

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute

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

25. JULI 1940

60. JAHRGANG

Das Kaltpressen.

Von Karl Schimz in Berlin.

(Allgemeine Bedeutung und Anwendung des Kaltpreßverfahrens. Ausführung und Arbeitsgänge des Kaltpressens. Kaufmann-Verfahren. Betriebsmittel und Ausrüstung. Maschinen: allgemeine Ausführung, Durchmesserbereich und Arbeitsleistungen. Werkzeuge und Vorrichtungen: Abmessung und Form, Leistungen, chemische Zusammensetzung und Warmbehandlung der Werkzeuge. Werkstoff: Abmessung und Toleranzen, Zusammensetzung und Behandlung. Warmbehandlung: Verfahren, Oefen. Richtung der Entwicklung.)

In den letzten Jahren ist im amerikanischen Schrifttum eine ganze Reihe von Aufsätzen erschienen^{1) bis 4)}, die sich mit dem Kaltpressen, den Kaltpreßmaschinen, den Kaltpreßwerkstoffen und -werkzeugen beschäftigen. Diese Veröffentlichungen, im folgenden für den deutschen Leser überarbeitet, kennzeichnen somit nur den amerikanischen Zustand.

Allgemeine Bedeutung und Anwendung des Kaltpressens.

Das Kaltpressen wird besonders bei der Massenherstellung von Schrauben, Bolzen und einer Anzahl ähnlicher Teile benutzt, an denen ein Kopf und ein Schaft vorhanden und der Durchmesser des Kopfes wesentlich größer als der Schaftdurchmesser ist. Das Kaltpressen tritt einerseits mit warmgeschmiedeten und gegossenen, andererseits mit Erzeugnissen spanabhebender Automaten in Wettbewerb.

In manchen Fällen werden Teile, die bisher aus zwei oder drei Stücken zusammengesetzt werden mußten, jetzt in einem Stück auf einer Kaltpresse mit beträchtlich niedrigeren Kosten hergestellt, als es bei der Anwendung der bisher bekannten Verfahren möglich gewesen wäre. Andererseits können Teile mit großen Köpfen und Bündeln sonst nur durch Schmieden oder Gießen hergestellt werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung dieses Verfahrens liegt dabei in dem vergleichsweise geringeren Werkstoffeinsatz und den hohen Herstellungsgeschwindigkeiten. Beim Vergleich von Teilen, die einmal zerspanend auf Schraubautomaten, zum anderen spanlos durch Kaltpressen erzeugt wurden, lassen sich Ersparnisse zwischen 25 und 89 % an unmittelbaren Kosten für Werkstoff und Lohn erzielen.

Das Kaltpressen wird außerdem in zunehmendem Maße auch bei der Herstellung von Teilen angewandt, die durch das Kaltpressen nicht ihre endgültige Form erhalten. Derartige Teile werden spanlos in Kaltpressen z. B. mit einem Kopf oder einem Bund versehen und dann anschließend fertig bearbeitet. Dieses Nacheinanderschalten der beiden Verfahren stellt sich in immer zunehmendem Maße als wirtschaftlich heraus.

Der zunehmende Massenbedarf an Schraubenbolzen mit glatten, zunderfreien und maßhaltigen Schäften sowie die

gute Kaltverformbarkeit vieler metallischer Werkstoffe haben sehr dazu beigetragen, die Kaltpreßindustrie zu entwickeln. Die Nachfrage nach engeren Toleranzen wurde durch den Bau starrer und genauer Kaltpressen und Kaltpreßwerkzeuge gelöst.

Einen besonderen Vorteil bietet der ununterbrochene Faserverlauf zwischen Kopf und Schaft, der auch bei anderen Maschinenteilen, wie Zahnrädern, Kurbelwellen usw., in großem Umfange angewendet wird.

Keine andere Industrie hat so viel zu der Entwicklung der Kaltpreßindustrie beigetragen als die Kraftwagenindustrie, die eine große Anzahl von widerstandsfähigeren, zuverlässigeren und billigeren Teilen verlangte. Obwohl zwei Kraftwagenerzeuger eigene Kaltpreßabteilungen für ihre eigenen Bedürfnisse eingerichtet haben, haben sie sich, wie auch die übrige Industrie, die Erfahrungen der Schrauben- und Mutternerzeuger zunutze gemacht. Das Ergebnis ist eine ständig steigende Verbesserung der Fertigkeitseigenschaften, der Toleranzen und die Verminderung der Herstellungskosten.

Ausführung und Arbeitsgänge des Kaltpressens.

Je nach der Werkstoffmenge, die der zu pressende Kopf erfordert und die üblicherweise durch das Vielfache des verwendeten Drahtdurchmessers ausgedrückt wird, werden Einfachdruck-, Doppeldruck- oder Dreifachdruckkaltpressen benutzt. Den Doppel- und Dreifachdruckpressen eigentümlich sind ein oder zwei Vorpreßhübe, durch die der Preßvorgang zweckentsprechend unterteilt wird, so daß ein ununterbrochener Faserverlauf ohne scharfe Knicke und Falten entsteht (s. Bild 1).

Die Kaltpressen arbeiten mit offenen oder geschlossenen Matrizen. Die offenen Matrizen werden für die Verarbeitung verhältnismäßig langer Arbeitsstücke gebraucht, bei welchen die sichtbare Trennfuge am Schaft, die das geteilte Werkzeug hinterläßt, nicht stört. Dagegen werden geschlossene Matrizen da empfohlen, wo eine größere Genauigkeit und eine höhere Oberflächengüte des Schaftes für kürzere Arbeitsstücke gefordert wird.

Dem Pressen des Kopfes oder des Kopfrohlings folgen dann meist noch andere Arbeitsgänge, um das gewünschte Teil fertigzustellen, wie z. B. das einfache oder doppelte Verjüngen des Schaftes, das Kuppen der Spitzen, das Gewindeschneiden oder -walzen. Auch diese Arbeits-

¹⁾ Arganbright, A. B.: Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 471/80.

²⁾ Steel 102 (1938) Nr. 20, S. 44/47.

³⁾ Oliver, F. J.: Iron Age 141 (1938) Nr. 23, S. 28/32; Nr. 25, S. 24/28; 142 (1938) Nr. 1, S. 42/45.

⁴⁾ Palmer, F. R.: Iron Age 142 (1938) Nr. 3, S. 30/32.

verfahren, wie z. B. das Gewindewalzen, arbeiten in sehr engen Toleranzen mit großer Arbeitsgeschwindigkeit und spanlos mit ununterbrochenem Faserverlauf.

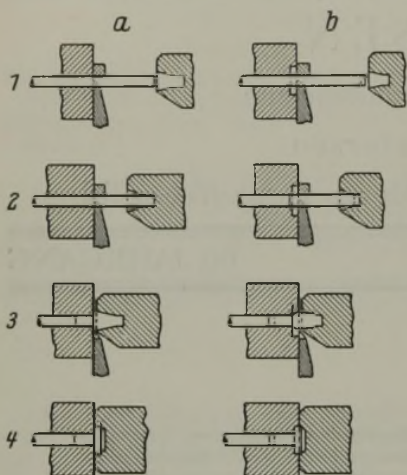


Bild 1. Arbeitsstufen beim Kaltpressen von Schrauben.

- a = glattes Werkzeug.
- b = Werkzeug mit Aussparung für den Kopf.
- 1 = Drahtstück abschneiden und vorsetzen.
- 2 = Scherwerkzeug geht zurück, Drahtstück zwischen Auswerfer und Vorstaucher geklemmt.
- 3 = erster Preßhub: Vorstauchen.
- 4 = zweiter Preßhub: Fertigstauchen.

Dem Kaltpressen schließt sich in vielen Fällen eine Warmbehandlung an, die entweder nur die entstandenen Kaltspannungen beseitigt oder aber durch das Vergüten höhere mechanische Eigenschaften erzeugt, als sie in dem Ausgangswerkstoff vorhanden sind.

Die Stauchmenge hängt auch von der Maschinen-ausrüstung und der Kaltpreßverfahren ab. Mit Zweifach- oder Dreifachdruckpressen ist das Stauchen eines Stahlstabes von der Länge seines sechsfachen Durchmessers möglich. Durch geeignetes Zwischenglühen und durch Sonderwerkzeuge kann diese Stauchmenge sogar noch erhöht werden.

Ein patentiertes Verfahren, das Kaufmann-Verfahren, ermöglicht es, die Stauchmenge bei der Herstellung üblicher Sechskantschrauben sehr niedrig zu halten. Beim Kaufmann-Verfahren wird nämlich einmal der Schaft durch Reduzieren von einem größeren Ausgangsdrahtdurchmesser auf den Schaftdurchmesser und zum anderen der Gewindeteil auf den Gewindeflankendurchmesser durch Fließpressen in Reduziermatrizen verjüngt, so daß für das Kaltpressen des Kopfes ein wesentlich dickerer Ausgangsdrahtdurchmesser zur Verfügung steht, was bei einer gegebenen Kopfgröße einer geringeren Werkstoffverformung entspricht. Der Ausgangsdraht ist dabei gewöhnlich ($\frac{1}{16}$ ") 1,6 mm dicker als der gewindelose Bolzenschaft.

Da der Bolzenkopf von Draht mit viel größerem Außendurchmesser als üblich hergestellt wird, entsteht ein Kleinstmaß von Kaltverformung. Die zusätzliche Kaltverformung des Gewindeteiles durch das doppelte Reduzieren ergibt auf der anderen Seite dort eine höhere Zugfestigkeit und ersetzt gewissermaßen dadurch den Verlust der Werkstoffmenge am Gewindekerndurchmesser.

Betriebsmittel und Ausrüstung.

Maschinen.

Allgemeine Ausführung. Die allgemeine Ausführung der Kaltpressen soll hier als bekannt vorausgesetzt werden.

Im wesentlichen besteht eine Kaltpresse aus einem Einzug für den Draht, einem Abscheider, einem Förder-

mechanismus für die abgeschnittenen Stifte und aus dem eigentlichen Pressenrahmen. Der Rahmen wird entweder aus hochfestem Gußeisen oder aus Stahlguß hergestellt. Die Kurbelwellen sind gewöhnlich aus vergütetem legiertem Stahl. Da die Kaltpressen stets bis zur Streckgrenze des meist gezogenen hochkohlenstoffhaltigen oder legierten Drahtes und darüber arbeiten, müssen sie besonders starr gebaut sein, und zwar mit widerstandsfähigen Querschnitten und mit kräftigen Lagern. Man bevorzugt daher möglichst kurze, starre Stahlrahmen in Kastenbauweise mit starken Quer- und Längsrippen, wodurch die Auffederung stark herabgesetzt wird.

Die gewöhnliche Werkzeuganordnung enthält einen Satz feststehender Werkzeuge, Gesenke, und einen Satz in einem senkrechten Schlitten befestigter, auf- und abgehender Preßstempel, Döpper. Außerdem sind die Kaltpressen mit einigen Sicherheitsvorrichtungen, wie Scherstiften und Sicherheitsplatten, ausgerüstet.

Die amerikanischen Kaltpressenerzeuger bauen sämtlich Kaltpressen der oben beschriebenen allgemeinen Bauart. Ein wesentlicher Unterschied der einzelnen Erzeugnisse liegt in der Art des Abschneidens der Rohlinge, im Auswechseln der Preßstempel, in der Bauart der Ausstoß- und Auswurfvorrichtungen sowie im Einbau und in der Lagerung der Kurbelwelle.

Neuerdings wird nun bei Doppeldruckkaltpressen die alte Art der auf- und abgehenden Preßstempelbewegung beim Vor- und Fertigstauchen zugunsten einer hin und herschwingenden Pendelbewegung des Stempelhalters aufgegeben, der um einen festen Drehpunkt auf einer starken Welle hin und her schwingt. Ebenso ist der Drahtabscheider durch die Anwendung eines schwingenden Abscheiders und Transportarmes vereinfacht worden, der auf einer festen starren Achse gleitet. Bemerkenswert ist auch die lange Schulterführung des Preßschlittens, die über und hinter die Kurbelwelle hinausgeht. Eine andere Neuerung ist die Anordnung des Drahtzuführungsmechanismus in leichter Winkelstellung zur Kaltpresse, um einen Ausgleich für das Nachziehen des Werkstoffes beim Abschneiden zu schaffen.

Alle diese Neuerungen lassen höhere Arbeitsgeschwindigkeiten bei geringeren Erschütterungen zu. Sie erhöhen die Lebensdauer der Werkzeuge und gestatten in engeren Toleranzen zu arbeiten als bisher. Auch die Anwendung von Wälzlagern zusammen mit automatischer Druckölung und völlig verkleideten Arbeitsstellen sind zusätzliche Verbesserungen.

An den Backenpressen bewegt ein Kniehebel einen besonderen Nocken, wodurch eine Hälfte des geteilten Werkzeuges ein wenig geöffnet wird, so daß lange Werkstücke leicht eingeführt und ausgeworfen werden können. Während des Stauchens selbst wird das Werkzeug so fest geschlossen, daß kaum eine Trennfuge unter dem Kopf sichtbar wird. Bei langen Werkstücken kann die Maschine als Matrizenmaschine mit geschlossenen Werkzeugen benutzt werden.

Als besondere Arbeitsgebiete für derartige Doppeldruckkaltpressen sind die Herstellung von Hohlkugeln und von Kugellagerkugeln zu nennen. Die Hohlkugeln werden auf Doppeldruckkaltpressen mit geschlossenen Werkzeugen hergestellt. Dabei dient ein Satz Werkzeuge zum Formen des Kopfes in zwei Preßhüben; ein weiterer Satz Werkzeuge stellt den rohrförmigen Teil der Kugeln her. Beide Werkzeugsätze arbeiten gleichzeitig an aufeinanderfolgenden Nietrohlingen. So entstehen Hohlkugeln ohne das sich gewöhnlich anschließende Ausbohren.

Von den auf Doppeldruckkaltpressen hergestellten Kugellagerkugeln wird behauptet, daß durch die gesteigerte Genauigkeit ungefähr 50 % weniger Schleifarbeit benötigt wird als bisher.

Beim Kaltpressen von harten Werkstoffen, wie Stahl, spielt die Zeit eine große Rolle. Um dem Werkstoff Gelegenheit zum Fließen zu geben, ist eine Kniehebelpresse bei schwierigeren Arbeitsstücken manchmal von größerem Vorteil als eine schnellere Kurbelpresse der oben beschriebenen Bauart. Im allgemeinen werden stehende Kniehebelpressen benutzt, wobei allerdings nicht vom Drahttring gearbeitet werden kann. Da die meisten der auf Kniehebelpressen erzeugten Teile in weiteren Arbeitsgängen nachgearbeitet werden müssen, ist dieser Nachteil aber nicht sehr schwerwiegend.

Als die letzte Entwicklung der Doppeldruckkaltpressen kann man den sogenannten „Boltmaker“ ansprechen, eine Maschine, die in sich alle Arbeitsgänge zur Fertigung von Sechskantschrauben in stetiger Aufeinanderfolge, wie Vor- und Fertigpressen des Kopfröhrlings, Abgraten zur Sechskantform, Reduzieren des Schaftes, Ankuppen der Spitze und Gewindewalzen, vereinigt.

In der letzten Zeit setzt sich immer mehr für die Erzeugung von Sechskantschrauben eine ganz neue Art von Kaltpressen durch, die durch die besondere Art des Transportes der Rohlinge gekennzeichnet wird, die „Quertransportpresse“. Das Abschneiden des Drahtes inbegriffen, stellt die neue fortschreitend arbeitende Kaltpresse eine Vielfachwerkzeugpresse dar, die eine Anzahl Gesenke und eine Anzahl Preßstempel (Döpfer) aufweist. Die Arbeitsgänge verlaufen dabei wie folgt: Abschneiden des Drahtes auf Länge, Vorstauchen des Kopfes, Fertigpressen des Kopfes, Verjüngung des Schaftes auf den richtigen Durchmesser zum Gewindewalzen und Abgraten des Kopfes in die gewünschte Form.

Die Maschine ist in ihrer Arbeitsweise eine Eindruckkaltpresse, wobei die Werkstücke von einem Werkzeug zum anderen quer zur Stauchrichtung bis zum letzten Arbeitsgang befördert werden, wo sie fertig zum Gewindewalzen aus der Maschine herausfallen. Mit anderen Worten: Bei jedem Preßhub der Maschine ist ein Rohling mit fertig gepreßtem Kopf, ein Rohling mit verjüngtem Schaft und ein Rohling mit abgegratetem Kopf fertig.

Eine beachtliche Sonderanwendung dieser Quertransportpressen findet sich in einer automatischen Kaltmutternpresse für die Herstellung von Sechskantmuttern aus Runddraht. Diese Quertransportpresse arbeitet mit fünf Werkzeughaltern. Der Abfall schwankt zwischen 13 und 25 % des Einsatzes, abhängig von der Abmessung der Muttern. Das Abfallstück hat die Stärke einer halben Mutterhöhe. Die Mutterrohlinge fallen aus der Maschine durch ein Rohr, vom Abfall getrennt. Hergestellt werden zwischen 80 und 100 Muttern in der Minute, ebenfalls abhängig von der Abmessung der Muttern.

Durchmesserbereich und Arbeitsleistungen. Die Werkstoffabmessung, die noch kaltgepreßt werden kann, wird hauptsächlich nach wirtschaftlichen Erwägungen festgelegt. Von Einfluß sind fernerhin die Herstellungskosten von warmgewalztem gegenüber kaltgezogenem Werkstoff, die bestimmen, ob ein Teil warm geschmiedet oder im Kaltpreßverfahren hergestellt wird. Im Vordergrund stehen ebenfalls die Anlagekosten und die Maschinengröße für einen gegebenen Durchsatz.

Durchschnittlich liegt die Grenze des Kaltpressens bei $\frac{7}{8}$ bis 1" Dmr., entsprechend 21 bis 25 mm und einer Länge zwischen 150 und 230 mm. Selbstverständlich sind für besondere Verwendungszwecke auch Sondermaschinen noch

größerer Abmessungen gebaut worden, z. B. zur Erzeugung von Rollen für Rollenlager von $1\frac{1}{2}$ " Drahtdurchmesser = 38 mm.

Die nachstehende Aufstellung zeigt die gebräuchlichen Maschinengrößen mit ihren Leistungen:

Maschinengattung	Drahtdurchmesser in "		Leistung Stücke je min		Bemerkungen
	mindestens	höchstens	höchstens	mindestens	
Doppeldruckkaltpressen	$\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{2}$	250	35	Dem kleinsten Drahtdurchmesser entspricht immer die größere Leistung.
Runddraht-Kaltmutternpresse	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	100	80	
Hohlrietpresse	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	150	100	
Kugelpresse	$\frac{1}{8}$	1	350	—	

Es sind Kaltpressen in Benutzung, die Draht bis herunter zu 0,625 mm Dmr. verarbeiten.

Werkzeuge und Vorrichtungen.

Abmessung, Form und Leistungen. Auch für die Kaltpreßwerkzeuge gibt es vor allem für die Herstellung von Sechskantschrauben bestimmte allgemeine Formen, die nur in geringfügigen Kleinigkeiten voneinander abweichen.

Wie schon oben angedeutet, unterscheidet man zwischen den feststehenden Gesenken einerseits und den bewegten (auf- und abgehenden oder hin und her schwingenden) Stempeln, auch Döpfer genannt, andererseits.

Die Gesenke wiederum sind entweder geschlossen (Matrizen) oder offen (Backen). Eine Abart der Matrizen sind die Reduziermatrizen, in denen der Drahtdurchmesser während des Vorstauchens oder aber auch während des nachfolgenden Abgratens durch Fließpressen verjüngt werden kann (Reduzieren). Aus den geschlossenen Matrizen wird das Werkstück vermittels eines Ausstoßstiftes ausgestoßen, der von einem Nocken betätigt wird. Offene Matrizen mit senkrecht liegender Trennfuge öffnen sich geringfügig nach dem Fertigpreßhub, um das rechtzeitige Auswerfen des Arbeitsstückes zu ermöglichen. Reduziermatrizen müssen geschlossene Werkzeuge sein, können jedoch zusammen mit offenen Werkzeugen benutzt werden.

Die offenen Matrizen bestehen gewöhnlich aus zwei Hälften mit halbkreisförmigen Aussparungen in jeder der vier Flächen. Während des Preßhubes sind diese Matrizen festgekeilt. Beim Ausnutzen aller Werkzeugaussparungen auf beiden Seiten der Werkzeuge kann die Lebensdauer achtmal größer werden als die eines geschlossenen Werkzeuges.

Als Grundregeln für die Ausbildung eines Kaltpreßwerkzeuges kann man folgende annehmen:

1. Es müssen alle Maßnahmen beachtet werden, die die Leistung des Werkzeuges, bezogen auf den Kubikzentimeter Werkzeugstahl, erhöhen.

Hierzu gehört die doppelseitige Ausbildung der Werkzeuge, die Ausnutzung aller Flächen bei Backen und die Verwendung von besonders widerstandsfähigen Einsätzen in Reduziermatrizen, z. B. aus Hartmetall.

Bild 2 stellt eine Doppel-Hartmetallreduziermatrize für Sonderkraftwagenteile dar, die ein Hersteller für das Reduzieren an Stelle der Schleifarbeit mit einer Hartmetallreduziermatrize in einer Fertigpresse benutzt. Die Toleranzen des reduzierten Schaftes liegen bei etwa 0,05 mm, wobei ein besseres Oberflächensehen erreicht wird als beim Schleifen.

Im allgemeinen sind Bolzen mit Vierkanten unter dem Kopf schwieriger zu stauchen als Bolzen mit rundem Kopf. Das Pressen dünner Köpfe verkürzt ebenfalls die Lebens-

dauer der Matrize. Je einfacher die zu pressende Kopfform ist und je besser der Werkstoff Gelegenheit zum Fließen hat, um so leichter ist die Staucharbeit. Hierauf hat die Ausführung der Matrize Rücksicht zu nehmen. Scharfe Ecken verkürzen ihre Lebensdauer, gute Abrundungen der Uebergänge erhöhen sie.

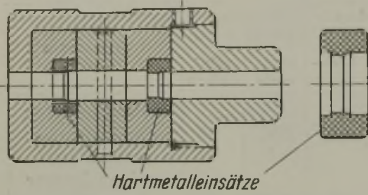


Bild 2. Doppel-Hartmetallreduziermatrize mit zwei Hartmetalleinsätzen.

Gewöhnlich muß die Matrize, an der scharfe Ecken unvermeidlich sind, auf eine niedrigere Härte angelassen werden als eine gewöhnliche Matrize, um das Bersten zu vermeiden, was aber eine Beeinträchtigung der Lebensdauer der Matrize mit sich bringt.

2. Für jeden Sonderzweck werden Sonderwerkzeuge entworfen, dabei schreckt man nicht vor den gewagtesten Ausbildungen zurück.

So zeigt Bild 3 einen Federvorstaucher für besonders große Kopfinhalte (über 4 Dmr); außerdem können mit diesem Werkzeug kürzere Rohlinge als üblich verarbeitet werden.

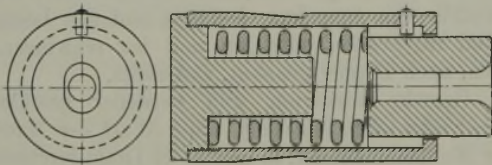


Bild 3. Federvorstaucher.

Auch das Aufschrumpfen von Mänteln aus Vergütungsstahl zur Erhöhung der durch das Strahlhärten der Bohrung an sich schon vorhandenen Druckvorspannung im Werkzeug ist beliebt. Bei keinem anderen Herstellungsverfahren ist das Werkzeug so maßgebend für den Erfolg wie beim Kaltpressen von Schrauben, Bolzen und Nietten. Hauptbedingung für die Herstellung einwandfreier Werkzeuge ist ein guter Werkzeugstahl von einer für jeden Sonderzweck geeigneten Güte. Andere wichtige Vorbedingungen sind die geeignete Warmbehandlung der Werkzeuge (Abschrecken und Anlassen), die Bauart und Ausführung der Werkzeuge und die gleichmäßige Güte des verwendeten Kaltpreßwerkstoffes.

Die Lebensdauer der Matrize wird durch die Art des Arbeitsvorganges, durch die Zusammensetzung, die Härte und das gewünschte Aussehen des Kaltpreßwerkstoffes beeinflußt. Bei ungeeignetem Ueberzug z. B. wird die Matrize sehr schnell verschleßen. Aus diesen verschiedenen Gründen ist es nicht verwunderlich, vielen Werkstoffarten und den verschiedensten Angaben über die Lebensdauer der Matrizen zu begegnen. Ausschlaggebend ist fernerhin die Frage der zulässigen Schafttoleranzen. Offensichtlich muß bei schwieriger Arbeit oder bei Verwendung von außerordentlich zähen Werkstoffen, wie z. B. nichtrostendem Stahl, mit einer kürzeren Lebensdauer der Matrize gerechnet werden.

Ueber die mit Reduziermatrizen z. B. erreichbaren Leistungen gibt *Zahlentafel 1* einen Anhalt.

Werkzeugstähle und Warmbehandlung. Zwei Stahlorten werden gewöhnlich für die Herstellung von Kaltpreßwerkzeugen benutzt: a) ein reiner unlegierter Werkzeugstahl, b) ein vanadinlegierter Werkzeugstahl.

Zahlentafel 1. Mit Reduziermatrizen erreichbare Leistungen.

Werkstoff	Toleranz mm	Werkzeugausbildung	Stückzahl
SAE 1020	—	Reduziermatrize	100 000
SAE 1035	0,1	Reduziermatrize	50—75 000
SAE 1035	0,05	Reduziermatrize	30—50 000
SAE 1035	—	mit Schnellarbeitstahleinsatz	100—150 000
SAE 1035	—	Draht auf Drahtziehvorrichtung gezogen	250 000
SAE 1035	0,05	mit Hartmetalleinsatz	1 bis 8 Mill.

Diese Stähle haben ungefähr folgende chemische Zusammensetzung in %:

	a)	b)
Kohlenstoff	0,95 bis 1,00	0,95 bis 1,00
Silizium	0,15 bis 0,30	0,20 bis 0,30
Mangan	0,20 bis 0,30	0,25 bis 0,35
Phosphor und Schwefel . höchstens	0,02	höchstens 0,02
Vanadin	—	0,20 bis 0,30

Geringe Abweichungen dieser Zusammensetzung kommen selbstverständlich vor. So wird für schwierigere Arbeiten (Kraftwagen-Pleuelstangenbolzen) ein höherer Kohlenstoff- und ein höherer Vanadengehalt mit einem geringeren Mangengehalt bevorzugt, während z. B. ein Hersteller von Schrauben für Landmaschinen seine Kaltpreßwerkzeuge aus einem Werkzeugstahl mit einem geringeren Kohlenstoffgehalt (0,90 bis 1,00 %) und einem etwas höheren Mangan- und Siliziumgehalt (0,30 bis 0,50 %) vorschreibt.

Der Werkzeugstahl wird als warmgewalzter normalgeglühter Rundstahl kugelig gegläht geliefert und einer Tiefätzprobe zur Beurteilung der Stahlfaser unterworfen. Einige Verbraucher beziehen den Werkzeugstahl kaltgezogen oder in engen Toleranzen geschliffen, um das Abdrehen des Außendurchmessers bei der Werkzeugherstellung zu vermeiden.

Die fortwährenden starken Schläge, denen die Kaltpreßwerkzeuge ausgesetzt sind, fordern eine harte Außenschicht und einen zähen Kern. Aus diesem Grunde werden randhärtende Stähle vorgezogen. Sie müssen, was selbstverständlich ist, ohne Faser sein, weil Seigerungen, Schlackeneinschlüsse und selbst winzigste Lunken Anrisse erzeugen können, die schließlich zum Bruch des Werkzeuges führen. Aus diesem Grunde haben die amerikanischen Werkzeugstahlerzeuger Gießverfahren entwickelt, um diese Eigenschaften zu verbessern. So wird auch z. B. der Kern der Blöcke, der die meisten Einschlüsse und Seigerungen enthält, vor der Weiterverarbeitung zu Knüppeln entfernt.

Für kleine Rundmatrizen bis zu 32 mm Dmr. wird ein randhärtender Stahl bevorzugt, bei dem die Einhärtetiefe von der gewählten Härtetemperatur abhängig ist. Für größere Matrizen, Backen und Preßstempel (Döpper) ist ein tiefer einhärtender Stahl vorzuziehen, um das Eindringen der Härteschicht unter dem hohen Druck zu vermeiden. Eine tiefere Einhärtung kann ebenfalls durch höhere Abschrecktemperaturen erzielt werden.

Die Dicke der Härteschicht liegt gewöhnlich zwischen 2,4 und 4,8 mm, abhängig von der Werkzeugausbildung. Er werden auch manchmal durchhärtende Stähle für Kaltpreßstempel benutzt, bei denen ein Einschlagen der Härteschicht befürchtet wird.

Für Werkzeuge von 80 mm Dmr. und darüber hält man den Kohlenstoffgehalt an der unteren Grenze. Als Abnahmebedingungen für Werkzeugstahl für Kaltpreßwerkzeuge finden sich folgende Angaben:

Chemische Zusammensetzung %	Abschrecktemperatur °C	Korngröße ¹⁾ der Härteschicht	Härtetiefe		Rockwell-C-Härte mindestens
			mindestens mm	höchstens	
a) Werkzeuge unter 75 mm Dmr.					
C 0,95 bis 1,05	5 über A _{cm}	7	2,5	3,8	58
Si 0,15 bis 0,30	25 über A _{cm}	6	3,0	4,3	58
Mn 0,20 bis 0,30					
P u. S 0,020 höchstens					
b) Werkzeuge über 75 mm Dmr.					
C 0,90 bis 1,00	5 über A _{cm}	8	3,0	4,1	58
Si 0,30 bis 0,50	25 über A _{cm}	7	4,6	5,6	58
Mn 0,30 bis 0,50					
P u. S 0,025 höchstens					

¹⁾ Nach der Tafel der American Society for Testing Materials.

Die Härtetiefe wird an Proben von 25 mm Dmr. und 70 mm Länge bestimmt. Gemessen wird die Härtetiefe an einem Querschnitt, der in Salzsäure tiefgeätzt worden ist. Die Härteprobe wird in einem elektrischen Ofen mit Schutzgas erhitzt, und zwar wie folgt:

Der Ofen wird zunächst auf 705° gebracht, dann wird die Härteprobe eingelegt und der Strom 15 min lang abgeschaltet. Dann wird der Ofen im Verlauf von einer Stunde auf Abschrecktemperatur gebracht und diese Temperatur 1½ h lang gehalten. Die Härteproben werden dann in einer 10prozentigen Salzwasserlösung von rd. 20° abgeschreckt und unmittelbar darauf 1 h lang angelassen.

Die Abschrecktemperatur richtet sich selbstverständlich nach der Abmessung des Werkzeuges. Kleinere Werkzeuge werden von rd. 787 bis 800° abgeschreckt und größere Werkzeuge von 793 bis 840°, wobei man bis auf 870° gehen kann. Unter allen Umständen darf der Werkzeugstahl keine Kornvergrößerung innerhalb des Härtetemperaturbereichs aufweisen.

Das Abschrecken geschieht vorteilhaft in einer Vorrichtung, mit der die richtige Oberflächenhärte und Härtetiefe erreicht wird, unter einem Wasserdruck von 89 kg/cm², in Temperaturen zwischen 790 und 810°. Das Anlassen erfolgt zwischen 230 und 260°, und zwar 1 h für je 25 mm Dmr. des Werkzeuges.

Jedoch muß sich die richtige Warmbehandlung auch den Erfolgen oder Mißerfolgen des Werkzeuges anpassen und sich nach den Betriebsbedingungen richten. Vier Ursachen werden für das Ausgeben oder Versagen eines Werkzeuges angeführt: zu große Einhärtung, zu geringe Einhärtung, ungenügendes Anlassen und üblicher Verschleiß; es ist Sache des Härterers, bei möglichst vielen Werkzeugen den üblichen Ausfall durch Verschleiß zu erzielen.

Die Wirkung der beim Strahlhärten der Bohrung entstehenden inneren Vorspannung zusammen mit der Regelung der Einhärtetiefe durch Stahlzusammensetzung und Abschrecktemperatur und der Endhärte des Werkzeuges durch Anlaßzeit und Höhe der Anlaßtemperatur sind ausschlaggebend für den Erfolg.

Viel wichtiger als die chemische Zusammensetzung der Werkzeugstähle ist die Gleichmäßigkeit der beim Abschrecken entstehenden Einhärtung, die von Stange zu Stange auch bei Lieferung verschiedener Stahlwerke möglichst gleich verlangt wird.

Die einmal für eine Werkzeugform festgelegte Warmbehandlung soll sich möglichst bei allen derartigen Werkzeugen auch aus verschiedenen Stahllieferungen anwenden lassen, da sonst Mißerfolge bei der Verwendung der Werkzeuge nicht ausbleiben.

Verschiedene Prüfungen sollen die Treffsicherheit des Einhaltens der richtigen „personality“ erhöhen helfen, z. B. die Ermittlung der P-F-Charakteristik [P = penetration (Härtetiefe), F = Fracture (Bruchkorn)] nach B. F. Shepherd⁵⁾.

⁵⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 979/1016.

Werkstoff.

Abmessung und Toleranzen. Ueber die Werkstoffabmessungen und Toleranzen finden sich nur spärliche und dann auch nur allgemeine Angaben, wie z. B. der Hinweis „in engsten Toleranzen“ usw.; man wählt beim Kaufmann-Verfahren, d. h. beim Reduzieren des Werkstoffes auf das Maß des Schaftdurchmessers den Ausgangsdraht rd. 1,6 mm stärker als den Bolzenschaft ohne Gewinde. Der Walzdraht für die Vorsatzziehvorrichtung wird 1,5 mm stärker gehalten.

Zusammensetzung und Behandlung. Ueber die gebräuchlichsten Kaltpreßwerkstoffe, ihre chemische Zusammensetzung und den Verwendungszweck gibt die nachfolgende Aufstellung eine Uebersicht:

Werkstoffbezeichnung	Hauptlegierungsbestandteile %	Verwendung
Unlegierter Stahl: SAE 1040	0,05 bis 0,15 C	Handelsschrauben, Markenschrauben
SAE 1050	0,45 bis 0,55 C	
Legierter Vergütungsstahl: SAE 3135	0,45 bis 0,75 Cr 1,0 bis 1,5 Ni	Kraftwagen-, Flugzeugindustrie bei Korrosionsangriff, hohen Temperaturen
SAE 2330	3,25 bis 3,75 Ni	
Nichtrostender Stahl	18 Cr, 8 Ni	bei Korrosionsangriff Feinmechanische Industrie
Monel-Metall	25 Cr, 12 Ni 67 Ni, 30 Cu	
Invarstahl	35 Ni	bei Korrosionsangriff Luftfahrtindustrie
Kupfer, Bronze	—	
Aluminium	—	

Die Herstellung des Stahles im Stahl- und Walzwerk, seine Korngröße und seine Oberflächenbeschaffenheit (Ueberzüge) sind Gegenstand genauer Vorschriften. Bei der Herstellung der Stahlblöcke ist die Güte des verwendeten Stahles außerordentlich wichtig, und zwar muß eine um so größere Sorgfalt bei der Herstellung angewandt werden, je hochwertiger der Kaltpreß-Vergütungswerkstoff ist. Im Walzwerk werden genaue Aufzeichnungen über die Walztemperatur der Blöcke geführt und die Blöcke selbst zahlreichen Prüfungen unterworfen, um ihre Geeignetheit für die Herstellung von Kaltpreßwerkstoff beurteilen zu können. Auch diese Ergebnisse werden sorgfältig aufgezeichnet. Eine vollständige Uebersicht des Werdeganges im Stahl- und Walzwerk ist nützlich, um endgültige Aufschlüsse über die bei der Verarbeitung im Schraubenwerk etwa entstehenden Schwierigkeiten zu bekommen.

Allgemein verwendet man für Kaltpreßwerkstoffe im basischen Siemens-Martin-Ofen erschmolzene Stähle, entweder beruhigt oder unberuhigt vergossen, und zwar wird dem unberuhigten Stahl der Vorzug gegeben, wenn schwierige Kaltpreßteile hergestellt werden sollen.

Dank der schalenartigen Erstarrung eines unberuhigten Blockes enthalten die Randschichten sehr wenig Schlackeneinschlüsse. Die größere Verformungsfähigkeit dieser sehr weichen Haut macht diese Stahlart zum Kaltpressen, besonders aber zum Gewindewalzen sehr geeignet. Unberuhigte Stähle erhält man nur mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, meist nicht über 0,12 %. Bisweilen wird unberuhigter Stahl dazu benutzt, Oberflächenrisse zu vermeiden.

Für Teile, von denen eine größere Festigkeit, Widerstandsfähigkeit oder Härte verlangt wird, benutzt man vorteilhaft einen beruhigt vergossenen Stahl, weil dessen chemische Zusammensetzung einheitlicher ist und die Entstehung einer entkohlten Oberfläche besser verhindert werden kann. Selbstverständlich ist das Vorhandensein von Oberflächenfehlern (Walz- und Ziehfehlern), die auf der

Außenhaut eines Kaltpreßteiles unter den dort entstehenden Querspannungen zum Aufplatzen des Werkstoffes führen, zu vermeiden.

Sollen gewisse Mindestfestigkeiten in den Fertigteilen erreicht werden, z. B. 70 kg/mm² Zugfestigkeit, so müssen Stähle mit höherem Kohlenstoffgehalt oder legierte Stähle benutzt werden. Bei diesen Kaltpreßwerkstoffen ist es nötig, den Draht besonders zu glühen, damit er möglichst günstige Verformungseigenschaften aufweist. Eingebürgert hat sich ein Verfahren (processing genannt), bei dem der Draht vor dem letzten leichten Endzug in der Zieherei ausgeglüht wird, wobei ein kugeliges Gefüge angestrebt wird. Diese Behandlung ergibt einen viel weicheren Ausgangswerkstoff mit blanker Oberfläche als beim unmittelbaren Abziehen vom Walzdraht. Bei schwierigen Kaltpreßarbeiten wird auch der weiche unberuhigte Draht so behandelt.

Sonst wird der Draht von Walzdrähten gezogen, die vor dem Ziehen normalgeglüht wurden. Der Zweck dieser Behandlung ist, das Stahlkorn zu vergrößern, wobei ein weicherer Stahl mit gleichmäßigerer Festigkeit erzielt wird.

Im allgemeinen wird der Kaltpreß-Vergütungswerkstoff nicht in blankgezogener Form verarbeitet, vielmehr wird der Walzdraht nach dem Beizen mit einem Ueberzug von gelöschtem Kalk versehen, der auf der Oberfläche des Walzdrahtes festgebacken wird. Dieser Kalküberzug ist der für das Kaltziehen und darauffolgende Kaltpressen erforderliche Grundüberzug. Man benutzt gewöhnlich einen verhältnismäßig starken Kalküberzug, dessen Wirkung durch einen Rostüberzug vor dem Kälken durch Bespritzen des gewaschenen Drahtes mit Wasser noch verbessert werden kann. Dieser Kalküberzug oder die Verbindung des Rost- und Kalküberzuges wird durch fette oder metallische Seifen wie Aluminiumstearat oder dergleichen ergänzt, wobei die Fettart von der vorgesehenen Arbeit abhängt. Ueber die Dicke und die Art der Ueberzüge bestehen die verschiedenartigsten Ansichten. Für das Gewindewalzen und für das Arbeiten in offenen Werkzeugen wird eher ein blankgezogener Draht gewünscht, während für das einfache oder das Doppeltreduzieren stärkere Ueberzüge gebräuchlich sind, um dem Fressen des Werkzeuges vorzubeugen. Als zusätzliches Schmiermittel in den Kaltpressen wird ebenfalls Seife verwendet.

Naßgezogene Drähte mit verkupferter Oberfläche werden dann verwendet, wenn die Werkzeugformen, wie z. B. Vierkante, unter dem Kopf voll ausgepreßt werden sollen. Man verwendet Kupfer- oder Kupfer-Zinn-Sulfatüberzüge, die aus einer wäßrigen Lösung unter Zusatz von Gärstoffen niedergeschlagen werden. Die Art der Drahtbehandlung hängt von der Schwierigkeit der Stauchung und von den verlangten Eigenschaften des Erzeugnisses ab. Abgesehen von der Herstellung einfacher Schrauben wird den Herstellern von Kaltpreßteilen empfohlen, ihre besonderen Forderungen mit einem zuverlässigen Stahlerzeuger zu behandeln und in einer engen Gemeinschaftsarbeit die Fragen zu besprechen, die mit der Stahlerzeugung und der Verwendung der verschiedenen Stahlarten für das Kaltpressen zusammenhängen.

Muß in den Fertigteilen, z. B. aus SAE 1035, eine bestimmte hohe Festigkeit durch Abschrecken und Anlassen erzielt werden, so tritt zu den obengenannten Forderungen noch die einer ganz bestimmten artigen Korngröße. Hier wird ganz allgemein zwischen Grobkornstahl und Feinkornstahl unterschieden. Feinkornstahl wird vorgezogen, wenn ein Verziehen während der Warmbehandlung und Härterisse vermieden werden sollen. Bolzen aus Feinkornstahl härten weniger tief ein und verlangen eine Wasserabschrek-

kung. Derartige Stähle werden meist über $\frac{7}{16}$ " Dmr. (11 mm) vorgeschrieben.

Grobkornstähle, das sind die Nummern 1 bis 3 nach der Tafel der American Society for Testing Materials, werden bis einschließlich $\frac{7}{16}$ " Dmr. (11 mm) benutzt. Sie härten tiefer ein und werden in Oel abgeschreckt. Sie lassen sich gut kalt verformen und sind besonders für Kaltpreßdraht mit 0,30 bis 0,40 % C geeignet.

Im Zusammenhang mit der Oberflächenbehandlung des Kaltpreßdrahtes muß noch auf eine Neuerung hingewiesen werden, und zwar auf eine Drahtziehvorrichtung, die den Doppeldruckkaltpressen vorgeschaltet wird und im gleichen Arbeitstakt wie diese arbeitet. Bei je zwei Umdrehungen der Kaltpresse wird darin ein Stück Draht fertiggezogen von einer Länge, die dem Werkstoffbedarf eines Preßteiles entspricht.

Als Ausgangsdraht dient der gegenüber gezogenem Draht billigere gekälkte Walzdraht, der auf verschiedene Abmessungen heruntergezogen werden kann (wirtschaftlichere Lagerhaltung). Das Ziehen erfolgt in Hartmetallwerkzeugen mit sehr hoher Lebensdauer. Als Vorteile werden neben der alterungsfreien Weiterverarbeitung des Kaltpreßdrahtes das Aufbringen eines geeigneten Ueberzuges und die Geradheit und Maßgenauigkeit der Drahtabschnitte hervorgehoben, die die Lebensdauer der Kaltpreßwerkzeuge stark erhöhen (siehe *Zahlentafel 1*).

Warmbehandlung.

Verfahren. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, daß Kaltpreßerzeugnisse aller Art mit Ausnahme von sehr kleinen Teilen ausgeglüht oder entspannt werden müßten. Die Technik der Stahlerzeugung ist jedoch so weit vorgeschritten, daß selbst hohe innere Spannungen mit Sicherheit ertragen werden können und daher in zunehmendem Maße keine Glühbehandlung von Kaltpreßteilen erforderlich ist. Es hängt natürlich viel von der Art des Teiles ab, vom Verwendungszweck, von den Spannungen, die beim Kaltpressen entstehen, und von der Beanspruchung beim Gebrauch, ob die Kaltpreßteile geglüht werden müssen oder nicht. Bei scharfen Querschnittübergängen, die leicht Brüche einleiten können, oder aber bei sehr wichtigen Teilen, wie z. B. Kraftwagen-Achsschenkelbolzen, wird man die Teile zweckmäßig warm behandeln. Kaltpreßteile mit geringer Verformung, die später eine blanke Oberfläche aufweisen müssen, werden in keinem Falle warm behandelt.

Schwierige Kaltpreßerzeugnisse mit starker Verformung können bei niedrigen Temperaturen angelassen werden, lediglich um die Kaltpreßspannungen zu beseitigen. Werden hohe mechanische Eigenschaften verlangt, so werden die Teile einer vollkommenen Warmbehandlung unterworfen, die aus einem Abschrecken der kaltgepreßten Teile in Oel oder Wasser von Temperaturen über dem oberen Umwandlungspunkt und einem anschließenden Anlassen auf die gewünschte Zugfestigkeit oder Streckgrenze besteht. Teile, die einem Verschleiß ausgesetzt sind, werden oberflächlich aufgekohlt und einsatzgehärtet.

Oefen. Bis vor kurzem wurde das Ausglühen in Oefen mit üblicher Atmosphäre vorgenommen, was ein nachfolgendes Beizen, Waschen und Trocknen erforderlich machte. Heute werden durchweg Oefen mit Schutzgas benutzt, bei dem das Beizen überflüssig wird. Ein nicht-zunderndes Gas wird durch teilweises Verbrennen von Naturgas oder Koksofengas erzielt.

Als Abschrecköfen werden Gas- oder elektrisch beheizte Durchlauföfen oder unterbrechend arbeitende Trommelöfen benutzt. Das Anlassen wird meist in elektrisch be-

heizten Korböfen mit Luftumwälzung vorgenommen. Beide Arten von Öfen sind mit selbsttätigen Temperatur-Regel-einrichtungen ausgerüstet, mit deren Hilfe der in seiner Härbarkeit sehr gleichmäßige Werkstoff mit Sicherheit in sehr engen Festigkeitsgrenzen vergütet werden kann.

Die Entwicklung ist in folgender Richtung zu sehen: Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit und der Genauigkeit, der Lebensdauer der Werkzeuge und der Sicherheit der Arbeitsmaschinen. Senkung des Abfalles bei der Erzeugung, Automatisierung der Maschinen und Zusammenfassung mehrerer Arbeitsvorgänge in einer Maschine.

Der vorhandene große Bedarf an Kleinteilen gestattet es überall, Sondermaschinen für fast jeden Verwendungszweck herauszubringen, die sich wirtschaftlich durchsetzen. Von dieser Möglichkeit wird weitgehend Gebrauch gemacht.

Erfahrungen in der Anwendung des Magnetpulververfahrens zur Rißprüfung.

Von Hans Schrader in Essen.

[Bericht Nr. 505 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. — Schluß von Seite 640.]

Vergleich der Anzeige verschiedener Prüfgeräte.

Voraussetzung für die Anwendbarkeit einer Stoßmagnetisierung zur Prüfung nach dem Magnetpulververfahren ist das Vorliegen einer Stahlart mit genügend hohem remanentem Magnetismus. Während an weichen unlegierten Stählen, die nur geringe Remanenz aufweisen, die Stoßmagnetisierung keine brauchbaren Ergebnisse brachte, soll nach R. Berthold und W. Schirp⁹⁾ bei gehärteten Teilen, wie Kugellagerringen, eine klarere Rißentwicklung gelingen als bei einer Wechselstromdurchflutung. Das scheint aber nur für kleinere Stücke zu gelten, da bei großen Stücken, wie beispielsweise einer Kurbelwelle, gefunden wurde, daß die Rißanzeige am einsatzgehärteten Lagerzapfen bei Bespülung unter Magnetfluß viel stärker ist als nach der Stoßmagnetisierung (Bilder 18 und 19). Die gleichen Verhältnisse wurden für Wechselstromdurchflutung gegenüber Stromstoß angetroffen. Ebenso wie größere Abmessungen bzw. unregelmäßige Formen wirkt eine Verminderung der Werkstoffremanenz bei Stoßmagnetisierung in stärkerem Maße abschwächend als bei Magnetfluß, wie dies an vorgeschliffenen Kolbenbolzenrohlingen aus einem auf 120 kg/mm² Zugfestigkeit vergüteten Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl in Bild 20 zu ersehen ist. Die an diesen Bolzen bei Prüfung unter Magnetfluß deutlich sichtbar gemachten Schlackenzeilen treten bei Magnetstoß nur geringfügig in Erscheinung. Bei schwächerer Fehlerausbildung bleibt die Anzeige sogar vollkommen aus.

In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß die Schädlichkeit derartiger Schlackeneinschlüsse vielfach überschätzt wird. So konnte von K. Daeves und R. Scherer¹⁰⁾ an 50 Kolbenbolzen von Automobilmotoren, die eine Fahrleistung von 80 000 bis 150 000 km hinter sich hatten, gezeigt werden, daß die weitaus größte Anzahl dieser Bolzen, und zwar 75 %, mit derartigen Schlackeneinschlüssen bis zu 58 mm Länge behaftet war, ohne daß irgendwelche Störungen in der Betriebsbrauchbarkeit eingetreten waren.

Ansprechen auf Seigerungen und Gefügeunterschiede.

Bei der Auswertung des Magnetpulververfahrens wird leicht der Fehler gemacht, daß jede auffällige Anhäufung von Feilspänen, wenn nicht als Ungänze im Werkstoff, so doch zum mindesten als schädliche Ungleichmäßigkeit

Zusammenfassung.

Alle Maßnahmen, besonders die den Werkstoff betreffen, zeigen die Bemühungen um eine größtmögliche „Gleichmäßigkeit“ als Grundlage und Voraussetzung für eine reibungslose wirtschaftliche Massenerzeugung.

Es ist zu erwarten, daß durch die rege Gemeinschaftsarbeit zwischen Kaltpressenerzeugern und -benutzern im Zeichen der Massenerzeugung, der Gütesteigerung und der Selbstkostensenkung die beschriebenen Neuerungen rasch zum Allgemeingut der amerikanischen Technik werden.

Bemerkenswert vor allem aber ist das Zusammenarbeiten der vier verschiedenen Erzeugergruppen für Maschinen, Werkzeugstahl, Kaltpreßwerkstoff und Warmbehandlungseinrichtungen, um auf ihrem Gebiet den Herstellern von Kaltpreßerzeugnissen, z. B. Schrauben, die bestmögliche Lösung der im Betriebe auftretenden Fragen zu bieten.

angesehen wird. Dabei muß aber berücksichtigt werden, daß schon starke Querschnittsänderungen in der Lage sind, durch Kraftlinienverdichtung Magnetpulveransammlungen

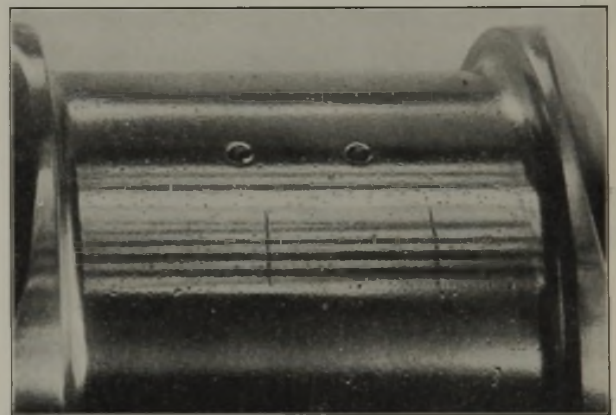


Bild 18. Unter Magnetfluß mit Metallöl bespült.

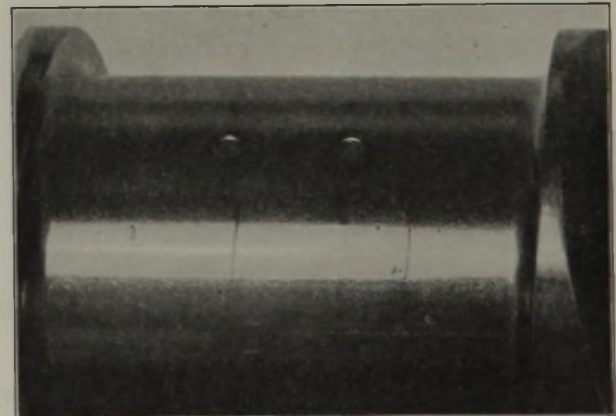


Bild 19. Durch Magnetstoß magnetisiert, anschließend mit Metallöl bespült.

Bild 18 und 19. Vergleich einer Rißentwicklung bei Magnetstoß und Magnetfluß an einsatzgehärteten Hublagerzapfen einer Flugzeugkurbelwelle. ($\times 0,9$)

herbeizuführen und Werkstofffehler vorzutauschen. Nach O. Holtschmidt¹¹⁾ wird an Stahlstücken, deren Oberfläche, wie beispielsweise im gehärteten Zustande, unter elastischen Spannungen steht oder die nach einer Magneti-

⁹⁾ Masch.-Schad. 15 (1938) S. 137/41.

¹⁰⁾ Masch.-Bau Betrieb 18 (1939) S. 77/80.

¹¹⁾ Z. VDI 81 (1937) S. 862/64.

sierung noch magnetisch geblieben sind, jede Kaltverformung auch nur bei Berührung mit Stahlstiften durch Feilspäneanhäufungen angezeigt. Diese Wirkung bleibt selbst bei geringer Oberflächenabnahme durch Abschmirlgeln erhalten. Sie soll aber bei starker Magnetisierung oder auch bei Entmagnetisierung verschwinden. Das scheint aber nicht immer der Fall zu sein. Vielmehr konnten z. B. an einem als

fläche entfernten Kratzern verblieben ist. Für diese Erklärung spricht auch, daß die Anzeige nach einer Ausglühung unterblieb.

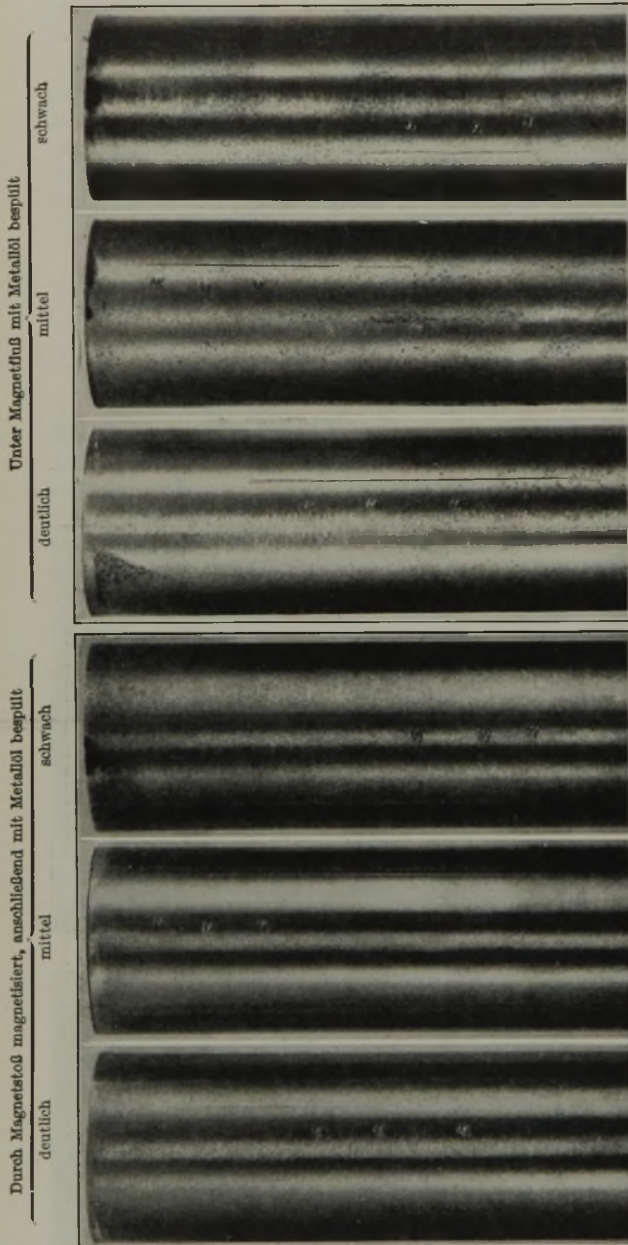


Bild 20. Vergleich der Aufdeckung von Schlackenzeilen an vergüteten Kolbenbolzenrohlingen durch Metallölbespülung unter Magnetfluß und nach einer Stoßmagnetisierung. ($\times 0,7$)

fehlerhaft ausgeschiedenen Kurbelwellenteil aus vergütetem Chrom-Molybdän-Stahl strichartige Fehleranzeigen nur bei sehr starker Magnetisierung sichtbar gemacht werden. Werkstoffschwächen, wie unter der Oberfläche liegende Schlackenzeilen, kamen als Ursache nicht in Frage, da die Fehler teilweise gegen die Faserrichtung versetzt lagen (Bilder 21 und 22). Spannungsrisse waren nach der Ausbildung der Fehlstellen unwahrscheinlich und mußten vollends ausscheiden, da der Werkstoff sich beim Beizen als tadellos dicht erwies. Es kann sich infolgedessen nur um Reste einer Kaltverformung handeln, die von nachträglich durch Abschmirlgeln der Ober-



Bild 21. Nach dem Magnetpulververfahren auf Risse geprüft.

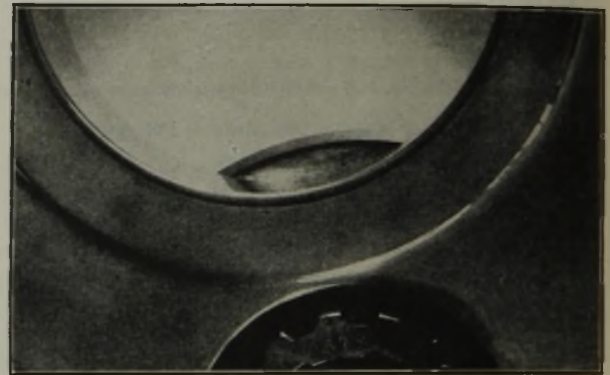


Bild 22. Zur Entwicklung des Faserverlaufes nach Oberhoffer geätzt.

Bild 21 und 22. Anzeige einer Kaltverformung an durch Abschmirlgeln äußerlich entfernten mechanischen Beschädigungen durch das Magnetpulververfahren. ($\times 0,9$)

Oertliche Einarbeitung zur Aufdeckung der unter der Oberfläche gelegenen Seigerung.

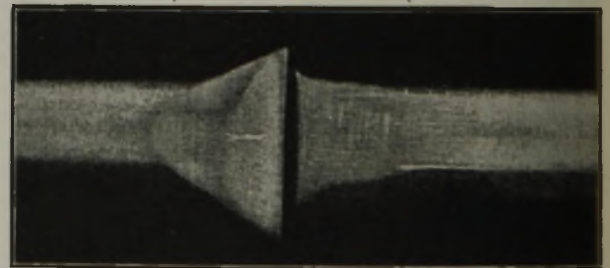


Bild 23. Nach Oberhoffer geätzt.

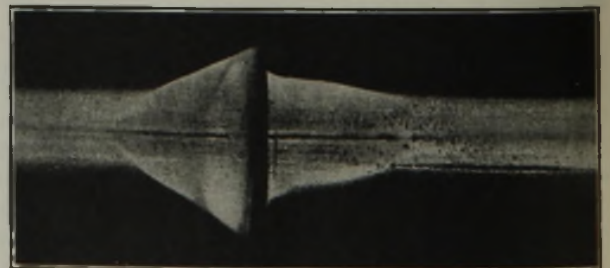


Bild 24. Unter Magnetfluß mit Metallöl bespült.

Bild 23 und 24. Entwicklung von Phosphorseigerungen durch das Magnetpulververfahren an einem Rohr aus Chrom-Molybdän-Stahl. ($\times 0,9$)

Abgesehen von solchen Erscheinungen kann das Magnetpulververfahren aber auch auf Seigerungen ansprechen, und zwar so, daß eine Unterscheidung von Rissen oder Schlackenzeilen manchmal nicht ohne weiteres möglich ist. Scharf

begrenzte Phosphorseigerungen, die als solche durch das Aetzbild nach einer Oberhoffer-Aetzung in einem vollkommen dichten Stahl nachzuweisen sind, werden durch das Magnetpulververfahren deutlich zum Vorschein gebracht (Bilder 23 und 24). Bei größeren Kernseigerungen verschwindet die Deutlichmachung infolge des stärkeren Ausgleiches an den Grenzen des Seigerungsstreifens weitgehend.

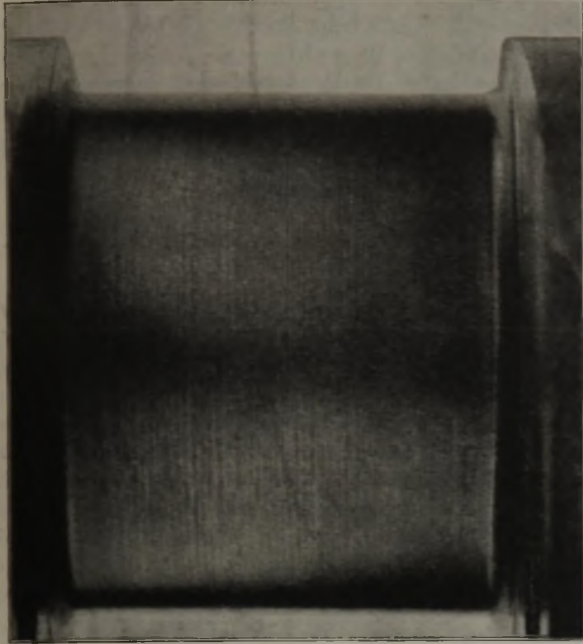


Bild 25. Unter Stromfluß mit Prüfföl hohen Gehaltes an Eisenfeilspänen überspült.

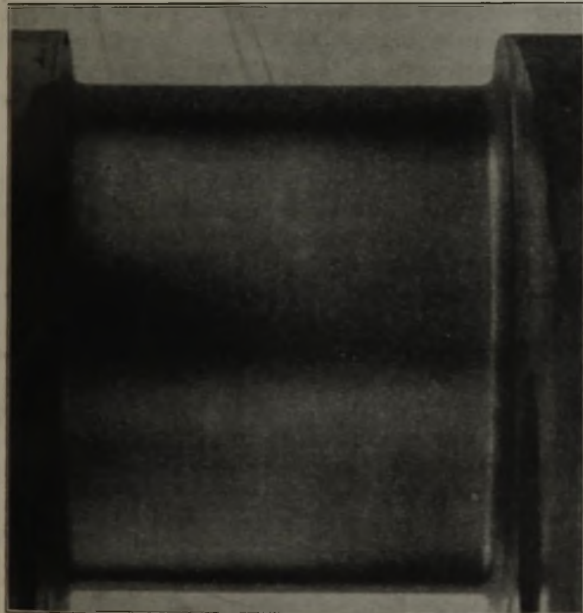


Bild 26. Unter Stromfluß mit kräftigem Strom verdünnten Prüfföls überspült.

Bild 25 und 26. Veränderung der Magnetpulveranzeige bis zur übertriebenen Empfindlichkeit durch die Beschaffenheit des Prüfföls.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß auch die Beschaffenheit des Prüfföls für die Anzeige von Bedeutung sein kann, besonders dann, wenn schwache Unterschiede in der magnetischen Wirkung auftreten. Ist beispielsweise das Prüfföl wegen hohen Gehaltes an Eisenpulver ziemlich dickflüssig, so bleiben die Teilchen zum Teil an den Prüfflächen haften, und es genügt dann schon die schwache Dendritenseigerung eines verschmiedeten Werkstoffes, um

eine entsprechende Orientierung der Magnetisierung hervorzurufen (Bilder 25 und 26). Werden bei stärkerer Verdünnung mit kräftigem Strom des Prüfföls alle lose aufliegenden Teilchen abgespült, so reichen die schwachen magnetischen Unterschiede an solchen Seigerungen, abgesehen von einzelnen Stellen, nicht aus, um eine Anzeige hervorzubringen, während Risse auch dann noch deutlich hervortreten. Es kann also nur durch die Beschaffenheit des Prüfföls die Empfindlichkeit der Anzeige von einer ausschließlichen Rißwiedergabe bis zu einer übertriebenen Entwicklung schwacher Seigerungen verändert werden.

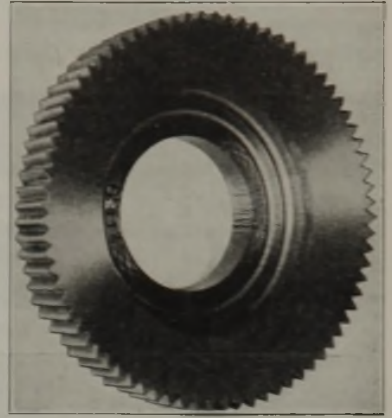


Bild 27. Karbidseigerungen an einem Schneidrad aus Schnellarbeitsstahl. ($\times 0,7$.)

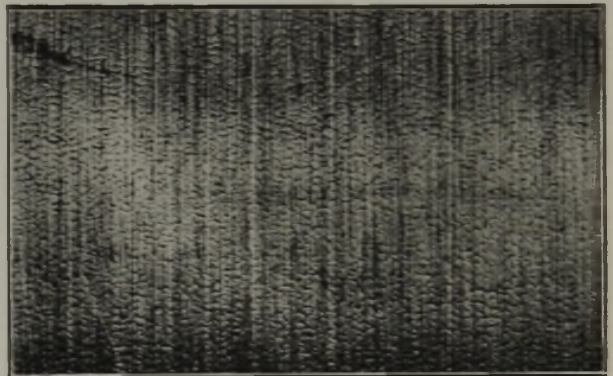


Bild 28. Andeutung von groben Zementitnetzen an einem einsatzgehärteten Plunger. ($\times 3$.)

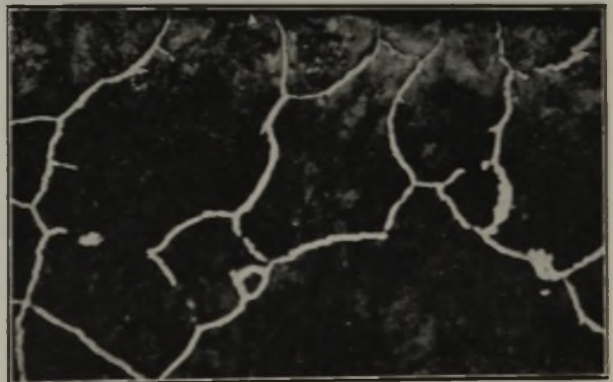


Bild 29. Ausbildung der sichtbar gemachten Zementitnetze im Feingefüge.

Bild 28 und 29. Entwicklung von Gefügeverschiedenheiten durch magnetische Rißprüfung. ($\times 30$.)

Das Magnetpulververfahren spricht nicht nur auf Phosphorseigerungen, sondern auch auf Karbidseigerungen an. So konnten an der Bohrung eines Schneidrades Karbidzeilen aufgedeckt werden (Bild 27), die in dieser Ausbildung bei Stücken der vorliegenden Abmessung aus Schnellarbeitsstahl nichts Außergewöhnliches darstellen.

Der Unterschied in der magnetischen Sättigung von Karbiden gegenüber einer martensitischen Grundmasse wirkt sich sowohl bei grober zeitiger Anordnung, als

auch bei netzartigem Auftreten an der Oberfläche einer Einsatzschicht aus (Bild 28). Während R. Berthold¹²⁾ ähnliche Oberflächenbilder an einer einsatzgehärteten Spindel auf Risse und Ausbröckelungen entlang von Zementitkorngrenzen zurückführt, erwies sich die Oberfläche an dem vorstehend betrachteten Plunger als vollständig rißfrei. Die entwickelte ganz gleichmäßige Kornumrandung entsprach vielmehr den allerdings verhältnismäßig groben Zementitnetzen (Bild 29).



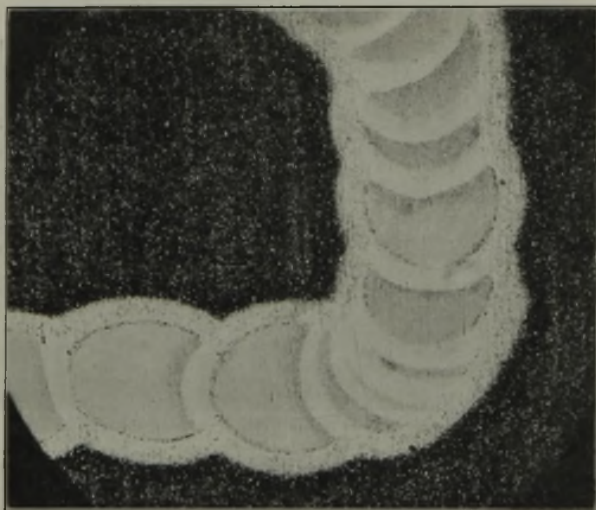
Unbehandelter Ausgangszustand.



Nach dem Magnetpulververfahren auf Risse geprüft.



Gebeizt.



Gefüge an der Beschriftung. Geätzt mit alk. Salzsäure. (x 85.)

Bild 30. Entwicklung einer abgeschliffenen elektrischen Beschriftung an einem Schnellarbeitsstahl-Meißel durch magnetische Rißprüfung.

Ein weiteres Beispiel für das Ansprechen des Magnetpulververfahrens auf verschiedene Gefügebestandteile bot die Prüfung eines elektrisch beschrifteten Schnellarbeitsstahl-Meißels. Die durch oberflächliches Abschleifen ent-

fernte Beschriftung konnte sowohl durch das Magnetpulververfahren als auch durch Beizen wieder hervorgebracht werden (Bild 30). Eine Gefügeuntersuchung ergab, daß der sich einbrennende Lichtbogen bei der elektrischen Beschriftung eine örtliche Härtung an den fortlaufend aneinandergeriebenen Berührungstellen erzeugt hatte. Die Umgebung befand sich dagegen im angelassenen Zustande. Bei einem gehärteten Schnellarbeitsstahl beträgt der Austenitgehalt etwa 20 %, die beim Anlassen bis auf etwa 1 % zerfallen¹³⁾. Die durch diese unterschiedlichen Austenitgehalte bedingten Verschiedenheiten in der magnetischen Sättigung der nebeneinander auftretenden Gefügebestandteile kann also eine Anzeige bei der magnetischen Rißprüfung zur Folge haben.

Zusammenfassung.

Die Anwendung des Magnetpulververfahrens und auch die Entscheidung über die Art der aufgedeckten Fehler erfordert genügende Erfahrungen. Für eine zuverlässige Fehleraufsuchung sind stets besondere Ueberlegungen über die zweckmäßige Einspannlänge erforderlich. Gleichzeitig ist, besonders für unregelmäßige Prüfstücke, auch die vermutliche Rißlage gegen die Magnetisierungsrichtung zu beachten. Je nach dem Prüfverfahren, ob Magnetfluß oder -stoß, ist der Härtungszustand des Prüflings infolge der dadurch bedingten Höhe des remanenten Magnetismus für die Empfindlichkeit der Anzeige von Bedeutung. Es ist angebracht, sich über die Grenzen des an sich sehr empfindlichen Verfahrens klar zu sein, da für den Fall feinsten Risse, die vielleicht übergangen werden könnten, zweckmäßig von vornherein eine Verbindung mit einer voraufgehenden schwachen Beizung vorgesehen wird. Finden diese Punkte genügende Berücksichtigung, so erweist sich die Magnetpulverprüfung als ein sehr geeignetes und vielseitig anwendbares Verfahren zur raschen Aufsuchung der Mehrzahl vorkommender Oberflächenfehler. Wegen dieser Vorzüge hat sich das Feilspäneverfahren als wertvolles Hilfsmittel in der Werkstoffprüfung besonders bei größeren Mengen bearbeiteter Teile bewährt.

Die richtige Deutung der aufgefundenen Ungleichmäßigkeiten kann unter Umständen recht schwierig und unsicher werden. Es ist nicht angängig, jede auftretende Magnetpulveranhäufung ohne weiteres als Werkstofffehler anzusprechen, und selbst bei großer Erfahrung in der Ausübung schwierig, aus Verlauf und Ausbildung der Anhäufung auf die Art der vorliegenden Werkstofffehler zu schließen. Deshalb ist es nicht zu umgehen, daß von Fall zu Fall durch zusätzliche metallographische Untersuchungen geklärt wird, welcher Art die angedeuteten Fehlererscheinungen sind, und ob die Magnetpulveranzeige durch wirklich schädliche Werkstofffehler hervorgerufen ist.

¹³⁾ Houdremont, E., und H. Schrader: Krupp. Mh. 13 (1932) S. 1/54.

¹²⁾ Siehe Fußnote 8: a. a. O., B/Ma 42/1.

An den Bericht schloß sich folgende Erörterung an.

K. Fink, Düsseldorf: Gelegentlich der Magnetpulveruntersuchungen im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung wurde das Schrifttum besonders über den Einfluß der Versuchsbedingungen bei der Magnetpulverprüfung durchgesehen. Zu den Ausführungen von Herrn Schrader hierüber sei noch folgendes ergänzt.

Allgemein kann festgestellt werden, daß genauere quantitative Angaben über die Versuchsgrößen, die die Magnetpulverprüfung beeinflussen, nicht vorhanden sind. Es mag dies ja auch bei der Vielzahl von Versuchseinflüssen, von der die Prüfung abhängig ist, erklärlich sein.

Die magnetische Feldstärke oder beim Stromdurchflußverfahren die Stromstärke darf einen Mindestwert nicht unterschreiten. Andererseits darf die Feldstärke einen nicht

zu großen Betrag annehmen, weil bei magnetischer Sättigung des Prüfwerkstückes eine allgemeine Ansammlung der Pulverteilchen auf der Prüfoberfläche stattfindet, wodurch das Pulverbild unübersichtlich wird. Zudem wird die Prüfung noch überempfindlich, d. h. es treten Fehlerbilder auf, die in Wirklichkeit nicht von wahren Werkstücksfehlern verursacht werden. Am günstigsten arbeitet man bei einer Feld- oder Stromstärke, die einem Magnetisierungswert am oberen Knie der Magnetisierungskurve entspricht¹⁴⁾.

Bei Körpern mit erheblichen Querschnittsänderungen können an den Querschnittsübergängen Pulveranhäufungen auftreten, wodurch leicht Fehler vorgetäuscht werden. Andererseits kann es auch vorkommen, daß Tiefenfehler in der Nähe von

¹⁴⁾ Krause, J.: Fehlernachweis in ferromagnetischen Werkstoffen nach dem Feilspäneverfahren. München 1935.

Querschnittsübergängen selbst bei Gleichstrommagnetisierung sich der Beobachtung entziehen¹⁵).

Bei der Untersuchung von Hohlkörpern wendet man oft das Verfahren der Wechselstrom-Fremderregung an. Will man beispielsweise Rohre oder Nietlöcher auf Fehler prüfen, so steckt man durch den Hohlkörper einen Leiter und schickt durch diesen einen kräftigen Wechselstrom. Wegen des Hauteffekts werden besonders die Fehler auf der Innenoberfläche zur Beobachtung kommen¹⁶). Zur Prüfung auf Fehler der Außenoberfläche, beispielsweise von Rohren, eignet sich dagegen aus demselben Grunde das Verfahren der Wechselstromdurchflutung¹⁷). In beiden Fällen können nur Längsfehler, d. h. solche Fehler, die in ihrem Verlauf eine Komponente zur Stromrichtung haben, zum Vorschein kommen. Sollen aber beispielsweise bei Nietlöchern Rundrisse nachgewiesen werden, so führt man entweder eine mit starkem Wechselstrom betriebene Niederspannungswicklung eines Transformators ein, oder man benutzt einen geeignet gebauten Gleichstrommagneten¹⁸).

Zum Nachweis von Fehlern an großen Bauteilen, beispielsweise an Druckkesseln, umwickelt man diese mit dicken Starkstromkabeln, und zwar je nach dem vermutlichen Fehlerverlauf solenoidal oder toroidal und versorgt die Kabel mit einem starken Wechselstrom¹⁹).

Häufig empfiehlt sich anstatt des Aufspritzens der Magnetpulverflüssigkeit auf den Prüfling eine Untersuchung im Bade der Aufschwemmung. Der Vorzug gerade dieses Verfahrens liegt in der Möglichkeit, sehr kleine Risse oder auch Schlackenzeilen, die beim Aufspritzen oder Bespülen der Entdeckung verlorengehen würden, nachzuweisen. Damit auch beim Ablassen der Prüflüssigkeit die feinsten Risse für die Beobachtung erhalten bleiben, ist vorgeschlagen worden, derartige Bilder im Magnetpulverbad zu photographieren. Jedoch ist dieses Verfahren nur auf die Untersuchung kleinerer Prüfgegenstände beschränkt²⁰).

Wenn auch bei der Durchsicht des Schrifttums hier und da Widersprüche auftreten, so stimmen fast alle Abhandlungen darin überein, daß das Gelingen und damit der Wert einer Magnetpulverprüfung nicht unerheblich, manchmal sogar entscheidend vom versuchsmäßigen Geschick und von den Erfahrungen des Prüfers abhängig ist.

K. Roesch, Remscheid: Herr Schrader erwähnte, daß bei Stahlgußteilen von verwickelter Form die Art der Einspannung auf die Erkennbarkeit der Risse einen Einfluß hat.

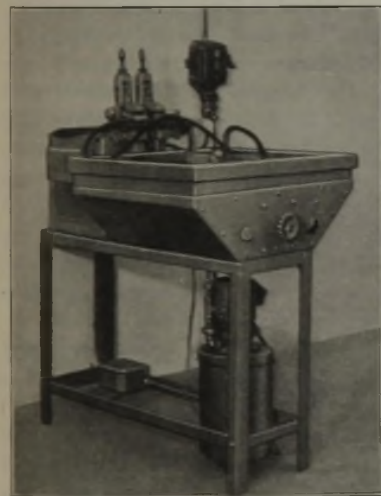


Bild 31. Magnetpulver-Prüfeinrichtung für Stahlgußteile.

Wir verwenden daher bei der Magnetpulverprüfung von Stahlgußteilen mit Wechselstrom keine starken Einspannungen, sondern heften Kabel mit starken Nickel-Aluminium-Magneten an die Stücke. Hierdurch ist man in der Lage, den Fluß des Wechselstroms schnell zu ändern, ohne die oftmals schweren und sperrigen Stücke zu bewegen und die günstigste Anordnung der Pole zu erreichen. Die leicht biegsamen Kabel enden in einer Kupferplatte, an der der Nickel-Aluminium-Magnet angebracht ist. Die Kraft des Nickel-Aluminium-Magneten ist stark genug, um das Kabel in allen Stellungen sicher zu befestigen. Bild 31 zeigt die

¹⁵) Hemmerling, E.: Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 937/43 (Werkstoffaussch. 474).

¹⁶) Berthold, R., und W. Schirp: Masch.-Schad. 14 (1937) Sonderheft.

¹⁷) Berthold, R.: Atlas der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Leipzig 1938.

¹⁸) Schleip, S., und F. Hoyer: Masch.-Schad. 16 (1939) S. 43/45.

¹⁹) Yant, J. W.: Mech. Engng. 59 (1937) S. 145/46. Rathbone, T. C.: Mech. Engng. 59 (1937) S. 147/52. Rathbone, T. C.: Power 82 (1938) S. 612/15.

²⁰) Wever, F., und H. Hänsel: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 20 (1938) S. 91/101; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 436.

selbstgebaute Prüfeinrichtung. Als Stufentransformator wird ein kleiner Schweißtransformator mit einer Leistung von 4 bis 6 kVA benutzt. Auf der sekundären Seite wird mit 1,3 bis 1,5 V und höchstens 1200 A gearbeitet. Die Gußstücke ruhen auf einem Holzrost. Unter dem Gerät befindet sich die Umlaufpumpe für das Metallöl (Petroleum und Karbonyleisenpulver). Bild 32 zeigt einen Pol mit Nickel-Aluminium-Magneten. Verwendet

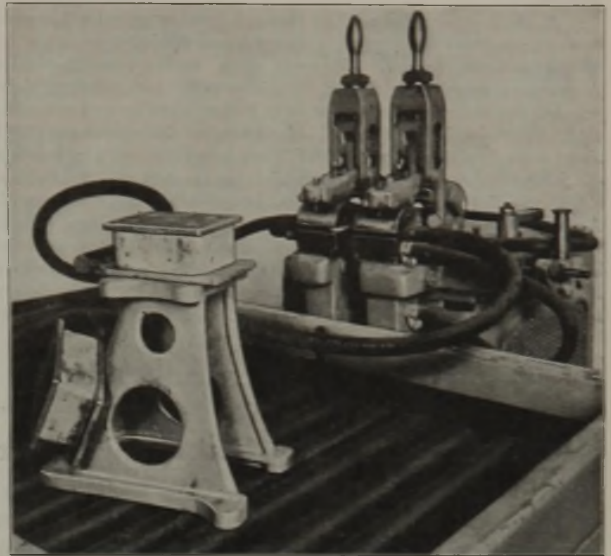


Bild 32. Pol mit Nickel-Aluminium-Magneten bei der Magnetpulverprüfung.

werden starke Lautsprechermagnete. Die Befestigungsart, die auf Anregung von F. Schulte, Remscheid, ausgeführt wurde, hat sich sehr gut bewährt. Die Klemmbacken am Schweißtransformator gestatten eine schnelle und sichere Umwechslung der Kabel gegen längere, falls große Gußstücke an Ort und Stelle zu prüfen sind.

F. Körber, Düsseldorf: Die Eignung des Magnetpulververfahrens zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung ist nur dann gegeben, wenn die Deutung von Pulveranhäufungen an dem Prüfstück mit größter Vorsicht gehandhabt wird. Eine Pulveranhäufung darf nur Anlaß zu einer kritischeren Untersuchung des Werkstückes an der Stelle sein, jedoch kann keineswegs von einer Pulveranhäufung ohne weiteres auf einen Werkstofffehler geschlossen werden. Hieraus ergibt sich die Folgerung, daß die Deutung von Pulveranhäufungen nur von einem erfahrenen Fachmann vorgenommen werden kann.

Bei der Beobachtung von Herrn Schrader, daß feine Schleifrisse manchmal nur beim Ätzen, nicht aber durch das Magnetpulververfahren nachzuweisen sind, besteht die Möglichkeit, daß der Riß bei der Magnetpulverprüfung noch gar nicht vorhanden ist, sondern erst durch den Angriff des Ätzmittels ausgelöst wird. Bekanntlich können gehärtete Magnete und gezogenes Messing beim Angriff von Säuren oder korrodierenden Mitteln auseinanderplatzen. Diese Frage könnte durch teilweises Anlassen mit nachfolgendem Ätzen und Beobachtung, ob die Risse noch entstehen, entschieden werden.

W. Schmidt, Dortmund: Die Erfahrungen von Herrn Schrader, wonach die Tiefenwirkung beim Stromdurchflutungsverfahren recht gering ist und nicht über 2 mm unter der Oberfläche liegende Fehler hinausgeht, können wir auf Grund unserer zahlreichen Untersuchungen durchaus bestätigen.

Der Hinweis auf die richtige Deutung der angezeigten Metallpulveranhäufungen und die damit verbundenen Schwierigkeiten ist für die Betriebsanwendung besonders wichtig. Daß nicht jede Metallpulveranhäufung auf Ribbildung zurückzuführen ist, konnten wir bei Untersuchungen von Kolbenbolzen mehrfach feststellen. Die Ursache hierfür waren vielmehr Kaltverformungen des Werkstoffes. Dies bestätigte die nachfolgende Ätzung und metallographische Untersuchung, die Risse an den durch Metallpulveranhäufungen gekennzeichneten Stellen nicht aufdeckte. Daher sollte in Zweifelsfällen stets die metallographische Prüfung mit herangezogen werden.

Die Ergebnisse legen es nahe, zu versuchen, auch beim Magnetpulververfahren zu einheitlichen Richtlinien zu gelangen, wie dies für die Röntgenuntersuchung bei Einführung in die Praxis unternommen wurde und zu einer für alle Teile befriedigenden Regelung führte. Hierbei wäre zweckmäßig die Art der Prüfung, die verwendeten Betriebsdaten (Feldstärke,

Stromstärke), Zusammensetzung des Metallöles usw. festzuhalten. Für die Beurteilung der Fehlernachweisbarkeit bleibt die Anwendung eines geeigneten Fehlertestes¹⁷⁾ sehr erwünscht. Wenn die Betriebe, die Untersuchungen laufend durchführen, Aufzeichnungen mit Zahlenangaben über die Prüfbedingungen bereits vornehmen, könnten aus der Auswertung entsprechende Rückschlüsse für die Aufstellung von Richtlinien sicher bald gezogen werden.

H. Schrader, Essen: Von Herrn Körber wurde der Einwand erhoben, daß das Uebergehen äußerst feiner Schleifrisse durch das Magnetpulververfahren, die erst nach einer vorausgehenden Aetzung zu entwickeln waren, möglicherweise dadurch begründet sei, daß die Risse überhaupt erst beim Aetzen entstanden sind. Sicherlich ist richtig, daß bei gehärteten Gegenständen durch einen scharfen Beizangriff leicht Risse ausgelöst werden können, die in ihrer Anordnung und Ausbildung ähnlich wie Schleifrisse aussehen. Bei dem in meinem Bericht geschilderten Fall war die Aetzung mit einer schwachen 3prozentigen alkoholischen Pikrinsäure bei Raumtemperatur vorgenommen. Der Beizangriff ist hierbei erfahrungsgemäß an einsatzgehärteten oder verstickten Kurbelwellen so gering, daß eine Ribbildung durch das Beizen unbedingt ausgeschaltet werden kann. Zu berücksichtigen ist

dabei, daß die Wellen bei Einsatzhärtung durch ein längeres Auskochen nach dem Härten und bei Verstickung durch den Vorgang der Härtung bei hohen Temperaturen an sich eine gewisse Entspannung erfahren haben, bevor die Aetzung ausgeführt wird. Eine Entscheidung über den Zeitpunkt der Entstehung durch ein höheres Anlassen herbeizuführen, wird sich, wenigstens bei den einsatzgehärteten Wellen, nicht ermöglichen lassen, wenn die Prüfung zerstörungsfrei bleiben, d. h. auch keine Beeinträchtigung der Oberflächenhärte an den Lagerzapfen erfolgen soll.

Im übrigen handelt es sich auch nicht um eine einzelne Beobachtung. Es ist auch mehrfach vorgekommen, daß geschliffene Zahnräder bei der ersten Magnetpulverprüfung als ribfrei befunden wurden, während bei einer Wiederholung der Prüfung nach einer längeren Lagerzeit deutlich Schleifrisse nachzuweisen waren. Die Aufweitung der Risse bis zum Sichtbarwerden erfolgte hierbei nicht durch einen Aetzangriff, sondern durch eine längere Auswirkung von Härtungsspannungen. Bei den für Schleiffehler kennzeichnenden Netzrissen an den geschliffenen Flächen der Zahnräder war nicht daran zu denken, daß die Risse erst nach der ersten Magnetpulverprüfung vielleicht als Folge von Härtungsspannungen aufgetreten sein könnten, da sich dann andere Ribformen ergeben müßten.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Für die in dieser Abteilung erscheinenden Veröffentlichungen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.)

Neue Untersuchungen und Erkenntnisse über den Ablauf des basischen Windfrischverfahrens.

Zu den kritischen Bemerkungen von W. Eichholz, G. Behrendt und Th. Kootz in dem Abschnitt über das Verhalten des Stickstoffs ihrer obigen Arbeit¹⁾ nehmen wir wie folgt Stellung:

1. Es trifft zu, daß durch gewisse Legierungselemente beim Lösungsverfahren der Stickstoff nicht völlig erfaßt wird. Hiermit beschäftigt sich schon die Arbeit von F. Wüst und J. Duhr²⁾ ziemlich eingehend. Durch Nitrierversuche an Molybdän, Nickel, Chrom und Ferrochrom, -mangan, -titan, -aluminium, -vanadin, -wolfram, -phosphor wurde nachgewiesen, daß bei Chrom, Mangan, Titan, Aluminium, Vanadin eine starke Stickstoffaufnahme eintrat. Nur bei Ferrochrom, Ferroaluminium, Ferrovandium fand sich jedoch ein unlöslicher Rückstand, so daß also nur in diesen Fällen ein Fehler zu erwarten ist. Der Stahl der Maxhütte enthält kein Vanadin. In dieser Richtung besteht zwischen der Untersuchungsreihe des Jahres 1936 und des Jahres 1938 kein Unterschied. Die Stickstoffbestimmungen sind sämtlich an der gleichen Stelle von demselben Analytiker durchgeführt. Es besteht also kein Grund anzunehmen, daß die Stickstoffbestimmung der Versuchsreihe des Jahres 1936 gegenüber der des Jahres 1938 fehlerhaft sein soll. Der festgestellte Unterschied muß darauf zurückgeführt werden, daß die Schmelzen des Jahres 1938 alle eine höhere Endtemperatur hatten. In diesem Zusammenhang sei noch auf die Untersuchungen von F. Körber und G. Thanheiser³⁾ hingewiesen, die im Thomaswerk der August-Thyssen-Hütte durchgeführt worden sind und nach dem Lösungsverfahren nach Wüst und Duhr zu Stickstoffgehalten der gleichen Größenordnung geführt haben, wie die in dem gleichen Werk durchgeführten Untersuchungen von Eichholz, Behrendt und Kootz.

2. Wegen des Verhaltens des Stickstoffs während des Schmelzens glauben die Verfasser der von uns vertretenen Teildrucktheorie widersprechen zu müssen; sie vertreten die Anschauung, daß der Stickstoff mechanisch ausgespült wird. Dazwischen besteht wohl kein Unterschied. Jede Ausspülung mit einem Gas kommt nur zustande über eine Verminderung des Teildruckes; sie wird allerdings unterstützt durch die hiermit verbundene Rührbewegung.

Auch beim Siemens-Martin-Verfahren verläuft die Stickstoffausspülung um so weitergehend, je intensiver der Frischvorgang verläuft. Worauf die Beobachtungen beim Frischen mit technisch stickstofffreien Gasen beruhen, kann ohne weiteres nicht gesagt werden.

Aachen, 15. Februar 1940.

W. Eilender und W. Roeser.

* * *

1. Die Versuchsreihen von W. Eilender und W. Roeser im Jahre 1936 haben im laufenden Betrieb einen ungewöhnlichen mittleren Stickstoffgehalt des Stahles von 0,0113 % ergeben, im Jahre 1938 dagegen einen üblichen mittleren Gehalt von 0,0156 %. Der festgestellte Unterschied wird darauf zurückgeführt, daß die Schmelzen des Jahres 1938 alle eine höhere Endtemperatur hatten. Wenn diese Unterschiede nur durch die Endtemperatur bedingt sind, dann müßte nach unseren Untersuchungen bei den beiden Versuchsreihen ein Unterschied in der Endtemperatur in der Größenordnung von 50 bis 60° vorhanden gewesen sein. Derartige Temperaturunterschiede sind ziemlich unwahrscheinlich. Es wurde aber von uns schon darauf hingewiesen, daß die Temperatur zwar ein wesentlicher, aber nicht einziger Einfluß für die Erniedrigung des Stickstoffes ist. In der Arbeit von W. Eilender und W. Roeser⁴⁾ sind aber keine Hinweise enthalten über unterschiedliche Maßnahmen der Arbeitsweise, die eine Erklärung für den ungewöhnlich niedrigen mittleren Stickstoffgehalt von 0,0113 % geben. Es bleibt also nur die Annahme eines Analysenfehlers. Der in der Zuschrift gemachte Hinweis auf die Stickstoffwerte von F. Körber und G. Thanheiser, die aus der August-Thyssen-Hütte stammen, bildet eine Bestätigung für diese Annahme. Das Hamborner Thomasroheisen enthält ständig, wie alle üblichen Thomasroheisen, kleine Gehalte an Vanadin und Chrom und ergibt häufig bei der Stickstoffbestimmung nach dem üblichen Lösungsverfahren zu geringe Werte. Umfangreiche Untersuchungen von Thomasroheisen mit unterschiedlichen Gehalten an Chrom und Vanadin, die zu außerordentlich aufschlußreichen und neuen Erkenntnissen führten, erbrachten die Bestätigung⁵⁾.

2. Wir halten ein Eingehen auf die theoretischen Voraussetzungen über die Aufnahme und Entfernung des Stick-

¹⁾ Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 61/72.

²⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 2 (1921) S. 39/57; vgl. Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 1290/96.

³⁾ Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforschg. 14 (1932) S. 205/19; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1176.

⁴⁾ Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1057/67 (Stahlw.-Aussch. 358).

⁵⁾ Dr.-Ing.-Dissertation von Th. Kootz, Technische Hochschule Aachen (1939). Arch. Eisenhüttenw. demnächst.

stoffes im Rahmen der Erwiderung einer Zuschrift nicht für angebracht. In der Einleitung unserer Arbeit haben wir schon darauf hingewiesen, daß bewußt auf jede wissenschaftliche Deutung der Versuchsergebnisse verzichtet wurde und daß diese wissenschaftliche Auslegung und Begründung Gegenstand einer weiteren Veröffentlichung⁵⁾ sein wird.

Hamborn, 8. März 1940.

W. Eichholz, G. Behrendt und Th. Kootz.

Zu der Stellungnahme der Herren Eichholz, Behrendt und Kootz bemerken wir, daß der unter 1 erwähnte Temperaturunterschied nach unseren Messungen vorhanden war. Die Schmelzen des Jahres 1938, die mit gewöhnlicher Luft verblasen wurden, hatten eine mittlere Endtemperatur von 1570° gegenüber den entsprechenden Schmelzen des Jahres 1936 von 1545°.

Aachen, 13. März 1940.

W. Eilender und W. Roeser.

Umschau.

Betriebsmäßige Herstellung von sehr reinem Eisen und Nutzbarmachung von Eisensand in Italien.

Bekanntlich lassen sich die Eigenschaften des technisch reinen Eisens noch weiter verbessern, wenn es gelingt, die bei den heutigen Verfahren noch bestehenden Gehalte an Begleitstoffen weiter herabzusetzen. Die bisher bekannten Verfahren zur Herstellung von sehr reinem Eisen, z. B. das Karbonylverfahren, sind aber so teuer, daß die praktische Verwendung des Metalls auf wenige Sonderzwecke beschränkt ist. Der Italiener V. Arata¹⁾ hat ein neues Verfahren zur technischen Gewinnung eines sehr reinen Eisens entwickelt, das auf halbbetrieblicher Grundlage in ziemlich regelmäßigem Arbeitsgang angewendet wird. F. Giolitti²⁾ beschreibt das Verfahren, wie es unter den für Kohle und elektrische Energie für Italien geltenden Bedingungen durchgeführt wird.

Feinstückige Eisenerze, z. B. Eisensand, Kiesabbrände, Rotschlämme aus der Aluminiumindustrie, werden in einem Elektroofen mit Reduktions- und Flußmitteln eingeschmolzen. Je nach der Zusammensetzung des Erzes ist bis zur Beendigung der Reduktion ein- oder mehrfacher Schlackenwechsel nötig. Schließlich muß das Eisenbad einen geringen Ueberschuß an Reduktionsmitteln haben, z. B. 2% Si, falls neben anderen Reduktionsmitteln auch Ferrosilizium verwendet wird. Ein wesentliches Merkmal des Verfahrens ist die genaue und vollständige Ausscheidung der von den Reduktionsmitteln stammenden Rückstände ohne die geringste Oxydation des Metallbades. In der Praxis wird das Verfahren in einem gewöhnlichen geschlossenen Elektroofen Bauart Héroult durchgeführt; als Erz werden vorzugsweise eisenhaltige Sande verwendet. Diese werden nur durch Magnetscheidung mechanisch angereichert, aber nicht etwa gesintert. Als Beispiel wird folgender Einsatz genannt: 120 kg Ferrosilizium (45% Si), 200 kg angereicherter Eisensand, 20 kg Kalk. Man kann aber auch andere Reduktionsmittel wie Aluminium oder kohlenstoffhaltige verwenden; endlich sind für die Zusammenstellung des Einsatzes und auch die Auswahl des Ofens örtliche technische und wirtschaftliche Voraussetzungen maßgebend. Für die Wahl des Ofens gilt die Bedingung, daß weder aus der Zustellung noch durch die Betriebsweise eine Aufkohlung der Schmelze eintreten darf.

Ein Vergleich der chemischen Reinheit und der mechanischen Eigenschaften des nach dem Arata-Verfahren erzeugten Reineisens mit nach andern Verfahren hergestelltem zeigt die volle Gleichwertigkeit. Besonders kommt aber die Wirtschaftlichkeit zur Geltung, da die Kosten des Erzeugnisses bei den gegenwärtig in Italien gültigen Verhältnissen etwa 80% über denen des besten gewöhnlichen niedriggekohlten Elektrostahts liegen. Die chemische Zusammensetzung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Eisengehalt nicht unter 99,96% liegt, und die Begleitelemente Mangan, Nickel, Titan, Aluminium und Chrom fehlen. Als Beispiel für die Gehalte an anderen Eisenbegleitern werden genannt: 0,008% C, 0,005% Si, 0,002% P, 0,01% S. Einige physikalische Eigenschaften sind in *Zahlentafel 1* zusammengestellt; die dabei er-

Zahlentafel 1. Durchschnittliche physikalische Eigenschaften von nach dem Arata-Verfahren erzeugtem Reineisen.

	Geschmiedet	Geschmiedet und wärmebehandelt
Streckgrenze, . . . kg/mm ²	12 bis 15	10 bis 13
Zugfestigkeit, . . . kg/mm ²	28 bis 30	27 bis 29
Bruchdehnung (1 = 5 d) %	40 bis 45	50 bis 55
Einschnürung %	65 bis 70	75 bis 80

wähnte Wärmebehandlung der geschmiedeten Proben erstreckt sich auf eine Erhitzung auf 900°, Abschrecken von 775°, Wiederanlassen auf 775° und langsame Abkühlung. Das Eisen hat ebenso wie Elektrolyteisen eine hohe scheinbare Härte, die auf den Ein-

fluß der Kalthärtung beim Kugeleindruck während der Prüfung zurückzuführen ist. Das Arata-Eisen erreicht 95 bis 105 Brinelleinheiten, Elektrolyteisen im allgemeinen 60 bis 70 Brinelleinheiten bei einer Zugfestigkeit von nicht über 31,6 kg/mm². Die durch Kaltschmieden auf 25% ihrer ursprünglichen Dicke gebrachten Proben hatten eine Brinellhärte von über 200. Diese Eigenschaft ist besonders für Tiefziehzwecke von praktischer Bedeutung. Die übrigen mechanischen und die elektrischen Eigenschaften sind dieselben wie bei reinem Eisen, das auf andere Weise erzeugt wird. Eine weitere wichtige Eigenschaft ist die sehr gute Beständigkeit gegenüber vielen Chemikalien.

Das Arata-Eisen wird bereits in großen Mengen hergestellt und ist auch für viele Verwendungszwecke erprobt worden. Bei Tiefziehteilen läßt es sich an Stelle von Kupfer, Messing oder Neusilber kalt verarbeiten, wozu keinerlei Änderungen an den Maschinen oder Werkzeugen erforderlich sind. Bemerkenswert ist jedoch, daß die Zahl der erforderlichen Arbeitsvorgänge geringer sein kann.

Als Ausgangsstoff für die Erzeugung des Arata-Eisens sind auch Eisensande genannt worden, die an der italienischen Westküste vorkommen. Der Eisengehalt der rohen Sande ist sehr gering, er beträgt etwa 5 bis 10% Fe, das jedoch als Magnetit in den Sanden vorliegt. Die magnetische Aufbereitung der Sande ist deshalb leicht und wirtschaftlich und muß immer der erste Schritt für eine industrielle Nutzbarmachung der Sande sein. Je nach dem Anreicherungsverfahren hat der gewonnene Magnetit verschiedene Zusammensetzung. Im allgemeinen kann man mit 52 bis 58% Fe rechnen sowie mit geringen Mengen Magnesia, Kieselsäure und Tonerde. Fast immer enthält der Eisensand auch Titanoxid, oft 6 bis 8%, wodurch die Weiterverarbeitung erhebliche Schwierigkeiten erfährt. Die Nutzbarmachung der italienischen Eisensande ist bisher noch nicht in großem Maßstabe erfolgt, jedoch scheinen die bisher durchgeführten Versuche zufriedenstellende Ergebnisse gehabt zu haben. In jedem Falle erfordern die Sande vor der Verhüttung eine Sinterung oder Bricketierung, wenn sie im Elektroofen oder im Hochofen verhüttet werden. Nur bei der Verhüttung nach dem Krupp-Rennverfahren kann die Sinterung unterbleiben. Eine Verarbeitung nach diesem letztgenannten Verfahren würde dann in Frage kommen, wenn der Titangehalt die Verhüttung im Elektroofen erschweren würde, wie das schon im Hochofen der Fall ist. Für die Wahl der Verhüttungsart ist also der Titangehalt ausschlaggebend. Bei geringem Titangehalt kommen der Hochofen oder der Elektroofen in Betracht, bei mittelhohem wird nur der Elektroofen anzuwenden sein.

Hans Schmidt.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Kraftbedarf beim Warmpressen.

Anton Eichinger und Anton Pomp¹⁾ versuchen, die für die Berechnung des Kraftbedarfs beim breitungswirksamen Warmpressen ohne und mit Steigen ins Gesenk notwendigen Grundlagen der bildsamen Verformung zusammenzustellen und an einigen Beispielen zu erläutern. Dabei wurde angenommen, daß sich der Werkstoff wie eine viskose Masse mit gleichbleibendem Viskositätskoeffizient η verhält. Es wurde untersucht, ob an den Preßflächen ein Gleiten mit der Reibungskraft $\mu \cdot q$ (q = lotrechte Druckspannung) möglich ist, oder ob schon geringere, von der Schiebungsgeschwindigkeit $\frac{\partial \gamma}{\partial t}$ an den Druckflächen abhängige Schubkräfte τ genügen, um das Gleiten zu unterbinden (Gebiet der Haftreibung).

Die Untersuchung zeigte, daß die Reibungskraft $\mu \cdot q$ im Gleitgebiet annähernd nach einer Exponentialfunktion mit steigendem Abstand von dem freien Rand zunimmt; im Haftgebiet dagegen nimmt die Schubspannung τ an den Druckflächen geradlinig gegen die Mittelachse ab. Das hat neben starker Verminde-

¹⁾ Italienische Patentanmeldung Nr. 4869 vom 31. 5. 1938.

²⁾ Metal Progr. 36 (1939) Nr. 1, S. 71/72.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 1/6 (Walzw.-Aussch. 156).

zung des errechneten Formänderungswiderstandes k_w zur Folge, daß an der Mittelachse (Fließscheide) die Linie des lotrechten Druckes q nicht eine scharfe Spitze, sondern eine flache Kuppe bildet.

Sind die Ränder nicht frei, d. h. findet ein Steigen ins Gesenk an den äußeren Rändern oder in der Mitte statt, so kann der dort herrschende, das Austreten aus dem Spalt hindernde waagerechte Druck p aus der Geschwindigkeit, mit welcher der Werkstoff aus dem Spalt hervorquillt, und der Länge λ des steigenden Teils des Werkstücks berechnet werden. Dies hat naturgemäß eine Steigerung des mittleren Formänderungswiderstandes k_w und im Fall des Steigens in der Mitte auch eine Verschiebung der Fließscheide zur Folge.

Die Strahlung von Kohlensäure und Wasserdampf mit besonderer Berücksichtigung hoher Temperaturen.

I. Teil: Die Gasstrahlung auf Grund des Planckschen und Kirchhoffschen Gesetzes.

Die von verschiedenen Forschern ermittelten Werte der Gasstrahlung von Kohlensäure- und Wasserdampf-Stickstoff-Gemischen lassen erkennen, daß mit zunehmender Temperatur der Schwärzgrad der Gasschicht, d. h. das Verhältnis der Strahlung der Gasschicht zur Strahlung einer schwarzen Fläche gleicher Temperatur wieder abnimmt. Diese Ergebnisse stehen in gewissem Einklang mit praktischen Erfahrungen. Wendet man nämlich die bei Temperaturen bis zu 1350° ermittelten Schwärzgrade von Kohlensäure und Wasserdampf zur Berechnung der Wärmeübergangs- und Temperaturverhältnisse bei höheren Temperaturen an, so erhält man Werte, die mit den praktischen Beobachtungen schlecht oder gar nicht übereinstimmen. Es ergeben sich Temperaturen und Leistungswerte, die mit den praktischen Feststellungen nicht in Einklang zu bringen sind.

Da in absehbarer Zeit nicht damit zu rechnen ist, daß die Messungen über 1350° ausgedehnt werden können, müssen andere Wege gefunden werden, um Aussagen über die Strahlung bei noch größeren Temperaturen als 1350° zu machen. Ein Mittel dazu bietet das Plancksche und Kirchhoffsche Gesetz.

An Hand dieser Gesetze weist Hellmuth Schwiedeßen¹⁾ nach, daß sich die Strahlungsstärke einer Gasschicht mit zunehmender Temperatur einem gleichbleibenden Wert nähert. Die aus der Strahlungskurve abgeleitete Kurve der Wärmeübergangszahl verläuft in Abhängigkeit von der Temperatur vom Null- über einen Höchstwert wieder zum Wert Null hin. Dieses Ergebnis auf Grund theoretischer Betrachtungen wird auch zum Teil durch die Meßergebnisse bestätigt, denn schon innerhalb des Meßbereiches neigen die aus den Meßwerten abgeleiteten Wärmeübergangszahlen nach Überschreiten einer gewissen Temperatur dazu, wieder abzufallen. Das Ergebnis der Arbeit besteht also in der Erkenntnis, daß nicht, wie früher vielfach angenommen wurde, die Wärmeübergangszahl der Gasstrahlung mit zunehmender Temperatur steigt, sondern bei einer bestimmten Temperatur einen Höchstwert erreicht und dann wieder abfällt. Die Ursachen dieses Verlaufes sind zweierlei Art:

Zum ersten sind die Gase Bandenstrahler, und man kann mit Hilfe des Planckschen Gesetzes nachweisen, daß bei unendlicher Gemisch-Schichtdicke die Wärmeübergangszahl einer Bande vom Wert Null über einen Wendepunkt zu einem gleichbleibenden Wert hin verläuft. Diese Neigung hat auch die Wärmeübergangszahl im Gesamt-Wellenlängenbereich bei unendlicher Gemisch-Schichtdicke.

Zum zweiten nimmt bei gleichbleibender Gemisch-Schichtdicke und gleichbleibendem Anteil des strahlenden Gases im Gemisch die Anzahl der im Strahlungsweg liegenden Moleküle mit zunehmender Temperatur ab, und da die Anzahl der Moleküle eine der Haupteinflußgrößen der Strahlungsstärke ist, bedingt diese Abnahme eine Verminderung der Strahlungsstärke und damit der Wärmeübergangszahl.

In einem zweiten Teil dieser Arbeit werden die auf Grund theoretischer Betrachtungen gewonnenen Erfahrungen dazu benutzt, die Meßergebnisse auf höhere Temperaturbereiche zu erweitern, und über die praktischen Folgerungen dieser Ergebnisse berichtet.

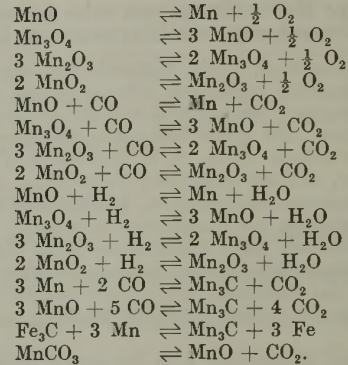
Neuere Aetzmittel für Eisen und Stahl.

Auf Grund von Schrifttumsangaben der letzten Jahre gibt Richard Pusch²⁾ eine Uebersicht über die meisten neueren Aetzmittel für Eisen und Stahl, die durch einige eigene Erfahrungen ergänzt wird. Die Zahl der bekannten Aetzmittel ist in den letzten Jahren durch die zunehmende Verwendung legierter Stähle und das Bestreben, mit den üblichen Aetzmitteln nicht aufgedeckte Gefügestandteile zu untersuchen, erheblich vermehrt worden. Besonders die Aetzmittel zur Gefügeentwicklung bei unlegierten und legierten Stählen einschließlich der hoch-

legierten, beispielsweise austenitischen Stähle und die Karbid-ätzmittel werden eingehend behandelt. Ueber die übrigen Verfahren, wie Makroätzmittel, Abdruckverfahren, Tüpfelreaktionen, Mikroanalyse am Schliß und Einschußätzverfahren, wird ein gekürzter Ueberblick gegeben.

Beitrag zur Metallurgie des Mangans durch thermochemische Messungen und Gleichgewichtsberechnungen.

Die Bildungswärmen von Mangan(II)-Oxyd, Mangan-(II, III)-Oxyd, Mangan(III)-Oxyd, Mangan(IV)-Oxyd, Mangankarbonat und Mangankarbid wurden von Hermann Ulich und Hans Siemonsen¹⁾ bombenkalorimetrisch nach verfeinerten Verfahren, u. a. mit Verbrennen des Mangans in Schälchen aus Mn_3O_4 , bei besonderem Zündverfahren, neu bestimmt und mit den Ergebnissen folgende Gleichgewichte für Temperaturen bis 2000° K berechnet:



Die durch Rechnung erhaltenen Ergebnisse werden mit denen des Schrifttums auf Grund von Messungen verglichen.

Schieferbruch in Stählen durch Kristallseigerung.

Schieferbruch kann nach Untersuchungen von Walter Eilender und Robert Příbyl²⁾ durch Störung des metallischen Zusammenhanges infolge Trennschichten aus nichtmetallischen Verunreinigungen, unverschweißten Gasblasen und Lunkern sowie infolge ungleichmäßigen Gefügebauens durch Seigerungen aller Art entstehen. Der Kristallseigerungs-Schieferbruch hat die allgemine und größte Bedeutung. Er beruht auf der unterschiedlichen Zerfallsgeschwindigkeit eines ungleich legierten Martensits und ist im wesentlichen von der chemischen Zusammensetzung des Stahles, besonders dem Kohlenstoffgehalt, den Erstarrungsbedingungen, der Schmelzföhrung und Desoxydation abhängig. Die günstige Wirkung einer Schmelzüberhitzung zur Verminderung der Neigung des Stahles zu Schieferbruch wird mit der Homogenisierung des flüssigen und festen Stahles erklärt. Die mechanischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften des Stahles werden durch das Auftreten von Kristallseigerungs-Schieferbruch weitgehend verändert. Bei Holzsägen aus Stahl kann eine gute Schrämfähigkeit und Haltbarkeit der Zähne sowie ein Verziehen der Sägebleche nur bei praktisch schieferfreiem Stahl erzielt werden. Die Festigkeitsunterschiede in Längs- und Querrichtung bei Chrom-Nickel- und Chrom-Molybdän-Vergütungsstählen sowie die Schweißrissigkeit von Chrom-Molybdän-Flugzeugbaustählen stehen mit der Neigung des Stahles zu Kristallseigerungs-Schieferbruch in Zusammenhang. Kristallseigerungs-Schieferbruch in Chrom-Nickel-Vergütungsstahl erhöht die Löslichkeit des Stahles in Salzsäurelösung um ein Vielfaches.

Bestimmung der Beizeit bei Stabstahl mit Hilfe der Einflußgrößen-Rechnung.

Eberhard Nowak und Hans Stevens³⁾ geben einen Beitrag zur Ermittlung und Steigerung der Leistung in einer Beizelei. Ausgehend von genauen Zeitstudien wurde der Arbeitsablauf in Handzeit und reine Beizeit unterteilt und die reine Beizeit für die Zeitvorgabe als allein ausschlaggebend erkannt. Der Einfluß der Beizfähigkeit des Werkstoffs, der Arbeitsweise beim Beizen, der Konzentration der Beize, der Werkstoffoberfläche und der Fertigungsstufe auf die Beizeit wurden untersucht und die Abhängigkeit der Beizeit von der Konzentration der Beize, der Werkstoffoberfläche und der Fertigungsstufe durch eine Gleichung wiedergegeben und in einem Nomogramm dargestellt. Für den Gebrauch im Betrieb wurde eine Zahlentafel mit den vorzugebenden Beizeiten entwickelt und die Handhabung an einem Zahlenbeispiel erläutert.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 27/34.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 35/42.

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 43/46 (Betriebsw.-Aussch. 171).

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 9/14 (Wärmestelle 283).

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 15/25.

Aus Fachvereinen.

American Society for Metals.

(21. Hauptversammlung vom 23. bis 27. Oktober 1939 in Chicago. — Fortsetzung von Seite 481.)

R. L. Kenyon und R. S. Burns gaben eine Schrifttumsübersicht über die

Alterung von Eisen und Stahl,

die bis zum Jahre 1878 zurückgreift und 382 Arbeiten umschließt.

Unter dem Sammelnamen „Alterung“ sind drei Erscheinungen zu verstehen: 1. Sprödwerden durch Verformung im Blabruchgebiet, 2. Reckalterung, d. h. die Änderung der Eigenschaften von weichem Stahl nach Recken und Lagern bei Raumtemperatur oder Anlassen bei niederen Temperaturen, 3. Abschreckalterung, d. h. die Änderung der Eigenschaften von aus höheren Temperaturen (A_1) abgeschreckten Werkstoffen beim Lagern bei Raumtemperatur. Die beiden ersten Erscheinungen wurden lange Zeit für vollständig verschiedenartig gehalten. Erst 1919 zeigte F. Fettweis¹⁾, daß Blauprädigkeit und Alterung nur zwei Erscheinungsformen derselben Eigenschaft des Stahles sind. Alterungswirkungen nach Abschrecken wurden zuerst von A. Wilm²⁾ am Duralumin beobachtet. Erst 1927 wies G. Masing³⁾ auf eine ähnliche Erscheinung im Stahl hin, die er auf Ausscheidungsvorgänge des Kohlenstoffs im Ferrit zurückführte. Von W. Köster⁴⁾ wurden solche Ausscheidungsvorgänge in klarer und überzeugender Art beschrieben. Reck- und Abschreckalterung wurde im Schrifttum irrtümlich unterschiedslos als Alterung bezeichnet, bis A. Sauveur⁵⁾ die Meinung vertrat, daß es nicht genügend bewiesen sei, die Reckalterung auf Ausscheidungsvorgänge zurückzuführen.

Bei den Alterungsversuchen wurden verschiedene Eigenschaftsänderungen herangezogen, z. B. die magnetischen, elektrischen, chemischen, physikalischen und Festigkeitseigenschaften. Die magnetische Alterung scheint mit der Abschreckalterung verwandt zu sein, da das Alterungsbestreben mit der Abkühlgeschwindigkeit ansteigt. Die magnetische Prüfung kann jedoch durch innere Spannungen, die ganz andere Ursachen als die zu untersuchenden haben können, stark beeinflusst werden. Der elektrische Leitwert nimmt nach E. D. Campbell⁶⁾ in abgeschreckten unlegierten Stählen mit 0,6 bis 1 % C durch zwölfstündiges Erhitzen bei 400° bis zu 25 % ab. In niedriggekohlten Stählen sind die Widerstandsänderungen weitaus geringer. Das Prüfverfahren erfordert ein Höchstmaß von Meßgenauigkeit.

Die Ausscheidung eines im metastabilen Zustande gelösten Bestandteiles verursacht Gitterverzerrungen, so daß röntgenographische Messungen bei Alterungsversuchen sehr erfolgreich sein könnten. Jedoch ließ sich bis jetzt keine gesetzmäßige Veränderung des Kristallgitters mit der Zeit feststellen, da die nicht zu vermeidenden Abschreck- und Bearbeitungsspannungen die Alterungswirkung überlagern.

Am meisten Anwendung haben Festigkeitsuntersuchungen gefunden. Für die Prüfung der Blauprädigkeit wurde vor allem der Zugversuch herangezogen. Hierbei ist die Lage der Höchst- und Mindestwerte auf der Eigenschafts-Temperaturkurve von der Verformungsgeschwindigkeit abhängig. Aus den gleichlautenden Eigenschaftsänderungen bei der Reckalterung und bei der Prüfung im Blabruchgebiet zog Fettweis¹⁾ den Schluß, daß Reckalterung und Blauprädigkeit gleichbedeutend sind. Kennzeichnend für alterungsanfällige Proben ist der zackige Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Kurve oberhalb der Streckgrenze, wofür folgende Erklärung gegeben wird. Die plastische Verformung erfolgt nach bestimmten Gleitebenen. Das plötzliche Nachgeben unterbricht im Augenblick den Kraftschluß, so daß die Belastung für kurze Zeit absinkt. Dann wird aber durch die fast augenblicklich einsetzende Alterung der Gleitwiderstand der abgeglittenen Ebenen wieder vergrößert, so daß die Beanspruchung wieder ansteigt, bevor neue Gleitebenen nachzugeben beginnen.

Ferner kann als Maß der Alterungsanfälligkeit die Größe des Festigkeitsunterschiedes bei Raumtemperatur und im Blabruchgebiet dienen. Vielfach wurde auch die Verände-

rung der Brinellhärte mit der Prüftemperatur als Vergleich herangezogen. Nach Sauveur⁵⁾ folgen im allgemeinen die Härteänderungen den Zerreißeigenschaften. Sauveur führte auch Verdrehversuche bei verschiedenen Temperaturen durch und fand, daß die Steifigkeit im Blabruchgebiet am größten ist. Viele Forscher verfolgten die Kerbschlagzähigkeits-Temperatur-Kurve. Wegen der großen Verformungsgeschwindigkeit wird bei dieser Prüfmethode das Blauprädigkeitsgebiet nach höheren Temperaturen verschoben.

Bei der Reckalterung sollten die durch die vorübergehende Kaltverformung allein verursachten Wirkungen nachgeprüft werden, da diese bisweilen die durch Alterung hervorgerufenen Änderungen vollständig überdecken könnten. Alterungseigenschaften sind für die Streckgrenze zu beobachten. Wenn man nach Überschreitung der Streckgrenze die Belastung vermindert und anschließend sofort wieder erhöht, so steigt die Spannungs-Dehnungs-Kurve bis zum vorigen Belastungsende an, ohne daß eine erneute plastische Verformung eintritt. Läßt man hingegen eine über die Streckgrenze beanspruchte Probe natürlich oder künstlich altern, dann erscheint die bestimmte Streckgrenze wieder, jedoch bei höherer Belastung als früher. Die scharfe Ausprägung der Streckgrenze läßt sich durch verschiedene Maßnahmen beseitigen, z. B. durch Kaltverformung. Prüfen bei Temperaturen über 205° und bei ungleichmäßiger Spannungsverteilung, wie sie beispielsweise durch Abschrecken oder Kerben erhalten wird. Nach L. B. Pfeil⁷⁾ zeigen auch Eiseneinkristalle keine ausgeprägte Streckgrenze. Nach R. L. Kenyon und R. S. Burns⁸⁾ steht der Betrag des Fließens an der Streckgrenze (Streckgrenzendehnung) in auffallender Verbindung mit anderen durch Alterung verursachten Eigenschaftsänderungen, u. a. zur Fließfigurbildung. Zugversuche von R. O. Griffis, R. L. Kenyon, R. S. Burns und A. Hayes⁹⁾ veranschaulichten, daß durch den Alterungsvorgang sowohl die absolute Höhe der Streckgrenze als auch die Streckgrenzendehnung zunimmt und daß bei höherer Temperatur der Vorgang beschleunigt abläuft.

Vielfach wurde die Härte nach Rockwell, Vickers und Brinell zur Untersuchung der Reck- und Abschreckalterung ermittelt. A. Sauveur und J. L. Burns¹⁰⁾ benutzten die durch einen Brinelleindruck verursachte Kaltverformung und bestimmten nach verschiedenen Zeitabschnitten die Rockwellhärte im Scheitel des Kugeleindrucks als Maß für die Reckalterung. Die Alterung von Blechen wurde auch mit Tiefziehproben nach Erichsen oder Olsen¹¹⁾ verfolgt. Diese Prüfmethode erwies sich jedoch als nicht so empfindlich wie die Zerreißeprüfung, obwohl eine Abnahme der Tiefziehfähigkeit durch Alterung festgestellt werden konnte.

Die Deutung der Reckalterung durch den Kerbschlagversuch wird als irreführend bezeichnet, da meist versäumt wurde, die Proben unmittelbar nach dem Kaltrecken zu prüfen. Ebenso soll der Wert der Kerbschlagzähigkeits-Temperaturkurven sehr fragwürdig sein, da beim Erwärmen der kaltverformten Proben eine beschleunigte Alterung eintritt und hierdurch zu unübersichtlichen Verhältnissen geschaffen werden sollen. In einer unveröffentlichten Untersuchung von Kenyon und Burns wurde festgestellt, daß die Kerbschlagzähigkeits-Temperaturkurven alterungsanfälliger und alterungsbeständiger Stähle gleicher chemischer Zusammensetzung fast gleichartig sind.

Die Abschreckalterung ist am deutlichsten in unberuhigten Stählen mit 0,04 bis 0,06 % C zu beobachten. Bei höheren Kohlenstoffgehalten tritt sie nach B. N. Daniloff, R. F. Mehl und C. H. Herty jun.¹²⁾ durch Unterdrückung von Ausscheidungsvorgängen oder „Überalterung“ weniger hervor. Halbberuhigte Stähle altern weniger als unberuhigte. Bei mit Silizium beruhigten Stählen ist die Abschreckalterung ungefähr halb so groß wie bei unberuhigten Stählen, und sie ist noch geringer bei mit Aluminium beruhigten Stählen. Kennzeichnend ist, daß die Härte bei höheren Alterungstemperaturen schneller zunimmt, wobei aber der erreichte Höchstwert abnimmt, und daß nach einer gewissen Zeit, die von der Höhe der Temperatur abhängt, die Härte wieder absinkt.

Zur Erklärung des Alterungsvorganges wurde in Anlehnung an die Duraluminhärtung meist die Theorie der Ausscheidungshärtung herangezogen. Pfeil⁷⁾ führte die Reckalterung kohlenstofffreier Stähle auf die Verminderung der Löslichkeit von Eisenoxydul durch Kaltverformung zurück. Dasselbe nahm er für

¹⁾ Stahl u. Eisen 39 (1919) S. 1/7 u. 34/41.

²⁾ Metallurgie 8 (1911) S. 225/27.

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 2 (1928/29) S. 185/96 (Werkstoffaussch. 132).

⁴⁾ Arch. Eisenhüttenw. 2 (1928/29) S. 503/22 (Werkstoffaussch. 139); 3 (1929/30) S. 553/58 u. 637/55 (Werkstoffaussch. 162); 4 (1930/31) S. 145/50 (Werkstoffaussch. 165).

⁵⁾ Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 17 (1931) S. 410/48.

⁶⁾ J. Iron Steel Inst. 92 (1915) S. 164/80; 94 (1916) S. 268/87; 98 (1918) S. 421/28.

⁷⁾ J. Iron Steel Inst. 118 (1928) S. 167/94; vgl. Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 1837/38.

⁸⁾ Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 21 (1933) S. 577/612.

⁹⁾ Yearb. Amer. Iron Steel Inst. 1933, S. 142/65; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 180/81.

¹⁰⁾ Metals & Alloys 4 (1933) Nr. 1, S. 6.

¹¹⁾ Thum, E. E.: Metal Progr. 30 (1936) Nr. 3, S. 46/48 u. 92.

¹²⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 24 (1936) S. 595/634.

technische Stähle mit Zementit an. A. Sauveur¹³⁾ unterscheidet Alterung nach Abschrecken und machte für diese Karbidausscheidungen verantwortlich, und Alterung nach Kaltverformung, für die er einen Ausscheidungsvorgang als Ursache als nicht erwiesen ansieht. Demgegenüber sprechen E. S. Davenport und E. C. Bain¹⁴⁾ bei der Rekalterung von einer Ausscheidungshärtung, wobei die ausscheidenden Stoffteilchen sich durch hohe Bildungsgeschwindigkeit und geringe Diffusionsfähigkeit auszeichnen. Kenyon und Burns sehen als Ursache der Abschreckalterung Eisenkarbidausscheidungen an. Bei der Rekalterung könne noch keine endgültige Entscheidung gefällt werden. Da jedoch durch genügende Desoxydation mit Aluminium alterungsbeständige Stähle erzeugt werden können, sei anzunehmen, daß der Sauerstoff eine Ursache der Rekalterung darstellt. Ungeklärt sei, warum eine Ueberalterung nur in Verbindung mit der Abschreckalterung und nicht auch mit der Rekalterung auftritt.

Zu der Schrifttumsübersicht sei bemerkt, daß die deutschen Arbeiten besonders von Köster, die in klarster Weise die Ausscheidungsvorgänge im α -Eisen behandeln, zu wenig berücksichtigt wurden. Dort wird an Hand einwandfreier Messungen die Bedeutung der Elemente Kohlenstoff und Stickstoff unter Beweis gestellt, die beide Ausscheidungswirkungen hervorrufen können. Bei der Rekalterung sind deutsche Arbeiten¹⁵⁾ nicht

¹³⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 97/119. Fuels & Furn. 9 (1931) S. 1019/24.

¹⁴⁾ Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) S. 1047/1106.

¹⁵⁾ Eilender, W., A. Fry und A. Gottwald: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 554/64 (Werkstoffaussch. 268). Eilender, W., H. Cornelius und H. Knüppel: Arch. Eisenhüttenw. 8 (1934/35) S. 507/09. Menzen, P.: Dr.-Ing.-Diss., Techn. Hochschule Aachen 1936.

eingeschlossen, die eine Mitwirkung des Sauerstoffs verneinen und als Hauptträger der Alterung Stickstoffausscheidungen verantwortlich machen. Insgesamt ist dem Stickstoff zu wenig Bedeutung beigemessen worden. Es ist abwegig, im Sauerstoff eine Ursache der Rekalterung mit der Begründung zu erblicken, daß durch Aluminium alterungsbeständige Stähle erzeugt werden können, da übersehen wird, daß Aluminium nicht nur ein sehr scharfes Desoxydations-, sondern auch ein ebensolches Denitrierungsmittel ist. Die unbeantwortete Frage, warum eine Ueberalterung (Wiederabsinken der Härte nach längerem Lagern besonders bei höherer Temperatur) nur in Verbindung mit der Abschreckalterung und nicht mit der Rekalterung auftritt, kann dahin geklärt werden, daß der Kohlenstoff als Hauptursache der Abschreckalterung eine große Diffusionsgeschwindigkeit im α -Eisen hat, während die Diffusionsfähigkeit von Stickstoff als Träger der Rekalterung außergewöhnlich gering ist, so daß eine Zusammenballung und ein Absinken der Härte nach der Gleit-ebenen-Blockierungs-Theorie nicht in Frage kommt. Kerbschlagversuche können nicht als minder wichtig hingestellt werden, da der Kerbschlagzähigkeitsabfall gealterter Proben zum Wesen der Rekalterung gehört. Die nichtveröffentlichten Untersuchungen von Kenyon und Burns, wonach keine Verschiebung des Steilabfalles durch Alterung eintritt, stehen in Widerspruch zu den allgemeinen Ergebnissen der anderen Forscher. Beispielsweise benutzt R. Walzel¹⁶⁾ die Verlagerung des Steilabfalles als Maßstab der Alterung (Alterungskennziffer) nach Kaltverformung. Kenyon und Burns untersuchten allerdings Stähle, deren Steilabfall schon im ungealterten Zustand bei $+50^\circ$ liegt und die deshalb wenig Beweiskraft haben. Robert Pribyl.

¹⁶⁾ Arch. Eisenhüttenw. 6 (1932/33) S. 257/62 (Werkstoffaussch. 197).

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 28 vom 11. Juli 1940.)

Kl. 12 n, Gr. 3, M 137 285. Verfahren zur Herstellung von eisenfreien Mangansalzen aus manganhaltigen Eisenerzen. Erf.: Dr.-Ing. Gerhard Naeser, Düsseldorf. Anm.: Mannesmannröhrenwerke, Düsseldorf.

Kl. 18 b, Gr. 20, K 146 484. Verfahren zur Herstellung von mit Chrom, Wolfram oder Vanadin einzeln oder gemischt legierten Stählen. Erf.: Dr.-Ing. Friedrich Badenheuer, Essen. Anm.: Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, D 80 746. Glühretorte, Glühtöpfe od. dgl. aus hitzebeständiger, nickelfreier, ferritischer oder ferritisch-perlitischer Stahllegierung. Erf.: Dr.-Ing. Hermann Josef Schiffer, Düsseldorf. Anm.: Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 21 h, Gr. 15/60, S 129 559. Elektrisch beheizter Ofen für Glüh- und andere metallurgische Zwecke, der mit verschiedenen Heizleistungsstufen zu betreiben ist. Erf.: Ulrich Aschmann und Dipl.-Ing. Otto Kühn, Berlin-Siemensstadt. Anm.: Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 21 h, Gr. 19, A 77 565; Zus. z. Pat. 657 168. Kombiniertes Lichtbogeninduktionsofen. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

Kl. 21 h, Gr. 32/10, H 152 566. Verfahren zum elektrischen Schweißen von Rohren. Erf.: Peter Horbach, Düsseldorf-Eller. Anm.: Neunkircher Eisenwerk, A.-G., vormals Gebrüder Stumm, Neunkirchen (Saar).

Kl. 31 a, Gr. 1/01, H 161 159. Verfahren und Einrichtung zum Einführen von Eisenspänen in die Schmelzzone von Schachtöfen. Horstkötter & Deppe, Maschinenfabrik, Beckum i. W.

Kl. 31 c, Gr. 21, R 104 352. Verfahren zum ununterbrochenen Gießen von Strängen aus Stahl. Erf.: Dr.-Ing. Herbert Ruppik, Düsseldorf. Anm.: Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 75 c, Gr. 6, D 72 806. Verfahren zum Erzeugen von Schutzschichten auf Rohren. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 80 b, Gr. 5/07, H 158 783. Verfahren zur Gewinnung von Schlacken- und Gesteinswolle od. dgl. durch Verblasen des schmelzflüssigen Gutes. Erf.: Karl Friedrich Muthmann, Haiger (Dillkreis). Anm.: Hein & Co., vormals Haiger Hütte, Haiger (Dillkreis).

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

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 28 vom 11. Juli 1940.)

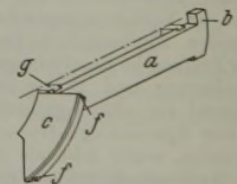
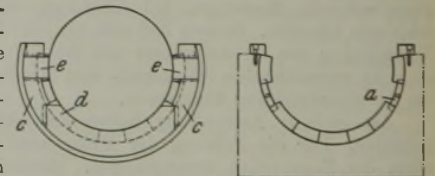
Kl. 21 h, Nr. 1 488 870. Lichtbogenofen mit abschwinkbarem Deckel. Demag-Elektrostahl, G. m. b. H., Duisburg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 687 962, vom 2. April 1937; ausgegeben am 9. Februar 1940. Gustav Schwartz, o. H., in Düsseldorf. (Erfinder: Hans Joachim Schwartz in Düsseldorf.) *Walzwerkslager mit Kunstharzeinlagen.*

Zwischen den Drucklagerteilen und jedem Seitenlagerteil werden Zwischenstücke a mit T-förmigem hinteren Ende b und segmentförmiger Schürze c am vorderen Ende vorge-

sehen, die zum Halten der die Einlagen aus Kunstharz für Druck- und Seitenlager gegen axiale Verschiebung sichernden Vorsatzstücke d, e dienen. Schürze c verläuft gleichgerichtet der Lagerstirnwand und hat Nuten f, in die die Vorsatzstücke d, e eingeschoben werden. Nuten g dienen zum Aufnehmen von Verschleißstücken, die gleichzeitig eingebrachte Kühl- und Schmiermittel am seitlichen Austritt hindern.



Kl. 18 c, Gr. 8₉₀, Nr. 687 975, vom 10. September 1938; ausgegeben am 9. Februar 1940. Hans Werner Rohrwasser in Scheideitz. *Elektrisch, gas- oder ölbeheizter, selbsttätig und ununterbrochen arbeitender Tauchbadofen zum Blankglühen, -härten, -vergüten oder -zementieren von Eisen- und Metallmassengütern.*

Zum Befördern und Wärmebehandeln des Gutes werden Salzbadtiegel, einzeln oder in Gruppen abwechselnd, auf einem oder mehreren gleichmässig über- oder ineinander angeordneten drehbaren Herdringen, die gegenüber den feststehenden Ofenteilen durch Sandtassen abgedichtet sind, angeordnet. Die Einrichtung für die Beheizung, die für jeden Tiegel einzeln erfolgt oder für Tiegelgruppen oder über den ganzen Rundlauf der Herde vorgesehen ist, wird entweder auf den drehbaren Herdringen oder an dem feststehenden Ofenteil angeordnet.

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 7.

■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.
 — Wegen der nachstehend aufgeführten Zeitschriftenaufsätze wende man sich an die Bücherei des Vereins
 Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — * bedeutet: Abbildungen in der Quelle.

Allgemeines.

Mitteilungen aus dem Institut für Eisenhüttenkunde der Technischen Hochschule zu Aachen, hrsg. von Prof. Dr.-Ing. e. h. W. Eilender. Aachen: Aachener Verlags- und Druckerei-Gesellschaft. 4^o. — Bd. 14. (Mit zahlr. Abb.) 1939. (Getrennte Seitenzählung.) — Von den insgesamt 21 während der Jahre 1936 bis 1939 erschienenen Veröffentlichungen, die der Band enthält, entstammen 18 dem „Archiv für das Eisenhüttenwesen“, 2 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ und die letzte, von G. T. Athavale, der Zeitschrift „Korrosion und Metallschutz“ — vgl. dieserhalb die Inhaltsangabe in „Stahl und Eisen“ 59 (1939) S. 413. Die Abhandlungen dürften also, da unsere Zeitschrift von allen Aufsätzen des „Archiv“ Auszüge bringt, unseren Lesern inhaltlich bekannt sein. ■ B ■

Mathesius, Walther, emer. Professor für Eisenhüttenwesen an der Technischen Hochschule Berlin: Arbeitsgang zur wirtschaftlichen Erzeugung von Roheisen und Stahl aus armen Erzen. Teil 2 und 3. Berlin 1940: Julius Springer. (27 S.) 8^o. ■ B ■

Thompson, J. G.: Reines Eisen im Altertum und in der Neuzeit.* Vorgeschichtliche Anfänge. Früheres Schmiedeeisen. Erzeugung von flüssigem Eisen. Neuzeitliches Eisen von höchster Reinheit. [Min. & Metall. 21 (1940) Nr. 401, S. 231/34.] ■ B ■

Geschichtliches.

(Wilden, Josef, Dr.): 60 Jahre Losenhäuserwerk 1880—1940. (Mit 78 Abb.) (Düsseldorf 1940: A. Bagel.) (92 S.) 4^o. Geb. ■ B ■

Kroemer, Frithjof: Heinrich Albert, 1835 bis 1908. (Mit 1 Bildnis.) [Wiesbaden: Karl Ritter, G. m. b. H., i. Komm.] 1939. (12 S.) 8^o. (Aus: Nassauische Lebensbilder, Bd. 1, H. 1, 1939.) — Albert gründete 1858 eine Fabrik zur Herstellung von Superphosphat. Nach Einführung dieses damals neuartigen Erzeugnisses in der Landwirtschaft entwickelte er das Doppelsuperphosphat und machte als erster Versuche zur Vermahlung der Thomasschlacke für Düngezwecke. Hierzu war die Durchbildung von Kugelmöhlen erforderlich. Von ihm stammt ferner das neue Prüfverfahren, die sogenannte „Zitratlöslichkeit“ als Maßstab für den Wert des Thomasmehles. Albert war der erste, der die Voraussetzung für künstliche Phosphordüngung schuf und durch Werbung die Bauernschaft über die Zweckmäßigkeit der künstlichen Düngung aufklärte. ■ B ■

Hundert Jahre Friedenshütte.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 24, S. 527/30.] ■ B ■

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Angewandte Mechanik. Poritsky, H., und H. D. Snively: Spannungen und Verformungen in raumgekrümmten Rohren.* [J. applied Mech. 7 (1940) Nr. 1, S. A—17/A—21.] ■ B ■

Physikalische Chemie. Baukloh, W., und G. Henke: Der Einfluß von Metallen und Metalloxyden auf den Zerfall von Kohlenoxyd und seine technische Bedeutung.* Untersuchungen über den Einfluß von Eisen und Eisenoxyden als Bodenkörper auf den Kohlenoxydzerfall. Zerfall im wesentlichen nur durch das Metall selbst beschleunigt. Zustand des Eisens von entscheidender Bedeutung. Versuche mit folgenden Bodenkörpern: Co, Co₂O₃, Ni, Ni₂O₃, Ag, Ag₂O, Zn, ZnO, Cu, CuO, Al, Al₂O₃, Ti, TiO₂, Si, SiO₂, V₂O₅, Cr, Cr₂O₃, Mo, MoO₃, W, WO₃, UO₂, Mn, MnO, Mn₂O₃, C, FePO₄, Pd, Pt, Mg, MgO, CaO, BaO und Cermischmetall. Kristallisationskraft des Kohlenstoffs. [Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 23, S. 463/70.] ■ B ■

Chipman, John, und Shadburn Marshall: Das Gleichgewicht $FeO + H_2 = Fe + H_2O$ bei Temperaturen bis zum Schmelzpunkt des Eisens. Oberhalb des Schmelzpunktes kann das Gleichgewicht durch die Gleichung $\log \frac{(P_{H_2^0}/P_{H_2})}{(P_{H_2^0}/P_{H_2})} = 1583/T - 1,021$ ausgedrückt werden. Der Schmelzpunkt des Wüstits wurde mit 1369°, der des reinen Eisens mit 1535° und der des sauerstoffgesättigten Eisens mit 1524° ermittelt. [J. Amer. chem. Soc. 62 (1940) S. 299/305; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 22, S. 3381.] ■ B ■

Chemie. Holtje, Robert: Clemens Winkler und das periodische System der Elemente. (Mit 5 Zahlentaf. u.

3 Bildern.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1940. (22 S.) 8^o. 0,90 *R.M.*. (Abhandlungen und Berichte. [Hrsg.:] Deutsches Museum. Jg. 12, H. 1.) ■ B ■

Müller, Erich, Dr. Dr.-Ing. e. h., ord. Professor und Direktor i. R. des Laboratoriums für Elektrochemie und physikalische Chemie an der Technischen Hochschule, Dresden: Elektrochemisches Praktikum. Mit einem Begleitwort von Dr. Dr.-Ing. e. h. Fritz Foerster †, Geheimer Hofrat, ord. Professor und Direktor des anorganisch-chemischen Laboratoriums an der Technischen Hochschule, Dresden. 5., veränd. Aufl. Mit 90 Abb., 5 Skizzen und 31 Schaltungsskizzen. Dresden: Theodor Steinkopff 1940. (XVI, 276 S.) 8^o. Geb. 10 *R.M.* ■ B ■

Mechanische Technologie. Werkstattwinke Richtig — Falsch (Metall). Erarbeitet (und hrsg.) vom Reichsinstitut für Berufsausbildung in Handel und Gewerbe. (3. Aufl. Mit zahlr. Abb.) Leipzig: B. G. Teubner 1940. (2 Bl., 36 S.) 8^o. Kart. 1,40 *R.M.* — Übersichtliche Darstellung zur schnellen Einführung des Lehrlings in die betrieblichen Vorgänge und zur Erleichterung seiner Ausbildung. ■ B ■

Maschinenkunde im allgemeinen. Maschinenelemente-Tagung Düsseldorf. Bericht über die Tagung des Fachausschusses für Maschinenelemente in Düsseldorf 1938. (Mit einer Einleitung von E. Heidebrock sowie zahlr. Textbildern.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1940. (2 Bl., 57 S.) 4^o. 9 *R.M.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 8,10 *R.M.* — Ueber den Inhalt wird, soweit nötig, durch Einzelangaben in den besonderen Abschnitten der „Zeitschriften- und Bücherschau“ berichtet. ■ B ■

ten Bosch, M., Dipl.-Ing., Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich: Vorlesungen über Maschinenelemente. 2., vollständig neubearb. Aufl. Mit 860 Textabb. Berlin: Julius Springer 1940. (XI, 450 S.) 4^o. Geb. 39 *R.M.* ■ B ■

Bergbau.

Geologie und Mineralogie. Kirchberg, Helmut: Die Bestimmung des Ankerits in Spateisenerzen.* Vorkommen des Ankerits und Schwierigkeiten seiner Bestimmung. Entwicklung eines neuen Aetz- und Färbverfahrens. Arbeitsgang des Verfahrens. Deutung der chemischen Vorgänge. Fehlerquellen und ihre Behebung. Anwendungsmöglichkeit des Verfahrens und Erkenntnisse. [Berg- u. hüttenm. Mh. 88 (1940) Nr. 6, S. 73/77.] ■ B ■

Lagerstättenkunde. Friedenson, F.: Bodenschätze und Bergbau der Sowjet-Union.* Standortkarten. Allgemeine Grundlagen der einzelnen Bergbauzweige: Kohle, Erdöl, Edelmetalle, Eisen, Stahlveredlungsmetalle, Buntmetalle, Schwefelkies und Schwefel, Phosphat, Stein- und Kalisalz. Gesamtbeurteilung von Leistung und Zukunftsaussichten. Schriftumsangaben. [Glückauf 76 (1940) Nr. 23, S. 317/29; Nr. 24, S. 333/37; Nr. 25, S. 350/52.] ■ B ■

Legrave: Der Eisenerzbergbau Schwedens.* Statistische Angaben über Förderung und Ausfuhr. Beschreibung der Lagerstätten von Kiruna, Gellivare und Grängesberg. [Rev. univ. Mines 8. Sér., 16 (1940) Nr. 4, S. 128/33.] ■ B ■

Schumacher, F.: Die mineralischen Bodenschätze der deutschen Kolonien. Diamanten, Kupfer, Blei, Vanadin, Eisenerze in Deutsch-Südwestafrika. Gold, Zinn, Graphit, Diamanten in Deutsch-Ostafrika. Gold, Wolfram, Eisenerze in Kamerun. Gold und Phosphate in den Südseegebieten. [Z. Berg-, Hütt.- u. Salinenw. 88 (1940) Nr. 2, S. 51/56.] ■ B ■

Aufbereitung und Brikettierung.

Elektromagnetische Aufbereitung. Mogensen, Fredrik: Verlauf der Trennung bei der magnetischen Aufbereitung.* Untersuchungen über den Trennungsvorgang bei der Magnetscheidung. Einfluß der Kornform und Korngröße. [T. Kjem. Bergves. 20 (1940) Nr. 4, S. 60/65.] ■ B ■

Rösten und thermische Aufbereitung. Gotoh, Yuuichi: Die magnetische Röstung von Eisenerzen.* Untersuchung der Reduktionsbedingungen bei der magnetischen Röstung von Eisenerzen mit Koksofengas. Völlige Reduktion des Eisenoxys zu Eisenoxyduloxyd in 30 min bei 600°. Bei weiterer Röstung

Beziehen Sie für Kartezwecke vom Verlag Stahleisen m. b. H. die einseitig bedruckte Sonderausgabe der Zeitschriftenschau.

Reduktion zu nichtmagnetischem Eisenoxydul. Beginn der Wiederoxydation von Eisenoxydul zu Eisenoxyduloxyd bei 150°. Durch Voroxydation bei 200 bis 400° Erzeugung eines vollkommen magnetischen Gutes und dadurch wesentliches Ausbringen. Uebertragung der Versuchsergebnisse auf den Großbetrieb. [Tetsu to Hagane 26 (1940) Nr. 3, S. 155/63.]

Erze und Zuschläge.

Allgemeines. Vohmann, Wolfram: Die für die Stahlherzeugung wichtigen Erzvorkommen des europäischen Rußlands.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 23, S. 511/16.]

Eisenerze. Ueber die Ausnutzung armer Eisenerze der Sowjetunion. Bericht über die Tagung des Technischen Rates des Volkskommisariats der Eisenindustrie am 13. bis 16. Februar 1940. Schätzung der Hauptvorkommen an armen Eisenerzen auf über 300 Milliarden t. Ausnutzung der in Lagerstätten reicher Erze vorhandenen und bisher auf die Halde gefahrenen armen Erze als vordringliche Aufgabe. [Stal 10 (1940) Nr. 1, S. V/VII.]

Quennerstedt, Thorsten: Die Eigenschaften der schwedischen Eisenerze. Zusammengefaßte Darstellung der Eigenschaften schwedischer Eisenerze auf Grund von Betriebserfahrungen und Schriftumsunterlagen. Oxydationsstufe, Reduzierbarkeit, Verbrauch an Reduktionskohle, Schlackenbildner und Sinterfähigkeit. Schriftumsverzeichnis. [Jernkont. Ann. 124 (1940) Nr. 4, S. 117/73.]

Manganerze. Mayor, Y.: Welterzeugung und -verbrauch von Manganerzen.* Verwendungsgebiete von Mangan. Beschaffenheit und Handelsgütern von Manganerzen. Erzeugung von Rußland, dem britischen Weltreich, Aegypten, Brasilien, Kuba und Osteuropa. Verbrauch und Bezug der Vereinigten Staaten, Deutschlands, Englands, Japans, Frankreichs, Belgiens, Hollands und Italiens. [Génie civ. 116 (1940) Nr. 11, S. 179/84; Nr. 12, S. 198/200.]

Entgasung und Vergasung der Brennstoffe.

Schwelerei. Skroch, Kurt: Die Schwelvergasung der ober-schlesischen Steinkohle.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 26, S. 557/63 (Wärmestelle 282).]

Feuerfeste Stoffe.

Eigenschaften. Roberts, A. L.: Elastizität von feuerfesten Chromerz- und Chromerz-Magnesit-Steinen mit besonderer Berücksichtigung der Temperaturwechselbeständigkeit.* Untersuchung von gebrannten Versuchssteinen aus Chrommassen und Chromit-Magnesit-Mischungen mit unterschiedlicher Korngröße, ferner von aus Handels-Chrom-Magnesit- und Magnesitsteinen herausgeschnittenen Proben auf einen Zusammenhang zwischen dem Dehnverhalten bei Verdrehbeanspruchung bei Temperaturen von 20 bis 1200° und der Temperaturwechselbeständigkeit bei einer Erhitzungs- und Abschrecktemperatur von 900°. [Trans. Brit. ceram. Soc. 38 (1939) Nr. 11, S. 602/27.]

Einzelzeugnisse. Basilewitsch, A. S.: Feuerfestigkeit und Verschlackungsbeständigkeit von Dunitmassen. Beste Feuerfestigkeit und Schlackenbeständigkeit bei Zusatz von 20 % Magnesit zu der Dunitmasse. Brennen bei 1600 bis 1650° zur Verminderung der Porigkeit. [Ogneupory 7 (1939) S. 373/82; nach Chem. Abstr. 34 (1940) Nr. 9, Sp. 3035.]

Nierenstein, D. A., und K. M. Schmukler: Hochfeuerfeste Dolomitzeugnisse aus durch direkte Synthese von Trikalziumsilikat erhaltenem Klinker. Angaben über zweckmäßig einzuhaltende Zusammensetzung und Brennbedingungen. [Ogneupory 8 (1940) Jan./Febr., S. 23/29; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 25, S. 3836/37.]

Oefen und Feuerungen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Gasfeuerung. Heiligenstaedt, Werner: Der Sollverbrauch von Gasöfen. I. Schmiedeöfen.* Zweck der Angaben. Einfluß der Bauart auf den Gasverbrauch durch die Ausbildung von Wänden und Türen, durch Ofengröße und Durchsatz sowie durch Luftvorwärmung mittels Abhitze. Schaubilder zur Bestimmung des Gasverbrauches und Beispiele zur Anwendung der Schaubilder. [Gas, Düsseldorf, 12 (1940) Nr. 5, S. 53/56.]

Elektrische Beheizung. Kuttler, W.: Fortschritte an Kohlewiderstands-Hochtemperaturöfen.* Beschreibung verschiedener Oefen, in denen Temperaturen bis 3000° erreicht werden können, für Laboratoriumszwecke, aber auch zur betriebsmäßigen Anwendung, z. B. für die Hartmetallerzeugung. Schmelzöfen mit Kohlenstaubeheizung. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 7/8, S. 185/86; Nr. 11/12, S. 291/93.]

Rauchfragen. Schubert, Johannes, Dipl.-Ing.: Planungsgrundlagen für Rauchgasentstauber. Hrsg. von der Wirt-

schaftsgruppe Elektrizitätsversorgung, W. E. V. Ausg. 1940. Mit 52 Textabb. Berlin: Franckh'sche Verlagshandlung. (61 S.) 8°. 2,80 *R.M.* ■ ■ ■

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. Berthelot, Ch.: Erzeugung und Nutzbar-machung elektrischer Energie in Eisenhüttenwerken.* Allgemeines über den Kohlenverbrauch der französischen Hüttenwerke. Ueberblick über die Energiemenge in den verfügbaren Gasen. Stromerzeugung der lothringischen Gruben und Hüttenwerke im Jahre 1934. Regelung der Energieerzeugung in den Gaszentralen. Energieverteilung im lothringischen Erzgebiet. Aufgabe, Organisation und Leistungsfähigkeit der lothringischen Hüttenindustrie. Einzelheiten der Stromerzeugungsverfahren in den Hüttenwerken. Kennwerte eines lothringischen Dampfkraftwerkes mit Hochofengas. Vergleich der Stromerzeugung auf Hüttenwerken mit Dampfturbinen und Gasmaschinen. [Rev. Métall., Mém., 37 (1940) Nr. 4, S. 93/99.]

Kraftwerke. Kaißling, F., und A. Roggendorf: Der Eigenbedarf beim Dampfkraftwerk im Rahmen des gesamten Entwurfes.* Größe des Eigenbedarfs in Abhängigkeit vom Dampfdruck und der konstruktiven Eigenheit. Dampf oder Strom für die Hilfsantriebe. Sicherung der Kraftversorgung für den Eigenbedarf. Einordnung der Hausstromversorgung in die Schaltanlage. [ETZ 61 (1940) Nr. 20, S. 437/41; Nr. 21, S. 464/66.]

Speisewasserreinigung und -entölung. Richtlinien für Wasseraufbereitungs-Anlagen. [Hrsg.:] Vereinigung der Großkesselbesitzer im NS-Bund Deutscher Technik. 3. Ausg. (Mit Abb. und Zahlentaf. im Text.) Berlin (SW 68, Dresdener Str. 97): Beuth-Vertrieb, G. m. b. H., 1940. (99 S.) 8°. Geb. 6 *R.M.* ■ ■ ■

Goersch: Zeitgemäße Speisewasseraufbereitung.* Kurze zusammenfassende Darstellung mit besonderer Berücksichtigung eines neuen Wofafilters. Wofafit ist ein Kunst-erzeugnis der I.-G. Farbenindustrie, A.-G., das als Basenaustauscher wirkt. [Techn. Ueberw. 1 (1940) Nr. 11, S. 65/67.]

Kondensationen. BBC-Kondensatoren mit eingewalzten, vorgebogenen Kühlrohren.* [BBC-Nachr. 27 (1940) Nr. 1, S. 16/19.]

Gleitlager. Claus, W.: Lagermetalle auf Nichteisenmetallbasis.* Allgemeine und geschichtliche Betrachtung der Lagermetalle und der Einfluß der Anordnung 39a auf die „klassischen“ Lagermetalle. Kurze Darstellung des Gebietes der Lagerorgane mit dünnen Laufschriften aus Nichteisenmetallegerungen und Behandlung der Aluminium- und Zinklagerwerkstoffe. [Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 23, S. 472/75.]

Nass, R.: Die Verwendung der Austauschwerkstoffe für Gleitlager. Voraussetzungen für einen betriebs-sicheren Lagerlauf.* Hauptbedingung für den einwandfreien Lauf von Austauschlagern, Kantenpressungen, vollkommene Schmierung und richtiges Lagerspiel, Schmierstoffnuten, Schmier-einrichtungen, Wärmeabführung. Wahl der Werkstoffe: Weißmetalle, Blei- und Zinklagermetalle, Blei- und Sonderbronzen, Kunstharzpreßstoffe, Leichtmetalle, Gußeisen sowie gesinterte Werkstoffe. [Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 5, S. 189/92.]

Schmierung und Schmiermittel. Kadmer, Erich Herwig, Dr.-Ing. habil., Dozent an der Techn. Hochschule München: Schmierstoffe und Maschinenschmierung. Mit 99 Abb. Berlin: Gebrüder Borntraeger 1940. (VIII, 479 S.) 8°. 20,80 *R.M.* geb. 22,40 *R.M.* ■ ■ ■

Allgemeine Arbeitsmaschinen und -verfahren.

Pumpen. Barske, Ulrich: Schleuderpumpe mit umlaufendem Gehäuse.* Die Schleuderpumpe besteht aus einem umlaufenden mit der Förderflüssigkeit angefüllten Gehäuse und aus einer in diesem Gehäuse stillstehenden Entnahmeeinrichtung. Die Pumpe eignet sich für kleine Fördermengen und hohe Drehzahlen, wobei in einer einzigen Stufe Drücke von 30 bis 50 A und mehr erzielt werden. [Z. VDI 84 (1940) Nr. 22, S. 373/76.]

Förderwesen.

Hebezeuge und Krane. Deutsche Hebezeuge und Transporteinrichtungen für ausländische Häfen, Werften und Schiffe.* [Werft Reed. Hafen 21 (1940) Nr. 11, S. 140/49.]

Werkseinrichtungen.

Gründung. Rausch, E., Dr.-Ing., Dr. techn., a. o. Professor an der Techn. Hochschule Berlin, Beratender Ingenieur: Maschinenfundamente und andere dynamische Bauaufgaben. T. 2: Ausführungsbeispiele für Block- oder Kastenfundamente bei hin- und hergehenden oder umlaufenden periodischen Kräften, nebst Ergänzung zum 1. Teil des Buches. Berlin (NW 7): Vertrieb VDI-Verlag, G. m. b. H., 1940. (3 Bl., S.113/370.) 8°. 25 *R.M.* ■ ■ ■

Loos, W., und W. Bernatzik: Das Luetkens'sche Verfahren zur Hebung und Senkung von Bauwerken.* Hebung erfolgt durch Einpressen von Sand in eine Bettung unter der Auflagerfuge, die Absenkung durch Ausspülen des Sandes. Notwendiger Maschinenpark. Erste Anwendung bei einem Kokereiuenterbau auf Grube Reden der Saargruben-A.-G. [Baugenieur 21 (1940) Nr. 21/22, S. 163/71.]

Roheisenerzeugung.

Vorgänge im Hochofen. Jakubziner, N.: Beziehungen zwischen Schlackentemperatur und Roheisenzusammensetzung im Hochofenbetrieb.* Beschreibung des Graphit-Wolfram-Thermoelementes. Untersuchungen bei verschiedenen Betriebsbedingungen des Hochofens. Feststellung gesetzmäßiger Beziehungen zwischen Schlackentemperatur und Silizium- und Schwefelgehalt des Roheisens. Bei regelmäßigem Ofengang erhöhte Schlackentemperatur. Hinweis auf höheren Silizium- und Mangangehalt des Roheisens bei sinkendem Schwefelgehalt. Erhöhung des Silizium- und Mangangehaltes bei langem Aufenthalt des Roheisens im Gestell. [Stal 10 (1940) Nr. 1, S. 1/9.]

Posin, M. B.: Untersuchung der Ursachen von Ansätzen in Hochöfen und Maßnahmen zu deren Verhinderung.* Untersuchung des Gasstaubes im Ofenschacht. Hohe Gehalte an Alkalien und Schwefel. Höhere Eisengehalte bei kleinem Abstand zwischen Oberkante Hochofen und Gichtschüssel. In diesem Falle Ansätze etwa 7 m über Formenebene. Bei größerem Abstand, etwa 750 bis 900 mm, niedrigerer Eisengehalt und höhere Lage, bis 17 m über Formenebene. Gasartige Erhärtung infolge des Natriumgehaltes. Begünstigung der Ansatzbildung durch ungleichmäßige Möllerverteilung und einseitiges Eindringen von Wasser. Maßnahmen zur Verhinderung der Ansatzbildung. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 12, S. 27/33.]

Hochofenverfahren und -betrieb. Dovel, James P.: Koks mit geringem Aschegehalt.* Untersuchungen über den Einfluß des Aschegehaltes des Kokes auf den Wirkungsgrad des Hochofenbetriebes. Trotz Erkenntnis der Vorteile eines aschearmen Kokes keine nennenswerte Anwendung in amerikanischen Hochofenbetrieben. [Steel 106 (1940) Nr. 8, S. 70/71.]

Dovel, J. P.: Gestell- und Rastquerschnitte beim Hochofen. Durch Erhöhung der Gasrandgängigkeit des Hochofens infolge Erweiterung von Rast- und Gestelldurchmesser Verringerung der Gichtstaubmenge um 90 %, Kokersparnis bis zu etwa 180 kg/t und um 30 % höhere Ofenleistung. [Steel 106 (1940) Nr. 17, S. 60 u. 64.]

Gaidukow, I. F.: Vorrichtung zum schnellen Wechseln von Hochofenwindformen.* Anordnung einer V-förmig geführten Laufkatze mit der Ersatzform. Dadurch leichtes Einschwenken der Form und Formenwechsel innerhalb 4 bis 5 min statt 8 bis 12 min. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 21.]

Möllerung. Eidelant, L. I.: Die Anwendung von Schrapperraspeln in Hochofenbetrieben.* Beschreibung des Schrapperraspelbetriebes im Erzlager des Hochofenwerkes Petrowski. Vorteile gegenüber anderen Fördermitteln. Leistungsfähigkeit eines Haspels 200 bis 300 t/8 h. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 5/9.]

Gebläsewind. Asstachow, I. A., und M. I. Gorjatschko: Beziehungen zwischen der kinetischen Energie, der Windzufuhr und der Leistungsfähigkeit des Hochofens.* Geradliniges Verhältnis zwischen Tageserzeugung und kinetischer Energie des zugeführten Windes. Bei erhöhter kinetischer Energie des Windes sinkender Koksverbrauch. Zu große oder zu kleine kinetische Windenergie für den Ofengang nachteilig. Für die Wahl des Formendurchmessers bei mittlerer Stückigkeit des Möllers und mittlerer Koksgüte 100 mkg/s auf 1 m² Gestellquerschnitt als Grundlage der kinetischen Energie des Windes, bei Feinerzen 150 mkg/s. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 15/18.]

Gotlib, A. D.: Die bestmögliche Ausnutzung hoher Windtemperaturen im Hochofenbetrieb.* Statistische Untersuchungen an Hochöfen mit Windtemperaturen von 400 bis 860°. Unter günstigen Betriebsbedingungen bei niedrilsiliziertem Roheisen 4 bis 6 % Kokersparnis je 100° Winderhitzung bei Windtemperaturen bis 900° und mehr. Gegenwirkung durch schlechten Zustand des Ofens, viel Feinerz, schlechten Koks und ungünstige Schlackenbeschaffenheit. Notwendigkeit einer Regelung der Gasströmung im Ofen. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 12, S. 19/27.]

Hochofenschlacke. Osstrouchow, M.: Die Zähflüssigkeit der Laufschracke im Hochofenbetrieb von Magnitogorsk. Einrichtung des Viskosimeters. Besonderheit des Verfahrens zur Bestimmung der Zähflüssigkeit von Schlacken. Unmöglichkeit der Bestimmung der Zähflüssigkeit von Manganschlacken in Graphittiegeln bei 1400 bis 1450°. Erhöhung der

Dünnflüssigkeit und Kristallisationsfähigkeit von Kieselsäure-Tonerde-Kalk-Schlackenschmelzen durch Magnesiazusatz. Erhöhte Dünnflüssigkeit durch Zusatz von Eisenoxyd. Durch gemeinsamen Zusatz von Eisenoxyd und Manganoxyd nicht nur höhere Dünnflüssigkeit der Schlacke, sondern auch um rd. 100° gesenkte Kristallisationstemperatur. Einfluß der Krustenbildung der Schlacke auf die Bestimmung der Zähflüssigkeit. [Stal 9 (1939) Nr. 10/11, S. 11/17.]

Sonstiges. Ohara, Hisayuki: Japanische Versuche zur Roheisenerzeugung im Drehrohr-Ofen.* Beschreibung von Versuchen zur Roheisenerzeugung im Zement-Drehrohr-Ofen nach dem Basset-Verfahren in Japan. [Tetsu to Hagane 25 (1939) Nr. 10, S. 831/42.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Modelle und Formerei. Kalpers: Die Vermeidung von Rauchbelästigung beim Formentrocknen.* Beschreibung eines tragbaren Formentrockners mit Gasbeheizung. [Reichsarb.-Bl. 20 (1940) Nr. 14, S. III 146/47.]

Gießen. Chworinoff, N.: Theorie der Erstarrung von Gußstücken.* Mathematische Ableitung der Erstarrung von Gußstücken. Bestimmung der Festwerte für die Erstarrung aus dem Erhitzungsverlauf der Gußform. Vergleich der theoretischen Ergebnisse mit den praktischen Beobachtungen. Der Erstarrungsverlauf bei Gußstücken. Das Erstarren „wirklicher“ Gußstücke. Einfluß der Formmassen auf das Erstarren des Gußstückes. Einfluß des Durchflutens von Stahl durch die Gußform. [Gießerei 27 (1940) Nr. 10, S. 177/86; Nr. 11, S. 201/08; Nr. 12, S. 222/25.]

Sonderguß. Comina, Raffaele: Dauerformen für Grauguß.* Vorsichtsmaßnahmen für die Erzielung einwandfreier Guße: Anwärmung der Formen, Auskleidungen. Herausnehmen der Gußstücke unmittelbar nach Erstarren der Oberflächenschicht oder sofortiges Ausglühen nach der Herausnahme der Gußstücke. Arbeitsweise beim Gießen von Muffen. [Industr. mecc. 22 (1940) Nr. 2, S. 96/98.]

Stahlerzeugung.

Allgemeines. Fon Dersmith, Charles R.: Verbesserungen im Siemens-Martin-Ofen-Verfahren im Jahre 1939.* Zunehmende Verwendung von basischen Steinen im Siemens-Martin-Ofen und als Gießstopfen. Neue Pfannenstampfmasse aus Graphit und Ton. Die Zunahme des Gespanngusses zur Verbesserung der Oberflächenbeschaffenheit der Blöcke scheint bei einigen Firmen zurückgegangen zu sein, während bei anderen noch große Stahlmengen im Gespann gegossen werden. Weitere Versuche zur Entwicklung einer handlichen Temperaturmeßvorrichtung mittels Thermo- oder optischen Elementen, um von der subjektiven Beurteilung der Löffelprobe unabhängig zu sein. [Blast Furn. 28 (1940) Nr. 1, S. 37/39.]

Ukrainzew, G. A.: Druckluft-Post in Stahlwerksbetrieben.* Darstellung eines Rohrpostverkehrs zwischen den einzelnen Oefen und dem Schnelllaboratorium. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 2, S. 21/22.]

Metallurgisches. Karmasin, W. I., und G. P. Puchnarjewsich: Zur Frage der Desoxydation beruhigten Stahles.* Vorbereitung des Bades zur Desoxydation, eine vorbeugende Desoxydation im Ofen, die endgültige in der Pflanze und in den Kokillen, das Untersuchungsverfahren sowie Ergebnisse der Versuche. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 1, S. 28/37.]

Umezawa, Mitsuburo: Einige Meßverfahren zur Bestimmung des Sauerstoffs im geschmolzenen Stahl.* Der Sauerstoffgehalt im geschmolzenen sauren Siemens-Martin-Stahl kann an dem veränderten Kalkgehalt der Schlacke erkannt werden. Die Änderung des Sauerstoffes im geschmolzenen Stahl kann durch die desoxydierenden Elemente Kohlenstoff, Silizium, Mangan errechnet werden. [Tetsu to Hagane 25 (1939) Nr. 10, S. 842/50.]

Siemens-Martin-Verfahren. Dementjew, W. A.: Ueber die Haltbarkeit der Gewölbe von 185-t-Siemens-Martin-Oefen.* Untersuchung über die Ursachen der Gewölbeabnutzung und Hinweise zur Erzielung bedeutend besserer Haltbarkeit. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 27/31.]

Grigorjew, F. N., und A. M. Ofengenden: Die Herstellung eines Manganstahles mit 1,2 bis 1,6 % Mn für Bleche.* Ergebnisse der Untersuchung eines Stahles mit 0,2 bis 0,3 % C. Der Einfluß der Basizität der Schlacke auf den Phosphorgehalt im Stahl und der Höhe des Phosphorgehaltes auf die Güte des Stahles, der Einfluß des Ofenzustandes, des Einlaufkohlenstoffgehaltes, der Erzzugabe, der Entkohlgeschwindigkeit, der Bauxitzugabe, des Schlackenflüssigkeitsgrades beim Aufschmelzen und während des Desoxydierens, der Art der Desoxydation, des Vergießens, des Blockgewichtes, der Gießgeschwindigkeit und Temperatur. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 12, S. 34/39.]

Hayman, J. C.: Bewährung von feuerfesten Steinen in Stahlwerksbetrieben. I. Verfahren zur Aufteilung des Verbrauches an feuerfesten Steinen im Siemens-Martin-Ofen. Tabellarische Erfassung der für die verschiedenen Ofenteile wöchentlich aufgewandten Kosten für feuerfeste Stoffe aller Art einschließlich der Ausbesserungskosten. II. Bewertung der basischen Auskleidungen. Vergleich der Kosten von Silika- und Chrom-Magnesit-Steinen in Vorderwänden. Versuche mit Dolomitsteinen. Vergleiche mit österreichischen Magnesitsteinen. Bei Chrom-Magnesit-Steinen aufgetretene Fehler. [Trans. Brit. ceram. Soc. 38 (1939) Nr. 10, S. 529/60.]

Karmasin, W. I.: Schlacken- und Temperaturführung von Siemens-Martin-Schmelzen.* Theoretische Überlegungen und Auszüge aus den Schmelzbüchern. Abhängigkeit des Ausschusses beim Abdrehen von Lokomotivachsen von der Art der Schmelzföhrung. Einfluß des Vergießens auf den Ausschuß. Einflüsse der Zugaben von Erz, Kalk und Bauxit auf die Viskosität der Schlacke. Einfluß der Badtiefe auf die Metallzusammensetzung. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 45/50.]

Krupin, W. G.: Der Einfluß der Wärmeführung auf die Entkohlung im Siemens-Martin-Ofenherd und auf die Stahlgüte.* Theoretische Überlegungen über die qualitativen und quantitativen Zusammenhänge zwischen der Temperaturführung und dem Kochvorgang sowie Aufstellung von Regeln für die Schmelzföhrung in der Praxis. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 43/45.]

Lewin, S. L.: Ueber die Verbrennung des Kohlenstoffes im Siemens-Martin-Ofen.* Theoretische Betrachtungen und Forderungen für die Vorbereitung und Föhrung des Verbrennungsvorganges im Bade. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 4, S. 38/41.]

Lewin, S. L., und W. F. Ljauss: Ueber die Föhrung des Mangans bei basischen Siemens-Martin-Ofen.* Die Untersuchung wurde vorgenommen in mit Masut beheizten Oefen von 25 t Fassung (Achsenstahl). Desoxydationswirkung des Mangans. Die Entschwefelung. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 37/43.]

Mund, Alfred: Steigerung der Haltbarkeit und Leistung von Siemens-Martin-Ofen mit Koksofengasbeheizung unter Braunkohlenstaubzusatz.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 25, S. 537/42; Nr. 26, S. 563/67 (Stahlw.-Aussch. 368).]

Ssapiro, S.: Entkohlungsbedingungen und Vorgänge in Siemens-Martin-Ofen mit tiefem Herd.* Die im Schrifttum geäußerte Ansicht, daß in Oefen mit tiefem Herd die Entkohlung der Erwärmung voraussetzt, entspricht nicht den Tatsachen. Wie Versuche ergaben, besteht zwischen der Entkohlungsgeschwindigkeit und der Temperatur des Bades kein gesetzmäßiger Zusammenhang. [Stal 9 (1939) Nr. 10/11, S. 23/25.]

Ssawoskin, M.: Ein Verfahren zur Beseitigung von Gasverlusten nach der Esse durch Undichtigkeiten der Blaw-Knox-Schieber.* Es wird vorgeschlagen, 1,0 bis 1,5 m hinter dem ersten Schieber, nach der Esse zu, einen einfachen gleichgeschalteten zweiten Schieber einzubauen. Nach dem Schließen der Schieber werden in den Zwischenraum zwischen den Schiebern mit Hilfe von Ventilatoren abgesaugte Abgase unter Druck von 50 mm WS eingeföhrt. [Stal 9 (1939) Nr. 10/11, S. 26.]

Ssawosstin, W.: Schnellschmelzen auf dem Kusnetzwerk.* Zusammenstellung von 120 Schmelzen aus Siemens-Martin-Ofen von 190 t Fassung. Auf Grund des Verhaltens dieser Schmelzen wird gefolgert, daß es nach Beseitigung einiger Unzulänglichkeiten in der Föhrung und Einrichtung möglich sei, die 190-t-Schmelze in weniger als 8 h abzustechen. Die Oefen arbeiten mit Hochofen-Koksofengas, 66 % flüssigem Roheisen auf Schienen-, Achsen- und Baustahl. [Stal 9 (1939) Nr. 10/11, S. 18/22.]

Ssemikin, I. D., und A. M. Pojarkow: Die Gasumteuervorrichtungen der Siemens-Martin-Ofen.* Hinweise auf die großen Nachteile der Gasverluste bei vielen Oefen und Vorschläge zur Behebung. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 4, S. 26/28.]

Stankewitsch, K. I.: Ein neuer Kopf für Siemens-Martin-Ofen.* Laboratoriumsversuche lassen die Einführung von Zweitluft unter dem Gewölbe so vorteilhaft erscheinen, daß jetzt ein Großversuch unter Betriebsverhältnissen vorgesehen ist. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 2, S. 19/20.]

Wladimirow, L. P., und I. P. Sotenko: Untersuchung der Ungleichmäßigkeit des flüssigen Metalls in Siemens-Martin-Ofen mit tiefem Herd.* Angabe eines neuen Probenahmegerätes. Die Untersuchung wurde durchgeföhrt an Schienenstahl aus 300-t-Oefen mit dem Ergebnis, daß Ungleichmäßigkeit nur infolge ungünstiger Schmelzbedingungen auftritt. Energisches Kochen (etwa 0,35 % C) läßt, unabhängig von der

Badtiefe, Ungleichmäßigkeit nicht aufkommen. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 10/11, S. 22/27.]

Metalle und Legierungen.

Allgemeines. Jänecke, Ernst, Prof. Dr. phil. Dr. Ing. e. h., Heidelberg: Kurzgefaßtes Handbuch aller Legierungen. Nachtrag. Mit 131 Abb. Berlin-Charlottenburg: Verlag von Robert Kiepert 1940. (VIII, 123 S.) 8^o. 16 *RM.*, geb. 16,80 *RM.* — Vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 178/79.

Schneidmetalle. Dawihl, W.: Die Korrosionsfestigkeit von Hartmetallelegierungen.* Gewichtsverlust von Plättchen aus Legierungen von Wolframkarbid mit 6 und 11 % Co oder mit 15 % TiC + 6 % Co, aus Chromkarbid, Borid, Wolframkarbid mit festerer Bindung des Hilfsmetalls und aus hilfsmetallfreien hochschmelzenden Karbiden beim Angriff von Luft bei Temperaturen bis 1400°, von Meerwasser ohne und mit gleichzeitiger Luft-einwirkung bei Raumtemperatur, Salpetersäure (10, 30 und 65 %), Salzsäure (5, 20 und 35 %), Schwefelsäure (10 und 50 %), Flußsäure (20 %) bei Raum- und Siedetemperatur. Guter Widerstand der Hartmetallelegierungen gegen chemischen Angriff. [Chem. Fabrik 13 (1940) Nr. 8, S. 133/35.]

Kieffer, Richard, und Werner Hotop: Der derzeitige Stand der Metallkeramik.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 24, S. 517/27.]

Sonstige Einzelerzeugnisse. Zunker, Paul: Versuche zur Entwicklung eines Lagermetalls auf Bleigrundlage. (Mit 11 Abb. u. 20 Tab. im Text.) (Berlin 1939: Wilhelm Limpert.) (61 S.) 8^o. — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Untersuchungen an Bleilegierungen mit Zusätzen von Antimon, Kupfer, Kadmium, Mangan, Eisen, Zink, Arsen oder Tellur über ihre Eignung zu Gleitlagern. ■ ■ ■

Verarbeitung des Stahles.

Allgemeines. Wolobujew, W.: Die Spezialisierung der Walzwerke in Rußland und die Ausbildung neuer Walzprofile.* Aufstellung des Walzprogramms der Werke nach organisatorischen Gesichtspunkten zur Beseitigung unwirtschaftlicher Spezialisierung und Schaffung ausreichender Auswahl von Walzprofilen in den einzelnen Industriemittelpunkten. Besprechung neuer, von den Verbrauchern angeforderter Walzprofile und Verteilung derselben nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten unter besonderer Berücksichtigung der Walzwerke, in deren Versorgungsgebiet die betreffenden Verbraucherbetriebe liegen. [Stal 9 (1939) Nr. 10/11, S. 30/37.]

Walzwerkszubehör. Werner, A. A.: Die Umstellung auf maschinenmäßigen Ablauf des Arbeitsverfahrens der Walzwerke des Petrowski-Werkes.* Angaben über die Art der Abkühlung, des Schneidens und Stapelns von gewalzten Schienen, Formstahl, Draht, Bandstahl und Blechen. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 12, S. 45/49.]

Walzwerksöfen. Jehnigen, Hans: Gasbeheizte Tunnelöfen.* Allgemeine Betrachtungen über Entstehung, Beheizung und Ausrüstung von Tunnelöfen. Im einzelnen werden behandelt: Tunneltemperöfen, Tunnelöfen für die Emailierindustrie, Tunnelöfen zum Glühen von Blechen und Rohren, Rundöfen, Kern-trockenöfen, Oefen für keramisches Kleinmaterial und gasbeheizte Tunnelöfen zum Lacktrocknen. Tunnelöfen als Vergüteöfen für Kleiseisenzeug u. dgl., als Drahtdurchziehhärteöfen. Tunnelöfen als Durchlauföfen für Bäckereien und ihre vielseitige Anwendung in der keramischen Industrie. [Gas, Düsseldorf, 12 (1940) Nr. 4, S. 41/46; Nr. 5, S. 56/61.]

Minkewitsch, N.: Die Entwicklung der Bauart von Wärmöfen unter dem Gesichtspunkt vereinfachter und verbilligter Wärmebehandlungsverfahren.* Grundsätze der Technologie der Wärmebehandlung. Erforderliche Ausrüstung und Kennzeichen neuzeitlicher automatischer Wärmöfen. Beschreibung von einigen Sonderöfen amerikanischer Bauart. [Stal 10 (1940) Nr. 1, S. 32/39.]

Grob- und Mittelblechwalzwerke. Galjemin, M., und A. Nasarenko: Das Auswalzen von chrom- und kupferlegierten Blechen auf dem Werk Petrowski.* Angabe der erforderlichen Voraussetzungen für die Erzielung bestmöglicher Ergebnisse beim Auswalzen von 16 bis 28 mm dicken Blechen aus Brammen von 200 × 1200 × 1600 mm³, die bei normaler Analyse einen Chromzusatz von 0,4 bis 0,6 % und etwa 0,7 % Cu haben. Mangengehalt 0,85 bis 1,20 %. Walzanfangstemperatur 1100 bis 1150°, Walzendtemperatur 830 bis 870°. Schnelle Abkühlung auf 400 bis 450°. Anwärmzeit von 5 bis 6 h für eine Bramme von 200 mm Stärke bei gleichmäßig verteilter Temperatur und Vermeidung von Luftüberschuß. [Stal 9 (1939) Nr. 10/11, S. 46/49.]

Rohrwalzwerke. Billingsley, C.: Die Herstellung nahtloser Rohre.* Eine kurze zusammenfassende Darstellung über die bekannten Verfahren. [J. & Proc. Instn. mech. Engrs., Lond., 143 (1940) Nr. 1, Proc. S. 61/72.]

Nossik, W. I.: Zur Frage der Auswahl der Walzwerksart für die Herstellung von nahtlosen Rohren.* Angaben über die Arbeitsweise des kontinuierlichen Walzwerks, Bauart Foren, und des Schrägwalzwerkes, Bauart Diescher, und Vergleich der Arbeitsweise beider Verfahren mit dem Stiefel-Walzwerk. Wegen der Abwesenheit von Torsionsspannungen bei dem Walzwerk nach Foren wird dieses für die Herstellung von Qualitätsrohren gegenüber dem Diescherschen Schrägwalzwerk als geeigneter bezeichnet. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 2, S. 26/29.]

Schmied. Fauss, Karl: Schmiedetemperaturen und Anwärzeiten beim Schmieden von Stah.* Angaben für die verschiedenen in Deutschland und im Ausland genormten Stähle. [Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 4, S. 159/62.]

Richter, E.: Werkstoffsparende Warmverformung.* Aufbau, Arbeitsweise und Leistung von Elektrostauchmaschinen. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 9/10, S. 236/38.]

Sonstiges. Lippert, T. W.: Stranggießen.* Junghans-, Williams- und Eldred-Verfahren. Weiterentwicklung des Hazelett-Verfahrens. Aufzeichnung von Bessemer (1856) und Tagebuch von Edwin Norton (1891) über Betriebsergebnisse. [Iron Age 145 (1940) Nr. 14, S. 31/39; Nr. 15, S. 44/47.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Ziehen und Tiefziehen. Kaganow, S. L.: Die maschinenmäßige Umgestaltung des Arbeitsverfahrens beim Rohrziehen im Werk Lenin.* Entwicklung von Vorrichtungen an der Doppelziehbank zwecks selbsttätiger Vorbereitung der Rohre für den Ziehvorgang (Einölen, Einführung der Dornstange mit dem Ziehhorn in das Rohr, Befestigung des Rohres an dem Zangenwagen, Einhaken des Wagens in die Ziehkette und Abwerfen des gezogenen Rohres). Verminderung der Arbeiterzahl auf ein Drittel. [Teori. prakt. met. 11 (1939) Nr. 12, S. 42/44.]

Neumann, K[urt]: Blechverformung durch Ziehen und Drücken. Erweiterte Anwendung des Druckverfahrens.* Begriffsbestimmung des „Ziehens“ als Arbeitsverfahren. Zuschnittsermittlung und Bestimmung der Anzahl der Züge (Stufung). Begriffsbestimmung des „Drückens“ als Arbeitsverfahren. Zuschnittsermittlung. Verbindung beider Fertigungsverfahren. [Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 4, S. 157.]

Sonstiges. Langer, Paul, Gewerbeoberlehrer, und August Lange, Werkberufsschulleiter, in Berlin: Das Drehen. Mit 408 Abb. Leipzig: B. G. Teubner 1940. (VII, 168 S.) 8°. Kart. 4,80 M. (Teubners Technische Leitfäden. Reihe 1, Bd. 1. Best.-Nr. 9601.)

■ B ■

Schneiden, Schweißen und Löten.

Schneiden. Eberle, W.: Aus der Praxis des maschinellen Brennschneidens.* Maßhaltiges Brennschneiden. Anschnitt und Schnittverlauf. Paket- und Mehrbrennerschnitte. Schneiden großer Werkstoffdicken. Durchbrennen von Löchern. Schnitte mit X- oder V-förmiger Trennfuge. Schneidgas und Schneidgerät. [Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 5, S. 201/04.]

Elektroschmelzschweißen. Entwurf und Bau eines aus Grobblechen durch Thermit- und Lichtbogenschweißen hergestellten Kammwalzengerüstes einer Blockstraße.* [Iron Age 145 (1940) Nr. 3, S. 35.]

Fuller, Nelson M.: Präzisionsmethoden in der Lichtbogenschweißung. Verminderung der Gefahr unzulässig hoher Spannungen beim Schweißen von Behältern aus austenitischen Stählen durch Beobachtung der auftretenden Längenänderungen mit einem Ausdehnungsmikrometer in Verbindung mit einer Kohlendioxydkühlung. [Food Manufact. 14 (1939) S. 361/63; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 23, S. 3570.]

Auftragschweißen. Gonser, H. A.: Schweißen von Werkzeugstählen.* Herstellung von Matrizen, Stangen usw. aus hochfestem Gußeisen als Grundwerkstoff und Oberflächenschichten aus Schweißgut, das durch Lichtbogenschweißen mit Verwendung von Elektroden aus weichem Nickelstahl, weichem Stahl mit geringem Wolframgehalt, niedriglegiertem Wolfram-Molybdän-Stahl und hochlegiertem Wolfram-Molybdän-Stahl in vorstehender Reihenfolge aufgetragen wird. Ausbesserung von abgenutzten Werkzeugen aus Werkzeugstahl nach gleicher Schweißart. [Steel 106 (1940) Nr. 6, S. 66 u. 68.]

Hall, P. R., und R. M. Allen: Verlust an Silizium beim Gasschmelzschweißen von Gußeisen.* Vergleich des Siliziumgehaltes von Gußeisenschweißstäben mit rd. 3,5 % C, 2,5, 3,4 und 4,5 % Si mit dem des Schweißgutes. Einfluß des Siliziumgehaltes auf die Härte. Ein Siliziumgehalt von 2,75 bis 3,50 % wird für die Schweißungen empfohlen. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 4 (Suppl. Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 130/32.]

Jurczyk, K.: Das elektrische Lichtbogenschweißen dicker Wandungen.* Auswirkung des Einspannens, Anwärmens auf 250° sowie des Hämmerns der Schweißlagen auf die

auf tretenden Verformungen beim Verschweißen von 120 mm dicken Blechen mit U-, V- oder X-Nähten. Je kleiner der Schweißnahtquerschnitt, um so geringer die Winkelverformungen, Schrumpfungen und Spannungen. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 11/12, S. 298 u. 300.]

Zeyen, K. L.: Beitrag zur Herstellung harter Auftragschweißungen bei Ausbesserungsarbeiten und bei Neufertigung.* Zusatzwerkstoff für Auftragschweißungen an Gußeisen, Stahl und Stahlguß. Bei richtiger Wahl der Schweißzusatzwerkstoffe und der Schweißbedingungen kann in vielen Fällen die Auftragschweißung bei Ausbesserungsarbeiten und Neuanfertigung mit Erfolg angewendet werden, z. B. bei Schaken mit 0,46 % C und 0,73 % Mn, Hubrollen für Gleisrückmaschinen, Warmscherenmessern, Wälzhebeln aus Stahlguß für eine Gasmaschine. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 9/10, S. 243/46.]

Eigenschaften und Anwendung des Schweißens. Reparatur-schweißung eines Stahlgußzylinders für eine hydraulische 2000-t-Pressen.* [Engineering 149 (1940) Nr. 3878, S. 475/77.]

Baumgarte und Klosse: Untersuchung des Wärmedurchgangs durch Schweißnähte.* Kein nennenswerter Unterschied in der Wärmeleitfähigkeit von gas- sowie elektrisch mit blanken und umhüllten Elektroden geschweißten Stahlblechen gegenüber ungeschweißten bei Temperaturen bis 200°, ferner von Ganzschweißproben gegenüber gezogenem Rundstahl. Schweißproben haben bessere elektrische Leitfähigkeit als der Grundwerkstoff. [Autogene Metallbearb. 33 (1940) Nr. 12, S. 152/53.]

Mauerer, Georg: Anbrüche an Trieb-, Steuer- und Beiwagen und ihre Auswertung für geschweißte Konstruktionen.* [Org. Fortsch. Eisenbahnw. 95 (1940) Nr. 11, S. 167/75.]

Schmidt, Heinrich: Geschweißte Zahnräder und Getriebekästen.* Wiedergabe einer Reihe bemerkenswerter Beispiele. [Elektroschweißg. 11 (1940) Nr. 5, S. 73/77.]

Stearns, G. M.: Geschweißte Futterrohrleitungen für Oelbohrungen.* Hinweis auf verschiedene Arten der Verbindung von Futterrohren durch Lichtbogenschweißung. Vorteile der Schweißung gegenüber der Gewindeverbindung. [Steel 106 (1940) Nr. 5, S. 46/47 u. 65.]

Prüfverfahren von Schweiß- und Lötverbindungen. Bruckner, W. H.: Letzte Entwicklung des Schweißabschreckversuchs. Schweißabschreckversuch von W. H. Bruckner mit Ermittlung der Kerbschlagzähigkeit als Maßstab für die Schweißempfindlichkeit von Stahl (vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1118). Vorschlag, den Schweißquerschnitt und die Vorwärmtemperatur zu berücksichtigen. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 4 (Suppl. Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 149.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Beizen. Radtschenko, W., und N. Ssolonyj: Punktförmige Korrosion auf der Oberfläche von Rohren aus nichtrostendem Stahl und Verfahren zu ihrer Vermeidung.* Bildung von Poren bei der Beizung nichtrostenden Chrom-Nickel-Stahles in Salzsäure-Salpetersäure-Gemischen. Angaben über Zusammensetzung der Beize, bei deren Anwendung die Bildung von Beizporen vermieden werden kann. [Stal 9 (1939) Nr. 10/11, S. 62/63.]

Verzinnen. Peter, Fritz: Das feuerverzinnete Weißblech.* Vorbehandlung der Stahlbleche zur Erzielung einer guten Verzinnung bei geringster Zinnaufgabe. Zusatz an Ammoniumchlorid zum Flußmittel soll nicht über 8 % betragen, da sonst die Porigkeit größer wird. [S.-A. aus Oest. Chem.-Ztg. 43 (1940) Nr. 11/12, 13 S.]

Emaillieren. Weltadreibuch der Emaille-Industrie. Verzeichnis der Emaillierwerke mit Bezeichnung der Erzeugnisse, des Betriebsumfanges, Schutzmarken usw., eingeteilt in Gruppen der einzelnen Erdteile und Länder. Bezugsquellenliste über die Erzeugnisse der Emaillierwerke. Die wichtigsten Bezugsquellen der in der Emailleindustrie benötigten Maschinen, Werkzeuge, Materialien usw. 13. Aufl. Dresden (A. 24): Verlag „Die Glashütte“ 1940. (3 Bl., 160 S.) 8°. Kart. 4,80 M. — Der Titel deutet den Inhalt des Buches, das in früheren Ausgaben nur Europa behandelte, schon an. Ob die Verzeichnisse vollständig sind, läßt sich, zumal unter den derzeitigen Verhältnissen, schwer nachprüfen. Mit der Zuverlässigkeit der Einzelangaben darf man aber bei einem Werke, das schon in 13. Auflage erscheint, wohl rechnen.

■ B ■

Sonstiges. Magrath, J. G.: Flammenentzündung.* Abstreifen des Zunders durch besonders ausgestaltete Brenner. [Steel 106 (1940) Nr. 14, S. 54/56.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Härten, Anlassen, Vergüten. Klostermann, Paul, Hagen i. W.: Die Praxis der Wärmebehandlung des Stahles. 4. Aufl.

des bisher unter dem Titel „Härten und Vergüten, Zweiter Teil“, erschienenen Heftes. Mit 119 Abb. u. 7 Tab. im Text. Berlin: Julius Springer 1940. (68 S.) 8°. 2 *R.M.* (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. Hrg.: Dr.-Ing. H. Haake. H. 8.) — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1931) S. 955. ■ B ■

Erfolgreiche betriebliche Durchführung der Warmbadhärtung.* Warmbadhärtung kleiner Maschinenteile, wie Federn, Ketten, bei der Firma American Steel & Wire Co., Worcester, Mass., durch Abschrecken in Salz- oder Metallbädern von 150 bis 430° und weiterer Abkühlung auf Raumtemperatur nach bestimmter Haltezeit. Vergleich der Festigkeitseigenschaften eines warmbadgehärteten sowie üblich abgeschreckten und angelassenen Stahlstabes mit 0,78 % C, 0,15 % Si, 0,58 % Mn und 5 mm Dmr. Höchstzulässiger Durchmesser für die Warmbadhärtung von Stahlkörpern mit

% C	% Mn	% Cr	% Mo	% Ni
0,60 bis 1,05	0,30 bis 2,0	—	—	—
0,65 bis 0,75	0,75 bis 0,95	—	0,25	—
1,0	0,4 bis 0,6	0,4 bis 0,6	—	—
0,45 bis 0,55	0,60 bis 0,90	0,80 bis 1,1	0,15 bis 0,25	—
0,60 bis 0,70	0,50 bis 0,80	0,50 bis 0,80	0,30 bis 0,40	1,5 bis 2,0.

[Heat Treat. Forg. 25 (1939) Nr. 10, S. 499/503.]

Patentier- und Durchlaufhärteanlagen für die Drahtindustrie.* Durchziehhöhre bestehen aus hitzebeständigem Stahl, die durch die im Boden und in der Decke eingebauten Heizrichtungen erwärmt werden. Zusammenbau der Öfen mit dem Patentierbad, das ebenfalls elektrisch beheizt wird, oder dem Oelabschreckbad und dem Bleianlaßbad. [BBC-Nachr. 27 (1940) Nr. 1, S. 20/23.]

Bruckner, W. H.: Prüfung der Härtebarkeit von Einsatzstählen. Vergleich des Ergebnisses der Härtebarkeitsprüfung nach W. E. Jominy und A. L. Boegehold (Abschrecken der aufgekohlten, zylindrischen Probe an einer Stirnfläche) mit dem Härtebarkeitsergebnis, das mit einer von allen Seiten in Oel abgeschreckten Probe von 25 mm Dmr. erhalten wird, bei Einsatzstählen mit geringer und hoher Härtebarkeit. Härtung 3 mm vom mit Wasser abgeschreckten Rand bei der Probe nach Jominy und Boegehold entspricht Härtung in 0,6 mm Tiefe bei der von allen Seiten abgeschreckten Probe. [Univ. Illinois Bull. Engng. Exp. Station (1939) Bull. Nr. 320, 62 S.; nach Metals & Alloys 11 (1940) Nr. 5, S. MA 290.]

Duma, Joseph A.: Erwärmung und Abschreckung dicker Querschnitte.* Erwärmungsgeschwindigkeit und Haltezeit bei der Wärmebehandlung von Stahl in Abhängigkeit vom Querschnitt. Einflußgrößen für die Wärmeübertragung. Beispiele für Querschnitte bis 400 mm Dmr. Abkühlungszeit in Oel und Wasser von zylindrischen Stahlproben mit 100 bis 420 mm Dmr. Zur Vermeidung von Härterissen zweckmäßige Entnahme des Werkstückes aus dem Abschreckbad bei Erreichen einer Temperatur von 150 bis 205° und Einbringen in einen Anlaßofen. Abschrecken großer Zylinder mit unterschiedlichem Querschnitt zunächst mit Wasserstrahl, dann Eintauchen in Oel. Vor Anlassen im elektrischen Ofen Halten der Werkstücke in siedendem Wasser, Oel von 135 bis 190° oder Ofen bei niedriger Temperatur. [Heat Treat. Forg. 25 (1939) Nr. 9, S. 447/54; Nr. 10, S. 505/08.]

Gröbner, Hans: Wirtschaftliches Härten.* Doppelplatten-Umzugöfen mit Fallgasheizung und Abgasumwälzung. Schnellarbeitsstahl-Elektroden-Salzbadöfen mit Herd-, Glühzylinder- oder Badvorwärmung. Salzbadöfen mit Elektroaußenheizung sowie Elektroden-Innenheizung. Gasbrenner mit umschaltbarer Mischströmung. Elektro-Rühr- und Kühlvorrichtung für Abschreckbäder. Zahnradhärtevorrichtung nach dem Preßstromverfahren. Härten von Kurbelwellen durch Induktion. Nachweis von Härterissen in kleinen Teilen mit dem nach dem Metallölverfahren arbeitenden Kondensatorstoßgerät. [RKW-Nachr. 14 (1940) Nr. 3, S. 28/33.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Allgemeines. Esser, Hans, und Heinrich Arend: Kann die 0,2 %-Grenze durch eine übereinkommenfreie Dehngrenze ersetzt werden? Erörterung. [Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) Nr. 12, S. 537/38.]

Stäger, H.: Vom Werkstoff zum Bauwerk.* Wechselwirkung zwischen der Entwicklung neuer hochwertiger Kraft- und Triebstoffe und den für deren Erzeugung erforderlichen warmfesten und druckwasserstoffbeständigen Stählen. Entwicklung der Hartmetallegerungen; Einfluß der Korngröße auf Härte und Leitfähigkeit von Hartmetallen. Neue Kunststoffe. [Schweiz. Arch. angew. Wiss. Techn. 6 (1940) Nr. 5, S. 121/46.]

Gußeisen. Lane, Paul S.: Verschleiß von Zylindern und Kolbenringen an Dieselmotoren.* Betriebsergebnisse und Laboratoriumsversuche über die Verschleißneigung von Gußeisen mit 2,9 bis 3,5 % C, 1,4 bis 2,4 % Si, 0,50 bis 0,90 % Mn, 0,08 bis 0,51 % P, 0,10 bis 0,18 % S, 0 bis 0,8 % Cr,

0 bis 1,0 % Ni, 0 bzw. 0,45 % Mo und 0 bzw. 1,0 % Cu. Einfluß von Gefüge, Härte, Querschnittsabmessung und Oberflächenbeschaffenheit auf den Verschleiß der Zylinder und Kolbenringe aus grauem Gußeisen. Erhebliche Verschleißverminderung durch sorgfältige Abstimmung der Gefüge im Zylinder- und Ringwerkstoff aufeinander sowie Verwendung von Zwei-Metall-Kolbenringen, beispielsweise Phosphorbronze in Gußeisenringlagern. [Trans. Amer. Soc. mech. Engrs. 62 (1940) Nr. 2, S. 95/110.]

Makejew, T. P.: Die Haltbarkeit gehärteter Gußeisenwalzen und die technischen Abnahmebedingungen.* Untersuchung der Ursachen von Brüchen an Walzen aus Gußeisen mit 2,7 bis 3,8 % C, 0,28 bis 0,6 % Si, 0,4 bis 0,9 % Mn, 0,38 bis 0,74 % P und 0,05 bis 0,15 % S. Geeignete Dicke der Uebergangszone und der gehärteten Zone bei Grobblech- und Profilwalzen. Zulässige Ungleichmäßigkeit in den Schichten. Erhöhung der Lebensdauer der Walzen um ein Mehrfaches durch Lagern von 6 bis 7 Monaten vor Inbetriebnahme. Für gehärtete Blechwalzen mit über 500 mm Dmr. Gußeisen mit 2,7 bis 3 % C, 0,4 bis 0,5 % Si, 0,45 bis 0,6 % Mn, 0,5 bis 0,6 % P und bis 0,1 % S, für Mittel- und Feinprofilwalzen Gußeisen mit 2,9 bis 3,2 % C, 0,5 bis 0,6 % Si, bis 0,6 % Mn, 0,5 bis 0,6 % P und bis 0,1 % S. Feingefüge in der Mitte der Walze und am Laufzapfen soll aus feinem Graphit in Perlitgrundlage bestehen. [Theori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 2, S. 35/39.]

Tasaki, Masahiro: Reibungs- und Abnutzungswiderstand von Gußeisen. Gleichlaufen des Reibungsbeiwertes und des Verschleißes bis zu gewissem Umfang. Empfohlen wird Gußeisen mit 3,0 % C, 1,3 % Si, 0,7 % Mn, 0,8 % Cr, 0,2 % P und 0,1 % S mit einer Härte von 240 bis 260 Brinelleinheiten. [Imono 12 (1940) S. 25/40; nach Chem. Abstr. 34 (1940) Nr. 9, Sp. 2760.]

Stahlguß. McCarroll, R. H., und E. C. Jeter: Stahlguß für Ford-Trecker.* Anwendung folgender Stähle zu Gußteilen für Trecker:

% C	% Si	% Mn	% Cr	% Cu	% Mo	% Ni	% W
3.0, 1,8 bis 1,6	0,2 bis 1,1	0,2 bis 1,0	0 bis 1,3	0 bis 2,5	0 bis 0,35	0 bis 2,0	—
1.1, 2 bis 1,4	0,3 bis 0,6	0,3 bis 0,5	2,5 bis 3,5	1,5 bis 2	—	—	14 bis 17
2.1, 0 bis 1,2	2,0 bis 3,5	0,2 bis 0,3	15 bis 16	—	—	—	14 bis 15

Gießtechnik, Wärmebehandlung, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung und Einschnürung der Gußstücke. [Iron Age 145 (1940) Nr. 7, S. 34/39; Metal Progr. 37 (1940) Nr. 5, S. 521/26.]

Pügel, W., und K.-F. Mewes: Kaltverformbarkeit von Stahlguß.* Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Tiefziehfähigkeit von Blechen, die durch Kaltwalzen von 20 mm dicken gegossenen Platten aus Stahl mit 0,14 % C, 0,38 % Si, 0,95 % Mn, 0,007 % P und 0,012 % S erhalten worden waren; Einfluß des Ausglühens auf die Festigkeitseigenschaften. [Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 5, S. 211/12.]

Baustahl. Bischof, Wilhelm: Die Entwicklung der hochfesten Stähle für den Großstahlbau in den Vereinigten Staaten von Amerika.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 23, S. 497/502 (Werkstoffaussch. 501).]

Bischof, Wilhelm: Einfluß der Legierungsbestandteile und des Gefüges auf die Schweißbarkeit von Stahl St 52.* [Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) Nr. 12, S. 519/30 (Werkstoffaussch. 502); vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 571.]

Ripley, C. T.: Leichtbau-Eisenbahnschnellzüge.* U. a. Festigkeitseigenschaften folgender beim Bau von Personenwagen in Leichtbauweise benutzter Stähle:

% C	% Mn	% Cr	% Cu	% Ni
0,30	0,3 bis 0,6	0	0,2	0
0,10	0,1 bis 0,5	0,5 bis 1,5	0,3	0
0,08 bis 0,2	höchstens 0,70	18	0	8

[J. & Proc. Instn. mech. Engrs., Lond., 142 (1939) Nr. 2, Proc. S. 97/111.]

Werkzeugstahl. Lufthärtender Werkzeugstahl.* Stahl mit 1 % C, 2 % Mn, 2 % Cr und 1 % Mo für Matrizen und Stempel hat den Vorzug guter Härtebarkeit bei niedriger Ablöschtemperatur (845 bis 880°) in Luft, zufriedenstellender Bearbeitbarkeit im geglühten Zustande und hoher Verschleißfestigkeit. Glühbehandlung und Schmieden des Stahles. Dilatometrische Ermittlung der Umwandlungspunkte. [Iron Age 145 (1940) Nr. 10, S. 53.]

Braun, M., und M. Lawrow: Austauschstähle für den Stahl „ChWG“ und ihr Alterungsprozeß. Austausch eines im Meßwerkzeugbau benutzten Stahles mit 0,95 % C, 0,28 % Si, 0,86 % Mn, 1,11 % Cr und 1,31 % W durch Stähle mit:

	% C	% Si	% Mn	% Cr
1.	0,9	1,38	0,5	1,02
2.	1,54	0,33	0,5	1,48
3.	0,85	0,31	1	—

möglich. Einfluß einer Alterung bis 100 h bei 100 bis 175° der von 800 und 820° in Oel abgeschreckten Austauschstähle auf Härte, Maßabweichung und magnetische Eigenschaften. Günstigste

Alterungsbedingungen 15 h bei 175°. [Westnik Inshenerow i Technikow 1939. Nor., S. 472/73; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 23, S. 3568.]

Hougen, Engbret: Arten und Anwendungsgebiete von Werkzeugstahl.* Schaubilder und Tafeln über die wirtschaftlichen Anwendungsbereiche von unlegiertem Werkzeugstahl, Stahl mit Wolframgehalten bis 7,5 %, Schnellarbeitsstahl mit 13 bis 18 % W, Stellitelegierungen und Hartmetallelegierungen in Abhängigkeit von der Schnittgeschwindigkeit. [Tekn. Ukebl. 87 (1940) Nr. 17, S. 192/95.]

Koide, Akihiko: Ueber das Auftropfen von Schnellarbeitsstahl bei Drehmeißeln.* Standzeit von Drehmeißeln mit Auflagen aus folgenden Schnellarbeitsstählen, die mit atomarem Wasserstoff aufgeschweißt wurden:

	% C	% Cr	% Co	% V	% W
1.	0,75	4,35	—	0,75	19,38
2.	0,75	3,75	7,85	1,4	19,52
3.	0,78	4,90	19,46	1,50	19,37
4.	0,75	4,76	14,87	1,32	16,85

[Tetsu to Hagane 26 (1940) Nr. 4, S. 288/91.]

Pinder, H. W.: Ueberblick über die letzte Entwicklung von Schneidwerkzeugen.* Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Schneideigenschaften von Schnellarbeitsstählen, Sinter- und Hartmetallelegierungen. [Heat Treat. Forg. 25 (1939) Nr. 8, S. 387/90.]

Nichtrostender und hitzebeständiger Stahl. Cornelius, Heinrich, und Walter Bungardt: Einfluß von Legierungszusätzen auf einige Eigenschaften hitzebeständiger Eisen-Aluminium-Legierungen.* Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) Nr. 12, S. 539/42; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 572.]

Kornilow, I. I.: Neue hitzebeständige Chrom-Aluminium-Stähle mit hohem elektrischem Widerstand. Legierungen mit 90 bis 50 % Fe für Verwendungstemperaturen von 800 bis 1400°. Hoher elektrischer Widerstand wird durch ternären Mischkristall und hohe Hitzebeständigkeit durch Bildung eines Oberflächenschutzes aus Mischoxyd von Eisen, Aluminium und Chrom hervorgerufen. Keine Umwandlungen beim Abkühlen und Erhitzen. [C. R. Acad. Sci., Moskau, 24 (1939) S. 904/06; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 23, S. 3494.]

Kornilow, I. I., und W. S. Michejew: Die Technologie der neuen hitzebeständigen Chrom-Aluminium-Stähle mit hohem elektrischem Widerstand. Erschmelzen von Legierungen mit 40 bis 50 % Cr und 0 bis 20 % Al mit aluminothermisch hergestellter Chrom-Aluminium-Vorlegierung und Schlackenschutzdecke aus Kalzium-, Magnesium- und Aluminiumoxyd zur Erzielung geringer Gehalte an Kohlenstoff, Silizium, Schwefel, Phosphor und Mangan. Stähle mit 10 bis 50 % Cr und bis 10 % Al schmiebar und bis zu 45 % Cr bei gleichem Aluminiumgehalt heiß walzbar. Kaltwalzen und Ziehen zu Drähten von Legierungen mit 30 bis 35 % Cr möglich. [C. R. Acad. Sci., Moskau, 24 (1939) S. 911/14; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 23, S. 3494.]

Mishima, Tokushichi: Stähle mit 18 % Cr und 8 % Ni und andere nichtrostende Stähle mit Nickel.* Physikalische und mechanische Eigenschaften. Warm- und Kaltverarbeitbarkeit, Korrosionsbeständigkeit gegenüber zahlreichen Angriffsmitteln, Schweißbarkeit sowie Bearbeitbarkeit von Stählen mit 0,06 bis 0,3 % C, 10 bis 20 % Cr, 0 bis 30 % Ni. Einfluß der Warmbehandlung. Interkristalline Korrosion bei Stählen mit 18 % Cr und 8 % Ni und ihre Vermeidung durch Titan- und Niobzusatz. Widerstandsfähigkeit gegen Wasserstoff bei hohen Temperaturen und hohem Druck. Austausch der Chrom-Nickel-Stähle durch Stähle mit 4 bis 16 % Mn, 14 bis 31 % Cr und 0 bis 2,1 % Ni. [Japan Nickel Rev. 8 (1940) Nr. 2, S. 90/124.]

Perry, H. W.: Nichtrostender Stahl für Flugzeuge. Eignung von Stahlblechen mit 18 % Cr und 8 % Ni zum Flugzeugbau. Ausschaltung des Nachteils geringerer Steifigkeit des Stahlblechs gegenüber dem Leichtmetallblech wegen geringerer Dicke bei gleicher Festigkeit durch Aufschweißen eines 0,13 mm dicken Stahlbleches auf ein gewelltes der gleichen Dicke. Punktschweißgerät für 240 bis 960 Schweißungen in der Minute. [Aircr. Production 2 (1940) S. 35/37; nach Metals & Alloys 11 (1940) Nr. 5, S. MA 282 u. 284.]

Dampfkesselbaustoffe. Starodubow, K. F.: Wirkung der Korngröße, Alterung und anderer Einflüsse auf die Dehnung und Zähigkeit von Kesselblechen.* Einfluß von Korngröße, Zementitgehalt, Alterung und Kaltschneiden auf die Festigkeitseigenschaften von Kesselbaustählen mit 0,08 bis 0,12 % C. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 1, S. 47/49.]

Federn. Kawasaki, Masuyuki: Einfluß des Glühens bei niedrigen Temperaturen auf die Eigenschaften von kaltgezogenem Draht aus Chrom-Vanadin-Stahl.* Untersuchungen an 2,6 mm dickem Draht aus Stahl mit rd. 0,5 % C, 0,5 % Mn, 1 % Cr und 0,2 % V über den Einfluß des Anlassens bei 100 bis 500° nach Kaltverformung um 20 bis 80 % auf 0,03-

und 0,2-Grenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Brinellhärte. [Tetsu to Hagane 26 (1940) Nr. 4, S. 281/87.]

Einfluß von Zusätzen. Payson, Peter: Wirkung der Legierungselemente in hochlegierten Stählen.* Einfluß der Legierungselemente auf den Austenit- und Ferritbereich im Zustandsschaubild sowie auf die Umwandlungsvorgänge. Erwähnung des Stahles mit 0,4 % C, 0,2 % S, 12 % Mn und 7 % Ni als unmagnetischen Stahles mit hinreichender Festigkeit und guter Bearbeitbarkeit, der Invar- und Elinvar-Legierungen. Chemische Zusammensetzung und Eigenschaften von handelsüblichen Wolfram- und Molybdän-Schnellarbeits- und Warmarbeitsstählen sowie nichtrostenden Stählen mit 4 bis 26 % Cr. [Iron Age 145 (1940) Nr. 16, S. 31/35; Nr. 17, S. 35/40.]

Sonstiges. Schnadel, G.: Neuere Versuche über die Zugfestigkeit von Schiffsverbänden.* Verhalten des überlappten Stoßes. Bezüglich Streckgrenze und Dehnung verhalten sich die Verbindungen fast wie der ungeschwächte Werkstoff. Verhalten von Schweißverbindungen nicht günstiger. [Jb. schiffbautechn. Ges. 41 (1940) S. 311/37.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

Allgemeines. Garcia und Gerszonowicz: Der Schlagversuch. Antworten auf eine internationale Rundfrage über Wert und Ausführungsart von Schlagversuchen. [Rev. Métall., Mém., 37 (1940) Nr. 3, S. 86/92; Nr. 4, S. 117/22.]

Prüfmaschinen. Neuer Dehnungsmesser.* Gerät der Firma Louis Schopper, Leipzig, zur Messung der Dehnung an Rund- und Flachproben im Zerreißversuch bei Meßlängen von 20 bis 120 mm. [Abnahme (Beil. z. Anz. Maschinenw.) 3 (1940) Nr. 5, S. 40.]

Festigkeitstheorie. Büttner, W.: Das Entropie-Schaubild von Werkstoffen. Ueberprüfung der Bruch-sicherheit mittels eines Entropie-Schaubildes.* Aus der bei der elastischen Dehnung eines Werkstoffes auftretenden Temperaturerniedrigung und aus der bei der plastischen Verformung auftretenden Temperaturerhöhung soll ein Arbeits-Entropie-Schaubild eines Werkstoffes aufgestellt und daraus wiederum der Sicherheitsgrad, d. h. die wirkliche Beanspruchung gegenüber dem Arbeitsvermögen des Werkstoffes bis zum Bruch, abgelesen werden. [Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 3, S. 59/62.]

Zugversuch. Esser, Hans, und Siegfried Eckardt: Der 1-h-Stufenversuch als Schnellprüfverfahren für die Dauerstandfestigkeit.* [Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) Nr. 12, S. 533/38 (Werkstoffaussch. 503); vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 571/72.]

Härteprüfung. Heyer, Robert H.: Zusatzvorrichtung für Härteprüfgeräte.* Verkürzung der Arbeitszeit bei der Härtemittlung mit dem Vickers-Gerät durch Vorrichtung, die zeitraubendes Heben und Senken des Prüfstückes zum Anbringen der Eindrücke und Ausmessen der Eindrücke mit dem Mikroskop ausschaltet. [Bull. Amer. Soc. Test. Mater. Nr. 104, 1940, S. 35/36.]

Ljunggren, Bo O. W. L.: Ritzhärteprüfung von Korngrenzen und verstickten Oberflächenschichten.* Geeignete Durchführung des Verfahrens, Härteschwankungen von Probestücken durch Einritzen eines Gitters in die Metalloberfläche mit einer Diamantspitze kenntlich zu machen. Prüfung auf Härtesteigerung an den Korngrenzen bei Eisen und mit Eisen verunreinigtem Aluminium. Härte der in der verstickten Schicht von Weicheisen, Chrom-Vanadin- und Chrom-Aluminium-Stahl vorhandenen Gefügebestandteile. Empfindlichkeit des Ritzhärteprüfverfahrens und Vergleich mit der Vickers-Härteprüfung. [Iron Coal Tr. Rev. 140 (1940) Nr. 3766, S. 685/87.]

Schwingungsprüfung. Thum, August, Prof. Dr., [u.] Dr.-Ing. Edward Bruder, Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Darmstadt (Leiter: Prof. Dr. A. Thum): Flanschwellen-Dauerbrüche und ihre Ursachen. (Mit 13 Bildern u. 8 Zahlentaf.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1940. (10 S.) 4^e. 1,45 *RM*. (Deutsche Kraftfahrtforschung im Auftrag des Reichs-Verkehrsministeriums. H. 41.) — Einheitliche Umlaufbiege- sowie Hin- und Herbieveversuche mit Flanschen von 8 bis 20 mm Dicke und 15 mm Zapfendurchmesser aus unlegiertem Stahl mit 0,56 % C, 0,23 % Si und 0,68 % Mn. Günstigste Biegedauerhaltbarkeit bei einem Verhältnis der Flansch- zu Zapfendicke von 1,3. Erhöhung der Dauerhaltbarkeit durch Verdopplung der Zahl der Befestigungsschrauben des Flansches, Aufsetzen einer Hilfsplatte, Anbringen von Entlastungsausschnitten im Flansch sowie durch Kaltverformen der Uebergänge vom Zapfen zum Flansch. Trainierfähigkeit der Proben. Minderung der Dauerhaltbarkeit durch Hohlbohrung der Zapfen sowie durch Herausarbeiten von Werkstoff aus dem Flansch. ■ B ■

Deichmüller, Friedrich: Ueber die Bestimmung der Wechselfestigkeit der Werkstoffe im Biege-Zug-Versuch.* Biege-Zug-Versuch nach E. Mohr zur Ermittlung der

Wechselfestigkeit von Drähten und Seilen im eingebauten Zustande bei etwa 2 h Versuchsdauer. Für jeden Werkstoff ist nur ein bestimmter Biegewinkelbereich zulässig, der aus Biegewinkel-Dehnungs- sowie Biegewinkel-Biegezahl-Kurven für verschiedene statische Vorlasten ermittelt wird. [Abnahme (Beil. z. Anz. Maschinenw.) 3 (1940) Nr. 6, S. 41/44.]

Wiegand, Heinrich, Dr.-Ing.: Oberfläche und Dauerfestigkeit. (Mit 61 Bildern u. 17 Zahlentaf.) Berlin-Spandau: (BMW-Flugmotorenbau, Gesellschaft mit beschränkter Haftung) 1940. (83 S.) 8°. — Einfluß von Oberflächenbehandlungsverfahren auf die Biege-, Verdreh- oder Zugwechselfestigkeit von Probestäben aus Stahl u. a. mit 0,15 bis 0,3 % C, 1 bis 2,8 % Cr, 0 und 2 % Ni, 0,3 und 2 % Mo, 0 und 0,25 % V und auf die Dauerhaltbarkeit von Flugmotorenteilen wie Ventilen, Kurbelzapfen, Pleuelstangen, Kolbenbolzen, Ventilsfedern und Verzahnungen. Wirkung von Aufkohlung, Verstickung, mechanischer Oberflächenbehandlung wie Kugelstrahlen, galvanischer Oberflächenbehandlung wie Hartverchromen, Verkadmen, Verkupfern. Beschriften der Bauteile am besten durch Ätzen. ■ B ■

Tiefziehprüfung. Kayseler, H., und W. Püngel: Die Prüfung von Tiefziehwerkstoffen durch das Keilzug-Tiefungsverfahren.* Neue Bauart des Keilzugerätes der Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Dortmund. Untersuchungen an verschiedenen unlegierten und legierten Stählen sowie an Nichteisenmetallegerungen über die Aenderung der Tiefzugsfähigkeit durch Tiefziehbeanspruchungen. Beurteilung der Tiefziehbarkeit von Blechen bei Mehrfachzügen nach dem Keilzug-Tiefungsverfahren. [Mitt. Kohle- u. Eisenforsch. 2 (1939) Lfg. 4, S. 141/55; Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 49 (1939) Nr. 1/2, S. 37/41; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 570/71.]

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. Plauert, Arno: Sägen von Leichtmetall mittels Kreissäge. (Mit Abb., z. T. auf Tafelbeil.) (Dresden 1939): Dresdner Fotokopie. (2 Bl., 29 S.) 8°. [Maschinenschr. autogr.] — Dresden (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Einfluß der Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit, des Vorschubes je Zahn, der Schnitttiefe und Zahnteilung sowie des Spanwinkels auf den Schnittdruck beim Sägen einer ausgehärteten Aluminiumknetlegierung mit 0,7 % Mn, 0,2 % Si, 4,2 % Cu und 0,8 % Mg. ■ B ■

Oldenburg, Geert: Kühlen und Schmierien bei der spanabhebenden Formgebung.* Schneidentemperatur am Drehmeißel beim Bearbeiten von unlegiertem Stahl, von Stahl mit 0,3 % C, 0,8 % Cr und 3,5 % Ni sowie von Gußeisen bei verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten. Anpassung des verwendeten Schneidöles an die Zugfestigkeit und Bruchdehnung des bearbeiteten Werkstoffes. Schwefelzusatz zum Schmieröl zur Erhöhung der Druckfestigkeit. Uebergang von pflanzlichen Ölen zu Schmierölen auf mineralischer Grundlage. [Kraftstoff 16 (1940) Juni, S. 181/85.]

Sonstige technologische Prüfungen. Baukloh, Walter: Funkenbilder der Elemente. [Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) Nr. 12, S. 543/47; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 572.]

Zerstörungsfreie Prüfverfahren. Tobey, Royal G.: Neuerungen in der Technik der Röntgendurchstrahlung.* Schriftumsübersicht: Regeleinrichtungen an Röntgenröhren, Strahlenschutz, Dickenausgleich, biegsame Kalziumwolframat-Verstärkerfolien, hochempfindliche Filme, neue Entwicklerlösungen und stereoskopische Röntgendurchleuchtung. [Iron Age 145 (1940) Nr. 9, S. 27/30; Nr. 10, S. 64/67.]

Metallographie.

Geräte und Einrichtungen. Ardenne, Manfred von: Elektronen-Übermikroskopie. Physik. Technik. Ergebnisse. Mit einem Titelbild, einer photographischen Taf. u. 404 Abb. Berlin: Julius Springer 1940. (XVI, 393 S.) 8°. Geb. 57,60 *RM*. ■ B ■

Ardenne, Manfred von: Ueber ein Universal-Elektronenmikroskop für Hellfeld-, Dunkelfeld- und Stereobildbetrieb.* [Z. Phys. 115 (1940) Nr. 5/6, S. 339/68.]

Röntgenographische Feingefügeuntersuchungen. Alekssejewa, K. I., und A. P. Komar: Röntgenuntersuchung über die Anlaßwirkung bei unlegiertem Stahl. Abschrecken von Stahl mit 0,8 % C von 750° und Untersuchung des Feingefüges nach 30 bis 40 min Anlassen bei steigenden Temperaturen. [Shurnal technitscheskoi Fiziki 9 (1939) S. 1643/48; nach Chem. Abstr. 34 (1940) Nr. 9, Sp. 2758.]

Lindemann, R., und A. Trost: Das Interferenz-Zählrohr als Hilfsmittel der Feinstrukturforschung mit Röntgenstrahlen.* Zählrohr mit Dampfzusatz bei geeigneter Betriebsweise brauchbares Hilfsmittel für Feingefügeuntersuchungen. Zählrohr-Anordnung für Interferenzmessungen. Winkelaflösungsvermögen, Meßgeschwindigkeit und Eignung der Anordnung für Intensitätsmessungen. [Z. Phys. 115 (1940) Nr. 7/8, S. 456/68.]

Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge. Jänecke, Ernst: Ueber das „halbe“ Doppelschaubild des Systems Eisen-Kohlenstoff und seine Beziehung zu ternären Legierungen, insbesondere Silizium.* Wiedergabe des Vorschlages von K. Honda, K. Iwasé und K. Sano, zwischen der eutektischen Temperatur und 940° einen Beständigkeitsbereich des Zementits anzunehmen, während erst unter 940° Graphit die stabile Phase ist. Für das System Eisen-Silizium-Kohlenstoff ergibt sich dann eine Ausscheidung von Zementit aus dem Schmelzfluß bis etwa 6 % Si, darüber hinaus Ausscheidung von Graphit als beständiger Phase. [Z. Metallkde. 32 (1940) Nr. 5, S. 142/44.]

Kornilow, I. I., W. S. Michejew und O. K. Konenko-Gratshowa: Die Untersuchung des Zustandsdiagrammes des ternären Systems Eisen-Chrom-Aluminium. Gefüge-, Härte- und Leitfähigkeitsuntersuchungen an Eisenlegierungen mit Gehalten bis 40 % Al und 100 % Cr, die von 1150° abgeschreckt sowie langsam abgekühlt waren. Chromzusatz setzt die Löslichkeit von Aluminium in α -Eisen herab. Legierungen mit 20 % Cr und 19 % Al nach Abschrecken homogen. [C. R. Acad. Sci., Moskau, 24 (1939) S. 907/10; nach Chem. Zbl. 141 (1940) I, Nr. 23, S. 3494.]

Okamoto, Masazō: Untersuchungen von Kupfer-Nickel-Beryllium-Legierungen. I. Zustandsschaubild Nickel-Beryllium.* Aufstellung des Zustandsschaubildes auf Grund der thermischen Analyse, sowie von Gefüge-, magnetischen, Röntgen- und Härteuntersuchungen. [Nippon Kinzoku Gakkai-Si 3 (1939) Nr. 12, S. 444/48; vgl. Japan Nickel Rev. 8 (1940) Nr. 2, S. 125/31.]

Rekristallisation. Rafalowitz, Z. N.: Verformung und Rekristallisation des hitzebeständigen Stahles E I — 87.* Warm- und Kaltverformbarkeit von Stahl mit 0,2 % C, 0,4 % Si, 0,5 % Mn, 28,5 % Cr und 4,5 % Al bei der Herstellung von Rohren. Bei Verformungstemperaturen zwischen 1000 und 1100° soll die Verformung nicht unter 15 % betragen. Endwärmeverformungstemperatur muß über 800° sein. Beim Kaltwalzen Schwierigkeiten hauptsächlich beim ersten Verformungsgang. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 2, S. 39/41.]

Fehlererscheinungen.

Brüche. Schimz, K.: Brüche an Befestigungsschrauben.* Verwendung schaubildlicher Darstellungen über die Einbausicherheit statisch und dynamisch beanspruchter Schraubenverbindungen als Schraubenwähler. Dauerfestigkeitsschaubild für Schrauben mit metrischem und Whitworth-Gewinde. Nutzen der Vorspannung und Einfluß der den Werkstoffeinfluß überwiegenden Gestaltfestigkeit bei Wechselbeanspruchung. [Maschinenelemente-Tagung Düsseldorf 1938. Berlin 1940. S. 10/12.]

Sprödigkeit und Altern. Andrew, J. H.: Aenderungen in Eisen und Stahl bei Raumtemperatur. Reckalterung durch Zerfall von unbeständigem, während der Kaltverformung gebildetem Restaustenit in Martensit bewirkt. Bedeutung für den Zugversuch. [J. West Scotl. Iron Steel Inst. 46 (1938) S. 51/59; nach Chem. Abstr. 34 (1940) Nr. 10, Sp. 3224.]

Rißerscheinungen. Ursachen für die Rißbildung in gehärtetem Stahl durch Härten und Schleifen.* Untersuchung von Proben aus Schnellarbeitsstahl mit 18 % W sowie von Matrizenstahl mit 0,85 % C, 1,6 % Cr und 0,5 % W oder mit 2,4 % C, 10,5 % Cr und 1 % W, die vorschriftsmäßig sowie absichtlich unsachgemäß gehärtet waren, so daß übermäßige Spannungen oder Sprödigkeit entstehen mußten, auf Rißbildung beim trockenen Präzisionsflächenschleifen. Aetzbehandlung der Proben vor und nach dem Härten und nach jeder Schleifbearbeitung. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 9/10, S. 227/30.]

Oberflächenfehler. Niemann, G.: Walzenpressung und Grübchenbildung bei Zahnrädern.* U. a. Versuchsergebnisse über den Zusammenhang zwischen Walzenfestigkeit und Lebensdauer von Stahlrollen bis zur Grübchenbildung. Einfluß einer Schmierung mit Maschinen- und Spindelöl. Abhängigkeit der Dauerwalzenfestigkeit vom Schlupf. Erfahrungen über die Grübchenbildung an ausgeführten Getrieben. [Maschinenelemente-Tagung Düsseldorf 1938. Berlin 1940. S. 38/42.]

Korrosion. Bourquin, H.: Versuche über die elektrolytische Korrosion von in Erde verlegten, metallenen Objekten unter konstanter Gleichspannung, in Zürich und in Neuhausen.* Gewichtsverlust in einem Jahr von Blechen aus Stahl, Stahl mit Aluminiumbronzeüberzug, Blei, Kupfer, Aluminium und Leichtmetallegerungen, die als Kathoden und Anoden in einem hölzernen Gefäß mit Kohleplatten an den Wänden in Erde eingebettet waren. Korrosion der Schwermetalle nur dann, wenn sie anodisch sind, der Leichtmetalle, gleichgültig ob sie anodisch oder kathodisch sind. [Monatsbull. schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 49 (1939) Nr. 12, S. 262/66.]

Haase, L. W.: Einfluß biologischer Vorgänge auf die Werkstoffzerstörung.* Biologische Vorgänge beeinflussen häufig richtunggebend den Werkstoffangriff im Wasserfach. Oft dann nur untergeordnete Bedeutung der chemischen Zusammensetzung des Wassers. Beispiele. [Korrosion u. Metallsch. 16 (1940) Nr. 5, S. 155/60.]

Haase, L. W., und P. V. Dardanelli: Ueber Störungen durch Kupfer in Warmwasserbereitungsanlagen und deren Beseitigung.* Prüfung des Kupferlösungsvermögens üblichen Leitungswassers und angesäuerten Wassers geringerer Karbonathärte. Lösung des Eisens vor allem von der Menge des auf der Eisenfläche abgeschiedenen Kupfers abhängig. Bereits angerostete Stahlrohre nur wenig durch den Einbau von kupferarmen Banteilen nachteilig beeinflusst. Einfluß der Filterung der Wasser durch Sand und Magnomasse. [Korrosion u. Metallsch. 16 (1940) Nr. 5, S. 150/55.]

Morris, L. C., und W. A. Schulze: Innenkorrosion von Gasolinrohrleitungen. Korrosion im wesentlichen durch Luft und Wasser verursacht. Durch Entfernung von NaOH, PbO, PbS, Fe₂O₃, FeCO₃, Alkali- und Erdalkalisulfaten, Na₂S₂O₃, Fe₂(SO₄)₃ und PbSO₄, durch Klärfahren und Zusatz von Sparbeizmitteln Verminderung des Korrosionsangriffs. [Oil Gas J. 38 (1939) Nr. 27, S. 205/13; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 20, S. 3174.]

Pohl, E.: Die Dampfturbine im Stillstand.* Ursachen und Wirkung der Korrosion an Dampfturbinen während des Stillstandes. Art der Rostbildung an den Turbinenschaufeln. Verhütung der Korrosion vor allem durch Fernhalten der Feuchtigkeit vom Turbineninneren. Einbau einer Sperrstrecke in die Dampfleitung zur Vermeidung von Sickerdampf. Füllung des Turbinengehäuses mit Korrosionsschutzöl. Maßnahmen für Entwässerung und Schwadenabzug. [Masch.-Schad. 17 (1940) Nr. 5/6, S. 42/50.]

Werner, Max: Zur Frage der Korrosion an Spalten.* Konzentrationsunterschiede im Spalt und im Großraum. Beeinflussungen des Metalls im Spalt mit veredelnder und veredelnder Wirkung. Nachweis des Auftretens von edlen Spalten. Möglichkeit des Ausschließens der Bildung von Evans-Elementen. Versuchsergebnisse für Stahl in Lösungen von Salzsäure, Natriumchromat, Natronlauge und 60 % Ca(NO₃)₂ + 3 % NH₄NO₃ + 37 % H₂O, für Kupfer in Salzsäure-, Schwefelsäure- und Ammoniaklösung, für Silber in Salpetersäure-, Ammoniak- und Zyanalkalilösung sowie für Aluminium in Natronlaugeauflösung bei verschiedenen Konzentrationen und teils auch Temperaturen. Erklärung der verschiedenen Arten der Spaltwirkung durch sich von selbst bildende Konzentrationsketten in Verbindung mit der Möglichkeit der Bildung von Bedeckungspotentialen und Komplexverbindungen. Bedeutung für den Dampfkesselbetrieb. [Chem. Fabrik 13 (1940) Nr. 7, S. 120/24; Nr. 8, S. 135/38.]

Wesly, W.: Korrosionen durch sulfithaltiges Speisewasser.* Beobachtung von Korrosionsangriffen an der Dampfkesselanlage bei Erhöhung des Schwefeldioxydgehaltes des Speisewassers von 5 bis 10 auf 20 bis 30 mg/l. Erklärungsversuch für die Angriffe. Zur Korrosionsbehinderung Beseitigung der im Speisewasser vorhandenen Alkalität durch Ammoniumsulfat. Zusatz von Ammoniak zur Verhinderung von Angriffen durch Kohlensäure enthaltendes Kondensatwasser. [Korrosion u. Metallsch. 16 (1940) Nr. 5, S. 145/50.]

Zundern, Sobnin, B. F.: Einfluß der Zusammensetzung der Atmosphäre auf den Stahlabbbrand in Gasöfen. Nach Untersuchungen an unlegiertem, Chrom-, Chrom-Nickel- und Chrom-Molybdän-Stahl ist der Abbbrand praktisch unabhängig vom Kohlenstoffgehalt des Stahles. Einfluß der Zusammensetzung des Brennstoffes, vor allem des Kohlensäure-, Sauerstoff- und Wasserstoffgehaltes des Abgases. [Uralskaja Metallurgija 8 (1939) Nr. 6, S. 21/26; nach Chem. Zbl. 111 (1940) I, Nr. 20, S. 3165.]

Sonstiges. Bornemann: Unser heutiges Wissen über Wesen und Folgen der Rohrabnutzung nach belgischer Darstellung. Behandlung von Costier gegebenen Darstellung über den Einfluß der Pulvergase und der Geschosreibung auf die Bildung von Rissen, Abschmelzungen- und Ablagerungserscheinungen in Kanonenrohren. [Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 34 (1939) Nr. 9, S. 267/69; nach Phys. Ber. 21 (1940) Nr. 13, S. 1234.]

Chemische Prüfung.

Allgemeines. Jorissen, W. P., H. Bassett, A. Damiens, F. Fichter und H. Remy: Internationale Union für Chemie, Kommission für die Reform der Nomenklatur der anorganischen Chemie: Richtsätze für die Benennung anorganischer Verbindungen. Ziel dieser Richtsätze ist die Vereinheitlichung in der Benennung anorganischer Verbindungen

und die Beseitigung veralteter, falscher Bezeichnungen. Es wurde vor allem für den wissenschaftlichen Sprachgebrauch eine einheitliche, rationelle Nomenklatur angestrebt. [Ber. dtsch. chem. Ges. 73 (1940) Nr. 5, S. 53/70.]

Kolorimetrie. Gotô, Hidehiro: Fluoreszenz. I. Fluorimetrie von Fluoreszein und Eosin. II. Fluoreszenz-Indikatoren.* Beziehungen zwischen der Intensität und dem pH-Wert bei Eosin. Es wurde festgestellt, daß die Genauigkeit der Fluorimetrie ebenso groß ist wie die der Kolorimetrie. 10 Indikatoren werden untersucht: Salizylsäure, Phloxin, β -Naphthol, Kumarin usw. Tabellarische Zusammenstellung der pH-Werte für das Erscheinen, Verschwinden oder die Aenderung der Fluoreszenz. Angabe der verschiedenen Farben. [Sci. Rep. Tôhoku Univ. 28 (1940) Nr. 3, S. 458/79.]

Katô, Hisaji: Untersuchungen über quantitative Metalltrennungen durch Schwefelwasserstoff. III. Quantitative Trennung des Zinks von Eisen durch Schwefelwasserstoff. IV. Quantitative Trennung des Kupfers von Thallium durch Schwefelwasserstoff. V. Quantitative Trennung des Nickels, Kobalts und Zinks vom Mangan.* pH-Messungen. Der TrennungspH-Wert des Zinks von Eisen durch Schwefelwasserstoff wurde mit pH = 2,4 gefunden. [Sci. Rep. Tôhoku Univ. 28 (1940) Nr. 3, S. 480/511.]

Spektralanalyse. Balz, Günther: Ein einfaches Hilfsmittel zur Steigerung des Fassungsvermögens von Photoplaten für Spektren bei der technischen Analyse von Legierungen.* Mit Hilfe eines dünnen mattschwarz lackierten Bleches von 0,02 bis 0,03 mm Dicke wird die eine Hälfte der Platte im kurzwelligen U. V. abgedeckt und damit vor der Belichtung geschützt. Nach der Aufnahme einer Spektrenreihe dreht man die Platte um und nimmt eine zweite Reihe auf. Man bekommt so die doppelte Zahl von Spektren auf die Platte wie bei der gewöhnlichen Arbeitsweise. [Spectrochim. Acta 1 (1939) Nr. 3, S. 227/28.]

Gerlach, Walther: Ueber die spektralanalytische Bestimmung der Metalle in mikroskopischen Präparaten.* Es wird gezeigt, wie mikroskopische Dünnschnitte mit hoher Empfindlichkeit qualitativ und quantitativ auf ihren Gehalt an Schwermetallen zu analysieren sind. [Spectrochim. Acta 1 (1939) Nr. 2, S. 168/72.]

Kortüm, G., und J. Grambow: Kolorimetrie und Spektralphotometrie als analytische Methoden.* Grundsätzliches zur Unterscheidung der Meßverfahren. Messungen mit dem Stufenphotometer von Zeiss und mit dem lichtelektrischen Spektralphotometer. Eichkurven von Kaliumchromat und Benzopurpurin mit dem Stufenphotometer. Eichkurven für Naphtholgelb und Benzopurpurin mit dem elektrischen Kolorimeter nach Lange. [Angew. Chem. 53 (1940) Nr. 17/18, S. 183/87.]

Mäder, H., und R. Poetzelberger: Der Anlauf-Effekt in der Spektralanalyse.* Verschiedene Abfunkeffekte. Konzentrationsänderung beim Schmelzen und Verdampfen. Anlaufkurven und Siedepunkte. [Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 19, S. 381/84.]

Einzelbestimmungen.

Wolfram. Dawihl, W.: Ueber die Löslichkeit von Wolframsäure und Ammoniumparawolframat in wäßrigem Ammoniak.* Durch Löslichkeitsbestimmungen von frisch gefällter Wolframsäure in Ammoniak wird nachgewiesen, daß bei Ammoniakgehalten unter 4 % Ammoniumparawolframat beständig ist, während sich oberhalb 4 % Ammoniakgehalt ein ammoniakreicherer Bodenkörper bildet, der auf 1 Mol Wolframsäure 1,2 bis 1,3 Mol NH₃ enthält. [Z. anorg. allg. Chem. 244 (1940) Nr. 1, S. 1/12.]

Zinn. Foschini, Arnaldo: Die elektrolytische Bestimmung des Zinns in Weißblech und verzinnnten Gegenständen. Bei der Ausführung dieser Bestimmung wird ein sehr einfaches und rasches Verfahren vorgeschlagen, das auf der Behandlung des Weißbleches mit 10prozentiger Salzsäure und Elektrolyse der erhaltenen Lösung nach Zusatz von Ammoniumoxalat und konzentrierter Salzsäure beruht. [Z. anal. Chem. 119 (1940) Nr. 7/8, S. 281/86.]

Kieselsäure. Weiß, Ludwig, und Hans Sieger: Die Fällung der Kieselsäure durch Gelatine.* Die Ausführungen zeigen, daß es möglich ist, Kieselsäure quantitativ mit Gelatine abzuscheiden. Die Kieselsäurefällung ist gut filtrierbar und auswaschbar, ein Eindampfen zur Trockne zwecks Unlöslichmachens der Kieselsäure erübrigt sich. Für manche präparativen Zwecke können diese Vorteile im Laboratorium und Betrieb ausgenutzt werden, da nur sehr geringe Mengen von Leim oder Gelatine notwendig sind. Siliziumfällung mit Gelatine bei Gegenwart von Zirkon, Titan, Tantal-Niob. Titanfällung. Verhalten der Molybdänsäure, Wolframsäure und Vanadinsäure gegenüber Gelatine. Kalziumfluoridfällung. [Z. anal. Chem. 119 (1940) Nr. 7/8, S. 245/80.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Dürr, Hermann Rupprecht, Dr.-Ing.: Das Stahlfenster in der Bauwirtschaft. Eine Betrachtung seiner Entwicklung, Ausführungsarten und Eigenschaften. Mit 169 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1940. (VII, 149 S.) 4^o. Geb. 12 *RM.* — Eine beachtenswerte und kurzgefaßte Wieder-gabe über den neuzeitlichen Stahlfensterbau. In 4 Abschnitten werden im einzelnen behandelt: 1. Die geschichtliche Entwicklung des Stahlfensters, Stahl als Werkstoff für den Fensterbau, die Herstellung, die Fensterbauweisen, die Flügelarten, Beschlagteile. 2. Die Anschlagarten, der Einbau des Stahlfensters und der Anschluß an den Baukörper, Glas und Verglasung, der Rostschutz. 3. Das Stahlfenster in der Wärmebedarfsberechnung, die Luft-durchlässigkeit des Stahlfensters, die Luft- und Wärmedurch-lässigkeit verschiedener Fensterbauweisen, Berechnung der Wärmedurchgangszahlen, sichtbarer Luftdurchtritt, die Schwitz-wasserbildung, Stahlfenster und Schallschutz. 4. Das Stahlfenster in der Rohstoffwirtschaft. Dazu Schlußwort und Vorschau. Da das Buch aus der Praxis für die Praxis geschrieben ist, wird jeder Baufachmann, besonders der Architekt und Stahlbauer, mannigfachen Nutzen aus diesen Darlegungen ziehen können und in ihnen eine Klarstellung umstrittener Eigenschaften des Stahl-fensterbaues finden. ■ B ■

Moheit, Wilhelm: Die Festigkeit und Gewichtser-sprachen in bezug auf St 52 bei auf Druck bean-spruchten Elektronstäben.* [Stahlbau 13 (1940) Nr. 12/13, S. 64/67.]

Sonstiges. Karbidkalk und seine Verwertung. [Ne-bentitel:] „Karbidkalk kann überall dort verwendet werden, wo sonst Weißkalk zur Anwendung kommt.“ Auszug aus einem Gutachten des Staatlichen Materialprüfungsamtes Berlin-Dahlem. Hrg. vom Deutschen Azetylenverein, e. V., im NSBDT., Berlin-Friedenau, Bennigsenstr. 25. (Mit 6 Bildern.) Halle a. d. S.: Carl Marhold 1940. (31 S.) 8^o. ■ B ■

Normung und Lieferungsvorschriften.

Ueberwachungsvorschriften. Schimpke, Paul, Dr.-Ing., Pro-fessor, Direktor der Staatl. Akademie für Technik, Chemnitz: Die neueren Schweißverfahren mit besonderer Berücksichtigung der Gasschweißtechnik. 4., verbess. Aufl. Mi. 76 Abb. u. 3 Tab. im Text. Berlin: Julius Springer 1940. (58 S.) 8^o 2 *RM.* (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. Hrg.: Dr.-Ing. H. Haake. H. 13.) — Vgl. Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 1092; 46 (1926) S. 581; 52 (1932) S. 954. ■ B ■

Betriebswirtschaft.

Allgemeine Betriebs- und Werkstättenorganisation. Petzold, Franz: Einheitsvordrucke für Walzstahlbestellungen und ihre Verwendungsmöglichkeiten für die Arbeits-vorbereitung in Walzwerken.* [Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) Nr. 12, S. 549/56 (Betriebsw.-Aussch. 169); vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 572.]

Zeitstudien in Betrieb und Verwaltung. Refabuch, Zweites. Erweiterte Einführung in die Arbeitszeitermittlung.

Hrg. vom Reichsausschuß für Arbeitsstudien. (2. Aufl. Mit 52 Textabb.) Berlin (SW 68, Dresdener Straße 97): Beuth-Vertrieb, G. m. b. H. 1939. (112 S.) 8^o. Geb. 4,60 *RM.* — Neu-druck mit kleinen Änderungen gegenüber der älteren Auflage; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1231/32. ■ B ■

Allgemeine Buchhaltung und Bilanzrechnung. Buch-führungsrichtlinien und Kontenrahmen der Eisen-schaffenden Industrie. Bearb. im Auftrage der Wirtschafts-gruppe Eisen schaffende Industrie vom Ausschuß für Betriebs-wirtschaft des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. Zugleich 2. Band des „Leitfadens für das Rechnungswesen in der Eisen-schaffenden Industrie“. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1940. (89 S.) 8^o. Geb. 3 *RM.*, für Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute 2,70 *RM.* — Vgl. (wegen des 1. Bandes) Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1161/64, 1390. ■ B ■

Hortmann, K. A.: Einzelfragen zum Gewinnzuschlag nach LSÖ. Berücksichtigung des Leistungsprinzips in den LSÖ. Einzelfragen zur Bestimmung des betriebsnotwendigen Kapitals. Die Zusammensetzung des betriebsnotwendigen Kapi-tals in ihrer Auswirkung auf den Ertragsteuerzuschlag. [Wirtsch.-Treuhand 9 (1940) Nr. 6, S. 113/18.]

Kostenwesen. Rottmann, Wilhelm: Beeinflußt die Spitzenbelastung der Elektrizitätswerke die Selbst-kostenrechnung und Preispolitik? Die Spitzenbelastung hat auf die Selbstkostenrechnung nur dann Einfluß, wenn die „Spitze“ verursachenden Kosten rechnerisch nachprüfbar sind und als konkrete Kosten in der Betriebsbuchhaltung oder Statistik ordnungsgemäß verbucht werden können. Die Berücksichtigung der Spitzenlast bei den verschiedenen Abnehmer-gruppen würde dann den kalkulatorischen Wagniszuschlägen entsprechen. [Prakt. Betr.-Wirt 20 (1940) Nr. 5, S. 205/08.]

Sommerfeld: Der Kostencharakter der Ertrag-steuern und des Unternehmerwagnisses. Ertragsteuer ist als eine Besteuerung von Eigenkapitalzins, Ertragsteuer, Kostenersatz für Unternehmerwagnis und Gewinn (im Sinne von Uebermaß an Kostenersatz) zu bezeichnen. [Z. handelswiss. Forschg. 34 (1940) Nr. 5, S. 116/24.]

Volkswirtschaft.

Wirtschaftsgebiete. Zur gegenwärtigen Lage der fran-zösischen Schwerindustrie.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 24, S. 534/35.]

Zur Lage der englischen Eisenwirtschaft.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 25, S. 554/56.]

Wirtschaftspolitik. Kempermann, Karl Ludwig: Die Um-lageerhebung für die Gemeinschaftshilfe. Durch-führung. Gesetzliche Grundlagen. Umlageerhebung im Rahmen der Reichswirtschaftskammer und im Bereich der Reichsgruppe Industrie. Maßstab, Umlagejahr, Freibeträge, Befreiungen, Ermäßigungen, Verfahren. [Dtsch. Volkswirt 14 (1940) Nr. 39, S. 1366/69.]

Soziales.

Unfälle, Unfallverhütung. Der Film als Hilfsmittel der Unfallverhütung. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 25, S. 533/54.]

Wirtschaftliche Rundschau.

Aus der italienischen Eisenindustrie.

Die italienische Erzeugung an Roheisen, Stahl und Walzwerks-Fertigerzeugnissen hat im zweiten Vierteljahr 1940 die der vorausgegangenen drei Monate sowie diejenige der gleichen Zeit des Vorjahres erheblich übertroffen. Bei der gegen-wärtigen Verbrauchlenkung der Eisenerzeugnisse durch das Generalkommissariat für die Kriegswirtschaft, das kürzlich in ein Unterstaatssekretariat in unmittelbarer Abhängigkeit vom Staatschef umgewandelt worden ist, konnten dadurch auch den Abnehmern erhöhte Mengen zugeteilt werden. Wesentlich war dabei die zufriedenstellende Einfuhr von ausländischem Schrott sowie der große Anfall an einheimischem Schrott. Der Bezug von Auslandsschrott erreichte im Mai seinen Höhepunkt mit einer den Durchschnitt der verflossenen Monate wesentlich über-stei-genden Menge und kam fast ausschließlich aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Der Eintritt Italiens in den Krieg hatte natürlich eine Verminderung der eintreffenden Mengen zur Folge, doch sehen die verantwortlichen Stellen in bezug auf die Roheisenerzeugung und Schrottversorgung durchaus ruhig der Zukunft entgegen.

Im Juli dürfte allerdings eine erhebliche Abnahme der Her-stellung von Eisen und Stahl zu erwarten sein; es scheint tat-sächlich, daß das Unterstaatssekretariat für die Kriegswirtschaft beabsichtigt, Schrottvorräte zu sammeln, und daher wird trotz

des regelmäßigen und vielleicht sogar steigenden Zuflusses dieser Rohstoffe die Roheisen- und Stahlerzeugung zurückgehen.

Die regelmäßigen Kohlenlieferungen aus Deutsch-land erlauben der italienischen Industrie, ihre Arbeit unverändert fortzuführen, und es herrscht keinerlei Besorgnis um diese wich-tige Energiequelle. Natürlich besteht eine strenge Erfassung und Ueberwachung der Verbraucher; die Stahlwerke und alle Industriezweige, die für die nationale Verteidigung arbeiten, werden durch das Unterstaatssekretariat für die Kriegswirtschaft bevorzugt mit ausländischen Kohlen beliefert. Auch die für den privaten Bedarf arbeitenden Industriezweige werden vom Unterstaatssekretariat für die Kriegswirtschaft versorgt, wenn sie auch nicht die ganze Menge erhalten, die sie wünschen; sie haben aber immer die Möglichkeit, ihre Arbeit in einem den Forderungen der Verbraucher angepaßten gewissen Maße fortzusetzen. Die einheimische Kohle, die zum größten Teil zur Dampferzeugung dient, wird dagegen von den Verbänden und Fachverbänden verteilt, alle Firmen haben das Recht auf Lieferung von italia-nischen Brennstoffen in der gleichen Höhe, wie sie sie in der gleichen Zeit des Jahres 1939 erhalten haben.

Die in unserem letzten Bericht¹⁾ geschilderten Maßnahmen zur Regelung der Eisenerzeugung im Hinblick auf den

¹⁾ Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 439/40.

Autarkieplan sind noch nicht zum Abschluß gelangt, da das von der Faschistischen Kammer und den Korporationen sowie vom Senat mit wenigen Verbesserungen genehmigte Gesetz noch nicht im Staatsanzeiger veröffentlicht worden und daher noch nicht in Kraft getreten ist.

Im übrigen ist die Tätigkeit der nationalen Eisenindustrie durch die vom Unterstaatssekretariat für die Kriegswirtschaft ausgeübte Kontrolle genau festgelegt. Außerdem besteht in Italien ein Gesetz, welches den Einbau oder auch nur die Verlegung von Maschinen oder Ausrüstungen der vorläufigen Genehmigung der Regierung unterwirft. Der Erstellung neuer Eisenindustrieanlagen nach den früher beschriebenen¹⁾ Gruppen „A“ und „C“ werden keine Schwierigkeiten bereitet; dagegen werden im allgemeinen Anfragen wegen Anlagen der Gruppe „B“ (Herstellung von Stahl unter vorwiegender Verwendung von Schrott) abgelehnt. Es ist daher klar, daß alle Stahlerzeuger darauf bedacht sind, ihre Erzeugung so zu gestalten, daß wenigstens ein Teil unter die Gruppe „C“ fällt. Die Gruppe „A“ beschränkt sich im Hinblick auf die tägliche Mindestherstellungsmenge von 1000 t auf die beiden Gesellschaften „ILVA“ (Alti Forni e Acciaierie d'Italia) und „SIAC“ (Società Italiana Acciaierie di Cornigliano), diese mit den in Betrieb befindlichen Instandsetzungsanlagen. Die Werke versuchen daher nachdrücklich, ihre Elektroöfen mit Gasgewinnungsanlagen auszurüsten, Bergbaukonzessionen zu erlangen, alle einheimischen, wenn auch armen Quellen an Erzen und Abbränden sowie den eisenhaltigen Sand, an dem die tyrrhenische Küste so reich ist²⁾, auszunutzen, oder den Rotschlamm, der bei der Aufbereitung von Bauxit für die Erzeugung von Aluminium anfällt, zu verwerten. In dieser Weise verwicklicht sich schon von selbst die autarkische Organisation der italienischen Eisen- und Stahlindustrie.

Das Korporationsministerium hat am 1. Juni 1940 eine weitere Erhöhung der Preise der Eisenerzeugnisse bewilligt. Die neuen Preise stellen sich wie folgt:

		Lire je t
Hämatit-Roheisen aus dem Elektroofen	Frachtgrundlage Mailand	1150
Gießerei-Roheisen	Frachtgrundlage Mailand	950
Gewöhnlicher Rundstahl	Frachtgrundlage Chiasso	1590
Gewöhnlicher Formstahl	Frachtgrundlage Chiasso	1640
Siemens-Martin-Rundstahl	Frachtgrundlage Chiasso	1630
Siemens-Martin-Formstahl	Frachtgrundlage Chiasso	1680
Siemens-Martin-Bandstahl	Frachtgrundlage Chiasso	1680
Doppel-T- und U-Stahl und Zoresstahl	Frachtgrundlage Chiasso	1610
Knüppel	Frachtgrundlage Chiasso	1590
Rundstahl mit 50 kg/mm ² Zugfestigkeit	Frachtgrundlage Chiasso	1730
Bandstahl mit 50 kg/mm ² Zugfestigkeit	Frachtgrundlage Chiasso	1850
Knüppel mit 50 kg/mm ² Zugfestigkeit	Frachtgrundlage Chiasso	1650
Grobblech (6 mm)	Frachtgrundlage Mailand	1945
Mittellech (4 mm)	Frachtgrundlage Mailand	1929
Weißblech in Kisten (Normalkiste 20 x 14) je Kiste	Frachtgrundlage Mailand	167,30
Geschweißte Röhren, 1/4", schwarz	Frachtgrundlage Mailand	3792,50
Nahtlose Röhren 1/4", schwarz	Frachtgrundlage Mailand	5397,50
Roher blanker Draht	Frachtgrundlage Mailand	2120
Verzinkter Draht	Frachtgrundlage Mailand	2491,50

²⁾ Vgl. S. 661 dieses Heftes.

Rheinisches Braunkohlen-Syndikat, G. m. b. H., Köln. — Vom Beginn des Berichtsjahres (1. April 1939 bis 31. März 1940) an herrschte eine rege Nachfrage nach den Erzeugnissen der dem Syndikat angeschlossenen Werke. Diese Nachfrage wurde in dem ungewöhnlich heftigen Winter und durch die steigende Anspannung der Kriegsindustrie derartig groß, daß mangels genügender Einlagerungen bei den Verbrauchern und infolge von Verkehrsschwierigkeiten nicht immer alle Anforderungen befriedigt werden konnten.

Die Reichsstelle für Kohle, die inzwischen in das Amt des Reichskohlenkommissars erweitert worden ist, hatte sofort bei Beginn des Krieges Maßnahmen ergriffen, um den Verbrauch zu rationieren und die Verteilung zu lenken. Im laufenden Kohlenwirtschaftsjahr soll erreicht werden, bis zum Herbst eine solche Bevorratung im Hausbrand durchzuführen, daß ein im Winter etwa wiederkehrender Wagenmangel möglichst geringe Folgen hat.

Trotz der besonderen Schwierigkeiten, die Erzeugung und Abfuhr hemmten, konnte der Brikettabsatz im Berichtsjahre den Höchststand des Vorjahres noch etwas überschreiten. An sudetländischer Kohle wurden 85 031 t, an mitteldeutschen Briketts 62 006 t bezogen. Die von anderen Erzeugungsstellen überlassenen Mengen waren bei der besonderen Inanspruchnahme des Syndikatsgebietes eine willkommene Hilfe.

Die Anstrengungen, den Auslandsabsatz zu erhöhen, hatten von Beginn des Geschäftsjahres an Erfolg. Bei Kriegsausbruch trat naturgemäß ein Umschwung ein. Während die Lieferungen nach Frankreich und Uebersee sofort eingestellt wurden, blieben bereits angebahnte Geschäfte mit der Türkei und mit Griechenland

Società Finanziaria Siderurgica Finsider, Rom (Aktienkapital 1800 Mill. L.). — Die Hauptversammlung dieser großen Finanzierungsgesellschaft hat am 28. Juni 1940 in Rom stattgefunden. Die von der Gruppe „Finsider“ kontrollierten Gesellschaften sind folgende: Ilva Alti Forni e Acciaierie d'Italia (800 Mill. L Aktienkapital); SIAC Società Italiana Acciaierie Cornigliano (200 Mill. L Aktienkapital); TERNI Società per l'Industria e l'Elettricità (960 Mill. L Aktienkapital); DALMINE S. A. (90 Mill. L Aktienkapital); S. A. Mineraria Siderurgica FERROMIN (25 Mill. L Aktienkapital); S. A. Ricerche Minerali Ferrosi RIMIFER (100 000 L Aktienkapital); Ferro Albania S. A. FERRALBA (Aktienkapital 4 Mill. albanische Franken); Siderurgica Commerciale (Aktienkapital 13 Mill L); Ferrotaeie Società Italiana per Materiali Siderurgici e Ferroviari (10 200 000 L Aktienkapital); S. A. Ferro e Metalli (4 000 050 L Aktienkapital); Coloniale Siderurgica S. A. (5 Mill. L Aktienkapital).

Die Finsider leistet diesen Gesellschaften sowohl geldliche Hilfe als auch technischen und wirtschaftlichen Beistand. Im Abschluß wird der Rohwert der gesamten Anlagen mit 3,8 Milliarden L angegeben. Nach Abzug der Abschreibungen ergibt sich ein Nettowert von 2,15 Milliarden L oder 394 Mill. mehr als im Vorjahr. In der Bilanz zum 31. Mai 1940 stehen Staatspapiere mit 632 Millionen L zu Buch. Aus dem Reingewinn von 74,8 (59,2) Mill. L wird ein Gewinn von 6 % verteilt.

COGNE Società Nazionale Anonima, Turin (Aktienkapital 187 200 000 L). Der Abschluß dieser Gesellschaft, die auch im Ausland einen guten Ruf hat wegen ihrer Erzeugung von Sonderstählen, verzeichnet im Betriebsjahr 1939 einen Reingewinn von 14 576 490 L; hiervon wurden 1 457 649 L den Rücklagen zugewiesen, 7 488 000 L Gewinnausteil gezahlt und 3 Mill. L für Forschungen bereitgestellt.

SIAC Società Italiana Acciaierie di Cornigliano, Genua (Aktienkapital 200 Mill. L). Die Gesellschaft baut große Hüttenanlagen mit geschlossenem Arbeitsgang. Aus dem Reingewinn von 5 231 944 L werden die Verluste des vergangenen Betriebsjahres in Höhe von 3 465 000 L gedeckt und etwa 1 500 000 L auf neue Rechnung vorgetragen.

FIAT Società Anonima, Turin (Aktienkapital 400 Mill. L). Die Gewinn- und Verlustrechnung für 1939 schloß mit einem Ueberschuß von 43 500 119 L, aus dem 40 Mill. L Dividende gezahlt und 2 175 006 L der Rücklage zugeführt wurden.

S. A. Fonderia Milanese di Acciaio Vanzetti, Mailand (Aktienkapital 7 500 000 L). Das Jahr 1939 schloß mit einem Reingewinn von 715 126 L; Gewinnausteil 600 000 L.

ASSA Acciaierie di Susa, Turin (Aktienkapital 3 Mill. L). Reingewinn 212 799 L; Gewinnausteil 153 000 L.

ILSSA Industria Lamiera Speciali, Mailand (Aktienkapital 7 200 000 L). Das Geschäftsjahr 1939 schloß mit einem Reingewinn von 660 114 L; Dividende hieraus 504 000 L.

Soc. An. Laminatoio Nazionale, Mailand (Aktienkapital 1 000 000 L). Bei einem Reingewinn von 140 841 L wurden 80 000 L Gewinn verteilt.

ausgeführt. Aus dem übrigen Ausland dagegen setzte eine stürmische Nachfrage ein, die mit Rücksicht auf das Inland nur in gewissem Rahmen erfüllt werden konnte.

Bei der geschilderten Versorgungslage ist der Werbeabteilung die Aufgabe zugefallen, die Verbraucher darüber zu unterrichten, wie man mit Brennstoffen sparsam umgeht. Auch die technische Abteilung hat sich in den Dienst der Brennstoffersparnis gestellt, die schon immer ein wesentliches Ziel ihrer Arbeit war. Neben den laufenden auf Brennstoffersparnis abzielenden Aufgaben konnten verschiedene Forschungsarbeiten abgeschlossen werden, unter anderen eine Untersuchung über die Gestaltung von Staubabscheidern bei Braunkohlengenerator-Heißgas. Eine weitere Versuchsreihe führte zu der Erkenntnis, daß in Gaserzeugern statt mit Briketts auch mit Rohbraunkohle unter Zuführung von reinem Sauerstoff ein gleichwertiges Gas erzeugt werden kann. Zur Entlastung des Marktes flüssiger Treibstoffe wurden Versuche, Lastfahrzeuge mit Generatorgas zu betreiben, erneut wieder aufgenommen. Das Laboratorium hat einen für den Betrieb von Generatorfahrzeugen und für andere Sonderzwecke geeigneten Brikettkoks von ungewöhnlicher Härte und Festigkeit erschwert.

Der Versand mit der Eisenbahn konnte bis zum Eintritt des Kriegszustandes im großen und ganzen befriedigend abgewickelt werden. Die Schwierigkeiten erhöhten sich mit Einbruch schärferer Kälte, die die Rheinschiffahrt für längere Zeit zum Erliegen brachte. Auch während dieser Zeit konnte der Versand einigermaßen zufriedenstellend durchgeführt werden, da wie im Vorjahre alle erreichbaren Aushilfen eingesetzt wurden. Für die bessere Kohlenversorgung des Auslandes sandten teil

weise die ausländischen Eisenbahnverwaltungen eigene Wagen. Die Bemühungen wegen Umbaus und Ausbaus der Wasser-Umschlagsplätze zur Entlastung der Eisenbahn wurden fortgesetzt.

Auch im Berichtsjahre wurde zur Zeit des erheblichen Wagenmangels der Landabsatz aufs äußerste verstärkt. Es kam hier zu Tagesabfertigungen bis zu 18 000 t. Das bedeutet etwa das 15fache gegenüber normalen Zeiten. Um die Bahnersatzlieferungen auch auf weitere Entfernungen ohne untragbare Verteuerung für den Verbraucher durchführen zu können, wurde eine Landabsatz-Ausgleichskasse geschaffen, in die innerhalb eines bestimmten Gebietes für Landabsatzbezüge der Großhandel und für Waggonbezüge der Platzhandel gewisse Beträge einzahlten. Aus dieser Landabsatz-Ausgleichskasse wurden Händlern, denen die hohen Anfahrkosten nicht in vollem Umfange zugemutet werden konnten, gewisse Zuschüsse zu ihren Transportauslagen gewährt.

Infolge Vereisung war die Schifffahrt in den Monaten Dezember bis Februar auf dem Rhein etwa sechs Wochen, auf den Nebenflüssen des Rheines etwa zehn Wochen und auf den westdeutschen Kanälen etwa drei Monate gesperrt. Die Wasserstandsverhältnisse waren während des ganzen Jahres günstig, so daß der für die Verladungen in Wesseling-Rheinwerft angeforderte Kahnraum in ausreichendem Maße gestellt worden ist. Die Unkosten der Schifffahrt haben sich erhöht. Die Frachten sind gestiegen.

In Süddeutschland wurde eine grundlegende Neugestaltung der Preise mit Wirkung vom 1. April 1940 vorgenommen. Es sind verschiedene Zonen gebildet worden, in denen nunmehr neue Preise unabhängig davon gelten, ob ab Werk oder ab Umschlagsplatz geliefert wird. Im übrigen waren im Berichtsjahre die Verkaufspreise sowie die Kauf- und Lieferungsbedingungen für das Inland die gleichen wie im Jahre zuvor.

Buchbesprechungen.

Nihlén, John: Äldre järntillverkning i Sydsverige. Studier rörande den primitiva järnhanteringen i Halland och Skåne mit Zusammenfassung auf Deutsch. (Mit 67 Textabb.) Stockholm: (Jernkontoret) 1939. (139 S.) 8°. 4,50 (schwed.) Kr. (Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie. N:r 9.)

Sahlin, Carl: Skånska järnbruk i äldre tider. Utgivet med bidrag från Prytziska fonden. (Mit 17 Abb.) Stockholm: (Jernkontoret) 1939. (89 S.) 8°. 3 (schwed.) Kr. (Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie. N:r 10.)

Wie bereits früher an dieser Stelle berichtet worden ist¹⁾, läßt das Jernkontor die Landschaften Schwedens planmäßig nach Resten vor- und frühgeschichtlicher Eisengewinnung durchsuchen.

John Nihlén berichtet jetzt in dem oben zuerst genannten Buche über die Ergebnisse der Bodenforschungen in Halland und Schonen. Dort beruhte die Eisengewinnung auf Vorkommen von Sumpf- und Seerzern. Man hat bei Tvååker in Nordhalland Ueberreste der Eisengewinnung gefunden, die 1497 in einer Schenkung des Erzbischofs Absalon an das Kloster Sorö erwähnt wird²⁾, umfangreicher war aber die Eisengewinnung in Südhalland, wo anscheinend Laholm seine Entstehung und frühe Blüte, aber auch seine mehrfache Verheerung seiner Bedeutung als Eisenhafen verdankt. Einige Schmelzöfen sind noch gut erhalten, z. B. ein mit natürlichem Zuge betriebener Ofen bei Linneröd, Kirchspiel Vedby, den ein junger Mann auf Grund der Abbildung eines Schulbuches entdeckt hat. Eigenartig ist die wechselnde Form des Handeiseisens. Während in Westdeutschland die Doppelpyramidenform die ältere zu sein scheint, später aber auch Eisenzaine vorkommen, ist für Südostschweden die Messer-(Sensen-)form, für Mittelschweden die Spatenform, für Südostnorwegen die zierliche „Weisenform“ und für Südwestschweden die Masselform kennzeichnend. Die schwedischen Forschungen ergeben mit immer größerer Deutlichkeit die Zusammengehörigkeit der Eisengewinnung im Norden mit derjenigen in Mittel- und Südeuropa.

In dem zweiten Buche befaßt sich Carl Sahlin mit der Eisengewinnung in Schonen während der geschichtlichen Zeit, insbesondere mit der dortigen königlich dänischen Eisenhütte, die schon um 1500 einen Hochofen besaß und Gußwaren herstellte³⁾. Nach Sahlins Feststellungen lag dieses Werk an der Stelle des späteren Kupferhammers, der dem Orte Kopparmöllan im

Kirchspiel Östra Ljungby seinen Namen gegeben hat. In einer Niederschrift vom Jahre 1674 werden auch kleine bäuerliche Schmelzöfen erwähnt, die Roheisen (tackjärn) lieferten und mit Tretgebläsen betrieben wurden. Offenbar handelt es sich hier aber nicht um Hochofen, sondern um die damals üblichen Osemundöfen, also um kleine Stücköfen.

Auch diese beiden wertvollen Untersuchungen sind auf Kosten der Prytzischen Stiftung ausgeführt worden.

Otto Johannsen.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Anderle, Konrad**, Dipl.-Ing., 1. Hochofenassistent, Berg- u. Hüttenwerks-Gesellschaft, Trzynietz (Oberschles.). 38 240
Beisert, Alfred, Direktor a. D., Abteilungsleiter u. Mob.-Beauftragter, Wirtschaftsgruppe Ambulantes Gewerbe i. d. Reichsgruppe Handel, Berlin NW 21, Alt Moabit 94; Wohnung: Berlin-Britz, Lowise-Reuter-Ring 23. 27 019
Doubs, Ferdinand, Ingenieur, Fa. Gebr. Busatis, Purgstall (Niederdonau); Wohnung: Ferdinand-Vogel-Gasse 179. 39 450
Eisermann, Friedrich, Dr.-Ing., Stahlwerksassistent, Ruhrstahl A.-G., Stahlwerk Krieger, Düsseldorf-Oberkassel. 35 112
Eppner, Walter, Dipl. rer. techn., Mannesmannröhren-Werke, Abt. Grillo-Funke, Gelsenkirchen-Schalke; Wohnung: Essen-Stadtwald, Frankenstr. 243. 39 164
Fritsch, Hermann, Dipl.-Ing., Direktor, Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Düsseldorf-Rath; Wohnung: Düsseldorf-Grafenberg, Graf-Recke-Str. 227. 22 047
Groß, Heinz, Dr.-Ing., Betriebsingenieur, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Stahl- u. Preßwerk, Gleiwitz; Wohnung: Moltkestr. 34. 36 134
Hartosch, Josef, Betriebsingenieur, Interessengemeinschaft für Bergbau u. Hüttenbetrieb A.-G., Betriebsgruppe Bismarckhütte, Werk Falvahütte, Schwientochlowitz (Oberschles.); Wohnung: Bergwerkstr. 6. 36 155
Müller-Liebenau, Johannes, Bergassessor a. D., Rohstoffbetriebe der Verein. Stahlwerke G. m. b. H., Bergverwaltung Mitteldeutschland, Großdöhrn über Goslar; Wohnung: Liebenburg über Goslar, Poststr. 30. 19 075
Reuter, Wolfgang, Dr.-Ing. E. h., Vorsitzender des Aufsichtsrats der Demag A.-G., Duisburg, Werthausener Str. 64; Wohnung: Düsseldorf-Dorfer Str. 181. 00 045
Sauerwald, Franz, Dr. phil., Professor, I.-G. Farbenindustrie A.-G., Bitterfeld; Wohnung: Berlin W 35, Kluckstr. 27. 23 148
Simon, Armin, Dipl.-Ing., Walzwerkschef, Reichswerke A.-G. für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“, Hütte Braunschweig, Abt. Walzwerke, Watenstedt über Braunschweig; Wohnung: Immendorf über Braunschweig, Gutshof Niehoff-Henze. 27 266
Stolzenberg, Hermann, Verkaufsleiter, Stahlwerke Braunschweig G. m. b. H., Starachowice, Distrikt Radom (Generalgouvernement), Leitstelle Kattowitz 2. 13 114
Ulbricht, Kurt, Ingenieur, Betriebsdirektor, Fa. Joh. Heiser vorm. J. Winter & Sohn, Kienberg (b. Gaming/Niederdonau). 39 069
Unger, Helmuth, Ingenieur, I.-G. Farbenindustrie A.-G., Abnahmestelle Essen; Wohnung: Essen, Steeler Str. 307. 28 182
Walz, Adolf, Dr.-Ing., Stahlwerk Carp & Hones K.-G., Verneis über Milspe. 35 562

Gestorben:

- Hasebrink, Alfred**, Bergassessor a. D., Bad Godesberg. * 24. 3. 1879, † 19. 7. 1940. 21 033
Haßlacher, Jakob, Dr. jur., Generaldirektor i. R., Kamnitz über Rummelsburg (Pom.). * 2. 12. 1869, † 16. 7. 1940. 10 044

Neue Mitglieder.

Ordentliche Mitglieder:

- Kosak, Alexander**, Betriebsingenieur, Hütte „Milowitz“, Sosnowitz (Oberschles.); Wohnung: Breslauer Str. 75. 40 286
Paschke, Hugo, Ingenieur, Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Düsseldorf-Rath; Wohnung: Düsseldorf 10, Klever Str. 52. 40 287
Richter, Anton, Betriebsassistent, Mannesmannröhren-Werke A.-G., Komotau (Sudetenland); Wohnung: Silbererbleiche 5. 40 288
Röhlich, Franz, Ingenieur, Wirtschaftsamt, Posen (Wartheland); Wohnung: Kreuzburger Str. 14. 40 289
Wolf, Karl, Metallograph, Forschungsstelle der Buderus'schen Eisenwerke, Wetzlar; Wohnung: Dalbergstr. 2. 40 290

¹⁾ Stahl u. Eisen 48 (1928) S. 838; 53 (1933) S. 947/48.

²⁾ Stahl u. Eisen 36 (1916) S. 1227; 37 (1917) S. 918.

³⁾ Stahl u. Eisen 37 (1917) S. 918/19.

Diesem Hefte liegt das Inhaltsverzeichnis zum I. Halbjahresband 1940 bei.