.]

**Festigkeitstheorie.** Carbon, Christian De: Verformung fester Stoffe.\* Aufteilung der Verformung in einen von der Zeit unabhängigen und einen mit der Zeit fortschreitenden Anteil. Hysterisiserscheinung bei der Verformung. Zunahme der Elastizitätsgrenze durch Verfestigung. [C. R. Acad. Sci., Paris, 215 (1942) Nr. 11, S. 241/44.]

Fleury, R. de: Übersichtliche Einteilung und Nomenclatur der Werkstoffe.\* Einordnung metallischer (einschließlich Stähle) und nichtmetallischer Werkstoffe in ein Schaubild auf Grund der elastischen Kennwerte. [Rev. Métall., Mém., 40 (1943) Nr. 2, S. 58/63.]

Kienast, A.: Die Begriffe „Läppen“, „Ziehschleifen“ und „Feinziehschleifen“.\* Begriffsbestimmungen für Feinstbearbeitung im Reichausschuß für wirtschaftliche Fertigung und Abgrenzung gegenüber ähnlichen Arbeitsverfahren, wie Justieren, Zusammenpassen. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 19/20, S. 296/97.]

Zugversuch. Buschmann, H., Konstruktion einer Kurve zur Ermittlung der Einschnürung der gebräuchlichsten Zerreißproben von 5, 6, 8, 10, 12, 15 und 20 mm.\* [Aluminium, Berl., 25 (1943) Nr. 5, S. 215.]

Chevenard, Pierre, und Xavier Waché: Vorteile des Relaxationsverfahrens für die Untersuchung des Kriechens von Metallen bei erhöhten Temperaturen.\* Beobachtung des zeitlichen Spannungsabfalls bei Gleichhaltung der Probenlänge und Temperatur. Vorzüge des Prüfverfahrens gegenüber der Aufnahme von Zeit-Dehnungs-Kurven. [C. R. Acad. Sci., Paris, 215 (1942) Nr. 19, S. 437/39.]

Cornelius, Heinrich: Neuere Untersuchungen über das Kriechverhalten einiger warmfester Eisenwerkstoffe bei hohen Temperaturen.\* Einfluß der Korngröße auf das Dauerstandverhalten von Stahl. Dauerstandfestigkeit nach DIN-Vornorm DVM-Prüfverfahren A 117/118 bei 400 bis 600 bzw. 600 bis 900° von Stählen mit:

% C	% Si	% Mn	% Cr	% Mo	% Ni	% V
0,15	—	—	0,6	0,7	1,5	—
0,12	—	—	0,8	1,0	1,4	—
0,2	—	—	1,2	1,2	—	0,5
0,32	—	—	2,4	0,3	—	0,35
0,20	—	—	2,6	—	—	0,25
0,1	3,5	18	9	—	1	—
0,15	2,5	—	25	—	20	—
0,1	2,5	—	8	—	—	—

Versprödung und Zeitstandfestigkeit. Einfluß von Niob und Stickstoff auf die Dauerstandfestigkeit. Auslaßventilkegelstähle. Dauerstandfestigkeit bei 600 bis 800° auf Grund einer Dehngeschwindigkeit von  $5 \times 10^{-4}$  %/h in der 100. bis 300. h und auf Grund einer Gesamtdehnung von 1% in 300 h bei folgenden Stählen:

% C	% Co	% Cr	% Mo	% Ni	% Ti	% W
0,12	—	14	—	31	1,6	—
0,04	25	15	5	35	1,8	5
0,06	25	15	5	35	2,5	5

Rajakovics, Emil v., und Adolf Teubler: Läßt sich bei Prüfmaschinen mit hydraulischem Antrieb eine gleichmäßige Prüfgeschwindigkeit einhalten?\* Untersuchungen an einer 35-t.-Universalzreißmaschine über die Vorschubgeschwindigkeit des bewegten Spannkopfes bei Einstellung der Fahrgeschwindigkeit durch Schlitzsteuerung und durch Feinsteuerventil. Einfluß der Zähflüssigkeit des Drucköles. Entwicklung eines Gerätes zur unmittelbaren Messung der Prüfgeschwindigkeit, wobei ein Unterdruck durch die geradlinige Bewegung des Spannungskopfes in einem mit einer geeigneten Flüssigkeit gefüllten Zylinder erzeugt wird. [Meßtechn. 19 (1943) Nr. 2, S. 29/33; Nr. 3, S. 52/56.]

**Härteprüfung.** Damerow, E.: Die Anwendungsmöglichkeit der Vickers- oder Pyramidendruckprüfung.\* Verhältnis von Brinell- zu Vickershärte. Richtlinien für die Härteprüfung dünner Oberflächenschichten. Auswirkung einzelner Gefügebestandteile bei der Vickers- und Brinellprüfung. [Abnahme (Beil. z. Anz. Maschinenw.) 6 (1943) Nr. 4, S. 3/4.]

Meyer, Kurt: Neuzeitliche Härteprüfeinrichtungen. (Schluß)\* Bauart, Bauweise, Anwendungsbereiche und Meßgenauigkeit von Rockwell-Geräten, einschließlich Sondergeräten und Geräten für die Innenprüfung. [Werkst. u. Betr. 76 (1943) Nr. 1, S. 9/14; Nr. 3, S. 51/53.]

Thomas, Bernard: Härteprüfung von wärmebehandelten Schmiedestücken. Untersuchung der Streuung bei der Härteprüfung nach Brinell (3000/10 und 750/5), nach Rockwell und Vickers von Gesenkschmiedestücken mit verschiedenem Gewicht. Bedeutung der Eindringtiefe zur richtigen Härtmessung. [Metallurgia, Manchr., 27 (1942) Nr. 157, S. 28/30.]

**Schwingungsprüfung.** Thum, August, Prof. Dr., Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Darmstadt: Beanspruchungsmechanismus und Gestaltfestigkeit von Nabensitzen. (Mit 41 Bildern u. 11 Zahlentaf.) Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1942. (36 S.) 4<sup>o</sup>. 3,75 RM. (Deutsche Kraftfahrtforschung im Auftrag des Reichs-Verkehrsministeriums. Heft 73.) — Auch Dr.-Ing.-Diss. (Techn. Hochschule Darmstadt) von K.-H. Saul. — Kräfte und Spannungen in Nabensitzen. Biege- und Verdrehwechselfestigkeit von Nabensitzstellen bei kegeligen Wellenenden aus 5 Stählen mit 0,20 bis 0,28% C, 0,25 bis 0,39% Si, 0,49 bis 0,71% Mn, 0 bis 0,95% Cr, 0 bis 0,23% Mo und 0 oder 0,29% Ni und Naben aus 5 Stählen mit 0,21 bis 0,42% C, 0,24 bis 0,30% Si, 0,60 bis 0,72% Mn, 0 bis 1,0% Cr und 0 bis 0,30% Mo. Einfluß des Einspanndruckes, der Schrumpftemperatur, der Nabenform, von benachbarten Nabensitzen, von Keilnut und Paßfeder sowie von Verkupfern, Kaltverformen und Flammenhärten. Bruchaussehen und -ausbildung an Nabensitzstellen. ■ B ■

**Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung.** Stäger, H., und H. Künzler: Emulsionen für die Metallbearbeitung.\* Aufbau und Beständigkeit der Emulsionen als Kühl- und Schmiermittel bei gewissen spangebenden und nichtspangebenden Bearbeitungsvorgängen an metallischen Werkstoffen. Korrosion von Stahl und Gußeisen durch Schneidemulsionen. Oberflächengüte in Abhängigkeit vom Arbeiten mit Emulsionen. Behandlung der Emulsionen im Betrieb. [Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 9 (1943) Nr. 3, S. 69/81; Nr. 4, S. 112/16.]

Thießen, E.: Verwendung von Austauschölen in der Metallbearbeitung und bei der Schmierung von Werkzeugmaschinen.\* U. a. Zähigkeitskurven und Leistungskennlinien von verschiedenen Schneidölen. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 53 (1943) Nr. 3/4, S. 25/27; Nr. 5/6, S. 55/57.]

**Abnutzungsprüfung.** Fielden, Michael: Über die Wirkung des Phosphors auf Gußeisen.\* Binäres und ternäres Phosphid-eutektikum. Einfluß auf den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff und auf die Abschrecktiefe. Dünnflüssigkeit und Warmrissigkeit. Erstarrung feinsten Phosphidteilchen infolge Abschreckwirkung. Phosphidausschwitzungen, Seigerungen und Gaseinschluß. [Iron Steel Engr. 16 (1943) Nr. 6, S. 214/17.]

Glaubit, H.: Zahnrad-Versuchsergebnisse zum Schlupfeinfluß auf die Walzenfestigkeit von Zahnflanken.\* Beginn der Grübchenbildung und Lage des Grübchenpunktes auf der Zahnflanke. Schlupf- und Walzenpressung im Grübchenpunkt. Einfluß des Schlupfes auf die Dauerwalzenfestigkeit. [Forsch. Ing.-Wes. 14 (1943) Nr. 1, S. 24/29.]

### Metallographie.

**Geräte und Einrichtungen.** Mahl, H., und A. Pendzich: Das Elektronen-Spiegelmikroskop, ein neues Übermikroskop.\* Ersatz der Projektionslinse durch einen Elektronenspiegel. Vorteile für den Gesamtbau eines Elektronen-Übermikroskops. [Z. techn. Phys. 24 (1943) Nr. 2, S. 38/42.]

**Prüfverfahren.** Imboden, Robert L., und Robert S. Sibley: Elektrolytisches Polieren von Schlifflinien aus unlegierten Stählen. Versuche mit verschiedenen Elektrolyten und Stromdichten. Vorgänge beim elektrolytischen Polieren. Vergleich des mechanischen und elektrolytischen Polierens. [Iron Steel 16 (1943) Nr. 6, S. 227/29.]

**Ätzmittel.** Doussin, L.: Ein vielseitig verwendbares Ätzmittel für Mikro- und Makrogefügeuntersuchungen.\* Elektrolytische Ätzung von Stählen im gegossenen, geschweißten oder genieteten Zustand in verschiedenen Fluorwasserstoff-Salpetersäure-Gemischen mit 0,01 bis 0,1 % Verdünnung. Zweckmäßigste Behandlung bei 30 bis 40°, bei einer Stromdichte von 6 bis 12 mA/cm<sup>2</sup> und einer Spannung von 5 bis 10 V. [Chim. et Ind. 45 (1941) Nr. 3<sup>bis</sup>, S. 88/93.]

**Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge.** Goldschmidt, H. J.: Kristallaufbau von Eisen(II)-oxyd und Eisen(II, III)-oxyd und ihre Beziehungen zueinander.\* Röntgenuntersuchungen über die Gitterparameter von Eisen-Sauerstoff-Gemischen in Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt und von der Temperatur. Der Sauerstoffgehalt von Zylinder-schichten. Verhalten der Sauerstoffatome bei der  $\gamma$ - $\alpha$ -Umwandlung. [Iron Steel 16 (1942) Nr. 4, S. 126/30.]

Jolivet, H.: Die Zementitzusammenballung im Zerfallgefüge von Austenit.\* Vorgang der Zusammenballung lamellarer Gefüge. Zusammenballung von Karbiden während des isothermen Zerfalls von Austenit bei verschiedenen Temperaturen und beim Wiedererhitzen von Zerfallgefügen auf Temperaturen unterhalb und oberhalb des Umwandlungspunktes. Auftretende Gefüge. Bedeutung der Keimbildung und des Legierungsgehaltes sowie der Teilchengröße für die Karbidzusammenballung. Zweckmäßige Glühbehandlung zur Erzielung körnigen Perlits. [Rev. Métall., Mém., 40 (1943) Nr. 2, S. 33/47; Nr. 3, S. 65/72.]

Schwartz, H. A., und Martin K. Barnett: Geschwindigkeit der Umwandlung von Austenit in Ferrit und Graphit.\* Untersuchungen an Proben von 10 mm □ und 60 mm Länge aus Hartguß über den Anteil an gebundenem Kohlenstoff bzw. an Graphit nach verschieden schnellem Abkühlen von 825 bis 650° im Anschluß an ein Tempern bei 900°. Geschwindigkeit der Graphitbildung im Bereich von 725 bis 750° besonders groß. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 49 (1941) Nr. 2, S. 441/48.]

Vogel, Rud.: Dreistoffsysteme auf der Basis Fe-FeS und ihre Anwendung.\* Untersuchung der Mischbarkeit im flüssigen Zustand und des Gleichgewichts zwischen den verschiedenen Bestandteilen bei den Systemen Fe-FeS mit Ag, Al, B, Bi, C, Ca, Ce, Cr, Co, Cu, Hg, Mn, Mo, Nb, Ni, P, Pb, Sb, Si, Sn, Ti, Tl, V, Zn, Zr. Folgerungen für die Entschwefelung von Stahl. Zustandsschaubild Eisen-Schwefel-Mangan. Ordnung der Elemente nach ihrer Neigung zum Schwefel. Überführung des Eisensulfids in eine für den Stahl unschädliche Form. Erscheinung der

Sekundärenmischung. Übertragung der Ergebnisse auf das Meteoreisen und den Aufbau des Erdkörpers. [Chamlers Tekn. Högskolas Handl. Nr. 18 (1943) 24. S.]

**Diffusion.** Portevin, Albert, Georges Chaudron und Léon Moreau: Untersuchung der Diffusion von Wasserstoff in mono- und vielkristallinem Eisen. Elektrolytische Beladung von Eisenproben bei -10° mit Wasserstoff und Prüfung der Gasabgabe durch Anlassen bei Temperaturen von 300 bis 900°. Biegezahl, Brinellhärte und Gefüge der Proben. Einfluß der Korngrenzen auf die Gasabgabe. [C. R. Acad. Sci., Paris, 215 (1942) Nr. 17, S. 351/53.]

Seith, W.: Diffusion in festen Metallen.\* Einlagerungs- und Substitutionsmischkristalle. Vorgang der Diffusion im Atomgitter. Diffusion über Lücken. Wesen der Selbstdiffusion. [Rdsch. dtsh. Techn. 23 (1943) Nr. 7/8, S. 4.]

**Sonstiges.** Digges, Thomas G.: Feingefüge von Eisen-Kohlenstoff-Legierungen hoher Reinheit.\* Untersuchung über die Gefügeausbildung langsam abgekühlter übereutektischer Eisen- und Kohlenstofflegierungen hohen Reinheitsgrades und der Einfluß von Verunreinigungen an Sauerstoff, Aluminium und Wasserstoff. 17 Eisensorten verschiedener Reinheit wurden in einer Mischung von Wasserstoff und Benzin aufgekocht. Aluminiumfreie Eisensorten enthalten Ferrit in der eutektischen Zone, während schon Gehalte von 0,001 % Al die Bildung freien Ferrits verhindern. Der Wasserstoff zeigt keine eindeutige Wirkung auf die Ferritausscheidung. [J. Res. nat. Bur. Stand. 27 (1941) Nr. 1, S. 65/80.]

### Fehlererscheinungen.

**Brüche.** Daeves, Karl: Zur Untersuchung von Dauerbrüchen.\* Bedeutung der ertragenen Zahl von Beanspruchungen für Untersuchung und Auswertung eines Dauerbruchs. Maßnahmen zur Vermeidung von Spätbrüchen. [Wärme 66 (1943) Nr. 10, S. 81/82.]

**Sprödigkeit und Altern.** Jolivet, H., und R. Chouteau: Die Anlaßsprödigkeit von Stahl.\* Erörterung der verschiedenen Theorien über die Ursache der Anlaßsprödigkeit. Untersuchungen an Stahl mit 0,15 % C, 0,5 % Mn, 1,8 % Cr und 1 % Ni über das Auftreten der Anlaßsprödigkeit bei verschiedenartiger Anlaßbehandlung. Einfluß der Erhitzung im Austenitgebiet und der Betriebsbedingungen des Austenits auf die Anlaßsprödigkeit. Übertragung der Ergebnisse auf die verschiedenen Theorien, besonders die der Ausscheidungen und des Zerfalls von Karbiden. Keine Klarheit über die Ursache der Anlaßsprödigkeit. [Rev. Métall., Mém., 40 (1943) Nr. 1, S. 14/24.]

Piowarsky, Eugen: Alterungserscheinungen an Gußeisen. Durch Bildung instabiler Gitterzwischenlage infolge Verhinderung des Ausscheidungsvorganges beim Abschrecken werden Alterungserscheinungen hervorgerufen. Auf Grund beobachteter Versprödungen wird vermutet, daß in Gegenwart von Cr, Cu, Ni, Mo, Sb, Ti, Nitriden oder Hydriden Alterungsmöglichkeiten bestehen. Mit einem Spezialgußeisen mit 3,6 % C, 2,6 % Si und 0,75 % P wurden Abschreckversuche von Temperaturen zwischen 250 und 550° in Wasser vorgenommen und der Härteanstieg sofort und nach 20- bis 160stündiger Lagerung, bei der das Maximum des Alterungseffektes erreicht war, untersucht. Ab 250° ist bereits eine nachweisbare natürliche Alterung feststellbar. [Gießerei 29 (1942) Nr. 21, S. 358.]

**Korrosion.** Schwarz, M. v.: Tropfenschlagversuche zur Bestimmung des Kavitationswiderstandes (Hohlsgangangriff) eines kalt gewalzten, austenitischen nichtrostenden Stahlbleches (Roneusil).\* An Roneusil-Blech mit 0,15 % C, 18 % Mn und 10 % Cr wurden mittels des von W. Mantel entwickelten Prüfgerätes Tropfenschlagversuche durchgeführt, die zeigten, daß mit zunehmendem Kaltwalzgrad der Kavitationswiderstand nach Überschreiten eines kleinen Gebietes zunimmt. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 3, S. 89.]

Schwartz, M. v.: Tropfenschlaguntersuchungen an nichtrostendem Cr-Mn-Stahl T-c-dur 5.\* Ein nichtrostender Stahl mit der Zusammensetzung 0,21 % C, 0,24 % Si, 8,5 % Mn und 19,5 % Cr, der zur Herstellung von Propellern dient, wurde nach verschiedenen Glühbehandlungen durch Härteuntersuchungen und Tropfenschlagbeanspruchung geprüft. Es zeigt sich, daß durch ein mindestens 1/2stündiges Glühen bei 700° neben Erleichterung der spanabhebenden Verarbeitung im Hinblick auf den Tropfenwiderstand, der bei polierter Oberfläche besonders groß ist, sehr günstige Ergebnisse erzielt werden. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 3, S. 90.]

Spittgerber, A.: Über Korrosionen in Hochleistungs-Dampfkesselanlagen und ihre Verhütung.\* Neben umfassender Würdigung des Schrifttums wird eine übersichtliche Darstellung von Korrosionsschäden durch Speisewasser unter Berücksichtigung der Gehalte an Sauerstoff, Alkalien, Kohlen

säure, mineralischen und alkalischen Säuren sowie des Einflusses des  $pH$ -Wertes gegeben. Angriffe von Wasserdampf, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff auf Eisen. Korrosionen an Armaturen. Schutzmaßnahmen. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 3, S. 65/80.]

Steyaert, A.: Über Korrosionserscheinungen in Stahlflaschen für Druckgas.\* Untersuchung der Korrosionsstoffe in Druckflaschen für Leuchtgas. Korrodierend wirken vor allem  $HCN$ ,  $H_2S$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$  und Wasserdampf. Durch Kalziumchlorid wird der Angriff von Kohlenstoff und Sauerstoff beschleunigt. Die Entfernung einer Schutzschicht durch Blausäure erleichtert den Angriff aller korrodierenden Mittel, die Gegenwart von Wasserdampf fördert die Korrosion durch Schwefelwasserstoff nach Bildung von Eisensulfid. Völlige Entfernung von Blausäure und Wasserdampf vor dem Einpressen vermindert die Korrosion, erwünscht ist völlige Entschwefelung. Korrosionsverminderung durch einen Überzug von Zink oder Aluminium auf der Innenwand der Bomben. [Naturw. T. 24 (1942) S. 233/40.]

Töller, W.: Über den Einfluß von Temperatur und Druck auf die Korrosion metallischer Werkstoffe durch Wasser.\* Einfluß von Temperatur und Druck auf die Leitfähigkeit verschiedener Elektrolyte. Theoretische Betrachtungen über die Zusammenhänge zwischen Leitfähigkeit und Potentialdifferenz in Abhängigkeit von Druck und Temperatur. [Korrosion u. Metallsch. 19 (1943) Nr. 3, S. 80/85.]

Zundern, Belaiew, N. T.: Besondere Form des Zunders auf Stahlwürfeln bei Zwischenabkühlung.\* Untersuchung der Zunderbildung in Form eines „Eisernen Kreuzes“ an Würfeln aus Stahl mit 0,35% C, 0,60% Mn und 0,05% P beim Erhitzen auf 850 bis 950° mit regelmäßigen Zwischenabkühlungen. [Bull. Soc. franç. Minéral. 64 (1942) S. 200/27.]

### Chemische Prüfung.

Allgemeines. Kruhme, Heinrich, Dr., Ausbildungsleiter, und H. Grathwohl: Fachkunde für Chemiewerker. Grundfachkunde für Berufe der chemischen Industrie. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner. 8°. — T. 2. Arbeiten mit Gasen und festen Stoffen. Mit 139 Abb. 1943. (VI, 144 S.) Kart. 3,20 *R.M.* (Teubners Fachbücher für angewandte Chemie. Hrsg. von Stadtschuldirektor Dipl.-Chem. Dr. Georg Gross, Berlin, und Dipl.-Chem. Dr. Wilhelm Kuhnemann, Berlin.) ■ B ■

Spektralanalyse. Castro, René: Neuzeitliches Verfahren zur quantitativen Spektralanalyse von Metallegierungen.\* Anwendungsmöglichkeiten für verschiedenste Zwecke. Notwendige Zeit z. B. bei Ford nur 6 min für die Bestimmung von 7 Elementen. Analytische Verfahren, die auf der Messung der Unterschiede des Schwärzungsgrades beruhen. Schwankungen der Gradation in Abhängigkeit von der Wellenlänge. Meßmethoden. Vergleich der verschiedenen Verfahren. Quantitative Analyse von Metallen und Lösungen. Analysierbare Elemente. [Rev. Métall., 39 (1942) Nr. 2, S. 54/60; Nr. 3, S. 84/96; Nr. 4, S. 112/22.]

Coheur, P.: Über die Spektralanalyse.\* Beschreibung des Spektrographen. Qualitative Analyse, Untersuchung verschiedener nichtmetallischer Einschlüsse unter besonderer Heranziehung des deutschen Schrifttums. Quantitative Analyse. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 18 (1942) Nr. 6, S. 186/94.]

Gase. Macura, Heinrich, und Günther Werner: Zur kolorimetrischen Bestimmung des Sauerstoffs in strömenden Gasen.\* Fortentwicklung des von G. Hofer und H. v. Wartenberg entwickelten Verfahrens mit Indigokarmin zu einer Präzisionsbestimmung. Abänderung in einigen wesentlichen Punkten. [Chemie 56 (1943) Nr. 13/14, S. 83/84.]

Sonderstähle. Fucke, Herbert, und Margarete Möhrle: Verhalten der Nitride des Stahles im Wasserstoffstrom und im Vakuum unter Berücksichtigung der Trennungsmöglichkeit.\* Verhalten der Nitride im Wasserstoffstrom: Eisen-, Aluminium-, Mangan-, Chrom-, Titan-, Vanadin-, Silizium-, Molybdän- und Wolframnitrid, Verhalten der Nitride im Vakuum und Trennung. [Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 6 (1943) Nr. 5, S. 75/85.]

### Meßwesen.

Allgemeines. Pfier, Paul M., Dr.-Ing., Berlin: Elektrische Messung mechanischer Größen. 2., erweit. Aufl. Mit 326 Abb. im Text. Berlin: Springer-Verlag 1943. (VI, 259 S.) 8°. Geb. 24,45 *R.M.* ■ B ■

Temperatur. Gnam, E.: Ein neues Gerät zur Temperaturmessung an schnelllaufenden Maschinenteilen.\* Beschreibung eines Temperaturmeßgerätes, z. B. für Turbinenschaufeln und -läufer, mit induktiver Übertragung des Meßstromes vom Thermolement auf das Anzeigergerät. Eignung des Gerätes besonders für hohe Drehzahlen bei hoher Empfindlich-

keit und Meßgenauigkeit. Gemessene Schaufeltemperaturen einer Abgasturbine. Nachteile einer Übertragung des Meßstromes an das Anzeigergerät durch Schaufel- oder Tauchkontakte. [Dtsch. Luftwacht, Ausg. Luftwissen, 10 (1943) Nr. 4, S. 110/13.]

### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Josch, Karl: Gußeisen als Baustoff. Mit 33 Abb. Stuttgart: Franck'sche Verlagshandlung (1943). (79 S.) 8°. 3,60 *R.M.* ■ B ■

### Betriebswirtschaft.

Allgemeines. Dapper, Josef: Politische und wirtschaftspolitische Begründung der Notwendigkeit einer Förderung der erfindenden Mitarbeit der Gefolgschaftsmitglieder. Allgemeinpolitische Erwägungen. Wirtschaftliche Erwägungen: Organisations- und Mechanisierungsmaßnahmen, Werkstoffaustausch und Werkstoffplanung, Konstruktion, die schöpferische Mitarbeit der Gefolgschaft. [Dtsch. Techn. 10 (1942) S. 497/98.]

Michligk, P.: Der Beauftragte für das betriebliche Vorschlagswesen der DAF. und seine Aufgabe. Anregungen, Anleitungen für Leistungsertüchtigung, Berufserziehung und Betriebsführung. [Anreg. Anleit. Berufserzieh. Betriebsführ. 1942, Nr. 4, S. 59/60.]

Allgemeine Betriebs- und Werkstättenorganisation. Böhrs, Hermann: Leistungssteigerung durch richtige Organisation der Arbeit. Die Mittel betrieblicher Rationalisierung: Ausschaltung wertloser Erzeugnisse, Typung, Normung, arbeit- und stoffsparende Konstruktion; Mechanisierung bis zur Automatisierung, beste Werkzeuge, zweckmäßige Vor- und Einrichtungen; Arbeitsgliederung nach Eignungsstruktur, rationeller Arbeitsablauf, zweckmäßige Gestaltung der Arbeitsvorgänge; Einsatz nach der Eignung, berufliche Ertüchtigung, leistungsfördernde Führung. [Z. VDI 87 (1943) Nr. 17/18, S. 233/39.]

Friedrich, Adolf: Richtlinien zur Verluststellenforschung. Technische, organisatorische, menschliche Fragen und Anleitung zu ihrer Beantwortung. [AWF.-Mitt. 25 (1943) Nr. 3/4, S. 27.]

Reckziegel, Max: Leistungssteigerung in Grobblechwalzwerken durch betriebliche Maßnahmen.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 21, S. 409/18 (Betriebsw.-Aussch. 204).]

Arbeitsplatzgestaltung und allgemeine Arbeitsbedingungen. Stein, H.: Grundlohn, Bewertung von Leistung und Einsatz, Leistungslohn. [Werkstattstechnik 37 (1943) Nr. 1/2, S. 13/15.]

Zierock, Wilhelm: Erstellung des Betriebs-Lohngruppenkataloges für die Betriebe der Eisen- und Metallindustrie. Äußere Form. Innerer Aufbau. Ergänzung des betrieblichen Lohngruppenkataloges. Einstufung der Tätigkeiten in Gießereien. Einstufung bei abweichenden Betriebsverhältnissen. [Metall u. Erz 40 (1943) Nr. 6, S. 115/16.]

Zeitstudien in Betrieb und Verwaltung. Kappmeier, Friedrich: Leistungsgradschätzung bei Maschinenarbeit. Zuschläge zu den Maschinenlaufzeiten sind in der Regel nicht zu geben, oder die Grenzen für zuschlagsberechtigte Stückzeiten müssen sehr eng gezogen werden. Es wäre verfehlt, durch regelmäßige Zuschläge dieser Art das Prinzip des Leistungslohnes zu durchbrechen und dem Akkordarbeiter Zuschläge für nicht vorhandene Mehrleistungen zu geben, die dem Zeitlohnarbeiter auch versagt bleiben müssen. [Techn. u. Wirtsch. 36 (1943) Nr. 3, S. 39/40.]

Kostenwesen. Kommentar der RPÖ und LSÖ und weiterer Erlasse. Die Preisbildung bei öffentlichen Aufträgen. Hrsg. und bearb. von Ministerialdirigent Otto Heß, Abteilungsleiter beim Reichskommissar für die Preisbildung, Ministerialrat Dr.-Ing. F. Zeidler, Abteilungsleiter im Wehrwirtschafts- und Rüstungsamt, unter Mitarbeit von Dipl.-Kaufm. Dr. Max E. Pribilla und Reg.-Rat Dipl.-Kaufm. Dr. Karl Schwantag, Wirtschaftssachverständige beim Reichskommissar für die Preisbildung. Hamburg: Hanseatische Verlagsanstalt. 8°. — 7. Nachlieferung zur 1. u. 2. Aufl. (67 Bl.) 3,78 *R.M.* — Die Nachlieferung ergänzt den Kommentar auf den Stand vom 15. Februar 1943. ■ B ■

### Volkswirtschaft.

Preise. Reichert, J. W.: Englische Eisen- und Stahlpreise in Kriegs- und Friedenszeiten.\* [Stahl u. Eisen 63 (1943) Nr. 19, S. 381/85.]

### Soziales.

Arbeiterfrage. Fraueneinsatz in der Eisen- und Stahlindustrie. Ausweitung der Frauenarbeit in der englischen Eisenhüttenindustrie. Beschäftigung in Hochofenwerken, Puddelwerken, Stahlwerken, Walzwerken und Hilfsbetrieben und bei der Weiterverarbeitung. [Foundry Trade J. 67 (1942) Nr. 1352, S. 269.]

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Lagerbuchführung und Meldepflicht für Eisen und Stahl.

Die im Reichsanzeiger Nr. 158 vom 10. Juli enthaltene gemeinsame Anordnung der Reichsstelle Eisen und Metalle und der Reichsvereinigung Eisen über Lagerbuchführung und Meldepflicht für Eisen und Stahl (Anordnung E 5 der Reichsstelle Eisen und Metalle und Anordnung 3 der Reichsvereinigung Eisen) führt aus, daß derjenige, der die in Anlage 1 (in der gleichen Nummer des Reichsanzeigers enthalten) aufgeführten Waren gewinnt, erzeugt, bearbeitet, verbraucht, auf Lager hält oder mit ihnen handelt, für sie ein Lagerbuch zu führen hat. Der Pflicht zur Lagerbuchführung unterliegen: Eisen- und Manganerze, Veredelungserze, Schrott, Roheisen, Ferrolegierungen, Legierungsmetalle, Walz-

werkserzeugnisse, Schmiede-Preßstücke und Gießereierzeugnisse, auch in Form von Nutzeisen, sowie Schnellarbeitsstähle. Die Pflicht zur Lagerbuchführung entfällt, wenn der Bestand unter eine gewisse Menge herabsinkt.

Der Teil 2 bringt dann die entsprechenden Vorschriften für die Meldepflicht. Meldepflichtig sind im wesentlichen dieselben Waren, die auch der Lagerbuchführungspflicht unterliegen. Auch hier bedarf es nur dann der Meldung, wenn gewisse, im einzelnen angegebene Mengengrenzen überschritten werden. Teil 3 enthält die Schlußvorschriften, z. B. zwecks Vermeidung doppelter Lagerbuchführung, Meldepflicht, Änderungen, Ausnahmen, Anfragen usw. Im § 11 werden schließlich die bisherigen Anordnungen aufgeführt, die durch die neue gemeinsame Anordnung außer Kraft gesetzt werden. Die Anordnung tritt am siebenten Tage nach Verkündung in Kraft.

## Vereinsnachrichten.

### Hugo Klein †.

13. Mai 1873 — 12. Juni 1943.

Mit Hugo Klein, dem ersten Stellvertreter des Vorsitzenden unseres Vereins, ist am 12. Juni 1943, kaum vier Wochen nach seinem 70. Geburtstage, eine Persönlichkeit dahingegangen, bedeutsam als Mensch, Wirtschaftsführer und Eisenhüttenmann. Groß, kräftig und ausdauernd, ausgeglichen in sich selbst ruhend, wie seine Gestalt es war, so war auch sein Sinn und Schaffen, ohne Falsch, gerade und aufrecht. Es mag gestattet sein zu sagen, daß er so an Generalfeldmarschall Hindenburg erinnerte, freilich ohne dessen unbewegte Herbeheit. Eine Art Wahlverwandtschaft mag auch in diesem Sinne zu den persönlichen Beziehungen mit Hindenburg beigetragen haben, in dessen Stabe Hugo Klein gegen Ende des ersten Weltkrieges tätig war und auch an den historischen Friedensverhandlungen in Brest-Litowsk teilnahm.

Die deutsche Eisenindustrie verliert mit Hugo Klein einen ihrer Besten. Aus der Geschichte der Siegerländer Hüttenindustrie ist sein Name nicht wegzudenken. Sein Leben bewahrheitete den Satz vom Segen der Arbeit. Ein Mann von echtem Schrot und Korn ist von uns gegangen. Sein Lebensgang führte ihn durch alle Zweige des eisenhüttenmännischen Berufs: den Sohn der Kaiserstadt Aachen lockte das Studium ihrer schon damals berühmten Alma mater. Dort erwarb er sich als froher Student von 1892 bis 1897 das Rüstzeug des Eisenhüttenmannes. Ein kurzes Gastspiel in Rombach, an das er sich bis in die letzten Lebensjahre erinnerte, war der erste Schritt auf dem Boden der Praxis; dann lockte den jungen Ingenieur die große Weite der Welt. Aus Erlebens- und Tätigkeitsdrang, nicht aus Abenteuerlust, ließ er sich im Jahre 1897 für die damalige Société Métallurgique Taganrog nach Südrußland, nach der heute so berühmt gewordenen reichen Schwarzmeerküste, gewinnen. Hier begann ein schneller Aufstieg. Schon nach vier Monaten wurde er auf dem gleichen Werk Hochofenchef und 1904 technischer Direktor. Die Gesellschaft übertrug ihm dann 1912 die Leitung des Hüttenwerks in Kertsch, die er bis zum Ausbruch des ersten Weltkrieges innehatte. Noch im Frühjahr 1943 konnte er seine Kenntnisse der südrussischen Erzverhältnisse zu einem wichtigen Gutachten verwerten. Mit stolzer und freudiger Erinnerung sprach der nun Heimgegangene stets von seiner Tätigkeit im alten Rußland und der Entwicklung der ihm anvertrauten Werke, die ihm ganz besonders wichtige und schwierige Aufgaben stellte.

Ein jäher Abbruch machte mit dem Entbrennen des ersten Weltkrieges der so regen Tätigkeit ein Ende; unter allerhand Fährlichkeiten, aber doch — dank seiner trefflichen Beziehungen und der Achtung, die er bei den Behörden genoß — ohne Schaden an Leib und Leben für sich und seine Familie, erreichte er die Heimat, wenn auch unter Zurücklassung von Hab und Gut. Sofort eilte er zu den Fahnen und nahm bis zum Frühjahr 1916 an den schweren Kämpfen auf französischem Boden teil. In Wertschätzung seiner

Sprach- und Landeskenntnisse kam er dann als Nachrichtenoffizier zum Osten. Eine kurze Unterbrechung des Frontdienstes führte ihn 1917 für einige Monate als Leiter des Hochofenwerks Patural nach Lothringen, das unter deutscher Schutzverwaltung stand. Nach seiner Rückversetzung zur Ostfront folgte dann die bereits erwähnte Tätigkeit im Stabe des Generalfeldmarschalls; an sie schloß sich eine Berufung als Delegierter der deutschen Regierung beim ukrainischen Wirtschaftsministerium, die dann durch den Zusammenbruch im Januar 1919 ein Ende fand. Mit Stolz brachte er aus dem Weltkrieg das Eiserne Kreuz I. Klasse heim.

Nun galt es, in der Heimat das eigene Leben und die deutsche Wirtschaft neu aufzubauen. Hugo Klein sah sich in schwieriger Lage; er war durch seinen langen Aufenthalt außerhalb der deutschen Grenzen unseren eisenhüttenmännischen Kreisen gewissermaßen entfremdet. Ein glücklicher Zufall führte ihn aber bald in eine wichtige Tätigkeit als Direktor und Vorstandsmitglied des damaligen Stahlwerks Becker in Willich, eine Stellung, die er bis zum Jahre 1924 mit Umsicht und großem Erfolg bekleidete. Nach kurzem Zwischenspiel bei der Bergbau-AG. Lothringen in Bochum, wo er an der Planung der heutigen Eisen- und Hüttenwerke AG. mitarbeitete, berief ihn Friedrich Flick 1925 in die technische Leitung der AG. Charlottenhütte nach Niederschelden, wo er dann bis zu seinem Lebensende Beruf, Haus und Heimat fand. Nachdem die Charlottenhütte 1926 in die Hand der Vereinigten Stahlwerke übergegangen war, trat er in deren Vorstand ein und übernahm nach Gründung der Hüttenwerke Siegerland die technische Oberleitung dieser Betriebsgesellschaft. Hier fand er neue, schwierigste Aufgaben vor. Er, der bisher nur auf der Seite der Roh-eisen- und Stahlerzeugung gestanden hatte, sah sich jetzt dem Feinblech zugewandt. Mit Zähigkeit und unermüdlichem Fleiß hat er auch diese Aufgabe

nach neuen Blickpunkten gemeistert und nicht nur seinem Werk, sondern dem ganzen Siegerland und darüber hinaus durch seine Tätigkeit neuen Auftrieb gegeben.

Studienreisen ins Ausland ließen seinen kritischen Blick neue Erfahrungen gewinnen, die er mit Tatkraft auf seinen Werken durchsetzte. Dabei war es für ihn selbstverständlich, besonders der qualitativen Entwicklung seine Aufmerksamkeit zu schenken. Dieses wurde von der Bergakademie Clausthal durch die Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber besonders anerkannt. Neben den Feinblechbetrieben fand auch der Hochofenbetrieb seiner Werke wesentliche Förderung. Es bleibt das unvergeßliche Verdienst von Hugo Klein, daß es ihm nach mühevollen unentwegten Versuchen gelang, die Zinkgewinnung im Hochofen durchzuführen. Das bedeutete nicht nur hochofentechnisch, sondern auch nach der kriegswirtschaftlichen Seite einen großen Erfolg.



*Hugoklein*

Obwohl sicher seine überragende Tätigkeit im Beruf seine Kräfte übermäßig in Anspruch nahm, versagte sich Hugo Klein niemals der Allgemeinheit, sei es im Rahmen der Verwaltung seiner engeren Heimat, sei es bei der Lösung technischer Sonderaufgaben. Unter vielen anderen Arbeiten, insbesondere in seiner Eigenschaft als Vorsitzender der Technischen Kommission des Feinblech-Verbandes, sei hier nur seine grundlegende Tätigkeit bei der Aufstellung der DIN-Normen für Feinbleche erwähnt.

Im neuen Weltkrieg fielen ihm von amtlicher Seite kriegswichtige Aufgaben zu, die ihn in fast alle neu besetzten Gebiete führten. Was Hugo Klein hier an der Spitze der unvergeßlichen „Kommission Klein“ geleistet hat, kann hier nur angedeutet werden. Erst eine spätere Zeit wird diesen Arbeiten ihre ganze Würdigung zuteil werden lassen können. Vorab wurde sie durch die Verleihung des Kriegsverdienstkreuzes I. Klasse geehrt.

Im Jahre 1942 schied Klein aus der hüttenmännischen Leitung aus und trat in den Aufsichtsrat seiner Gesellschaft über, nicht etwa, um sich die verdiente Ruhe zu gönnen, sondern um seine reichen Erfahrungen vielseitig in Anspruch genommen zu sehen. Ein Mann wie er war ohne Arbeit nicht denkbar; und so hat er sich in seinem — leider nur so kurzen — Ruhestand den verschiedensten Stellen zur Lösung wichtiger Tagesaufgaben zur Verfügung gestellt. Es war ihm dies eine ganz besondere Freude, und keine Mühe und Anstrengung scheute er, um den Erwartungen und Anforderungen, die man an ihn stellte, gerecht zu werden.

\*

Der Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT., dem der Heimgegangene fast 45 Jahre angehörte, hat in Hugo Klein, besonders nach der Rückkehr in die alte Heimat, jederzeit fördernde Hilfe erfahren. Im Jahre 1926 wurde er in den Vorstand des Vereins berufen. Mit der Treue, die sein Wesen kennzeichnete, hat er seine Pflichten als Vorstandsmitglied ernst genommen und ist damit auch der Geschäftsführung des Vereins ein steter Förderer geworden und gewesen. Im Jahre 1936 zum zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden berufen, war er seit 1939 bis kurz vor seinem Tode mit dem Amt des ersten Stellvertreters betraut.

Der kurze rückblickende Gang durch das berufliche Leben des Heimgegangenen läßt schon erkennen, daß wir es mit einem Manne

ganz besonderer Art zu tun hatten. Mit ihm ist ein Hüttenmann mit ungewöhnlichen Fähigkeiten aus der Welt gegangen, ein klar denkender Kopf, der sofort das Wesentliche intuitiv erfaßte und sich mit dem einmal als richtig Erkannten in zäher Ausdauer und Pflichttreue und mit Gewissenhaftigkeit und Gründlichkeit so lange beschäftigte, bis das Ziel erreicht war.

Schlicht und einfach war er in seinen Gedanken wie in Wort und Rede, aber immer einleuchtend klar. Nicht selbst Mann der Wissenschaften, hatte er doch eine unbewußte Gabe für Analyse und Synthese; er konnte durch höchst einfache Fragen selbst die Klugen ob ihrer doktrinären Klugheit in Verlegenheit bringen, aber ohne dabei jemals anmaßend oder gar spöttisch zu erscheinen. Dabei hörte er gern guten Rat, prüfte und verarbeitete ihn, erwog, anerkannte und entschied, und verwirklichte das Erkannte mit höchster Tatkraft. Vorbildlich für alle seine Mitarbeiter war sein eiserner Fleiß, mit dem er sich in jede neue Aufgabe vertiefte. In einem Alter, in dem sich die meisten Menschen von jeder Tätigkeit zurückgezogen haben, stand er auf der Höhe seines Schaffens. Bei aller Tüchtigkeit war sein Auftreten von taktvoller Bescheidenheit; niemals schob er seine doch so ausgeprägte Persönlichkeit in den Vordergrund, fern von jeder Aufdringlichkeit. Bei aller Energie atmete sein Wesen Offenheit und Redlichkeit, Freundlichkeit und Güte. Wo er raten und mehr als raten konnte, war er zur Stelle, mit dem Herzen auf dem rechten Fleck, in unwandelbarer Stetigkeit, zuverlässig und jedes Vertrauen lohnend.

Heitere Lebensfreude machte Hugo Klein zum frohen Gesellschafter, zum liebenswerten Wirt im Kreise der vielen aufrichtigen Freunde und Verehrer, und — nicht zuletzt sei es gesagt — zum glücklichen Hort der Familie in einer harmonischen Ehe, wie man sie nur selten findet. Nach rastloser Arbeit fand Hugo Klein in seinem schönen Heim in Niederschelden, das er so sehr liebte, immer wieder die Ruhe und die Erholung zu neuer Arbeit. In seiner Gattin traf er den besten Lebenskameraden, der täglich und stündlich Freude und Sorge seiner Arbeit mit ihm teilte und ihm auch in schweren Zeiten immer die beste Helferin und Betreuerin war.

Das, was an Hugo Klein sterblich war, ist zur letzten Ruhe gebettet im Siegerland, der Stätte seiner höchsten Kraft- und Arbeitsentfaltung.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

<i>Andreani, Dario</i> , Dr., Soc. „Ilva“ Alti Forni ed Acciaierie d'Italia, Voghera (Italien), Via San Francesco d'Assisi 14.	42 140
<i>Baldewein, Max</i> , Obergeringieur i. R., Essen, Kaupenstr. 54.	02 003
<i>Baranek, Alfred</i> , Eisenwerk Königshuld Alfred Baranek KG., Oppeln, Turmstr. 10.	37 009
<i>Berve, Adolf</i> , Dipl.-Ing., Hüttendirektor, Vorsitzender des Vorstandes der Deutsche Eisenwerke AG., Mülheim (Ruhr); Wohnung: Essen, Moltkestr. 44.	23 009
<i>Brandt, Hermann</i> , Dr. mont., Dipl.-Ing., Obergeringieur, August-Thyssen-Hütte AG., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn; Wohnung: Bayreuther Str. 44.	33 013
<i>Bruns, Gerhard</i> , Vorsitzender des Vorstandes der Sächsische Gußstahl-Werke Döhlen AG., Freital.	39 235
<i>Buchholz, Friedrich Karl</i> , Dr.-Ing., Obergeringieur der Oberhütten, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke AG., Oberleitung über die Stahlwerke des Edelstahlwerkes Baildonhütte und des Preßwerkes Laband; Wohnung: Kattowitz-Nord (Oberschles.), Königshütter Str. 68.	31 014
<i>Duesing, Friedrich Wilhelm</i> , Dr.-Ing., Lehrgingenieur und Leiter der Abt. für Eisenhüttenkunde, Watenstedt, bei der Berg- und Hüttenerschule Clausthal; Wohnung: Lebenstedt (Braunschw.), Saldersche Str. 36.	20 037
<i>Eggers, Theodor</i> , Dipl.-Ing., Dortmund-Hörder Hüttenverein AG., Werk Dortmund, Dortmund; Wohnung: Gelsenkirchen, Üchtlingstr. 5.	38 382
<i>Ernst, Kurt</i> , Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Elsässisches Eisen- und Stahlwerk GmbH., Straßburg (Els.)-Schiltigheim, Pfahllochstraße 18; Wohnung: Roßfelder Str. 1.	26 025
<i>Feit, Ernst</i> , Ingenieur, Prokurist, Vereinigte Stahlwerke AG., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Venloer Str. 10.	35 125
<i>Friederich, Philipp</i> , Dr. phil., Wärmeingenieur, Leiter der Energie- und Betriebswirtschaftsstelle der Eisen- und Stahlwerke „Carls-hütte“, Diedenhofen; Wohnung: Kaiser-Karl-Platz 5.	38 269
<i>Funke, Franz</i> , Ingenieur, „Indugas“, Industrie- und Gasofen-Bauges.mBH., Enger (Westf.); Wohnung: Bielefelder Str. 19.	38 040
<i>Guman, Eugen</i> , Dipl.-Ing., Bergrat, Budapest XI (Ungarn), Breznoköz 2.	27 092

<i>Hitzler, Wilhelm</i> , Obergeringieur, Eisen- und Hüttenwerke AG. Bochum; Wohnung: Drosselweg 2.	39 221
<i>Kippen, Arthur</i> , beigeordneter Generaldirektor, Mitglied des Vorstandes der Verein. Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen AG., „Arbed“, Luxemburg, Arbedhaus.	03 018
<i>Koerfer, Walter</i> , Direktor, Stockholm-Ö. (Schweden), Odengatan 28.	40 114
<i>Kretzschmann, Wolfgang</i> , Dipl.-Ing., Betriebsführer der Zurihtereibetriebe der Fried. Krupp AG. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen; Wohnung: Major-Steinbach-Str. 149.	36 240
<i>Mintrop, Robert</i> , Dipl.-Ing., Institut für Eisenhüttenkunde der Techn. Hochschule Aachen, Aachen; Wohnung: Krefelder Str. 23.	37 295
<i>Theis, Alfred</i> , Dipl.-Ing., Betriebsassistent, Fried. Krupp AG., Elektrostahlwerk Borbeck, Essen; Wohnung: Mackensenstr. 10.	38 187

### Neues Stahleisen-Buch.

Als Band 6 der „Stahleisen-Bücher“ ist nunmehr im Verlag Stahleisen m. b. H. der Band von K. L. Zeyen und W. Lohmann: „Schweißen der Eisenwerkstoffe“ fertiggestellt worden. (Preis geb. 31 RM., für unsere Mitglieder 27,90 RM.)

Die weite Verbreitung der Schweißtechnik als Herstellungs- oder Verbindungsverfahren für metallische Werkstoffe ist nicht nur auf die erzielten beachtlichen Werkstoffeinsparungen zurückzuführen, sondern auch auf die mit ihrer Hilfe erleichterten technischen Neuentwicklungen. Die Verfasser weisen an Hand ihrer eigenen Erfahrungen und der Fülle einschlägiger Veröffentlichungen nach, daß eine erfolgreiche Schweißung je nach dem Werkstoff und dem Schweißverfahren die Anwendung besonderer Maßnahmen bedingt, daß aber auch der Schweißung von Eisenwerkstoffen schon ihre Zusammensetzung gewisse Grenzen setzt. Herstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften von Schweißzusatzwerkstoffen, der Grundwerkstoff und seine Schweißbarkeit sowie Fehler und Fehlererscheinungen beim Schweißen nehmen einen breiten Raum ein. Auch auf die Schweiß- und Schrumpfspannungen, die Technik, die Anwendungsgebiete und die Wirtschaftlichkeit des Schweißens, die Prüfung und Eigenschaften von Schweißungen sowie die verschiedenen Schweißeinrichtungen mit ihren kennzeichnenden Eigenarten wird eingegangen. Behandelt werden auch die artverwandten Gebiete des Brennschneidens, des Lötens und der autogenen Oberflächenhärtung, ferner Unfallverhütung, Schweißerausbildung, Normen und Vorschriften.