

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 51

19. DEZEMBER 1940

60. JAHRGANG

Die Prüfung der Schweißempfindlichkeit von Baustählen.

Von Herbert Buchholtz und Paul Bettzieche in Düsseldorf.

Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Mannesmannröhren-Werke, Duisburg-Huckingen.

[Bericht Nr. 517 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute*].

(Begriffsbestimmung für Schweißempfindlichkeit. Die Veränderungen des Stahles in der Umgebung einer Schweißnaht und ihre Ursachen. Zur Prüfung der Schweißempfindlichkeit vorgeschlagene Verfahren: Aufschweißbiegeversuch nach O. Kommerell und G. Bierett, Einspannschweißversuche nach T. B. Wilkinson und H. O'Neill sowie nach T. Swinden und L. V. Reeve, Aufschweißbiegeversuch von I. Harter, J. C. Hodge und G. J. Schoessow, Kerbschlagversuche an überhitzt abgeschreckten Proben nach W. H. Bruckner. Schlußfolgerungen aus diesen Versuchen.)

Die Eignung eines Baustahles für die Zwecke der Schmelzschweißung wird bekanntlich im Rahmen der Vorschriften für geschweißte Stahlhochbauten (DIN 4100) oder der Vorläufigen Vorschriften der Deutschen Reichsbahn für geschweißte vollwandige Eisenbahnbrücken¹⁾ durch die Verbindungsschweißung mit Stumpf- und Kehlnähten und anschließender Prüfung durch Zug- und faltversuch geprüft; dabei wird die Wahl eines geeigneten Zusatzwerkstoffes und das Einhalten üblicher Schweißbedingungen vorausgesetzt. Werden bei dieser Prüfung, z. B. nach DIN 4100, die volle Mindestfestigkeit des Grundwerkstoffes und beim faltversuch ein Biegewinkel von 50° erreicht, so gelten die Werkstoffe als geeignet für die Schmelzschweißung. Als man diese Prüfbedingungen im Rahmen der Bauvorschriften und der Schweißerprüfungen aufstellte, war man sich durchaus darüber klar, daß damit wohl die grundsätzliche Eignung zur Schmelzschweißung unter den üblichen Bedingungen erwiesen, nicht aber ein fehlerfreies Verschweißen unter allen noch so ungünstigen Bedingungen, z. B. bei völlig starrer Einspannung der Bauteile oder bei sehr unterschiedlichen Werkstoffdicken, gewährleistet sei. Mit dem Uebergang zu härteren Baustählen, gleichzeitig zu dickeren Abmessungen und großen, in einem Stück zu verschweißenden Längen hat sich, ausgelöst durch bisher unbekannte Rißerscheinungen an Brückenbauwerken aus Stahl 52²⁾, die Notwendigkeit ergeben, die Prüfung auf Eignung zur Schmelzschweißung in verschiedene Richtungen zu erweitern. Allgemein ist dabei das Bestreben zu erkennen, die Schweißprüfung eines Baustahles unter ähnlichen, verschärften Bedingungen durchzuführen, wie sie bei der Verarbeitung, sei es in der Werkstatt oder an der Baustelle, vorliegen.

Die Eignung für die Schmelzschweißung ist also keine klar umrissene Werkstoffeigenschaft; sie wird vielmehr in überwiegenderem Maße durch die Schweiß-

bedingungen, Werkstückdicke und -temperatur, besonders durch den Grad der Schrumpfungsbehinderung, bestimmt. Es bestand und besteht daher auch heute noch die Gefahr, daß infolge Fehlens klarer Begriffe Prüfungen entwickelt werden, die bestimmte Werkstoffeigenschaften einseitig auf Kosten anderer Eigenschaften züchten. Angesichts dieser Entwicklung ist es notwendig, zunächst die Begriffe der Schweißrissigkeit, Schweißnahttrissigkeit und Schweißempfindlichkeit zu umreißen und dann die Aufgaben für den Werkstoff von denen der Durchbildung und der Werkstaltarbeit abzugrenzen.

Ganz allgemein muß von jedem neuen Prüfverfahren die Forderung erfüllt werden, daß zwischen dem Prüfergebnis und den Erfahrungen der Praxis — z. B. dem Verhalten bei der Verarbeitung und der Bewährung im Bauwerk — zumindest qualitativ gleichlaufende Beziehungen bestehen. Aus dieser Forderung, die leider allzuoft vergessen wird, ergibt sich der selbstverständliche Schluß, die Zuverlässigkeit eines Prüfverfahrens an Werkstoffen zu erproben, die aus bewährten Bauwerken ausgebaut wurden. Solange dieser Nachweis nicht erbracht ist und von Zeit zu Zeit wiederholt wird, besteht die Gefahr einer einseitigen Fehlentwicklung von Eigenschaften, die für die Sicherheit eines Bauwerkes von untergeordneter Bedeutung sind.

Aufgabe des vorliegenden Berichtes soll es sein, diese Abgrenzung der Begriffe und Prüfverfahren auf dem Gebiet der Schweißempfindlichkeit durch Vergleich mit dem ausländischen Schrifttum vorzunehmen.

Der Begriff der Schweißempfindlichkeit.

Die Entwicklung, die sich bei der Eignungsprüfung härterer Stähle für die Schmelzschweißung nicht immer reibungslos vollzieht, hat ihre Parallele in Vorgängen, die sich vor einigen Jahren bei der Bekämpfung der Schweißrissigkeit der Flugzeugstähle bei der Gasschmelzschweißung dünner Querschnitte abspielten³⁾. Unter

*) Erstattet in der Sitzung des Unterausschusses für Schweißbarkeit vom 23. Februar 1940. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ vom 20. November 1935. Berlin 1935.

²⁾ Schaper, G.: Bautechn. 16 (1938) S. 649/55. Schaechterle, K.: Bautechn. 17 (1939) S. 46/52. Kühnel, R.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 381/90 u. 405/12 (Werkstoffaussch. 496). Grosse, W.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 441/53 (Werkstoffaussch. 499).

³⁾ Müller, J.: Luftf.-Forsch. 11 (1934) S. 93/103; 17 (1940) S. 97/105; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 914/15. Bollenrath, F., und H. Cornelius: Arch. Eisenhüttenw. 10 (1936/37) S. 563/70 (Werkstoffaussch. 379). Bardenheuer, P., und W. Bottenberg: Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 375/83 (Werkstoffaussch. 396). Eilender, W., und A. Příbyl: Arch. Eisenhüttenw. 11 (1937/38) S. 443/48 (Werkstoffaussch. 403).

Schweißbrissigkeit versteht man bekanntlich hier die Neigung härterer Stähle, während oder nach der Gasschmelzschweißung vorzugsweise dünner Querschnitte unmittelbar neben der Naht, seltener in einiger Entfernung, aufzureißen. Obwohl auch heute eine allgemein anerkannte Erklärung für die Ursachen der Schweißbrissigkeit bei der Gasschmelzschweißung fehlt, gelang es doch verhältnismäßig schnell, diese Erscheinung durch die Einführung einer Prüfung auf Schweißbrissigkeit zu beseitigen. Unter den seinerzeit vorgeschlagenen Prüfverfahren auf Schweißbrissigkeit hat sich der Einspannschweißversuch nach Focke-Wulf⁴⁾ am besten bewährt, da er die betrieblichen Erfahrungen in der Werkstatt, wenn auch nur qualitativ, so doch am klarsten bestätigte. Dadurch, daß man diese beim Verbraucher entwickelte verhältnismäßig einfache Untersuchung als interne Vorprüfung auch beim Stahlhersteller einführt, gelang es schnell, die Wirkung metallurgischer Maßnahmen auf die Schweißbrissigkeit nachzuprüfen; darüber hinaus zeigte der Einspannschweißversuch aber auch dem Konstrukteur und dem Werkstattmann den Weg zu schweißgerechter Konstruktion und einwandfreier Werkstattdarbeit.

Aehnlich erfolgreich, wie der Einspannschweißversuch bei der Beseitigung der Schweißbrissigkeit beteiligt war, hat auch die heute übliche Prüfung auf Schweißnahtbrissigkeit die Entwicklung der Zusatzwerkstoffe, insbesondere ihre Umhüllung und nebenbei auch die des Grundwerkstoffs beeinflußt. Die Prüfung einer Elektrode auf Reißempfindlichkeit⁵⁾ wird bekanntlich nach den „Vorläufigen Technischen Lieferbedingungen der Deutschen Reichsbahn für Schweißdraht“⁶⁾ so durchgeführt, daß ein T-Stück in Wannelage zunächst mit einer ersten und sofort anschließend mit einer zweiten schwächeren Naht hergestellt wird. Bei schweißbrissigem Zusatzwerkstoff entstehen unter dem Einfluß der Schrumpfspannungen Risse, die im allgemeinen in Nahtichtung, seltener quer zur Naht verlaufen. Im Gegensatz zu den interkristallin verlaufenden Rissen bei schweißbrissigen Flugzeugstählen ist der Rißverlauf bei der Lichtbogennaht überwiegend transkristallin. Als Entstehungstemperatur für die Risse in der Lichtbogennaht ist der Bereich unterhalb von 500° anzunehmen, während die bei der Gasschmelzschweißung schweißbrissiger Stähle unmittelbar neben der Naht auftretenden Warmrisse nach P. Bardenheuer und W. Bottenberg³⁾ vorzugsweise bei 600 bis 700° beobachtet werden. Die Ursachen für die Schweißnahtbrissigkeit sind vorzugsweise in der Umhüllung der Elektrode, erst in zweiter Linie im zu harten Blechwerkstoff zu suchen.

Außer diesen Rissen im Schweißgut selbst, die als eine Folge der Nahtschrumpfung bei Elektroden mit ungenügender Warmzähigkeit auftreten, beobachtet man mitunter bei der Einlagen-Kehlnahtschweißung härterer Stähle Schrumpfrisse im Grundwerkstoff selbst. Diese beginnen meistens in der durch die Wärmewirkung stark aufgehärteten und mehr oder weniger versprödeten Uebergangszone. Stähle, die zum Auftreten solcher Risse in Nahtumgebung auch bei günstigen Schweißbedingungen, z. B. beim Schweißen unter Vorwärmung neigen, gelten als schweißempfindlich. Demgemäß ist unter „Schweißempfindlichkeit“ die Neigung des Werkstoffs zu verstehen, bei der Lichtbogenschweißung — vorzugsweise bei der Einlagen-

schweißung — Eigenschaftsänderungen in einem Umfange zu erleiden, daß die während des Schweißens auftretenden Spannungen nicht mehr durch Verformung aufgenommen werden, sondern zu Spannungsrissen führen. Die Prüfung dieser ungenügend umrissenen Eigenschaft setzt eindeutige und jederzeit wiederholbare Schweiß- und Einspannbedingungen voraus.

Die Werkstoffveränderungen in der Umgebung der Schweißnaht.

Wesentlich für die Wirkung dieser Werkstoffveränderungen in der Umgebung der Schweißnaht ist, daß auf kleinstem Raum ganz erhebliche Unterschiede im Gefüge, in den Festigkeitseigenschaften und auch im Spannungszustand auftreten.

1. Auf kleinstem Raum wechselt in schneller Folge das Gefüge vom überhitzt gehärteten homogenen Martensit über ein ungenügend ausgeglichenes zwischen A_1 und A_2 , abgeschrecktes Mischgefüge mit Martensitinseln in ferritischer Grundmasse bis zum unbeeinflussten Grundwerkstoff. Dieser schnelle Wechsel im Gefüge erstreckt sich in der Breite auf nur 2 bis 3 mm.

2. Gleichlaufend mit dem ungleichförmigen Gefüge in der Uebergangszone treten starke Unterschiede in den Festigkeitseigenschaften, besonders der Härte und der Dehnbarkeit auf. Je gleichmäßiger das Gefüge der Uebergangszone, um so gleichmäßiger ist nach den Untersuchungen von W. Bischof⁷⁾ auch der Härteverlauf. In diesem Zusammenhang sei an die Tatsache erinnert, daß ferritisch-perlitische Stähle durch schroffes Abschrecken von Temperaturen dicht oberhalb des A_1 -Punktes Dehnung und Einschnürung praktisch verlieren, während sie nach Härtung von Temperaturen oberhalb A_3 trotz größerer Härte verhältnismäßig hohe Zähigkeit haben⁸⁾. Das durch Abschrecken dicht oberhalb A_1 entstehende unausgeglichene Mischgefüge mit den ersten Martensitinseln erweist sich also trotz geringerer Festigkeit als erheblich spröder als das homogene Härtungsgefüge mit durchschnittlich höherer Härte.

3. Als ursächlich mit dem ungleichförmigen Gefüge verbunden beobachtet man in der Uebergangszone einen inhomogenen Spannungszustand, hervorgerufen durch die unterschiedlichen spezifischen Volumina von Martensit, Troostit und ferritischer Grundmasse. Diesen Gefügespannungen überlagert sich ein mehr makroskopischer Spannungszustand, verursacht durch die unterschiedlichen Wärmedehnungen. Gefügespannungen und behinderte Wärmedehnung und Schrumpfung bewirken offenbar praktisch dreiaxige Zugeigenschaften in kleinsten Bereichen, besonders, wenn die Temperatur der Martensitbildung niedrig liegt. Ähnlich wie in gehärteten Werkzeugstählen⁹⁾ ist also auch in der inhomogenen Uebergangszone das Auftreten von Mikrorissen besonders bei grobkörnigen, umwandlungsträgen Stählen denkbar und neuerdings durch W. Bischof⁷⁾ nachgewiesen worden.

Als Ursache für die vielfältigen Werkstoffveränderungen in der Nahtumgebung sind zwei große Gruppen von Einflußgrößen anzusehen.

Zur ersten Gruppe gehören alle Einflußgrößen, die außerhalb des Grundwerkstoffs liegen: Maßgebend für Umfang und Maß der Werkstoffveränderung ist bei

⁴⁾ Müller, J.: Siehe Fußnote 3, a. a. O.; vgl. K. L. Zeyen: Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 901/06. Werner, O.: Wiss. Abh. Dtsch. Mat.-Prüf.-Anst. 1 (1939) S. 75/79.

⁵⁾ Stieler, C.: Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 346/50 (Werkstoffaussch. 408); vgl. Kühnel, R.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 382 (Werkstoffaussch. 496).

⁶⁾ Drucksache 91 927 vom Juli 1938.

⁷⁾ Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 519/30 (Werkstoffaussch. 502).

⁸⁾ Lea, F. C., und R. N. Arnold: Proc. Instn. mech. Engrs., Lond., 127 (1934) S. 299/32.

⁹⁾ Lucas, F. F.: Mech. Engng. 50 (1928) S. 205/12; Davenport, E. S., E. L. Rott und E. C. Bain: Trans. Amer. Soc. Met. 22 (1934) S. 289/310.

gegebenem Werkstoff zunächst das Temperaturgefälle (Abkühlgeschwindigkeit) um die Schweißnaht. Mit zunehmender Abkühlgeschwindigkeit wird zwar die Uebergangszonen schmäler, die Werkstoffveränderung aber stärker. In dieser Richtung wirken

1. bei gleicher Größe und Temperatur des Werkstückes abnehmender Elektrodendurchmesser (Schweißstromstärke) und zunehmende Schweißgeschwindigkeit oder
2. bei gleicher Elektrodendicke und Schweißgeschwindigkeit zunehmende Werkstückdicke;
3. unter sonst gleichen Voraussetzungen abnehmende Werkstücktemperatur. Durch ein Vorwärmen des Werkstücks auf 100 bis 300° wird zwar die Einflußzone um die Naht verbreitert, die Martensitbildung jedoch auch bei härtbaren Stählen vermindert. Besonders wichtig ist nach den Untersuchungen von K. Schönrock¹⁰⁾, daß mit der Vorwärmung ein wesentlich milderer Eigenspannungszustand entsteht.

Die in der zweiten Gruppe zusammengefaßten Einflußgrößen sind eigentliche Werkstoffeigenschaften.

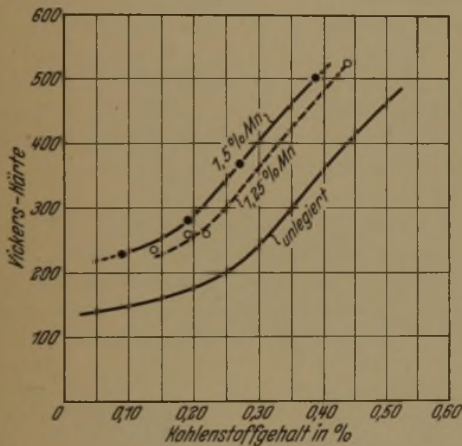


Bild 1. Höchst Härte in der Schweißzone von Stählen unterschiedlichen Kohlenstoff- und Mangan Gehaltes. (Nach H. J. French und T. N. Armstrong.)

Bei gleichen Schweißbedingungen, gleicher Werkstoffdicke und Temperatur werden die durch den Schweißvorgang hervorgerufenen Werkstoffveränderungen in der Nahtumgebung um so größer ausfallen, je stärker der Stahl auf Grund seiner Zusammensetzung und Herstellungsbedingungen zur Abschreckhärtung neigt. An erster Stelle als härtsteigerndes Element steht der Kohlenstoff; es folgen in weitem Abstand Molybdän, Chrom, Mangan, Nickel, Kupfer, Silizium¹¹⁾. Bei der ersten Untersuchung von Rißerscheinungen in der Uebergangszonen war man geneigt, die Ursache allein in der Schweißaufhärtung zu suchen¹²⁾, zumal da mit der Härtsteigerung eine mehr oder weniger ausgeprägte Zähigkeitsabnahme beobachtet wurde. Auf Grund zahlreicher Härtmessungen an Einlagenschweißungen schien es allerdings möglich, aus der Zunahme der Schweißhärte durch einzelne Legierungselemente auf eine wachsende Schweißempfindlichkeit zu schließen. Die Untersuchungen von H. J. French und T. N. Armstrong¹³⁾ (Bild 1) bestätigen die Richtigkeit der deutschen Maß-

nahmen, durch die zur Verbesserung der Schmelzschweißbarkeit des Stahles St 52 zunächst der Kohlenstoffgehalt um 0,20 % und auch die übrigen Legierungselemente begrenzt wurden¹⁴⁾. Trotzdem ist es nicht möglich, eine bestimmte eben noch zulässige Höchst Härte in der Uebergangszonen einer nach ganz bestimmten Bedingungen hergestellten Einlagenschweißung anzugeben, oberhalb deren die Schweißung besondere Vorsichtsmaßnahmen erfordert oder aber die Sicherheit einer Kehlnahtverbindung in Frage gestellt ist. Die Tatsache, daß hochbeanspruchte Schweißbauten mit erheblicher Härte in der Uebergangszonen mit voller Sicherheit betrieben werden, beweist, daß die Schweißaufhärtung nur eine Teilerscheinung der Schweißempfindlichkeit darstellt.

Bei der neuerdings bei Schweißnähten üblichen Härteprüfung nach Vickers oder mit dem Rollhärteprüfer¹⁵⁾ erfaßt man nun wohl den Verlauf der mittleren Härte in der Uebergangszonen, nicht aber die Härtespitzen, die durch Martensitflecken oder andere Unterschiede im Mikrogefüge bedingt sind. Bei subtiler Untersuchung, z. B. mit dem Mikrohärteprüfer, zeigt bei gleichen Schweißbedingungen und gleicher chemischer Zusammensetzung der umwandlungsträgere Stahl größere Unterschiede im Gefügeaufbau und in der Härte als der umwandlungsschnelle Stahl. Je ungleichmäßiger ein Stahl im Aufbau — sei es infolge von Kristallseigerungen oder aber infolge von Grobkörnigkeit —, um so größer sind die Diffusionswege, um so träger verlaufen sowohl bei der sprunghaften Erwärmung durch den Lichtbogen als auch bei der schnellen Wärmeabfuhr die Umwandlungsvorgänge, um so ungleichmäßiger wird also auch die Nahtumgebung beschaffen sein. Dies ist durch die Beobachtung von Martensitinseln in und neben der Uebergangszonen durch F. Rapatz und F. Schütz¹⁶⁾ und neuerdings auch von Bischof¹⁷⁾ bestätigt worden. Umgekehrt weist ein umwandlungsfreudiger feinkörniger Stahl eine gleichmäßigere Schweißhärtezone auf¹⁷⁾.

Die Summe dieser vielfältigen Eigenschaftsänderungen in der Uebergangszonen, im wesentlichen aber die auf kleinsten Raum zusammengedrängten Unterschiede im Gefüge, in den Festigkeitseigenschaften und in den Eigenspannungen, führt nun bei stark behinderter Schrumpfung oder bei mehrachsiger Beanspruchung zum plötzlichen Versagen des sonst zähen Werkstoffes; man beobachtet daher beim Schweißen unter starrer Einspannung Risse in der Uebergangszonen oder bei dem von G. Bierett¹⁸⁾ und W. Stein und O. Kommerell¹⁹⁾ vorgeschlagenen Aufschweißbiegeversuch verformungslose Brüche. Das Auftreten verformungsloser Brüche in einem durch die übliche Werkstoffprüfung als verformungsfähig und zäh bewerteten Baustoff — noch dazu bei rechnerisch geringer mittlerer Beanspruchung — erfordert vom Brückenkonstrukteur ein erhebliches Umlernen. Das Ähnlichkeitsgesetz, das bei statischer Beanspruchung ebener und kerb armer Querschnitte befriedigende Gültigkeit hat, verliert mehr und mehr seine Geltung, wenn der Werkstoff zu

¹⁴⁾ Vorläufige Technische Lieferbedingungen der Deutschen Reichsbahn für Baustahl St 52 und Nietstahl St 44. Drucksache 918 156 vom Januar 1937; vgl. Kühnel, R.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 388 (Werkstoffaussch. 496).

¹⁵⁾ Vgl. Hautmann, H.: Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 7 (1939) S. 41/47.

¹⁶⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 378/81 (Werkstoffaussch. 409).

¹⁷⁾ Siehe Werner, O.: Elektroschweißg. 40 (1939) S. 61/67 u. 145/52; vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1344/46.

¹⁸⁾ Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 427/31 (Werkstoffaussch. 447).

¹⁹⁾ Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 421, Erörterungsbeitrag zu Bollenrath, F.: Stahl u. Eisen 57 (1937) S. 389/98 u. 419/22 (Werkstoffaussch. 372); Stahlbau 11 (1938) S. 49/54.

¹⁰⁾ Techn. Mitt., Essen, 31 (1938) S. 508/13.

¹¹⁾ French, H. J., und T. N. Armstrong: Weld. J. 18 (1939) Nr. 10 (Suppl.: Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 339/47.

¹²⁾ Kommerell, O.: Bautechn. 17 (1939) S. 162; Kühnel, R.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 386/87 (Werkstoffaussch. 496).

¹³⁾ Weld. J. 18 (1939) Nr. 10 (Suppl.: Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 339/47; vgl. Elektroschweißg. 11 (1940) S. 117/30.

massiven Querschnitten angehäuft wird und sich der rechnerisch niedrigen äußeren Beanspruchung mehrachsige Eigenspannungen überlagern. Solche Bedingungen liegen nun nach K. Klöppel²⁰⁾ in Kehlnähten an massiven Gurtlamellen und auch bei der Aufschweißbiegeprobe vor.

Der Aufschweißbiegeversuch.

Nach der Untersuchung von W. Kuntze²¹⁾ erzeugen die beim Anbiegen der Aufschweißbiegeprobe im Schweißgut oder in der Uebergangszone entstehenden feinen Anrisse zusätzlich zu den schon vorhandenen Eigenspannungen einen örtlich eng begrenzten dreiachsigen Beanspruchungszustand. Die Erklärung für diesen dreiachsigen Beanspruchungszustand auch in ebenen Platten sieht Kuntze darin, daß die unter der Spannungsspitze im Reißgrund stark gedehnten Teilchen durch die weit weniger beanspruchten Nachbartheilchen in ihrer Querdehnung behindert werden. So entsteht an dieser Stelle ein örtlich begrenzter dreiachsiger Spannungszustand, der die plastische Verformung behindert und die Spannungsspitze voll zur Wirkung kommen läßt. Man beobachtet daher, ausgehend vom ersten Anriß, ein sprödes Weiterreißen, sofern nicht die Risse durch quer zur Reißachse liegende Schichten, z. B. durch Gefügezeilen, aufgehalten und abgelenkt werden.

Nach den vielfältigen Untersuchungen stellt daher auch der Aufschweißbiegeversuch ähnlich wie der Kerbschlagversuch eine unübersichtliche Prüfung auf Trennempfindlichkeit des Werkstoffs im mehrachsigen Spannungszustand dar²²⁾. Sein Ergebnis ist qualitativ zu werten, es hängt ähnlich wie beim Kerbschlagversuch von mancherlei außerhalb des Werkstoffs liegenden Einflußgrößen ab. Aehnlich wie die Kerbschlagprobe zeigt der Aufschweißbiegeversuch bei vernünftiger Auswertung dem Stahlhersteller die Maßnahmen, durch die die Trennempfindlichkeit des Werkstoffs im mehrachsigen Spannungszustand vermindert werden kann; über die Schweißbarkeit eines Stahles sagt er nichts.

Der Aufschweißbiegeversuch sollte aber vor allem dem Konstrukteur und dem Werkstattmann ein Gefühl für die innere Mechanik des Werkstoffverhaltens bei mehrachsiger Beanspruchung vermitteln. Wenn es mit ihm gelänge, dem Werkstattingenieur den überragenden Einfluß des Spannungszustandes auf die Verformungsfähigkeit massiver Querschnitte begreiflich zu machen, wenn es außerdem gelänge, den Schweißingenieur von der günstigen Wirkung der Vorwärmung so zu überzeugen, daß sie praktisch angewendet wird, dann hätte er in ähnlicher Weise seine Aufgabe erfüllt wie seinerzeit die Einspannschweißprobe bei der Beseitigung der Schweißbrissigkeit der Flugzeugstähle.

Englische Vorschläge für Einspann-Schweißprüfungen.

Bei den in England 1938 entwickelten Verfahren zur Prüfung härterer Stähle auf Rißneigung beim Schweißen wird ähnlich wie bei der Focke-Wulf-Probe versucht, den Einspannzustand vorzugsweise von Kehlnähten möglichst starr zu halten.

Bei dem von T. B. Wilkinson und H. O'Neill²³⁾ bei der London-Midland-Scottish Railway entwickelten Versuch — kurz L.M.S.-Versuch genannt — werden gemäß

²⁰⁾ Stahlbau 11 (1938) S. 105/10.

²¹⁾ Wiss. Abh. Dtsch. Mat.-Prüf.-Anst. 1 (1939) S. 11/18.

²²⁾ Houdremont, E., K. Schönrock und H.-J. Wiester: Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 1241/48 u. 1268/73; Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 2 (1939) S. 191/205. Wasmuht, R.: Stahlbau 18 (1940) S. 77/80.

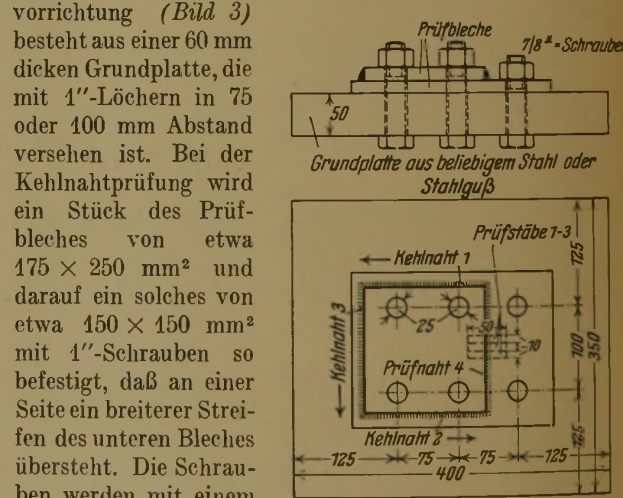
²³⁾ J. & Proc. Instn. mech. Engrs., Lond., 141 (1939) Nr. 6, Journ. S. 497/518.

Bild 2 zwei Blechabschnitte stumpf gegeneinander gelegt, durch festgespannte Laschen abgedeckt und in einem Arbeitsgang durch vier Kehlnähte ohne Zwischenabkühlung

miteinander verbunden. Anschließend wird das Blech sorgfältig in 50 mm breite Streifen quer zu den Schweißnähten zerteilt, die Schiffe werden gefeilt, poliert und auf Risse in den Uebergangszonen durch Besichtigung und magnetische Durchflutung untersucht. Vorzugsweise liegen die Risse in der Nähe der eingespannten Laschenenden. Stähle, die den Versuch mit den Noten 1 oder 2 nach dem Maßstab in Bild 2 bestehen, gelten als wenig schweißempfindlich.

Diese Ergebnisse sollen mit der praktischen Erfahrung übereinstimmen.

Die von T. Swinden und L. Reeve²⁴⁾ vorgeschlagene Prüfung auf Schweißempfindlichkeit erfolgt ebenfalls unter sehr starrer Einspannung und wird sowohl für den Schweißdraht als auch für den Grundwerkstoff, und zwar bei Kehlnaht- oder Stumpfschweißung, benutzt. Die Prüfvorrichtung (Bild 3)



besteht aus einer 60 mm dicken Grundplatte, die mit 1"-Löchern in 75 oder 100 mm Abstand versehen ist. Bei der Kehlnahtprüfung wird ein Stück des Prüfbleches von etwa 175 x 250 mm² und darauf ein solches von etwa 150 x 150 mm² mit 1"-Schrauben so befestigt, daß an einer Seite ein breiterer Streifen des unteren Bleches übersteht. Die Schrauben werden mit einem Schlüssel nicht übermäßig fest angezogen und die drei Seiten mit der schmalen Kante verschweißt. Die Platte wird dabei warm und muß wieder bis auf Raumtemperatur abkühlen. Dann wird die vierte Seite als eigentliche Prüfnah geschweißt. Durch die drei zuerst geschweißten Nähte sind die beiden Platten in ihrer Ausdehnung und Schrumpfung stark behindert, und die Schraubenbolzen sorgen dafür, daß die Platten sich nicht aufbiegen oder aufbeulen können. Die Prüfnah muß also in stark eingespanntem Zustand schrumpfen. Nach Erkalten der letzten Nah werden die Schrauben gelöst, quer zur Prüfnah Streifen ausgeschnitten und die Schnittflächen auf Risse untersucht. Je nach der Stärke

²⁴⁾ Quart. Trans. Inst. Weld. 1 (1938) S. 7/24.

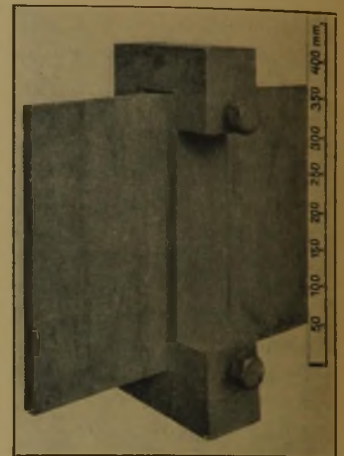


Bild 2. Einspannschweißprobe nach T. Wilkinson und H. O'Neill (L.M.S.-Versuch).

Sichtbarkeit der Risse	Note
keine Risse	1
nur bei magnetischer Prüfung	2
nur bei Polieren mit Schmirgelpapier	3
nach dem Feilen	4
nach dem Sagen	5

der Risse unterscheiden Reeve und Swinden sechs Stufen der Schweißempfindlichkeit:

Stufe	Sichtbarkeit der Risse
1	vor dem Zersägen
2	auf dem Sägeschnitt mit bloßem Auge
3	nach Schleifen
4	nach magnetischer Durchflutung
5	nach Polieren und Beobachtung unter dem Mikroskop
6	bei starker Vergrößerung nach Polieren, Aetzen und Wiederpolieren.

Aehnlich wie Wilkinson und O'Neill¹⁷⁾ halten auch Swinden und Reeve die Stufen 4 bis 6 für wenig gefährlich; Proben mit dieser Bewertung werden als genügend bezeichnet.

Bei dem Versuch von Swinden und Reeve wird die Prüfnaht — im allgemeinen eine Kehlnaht — unter schweißtechnisch sehr ungünstigen Bedingungen geschweißt. Da die Probenbleche durch die drei schon gelegten Schweißraupen und durch die Schrauben in ihrer freien Beweglichkeit behindert sind, müssen in der Prüfnaht infolge der Schrumpfung sowohl Längs- als auch Querspannungen auftreten. Außerdem sorgt die starke Aufspannplatte für eine verhältnismäßig schnelle Wärmeabfuhr, so daß die Abkühlgeschwindigkeit der Probenschweiße der an erheblich dickeren Werkstücken in der Praxis auftretenden entspricht. Infolge der beschleunigten Abkühlung entstehen bei Stählen, die zur Schweißhärtung neigen, harte Uebergangszonen neben der Schweiße mit verringerter Verformbarkeit. Unter der zusammengesetzten Wirkung von Eigenspannungen, Schrumpfkraften und verminderter Verformbarkeit können dann Risse in den Uebergangszonen oder bei zu harten, schweißrißempfindlichen Elektroden auch solche in der Naht auftreten. Die starre Einspannung und die starke Abschreckwirkung durch die schwere Grundplatte machen den Versuch von Swinden und Reeve wesentlich strenger als den L.M.S.-Versuch.

Nach Wilkinson und O'Neill soll es mit beiden Prüfverfahren möglich sein, sowohl die Schweißempfindlichkeit verschieden zusammengesetzter Baustähle als auch die Neigung zur Bildung von Schweißnahttrissen bei der Verwendung verschiedenartiger Elektroden mit genügender Sicherheit zu beurteilen. Stähle mit mehr als 0,20 % C und über 1,4 % Mn zeigten bei der Durchführung des Versuchs von Swinden und Reeve bereits nach dem Schrumpfen — also ohne jede äußere Beanspruchung — Risse in der Uebergangszone, die nach Anschleifen mit bloßem Auge sichtbar waren.

Als Heilmittel zur Verringerung der Rißeigung werden im wesentlichen in Übereinstimmung mit den deutschen Erkenntnissen folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Begrenzung des Kohlenstoffgehaltes auf 0,15 bis 0,20 %, sofern die Festigkeitsanforderungen dies gestatten;
2. Vorwärmen der Bauglieder auf 200° oder darüber;
3. eine nicht zu hohe Schweißgeschwindigkeit — als oberste Grenze wird 180 mm/min genannt —;
4. das Schweißen in mehreren Lagen unmittelbar folgend auf die erste Naht;
5. die Verwendung einer weichen Elektrode (richtiger einer Elektrode mit guter Warmzähigkeit);
6. Verwendung austenitischer Elektroden;
7. Legieren des Grundwerkstoffes mit einem Element, das die Schweißhärtung herabsetzt, z. B. mit Titan (nach einem Vorschlag von Swinden und Reeve).

Gegenüber dem Aufschweißbiegeversuch werden bei den englischen Einspannproben Risse in der Uebergangszone ohne äußere Beanspruchung — lediglich durch

behinderte Schrumpfung — erzeugt, dann allerdings nach Aufteilen mehr oder weniger qualitativ beurteilt. Die englischen Verfahren haben daher mehr den Charakter einer Prüfung auf Schweißempfindlichkeit als der Aufschweißbiegeversuch. Zu ihrer Durchführung erfordern die englischen Prüfvorschläge keine besonderen Einrichtungen, dagegen müssen die Schweiß- und Einspannbedingungen sorgfältig beachtet werden. Der Verbrauch von Werkstoff ist wesentlich geringer als bei der Aufschweißbiegeprobe.

Aufschweißbiegeversuche von I. Harter, J. C. Hodge und G. J. Schoessow.

I. Harter, J. C. Hodge und G. J. Schoessow²⁵⁾ verwendeten zur Untersuchung der Schweißbarkeit Proben mit aufgelegter Längsnaht, an denen die Dehnung bis zum Bruch beim Biegen und die Schweißaufhärtung ermittelt wurden. Sie wählten für die Versuche bearbeitete Proben aus 12,5 und 38 mm dicken Blechen mit 75 und 100 mm Breite sowie 250 bis 300 mm Länge, auf die eine Längsraupe mit einer 5-mm-Elektrode aufgeschweißt wurde. Als Kennzeichen für gute Schweißbarkeit wurde bei dieser Einlagenschweißung eine höchste Brinellhärte von 250 bis 275 und mindestens 20 % Biegedehnung bei 50,8 mm Meßlänge angenommen, ohne daß allerdings aus praktischen Beobachtungen der Nachweis für die Richtigkeit dieser Begrenzung erbracht wird. An sich ist die Ermittlung der Biegedehnung an Stelle eines Biegewinkels oder des Bruchaussehens sehr zu begrüßen, da die Biegedehnung den Einfluß der Probendicke ausschaltet.

Harter, Hodge und Schoessow sehen auf Grund ihrer Versuche die Grenze der Schweißbarkeit bei 0,33 % C und 0,90 % Mn oder bei 0,41 % C und 0,73 % Mn, also bei wesentlich höheren Gehalten an härtenden Bestandteilen, als sie in Deutschland und England für die hochfesten Baustähle mit guter Schweißbarkeit zugelassen sind. Die Ursache dafür, daß sie Stähle mit 0,4 % C noch als schweißbar bezeichnen, ist sehr wahrscheinlich in den geringen Abmessungen ihrer Aufschweißbiegeproben zu suchen. Die Werkstoffveränderungen in der Nahtumgebung und der Eigenspannungszustand dieser dünnen und schmalen Biegeproben sind wesentlich einheitlicher und daher milder als bei den Aufschweißbiegeproben nach Kommerell und Bierett oder bei der Einspannprobe nach Swinden und Reeve.

Die günstige Wirkung einer Vorwärmung des Bauteils zur Verringerung der Schweißempfindlichkeit auch bei der Schweißung im Großstahlbau wird durch Harter, Hodge und Schoessow eingehend nachgewiesen. Nach ihren Versuchen scheint es für jeden Stahl eine Grenztemperatur zu geben, unterhalb derer Schwierigkeiten beim Schweißen auftreten. Damit werden deutsche und englische Beobachtungen bestätigt.

In anderen Punkten widersprechen sich allerdings die Auffassungen. So empfehlen Harter, Hodge und Schoessow z. B. zur Verringerung des Eigenspannungszustandes eine hohe Schweißgeschwindigkeit mit möglichst wenig eingebrachtem Schweißgut.

Ermittlung der Kerbschlagzähigkeit im abgeschreckten Zustande nach W. H. Bruckner.

Bei der Untersuchung von unlegierten und leicht legierten Stählen fand W. H. Bruckner²⁶⁾, daß Schwierigkeiten beim Schweißen immer nur auftraten, wenn der Grundwerk-

²⁵⁾ Yearb. Amer. Iron Steel Inst. 1939, S. 186/247; Weld. J. 18 (1939) S. 528/47.

²⁶⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mater. 38 (1938) II, S. 71/97; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 1418.

stoff außer zu starker Aufhärtung auch zu starker Versprödung neigte. Bruckner stellte sich daher die Aufgabe, die Zähigkeit der Uebergangszone an Kerbschlagproben zu ermitteln, die durch eine dem Schweißvorgang entsprechende Erwärmung und Abkühlung auf die Härte und Gefügeausbildung der Uebergangszone gebracht worden waren. Auf Grund von Temperaturmessungen unmittelbar neben Einlagenschweißungen bei 12 mm dickem Blech soll dies bei Proben von $5 \times 10 \times 50 \text{ mm}^3$ eintreten, wenn sie von 1350 bis 1365° 18 s lang in einem Salzbad von 530° und anschließend 24 s in einem Salzbad von 310° abgeschreckt werden und dann an Luft abkühlen. Die Auswertung der Versuche ergab nach Bruckner mit steigender Härte des Grundwerkstoffes — also bei unlegierten Stählen mit steigendem Kohlenstoffgehalt — eine un stetige Abnahme der Kerbschlagzähigkeit der abgeschreckten Proben (Bild 4) mit deutlichem Knickpunkt im Kurvenverlauf, und zwar nach Bruckner dort, wo nach

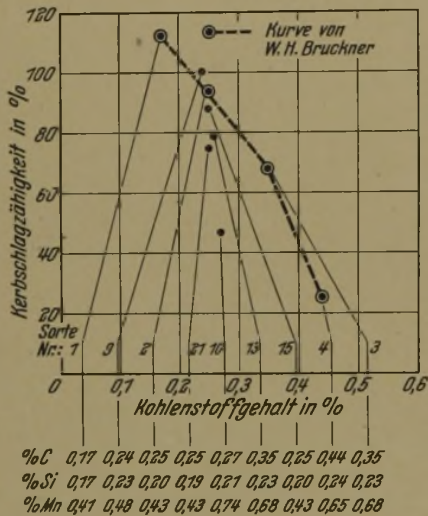


Bild 4. Abfall der Kerbschlagzähigkeit von unlegiertem Stahl durch Stufenhärtung gegenüber dem normalgeglühten Zustande.

den praktischen Erfahrungen die Schwierigkeiten beim Schweißen solcher Stähle begannen, also z. B. bei 0,35 % C beim unlegierten Stahl. Bei Stählen mit 0,2 bis 0,8 % Mo fand er überhaupt keinen oder keinen erheblichen Abfall der Kerbschlagzähigkeit, während Stähle mit 3,5 % Ni durchweg niedrig lagen. Da nach den Erfahrungen der Praxis sich solche molybdänhaltigen Stähle ohne Schwierigkeiten schweißen lassen, während Nickelstähle als schwer schweißbar bekannt sind, zog Bruckner aus seinen Ergebnissen den Schluß, daß die Kerbschlagzähigkeit bzw. der Unterschied in der Kerbschlagzähigkeit zwischen normalgeglühter Probe und überhitzt abgeschreckter Probe ein sicherer Maßstab für die Schweißempfindlichkeit von Stählen sei.

Die Untersuchungen von Bruckner gaben die Anregung, seine Ergebnisse an einigen Hochbaustählen mit wechselndem Kohlenstoffgehalt und somit unterschiedlicher Härte nachzuprüfen. Da bei diesen Versuchen der von Bruckner als wesentlich angesprochene Knickpunkt in der Kerbschlagzähigkeitskurve nicht beobachtet werden konnte, wurden dann Bruckners Versuchsergebnisse genauer durchgesehen. Dabei stellte sich heraus, daß Bruckner seine nach Bild 4 durch vier Punkte bestimmte Kurve etwas willkürlich gelegt hat. Wenn man außer den vier Kurvenpunkten in das Schaubild noch einige weitere Werte von Bruckners Versuchsstählen einträgt, deren Zusammensetzung sich zwanglos zu den übrigen vier Ver-

suchsstählen einordnet, so ergibt sich die Tatsache, daß statt des von Bruckner angenommenen Knickpunktes ein Streubereich erscheint. Danach erscheint es gewagt, zwischen Schweißempfindlichkeit und Kerbschlagzähigkeit nach Bruckner einen unmittelbaren Zusammenhang zu suchen.

Außer dem Einfluß der chemischen Zusammensetzung wurde im Rahmen der eigenen Versuche auch der Einfluß des Gefüges und der Erschmelzungsart des Stahles auf das Ergebnis eines etwas abgewandelten Brucknerschen Versuchs nachgeprüft. Als Vergleichsgrundlage für die Schweißaufhärtung diente dabei nicht die Einlagennaht im 12-mm-Blech wie bei Bruckner, sondern eine halbkreisförmige Längsrille von $4 \times 8 \text{ mm}^2$ in einem 300 mm langen Stab von $30 \times 30 \text{ mm}^2$ Querschnitt, die mit einer 5 mm dicken Elektrode vollgeschweißt wurde, während der Stab in fließendem Wasser lag; auf diese Weise wurde etwa die gleiche Kühlwirkung wie bei der Aufschweißbiegeprobe nach Kommerell und Bierett erreicht.

Entsprechend diesen Voruntersuchungen wurden dann Proben von $12 \times 12 \times 60 \text{ mm}^3$ in einen gasgefeuerten Ofen, der gleichmäßig auf 1400° gehalten wurde, einzeln eingelegt und in 1 min 35 s auf 1350° erhitzt; von dieser Temperatur wurden sie 20 s in einem Salzbad aus 50 % KNO_3 und 50 % NaNO_3 von 530° und 25 s in einem solchen von 310° abgeschreckt und dann an der Luft abgekühlt. Im allgemeinen erreichte man in den so abgeschreckten Proben die gleiche Härte wie im Uebergang der Einlagennaht. Die über der Härte des Grundwerkstoffes aufgetragenen Verluste an Kerbschlagzähigkeit, die an DVM-R-Proben ermittelt wurde, ergab aber keine eindeutige Kurve, sondern einen ziemlich weiten Streubereich. Es war wohl mit zunehmender Grundhärte ein allgemein zunehmender Zähigkeitsverlust zu beobachten, aber ein auswertbarer Zusammenhang zwischen beiden Größen bestand nicht.

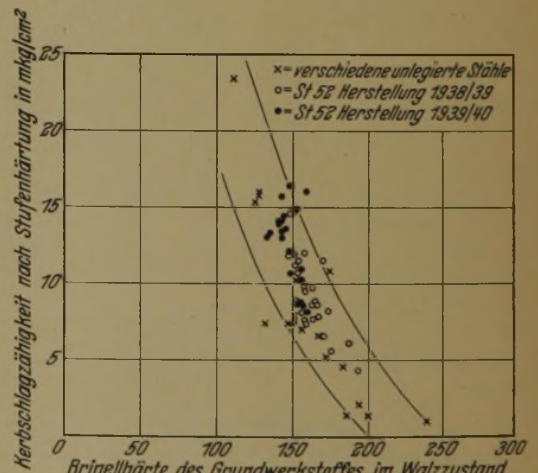


Bild 5. Beziehungen zwischen Härte im Walzzustand und Kerbschlagzähigkeit nach Stufenhärtung bei verschiedenen Stählen.

Ein etwas klarerer Zusammenhang ergab sich zwischen der Brinellhärte des Grundwerkstoffes und der Kerbschlagzähigkeit nach der Abschreckung. In dem aus Bild 5 ersichtlichen Streubereich liegen die verschiedenen Schmelzen des Baustahls St 52 mit ihrer Kerbschlagzähigkeit über den unlegierten Stählen mit gleicher Härte des nicht durch die Schweißhitze beeinflussten Grundwerkstoffes. Nach Bruckner kann man hieraus die geringere Schweißempfindlichkeit des St 52 ableiten, was mit den deutschen Erfahrungen im Einklang steht. Ein Unterschied in der Abschreckkerbzähigkeit zwischen den im Jahre

1938/39 hergestellten Mangan-Molybdän-Stählen St 52 und den molybdänfreien Mangan-Silizium-Stählen des Jahres 1939/40 besteht in dieser Darstellung nicht. Trägt man dagegen die Kerbschlagzähigkeit in Abhängigkeit von der Härte der abgeschreckten Probe auf (Bild 6), so treten die um etwa 3 mkg/cm² höheren Kerbschlagwerte des St 52 des Jahres 1938/39 gegenüber den unlegierten Stählen und beim St 52 des Jahres 1939/40 die wiederum um etwa 3 mkg/cm² höheren Werte deutlich in Erscheinung. In ihnen beweist sich die geringere Schweißempfindlichkeit des St 52 bei gleicher Schweißhärte. Der Baustahl St 52 wurde übrigens in alter wie in neuer Zusammensetzung durch zusätzliche Desoxydation mit Aluminium als Feinkornstahl hergestellt.

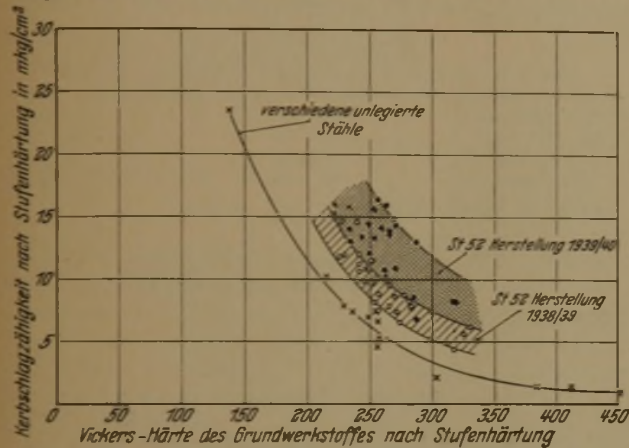


Bild 6. Beziehungen zwischen Härte und Kerbschlagzähigkeit für den gleichen Zustand der Stufenhärtung bei verschiedenen Stählen.

Außer dieser allgemeinen und durch die praktischen Erfahrungen bestätigten Feststellung läßt sich den Ergebnissen mit dem abgewandelten Brucknerschen Versuch nichts entnehmen, was für die Bewertung der Schweißempfindlichkeit geeignet sein könnte.

Wie Gefügeuntersuchungen von abgeschreckten Proben ergaben, stellt sich infolge der überhitzten Härtung praktisch das gleiche und bei demselben Stahl auch wiederholbare Gefüge wie in der Uebergangszone einer Einlagenschweißung an massivem oder aber während des Schweißens gekühltem Werkstoff ein. Vorher im Grundwerkstoff vorliegende Unterschiede sowohl im Gefüge als auch in der Kerbschlagzähigkeit werden durch die wenn auch kurze, jedoch durchgreifende Erhitzung auf 1350° ausgeglichen, was die Versuchsergebnisse nach *Zahlentafel 1* an metallurgisch wie auch durch Ueberhitzung erzeugten grob- und Zahlentafel 1. Härte und Kerbschlagzähigkeit von Feinkorn- und Grobkornstahl nach Ueberhitzung und Abschreckung.

Stahl	Erschmolzen als	%	%	%	Härte in Rollhärte (Vickers-) Einheiten		Kerbschlagzähigkeit ¹⁾ mkg/cm ²	
					normalgeglüht	abgeschreckt	normalgeglüht	abgeschreckt
A	Grobkorn	0,43	0,23	1,17	200	384	7,5	1,4
B	Feinkorn	0,41	0,33	1,06	186	410	7,6	1,4

¹⁾ DVM-R-Proben von 10 × 10 × 55 mm³ mit 3 mm tiefem Rundkerb von 2 mm Dmr.

feinkörnigem Stahl beweisen mögen. Der Grobkorn- und Feinkornstahl ergaben nach der Abschreckung die gleiche, allerdings niedrige Kerbschlagzähigkeit. Der Feinkornstahl härtete sogar etwas stärker, doch liegen auch gegenteilige Befunde vor; nennenswerte Unterschiede sind nach Erhitzung auf 1350° nicht mehr zu erwarten. Anders liegen die Verhältnisse allerdings in den Zonen, die lediglich bis

dicht oberhalb A₃ erwärmt werden und nach den Untersuchungen von Bischof höhere Härtespitzen aufweisen als die überhitzten Bereiche. Hier weisen feinkörnige Stähle geringere Härtespitzen als grobkörnige Stähle auf.

Die Abschreckprobe nach Bruckner spricht also auf Unterschiede im Austenitkorn nicht an. Das gleiche gilt, wie auch zu erwarten, für Unterschiede in der durch Wärmebehandlung erzeugten Korngröße. Vor der Wärmebehandlung nach Bruckner vorhandene erhebliche Unterschiede im Gefüge und demgemäß auch in der Kerbschlagzähigkeit werden vielmehr durch die Erhitzung auf 1350° ausgeglichen; die abgeschreckte Kerbschlagprobe zeigt mit sehr geringer Streuung nur noch den Einfluß der Härtung und des bei der gestuften Abschreckung entstandenen Gefüges. Die Brucknersche Prüfung erscheint daher nicht geeignet, die Neigung eines Stahles zum Auftreten von Rißerscheinungen neben der Schweißnaht eindeutig anzuzeigen. Diese Aufgabe wird auf Grund kritischer Vergleiche am besten durch den Einspannschweißversuch nach Swinden und Reeve erfüllt, wenn auch die vorgeschlagene Bewertungsskala noch in größerem Umfange auf ihre Uebertragbarkeit auf praktische Verhältnisse überprüft werden muß. Umfangreiche vergleichende Untersuchungen mit den verschiedenen Prüfverfahren — dem Aufschweißbiegeversuch, den Einspannschweißproben und verschiedenen Kerbschlagproben — sind eingeleitet.

Zusammenfassung.

Es wird versucht, die Begriffe „Schweißempfindlichkeit“, „Schweißrissigkeit“ und „Schweißnaht-rissigkeit“ abzugrenzen. Gegenüber dem bisher schon eindeutigen Begriff der „Schweißnaht-rissigkeit“ wird die „Schweißrissigkeit“ als eine nur bei der Gasschmelzschweißung dünner Teile beobachtete Werkstoffeigenschaft gekennzeichnet. Unter „Schweißempfindlichkeit“ wird die Neigung des Stahles verstanden, bei der Lichtbogenschweißung — vorzugsweise bei der Einlagenschweißung — Eigenschaftenänderungen neben der Naht in einem Umfange zu erleiden, daß die während des Schweißens auftretenden Beanspruchungen nicht mehr durch Verformung aufgenommen werden, sondern zu Spannungsrissen führen.

Die zur Prüfung der Schweißempfindlichkeit vorgeschlagenen Verfahren werden kritisch erörtert:

Der Aufschweißbiegeversuch nach O. Kommerell und G. Bierett mit Ermittlung des Biegewinkels oder der Biegedehnung (nach einem amerikanischen Vorschlag) kennzeichnet ähnlich wie der Kerbschlagversuch die Neigung eines Stahles zum Trennungsbruch im mehrachsigen Spannungs- und Beanspruchungszustand; die Schweißempfindlichkeit wird jedoch nur qualitativ beurteilt. Schon mit Rücksicht auf den Aufwand an Werkstoff und Einrichtungen, den der Aufschweißbiegeversuch an starken Walzquerschnitten erfordert, ist einer Kerbschlagprobe der Vorzug zu geben.

Der von W. H. Bruckner vorgeschlagene Kerbschlagversuch an überhitzt abgeschreckten Proben kennzeichnet wohl die Härte eines Stahles bei gestufter Abschreckung und die mit der Härtezunahme verbundene Kerbzähigkeitsverminderung, die Schweißempfindlichkeit wird jedoch nicht erfaßt.

Die Neigung eines Stahles, unter schwierigen Schweißbedingungen Risse in der Uebergangszone zu zeigen, wird am zuverlässigsten durch Einspannschweißversuche nachgewiesen, wie sie von verschiedenen Forschern vorgeschlagen wurden.

Vergleichende Untersuchungen mit den verschiedenen Prüfverfahren sind eingeleitet worden.

Bau- und Betriebserfahrungen mit einem gichtgasgefeuerten Brammenstoßofen.

Von Franz Domes in Hagen, unter Mitarbeit von Heinrich Schwenke in Osnabrück.

[Mitteilung Nr. 288 der Wärmestelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute*.]

(Grundsätzliche Ueberlegungen beim Bau des Ofens, Gichtgasüberschuß, durchgehender Betrieb, Leistungssteigerung der Grobblechstraße. Bauliche Einzelheiten, Abmessungen, Beheizung, Anordnung der Brenner, Gasleitungen und Rekuperatoren. Feuerfeste Baustoffe. Anordnung und Ausbildung der Gleitschienen, Zahl und Bauart der Gasbrenner. Regelung des Ofens und der Einzelbrenner. Technische Einzelheiten der Rekuperatoren, meßtechnische Ueberwachung, Betriebserfahrungen, Leistung, Wärmeverbrauch, Ziehtemperaturen. Gas- und Luftvorwärmung.)

1. Allgemeine Ueberlegungen beim Bau des Ofens.

Die Grobblechstraße des Werkes Haspe der Klöcknerwerke A.-G. hatte vor dem Bau des neuen Brammenstoßofens zwei Oefen mit Halbgasfeuerung. Einer der beiden Oefen war in Betrieb, der zweite stand in Bereitschaft. Die Eigenart der Halbgasfeuerung ließ wegen der erforderlichen Ausschlackpausen nur einen zweischichtigen Betrieb der Grobblechstraße zu. Beim Bau des neuen Ofens mußte also darauf gesehen werden, eine vierundzwanzigstündige tägliche Betriebszeit der Grobblechstraße zu erreichen.

Im Hochofenbetrieb des Hüttenwerkes war immer noch Gasüberschuß vorhanden, für den eine nutzbringende Verwendung gefunden werden mußte. Wenn es gelang, mit Gichtgas die erforderlichen hohen Ofentemperaturen zu erreichen, hatte man also einen Teil des Ueberschußgases nutzbringend untergebracht und außerdem durch die dreischichtige Betriebszeit eine erhebliche Leistungssteigerung des Grobblechgerüsts erhalten. Die zu erwartenden Ersparnisse an Brennstoffkosten und die Senkung der Betriebskosten mußten den Neubau des Ofens innerhalb sehr kurzer Frist bezahlt machen. Der Ofen mußte eine hohe Stundenleistung erreichen, um auch bei den dickeren Grobblechabmessungen den engsten Querschnitt in das Walzgerüst zu verlegen. Um die hohen Ziehtemperaturen mit der Gichtgasfeuerung zu erzielen, mußte mit Gas- und Windvorwärmung gearbeitet werden.

2. Einzelheiten.

a) Aufbau und Arbeitsweise.

Wie *Zahlentafel 1* zeigt, hat der Brammenstoßofen eine Herdfläche von 64 m² bei einer Herdlänge von 20 m und einer Herdbreite von 3,2 m. Die Brammen in einer Stärke von 200 bis 370 mm, einer Breite von 480 bis 970 mm und einer Länge von 1000 bis 1650 mm, mit Gewichten von 700 bis 3500 kg werden in zwei Reihen durch den Ofen gedrückt. Der Ofen hat zwei Blockdrücker, die unabhängig voneinander oder gekuppelt arbeiten können. Die Brammen fallen nach der Erwärmung von Gleitschienen auf den Schweißherd, von wo sie der Brammenkran mit der Zange nimmt. *Bild 1* zeigt den Ofen im Längsschnitt. Es ist hier noch

*) Vorgetragen in der 17. Sitzung des Ofenausschusses der Wärmestelle Düsseldorf am 4. Oktober 1940. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl Eisen u. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

die ursprünglich geplante Brenneranordnung, neben den Kopfbrennern je 4 Seitenbrenner und außerdem Unterbrenner, eingezeichnet. In der ersten Betriebszeit hat sich schon gezeigt, daß der erste Seitenbrenner und die Unter-

Zahlentafel 1.
Abmessungen und Kennzahlen des Stoßofens.

Ofenabmessungen:	
Herdlänge	20 m
Herdbreite	3,2 m
Herdfläche	64 m ²
Zahl der Brammenreihen	2
Wärmgutabmessungen:	
von 480 × 200 × 1000 (Gewicht etwa 700 kg)	
bis 970 × 370 × 1650 (Gewicht etwa 3500 kg).	
Ziehtemperatur:	
etwa 1350°	
Leistung:	
Höchstwert bei Brammen von 1500 kg	etwa 25 t/h
	bzw. 390 kg/m ² h
Durchschnitt für alle Brammenquerschnitte	etwa 20 t/h
	bzw. 315 kg/m ² h
Art der Beheizung:	
Brennstoff	Gichtgas
Heizwert	H _u = 1020 kcal/Nm ³
Brenneranordnung:	
5 Kopfbrenner zu je 1600 m ³ /h	= 8 000 m ³ /h
2 × 3 Seitenbrenner zu je 800 m ³ /h	= 4 800 m ³ /h
Zusammen (Höchstleistung)	= 12 800 m ³ /h
Gleitschienen: 4 gekühlte	
Rekuperator: Es werden	
	8100 Nm ³ Luft von 15° auf 700° und
	9400 Nm ³ Gas von 20° auf 400° vorgewärmt

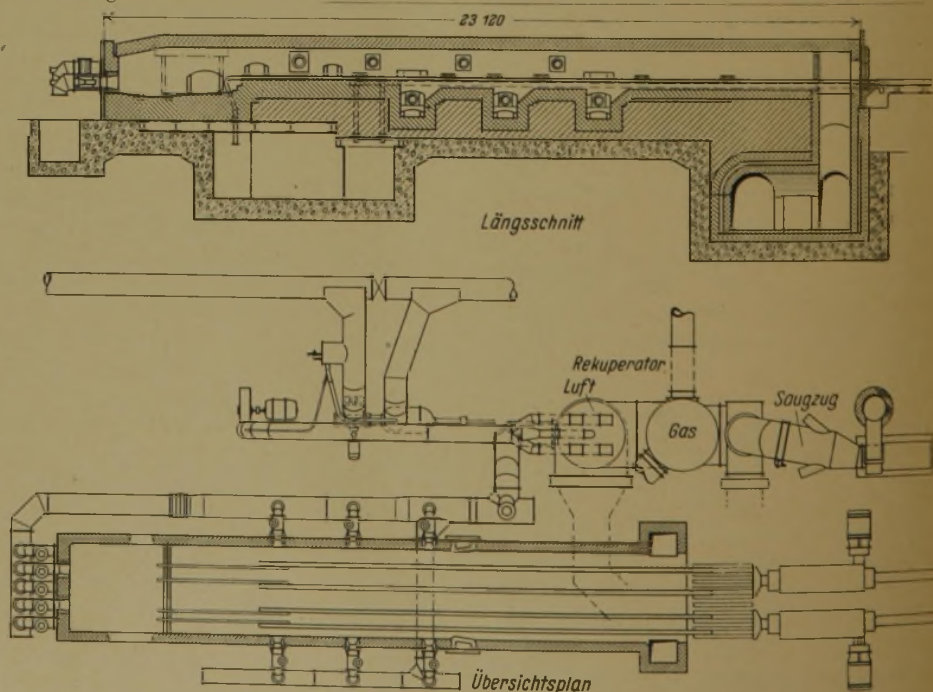


Bild 1. Gichtgasbeheizter Brammenstoßofen.

brenner nicht erforderlich sind. Sie wurden entfernt, so daß der Ofen jetzt mit den 5 Kopf- und den je 3 Seitenbrennern einwandfrei arbeitet.

Bild 2 zeigt Querschnitte durch den Ofen, und zwar den Schnitt durch den Ziehherd und durch den Stoßherd in der Höhe des ersten Seitenbrenners.

die die Stoßherdgleitschienen von unten kühlen. Der Wasserausfluß liegt unter der Einsatztür. Die Anordnung der Gleitrohre hat sich für diesen Ofen ausgezeichnet bewährt; ihr besonderes Merkmal besteht darin, daß die Brammen beim Verlassen der Knickstelle über dem Ziehherd von selbst um 180° umkippen und an ihrer kälteren

Unterseite die volle Aufheizung durch die Flamme und die Gewölbstrahlung aufnehmen. Hierdurch wird eine gute Durchwärmung auch ohne Unterbrenner sicher erreicht. Die Brammen der verschiedenen Abmessungen bleiben vor der Ausziehtür auf dem Ziehherd etwa 5 min zum Temperaturengleich liegen. Da durchweg lange und kurze Brammen in dem Ofen erwärmt werden, wurde der Abstand der Gleitschienen voneinander so gewählt, daß auf der einen

Seite des Ofens die längeren Brammen und auf der andern Seite die kürzeren Brammen durchgesetzt werden.

Zwischen der feuerfesten Auskleidung des Stoßherdes und dem Ziegelmauerwerk befindet sich eine Lage Isoliersteine, die den Wärmeabfluß in das Fundament des Ofens

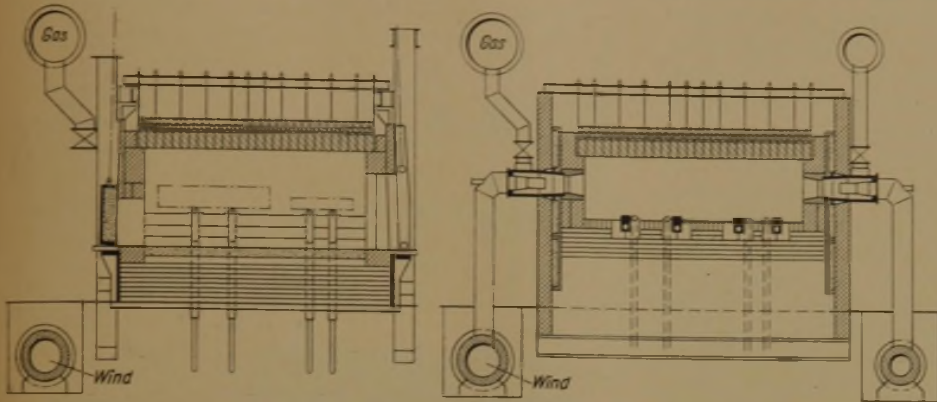


Bild 2. Gichtgasbeheizter Brammenstoßofen (Querschnitte).

An Baustoffen zum Aufbau des Herdes sind neben dem Betonfundament und der darüber befindlichen Ziegelmauerwerksschicht Schamottesteine in verschiedener Güte, Magnesitsteine, Dolomit- und Isoliersteine verwendet worden. Der Stoßherd enthält von der Einsatztür bis zu dem letzten Seitenbrenner über dem Ziegelsteinmauerwerk zwei Lagen Schamottesteine der Güte B 2 und darüber zwei Lagen Schamottesteine der Güte A 2. Von dem letzten Seitenbrenner bis zur Abkipfstelle der Brammen auf dem Ziehherd zeigt der Stoßherd über dem Ziegelmauerwerk Schamottesteine der Güte B 2. A 2 und als oberste Schicht die Güte A 1. Gegen den Ziehherd hin ist der Stoßherd durch eine Lage Magnesitsteine abgeschlossen. Der Ziehherd enthält über der Grundmauerung Schamottesteine der Güte B 2 bis A 2, Magnesitsteine und als Verschleißschicht derbe Schamottesteine.

Die Brenner sind in Schamottesteine der Güte EKR eingekleidet.

Die Anordnung der Gleitschienen und der zugehörigen Befestigungen im Stoßherd des Ofens zeigt Bild 3. Im Stoßherd, d. h. von der Einsatztür bis zum zweiten Seitenbrenner, bestehen diese Gleitschienen aus Brammen mit einem Querschnitt von 230 mm Höhe und 130 mm Breite. Die Gleitbrammen sind an ihrer untersten im Mauerwerk liegenden Fläche hohl gebohrt und nehmen hier ein wassergekühltes Rohr von 54/76 mm Dmr. auf; sie ragen 70 mm über das Stoßherdmauerwerk hinaus und werden in etwa 5 m Entfernung von der Ziehtür durch glatte Kühlrohre mit einem Durchmesser von 50/90 mm abgelöst. Wie aus Bild 3 hervorgeht, sind diese Rohre rd. 500 mm über Ziehherdsohlenhöhe scharf abgelenkt und an der Knickstelle mit einer aufgeschweißten Verschleißbleiste versehen. Das abgelenkte Rohr wird durch das Herdmauerwerk und durch die Herdplatten geführt und ist dort entsprechend stark befestigt. Das Kühlwasser läuft unter dem Ziehherd zu, und zwar durchfließt es die ersten vier glatten Rohre und wird von dort durch Federrohre in die Rohre geleitet,

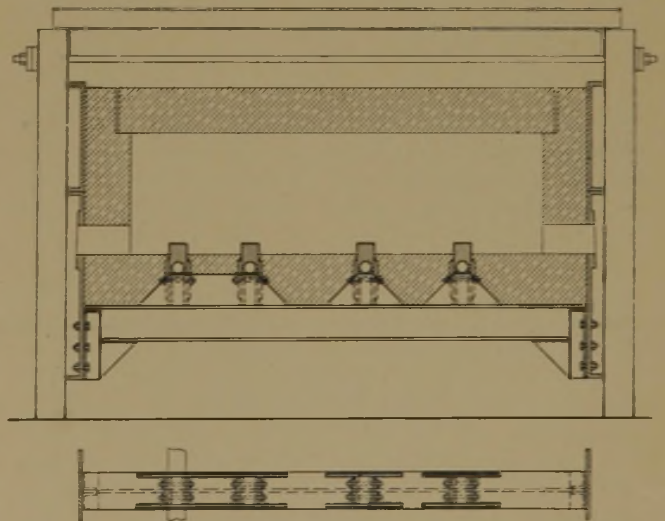
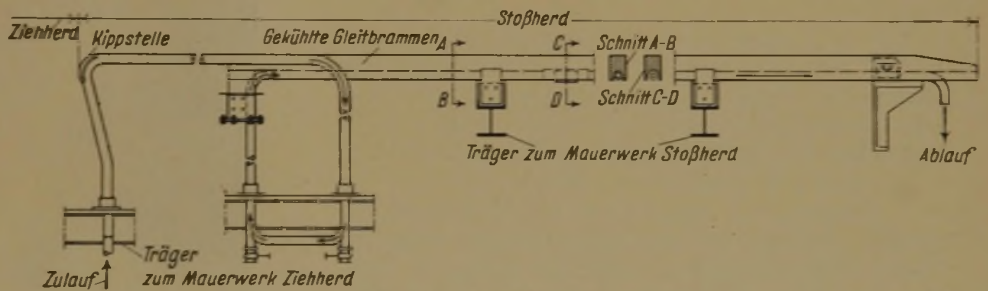


Bild 3. Anordnung und Befestigung der Gleitschienen.

verhindern soll. Die Seitenwände des Ofens sind ebenfalls mit Schamottesteinen ausgemauert.

Das Gewölbe des Ofens ist durchgehend eine nicht-isolierte Hängedecke mit Einzelsteinaufhängung. Die Steine über dem Ziehherd, welche aus der besten auf dem Markt befindlichen Schamotte hergestellt waren, bröckelten ab und wurden gelegentlich einer Zustellung durch Silika-

steine ersetzt. Erstaunlicherweise zeigte dieser Baustoff eine längere Haltbarkeit. Die Decke wird natürlich vorsichtig behandelt, die Verankerung je nach Aufheizen oder Abkühlen entweder gelockert oder angezogen.

Die Zieh- und Arbeitstüren des Ofens schließen sehr dicht, überhaupt wurde sehr großer Wert darauf gelegt, die Verluste durch Ausflammen und Kühlung so gering wie möglich zu halten. Die Einsatztür wird in Abhängigkeit von der Betätigung des Blockdrückers geöffnet und wieder geschlossen. Mit Wasser gekühlt werden nur der Rahmen der Ziehtür und die Gleitschienen.

In Bild 1 ist die Befestigung der Blockabstreifer dargestellt, die mit einem Vorsprung von etwa 100 mm in den Seitenwänden des Ofens eingebaut und in der davorstehenden Ofenverankerung befestigt sind. Die Abstreifer sollen das Wandern der Blöcke an die Ofenseitenwand verhindern, sie bestehen aus Stahlguß, enthalten ein eingegossenes Kühlrohr und werden mit Wasser gekühlt. Hierbei hat es sich gezeigt, daß nur die in Nähe der zweiten Seitenbrenner eingebauten Abstreifer erforderlich waren. Das Ausbauen nach außen ist ohne Beseitigung der Ofenverankerung leicht möglich, die querliegenden Traversen zwischen den Verankerungsträgern und ebenso die danach ausgebildete Gußarmatur können für den Ausbau leicht abgeschraubt werden. Derartige Abstreifer sind in mehreren anderen Ofen des Hasper Werkes gleichfalls eingebaut, und der Erfolg hat die Richtigkeit der Ueberlegung bestätigt.

Auf die Ausbildung des Abgasschiebers wurde besonderer Wert gelegt, namentlich auf seine Dichtigkeit. Er wird in der Schlußstellung durch aufgesetzte Keilstücke gegen die Seitenrahmen gedrückt und so eine zwangläufige Abdichtung herbeigeführt. Da die Abgastemperatur hinter dem Gasrekuperator nur 250 bis 300° beträgt, bestanden keine Bedenken, die Abgasschieber aus Hämatitguß herzustellen. Aber auch bei ausgemauerten Abgasschiebern für höhere Abgastemperaturen dürfte die gleiche Bauweise zum Ziele führen, weil derartige Schieber meistens einen wassergekühlten Rahmen haben.

b) Beheizung und Regelung der Verbrennung.

Als Brennstoff dient Hochofengas von etwa $H_u = 1020 \text{ kcal/Nm}^3$. Das Gas hat auf dem 2 km langen Weg von der Gasreinigung bis zur Verwendungsstelle schon viel von dem mitgerissenen Wasser verloren. Es steht dem Ofen mit einem Druck von mindestens 150 mm WS vor dem Rekuperator zur Verfügung. Sollte der Gasdruck infolge zu starker Gasentnahme an einer anderen Betriebsstelle diese Höhe nicht erreichen, so kann das Gas durch einen Ventilator aus der Gasleitung angesaugt und auf den erforderlichen Druck vor dem Rekuperator gebracht werden. Zur Vermeidung von Staubablagerungen im Gasrekuperator wurde vor ihm eine Vorverbrennungseinrichtung in die Gasleitung eingebaut, in der durch Einführung von Luft etwa 1 % der dem Ofen zugeführten Gasmenge verbrannt und dem Gasstrom zugeführt wird. Hierdurch wird die Temperatur des Gases um etwa 20° erhöht und ein Absetzen des mitgeführten Gichtstaubes durch Wasserausscheidung in den Rohren verhindert.

Die Kopfbrennergruppe umfaßt 5 Brenner mit einer Schluckfähigkeit von je 1600 m³/h, die beiden Seitenbrennergruppen je 3 Brenner zu je 800 m³/h. Die Schluckfähigkeit der Brenner reicht also aus, um dem Ofen bei einem Gasheizwert von 1020 kcal eine chemisch gebundene Wärmemenge bis zu $13 \cdot 10^6 \text{ kcal/h}$ zuzuführen, wovon 63 % auf

die Kopfbrenner entfallen. Bild 4 zeigt einen Brenner in Längs- und Querschnitt, Bild 5 eine Ansicht der Kopfbrenner. Jeder Brenner hat einen vor der Brennermündung in der Ofenwand sitzenden Brennerstein. Der Abstand der Kopfbrennermündungen von der vordersten Bramme beträgt etwa 3,30 m.

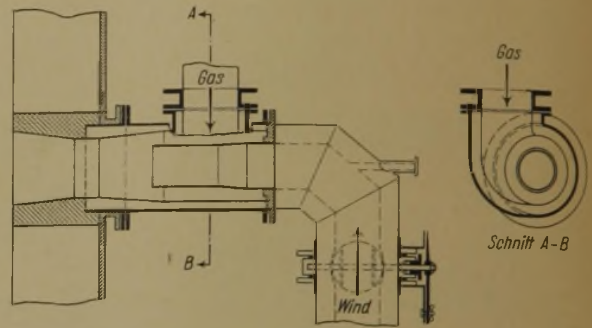


Bild 4. Brenner des Brammenstoßofens.

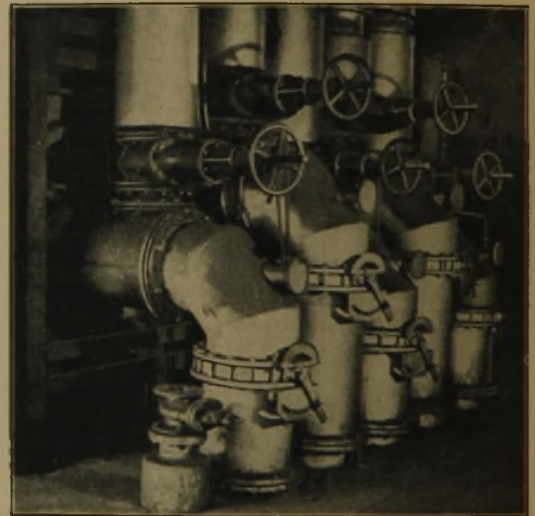


Bild 5. Kopfbrenner.

In der Luftdüse der größeren Brenner wurde eine Geschwindigkeit von 8 m/s, bezogen auf 0° C, festgelegt. Der Durchmesser des Düsensteins beträgt 320 mm für einen stündlichen Durchgang von 2180 Nm³ Gas-Luft-Gemisch. Die Brennerberechnung sah vor, daß die 5 Stirnbrenner und die beiden ersten Seitenbrenner gleicher Größe in der Lage sein sollen, die gesamte Gasmenge des Ofens zu schlucken. Tatsächlich sind die Brenner in der Lage, eine höhere Gasmenge durchzulassen.

Die Verbrennungsluft wird durch einen Ventilator mit einem Druck von 350 mm durch das Röhrensystem des Schackschen Rekuperators geblasen. Die Rauchgase, die nach ihrem Austritt aus dem Ofen zuerst den Luftrekuperator durchfließen, erwärmen die Luft auf etwa 700°. Nach Verlassen des Windrekuperators treten sie in den Gasrekuperator ein und erwärmen das Gas auf etwa 400°. Sie verlassen die Rekuperatoranlage mit etwa 250° und werden durch ein Gebläse durch einen Kamin ins Freie gedrückt.

c) Rekuperator.

Als Rekuperator für die Gas- und Windvorwärmung wurde die schmiedeeiserne, geschweißte „Bauart Schack“ der Rekuperator-G. m. b. H. gewählt. Die Heizrohre der Rekuperatoren sind senkrecht in zwei Rauchgasschächten untergebracht. Die Anordnung der Rekuperatoren ist aus

Bild 1 zu ersehen. Die Abbildung zeigt auch die Führung der Rohrleitungen für Heißwind und Heißgas. In der Kaltgasleitung ist der Ventilator zum Verdichten des Gases und vor diesem die Verbrennungseinrichtung zur Trocknung des Gases und Verhütung von Staubansätzen in den Rekupe- ratoren eingebaut.

Der Windrekuperator gibt etwa 78 % der Abgastempe- ratur vor dem Rekuperator als Heißwindtemperatur zu- rück. Der gleiche Temperaturwirkungsgrad beim Gas- rekuperator beträgt etwa 73 %. Auch heute, nach drei- jährigem Betrieb, hat sich der Temperaturwirkungsgrad der Rekuperatoren nur wenig erniedrigt, er beträgt beim Wind- rekuperator im Monatsmittel immer noch etwa 73 %, ob- wohl die Heizfläche nicht mehr rein ist und außerdem eine Anzahl von Heizrohren wegen Undichtheit außer Betrieb genommen ist. Die geringe Erniedrigung des Temperatur- wirkungsgrades hat jedoch keinerlei Einwirkung auf den Ofengang zur Folge gehabt.

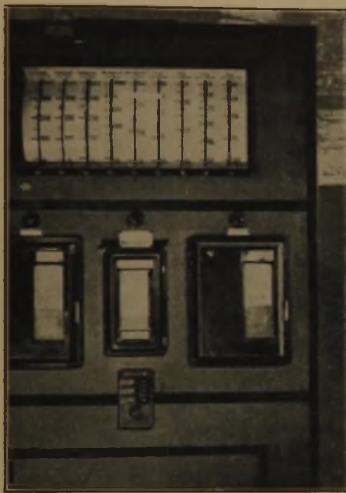


Bild 6. Meßtafel.

d) Regelung und Ueberwachung des Ofens.

Das Gas-Luft-Gemisch wird selbsttätig durch einen Askaniaregler gesteuert, der jeder Gasmenge die entspre- chende Luftmenge durch Regelung einer Drosselklappe in der Kaltluft-Hauptleitung anpaßt. Die einzelnen Brenner werden auf Grund von Abgasanalysen und Mengenmes- sungen durch eingebaute Stauränder und U-Rohre in jeder Zuleitung für Gas und Wind mit Hilfe von Drosselklappen eingestellt. Die Gasmenge wird während des Betriebes und in der Hauptleitung durch einen Schieber, die Wind- menge durch eine Drosselklappe gemeinsam für alle Brenner eingeregelt.

Die Bedienung des Ofens geschieht vom Bedie- nungsstand in der unmittelbaren Nähe der Meßtafel aus. Es braucht nur durch einen Kettenzug der Gasschieber betätigt zu werden. Die entsprechende Luftmenge stellt der Askaniaregler selbsttätig ein. Der Kaminzug wird durch einen Druck auf den Knopf der Fernsteuerung des mit einem Voith-Getriebe angetriebenen Ventilators mühelos eingestellt.

Gemessen werden anzeigend oder schreibend:

Gasmenge, Windmenge, Gasdruck vor Schieber, vor und hinter Rekuperator, Winddruck vor und hinter Rekupe- rator, Zug am Ofenende, hinter Wind- und Gasrekupe- rator, und am Ventilator; ferner

Ziehtemperatur, Temperatur der Abgase am Ofenende zwischen Wind- und Gasrekuperator sowie Temperatur von Heißgas und Heißwind hinter den Rekuperatoren.

Die Meßtafel enthält noch die Fernsteuerung für das Voith-Getriebe des Exhaustors. Zur Messung der Zieh- temperatur (Brammenoberfläche) wird ein optisches Strah- lungspyrometer verwendet. Die anderen Temperaturen werden mit Thermoelementen gemessen. Bild 6 gibt eine Ansicht der Meßtafel wieder.

Auf den Einbau einer Rauchgasuntersuchung wurde be- wußt verzichtet. Zur Einstellung des Askaniareglers dienten mehrfache Untersuchungen der Abgase mit dem Orsat- Apparat, von Zeit zu Zeit wird sie nachgeprüft.

3. Betriebserfahrungen.

Mit dem Ofen wurden seit Betriebsbeginn die besten Erfahrungen gemacht. Zur Zeit des Ofenbaus bestanden nur Erfahrungen mit gichtgasbeheizten Stoßöfen für die Vorwärmung von Blöcken. Da bekanntlich ein Brammen- ofen sehr hohe Ziehtemperaturen erreichen soll, wurde vor allem der Entwurf der Brenner sehr vorsichtig behandelt. Es hat sich jedoch bald ergeben, daß die Zahl der ursprüng- lich vorgesehenen Seitenbrenner vermindert und die Unter- brenner ganz wegfallen können. Daß es mit dem vorge- wärmten Wind und Gas auch bei Gichtgasfeuerung möglich ist, die gewünschten hohen Ziehtemperaturen zu erreichen, hat schon ein Versuch in den ersten Tagen gezeigt. Der

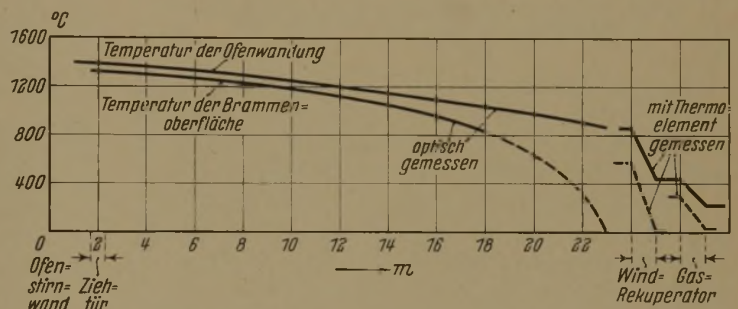


Bild 7. Temperaturverhältnisse im Ofen.

Ofen konnte bei einer Dauerbelastung von 20 t auf derart hohe Temperaturen gebracht werden, daß ein Mann dauernd damit beschäftigt war, die flüssige Schweißschlacke abzu- fahren.

Die beim Bau gewünschte Leistung von 20 t/h wird einwandfrei erreicht; hieraus ergibt sich eine Heizflächen- belastung von 314 kg/m²/h. Bei der günstigsten Ausnutzung der Herdfläche, die bei Brammen von etwa 1500 kg Gewicht erreicht wird, sind schon Leistungen von 25 t/h entsprechend einer Herdflächenbelastung von 392 kg/h erzielt worden. Auch hierbei war die geforderte Ziehtemperatur von 1350° vorhanden. Die Wärmzeit beträgt hierbei 3,5 bis 5,5 h. Bild 7 gibt den Temperaturverlauf im Ofen über der Herdlänge wieder. Die obere Kurve zeigt die Temperatur der Ofenwandung, die untere die Temperatur der Brammen- oberfläche, beide optisch gemessen.

Der Ofen war berechnet mit einem Gasverbrauch von 450 000 kcal/t ± 30 000 kcal bei einer Leistung von 20 t/h. Nach Bild 8 hat sich diese Vorberechnung als richtig er- wiesen. Aus einer größeren Anzahl von Ermittlungen des Gasverbrauchs bei verschiedenen Durchsatzmengen hat sich die in Bild 8 aufgezeichnete Kurve ergeben. Der Gas- verbrauch bewegt sich zwischen etwa 612 000 kcal/t bei etwa 15 t Durchsatz je h und 435 000 kcal/t bei etwa 20 t Durchsatz je h. Der höhere Wärmeverbrauch bei der ge- ringeren Leistung ergibt sich, wenn das Walzgerüst wegen geringer Stärke der Bleche der engste Querschnitt wird, und auch aus der schlechteren Herdflächenausnutzung durch die hierbei verwalzten kleinen Brammen

Von erheblichem Einfluß auf die Leistung des Ofens ist ferner der Heizwert des Gichtgases. Bei Sinken des Gichtgasheizwertes unter 1000 kcal/Nm³ läßt die Leistung des Ofens nach. Erklärlich ist dieser Umstand aus der Tatsache, daß in diesem Heizwertbereich die Verbrennungstemperatur des Gichtgases verhältnismäßig stark sinkt und dadurch die Wärmeübertragung sehr verschlechtert wird. Da jedoch der Gichtgasheizwert kaum unter 1000 kcal sinkt, sondern meist bei 1020 und 1050 kcal liegt, treten diese Schwierigkeiten nur sehr selten auf.

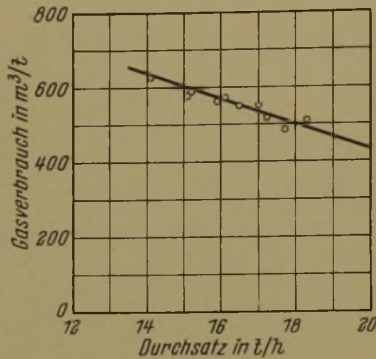


Bild 8. Gasverbrauch in Abhängigkeit vom Durchsatz. (Durchschnittsheizwert $H_a = 1020$ kcal.)

Der Gasverbrauch des Ofens beim Warmhalten beträgt etwa 2000 m³/h. Zum Anfahren des Ofens aus dem kalten Zustande in den Zustand des Betriebsbeginns werden etwa 30 000 m³, als Anwärmzeit etwa 8 h benötigt.

Es hat sich erwiesen, daß sich die Verwendung des Gichtgases als Brennstoff für den Brammenstoßofen trotz der hohen Ziehtemperatur bei einer Luftvorwärmung auf 600 bis 700° und einer Gasvorwärmung auf 300 bis 400° voll bewährt hat. Durch den zusätzlichen Bau der Rekuperatorenanlage zum Ofen, auf die nur rd. 32 % der Gesamtbaukosten des Ofens entfielen, ist es möglich gewesen, das Uberschußgas nutzbringend zu verwenden und Kohle zu sparen.

Die Ersparnisse haben den Neubau des Ofens innerhalb kurzer Frist bezahlt gemacht. Die geforderten Ofenbedingungen wurden ohne besondere Anstrengung sowohl in der Durchsatzleistung als auch der Ziehtemperatur erreicht. Der Betrieb kann dreischichtig durchgehend geführt werden, was eine weitere Erhöhung der monatlichen Leistung brachte.

* * *

In der Erörterung zu dem Vortrag wurde bemerkt:

Die Tatsache, daß man nach Inbetriebnahme des Ofens auf die Unterbrenner verzichten konnte, wurde als überraschend bezeichnet; vom Vortragenden wurde aber bestätigt, daß auch ohne Unterbrenner die gewünschte Leistung, Ziehtemperatur und Durchwärmung erreicht wurden. Der Grund für diese Feststellung ist darin zu suchen, daß die Verbrennung des Gichtgases mit dessen hoher Abgasmenge je 1000 kcal Heizwert große Abgaswärmemengen liefert und dadurch den Stoßherd nachhaltig beheizt, was die gute Durchwärmung des Einsatzgutes besonders günstig gestaltet. Außerdem sind infolge der gewählten Herdlänge die Wärmzeiten des Wärmgutes im Verhältnis zu seiner Dicke hinreichend, um zusammen mit dem Umkippen der Brammen auf dem Ziehherd auch bei einseitiger Beheizung eine

Zusammenfassung.

Der neue Brammenstoßofen wurde als Ersatz von zwei alten Halbgasstoßöfen errichtet, die beide nur je zwei Schichten am Tage arbeiten konnten und die Leistung der Grobblechstraße begrenzten. Der neue Ofen sollte die noch vorhandenen Gichtgasüberschüsse ausnutzen und mit Sicherheit die benötigten hohen Temperaturen beim Anwärmen von Brammen erzielen. Demgemäß wurde der Ofen mit Stahlrekuperatoren zur Vorwärmung von Gas und Luft ausgerüstet. Die Brenneranordnung ist derart, daß 63 % der Wärme durch die Vorderbrenner, der Rest durch die Seitenbrenner zugeführt werden können; die Inbetriebnahme der anfangs vorgesehenen Unterbrenner erwies sich als überflüssig. Die wassergekühlten Gleitschienen wurden so angeordnet, daß die Kühlverluste tunlichst gering blieben; außerdem wurde die Abgleitstelle am Eintritt in den Ziehherd so ausgebildet, daß sich die Brammen beim Eintreten in den Ziehherd von selbst um 180° umlegten und dadurch die Temperaturunterschiede zwischen Ober- und Unterseite im Ziehherd ausgeglichen wurden. Auch die übrigen Bauteile des Ofens wurden den Forderungen auf möglichst niedrige Außenverluste und gute Regelbarkeit des Ofens angepaßt. Die Wärmezufuhr wird lediglich durch eine Drosselklappe in der Hauptgasleitung geregelt; ein Gemischregler paßt selbsttätig die Luftzufuhr der jeweiligen Gasmenge an. Die einzelnen Brenner werden während des Betriebes nicht geregelt, sondern nur von Zeit zu Zeit mit Hilfe von Abgasanalysen und Mengenummessungen in den einzelnen Zuleitungen jedes Brenners eingestellt. Der Kaminzug kann vom Bedienungsstand durch Fernsteuerung verändert werden. Um eine Verschmutzung des Gasrekuperators durch ausgeschiedenes Wasser und Staub zu verhindern, wird das Frischgas vor Eintritt in den Rekuperator durch Vorverbrennung einer kleinen Teilgasmenge um 20° erwärmt.

Der Ofen hat den gehegten Erwartungen voll entsprochen. Seine mittlere Stundenleistung beträgt 20 t entsprechend einer bezogenen Herdflächenleistung von 319 kg/m² und h; Spitzenleistungen von 25 t/h wurden ebenfalls glatt erreicht, ohne daß die verlangte hohe Ziehtemperatur zurückging. Die Brammen sind schweißwarm, die Schlacke wird flüssig abgezogen. Der Wärmeverbrauch beträgt durchschnittlich 435 000 kcal/t bei 20 t Durchsatz je h und unterschreitet den Voranschlag beim Bau. Die an die Wirtschaftlichkeit des Ofens geknüpften Erwartungen sind in vollem Umfang erfüllt worden.

gute Durchwärmung zu sichern. Eine Drosselung der Ziehherdbeheizung bei plötzlichen Stillständen und Pausen ist nicht notwendig, und zwar wegen der geringeren pyrometrischen Wertigkeit des Hochofengases, die den Einsatz auch bei längeren Pausen vor zu starker Erhitzung bewahrt. Bei der Beheizung mit (pyrometrisch ungleich hochwertigerem) Koksofengas wäre eine getrennte Regelung der Vorder- und Seitenbrenner für den Fall von Störungen nicht zu entbehren. Als besonders wesentlich wurde die alleinige Regelung der Ofeneinstellung durch die Drosselgeräte in der Hauptgasleitung und Hauptwindleitung erkannt, die für die praktischen Bedürfnisse vollständig ausreicht und Sicherheit gegen schlechte Verbrennungsverhältnisse bietet, wie sie sehr leicht bei der Einzelregelung der einzelnen Brenner auftreten können.

Umschau.

Gichtgasfackel mit Gichtgaszündbrenner.

Im folgenden wird über Erfahrungen mit einer Gichtgasfackel berichtet, die mit gereinigtem Gichtgas gezündet wird, nachdem anfangs zur Zündung ungereinigtes Koksofengas verwendet wurde. Die Fackel befindet sich über dem Dach der Gichtgasreinigung und kann von der etwa 400 m entfernten Gasverteilungsstelle, notfalls auch von der Gasreinigung aus betätigt werden. Der Hauptschieber wird durch Druckknöpfe gesteuert: Je ein Druckknopf dient zum Öffnen oder Schließen; für das Anhalten in einer Zwischenstellung ist ein dritter Druckknopf vorhanden. Durch einen Gasmengenmesser mit Fernübertragung nach der Gasverteilungsstelle wird unmittelbar die jeweilig abgefackelte Gichtgasmenge angezeigt und aufgezeichnet.

Dem Zündbrenner wurde anfangs ungereinigtes Koksofengas unter einem Druck von 400 mm WS durch eine Leitung von 50 mm Dmr. zugeführt. Die Gaszuführungsleitung des Zündbrenners ist im Ruhezustand durch ein federbelastetes Tellerventil geschlossen, das durch einen Elektromagneten geöffnet wird. In den Gasstrahl waren zur Zündung zwei Elektroden eingebaut: Beim Schließen des Zündkontaktes wird gleichzeitig das Tellerventil geöffnet und der Sekundärstrom über einen kleinen Umspanner (Zündspule), der an das Wechselstromnetz mit 220 V angeschlossen ist, den Elektroden zugeführt. Durch einen Thermostaten, der aber, wie sich bei Inbetriebnahme der Fackel herausstellte, keine hohen Temperaturen vertrug, sollte eine Ueberwachungs Lampe zum Leuchten gebracht werden. Das unter einem Ueberdruck von 400 mm WS stehende Koksofengas hat eine Ausströmungsgeschwindigkeit von über 100 m/s; da die Zündung aber sehr schlecht war und nur sehr unregelmäßig erfolgte, wurde vermutet, daß die Flamme durch den scharfen Gasstrahl ausgeblasen wird. Um allgemein die Frage zu lösen, Gichtgas zur Zündung zu verwenden, und auf diese Weise von fremdem Gas unabhängig zu sein, wurde durch einen kleinen Vorversuch festgestellt, bei welcher Geschwindigkeit am Brennermund sowohl die Zündung sicher erfolgt als auch das Weiterbrennen im Freien, bei Wind, gesichert ist. Es ergab sich, daß namentlich dieser letzten Forderung erst bei Geschwindigkeiten unter 0,5 m/s zuverlässig genügt wird, und zwar um so besser, je niedriger die Geschwindigkeit ist. Für den Gichtgasbrenner wurde, um eine große Zündfläche zu erhalten, ein Rohrstück von 300 mm Dmr. und ebensolcher Länge gewählt, das im Mittelpunkt des Bodens als Düse eine Bohrung von 15 mm Dmr. erhielt. Darüber ist in 50 mm Abstand ein Zwischenboden eingeschweißt, der in einem Lochkreis von 150 mm Dmr. Löcher von je 25 mm Dmr. aufweist; darüber in ebenfalls 50 mm Abstand ist ein weiterer Boden eingesetzt; in einem Ring von 80 mm Dmr. sind hier 6, in einem zweiten von 230 mm Dmr. 18 Löcher von je 30 mm Dmr. vorhanden. Durch diese Anordnung wird eine genügend gleichmäßige Verteilung des Gasstromes über den ganzen Querschnitt und eine ruhige Flamme erzielt. Eine Nachrechnung der Geschwindigkeit ergibt:

$$\begin{aligned} \text{Wichte des Gases } \gamma &= 1,2 \text{ kg/m}^3, \\ \text{Ueberdruck } p &= 275 \text{ kg/p}, \\ \text{Düsenbeiwert} &= 0,6. \end{aligned}$$

$$\text{Aus } p = \frac{w^2 \cdot \gamma}{2 \cdot g} \text{ errechnet sich die Geschwindigkeit in der Düse zu}$$

$$w = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 275}{1,2}} = 67 \text{ m/s.}$$

$$\begin{aligned} \text{Düsenquerschnitt bei } 0,015 \text{ m Dmr.} &= 0,000177 \text{ m}^2, \\ \text{Gasmenge } V &= 0,6 \cdot 0,000177 \cdot 67 = 0,00716 \text{ m}^3/\text{s}, \\ \text{Brennerquerschnitt bei } 0,3 \text{ m Dmr.} &= 0,0707 \text{ m}^2, \end{aligned}$$

daraus Geschwindigkeit an der Brenneroberkante

$$\frac{0,00716}{0,0707} = \text{rd. } 0,1 \text{ m/s.}$$

Die Elektroden müssen vor Feuchtigkeit geschützt werden, um die Bildung eines Kriechweges für den Strom zu verhindern. Der Brenner wurde daher liegend und die Elektroden in die obere Wölbung eingebaut; außerdem sind die Elektroden durch ein kleines Dach auch an der Außenseite gegen Regen geschützt.

Für den Thermostaten, der gegen höhere Temperaturen empfindlich ist, ließ sich keine geeignete Einbaustelle finden, weil die Fackelflamme je nach der Windrichtung bald nach der einen, bald nach der anderen Seite getrieben wird. Daher wurde

ziemlich in der Mitte der Fackel ein Thermoelement angebracht, das über einen Fallbügelkleinregler die Ueberwachungs Lampe zum Aufleuchten bringt. Die Lampe leuchtet natürlich nur beim jeweiligen Fallen des Bügels auf; sie brennt also nicht dauernd, solange das Thermoelement erwärmt wird, d. h. solange die Fackel brennt. Auf eine zusätzliche Einrichtung für das Dauerbrennen wurde in Anbetracht der ohnehin schon langen Lieferfristen unter den gegenwärtigen Umständen verzichtet, zumal da sie sich ja später gegebenenfalls immer noch anbringen ließe. Es hat sich aber gezeigt, daß die Fackel nicht wieder erlischt, wenn sie einmal gezündet hat, so daß das aussetzende Aufleuchten der Lampe genügt. Auch die kleine Verzögerung infolge der Trägheit beim Erwärmen und Erkalten ist belanglos.

Die Öffnungsgeschwindigkeit des Schiebers wurde hoch gewählt, so daß beim Fackeln von Spitzengasmengen schon 2 bis 3 s als Öffnungsgeschwindigkeit genügen; deshalb wurde die Schaltung so umgeändert, daß der Schieber nur so lange bewegt wird, als der betreffende Druckknopf niedergedrückt wird. Selbstverständlich ist der Schieber mit Endkontakten versehen. Die Fackel arbeitet durchaus zufriedenstellend und störungsfrei.

Julius Schöneweg.

Einfluß des Stickstoffs auf die Tiefziehfähigkeit von Stahlblech.

Änderungen in den Festigkeitseigenschaften von Tiefzieblechen durch Alterung in der Zeit zwischen Kaltnachwalzung und Verpressen haben dem Stahlblecherzeuger und -verbraucher schon manche Schwierigkeiten verursacht. Vielleicht bei keinem anderen Erzeugnis bringt diese Erscheinung derartig unangenehme Störungen mit sich, so schlechte Zieheigenschaften und Wiederauftreten von Fließfiguren. Durch verwickelte Ziehformen und die Forderung nach vollkommen einwandfreier Oberfläche sind die Ansprüche an Tiefzieblech immer mehr gestiegen. Genau so bedeutungsvoll wie die Alterung vor dem Verpressen der Bleche ist die Alterung im fertigegepreßten Teil beim Gebrauch. Besonders an Fahrzeugen, die aus kaltverformten Teilen zusammengebaut sind, können Versprödungen durch Alterung gefährlich werden.

C. L. Altenburger¹⁾ befaßt sich mit der Ursache der Alterung in diesen Tiefzieblechen und kommt auf Grund von Versuchen zu dem Schluß, daß der Stickstoff für die natürliche Alterung maßgebend ist. Da die Untersuchung der natürlichen Alterung zu ähnlichen Ergebnissen führt wie die Prüfung der Eigenschaftsänderungen im Blabruchgebiet, wurde dieses von Altenburger allein herangezogen. Bild 1 veranschaulicht die Abhängigkeit der Zugfestigkeit und Dehnung von kaltgewalztem, kistengeglühtem Tiefzieblech aus unruhigem Siemens-Martin-Stahl mit 0,03 % C, 0,28 % Mn, 0,013 % P und 0,019 % S von der Prüftemperatur. Die Zugfestigkeit ist im Blabruchgebiet etwa 9 kg/mm² höher als bei Raumtemperatur.

Zahlentafel 1. Zugfestigkeit von Tiefzieblechen nach verschiedener Glühung.

Stahlart	Blechedicke mm	Prüftemperatur °C	Zugfestigkeit in kg/mm ² bei Glühung in		
			Kiste	Luft	Stickstoff
Unberuhigt	0,95	20	33,2	31,6	31,0
		232	42,1	47,0	43,4
		Unterschied	+ 8,9	+ 15,4	+ 12,4
Unberuhigt	1,27	20	30,6	30,3	29,9
		232	38,2	41,8	39,7
		Unterschied	+ 7,6	+ 11,5	+ 9,8
Beruhigt	1,27	20	29,3	30,2	31,1
		232	28,2	32,3	31,1
		Unterschied	- 1,1	+ 2,1	-

Altenburger vergleicht nunmehr die Eigenschaften solcher unruhiger Stähle mit einem beruhigten Stahl mit 0,07 % C, 0,40 % Mn, unter 0,02 % P und unter 0,03 % S bei verschiedenen Glühbedingungen, und zwar beim Kistenglühen, Normalglühen und Glühen im Stickstoffstrom, um eine Verstärkung der Alterungsanfälligkeit durch Stickstoff nachzuweisen (Zahlentafel 1). Ueber die Glühbedingungen in der Kiste wird nichts gesagt. An Luft wurde bei 905° 30 min lang geglüht, in Stickstoff bei 927° 6 min mit anschließender langsamer Abkühlung in 6 h auf Raumtemperatur. Ein Vergleich der Ergebnisse in Zahlentafel 1 ist wegen ungleicher Abkühlungs-

¹⁾ Metal Progr. 37 (1940) S. 639/43.

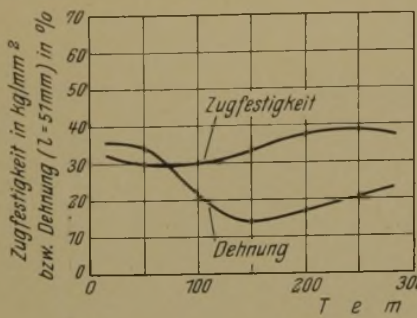


Bild 1. Veränderung von Zugfestigkeit und Dehnung von kistengeglühtem Tiefziehblech im Blaubruchgebiet.

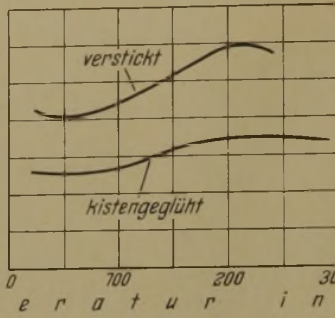


Bild 2. Zugfestigkeitszunahme von kistengeglühten sowie von verstickten und normalgeglühten Tiefziehblech im Blaubruchgebiet.

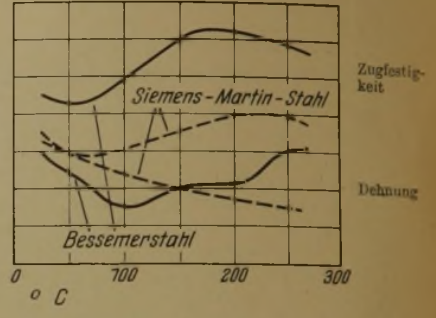


Bild 3. Veränderung von Zugfestigkeit und Dehnung von Tiefziehblech aus Siemens-Martin- und Bessemerstahl im Blaubruchgebiet.

bedingungen der drei Proben nicht ohne weiteres zulässig. Der Zugfestigkeitsanstieg muß bei rascher Abkühlung am größten sein. Da die Abkühlgeschwindigkeiten in der Reihenfolge Luft-, Stickstoff-, Kistenglühung abnehmen, fallen die Zugfestigkeitssteigerungen im Blaubruchgebiet auch tatsächlich in gleicher Reihenfolge. Einen Einfluß des Stickstoffs kann man jedoch aus dieser Versuchsreihe nicht entnehmen. Altenburger lehnt Stickstoff als inertes Schutzgas ab, ohne durch chemische Untersuchung zu belegen, ob die Feinbleche durch diese Behandlung überhaupt eine wesentliche Stickstoffaufnahme erfahren.

Erheblich stärker kommt der Einfluß des Stickstoffs auf die Festigkeitssteigerung im Blaubruchgebiet durch Verstickten der Bleche in Ammoniak zur Geltung. Die Bleche wurden nachträglich normalgeglüht, um den aufgenommenen Stickstoff möglichst über den ganzen Querschnitt zu verteilen. In Bild 2 ist der Unterschied der Versprödung im Blaubruchgebiet eines üblich kistengeglühten und eines verstickten, normalgeglühten Bleches veranschaulicht. Der Vergleich ist nicht ganz einwandfrei, weil das aufgestickte Blech ebenfalls nach einer gleich langsamen Abkühlung hätte untersucht werden müssen.

Nach dem Vergleich von Siemens-Martin-Stahl und Bessemerstahl in Bild 3 beträgt die Festigkeitserhöhung im Blaubruchgebiet beim Siemens-Martin-Stahl 8,4 kg/mm², beim Bessemerstahl dagegen 17,6 kg/mm². Die höchste Versprödung tritt beim Siemens-Martin-Stahl bei 243°, beim Bessemerstahl bei 205° auf. Ähnliche Ergebnisse, die mit dem Stickstoffgehalt in Zusammenhang gebracht werden, erhält Altenburger durch Behandlung eines Siemens-Martin-Automatenstahlblockes während des Abgusses mit Kalziumzyanamid.

Zahlentafel 2.

Festigkeitseigenschaften von unberuhigten Tiefziebstahlblechen nach verschiedener Glühung.

Blechdicke mm	Kistenglühung			Wasserstoffglühung		
	Prüf- temperatur °C	Zug- festig- keit kg/mm ²	Deh- nung auf 51 mm %	Prüf- temperatur °C	Zug- festig- keit kg/mm ²	Deh- nung auf 51 mm %
0,95	20	30,6	42,0	20	27,2	47,5
	216	38,6	19,5	221	22,0	38,5
	Unterschied	+ 8,0	- 22,5	Unterschied	- 5,2	- 9,0
1,27	20	32,2	43,5	20	28,1	44,5
	223	40,1	18,0	218	24,3	25,0
	Unterschied	+ 7,9	- 25,5	Unterschied	- 3,5	- 19,5

Glühungen von Tiefziehblech in Wasserstoffschutzzgas mit geringen Stickstoffgehalten ergaben teilweise, auch bei Verwendung unberuhigten Stahles, alterungsbeständige Bleche. Versuche mit reinem, durch Elektrolyse gewonnenem Wasserstoff mit unter 0,05 % N₂ führten zu den Ergebnissen in Zahlentafel 2. Bei der Wasserstoffglühung wurde in 34 min auf 750° erhitzt, 6 h bei dieser Temperatur geglüht und in 40 min auf 430° abgekühlt. Dann wurde der Wasserstoff abgestellt und der dicht verschlossene Ofen auf Raumtemperatur abgekühlt. Durch Aenderung der Glühdauer oder Glühtemperatur kann nach Altenburger ein Ansteigen oder aber auch ein Absinken der Zugfestigkeit im Blaubruchgebiet erzielt werden. Die Zugfestigkeiten nach der Wasserstoffglühung sind auffallend niedrig. Ueber die Korngröße des Stahles und Aenderungen im Kohlenstoff-, Stickstoff- und Sauerstoffgehalt werden keine näheren Angaben gemacht. Bei einer Glühtemperatur von 750° und einem Stickstoffgehalt von 0,005 % im Stahl soll nach thermodynamischen Rechnungen von Altenburger der Stickstoffgehalt im Wasserstoff nicht über 0,10 % liegen. Unter diesem Stickstoffgehalt gibt der

Stahl Stickstoff ab, über ihm wird er aufgestickt. Bei höherer Glühtemperatur darf mehr Stickstoff im Wasserstoff sein. Durch Beruhigung des Stahles mit Aluminium, Titan oder Zirkon wird zugleich der Stickstoff in eine für Festigkeitsänderungen des Werkstoffes ungefährliche Form abgebunden.

Auch durch diese Versuche ist nach Ansicht des Berichterstatters nicht der Beweis erbracht, daß der Stickstoff an der Alterung des Stahles allein schuld ist, da sowohl das Schmelzverfahren, die durchgeführte Wasserstoffglühung, als auch die Stickstoffbinder Aluminium, Titan und Zirkon den Sauerstoffgehalt des Stahles beeinflussen. Ueber die Herstellungsmöglichkeit alterungsbeständiger Bleche aus unberuhigtem Stahl durch Glühung im Wasserstoffstrom sind dem Berichterstatter Versuche von anderer Seite nicht bekannt.

Werner Busson.

Kurse für industrielle Feinmessung in Jena.

Die Staatliche Ingenieurschule für Optik in Jena führt vom 17. März 1941 an dreiwöchige Kurse für industrielle Feinmessung durch, die aus Experimentalvorlesungen und Übungen auf folgenden Gebieten bestehen: Allgemeine Grundlagen des Messens; optische Grundlagen der Meßtechnik; Grundlagen der austauschbaren Fertigung; Längenmessung; Grenzlehren; Winkel-, Gewinde- und Zahnradmessung; Sondergeräte in Fertigung und Montage; technische Oberflächenprüfung.

Archiv für das Eisenhüttenwesen.

Ueber die Bestimmung des gebundenen Stickstoffs in unlegierten und legierten Stählen. II. Teil.

Hubert Kempf und Karl Abresch¹⁾ unterzogen bei den gebräuchlichsten Stickstoffbestimmungsverfahren die einzelnen Arbeitsvorgänge und Arbeitsbedingungen, wie Lösungsmittel, Lösungstemperatur, Lösungszeit und Abtrennung der säureunlöslichen Rückstände, sowie die Destillationsvorrichtungen einer Nachprüfung in bezug auf ihre Anwendung für eine Schnellbestimmung des Stickstoffs in unlegierten und legierten Stählen. Die Untersuchungen zeigten, daß es möglich ist, den Stickstoffgehalt von Stählen, die in kochender verdünnter Schwefelsäure ohne Hinterlassung eines stickstoffhaltigen Rückstandes löslich sind, in 20 bis 25 min festzustellen. Diese Zeit erhöht sich für legierte Stähle, die beim Lösen in kochender verdünnter Schwefelsäure einen stickstoffhaltigen Rückstand hinterlassen, durch besondere Maßnahmen bei der Abtrennung des Rückstandes nur auf 30 bis 40 min. Damit wird die Forderung des Stahlwerkers, den Stickstoffgehalt des Stahles während der Herstellung mit höchster Genauigkeit bestimmen zu können, erfüllt. An Hand von vergleichenden Untersuchungen wird die gute Uebereinstimmung der Werte bei den verschiedenen Abarten der Verfahren nachgewiesen. Es werden genaue Verfahrensvorschriften für alle Arten von säurelöslichen Stählen sowie eine ausführliche Beschreibung der Destillationsvorrichtung gegeben.

Die Prüfung und Beurteilung von Sparbeizzusätzen.

Nach Besprechung der bisher üblichen Verfahren zur Prüfung und Beurteilung von Sparbeizzusätzen schlagen Willi Machu und Oskar Ungersböck²⁾ ein neues, einfaches und rasch durchzuführendes Prüfverfahren vor, das den Betriebsverhältnissen Rechnung trägt. Danach wird der Gewichtsverlust einer Metallprobe in der zusatzfreien und sparbeizhaltigen

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 255/59 (Chem.-Aussch. 139). — I. Teil siehe Arch. Eisenhüttenw. 13 (1939/40) S. 419/23 (Chem.-Aussch. 138).

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 263/65.

Beizsäure unter Betriebsbedingungen bei nur einer, und zwar bei einer möglichst niedrigen Sparbeizkonzentration von etwa 0,0025 oder 0,005 % bestimmt. Gute und auch bei zahlreichen Einsätzen noch ausreichend wirksame Beizzusätze zeigen bei diesen Konzentrationen eine Hemmungswirkung von mehr als etwa 30 %. Je höher die Schutzwirkung bei dieser niedrigen Konzentration ist, desto besser ist der Sparbeizstoff.

Ein neues Gußeisengefüge-Schaubild.

Die Gefügeausbildung von Gußeisen bei der Erstarrung hängt vor allem vom Kohlenstoff- und Siliziumgehalt sowie von der Abkühlungsgeschwindigkeit ab. Die im Schrifttum auf Grund dieser Abhängigkeiten vorgeschlagenen Schaubilder zur Vorausbestimmung des Gefüges von Gußeisen werden von Karl Sipp¹⁾ besprochen. Als verbesserter Vorschlag wird ein Schaubild mit dem Sättigungsgrad des Gußeisens an Kohlenstoff nach E. Heyn als Abszisse und der Wanddicke oder dem Gußstabdurchmesser als Ordinate nach Angaben des Schrifttums aufgestellt. Das Schaubild wird mit Ergebnissen von 19 Schmelzen, aus denen je 5 Stäbe von 10 bis 100 mm Dmr. vergossen waren, überprüft. Dabei wurde das Gefüge nach der Brinellhärte bestimmt. Im allgemeinen war eine Beziehung zwischen dem Sättigungsgrad an Kohlenstoff und der Gefügeart vorhanden. K. Sipp regt an, das Schaubild durch weitere Versuche nachzuprüfen.

Elastizitätsmodul und Dämpfung von Eisen und Eisenlegierungen.

Die Messung von Tonhöhe und Tondauer eines schwingenden Stabes gestattet nach Werner Köster²⁾ die genaue und rasche Ermittlung von Elastizitätsmodul und Dämpfung.

Legierungselemente haben in den üblicherweise in Bau- und Werkzeugstählen vorkommenden Gehalten wenig Einfluß auf den Elastizitätsmodul. Die Graphitbildung ist jedoch von großer Wirkung auf Elastizitätsmodul und Dämpfung des Gußeisens. Die Temperaturabhängigkeit von Elastizitätsmodul und Dämpfung reinen Eisens wurde bis zu 1000° hinauf bestimmt. Die magnetische Umwandlung bei 768° führt bei der Abkühlung zunächst zu einer verstärkten Zunahme des Elastizitätsmoduls. Bei Raumtemperatur ist der Temperaturkoeffizient des ferromagnetischen α -Eisens dagegen kleiner als der des paramagnetischen α -Eisens oberhalb der Curie-Temperatur. Die α - γ -Umwandlung des Eisens ist mit einer Zunahme des Moduls verbunden. Der Elastizitätsmodul des paramagnetischen α -Eisens und des γ -Eisens ändert sich linear mit der Temperatur. Die Dämpfung steigt von 600° an sehr stark an. Um 100° wurde ein Gebiet erhöhter Dämpfung festgestellt. Die Temperaturabhängigkeit des Elastizitätsmoduls einer Eisenlegierung mit 4 % Si gleicht in den wesentlichen Punkten der des reinen Eisens. Auf der Temperaturkurve des Moduls von unlegiertem Stahl äußert sich das ferromagnetische Zustandsgebiet des Zementits durch eine Erniedrigung seiner Werte.

Der Elastizitätsmodul des Eisens ist unabhängig von der Korngröße.

Durch Recken wird der Elastizitätsmodul von Eisen etwas erniedrigt und die Dämpfung erheblich erhöht. Die Wirkung auf die Dämpfung ist bei Eisen-Kohlenstoff-Legierungen stärker als bei Eisen. Während des Lagerns bei Raumtemperatur steigt der Elastizitätsmodul etwas an, und die Dämpfung geht fast auf den Ausgangswert zurück. Bei unlegiertem Stahl vollzieht sich dieser Ausgleich der inneren Spannungen langsamer als bei Eisen. Zu ihrer vollständigen Auslösung bedarf es bei ihnen des Anlassens.

Warmaushärtung von Eisenlegierungen führt zu mäßigen, vorauszu sehenden Änderungen des Moduls. Die zur Aushärtung technischen Eisens durch Kohlenstoff erforderliche Wärmebehandlung ändert den Elastizitätsmodul nicht.

Der Elastizitätsmodul einer Eisen-Kobalt-Chrom-Legierung ist im Zustand geordneter Atomverteilung größer als im Zustand statistischer Atomanordnung. Die Temperaturabhängigkeit der beiden behandelten Eigenschaften wird für diese Legierung angegeben.

Die Dämpfungsmessung ist ein geeignetes Verfahren zur Feststellung von Werkstoffehlern. Sie eignet sich besonders zur Verfolgung der interkristallinen Korrosion.

Das Zustandsschaubild Eisen-Eisentitanid-Chromtitanid-Chrom.

Durch thermische, röntgenographische und Gefügeuntersuchungen legten Rudolf Vogel und Berthold Wenderot³⁾

das Zustandsschaubild Eisen-Chrom-Titan bis zum pseudobinären Schnitt $\text{Fe}_2\text{Ti-Cr}_2\text{Ti}_3$ fest. In diesem Gebiet scheiden sich primär aus dem Schmelzfluß ab: 1. ternäre Mischkristalle des α -Eisens mit Chrom und Titan, 2. ternäre Mischkristalle des Eisentitanids Fe_2Ti mit α -Eisen und Chrom sowie 3. Chromtitanid Cr_2Ti_3 . Die wesentlichen ternären Kurven und Sättigungsflächen wurden ermittelt.

Das Randsystem $\text{Fe}_2\text{Ti-Cr}_2\text{Ti}_3$ konnte in der Hauptsache klarge stellt werden. Im Gebiet der chrom- und titanreichen Legierungen sowie im Randsystem Chrom-Titan, wo Untersuchungen mit käuflichem Titan zu keinen eindeutigen Ergebnissen führten, gelang es mit einer kleinen zur Verfügung stehenden Menge reinsten Titans über die Gleichgewichtsverhältnisse diejenigen Grundlagen zu ermitteln, die zur Aufstellung des ternären Zustandsschaubildes notwendig waren.

Verdrehwechselfestigkeit von Wellen aus unlegiertem und legiertem Stahl.

Die Verdrehwechselfestigkeit quergebohrter Voll- und Hohlwellen mit 12, 30 und 60 mm Dmr. aus unlegiertem Stahl mit 0,6 % C, einem nickelreichen und nickelärmeren Stahl vorwiegend mit einer Zugfestigkeit von 90 bis 100 kg/mm², wurde von Franz Bollenrath und Heinrich Cornelius¹⁾ ermittelt und der Einfluß des Wellendurchmessers, der Zugfestigkeit und des Gefüges auf das Ergebnis geprüft. Während die vergüteten Wellen kleineren Durchmessers aus dem unlegierten Stahl den entsprechenden Wellen aus den legierten Stählen beträchtlich unterlegen sind, erreichen die dickeren vergüteten Wellen aus dem unlegierten Stahl die Dauerfestigkeit der entsprechenden legierten Wellen. Dieses Ergebnis wird mit der Verschiedenheit des Sekundärgefüges in Zusammenhang gebracht. Der Größeneinfluß wirkte sich bei den Hohlwellen nur bis 30 mm Außendurchmesser, bei den Vollwellen noch oberhalb 60 mm Dmr. aus.

Kerbwirkungszahl kaltgereckter Stähle bei Biegewechselbeanspruchung.

Heinrich Cornelius und Franz Bollenrath²⁾ führten Zugversuche mit glatten Proben und Biegewechselversuche mit glatten und gekerbten Proben aus verschiedenen ungereckten und bis zur Grenze der Gleichmaßdehnung kaltgereckten Stählen durch, um die Änderung der Kerbwirkungszahl durch Kaltreckung festzustellen. Die Kerbwirkungszahl stieg bei Weich-eisen, Chrom-Molybdän-Vergütungsstahl und kohlenstoffreichem austenitischem Stahl mit dem Kaltreckgrad an. Bei unlegiertem Stahl mit 0,38 % C nahm die schon im ungereckten Zustand hohe Kerbwirkungszahl mit steigendem Reckgrad geringfügig ab. Die Abnahme war etwas ausgeprägter bei Chrom-Nickel-Molybdän-Vergütungsstahl. Der höhergekohte austenitische Stahl erwies sich im weichen Zustand als kerbunempfindlich, im kaltgereckten Zustand als sehr wenig kerbempfindlich. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlich nicht in einer bei der Herstellung der Proben hervorgerufenen oberflächlichen Kaltverfestigung. Andererseits ist aus dem niedrigen Verhältnis der Biegewechselfestigkeit des gekerbten Stabes zur Zugfestigkeit eines kohlenstoffarmen austenitischen Stahles im weichen Zustand zu schließen, daß die Kerbunempfindlichkeit keine Eigenschaft aller austenitischen Stahllarten ist.

Der zwischenbetriebliche Vergleich bei Konzernbetrieben.

Der zwischenbetriebliche Vergleich bei Konzernbetrieben, dessen praktische Durchführung Walter Grenz³⁾ in großen Zügen darstellt, hat nicht nur ein auf einheitlichen Grundsätzen ausgerichtetes innerbetriebliches Rechnungswesen zur Voraussetzung, sondern er erfordert ebenfalls eine genaue Kenntnis der am Vergleich beteiligten Betriebe. Sie ist schon deswegen erforderlich, weil nicht alle kostenbeeinflussenden Umstände rein rechnerisch auf einen Nenner gebracht werden können; die Besonderheiten von Betriebsaufbau und Erzeugung bedingen ebenfalls den Umfang der Organisation der Betriebsbereitschaft. Die Grenzen, die dem zwischenbetrieblichen Vergleich gesetzt sind, stehen aber in keinem Verhältnis zu der Fülle der Erkenntnisse, die sich allein durch eine zahlenmäßig eindeutige Untersuchung des Vergleichsstoffes ergeben.

Wenn auch der Kostenvergleich den Hauptbestandteil des zwischenbetrieblichen Vergleichs ausmacht, so sind außerdem auch alle diejenigen Umstände zu berücksichtigen, die neben den Herstellkosten der Erzeugnisse den Erfolg maßgeblich beein-

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 267/69 (Werkstoff-aussch. 515).

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 271/78.

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 279/82 (Werkstoff-aussch. 516).

¹⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 283/87.

²⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 289/92.

³⁾ Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 293/306 (Betriebsw.-Aussch. 179).

flussen. Der Vergleich muß umfassend sein. Daraus folgt, daß die Ergebnisse von Teilvergleichen, z. B. einzelner Erzeugungsbereiche, ausschließlich aus ihrer Verbundenheit mit dem Gesamtbetrieb her beurteilt werden können, wie umgekehrt auch die Beurteilung der gesamten Betriebskosten nur auf einer planmäßigen Durchdringung der Fertigungsbereiche aufbauen kann.

Die Feststellung brauchbarer Vergleichsergebnisse, die die Grundlage für die richtige Erkenntnis der betrieblichen Verhältnisse abgeben und richtungweisend für die künftige Planung und Betriebsführung sein müssen, beruht im wesentlichen auf der Ermittlung brauchbarer und aussagefähiger technischer

und kostenmäßiger Kennzahlen. Ein ordnungsgemäßes, den betriebswirtschaftlichen Erfordernissen entsprechendes betriebliches Rechnungswesen ist die Grundlage für einen praktisch verwertbaren Betriebsvergleich.

Die Grundsätze zur Erstellung von Betriebsvergleichen in Konzernen sind genau die gleichen, wie sie in umfassender Weise für die Unternehmen der deutschen Volkswirtschaft angestrebt werden. Ihre praktische Verwirklichung ist möglich, wenn die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Erkenntnisse und Erlungenschaften zum Allgemeinut einer erfolgreichen Unternehmertätigkeit geworden sind.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 50 vom 12. Dezember 1940.)

Kl. 7 b, Gr. 3/30, M 141 626. Anlage zum Rohrziehen nach dem Stangenziehverfahren. Erf.: Hermann Werner, Witten (Ruhr). Anm.: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 b, Gr. 3/70, M 136 211. Eine wahlweise zum Stoßen von Rohren mittels Ringbett oder Kaliberrollenbett benutzbare Stoßbankanlage. Erf.: Heinrich Heetkamp, Buderich (Bez. Düsseldorf). Anm.: Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 b, Gr. 7/01, H 148 055. Verfahren zum Herstellen von geschweißten Rohren. Neunkircher Eisenwerk, A.-G., vormals Gebrüder Stumm, Neunkirchen (Saar).

Kl. 21 h, Gr. 18/30, A 75 417. Elektrischer Induktionsofen, insbesondere zum Schmelzen und Raffinieren von Stahl. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 31 c, Gr. 16/02, K 153 097. Verfahren zum Gießen von Schalenhartgußwalzen. Erf.: Dr.-Ing. Arthur Reinhardt, Magdeburg. Anm.: Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 72 g, Gr. 3/01, K 141 118. Schweißverbindung mit besonderem Schutz der Schweißnaht gegen Stoßbeanspruchung. Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf.

Kl. 80 b, Gr. 9/02, D 79 571. Verfahren zum Herstellen von Isolierkörpern aus zusammengesinterter Mineralwolle. Erf.: Friedrich Jahn, Gelsenkirchen. Anm.: Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Kl. 80 b, Gr. 9/02, D 81 871; Zus. z. Anm. D 80 468. Verfahren zur Herstellung von Werkstoffen und Werkstücken aus künstlicher Mineralwolle. Erf.: Dr.-Ing. Johannes Eicke, Gelsenkirchen. Anm.: Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 50 vom 12. Dezember 1940.)

Kl. 7 a, Nr. 1 494 995. Federnd gelagerte Walzenspindelstütze. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Nr. 1 495 115. Vorrichtung zum schnellen Stillsetzen der Walzen einer Walzenstraße. Dürener Metallwerke, A.-G., Berlin-Borsigwalde.

Kl. 81 e, Nr. 1 494 938. Vorrichtung zum Befördern von Drahtbunden. Klöckner-Werke, A.-G., Duisburg.

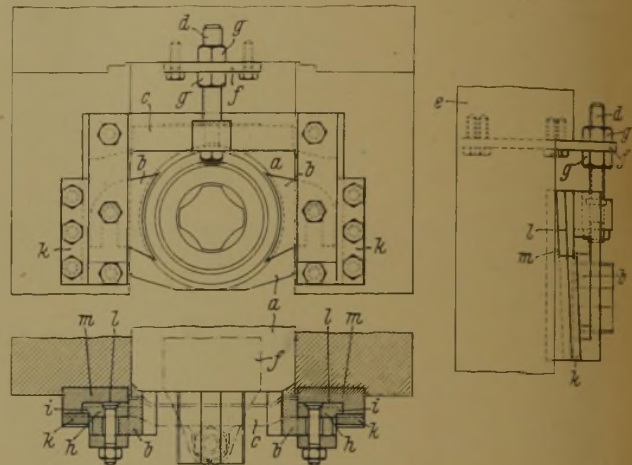
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 d, Gr. 2₀₀, Nr. 691 687, vom 21. Dezember 1933; ausgegeben am 5. September 1940. Dr.-Ing. Georg Eichenberg in Düsseldorf. (Erfinder: Dr.-Ing. Karl Roesch und Otto Josef Schleimer in Remscheid.) Gegenstände aus gut schweißbarem Temperguß.

Hierzu wird ein Rohguß verwendet mit 2,2 bis 3,2% C, unter 0,6% Si, 0,15 bis 1,2% Mn, unter 0,1% S, Rest Eisen mit den üblichen Gehalten an Phosphor, worauf die Gegenstände durch ein Glühfrischverfahren auf ein praktisch temperkohlefreies, ferritisches oder perlitisches Gefüge oxydierend geglüht werden.

Kl. 7 a, Gr. 18, Nr. 694 758, vom 27. März 1936; ausgegeben am 7. August 1940. Ruhrstahl-A.-G. in Witten. (Erfinder: Arthur Hülsewig und Ernst Schulz in Witten.) Vorrichtung zur axialen Verstellung von Walzen.

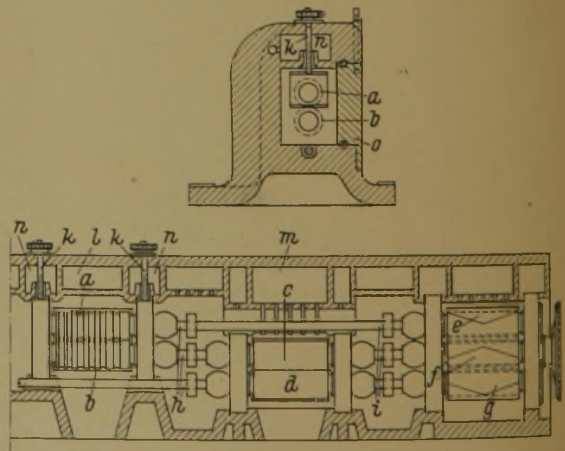
Das Einbaustück a mit den lappenartigen Vorsprüngen b ist mit einem U-förmigen Bügel c verbunden und kann in senkrechter Richtung durch eine Stellschraube d, die durch das am Quer-



haupt e des Walzgerüsts befestigte Flacheisen f hindurchgeführt wird, und Mutter g verschoben werden. Die beiden keilförmig ausgebildeten Schenkel h des Bügels c greifen mit je einem oder mehreren Vorsprüngen i in Nuten ein, die zwischen der Platte k und der Schrägfläche l der Leisten m zur Walzenachsrückrichtung geneigt und am Walzgerüst ortsfest vorgesehen sind, so daß durch Verschieben des Bügels c in der zur Walzenachse senkrechten Richtung das Einbaustück mit seinem Lager sowie die Walze nach der einen oder anderen Achsrückrichtung verschoben werden.

Kl. 7 a, Gr. 22₀₃, Nr. 694 983, vom 11. September 1936; ausgegeben am 13. August 1940. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Dipl.-Ing. Kurt Rosenbaum in Rheinhausen.) Walzwerk, besonders mehrgerüstiges Walzwerk, z. B. zur Herstellung von Draht und Feineisen.

Sämtliche Arbeitswalzen a, b, c, d und Getriebeteile (Kammwalzen e, f, g, Kupplungsspindeln h, i und Anstellschindeln k) sind



in einem gemeinsamen starren Rahmen, z. B. aus Stahlguß, angeordnet, in dem durch Zwischenwände für die ölgeschmierten und wassergekühlten Maschinenteile gesonderte Räume geschaffen werden, z. B. die oberhalb der Walzen liegenden Räume l, m als Wasserbehälter, Räume n als Ölräume für die Druckspindeln. Die nebeneinander angeordneten Walzensätze können durch Öffnungen, die in der Seitenwand des Rahmens angebracht und durch Einsatzstücke o verschließbar sind, aus- und eingebaut werden.

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

Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 12.

■ 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.

Sarcander, E.: Norwegens Erzbergbau und Hüttenkapazität.* Norwegische Förderung. Norwegische Unternehmen auf dem Gebiet der Eisen-, Schwefelkies-, Kupfer-, Nickel-, Zink-, Molybdän-, Chrom-, Wolfram- und Titanerzförderung und -verhüttung. Unternehmen der Rohaluminiumverhüttung. Entwicklungsrichtung. Standortkarte. [Metall u. Erz 37 (1940) Nr. 19, S. 395/98.]

Geschichtliches.

Dettmar, Georg, em. o. Professor Dr.-Ing. E. h.: Die Entwicklung der Starkstromtechnik in Deutschland. Im Auftrage des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, E. V., im NS.-Bund Deutscher Technik bearbeitet. Berlin-Charlottenburg: ETZ-Verlag, G. m. b. H. 8°. — Bd. 1: bis 1890. (Mit 341 Abb.) 1940. (4 Bl., 333 S.) Geb. 12 *RM.*, für Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker 8 *RM.* ■ B ■

Dawson, E. S., und M. H. Mawhinney: Alter Hochofen mit Raughemäuer.* Beschreibung und Arbeitsweise eines im Jahre 1807 erbauten Hochofens mit einer Tagesleistung von 2 t. [Steel 107 (1940) Nr. 2, S. 62 u. 64/65.]

Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. Schwiedeßen, Hellmuth: Die Strahlung von Kohlensäure und Wasserdampf mit besonderer Berücksichtigung hoher Temperaturen. III. Teil: Die Auswertung von Spektralmessungen.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 5, S. 207/10 (Wärmestelle 287); vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1062.]

Angewandte Mechanik. Marscheider, C.: Berechnung von Stahlgußflanschen.* [Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 9, S. 195/97.]

Neuber, H.: Ueber das Kerbproblem in der Platten-theorie.* Strenge Grundlösung des Problems der gekerbten Platte. Beziehung zwischen Randform und Spannungsverteilung. [Z. angew. Math. Mech. 20 (1940) Nr. 4, S. 199/209.]

Stephan, P.: Die Verstärkungsringe an Oeffnungen im Mantel zylindrischer Druckgefäße.* Berechnung der Biegespannung in den beiden Hauptsymmetrieachsen bei Kreis- und Korbhogenschnitt. [Wärme 63 (1940) Nr. 40, S. 343/47.]

Physikalische Chemie. Badger, A. E., und L. M. Doney: Glasschmelzen in den Systemen Zirkonoxyd-Tonerde-Kieselsäure und Titanoxyd-Tonerde-Kieselsäure. Untersuchungen in der Kieselsäureecke der beiden Systeme bis 50 % Al_2O_3 und 50 % TiO_2 bzw. ZrO_2 . [Glass Ind. 21 (1940) Juli, S. 309/11 u. 332; nach Chem. Zbl. 111 (1940) II, Nr. 20, S. 2799.]

Rees, Kenneth, und H. G. Fisk: Eine Untersuchung über das System $CaO \cdot Fe_2O_3$ mit Segerkegeln.* Auf Grund des Verhaltens von Segerkegeln ist das Eutektikum bei 60 % $2CaO \cdot Fe_2O_3$ und 40 % Fe_2O_3 zu erwarten, während nach sonstigen Untersuchungen des Zustandsschaubildes das Eutektikum bei 20 % $2CaO \cdot Fe_2O_3$ und 80 % Fe_2O_3 liegen soll. Versuch der Erklärung dieses Widerspruches. [J. Amer. ceram. Soc. 23 (1940) Nr. 6, S. 185/86.]

Bergbau.

Lagerstättenkunde. Kukuk, P., Professor Dr.: Deutschlands Kohlen-, Salz-, Erz- und Erdöllagerstätten. Uebersichtskarte ihrer geographischen Verbreitung. 1: 1 000 000. 7., erweit. u. verb. Aufl. Braunschweig, Berlin und Hamburg: Georg Westermann 1940. (138×112 cm.) 4°. Aufgezogen 24 *RM.*, mit Wachstuchschutz 27 *RM.* ■ B ■

Kohlen- und Erzvorkommen in der Schweiz. Erörterung des Abbaues der Fricktaler Erze durch eine Privatgesellschaft bei Bevorzugung der Verhüttung in der Schweiz. Hinweis auf mit Schiefer durchsetzte Braunkohlenvorkommen am Zürichsee. [Schweiz. Bauztg. 116 (1940) Nr. 18, S. 210/11.]

Friedensburg, F.: Der Bergbau Großbritanniens wehrwirtschaftlich betrachtet.* Allgemeines und Standortkarte. Die einzelnen mineralischen Rohstoffe Kohle, Erdöl, Eisen, Stahlveredlungsmetalle, Buntmetalle und sonstige Bodenschätze. [Wehrtechn. Mh. 44 (1940) Nr. 10, S. 217/27.]

Friedensburg, F.: Die gegenwärtige und zukünftige Mineralölwirtschaft von Südosteuropa.* Allgemeines und Standortkarte. Mineralölwirtschaft folgender Länder: Slowakei, Ungarn, Jugoslawien, Rumänien, Bulgarien, Griechenland und Albanien. [Mineralöl-Ber. (Beil. z. Oel u. Kohle) 34 (1940) Nr. 40, S. 315/18.]

Aufbereitung und Brikettierung.

Rösten und thermische Aufbereitung. Klärding, Josef: Reduktionsgleichgewichte und magnetisierende Röstung von Eisenerz.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 5, S. 203/05; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1062.]

Feuerfeste Stoffe.

Verwendung und Verhalten im Betrieb. Stützel, Helmut: Eisenpulver als Mörtel für Magnesitsteine. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 47, S. 1061.]

Einzelsergebnisse. White, H. E., R. M. Shrep und C. B. Sawyer: Feuerfeste Berylliumoxydsteine. II.* U. a. Verwendung zur Ausmauerung von Hochfrequenzöfen. [J. Amer. ceram. Soc. 23 (1940) Nr. 6, S. 157/59.]

Oefen und Feuerungen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Kohlenstaubfeuerung. Herington, C. F.: Die Erwärmung von Knüppeln.* Neue Bauart für Staubkohlenöfen und Verwendung selbsttätiger Ueberwachungseinrichtungen. Bericht über eine neuzeitliche Verbesserung bei der Anwendung von Staubkohle und Umbau eines Wärmofens für diesen Brennstoff. [Iron Age 146 (1940) Nr. 9, S. 26/29.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Dampfkessel. Cleve, Karl: Der Salzgehalt des von Dampfkesseln erzeugten Dampfes.* Die Ablagerung von Salz durch Mitreißen von Wasserteilchen aus der Dampftrommel. Bei Drücken über 80 atü kann angenommen werden, daß der Dampf imstande ist, Salz in gewissen Grenzen zu lösen. Deshalb bei Betrieb mit Höchstdruckdampf Salzbeimengungen unerwünscht. [Z. VDI 84 (1940) Nr. 42, S. 789/95.]

Koessler, P.: Entwicklungsstand und Betriebseignung großer Wasserrohrkessel. [Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 10, S. 207/10.]

Vorkauf, H.: Heutiger Stand des La-Mont-Kesselbaues.* [Z. VDI 84 (1940) Nr. 39, S. 725/32.]

Speiswasserreinigung und -entölung. Hofer, Karl: Betriebsergebnisse einer Wofatit-Anlage.* Wofatit ist ein auf Kunstharzgrundlage beruhender Basenaustauscher. Beschreibung einer Anlage, bei der durch Hintereinanderschaltung einer Vorentwässerung mit Kalk, anschließender Filtration und Enthärtung durch Basenaustauscher beste Ergebnisse erzielt wurden. [Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 9, S. 185/87.]

Dampfmaschinen. Dümmler, F.: Arbeitsweise und Energieverbrauch von Dampffördermaschinen.* [Arch. bergbaul. Forsch. 1 (1940) Nr. 1, S. 27/48.]

Gas- und Oelturbinen. Schütte, A.: Der heutige Stand des Gasturbinenbaues.* [Z. VDI 84 (1940) Nr. 34, S. 609/15.]

Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen. Behrens, Paul: Versuche an Verbindungs- und Abzweigstellen an Aluminiumkabeln.* [Aluminium, Berl., 22 (1940) Nr. 9, S. 435/39.]

Stromrichter. Dällenbach, Walter, und Eduard Gerecke: Entwicklung und Fortschritte im Bau von Eisengleichrichtern.* Berechenbarkeit von Eisengleichrichtergeräten. Hochüberlastbarkeit sowohl im betriebswarmen als auch im kalten

Zustand. Möglichkeit des Einsatzes an Freiluftleitungen. [ETZ 61 (1940) Nr. 31, S. 705/09; Nr. 32, S. 734/38.]

Gleitlager. Brennecke, C.: Gleitlager mit Austauschwerkstoffen in Kraftmaschinen und Elektromotoren.* [Arch. Wärmewirtsch. 21 (1940) Nr. 10, S. 223/27.]

Falz, E.: Sind hochzinnhaltige Bronzen unentbehrlich? Der Verfasser weist nach, daß mit wenigen Ausnahmen auf hochzinnhaltige Bronze verzichtet werden kann. [Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 39, S. 873/74.]

Heldt, P. M.: Weißmetalle und Kupfer-Blei-Legierungen für Gleitlager.* Ueberblick über amerikanische Erfahrungen. [Automot. Ind. 81 (1938) Nr. 12, S. 411; nach Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 39, S. 874/77.]

Kühnel, R.: Bewertung der metallischen Gleitlagerwerkstoffe nach ihren Eigenschaften.* [Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 39, S. 865/73.]

Widdecke, M.: Erfahrungen mit Austauschwerkstoffen für Gleitlager. Beispiele aus dem Dampfmaschinen- und Lokomotivbau.* [Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 35, S. 761/64.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen und -verfahren.

Bearbeitungs- und Werkzeugmaschinen. Heiderhoff: Blechbearbeitungsmaschinen.* Große Blechbiegemaschinen, schwere Richtmaschinen sowie Blechkanten-Hobelmaschinen. [Werft Reed. Hafen 21 (1940) Nr. 20, S. 262/64.]

Förderwesen.

Förder- und Verladeanlagen. Giersbach, Julius: Einrichtung zum Ausladen von Schüttgütern.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 41, S. 915.]

Werkseinrichtungen.

Fabrikbauten. Meinck, Walter: Hallenbauten für ein Walzwerk.* [Stahlbau 13 (1940) Nr. 19/20, S. 93/95.]

Lüftung. Iljinski, B. D., und P. I. Railo: Versuch zur Verbesserung des natürlichen Luftumlaufs in Blechwalzwerken.* Beschreibung der baulichen Veränderungen für die Vergrößerungen der Luftzufuß- und Abzugsvorrichtungen, die eine Temperatursenkung von 4° und eine Verringerung des Kohlenoxydgehaltes der Luft von 0,074 auf 0,041 mg je l Luft erreichten. [Theori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 8, S. 42/43.]

Roheisenerzeugung.

Vorgänge im Hochofen. Hartmann, Fritz: Das physikalische Verhalten der Erze und Zuschläge im Hochofen.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 46, S. 1021/27 (Hochofenaussch. 195).]

Gebläsewind. Rush, R. M.: Neuere Entwicklung der Hochofengebläse.* Verbesserungen an Dampfturbogebälzen: Durch Fortfall der Wasserkühlung einfachere Bauart und Ausnutzung der Verdichtungsenergie des geförderten Windes, Verdichtung in vier Stufen ohne Verminderung des Wirkungsgrades, verbesserte Regelung, gegen Wärmedehnung unempfindlicherer Unterbau und Lagerung. Ausbildung des Läufers und der Schaufeln. Neuerungen an der Dampfturbine, u. a. durch Anordnungen von Wassersammlern auf der Niederdruckseite. Beschreibung einiger neuerer Gebläse. Aussichten der Gasturbine in Verbindung mit dem Turbogebälze. [Blast Furn. 28 (1940) Nr. 7, S. 678/79, 682 u. 707/08.]

Roheisen. Eichholz, Walter, und Gerhard Behrendt: Entschwefelung von Thomasroheisen. Erörterung. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 46, S. 1039.]

Hochofenschlacke. Caruthers, W. H.: Eisenhochofenschlacke wird zu einem wichtigen Baustoff. Entstehung der Hochofenschlacke. Verwertung zu Straßenbaustoffen, Zement, Mauersteinen, Filtermitteln und Mineralwolle. Bedeutung der Schlackenverwertung in den Vereinigten Staaten. [Min. & Metall. 21 (1940) Nr. 403, S. 337/40; nach Gießerei 27 (1940) Nr. 23, S. 459.]

Schlackenerzeugnisse. Keil, F.: Zur Prüfung der Kornfestigkeit von Hüttenbims.* Vorschläge zur Prüfung des Raumgewichtes und der Kornfestigkeit von Hüttenbims. Beziehungen zwischen beiden Eigenschaften. Günstiger Einfluß einer Vorbeanspruchung auf die Kornfestigkeit. [Zement 29 (1940) Nr. 45, S. 578/81.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Weichelt, W.: Mensch und Technik als Träger des Arbeits- und Berufseinsatzes in der Gießereiindustrie. Deutschland und die Entwicklung der Gießerei-

technik. Der Mensch in der Gießerei. Die Frage des Nachwuchses. Die Abneigung gegen den Gießerberuf und ihre Gründe. Die Arbeitsbedingungen in der Gießerei als Hauptgrund des fehlenden Nachwuchses. Technische Aufgaben zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen. Die menschliche und technische Schulung des Nachwuchses. Die Frage der Anlernberufe. Vorschläge zur Schulung von Maschinenformern. Erwachsenenenerziehung in der Gießerei. Die Frau in der Gießerei. Der Reichsberufswettkampf als Mittel der Leistungsertüchtigung. Mensch und Maschine. Ablehnung ausländischer Arbeitsweisen. Forderung eines deutschen Arbeitsethos als Hauptaufgabe für den Ingenieur. Die DAF-Organisation als Mittel der Menschen- und Betriebsführung. Die Lohnfrage. Forderung der Beseitigung des Akkordsystems. Forderung einer idealen Einstellung der Gießereingenieure. [Gießerei 27 (1940) Nr. 7, S. 418/23; Nr. 8, S. 144/47.]

Schmelzöfen. Bowers, J. A., und J. T. MacKenzie: Vergleiche an feuerfesten Zustellungen von Kupolöfen.* Untersuchung über die Eignung und Kosten von Kupolofenfütern aus zwei verschiedenen roh behauenen Quarziten, verglichen mit Schamottesteinen bei gleichen Betriebsbedingungen in Kupolöfen von 530, 1300 und 2600/1840 mm Schachtdurchmesser. Erörterung. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 48 (1940) Nr. 1, S. 193/205.]

Gußeisen. McFerrin, W. B.: Gießfehler an Kraftwagen-guß, ihre Ermittlung, Ursachen und Abhilfemaßnahmen.* Erörterung des Ausschusses an Kraftwagen-guß durch Schwinden, Reißen, harte Stellen, Kaltschweißen, Schlackeneinschlüsse, Gasblasen, Waschstellen, Sandabbröckelungen, Poren, Treibstellen, Sandeinschlüsse, Versetzungen, Abweichungen vom Modell, Durchbrüche durch die Form und raue Oberflächen. Besprechung der Ursachen und Gegenmaßnahmen. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 48 (1940) Nr. 1, S. 1/30.]

Temperguß. Pogodin-Alekssejew, G. I.: Das Tempern von schmiedbarem Guß ohne vollständige Abkühlung in den Formkästen. Der Temperguß soll nach Abkühlen in der Gießform auf etwa 800° unmittelbar in einen Glühofen mit einer Temperatur von etwa 1050° übergeführt werden, um die Temperzeit abzukürzen. [Litinoje Djelo 11 (1940) Nr. 1, S. 10/11; nach Chem. Zbl. 111 (1940) II, Nr. 20, S. 2809/10.]

Stahlerzeugung.

Direkte Stahlerzeugung. Tigerschild, Magnus: Eisenschwamm gegen Roheisen. Erzeugung von Eisenschwamm. Roheisenerzeugung in Schweden im Hochofen und auf elektrischem Wege. Gegenüberstellung der Energie- und Wärmekosten bei der Erzeugung von Roheisen und Eisenschwamm. [Tekn. T. 70 (1940) Bergsvetenskap Nr. 11, S. 81/85; IVA 1940, Nr. 4, S. 136/44.]

Thomasverfahren. Körver, Friedrich Wilhelm: Die Weiterentwicklung hydraulischer Konverterantriebe.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 46, S. 1037/38.]

Siemens-Martin-Verfahren. Bulawkin, A., und W. Kisselw: Die ersten Ergebnisse der Arbeit des Siemens-Martin-Ofens Nr. 5 auf dem Werk Asowstal.* Erfahrungen aus dem Betrieb eines neuen Kippofens von 400 bis 500 t Fassung nach einhalbjähriger Arbeit. [Stal 10 (1940) Nr. 4, S. 15/16.]

Chesters, J. H.: Der allseitig aus basischen Steinen zugestellte Siemens-Martin-Ofen.* In den Vereinigten Staaten hat man neuerdings ein ausgeprägtes Interesse an mit Chrom-Magnesit-Steinen zugestellten Siemens-Martin-Ofen, während man noch vor wenigen Jahren wegen der großen Zahl der vorhandenen mit Silika zugestellten Ofen dieser Frage keine besondere Bedeutung beimaß. Der Staub aus den Kammern enthält 39 bis 48 % Fe₂O₃, 7,9 bis 13 % CaO, 2,6 bis 4,1 % MgO, 4 bis 17,9 % SiO₂ und 6,1 bis 17,3 % SO₃. Prüfungen an Steinen bei verschiedenen Beanspruchungen: Porigkeit, Abschreckfestigkeit, Druckfestigkeit und Belastung. Die ersten englischen basischen Gewölbe litten durch Ablätterungen von 25 bis 50 mm besonders bei den wöchentlichen Stillständen (FeO-Aufnahme). Durchschnittliche Haltbarkeit 700 Schmelzen, höchste Leistung 1335 Schmelzen bei Chrom-Magnesit-Gewölben. Einflüsse auf die Lebensdauer der basischen Gewölbe. [Iron Age 146 (1940) Nr. 7, S. 35/37; Nr. 8, S. 39/41.]

Diepschlag, E.: Rechnerische Untersuchungen an Gewölben von Siemens-Martin-Ofen.* Bauweise der Gewölbe. Rechnerische Grundlagen, Scheitelhöhe bei verschiedenen Zentriwinkeln. Berechnung der Waagrechtsschübe und der Auflagerdrücke. Vergleich der Ergebnisse bei Anwendung verschiedener Formeln. Verhalten beim Erhitzen des Gewölbes. [Feuerungstechn. 28 (1940) Nr. 10, S. 234/38.]

Glinkow, M.: Einige Bemerkungen zu der Theorie und der Bauart der Siemens-Martin-Oefen.* Theoretische Betrachtungen und Berechnungen über den Wärmeübergang, die Wärme- und Temperaturführung sowie über die Abmessungen des Herdraumes der Oefen. [Stal 10 (1940) Nr. 3, S. 16/20.]

Sahlén, Carl: Die Einführung des basischen Siemens-Martin-Verfahrens in Schweden. Entwicklung des Siemens-Martin-Verfahrens seit 1880: Erzeugung 1893 15 000 t, 1910 225 900 t, 1938 408 100 t. Eingehende Beschreibung der Entwicklung auf den Werken Domnarfvät, Jäders Bruk, Kallinge, Degerfors, Avesta, Gullöfors und Ankarsrum. [Jernkont. Ann. 124 (1940) Nr. 10, S. 537/61.]

Ssapiro, S.: Der Einfluß der Schlackenführung auf die Abkürzung des Entkohlungsvorganges im Siemens-Martin-Ofen mit tiefem Herd (1,5 bis 1,6 m).* Ein Gesamteisengehalt der Schlacke von 12 bis 11 % gegen Ende des Kochens und 18 bis 17 % zu Anfang des Erzens brachte bei den Versuchen das beste Ergebnis in bezug auf die Stahlgüte (bei mittleren Kohlenstoffgehalten) sowie auf die Stundenleistung. Die Entkohlungsgeschwindigkeit dabei wurde mit 0,008 bis 0,009 %/min während des Erzens und 0,0035 bis 0,0040 %/min während des Kochens festgestellt. Das Kalk-Kieselsäure-Verhältnis betrug 1,8 bis 2,5 und die Schlacken Zähigkeit nach dem Herty-Viskosimeter (10 mm Kanaldurchmesser) 80 bis 100 mm. [Stal 10 (1940) Nr. 3, S. 20/23.]

Duplexverfahren. Chudjakow, N. A., und G. Lukawtschenko: Versuch des Verarbeitens des Chalilowski-Roheisens im Duplexverfahren (Konverter und Siemens-Martin-Ofen).* Aus einem Roheisen mit 4,19 % C, 0,48 % Si, 0,5 % Mn, 2,3 % Cr und 1 % Ni konnte nach einigen Versuchen in einem 10-t-Bessemerkonverter ein Vornmetall mit etwas über 2 % C, ungefähr 0,02 % Si, 0,07 % Mn, 0,25 % Cr und 0,95 % Ni hergestellt werden, das sich im basischen Siemens-Martin-Ofen im Schrott-Erz-Verfahren verarbeiten ließ. Zum Gelingen des Verfahrens war eine niedrige Temperatur des flüssigen Roheisens und ein hoher Eisengehalt der Konverterschlacke (Erzzugabe) Bedingung. [Metallurg 15 (1940) Nr. 6, S. 12/18.]

Elektrostahl. Droßbach, P.: Zur Theorie des Lichtbogenofens.* Energieverteilung im Ofen. Ausdehnung der Schmelzzone. Es ist möglich, die richtige Energieverteilung neben richtiger Verteilung des Wärmedurchganges durch Aufsuchen der günstigsten Spannung zu erhalten. Rechnungsgrundlagen. [Z. Elektrochem. 46 (1940) Nr. 11, S. 643/46.]

Gießen. Gleichzeitiges Gießen aus sieben Stahlwerkspfannen.* Ein 175 t schweres Gußstück wurde bei der Bethlehem Steel Co., Bethlehem, Pa., aus sieben Gießpfannen in 100 s gegossen. [Steel 106 (1940) Nr. 23, S. 74.]

Jakowlew, P.: Die Blockoberfläche und der Kokillenanstich. Der Nutzen der Kokillenanstiche. Besprechung einer Anzahl von Kokillenanstichen mit den verschiedenen Zusätzen, wie Aluminium, Ferrosilizium (45 %), Graphit und Ruß. Das Anwendungsgebiet der verschiedenen Anstiche für die einzelnen Stahl- und Kokillensorten sowie für die Eigenart des Gießverfahrens. [Stal 10 (1940) Nr. 4, S. 17/18.]

Möser, Adolf: Stopfen und Ausgüsse.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 41, S. 912/13.]

Metalle und Legierungen.

Sonstige Einzelerzeugnisse. Burkhardt, Arthur, Dr.-Ing., Berlin: Technologie der Zinklegierungen. 2., erw. Aufl. Mit 525 Abb. Berlin: Julius Springer 1940. (XII, 324 S.) 8°. 36 RM, geb. 37,80 RM. (Reine und angewandte Metallkunde in Einzeldarstellungen. Hrsg. von W. Köster. Bd. 1.) = B =

Verarbeitung des Stahles.

Walzvorgang im allgemeinen. Chein, A. Ja.: Walzdiagramm.* Kritische Beurteilung der Voraussetzungen Th. v. Kármáns bei der mathematischen Analyse der Veränderungen des spezifischen Druckes längs des Berührungsbogens und Ablehnung der Bestrebung von E. Siebel und anderer, auf alle Fälle die mathematische Theorie der Walzung zu vereinfachen, um einfachere Berechnungsformeln zu erhalten. Entwicklung neuer Gleichungen: Differentialgleichung der Walzung, der Drücke im Berührungsbogen usw. Auf Grund von Gleichungen für die Bereiche des „Voreilens“ und „Nacheilens“ entwirft der Verfasser Walzdiagramme unter Berücksichtigung verschiedener Reibungskoeffizienten und Walzdrücke. [Metallurg 15 (1940) Nr. 3, S. 36/48.]

Walzwerkszubehör. Hollmann, Wilhelm: Neue Kreismesser-Saumschere für Blechpakete und Einzelbleche. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 48, S. 1084/85.]

Startschenko, D. I.: Neue Führungskastenbauweise.* Der Führungsbestandteil dieses Kastens besteht aus entsprechend ausgebildeten Rollen, die in Pendel-Rollenlagern eingebaut sind. Hierdurch wird eine gleitende Reibung vermieden und die Einführung des Walzgutes, z. B. Z-Eisen, erleichtert. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 8, S. 31/32.]

Stabstahl- und Feinstahlwalzwerke. Zabel, Franz: Selbsttätig arbeitende mechanische Kühlbetten für Mittel- und Feineisenwalzwerke und ihre Entwicklung in den letzten dreißig Jahren.* [Demag.-Nachr. 14 (1940) Nr. 1/2, S. C 1/16.]

Bandstahlwalzwerke. Fiedler, J.: Selbsttätige Zugregelung bei Walzwerksantrieben mit Haspeln.* Beschreibung einer ausgeführten Regelung, bei der das Feld der Haspelmotoren konstant gehalten wird. Anzeichnung der Bandspannung durch Amperemeter. [Elektrotechn. u. Masch.-Bau 58 (1940) Nr. 45/46, S. 480/83.]

Walzen von flüssigem Stahl. Der Vergießprozeß bei direktem Auswalzen von flüssigem Stahl.* Untersuchungen über die Besonderheiten des Vergießens. [Metallurg 15 (1940) Nr. 5, S. 21/29.]

Der Walzprozeß beim direkten Auswalzen von Stahl.* Untersuchungen über die auftretenden Drücke der Kristallisationsgeschwindigkeit. [Metallurg 15 (1940) Nr. 5, S. 30/37.]

Fauss, Karl: Wege zur unmittelbaren Verarbeitung flüssigen Stahles.* [Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 8, S. 339/42.]

Schneiden, Schweißen und Löten.

Schneiden. Krabbe, Erich, Dipl.-Ing.: Stanztechnik. T. 1: Schnitttechnik. Technologie des Schneidens. Ueberblick über die zugehörigen Maschinen. 2., verb. Aufl. Mit 139 Abb. u. 2 Tab. im Text. Berlin: Julius Springer 1940. (67 S.) 8°. 2 RM. (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstrukteure und Facharbeiter. Hrsg. von Dr.-Ing. H. Haake. Heft 44.) = B =

Boardman, H. C.: Schneiden mit einem maschinell geführten Azetylen-Sauerstoff-Brenner.* Beispiele für das saubere und maßgenaue Ausschneiden von verschiedenen Teilen mit den durch Maschine nach Schablonen geführten Schneidbrennern. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 7, S. 487/99.]

Eichenmüller, Wilhelm: Zur Frage des Brennschneidens mit Stadtgas-Sauerstoff.* Vergleich des Gas- und Sauerstoffverbrauchs sowie der Schneidgeschwindigkeit beim Schneiden von 10 bis 160 mm dicken Blechen mit Wasserstoff, Azetylen oder Leuchtgas. Ausgaben für Gas, Sauerstoff und Löhne beim Schneiden mit diesen drei Gasen in Abhängigkeit von der Stahldicke. Besondere Vorteile des Leuchtgases. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 8 (1940) Nr. 8, S. 181/87; vgl. Gas- u. Wasserfach 82 (1939) Nr. 38, S. 667/70.]

Flood, R. F.: Auskreuzen mit dem Azetylen-Sauerstoff-Brenner.* Beispiele für die Anwendung des Schneidbrenners zum Auskreuzen von Schweißnähten und ähnlichen Arbeiten. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 7, S. 482/86.]

Preßschweißen. Cogan, H. C., und R. S. Pelton: Zunehmende Anwendung des unterbrochenen Schweißens beim Widerstandsschweißen. III.* Eignung der Widerstandsschweißung mit unterbrochenem Stromfluß zum Schweißen großer Rahmen aus mehreren aufeinanderliegenden Stahlblechen von 3 bis 10 mm Dicke. Schweißbedingungen bei der Herstellung von Stücken aus unterschiedlich dicken Blechen. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 8, S. 568/71.]

Unger, A. M.: Einfluß der Arbeitsbedingungen beim Punktschweißen auf die Festigkeitseigenschaften der Schweißung.* Einfluß der Stromstärke, der Schweißzeit, der Elektrodenpressung und Elektrodenform auf die Scherfestigkeit von Schweißverbindungen an 1/2 und 2/4 mm dicken Stahlblechen. Einwirkung der Oberflächenbehandlung des Stahles — Beizen und Sandstrahlen —. [Iron Age 145 (1940) Nr. 25, S. 27/31.]

Gasschmelzschweißen. Krug, P.: Kaltschweißung von Gußeisen.* Untersuchungen an verschiedenen Gußeisensorten mit rd. 3,3 % C, 1,9 bis 2,9 % Si, 0,4 bis 0,9 % Mn, 0,3 bis 1,2 % P und 0,03 bis 0,14 % S über Gefügeausbildung und Härte von Warm- und Kaltgußschweißungen. Einfluß eines Metallüberzuges auf die Schweißflanken vor dem Verschweißen auf die Härte und die Zugfestigkeit. Beziehungen zwischen Testor-Vorlasthärte und Brinellhärte. [Z. VDI 84 (1940) Nr. 41, S. 777/83.]

Elektroschmelzschweißen. Vorläufige Normen für Zusatzwerkstoffe zur Lichtbogenschweißung von Eisen und Stahl.* Vorschriften über Zusammensetzung, zulässige Abmaße sowie über die Güteprüfung von dünn- und dickumhüllten Schweißdrähten. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 7, S. 512/15.]

Döppeler, J. H.: Schweißzusatzwerkstoffe und deren Anwendung.* Allgemeine Angaben über zweckmäßige Zusammensetzung des Drahtes und der Umhüllungsmasse. Die Thermischweißung. [Iron Steel Engr. 17 (1940) Nr. 2, S. 32/46 u. 63.]

Paschukaniss, F. I.: Charakteristik des Flußmittels OMA-2 zum Bogenschweißen von Stahl 30 ChMA und 30 ChGSA geringer Dicke. Zum Schweißen von Blechen mit 0,2 bis 2,5 mm Dicke aus Chrom-Molybdän-Stahl und Chrom-Mangan-Silizium-Stahl werden Elektroden mit einer Umhüllung aus 30 % Titanerz, 3 % Manganerz, 1,7 % KNO_3 , 38,6 % Weizenmehl, 5,1 % Ferromangan, 4,3 % Ferrosilizium und 17,3 % Wasserglas empfohlen. Zugfestigkeit und Biegefestigkeit der geschweißten Bleche. [Awiapromyslennost 1939, Nr. 6, S. 26/32; nach Chem. Zbl. 111 (1940) II, Nr. 20, S. 2813.]

Auftragschweißen. Le Van, E. E.: Auftragschweißungen.* Allgemeine Angaben über die Ausbesserung von verschlissenen Werkzeugen durch Auftragschweißung und Anwendungsbeispiele. [Mech. Engng. 62 (1940) Nr. 6, S. 459/64.]

Eigenschaften und Anwendung des Schweißens. Vorläufige Richtlinien für die Baustellenschweißung von Sammelbehältern. Durchführung der Schmelzschweißung von feststehenden, vorwiegend senkrecht stehenden zylindrischen Behältern für Flüssigkeiten, wie Wasser und Öl, bei Atmosphärendruck. Prüfung der geschweißten Behälter. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 8, S. 576/84.]

Gayley, C. T., und J. G. Willis: Einflüsse auf die Restspannungen in Schweißungen.* Stumpfschweißungen mit V-Naht an Platten von $19 \times 125 \times 260$ mm³ aus weichem Stahl zur Ermittlung des Einflusses von Schweißnahtwinkel, Schweißlagenzahl und Anordnung, Vorwärmung, Lichtbogenenergie und Elektrodendurchmesser auf die Restspannungen, beurteilt nach dem sich einstellenden Winkel der aneinandergeschweißten Platten. Starker Einfluß der Vorwärmung sowie der Schweißlagenzahl und Anordnung auf die Restspannungen. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 8 (Suppl.: Engng. Found. Weld. Res. Com.) S. 303/06.]

Klosse, Ernst: Eigenschaften von nichtdurchgeschweißten Stoßnähten bei statischen Belastungen.* Aus 8 bis 17 mm dicken Blechen, die durch Lichtbogen- oder Gasschmelzschweißung verbunden worden waren, wurden Rundstäbe entnommen, die in der Schweißnaht mit einem umlaufenden Kerb versehen wurden. Untersuchung über Zugfestigkeit und Brucharbeit in Abhängigkeit von der Einbrandtiefe. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 19/20, S. 521/22 u. 524.]

Rooke, R. M., und F. C. Saacke: Gasschmelzschweißen von Hochdruck- und Hochtemperaturleitungen aus Molybdänstahlrohren. I. Laboratoriumsversuche.* Untersuchungen zur Auffindung der geeignetsten Schweißbedingungen von Rohren mit 12 bis 19 mm Wanddicke bei 142 bis 350 mm Dmr. aus Stahl mit 0,10 bis 0,20 % C, 0,1 bis 0,5 % Si, 0,3 bis 0,6 % Mn und 0,45 bis 0,65 % Mo. Zug- und Biegefestigkeit, Härte, Kerbschlagzähigkeit und Zusammensetzung der geschweißten Proben sowie von Proben aus dem Schweißgut bei Anwendung verschiedener Zusatzwerkstoffe. Einfluß einer Vorwärmung und nachträglichen Wärmebehandlung. Erörterung von Eric R. Seabloom. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 8, S. 553/62; Nr. 9, S. 639/41.]

Kugler, A. N.: Gasschmelzschweißen von Hochdruck- und Hochtemperaturleitungen aus Molybdänstahlrohren. II. Betriebliche Führung und Anwendung.* Richtlinien für die Durchführung der Schweißung an Druckrohrleitungen mit 75 bis 350 mm Dmr. bei 12 bis 22 mm Wanddicke aus Stahl mit rd. 0,1 % C und 0,6 % Mo auf Grund von Untersuchungen über Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Kerbschlagzähigkeit und Gefüge der Schweißungen. Erörterung von Eric R. Seabloom. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 8, S. 562/67; Nr. 9, S. 639/41.]

Mailänder, R., W. Szubinski und H.-J. Wiester: Biegeversuche und metallographische Untersuchungen an geschweißten Dünnblechen aus Stählen höherer Festigkeit.* Schrifttumsübersicht über bisher verwendete Stähle für geschweißte Dünnbleche, vor allem im Flugzeugbau. Untersuchungen an 1 bis 3 mm dicken Blechen aus folgenden Stählen über Gefüge, Härteverlauf, Schweißung und Biegefestigkeit nach Gasschmelz- und Arcatomschweißung.

	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cr	% Mo
1.	0,30	0,23	0,56	0,040	0,032	—	—
2.	0,56	0,32	0,63	0,011	0,014	—	—
3.	0,24	0,18	0,48	0,011	0,010	1,06	0,21
4.	0,24	0,33	0,64	0,012	0,016	1,01	0,19
5.	0,33	0,27	1,20	0,026	0,023	—	—
6.	0,12	0,23	1,53	0,018	0,015	—	—
7.	0,21	0,42	2,17	0,015	0,010	—	—

Einfluß der Blechdicke und des Abschleifens der Schweißraupe auf die Biegefestigkeit. [Techn. Mitt. Krupp, A. Forsch.-Ber., 3 (1940) Nr. 14, S. 199/221.] — Auch Dr.-Ing.-Diss. von W. Szubinski: Aachen (Techn. Hochschule).

Smith, A. J., und J. W. Bolton: Einfluß des Schweißens auf das Gefüge von einigen Stählen im gegossenen und gewalzten Zustand.* Untersuchung von Gefüge und Härte der durch die Wärme beeinflussten Zone beim Lichtbogenschweißen von Stählen mit 0,19 bis 0,41 % C, 0 bis 0,5 % Cr, 0 bis 0,8 % Ni und 0 bis 0,5 % Mo sowie von Stahl mit 0,12 % C, 11,7 % Cr und 0,24 % Mo im gegossenen oder gewalzten Zustand bei Verwendung von umhüllten Stahlelektroden mit 1. 0,08 % C, 2. 0,08 % C und 0,4 % Mo und 3. 0,13 % C und 0,4 % Mo. Beeinflussung von Härteannahme und Kornvergrößerung durch Vorwärmung auf Temperaturen bis 300°. Schweißbarkeit der Stähle im Gußzustand teilweise besser als im gewalzten Zustand. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 48 (1940) Nr. 1, S. 31/71.]

Wood, L. P.: Schweißen in der Flugzeugindustrie.* Ueberblick über den derzeitigen Stand des Punktschweißens von nichtrostendem Stahl und Leichtmetallen in der Flugzeugindustrie. U. a. Eignungsprüfung für die Schweißer. Zweckmäßigkeit der Schweißvorrichtungen nach Sciaky sowie Taylor-Winfield. [Weld. J. 19 (1940) Nr. 7, S. 476/81.]

Sonstiges. Gönner, Oskar: Das Nahtschweißen.* Ueberblick über die verschiedenen Arten des Nahtschweißens und der dazu geeigneten Maschinen. Die Schweißbarkeit der für die Nahtschweißung in Frage kommenden Metalle. [Werkst. u. Betr. 73 (1940) Nr. 9, S. 189/95; Nr. 10, S. 214/15.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Beizen. Ein neues belgisches Beizverfahren.* Das Verfahren von Paul de Latre wird eingehend beschrieben. Regenerierung der Salzsäurelösung zur Verringerung der Säureverluste. Beschreibung der hierzu erforderlichen Kristallisationsanlagen. Eine Anlage zur raschen Kristallisation ist in Betrieb auf den Werken der Firma Usines à Tubes de la Meuse in Slessin und Flémalle. [Steel 107 (1940) Nr. 10, S. 40/44 u. 75/76.]

Tour, Sam: Beizen und Polieren von Metallen.* Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung des elektrolytischen Polierens von Metallen, besonders von Stahl, an Hand der Patente und Veröffentlichungen. Angaben über das Verfahren von S. J. Blaut und H. M. Lang, vor allem zum Polieren von nichtrostendem Stahl. [Iron Age 145 (1940) Nr. 21, S. 56/60; Nr. 22, S. 26/30; vgl. Steel 106 (1940) Nr. 25, S. 72 u. 74.]

Unotoro, Tatsuji: Ueber Wasserstoffaufnahme von Stahl beim Beizen.* Untersuchungen an Zylindern von 15 mm Dmr. und 50 mm Länge aus Stahl mit 0,3, 0,7 und 0,9 % C über die Wasserstoffaufnahme in Abhängigkeit von der Beizzeit, Beiztemperatur, Säurekonzentration und Gesamtmenge des entwickelten Wasserstoffs. [Tetsu to Hagané 26 (1940) Nr. 9, S. 699/702.]

Verzinken. Bray, J. L., und F. R. Morral: Zusätze zu Bädern für die elektrolytische Verzinkung. Untersuchungen über die Wirkung von Zusätzen verschiedener Amine auf das Aussehen von elektrolytischen Zinküberzügen. [Electrochem. Soc., Vorabzug 78-15, Okt. 1940, S. 203/10.]

Földes, Alexander: Feuerverzinkung oder galvanische Verzinkung? Zeitschrift der Firma Kohle- und Eisenforschung, G. m. b. H., Düsseldorf. [Drahtwelt 33 (1940) Nr. 38, S. 457/58.]

Pack, A.: Kurzverfahren zur Prüfung von Verzinkungsüberzügen.* Uebersicht über bekannte Kurzverfahren. Auflösung von Zinküberzügen und Zink in Kupfersulfatlösung sowie n-Schwefelsäure. Schichtweise Ablösung eines feuerverzinkten Überzuges in n-Schwefelsäure. Feststellung der Gleichmäßigkeit bei der Säureablösung. Vorrichtung zur Bestimmung der Stärke. Prüfergebnis nach dem Gütewertverfahren und der Kupfersulfatnachprobe. Zeitschrift von A. Keller und K. A. Bohacek. [Drahtwelt 33 (1940) Nr. 36, S. 429/31; Nr. 37, S. 443/45; Nr. 38, S. 455/57; Nr. 42, S. 503/05.]

Sonstige Metallüberzüge. Schmidt, M., und K. Gebauer: Ueber die Aenderung der Festigkeit verschiedener Stähle durch Wasserstoffaufnahme bei der Hartverchromung.* Untersuchung an Proben von 120 mm Länge

und 10 mm Dmr. aus rd. 50 unlegierten und legierten Bau- und Werkzeugstählen über den Einfluß der Verchromung und des darauf folgenden Anlassens auf die Biegefestigkeit. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 17/18, S. 466; Nr. 19/20, S. 525/26.]

Plattieren. Engelhardt, W.: Aus der Entwicklung der Plattierung.* Grundsätzliche Ausführungen über Art der Plattierung und Bedingungen für eine solche Plattierung. Bedeutung des Druckes und der Verformung. Resonanz als Ursache der Bindung. Bedeutung der Temperatur. Diffusion als Folge der Bindung. Plattierungsverfahren. [Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffn. 8 (1940) Nr. 7, S. 150/60.]

Emaillieren. Niklewski jr., B., und A. I. Andrews: Naß-emaillieren von Gußeisen mit bleifreien Emails.* Geeignete Zusammensetzung von Deckemails für die Anwendung ohne Grundemails, von nicht gesinterten Grundemails sowie von weißen Deckemails für die Anwendung mit Grundemails. Einfluß einer Aenderung des Anteils der Bestandteile der Email, auf die Eigenschaften. [J. Amer. ceram. Soc. 23 (1940) Nr. 6 S. 178/85.]

Rosenberg, J. E.: Wasserstoff in Stahl- beziehungsweise Emailfehlern. Wasserstoff in Stahl als Ursache von Emailfehlern nur dann möglich, wenn der Stahl nach dem Beizen nicht geblüht wird. Ueber 3 % Wasserdampf im Ofengas beim Glühen können zu Emailfehlern führen. Noch ungeklärt, ob der durch Umsetzung des Wasserdampfes mit Eisen entwickelte Wasserstoff oder die gebildeten Oxyde Emailfehler herbeiführen. [Ceram. Ind. 35 (1940) Nr. 2, S. 41/44; nach Chem. Zbl. 141 (1940) II, Nr. 21, S. 2936.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. McKimm, Paul J.: Die Durchwärmung des Stahles. I/III.* Gleichmäßige Erwärmung von Rohblöcken in neuzeitlichen Tieföfen ist der Güte der Rohrahmen dienlich. Tiefofentemperaturen von 1260° bei einer leicht zu entfernenden Zunderschicht sind sehr erwünscht. Randblasenhaltige Blöcke, entsprechend erwärmt, können einwandfrei ausgewalzt werden. Unterschiede zwischen kalt- und warmeinge-setzten Rohblöcken werden im Enderzeugnis nicht festgestellt. Die Zunderschicht muß in den ersten Walzstichen leicht zu entfernen sein. Mechanische und metallurgische Eigenschaften von warmgewalztem Bandstahl werden durch ständige Aufzeichnung der Endtemperaturen überwacht. [Steel 106 (1940) Nr. 25, S. 54, 56, 58, 61 u. 75; Nr. 26, S. 50, 52/53, 56 u. 59; 107 (1940) Nr. 1, S. 52/53, 56 u. 68.]

Glühen. Anlage zur Erzeugung von Schutzgas zum Blankglühen.* Angaben über Einrichtungen der Firma C. M. Kemp Mfg. Co., Baltimore, zur Erzeugung von Schutzgas aus teilweise verbranntem Gas mit selbsttätiger Regelung der Gaszusammensetzung. [Steel 107 (1940) Nr. 7, S. 76 u. 78.]

Goss, Norman P., und Curtis H. Vaughan: Wärmebehandlung von kaltgewalztem Bandstahl im elektrischen Durchlaufofen unter Schutzgas.* Entwicklungsübersicht und ältere Arten der Wärmebehandlung im Gegensatz zur kontinuierlichen Glühweise. Einrichtung eines elektrisch beheizten Durchlaufofens mit einer täglichen Leistung von 40 t weichem Bandstahl bis zu 915 mm Breite unter Berücksichtigung aller Erfordernisse, die an eine gute Blechoberfläche und an die besonderen physikalischen Eigenschaften der Erzeugnisse gestellt werden. [Steel 107 (1940) Nr. 11, S. 52, 54, 56/57 u. 72.]

Payson, P., W. L. Hodapp und J. Leeder: Bildung körnigen Zementits im Stahl durch Umwandlung bei gleichgehaltener Temperatur.* Untersuchungen an Stahl mit 0,33 bis 1,46 % C über eine Temperaturführung zur schnellen Erzielung körnigen Zementits: Erhitzen auf Temperaturen kurz oberhalb der α - γ -Umwandlung, geeignete Abkühlung auf Temperaturen kurz unterhalb des Ar₁-Punktes und Halten bei dieser Temperatur; die Wärmebehandlung soll insgesamt 6 bis 20 h dauern. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 306/32.]

Härten, Anlassen, Vergüten. Neuzeitliche Vergütungsanlage bei der Carnegie-Illinois Steel Corp., South Works, Chicago.* Angaben über die elektrisch beheizten Öfen mit einem nutzbaren Raum von 9000 mm Länge und 1300 mm Breite sowie über das Abschreckbad. Die Anlage wird weitgehend zwangsläufig bedient. [Iron Age 146 (1940) Nr. 6, S. 38/39.]

Boyle, W. P.: Richten gehärteter Teile aus Werkzeugstählen.* Gute Erfolge beim Richten von Gesenken unmittelbar im Anschluß an das Abschrecken, wenn die Temperatur noch über 200 bis etwa 300° beträgt. Keine Verringerung der Härte. [Steel 107 (1940) Nr. 4, S. 46 u. 77.]

Fischer, Heinz: Einsparung von Zerspanungs- und Härteölen.* Mischungsverhältnis, Behandlung, Reinigung und richtige Anwendung von Bohr-, Schleif- und Schneidölen sowie Härte- und Anlaßölen auf Mineral-, pflanzlicher und tierischer Grundlage. [Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 8, S. 345/47.]

Oberflächenhärtung. Diergarten, Hans: Tiefzementieren von Chrom-Molybdän- und Chrom-Mangan-Einsatzstählen in Salzbädern.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 46, S. 1027/37 (Werkstoffaussch. 514).]

Einfluß auf die Eigenschaften. Gensamer, M., E. B. Pearsall und G. V. Smith: Festigkeitseigenschaften von Stahl in Abhängigkeit von der Perlitausbildung.* Untersuchungen an Stahl mit 0,78 % C, 0,18 % Si und 0,63 % Mn, dessen Perlitausbildung durch Abschrecken von 825° in Bleibädern mit Temperaturen zwischen 370 und 700° geändert wurde. Beziehungen zwischen dem Lamellenabstand des Perlits und der Austenitumwandlungstemperatur, der Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Einschnürung, Biegezugfestigkeit, Härte und Trennfestigkeit. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 380/98; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 465.]

Sonstiges. Tama, Cyrano: Verbesserungen und neuere Anwendungen von Salzbädern.* Anwendungsbeispiele des Ajax-Hultgren-Ofens. [Industr. mecc. 22 (1940) Nr. 8, S. 399/403.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl.

Gußeisen. Barlow, T. E.: Einfluß von Kupfer auf die Eigenschaften von Gußeisen aus dem Lichtbogenofen. I/II.* Einfluß von Kupferzusätzen bis 3 % auf Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Durchbiegung, Schlagfestigkeit und Härte von Proben mit 22 bis 100 mm Gußdurchmesser aus folgenden Gußeisensorten:

	% C	% Si
1.	3,30 bis 3,44	0,63 bis 2,50
2.	3,07 bis 3,20	0,63 bis 2,61
3.	2,8 bis 2,9	1,09 bis 2,52
4.	3,1 bis 3,2	1,48 bis 1,74

dazu noch Zusätze an Chrom, Nickel, Molybdän oder Vanadin. [Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 1, S. 36/39; Nr. 2, S. 158/65.]

Crosby, V. A., und G. A. Timmons: Gußeisen für schwer beanspruchte Bremsstrommeln.* Angaben über Zusammensetzung von bewährten Gußeisen für Bremsstrommeln von Zügen, schweren Kraftwagen und Flugzeugen. [Foundry, Cleveland, 68 (1940) Nr. 7, S. 32/34 u. 83/84.]

Dubinín, N. P.: Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der Abkühlungsgeschwindigkeit auf das Gefüge von in Metallformen gegossenem Gußeisen. Einfluß von Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel und Chrom, der Wanddicke des Gußstückes und der Gießform auf Gefüge und Festigkeitseigenschaften. [Liteinoje Djelo 11 (1940) Nr. 1, S. 7/9; nach Chem. Zbl. 141 (1940) II, Nr. 20, S. 2809.]

Roth, E. L.: Kupolofen-Gußeisen mit 42 kg/mm² Zugfestigkeit.* Erschmelzung, Gießen, Vergütung, Zug- und Biegefestigkeit, Härte und Bearbeitbarkeit von Gußeisen mit 2,9 bis 3,3 % C, 1,5 bis 2,3 % Si, 0,7 bis 1,1 % Mn, 0,07 bis 0,11 % P, 0,05 bis 0,09 % S, 0,13 bis 0,37 % Cr, 0,5 bis 0,9 % Mo und 0,8 bis 2 % Ni. Zweckmäßige chemische Zusammensetzung des Gußeisens für günstige Bearbeitbarkeit bei 42 bis 53 kg/mm² Zugfestigkeit. Anwendung der Gußeisen für Bremsstrommeln, Zahnräder und Kurbelwellen. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 47 (1939) S. 873/94.]

Schnee, V. H., und T. E. Barlow: Zusatz von Kupfer-Aluminium-Silizium-Legierungen zu Gußeisen.* Beträchtliche Erhöhung von Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Durchbiegung und Federungsvermögen eines im elektrischen Ofen erschmolzenen Gußeisens mit 3,0 bis 3,2 % C und 1,2 bis 2,2 % Si durch Zusatz von 1 % einer Legierung mit 80 % Cu, 12 % Si und 8 % Al in die Pfanne. Wirkung des Zusatzes der Dreistofflegierung gegenüber Zusatz von 0,5 % Si oder Kupferzusatz günstiger. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 47 (1939) S. 725/41.]

Schneidewind, R., und C. D. D'Amico: Einfluß der Unterkühlung auf die Graphitausbildung in grauem Gußeisen.* Untersuchungen über Erstarrungstemperatur, Austenitumwandlungs-Temperatur, Gefüge und Härte in den verschiedenen Zonen von keilförmigen Gußeisenproben mit 2,8 % C und 1,5 % Si. Abschrecken von 10 bis 15 g schweren Gußeisenschmelzen in Stahlformen, die auf 990 bis 1130° erhitzt waren. Beträchtliche Unterkühlungsfähigkeit des Gußeisens bei der Erstarrung und der Austenitumwandlung. Einfluß der Unterkühlung auf das Gefüge. Bei Unterkühlung bis 55° unter die Gleichgewichtstemperatur noch graues Gußeisen erhalten. Erhöhung der Austenitumwandlungs-Geschwindigkeit durch Unterkühlung. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 47 (1939) S. 831/53.]

Sefing, Frederick G.: Einfluß des Siliziumgehaltes bei Gußeisen.* Untersuchungen an Versuchsschmelzen aus dem Lichtbogenofen über den Einfluß des Siliziumgehaltes von 1,25 bis 2,5 % auf Zug- und Biegefestigkeit, Durchbiegung, Härte und Wanddickenempfindlichkeit von Gußeisen mit 2,8 bis 3,5 % C. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 48 (1940) Nr. 4, S. 161/74.]

Hartguß. Bunin, K.: Verschleißfestigkeit von weißen Gußeisensorten.* Untersuchungen über Gefüge, Härte und Verschleißfestigkeit von Gußeisen mit 3,1 bis 4,5 % C, 0,05 bis 0,8 % Si, 1 bis 14 % Mn, 0,02 bis 0,5 % S, 0 bis 1,5 % Cr, 0 bis 1,5 % Mo und 0 bis 9 % Ni. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 4, S. 29/32.]

Stahlguß. Talbott, D. W.: Hitze- und korrosionsbeständiger Stahlguß. I/II.* Angaben über die üblichen Stahlgruppen. Zugfestigkeit, Dehnung und zulässige Beanspruchung bei Temperaturen bis 1100° und Anwendungsbereiche folgender drei Legierungen:

	% Cr	% Ni
1.	15	35
2.	24	12
3.	12	60

Anwendungsbereiche der üblichen nichtrostenden Stähle mit

	% Cr	% Ni
1.	13	—
2.	18	—
3.	18	8
4.	24	12
5.	29	9

gegebenenfalls noch mit Zusätzen von 2 bis 4 % Mo. [Steel 107 (1940) Nr. 4, S. 40/44; Nr. 5, S. 38/40.]

Flußstahl im allgemeinen. Chablak, F. W.: Die Eigenschaften von weichem, mit Aluminium in der Kokille beruhigtem Stahl. Untersuchungen über Festigkeitseigenschaften, Alterungsbeständigkeit und Ueberhitzungsempfindlichkeit von Siemens-Martin-Stahl mit rd. 0,2 % C, 0,53 % Mn, 0,023 % P und 0,037 % S in Abhängigkeit von einer Silizium- und Aluminiumzugabe. Zweckmäßige Form der Aluminiumzugabe in die Kokille. [Teori. prakt. met. 12 (1940) Nr. 4, S. 6/8.]

Eilender, Walter, Heinrich Cornelius und Paul Menzen: Einfluß der Eisenbegleiter auf die Aenderung von Festigkeitseigenschaften von normalgeglühtem weichem Stahl im Blaubruchgebiet.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 5, S. 217/21; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1063.]

Baustahl. Cornelius, Heinrich: Eigenschaften von Mangan-Vergütungsstählen mit weiteren Legierungszusätzen.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 48, S. 1075/83.]

Schrader, Hans, und Fritz Brühl: Vergleich verschieden legierter Einsatzstähle.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 47, S. 1051/58.]

Werkzeugstahl. Ameen, Einar: Verzug von Werkzeugstählen beim Abschrecken und Anlassen.* Entgegengesetzte Wirkung von Wärme- und Umwandlungsspannungen beim Abschrecken. Einflüsse auf den sich ergebenden Verzug. Prüfung der Abmessungsänderungen von zylindrischen Proben mit 5 bis 50 mm Dmr. und 10 bis 145 mm Länge sowie von Ringen mit 15 oder 75 mm Außendurchmesser und 5 oder 25 mm Innendurchmesser bei 5 bis 50 mm Höhe aus Stählen mit

	% C	% Si	% Mn	% Cr	% Ni	% Mo	% V	% W
1.	1,00	0,24	0,24	—	—	—	—	—
2.	1,15	0,20	0,21	—	—	—	—	0,9
3.	0,90	0,32	1,15	0,6	—	—	0,11	0,6
4.	1,64	0,28	0,36	12,4	0,13	0,9	0,17	—
5.	0,04	0,01	0,02	—	—	—	—	—

beim Abschrecken und Anlassen. Rückverformungen beim Anlassen bis rd. 200° schnell, darüber langsamer. Meist keine vollständige Aufhebung der beim Abschrecken eingetretenen Verformung beim Anlassen. Zweckmäßige Untersuchung des Verzugs bei kleinen Werkstücken durch Messung der Aenderung des inneren Durchmessers eines Ringes mit 50 mm Außendurchmesser und 5 mm Innendurchmesser bei 10 mm Höhe sowie bei größeren Werkstücken durch Messung der Aenderung der Höhe eines Zylinders mit rd. 50 mm Dmr. und 50 mm Höhe. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 472/512.]

Austin, Charles R., und Maurice C. Fetzer: Einfluß der Zusammensetzung und des Erschmelzungsverfahrens auf die Graphitbildung unterhalb des A₁-Punktes in unlegiertem Werkzeugstahl mit 1 % C.* Untersuchungen an 18 Stählen mit rd. 1 % C aus dem basischen Siemens-Martin- und Lichtbogenofen sowie aus dem sauren und basischen Hochfrequenzofen über Härte und Graphitbildung bei 600stündigem

Glühen bei 670°. Einfluß der chemischen Zusammensetzung, besonders des Gehaltes an P, metallischem Aluminium und an Al₂O₃, und der Oxydation des metallischen Aluminiums beim Glühen auf die Neigung zur Graphitbildung. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn. Publ. Nr. 1228, 42 S., Metals Techn. 7 (1940) Nr. 6.]

Hewitt, C. T.: Stähle für Kugellager in Flugzeugen.* Allgemeine Angaben über die bekannten Stähle für Kugeln und Laufringe. Hinweis auf einen Stahl mit etwa 0,55 % C, 1 % Si, 0,6 % Mn, 10,5 % Cr und 7,5 % W für ein Lager, das aus fertigungstechnischen Gründen gemeinsam mit Duraluminteilen die hierfür erforderliche Wärmebehandlung zur Aushärtung mitmachen muß. [Steel 107 (1940) Nr. 4, S. 38/39 u. 76.]

Scheid jr., A. J.: Härbarkeit von Werkzeugstahl.* Ermittlung der Härte-Tiefe-Kurven und der Bruchkorngroße an betriebsmäßig abgeschreckten zylindrischen Proben mit 25 bis 75 mm Dmr. aus Stahl mit

	% C	% Si	% Mn	% Cr	% V	% W
1.	0,5 bis 1,0	0,25 bis 0,3	0,25 bis 1,1	0 bis 1,6	0 bis 0,25	0 bis 0,3
3.	2,1	1,0	0,30	10,5	—	1,0
2.	0,7	0,3	0,30	4,0	1,3	18,0

Eignung der Härte-Tiefe-Kurve zur Beurteilung der Brauchbarkeit eines Werkzeugstahls und seines Härteverzuges. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 445/71; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 692/93.]

Tscherwjakow, A.: Die Schneideigenschaften der Kontorow-Schneiden. Keine Verbesserung der Standzeit bei der spanabhebenden Bearbeitung eines legierten Baustahls mit 90 bis 120 kg/mm² Zugfestigkeit mit Schneiden aus einer Eisenlegierung mit 3,7 % C, 13,5 % Cr, 3,2 % Mo und 1,8 % V gegenüber Schneiden aus wolframhaltigen Schnellarbeitsstählen. Betriebliche Bewährung der ersten Legierung bei Bearbeitung weicher Stähle, von Gußeisen und Nichteisenmetallen. [Aviapromyslennost 1939, Nr. 10, S. 44/48; nach Chem. Zbl. 111 (1940) II, Nr. 19, S. 2675.]

Voegelin, R.: Zur Wärmebehandlung von sparstoffarmen Schnellstählen.* Wärmebehandlung von Schnellarbeitsstählen mit 0,75 bis 1,35 % C, 3,6 bis 4,3 % Cr, 2 bis 12,5 % W, 0,5 bis 8 % Mo, 1 bis 4,3 % V und 0 oder 4,2 % Co gegenüber der bei Stählen mit rd. 18 % W. Notwendigkeit einer sorgfältigeren Wärmebehandlung der wolframarmen Stähle. Zweckmäßige Abschrecktemperatur für feinzahnige sowie dicke Werkzeuge, wie Drehmeißel. Vermeidung der Korrosion und Entkohlung von Schnellstahl in Salzbädern durch Zusatz von Borax, Ferrosilizium und durch Verwendung von komplexen Boraten. Einrichtungen zur Wärmebehandlung von Stählen in Salzbädern. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 50 (1940) Nr. 17/18, S. 457/58 u. 460; Nr. 19/20, S. 514, 516 u. 518.]

Wills, W. H.: Bemerkungen zu geschmiedetem Schnellarbeitsstahl.* Höhere Festigkeit und Schneidleistung von Werkzeugen aus allseitig geschmiedetem Schnellarbeitsstahl mit 4 % Cr, 18 % W und 1 % V gegenüber warmgewalztem infolge gleichmäßigeren Gefüges. Schmiedebearbeitung von Schnellarbeitsstahl beim Herstellen verschiedener Schneidwerkzeuge. Schlagversuche mit ungekerbten Proben aus geschmiedetem und ungeschmiedetem Schnellarbeitsstahl. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 424/44.]

Nichtrostend und hitzebeständiger Stahl. Greenawald, P. B.: Walzerzeugnisse aus nichtrostendem Stahl. Allgemeine Angaben über die Eigenschaften und Verwendungsbereiche der hauptsächlichlichen Gruppen der nichtrostenden Chrom- und Chrom-Nickel-Stähle. [Trans. electrochem. Soc. 77 (1940) S. 95/103.]

Shukowitsch, Je. I.: Die Zementation von nichtrostendem Stahl. Als mechanisch leicht bearbeitbarer, aber ziemlich harter Stahl für die Herstellung von kleinen Teilen und Instrumenten wird Stahl mit 0,15 % C, 0,7 % Si, 0,5 % Mn, 13 bis 15 % Cr und 0,6 % Ni empfohlen. Einsatzhärtung dieses Stahles und Anlaßbehandlung. [Optiko-Mechanitscheskaja Promyslennost 9 (1939) Nr. 12, S. 14; nach Chem. Zbl. 111 (1940) II, Nr. 21, S. 2954.]

Stähle für Sonderzwecke. Habart, Herbert: Titan- oder Niobzusatz zu Stahl mit 5 % Cr und 0,5 % Mo für Oel-erhitzerrohre.* Untersuchungen an Stählen mit 0,07 bis 0,19 % C, 1 bis 1,5 % Si, 0,25 bis 0,8 % Mn, 4,9 bis 5,7 % Cr und 0,45 bis 0,55 % Mo über den Einfluß eines Zusatzes von 0,84 % Al oder 0,5 % Nb oder 0,4 bis 1,6 % Ti auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung und Kerbschlagzähigkeit des Stahles im warmgewalzten und kaltgezogenen Zustand, auf Zunderbeständigkeit bei 540 bis 860° an Luft (Versuche von 170 und

1000 h Dauer), auf Härtebarkeit und Kornwachstum. [Metal Progr. 37 (1940) Nr. 4, S. 401/05.]

Eisenbahnbaustoffe. Untersuchungen an Schienen. Einfluß der Abkühlungsbedingungen auf das Auftreten von Nierenbrüchen. Gefüge und Härte der Schienenenden nach Härtung nach verschiedenen Verfahren. Ersatz des Schlagversuches durch den statischen Biegeversuch. Wechselfestigkeitsversuche an geschweißten Schienen. [Proc. Amer. Rly. Engng. Ass. 41 (1940) S. 673/763; Univ. Illinois Bull. Engng. Exp. Station (1940) Reprint Nr. 16/17; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 2, S. 212/13.]

Rohre. Jürgensonn, Helmut von, Ingenieur der [Firma] Vereinigte Rohrleitungsbau G. m. b. H., Berlin-Mariendorf: Elastizität und Festigkeit im Rohrleitungsbau. Statistische Berechnung der Rohrleitungen und ihrer Einzelteile. Mit 248 Textabb. u. 16 Tab. Berlin: Julius Springer 1940. (VIII, 353 S.) 8°. 33 *R.M.*, geb. 34,80 *R.M.* = B =

Hablützel, E.: Die Sulzersche Kragenverstärkung für Hochdruckrohrleitungen.* Eigenartige Aufschweißung von hochstehenden Wulsten. Nachweis der Verbesserung des Spannungsverlaufes. [Schweiz. Bauztg. 116 (1940) Nr. 15, S. 171/74.]

Draht, Drahtseile und Ketten. Püngel, W., und R. Hünlich: Ueber den Einfluß des Anlassens auf die elastischen Eigenschaften von Stahldraht.* Untersuchungen an kaltgezogenen Drähten von rd. 3 mm Dmr. aus Stahl mit 0,63 und 0,85 % C über den Einfluß des Anlassens von 20 s bei 350 bis 550° auf Zugfestigkeit, 0,2-, 0,03- und 0,01-Grenze, Bruchdehnung und Einschnürung. Versuche an geschliffenen kaltgezogenen Drähten aus Stahl mit 0,66 und 0,69 % C über den Einfluß der Anlaßdauer — 20 s bis 1 h — bei 100 bis 450° auf dieselben Eigenschaften. [Mitt. Kohle- u. Eisenforsch. 2 (1940) Lfg. 5, S. 185/88; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1085.]

Wagenknecht, Walter E.: Ueber den Einfluß der Walzdrahtvorglühung, der Patentierungstemperaturen und der Randentkohlung auf die Eigenschaften von Stahldraht.* Untersuchungen an 2 mm dicken Drähten aus folgenden drei Stählen:

% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cu
1. 0,86	0,22	0,98	0,014	0,012	0,08
2. 0,84	0,11	0,22	0,012	0,016	0,09
3. 0,71	0,10	0,27	0,016	0,019	0,08

Einfluß der Wärmebehandlung des Walzdrahtes — ungeglüht, bei 700° geglüht und bei 1000° ohne oder mit Entkohlung geglüht —, der Temperaturen beim Patentieren und eines etwaigen Zwischenzuges auf Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung, Hin- und Herbiegefähigkeit, Verwinde- und Biegerollzahlen sowie auf die Biegewechselfestigkeit. [Mitt. Kohle- u. Eisenforsch. 2 (1940) Lfg. 5, S. 157/84; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 955.] — Auch Dr.-Ing.-Diss.: Braunschweig (Techn. Hochschule).

Einfluß der Temperatur. Charlton, Matthew: Scharfer Uebergang von sprödem zu zähem Verhalten bei Flußstahl in der Wärme.* Zugfestigkeit, Dehnung und Einschnürung von vier Siemens-Martin-Stahlschmelzen mit 0,03 % C, 0,001 bis 0,003 % Si, 0,04 oder 0,06 % Mn, 0,008 % P, 0,030 bis 0,041 % S, 0,01 bis 0,23 % Cu und 0,01 % Ni bei 760 bis 1320°. Schroffer Uebergang vom sprödem zum zähem Gebiet bei 1045 bis 1060°. Kein Einfluß des Kupfers auf die obere Versprödungstemperatur. [Metal Progr. 38 (1940) Nr. 3, S. 287/90.]

Malcolm, V. T.: Metalle und Legierungen für niedrige Temperaturen. Kerbschlagzähigkeit bei — 4 bis — 100° von unlegiertem geschmiedetem Stahl und Stahlguß, Stahl mit 2,5 bis 3 % Ni, austenitischem Stahl mit 18,5 % Cr und 9 % Ni sowie mit 8 % Cr und 19 % Ni und von Kupferlegierungen. Günstige Beeinflussung der Kerbschlagzähigkeit von Stahl durch Nickel-, Silizium- und Kupferzusatz. Zweckmäßigste Wärmebehandlung Normalglühen und Anlassen. [Refrig. Engng. 35 (1938) Nr. 3, S. 189; nach Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 43, S. 952/53.]

Sonstiges. Comstock, Gregory J.: Eisenpulver. Festigkeitseigenschaften von gesinterten Körpern aus dem Eisenpulver NY 100 gegenüber denen aus Eto-Pulvern. [Steel 106 (1940) Nr. 22, S. 54/55.]

Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

Allgemeines. Jaschke, R.: Fehlerfortpflanzung bei Dehnungsmessungen und Ausgleich dieser Messungen nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate.* [Ing.-Arch. 10 (1939) Nr. 5, S. 312/26.]

Festigkeitstheorie. Corson, M. G.: Die Zugfestigkeit von Stahl und Gußeisen. Zwei aus spekulativen Ueberlegun-

gen abgeleitete Formeln über die Zugfestigkeit von Stahl in Abhängigkeit vom Kohlenstoffgehalt und über den Einfluß der Graphitbildung auf die so errechnete Zugfestigkeit. [Iron Age 145 (1940) Nr. 25, S. 32/35.]

Davis, E. A.: Verhalten von Stahl gegenüber gemeinsamen Zug- und Verdrehbeanspruchungen.* Untersuchungen an Stahl mit 0,35 % C über den Einfluß von Verdrehbeanspruchungen auf das Spannungs-Dehnungs-Schaubild beim Zugversuch und von Zugspannungen auf das Spannungs-Verdrehwinkel-Schaubild. [Steel 107 (1940) Nr. 5, S. 42 u. 71.]

Glocker, R., und H. Hasenmaier: Röntgen-Spannungsmessungen über den Beginn des Fließvorganges bei Kohlenstoffstahl.* Untersuchung des Beginns des Fließvorganges bei Verdreh- und Zugbeanspruchung durch röntgenographische Spannungsmessungen mit zwei Strahlungen verschiedener Eindringtiefe (Kobalt- und Chromstrahlung) an unlegierten Stählen mit rd. 0,12 % C. Fließbeginn in einer Oberflächenschicht von rd. $\frac{1}{100}$ mm Dicke bereits bei Spannungen von etwa der Hälfte der Streckgrenze. Einfluß von nichtmetallischen Einschlüssen und von Entlastungspausen auf den Fließvorgang. [Z. VDI 84 (1940) Nr. 43, S. 825/28.]

Isibasi, Tadasi: Spannungen in einer halbnendlichen Platte mit einem umlaufenden Kerb unter gleichförmiger Spannung.* Rechnerische Ableitung. [Mem. Fac. Engng. Kyushu 9 (1940) Nr. 2, S. 131/43.]

Jäger, Karl: Die Festigkeit leichtgekrümmter Druckstäbe aus Stahl bei schwingender Belastung.* Die durch zeitlich rasch veränderliche Zug- und Druckkräfte bewirkte Herabsetzung der Stabilitätsgrenze kann bei schlanken Druckstäben recht erheblich sein. [Stahlbau 13 (1940) Nr. 23/24, S. 128/31.]

Pirk, Josef: Stützspannungen in Kristallhaufwerken quer zu einer vorgegebenen Zug- oder Druckspannung.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 5, S. 233/46; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1063.]

Zugversuch. Haupt, Georg: Bestimmung des Elastizitätsmoduls durch schwingende Beanspruchung des Probekörpers.* [Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 22 (1940) Lfg. 12, S. 203/12; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 434/35.]

Kanter, J. J., und E. A. Sticha: Ermittlung der Dauerstandfestigkeit durch Kurzversuche.* Untersuchung der Beziehung zwischen Dehngeschwindigkeit und Temperatur für gleiche Spannung durch Dauerstandsversuche von 1 bis 4000 h Dauer bei 425 bis 700° an Stahl mit 0,23 % C, 1,1 % Si, 0,66 % Mn, 5 % Cr und 0,5 % Mo sowie mit 0,2 % C, 0,24 % Si und 0,6 % Mn. Lineare Beziehung zwischen dem Logarithmus der Dehngeschwindigkeit und dem reziproken Wert der absoluten Temperatur. Möglichkeit der Festlegung der Beziehung durch Kurzversuche und Extrapolation auf lange Zeiträume. Wahl der Temperatur als Veränderliche zur Aufstellung einer Beziehung zwischen den Dehngeschwindigkeiten bei kurz- und langzeitiger Beanspruchung geeigneter als Veränderung der Belastung. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 257/76.]

Pilny, Franz: Die Kraftwirkungslinie bei außermittigen Zugprobtestäben.* Berechnung des Beanspruchungszustandes außermittig eingespannter Stäbe beim Zugversuch. Die zusätzliche Biegebeanspruchung ist unter Berücksichtigung der Reibung in den Kraftübertragungsteilen bedeutend kleiner, als bisher angenommen wurde. [Z. VDI 84 (1940) Nr. 44, S. 773/76.]

Druck-, Stauch- und Knickversuch. Cassens, J.: Knickbiegeversuche.* Formeln zur Berechnung der Knicklast bei beidseitiger außermittiger Belastung. Vorschlag, allgemein an Stelle von Knickversuchen Knickbiegeversuche durchzuführen. [Luft.-Forsch. 17 (1940) Lfg. 10, S. 306/13.]

Kerbschlagversuch. Dawidenkow, N.: Energieverluste bei der Kerbschlagprüfung.* Unterschiedliche Ergebnisse bei der Kerbschlagprüfung mit Stahlproben bei Benutzung des Pendelhammers nach A. J. Amsler, Losenhausen sowie Louis Schopper. Begründung durch verschiedene Energieverluste wegen Abweichung der Pendelabmessungen. Bei spröden Proben absorbierte Energie zur Gütebeurteilung des Werkstoffes nicht geeignet. [Metal Progr. 38 (1940) Nr. 3, S. 297.]

Verdrehversuch. Greene, O. V., und R. D. Stout: Spannungs-Verformungs-Kurven beim Verdrehversuch.* Verdrehversuche an Stahl mit 1,1 % C nach Anlassen auf verschiedene Temperaturen mit unterschiedlichen Belastungsgeschwindigkeiten. Auswertung der erhaltenen Kurven auf Elastizitätsgrenze, Verdrehfestigkeit und Zähigkeit. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 277/305; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 711.]

Härteprüfung. Scott, Howard, und T. H. Gray: Beziehungen der verschiedenen Härtewerte bei gehärteten Stählen zueinander.* Verhältnis von Vickers-, Rockwell-, Shore-, Monotron- und Brinellhärte zueinander. Vorschlag der Vickershärte als Bezugshärte für die Umrechnung. Kurve für die Beziehungen zwischen Vickers- und Rockwell-C-Härte für Hartmetalllegierungen unterscheidet sich von der für Stahl. Anwendbarkeit der gleichen Umrechnungsgleichungen für verschiedene Werkstoffe durch Berücksichtigung des Elastizitätsmoduls. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 399/423; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 436/37.]

Schwingungsprüfung. Bollenrath, F.: Einflüsse auf die Zeit- und Dauerfestigkeit der Werkstoffe.* Grundsätzliche Möglichkeiten der Wechselbeanspruchungen im Betriebe. Wege zur Annäherung der Prüfverfahren an die betrieblichen Beanspruchungen. Beispiele für den Einfluß von Betriebspausen, Kaltverformung, Einspannstellen und Reiboxydation auf den Verlauf der Bruchspannungs-Lastwechsel-Kurven. [Luftf.-Forsch. 17 (1940) Lfg. 10, S. 320/28.]

Horger, O. J., und T. V. Buckwalter: Biegewechsel-
festigkeit von Achsen mit gespritzten Stahlüberzügen
und nach Oberflächhärtung mit dem Schneidbren-
ner.* Versuche an Proben mit 50 mm Dmr. aus Stahl mit

% C	% Si	% Mn	% P	% S
1. 0,29 bis 0,35	0,12 bis 0,24	0,43 bis 0,58	0,013 bis 0,016	0,031
2. 0,45 bis 0,49	0,20 bis 0,26	0,67 bis 0,77	0,013 bis 0,017	0,031 bis 0,037

Einfluß von Spritzüberzügen aus Stahl mit 0,56 und 1,16 % C und von Brennerhärtung auf die Biegewechsel-
festigkeit vor allem in Preßsitzen. [Heat Treat. Forg. 26 (1940) Nr. 7, S. 321/25 u. 336.]

Kroon, R. P.: Prüfung von Turbinenschaufeln auf
Wechselfestigkeit.* Angaben über verschiedene Arten zur
Prüfung von Turbinenschaufeln auf Wechselfestigkeit (elektro-
magnetische Erregung nach J. G. Baker, Biegewechsel-
festigkeitsprüfung bei 20° und höheren Temperaturen). Auswahl des
Turbinenschaufel-Verbindungsdrahtes mit höchster Wechsel-
festigkeit. [Mech. Engng. 62 (1940) Nr. 7, S. 531/35.]

Tiefziehprüfung. Esser, Hans, und Heinrich Arend: Die
Tiefziehprüfung von Blechen.* [Arch. Eisenhüttenw. 14
(1940/41) Nr. 5, S. 223/31; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1063.
— Auch Dr.-Ing.-Diss. (Auszug) von Heinrich Arend: Aachen
(Techn. Hochschule).]

Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung. Gottschald,
R.: Oberflächengüte und Körperform beim Drehen.*
Untersuchungen an Wellen aus Stahl St C 60,61 über Oberflächen-
rauigkeit und Durchmesserabweichungen in Abhängigkeit vom
Vorschub, von der Spantiefe und Schnittgeschwindigkeit bei der
Bearbeitung mit Hartmetallwerkzeugen. [Techn. Zbl. prakt.
Metallbearb. 50 (1940) Nr. 19/20, S. 501/04 u. 506.]

Moll, Hans: Beurteilung und Vorausbestimmbarkeit
der Oberflächengüte beim Drehen. Ein Beitrag zur
Frage der Oberflächennormung.* Tafel zur Ermittlung
zweckentsprechender Schnittbedingungen für die Herstellung
von Drehflächen mit vorgeschriebener Oberflächengüte. Rauigkeit
und Schnittgüte als Gütekennwerte von Oberflächen.
[Masch.-Bau Betrieb 19 (1940) Nr. 10, S. 421/24.]

Abnutzungsprüfung. Daeves, Karl: Gedanken zur Ver-
schleißfrage. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 45, S. 1007/08.]

Sonderuntersuchungen. Meldahl, A.: Prüfung von Zahn-
radmaterial mit dem Brown-Boveri-Apparat.* Ein-
richtung zur Prüfung von Zahnradwerkstoffen auf Neigung zum
Fressen und zur Grübchenbildung beim Aufeinanderlaufen.
Versuchsergebnisse an einigen Stählen ohne und mit Schmierung.
[Schweizer Arch. angew. Wiss. Techn. 6 (1940) Nr. 10,
S. 285/89.]

Zerstörungsfreie Prüfverfahren. Magnetpulverprüfung
in der Reihenfertigung.* Geräte zum Prüfen von Hohlkörpern
und kleinen Reihenteilen mit unregelmäßiger Form. Ein-
spann- und Sicherheitsvorrichtungen. [Masch.-Bau Betrieb 19
(1940) Nr. 8, S. 334.]

Metallographie.

Allgemeines. Diergarten, Hans, Dr.-Ing., Schweinfurt/Main:
Gefüge-Richtreihen im Dienste der Werkstoffprüfung
in der stahlverarbeitenden Industrie. Mit 92 Bildern und
15 Taf. im Text sowie 4 Taf. Gefüge-Richtreihen. Berlin (NW 7):
VDI-Verlag, G. m. b. H., 1940. (2 Bl., 53 S.) 4^o. 16,50 *RM*, für
Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 14,85 *RM*. (Be-
richt über betriebswissenschaftliche Arbeiten. Bd. 13.)

== B ==

Geräte und Einrichtungen. Finsterwalder, Norman J.:
Mischung von Bakelit und Metallpulver zum Einfassen
von Schliffproben.* Erzielung elektrischer Leitfähigkeit des
Einfassungsmittels aus Bakelit durch Zusatz von Kupfer- oder
Aluminiumpulver. Vorteil für das elektrolitische Polieren.
[Metal Progr. 38 (1940) Nr. 3, S. 294/95.]

Henneberg, Walter: Zur Entwicklungsgeschichte des
Uebermikroskops. Das Uebermikroskop mit elektro-
statischen Linsen.* [Dtsch. Techn. 8 (1940) Okt., S. 436/37
u. 440/42.]

Prüfverfahren. Fenner, E., und L. Koch: Ueber einen
praktischen Kunstgriff bei der mikroskopischen
Dickenbestimmung von Zinküberzügen, insbesondere
auf Schrauben und komplizierten Teilen.* Schwierig-
keiten der Herstellung einwandfreier Schliffe für die mikro-
skopische Schichtdickenbestimmung bei Schrauben und ähn-
lichen Teilen. Galvanische Verkupferung mit nachträglicher
Verzinnung als Vorbehandlung für den anzuschleifenden Werk-
stoff. [Metallwirtsch. 19 (1940) Nr. 45, S. 1005/07.]

Aetzmittel. Day, M. J., und J. B. Austin: Heißätzung
zur Entwicklung der Austenitkorngröße.* Ausnutzung
der im Vergleich zum Korninnern stärkeren Verdampfung der
Kongrenzenbestandteile beim Erhitzen der polierten Stahl-
probe in getrocknetem Wasserstoff zur Sichtbarmachung der
Austenitkorngröße. Wachstum des Austenitkorns bei alumi-
niumberuhigtem Stahl mit 0,07 % C in Abhängigkeit von der
Zeit — bis 1000 min — und der Temperatur — 930 bis 1370° —.
[Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 354/71; vgl. Stahl
u. Eisen 60 (1940) S. 464/65.]

Zustandsschaubilder und Umwandlungsvorgänge. Kurna-
kow, N. N., und G. B. Boky: Silikochromkristalle. Unter-
suchung des Kristallaufbaus von Chrom-Silizium-Eisen-Legie-
rungen. [C. R. Acad. Sci., Moskau, 26 (1940) Nr. 4, S. 358/61;
nach Chem. Zbl. 141 (1940) II, Nr. 13, S. 1690.]

Kalt- und Warmverformung. Barrett, Charles S., und L. H.
Levenson: Untersuchung des Kaltwalzgefüges von
Eisen.* Untersuchungen an 26 Einkristallen aus entkohltem,
weichem Stahl über die Orientierung der Kristallachsen zur Ver-
formungsrichtung. [Amer. Inst. min. metallurg. Engrs., Techn.
Publ. Nr. 1233, 8 S., Metals Techn. 7 (1940) Nr. 6.]

Schewandin, Je.: Zwillingsbildung in Eisen bei
tiefen Temperaturen und hoher Belastungsgeschwin-
digkeit. Untersuchungen an überhitztem Stahl mit 0,2 % C
über die Zwillingsbildung durch Kegeleindrücke bei +20
und — 196°. [Shurnal tekhnicheskoi Fiziki 10 (1940) S. 402/05;
nach Zbl. Mech. 10 (1940) Nr. 4, S. 169.]

Rekristallisation. Wallace, W. P., und R. L. Rickett:
Rekristallisationsglühversuche an kohlenstoffarmen
unberuhigten und beruhigten Stählen.* Untersuchungen
über Korngröße und Härte von Siemens-Martin-Stählen: 1. mit
0,03 % C, unberuhigt; 2. mit 0,01 % C, mit Silizium beruhigt,
und 3. mit 0,15 % C, mit Aluminium beruhigt, die bis zu 80 %
kaltverformt und anschließend 15 min, 2 h oder 16 h bei 480
bis 715° geglüht worden waren. [Trans. Amer. Soc. Met. 28
(1940) Nr. 2, S. 333/53; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 730.]

Fehlererscheinungen.

Rißerscheinungen. Ryshkow, P. Ja., und L. W. Mon-
achowa: Ueber die Ausschubursachen bei der Erzeugung
von Halbzeug für die Herstellung von nahtlosen Roh-
ren.* Einfluß der Vergießart, Wärmebehandlung, Kaliber-
formen und der Reihenfolge der Walzabnahme auf die Ent-
stehung von Haarrissen. Verbesserungsvorschläge. [Teori. prakt.
met. 12 (1940) Nr. 8, S. 33/36.]

Wright, Edwin C., und H. Habart: Kennzeichnende
Risse in Destillierrohren von Erdöldestillieranlagen.*
Untersuchungen an Rohren aus unlegiertem Stahl sowie aus
Stahl mit 5 % Cr, teilweise auch mit 0,5 % Mo, über die im
Betrieb vorkommenden Risse, die zum Teil auf örtliche Ueber-
hitzung infolge Verkrustung, zum Teil auf interkristalline Oxy-
dation und Versprödungserscheinungen zurückzuführen sind.
Zuschriftenwechsel mit R. W. Moore und R. H. Thielemann
über verformungsarme Brüche an unlegiertem Stahl bei lang-
zeitigen Dauerstandversuchen. [Metal Progr. 34 (1938) Nr. 5,
S. 573/78; Nr. 6, S. 685/88; Metals & Alloys 11 (1940) Nr. 4,
S. 123; 12 (1940) Nr. 3, S. 298/300.]

Zapffe, C. A., und E. C. Sims: Wasserstoff, Flocken
und Nierenbrüche.* Löslichkeit und Diffusionsfähigkeit von
Wasserstoff in Stahl. Bedeutung des Wasserstoffs für Fehler-
erscheinungen, wie Beizsprödigkeit, Flocken und Nierenbrüche

in Schienen. Verhinderung dieser Fehler durch zweckentsprechende Schmelzföhrung und Wärmebehandlung. [Metals & Alloys 11 (1940) Nr. 5, S. 145/51; Nr. 6, S. 177/84; 12 (1940) Nr. 1, S. 44/51; Nr. 2, S. 145/48.]

Korrosion. Brennert, Sven: Ueber Lochfraß mit besonderer Berücksichtigung des nichtrostenden Stahls.* Allgemeine Angaben über die Vorgänge bei Lochfraßbildung. Das Potential von nichtrostendem Stahl in Kochsalzlösungen mit und ohne Zusatz von Wasserstoffsperoxyd in Abhängigkeit von der Temperatur. [Tekn. T. 70 (1940) Kemi Nr. 10, S. 73/76; Nr. 11, S. 85/88.]

Dolan, Thomas J., und H. H. Benninger: Einfluß von Schutzüberzügen auf die Korrosionsbiegewechselfestigkeit von Stahl.* Versuche an Proben mit 7,5 und 25 mm Dmr. aus Stählen mit

	% C	% Si	% Mn	% Cr	% Ni	% V
1.	0,20	—	0,42	—	—	—
2.	0,20	—	0,68	0,87	—	0,15
3.	0,37	0,21	0,71	0,61	1,40	—

über den Einfluß von Silizium-, Zink- und Kadmiumschichten, des Verstickens und Einsetzens in Zyansalzbädern sowie von Bikelitüberzügen auf Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung, Einschnürung, Oberflächenhärte und Biegewechselfestigkeit an Luft und in Wasser. [Heat Treat. Forg. 26 (1940) Nr. 7, S. 326/30.]

Kenyon, John N.: Korrosionswechselfestigkeitsversuche zur Ermittlung der Schutzeigenschaften von Metallüberzügen. Biegewechselfestigkeit bei 6000 U/min an Speichendrähten mit Überzügen aus Kupfer und Zink in destilliertem Wasser und in Kochsalzlösung. [Amer. Soc. Test. Mater., Vorabzug Nr. 31, Juni 1940; nach Metals & Alloys 12 (1940) Nr. 2, S. 208.]

Morral, F. R.: Röntgenuntersuchung der Korrosionserzeugnisse bei verzinktem Stahl.* Die Untersuchung ergab, daß je nach dem angreifenden Mittel der Zinkrost aus ZnO , $ZnCO_3$, $2 ZnCO_3 \cdot 3 Zn(OH)_2$ und anderen basischen Zinksalzen bestand. [Trans. electrochem. Soc. 77 (1940) S. 279/88.]

Olgvist, Folke: Beobachtung über interkristalline Korrosion in einer Dampfkesselanlage.* Beobachtung von interkristallinen Rissen an Nietten in der Trommel eines Wasserrohrkessels unterhalb und oberhalb des Wasserspiegels. Untersuchungen über Härte und Gefüge der beschädigten Nietten, aus denen aber kein Schluß auf die Ursache des Schadens gezogen werden kann. [Tekn. T. 70 (1940) Mechanik Nr. 10, S. 103/09.]

Schikorr, Gerhard: Grundsätze für die Prüfung der Zersetzung (Korrosion) von Metallen.* Für Korrosionsprüfungen im Laboratorium und auf Naturrostversuchsständen wichtige Grundsätze der allgemeinen Werkstoffprüfung. Wissenschaftliche Grundlagen der Korrosionsprüfung. Verfahren zur Erzeugung der Korrosionserscheinungen und zur Beurteilung ihrer Stärke. [Bautechn. 18 (1940) Nr. 49, S. 555/60.]

Wällgren, Gunnar: Ueber die Rißbildung in Dampfkesselwerkstoffen.* Beobachtungen über interkristalline Korrosion an Dampfkesselblechen. Wechselfestigkeitsversuche mit Proben aus dem befallenen Stahl. [Tekn. T. 70 (1940) Mechanik Nr. 10, S. 109/13.]

Zundern, Siebert, C. A., und H. G. Donnelly: Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Verzunderung von weichem unlegiertem Stahl.* Zunderverlust von zylindrischen Proben aus Stahl mit 0,14 % C, 0,25 % Si, 0,5 % Mn, 0,07 % Cr und 0,14 % Ni in einer Stunde bei 995 bis 1175° in trockener oder feuchter (1,5 % H_2O) Luft. Zunderverlust und Eisenoxydulgehalt haben Höchstwert bei 1075° und Tiefstwert bei 1135°. Wasserdampf fördert die Verzunderung. Höherer Eisenoxydulgehalt der in feuchter Luft gebildeten Zunderschicht. [Trans. Amer. Soc. Met. 28 (1940) Nr. 2, S. 372/79; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 437.]

Chemische Prüfung.

Geräte und Einrichtungen. Ackermann, R.: Neuzeitliche Trockenschränke für das Laboratorium.* Beschreibung der verschiedenen Ausführungsformen von Trockenschränken. Anheizkurven und Leerverbrauch für runde Trockenschränke. Trockenschrank mit Prozentualwaage zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes. Trockenschränke für Temperaturen bis 300° ohne künstliche Luftumwälzung oder mit eingebautem Lüfter. [Elektrowärme 10 (1940) Nr. 11, S. 204/07.]

Frohlich, K. W.: Die Immunisierung von Platingeräten gegen Phosphorschädigungen.* Vermeidung von Schädigungen von Platingeräten durch Phosphor durch An-

wendung einer Legierung mit 96 % Pt, 3,5 % Ru und 0,5 % Nb. Die Werkstoffhärte, die für die Formhaltigkeit wichtig ist, beträgt rund 100 kg/mm² gegenüber nur 40 kg/mm² bei reinem Platin. [Chem. Fabrik 13 (1940) Nr. 23, S. 431/32.]

Lange, B.: Ein neues lichtelektrisches Fluoreszenz-Kolorimeter.* Beschreibung eines Fluoreszenz-Kolorimeters, das sehr vielseitig ist. [Chem. Fabrik 13 (1940) Nr. 20, S. 357/58.]

Lehmann, H., und H. Teichmann: Neuzeitliche Laboratoriumsgeräte aus keramischem Material.* Dreifüße, Stativplatten, Wasserbäder und Filtrierstative aus keramischem Baustoff. Vorbildliche Sauberkeit. [Chem. Fabrik 13 (1940) Nr. 20, S. 359.]

Potentiometrie. Gotó, Hidehiro: Einige neue Typen der Elektroden für potentiometrische und konduktometrische Titration.* Plattierte und goldplattierte Glaselektroden zur konduktometrischen Titration. [Sci. Rep. Tôhoku Univ. 29 (1940) Nr. 1, S. 9/21.]

Lieneweg, F., und A. Naumann: Grundsätze und Verfahren der pH-Regelung.* Ungepufferte und gepufferte Lösungen; Regelung auf vorhandene oder sich selbstständig ausbildende Puffer. Regelung durch Bildung oder Aenderung von Puffersystemen. Einstufige Regelung. Schaubildliche Darstellung eines Kompensationsreglers. Elektrische pH-Regelrichtung mit stetiger Mengenverhältnisregelung. Druckluftgesteuerte pH-Regelrichtung. Mehrstufige Regelung. [Chem. Fabrik 13 (1940) Nr. 23, S. 425/31.]

Spektralanalyse. Schließmann, Otto: Zur Spektralanalyse niedriger Gehalte von metallischem Aluminium und Tonerde in Stahl und Eisen.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 5, S. 214/16 (Chem.-Aussch. 141); Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 3 (1940) Nr. 16, S. 235/42; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1062/63.]

Tobert, Sven: Spektrographische Verfahren und ihre Anwendung in der Metallanalyse.* Atomizer von Lundegårdh. Anordnung des Spektrographen. Untersuchung von Aluminiumlegierungen (Wismut, Blei und Eisen). [Tekn. T. 10 (1940) Bergsvetenskap Nr. 9, S. 65/70; Nr. 10, S. 73/78.]

Gas. Methoden für die Untersuchung von Stadtgas.* Im November 1939 hat der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern die neuen Richtlinien für die Gasbeschaffenheit bekanntgegeben. Diese legen auch Reinheitsforderungen fest. Zusammenstellung der Arbeitsvorschriften nach den seit langem im Gasinstitut und auf deutschen Gaswerken gebräuchlichen, ständig verbesserten Verfahren: Sauerstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Naphthalin, organisch gebundener Schwefel, Stickoxyd, Zyanwasserstoff und Teer. [Gas- u. Wasserfach 83 (1940) Nr. 39, S. 485/92.]

Meßwesen (Verfahren, Geräte und Regler).

Temperatur. Lohausen, K. A.: Ueber die Möglichkeiten der Temperaturschnellregelung.* Regelung mit Hilfe von Photozellen. Beschreibung der Ergebnisse einer Versuchsanlage. [Elektrowärme 10 (1940) Nr. 10, S. 171/76.]

Darstellungsverfahren. Freytag, Hans: Nomogramme zur raschen Auswertung von Generatorgasanalysen.* Zeitsparendes Verfahren, insbesondere für die wärmeteknische Beratung. Nomogramme zur Berechnung des Wasserstoff- und Methangehaltes. Nachprüfung der Richtigkeit der Wasserstoff- und Methanbestimmungen. Die Nomogramme ermöglichen eine Arbeitsleichterung, wenn eine große Zahl von Analysen vorliegt. [Z. anal. Chem. 120 (1940) Nr. 7/8, S. 225/30.]

Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Allgemeines. Pohde, Ewald: Eine Schau bewährter Austauschwerkstoffe.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 45, S. 997/1001.]

Eisen und Stahl im Ingenieurbau. Isibasi, Tadasi: Thermisches Verhalten des Niets und des Bleches bei der Nietung und die Endkraft im Niet.* Theorie der Wärmeleitung bei der Nietung und Versuche über sie. Einfluß der Niettemperatur, des Schließdruckes und der Verkürzung des Bleches unter dem allseitigen Nietdruck auf die Endkraft im Niet. [Mem. Fac. Engng. Kyushu 9 (1940) Nr. 2, S. 63/130.]

Beton und Eisenbeton. Betonieren. Zusammensetzen, Mischen und Verarbeiten. Hrsg. von der Fachgruppe Zement-Industrie. (Mit 33 Textabb.) Berlin-Charlottenburg (2): Zementverlag 1940. (54 S.) 8°. 1,20 RM. (Beton-Arbeiten. H. 1.)

== B ==

Betonstraßenbau in Deutschland (Ausgabe 1940). Hrsg. von der Fachgruppe Zement-Industrie. (Mit 24 Bildtaf.

Berlin-Charlottenburg (2): Zementverlag 1940. (90 S.) 8^o. 2 *R.M.* — Das bereits zum 14. Male erscheinende Jahrbuch behandelt im ersten Abschnitt eine Reihe von Grundsätzen des Betonstraßenbaues für die bauliche Gestaltung, die Auswahl der Baustoffe und den Aufbau des Betons. Der zweite Abschnitt geht ausführlich auf die Geräte des Betonstraßenbaues so ein, daß die Wahl zweckentsprechender Geräte wesentlich erleichtert wird. Auch die Bodenverfestigung mit Zement wird grundsätzlich dargestellt. Ein Anhang bringt das „Merkblatt für Betonstraßen“, Ausgabe 1940. ■ B ■

Holz. Gaber, E.: Sparsame Holzträger.* Ausführung von Holzträgern in I- und U-Form. Versuche mit derartigen Bauarten. [Mitt. Fachaussch. Holzfragen VDI u. Dtsch. Forstver. Nr. 27, 1940, 76 S.]

Kunststoffe. Hausen, Josef: Typisierung und Normung auf dem Kunststoffgebiet. [Vierjahresplan 4 (1940) Nr. 18, S. 800/03.]

Betriebswirtschaft.

Allgemeine Betriebs- und Werkstättenorganisation. Risser, Richard: Betriebswirtschaftliche Maßnahmen zur Leistungssteigerung in der Eisenhüttenindustrie. I.* [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 48, S. 1069/75 (Betriebsw.-Aussch. 177).]

Allgemeine Betriebsführung. Karpinski, P., und A. Kljuschnik: Stachanow-Verfahren auf dem Röhrenwerk Lenin in Dnepropetrowsk. Beschreibung des Röhrenschweißwerkes, der Schweißaggregate, des Arbeitseinsatzes und des technologischen Arbeitsverfahrens einer Arbeitsgruppe an den einzelnen Arbeitsplätzen (Vorwärmöfen, Ziehbänke, Schweißöfen und Schweißwalzen). Entwicklung einer neuen Arbeitsorganisation auf Grund der hierbei gemachten Erfahrungen. [Stal 10 (1940) Nr. 7, S. 23/32.]

Arbeitszeitfragen. Rummel, Kurt: Leistungslohn und Lohnarten.* [Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) Nr. 5, S. 247/53 (Betriebsw.-Aussch. 176); vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1063.]

Eignungsprüfung, Psychotechnik. Mathieu, Joseph, Dr.-Ing.: Möglichkeiten einer betrieblichen Eignungsuntersuchung. (Berlin-Zehlendorf 1940; Lehrmittelzentrale, Verlagsgesellschaft m. b. H.) (75 S.) 8^o. — Aachen (Techn. Hochschule) Hab.-Schr. — Ein vorzüglicher, abgerundeter Beitrag zum Thema „Der rechte Mann am rechten Platz“ unter Hervorhebung der grundlegenden Anschauungen Poppelreuters. ■ B ■

Volkswirtschaft.

Wirtschaftsgebiete. Problemas técnicos de importancia económica en la nueva organización de España. El Círculo de conferencias organizado por la Universidad de Barcelona. Dedicado a la industria española. Barcelona: [Selbstverlag der Universität] 1940. (602 S.) 8^o. — Darin u. a. (S. 335/365): Estado actual y perspectivas futuras de la siderurgia en España. Por Dr. D. Emilio Jimeno Gil, Rector de la Universidad de Barcelona. ■ B ■

Faulhaber, Ulrich: Eisen und Kohle in Brasilien unter den Auswirkungen des Krieges. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 45, S. 1017/20.]

Kartelle. Nohlen, Heinz: Kartelle als Werkzeuge staatlicher Industriepolitik in Deutschland. (Mit 4 Beil.) Würzburg-Aumühle 1939: Konrad Tritsch. (2 Bl., 143 S.) 8^o. — Bonn (Universität), Wirtschaftswiss. Diss. ■ B ■

Preise. Dichgans, H.: Die Neuregelung der Preise für Gießereiroheisen.* Besprechung der Preiserrechnung auf Frachtgrundlagen. Anlaß und Gedanken der Neuregelung. Auswirkung der Preiszonen. [Gießerei 27 (1940) Nr. 21, S. 405/07.]

Verkehr.

Eisenbahnen. Wiesinger, K.: Der Schnellverkehr mit mehr als 300 km/h.* Richtlinien für eine wirtschaftliche Ultraschnellbahn und Vergleiche mit dem Schnellverkehr durch Flugzeuge, Kraftwagen und Verkehrsmittel der Regelbauart. [ETZ 61 (1940) Nr. 40, S. 907/08.]

Soziales.

Allgemeines. Horsten, Franz, Dr., Direktor des Instituts für Arbeitspolitik, Universität Köln: Leistungsgemeinschaft und Eigenverantwortung im Bereich der nationalen Arbeit und Grundgedanken über eine Neuordnung der deutschen Lohnpolitik. Würzburg-Aumühle: Konrad Tritsch 1941. (3 Bl., 170 S.) 8^o. 4.20 *R.M.* (Schriften zum deutschen Sozialismus. Hrsg. von Staatsrat Prof. Wilhelm Böger, Berlin-Köln. Heft 9.) ■ B ■

Syrup, Friedrich: Der Arbeitseinsatz im Frieden und Krieg. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 47, S. 1045/51.]

Unfälle, Unfallverhütung. Bültmann: Entwicklung der Unfälle auf dem Werk Hoerde der Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Dortmund, im Jahre 1939.* [Reichsarb.-Bl. 20 (1940) Nr. 29, S. III 274/76.]

Unfall-Verhütungs-Kalender 1941. Kalender für Betriebssicherheit. Hrsg. vom Amt Soziale Selbstverantwortung im Zentralbüro der DAF. und vom Reichsverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften. Berlin: Verlag der Deutschen Arbeitsfront [1940]. (64 S.) 8^o. — Der für alle Schaffenden bestimmte Kalender ist so gehalten, daß er jedem etwas geben kann. Neben dem Kalendarium und den Anweisungen für „Erste Hilfe bei Unglücksfällen“ wird durch Wort und Bild in unterhaltender Form die Bedeutung der Unfallverhütung anschaulich dargestellt. Bildliche Gegenüberstellungen zeigen treffend, daß Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen sowohl für den Soldaten der Front als auch für den Soldaten der Arbeit notwendig sind. Wie im vorigen Jahre werden auch dieses Jahr die Werktätigen wieder zur Mitarbeit an der Unfallverhütung durch ein Preisausschreiben angeregt. Die wiedergegebenen Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen werden viele Werktätige zum eigenen Nachdenken anregen und sicher manchen veranlassen, auch die von ihm erdachten Schutzvorrichtungen mitzuteilen, um sie so auch seinen Arbeitskameraden zugänglich zu machen. ■ B ■

Gewerbehygiene. Halley, James W., und Edwin Dudley Martin: Untersuchungen über die Gefahr der Gesundheitsschädigung bei der Verarbeitung von bleihaltigen Stählen.* Mengenmäßige Ermittlungen über die Bleiverdampfung bei Lichtbogen- und bei Gasschmelzschweißung, beim Brennschneiden und beim Schmieden von Stahl mit 0,25 % C und 0,23 % Pb. [Metal Progr. 37 (1940) Nr. 4, S. 412/18.]

Rechts- und Staatswissenschaft.

Finanzen und Steuern. Steuerliche Bewertung von Anteilen an Kapital-Gesellschaften. [Stahl u. Eisen 60 (1940) Nr. 47, S. 1066.]

Bildung und Unterricht.

Hochschulwesen. Schirop, Horst: Die Neuordnung der praktischen Ausbildung der Studierenden der Technischen Hochschulen und Bergakademien. [Berufsausbildg. 15 (1940) Nr. 19, S. 413/16.]

Sonstiges. Bachmann, A., Ingenieur, Oberhausen-Sterkrade, [und] H. Vent †, Gewerbeoberlehrer, Düsseldorf-Benrath: Technisches Zeichnen. Mit über 600 Abb. und Zeichnungsbeispielen. Leipzig: B. G. Teubner 1940. Kart. 4,80 *R.M.* (Teubners Technische Leitfäden. Reihe 1, Bd. 2. Best.-Nr. 9602.) ■ B ■

Sonstiges.

Bezugsquellenverzeichnis der deutschen Elektroindustrie. Hrsg. von der Wirtschaftsgruppe Elektroindustrie, Berlin W 35 (Corneliusstraße 3). (Bearb. von Paul Jan Maurer.) Berlin (SW 68, Wilhelmstraße 148): Berliner Verlagshaus Carl Langbein, Kom.-Ges. 4^o. — Nachtr. I zu Teil 5 / Firmen-Register: Neuaufgenommene Mitglieder aus der Ostmark und dem Sudetenland. Stand: 1. April 1940. (14 S.) — Nachtr. II zu Teil 5 / Firmen-Register: Neuaufgenommene Mitglieder aus den Ostgebieten. Stand: 1. Juli 1940. (5 S.) Beide Nachträge kostenfrei für Bezieher des Hauptwerkes. — Vgl. die Besprechung in Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 933. ■ B ■

Wirtschaftliche Rundschau.

Der Aufbau der Reichswerke „Hermann Göring“.

Der Zeitschrift „Der Vierjahresplan“ 4 (1940) Nr. 23, S. 1026/27, entnehmen wir die nachstehenden Ausführungen über den heutigen Aufbau der Reichswerke „Hermann Göring“.

Die Gründung der Reichswerke AG. für Erzbergbau und Eisenhütten „Hermann Göring“ am 23. Juli 1937 bedeutet einen Markstein in der Entwicklung des deutschen Erzbergbaus und der deutschen Eisenwirtschaft. Den Entschluß des Reichsmarschalls haben dabei vor allem wehrwirtschaftliche Gründe bestimmt. Nach dem unglücklichen Ausgang des Weltkrieges, dem Verlust ausgedehnter und ertragreicher Erzlager im Westen und Osten, war die deutsche Eisen schaffende Industrie in eine starke Abhängigkeit von der ausländischen Rohstoffzufuhr geraten. Diese Abhängigkeit wuchs in dem Maße, in dem sich die deutsche Wirtschaft unter nationalsozialistischer Führung in aufsteigender Linie entwickelte und auch die Vorbedingungen für den Neubau der Wehrmacht zu Lande, zu Wasser und in der Luft schaffen mußte. Hier lag eine der wichtigsten Aufgaben des Vierjahresplanes.

Dem Aufbau dieser neuen Werke und der Ausbeutung der heimischen Erze standen von Anfang an tausendfältige Schwierigkeiten sowohl auf technischem als auch auf organisatorischem Gebiet entgegen. Ohne die Tatkraft des Reichsmarschalls wäre — das hat die Erfahrung in einer Reihe von Jahren eindeutig gelehrt — diese gigantische Aufgabe nicht zu lösen gewesen.

Man mußte hier viel wagen, um zu gewinnen, man mußte den Mut haben, nach kühnem Plan Neues zu schaffen. Allein die autoritäre Staatsführung konnte sich dieser Aufgabe unterziehen. Daß daneben die private Unternehmerinitiative für die Zukunft des deutschen Wirtschaftslebens unentbehrlich ist, bleibt unbestritten und ist oft genug von den führenden Persönlichkeiten der deutschen Wirtschaftspolitik bestätigt worden. In einer technisch und kulturell hochentwickelten Volkswirtschaft aber, die nicht dem Gewinnstreben der einzelnen, sondern dem Wohle der Gesamtheit dienen soll, wird es immer große Aufgaben geben, die der privaten Sphäre entzogen und nur mit den Kräften der Gemeinschaft gelöst werden können. Das gilt namentlich in unserer Zeit, in der allein die politische Führung der Wirtschaft Aufgaben und Ziele stellt.

Die weitere Entwicklung der Reichswerke hat zwangsläufig zu dem Erwerb von Beteiligungen geführt, die geeignet sind, einen gesunden Wirtschaftsorganismus zu schaffen, der auf die Dauer wertvolle und zusätzliche Dienste für die Gesamtheit leisten wird. Diese Beteiligungen stammen zu einem großen Teil aus den neuen seit 1938 dem Reich angegliederten Gebieten. Die Aktienmehrheit von Rheinmetall-Borsig war schon vor Erwerb durch die Reichswerke in Reichsbesitz. Mit dem Anschluß der Ostmark und mit der Neuordnung in Böhmen und Mähren übernahmen die Reichswerke eine Anzahl von wichtigen Betrieben, z. B. Gußstahlwerke, Maschinenfabriken, Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaften sowie Schiffahrtsgesellschaften. Die in zwischen erworbenen Steinkohlenzechen dienen überwiegend den Zwecken der Eisen schaffenden Werke. Vor allem sind sie dazu bestimmt, den Kohlenbedarf der Hütten zu decken. Der Braunkohlenbedarf im Sudetenland samt dem dazugehörigen Schwel- und Hydrierwerk erfüllt die Aufgabe, die synthetische Brennstoffherstellung nach den Richtlinien des Vierjahresplanes zu steigern, um damit Großdeutschlands Treibstoffversorgung zu sichern. Die von den Reichswerken geführten Schiffahrtsbetriebe sind für den Massentransport

auf dem Wasserwege von erheblicher Bedeutung, namentlich im Hinblick auf den gewaltigen Ausbau des großdeutschen Wasserstraßennetzes.

Sämtliche Herstellungsgebiete der Reichswerke haben enge Beziehungen zueinander. Sie beruhen alle auf Eisen und Kohle. Damit ist eine Gruppe von Unternehmen zusammengeschlossen, die in klarer Ausrichtung auf das große Ziel und auf die Erfordernisse unserer Zeit ausschließlich den Zwecken der Reichsverteidigung dient. Die Gründung eines einheitlichen Konzerns ergab sich bei dieser Sachlage von selbst: sie erfolgte am 7. Juli 1939 mit der Errichtung der AG. Reichswerke „Hermann Göring“, die als Führungsgesellschaft für die straffe und einheitliche Ausrichtung aller angeschlossenen Unternehmungen sorgt. Der Hermann-Göring-Konzern ist in jüngster Zeit neu geordnet worden. Der Reichsmarschall als Schöpfer der Reichswerke gibt, der besonderen Bedeutung dieses Konzerns entsprechend, die grundsätzlichen Richtlinien. Im Rahmen der Richtlinien führt sein ständiger Vertreter, Staatssekretär Körner, den Konzern. Vorsitz der Vorstandes und Betriebsführer der AG. Reichswerke „Hermann Göring“ ist Generaldirektor Röhnert. Die von der AG. Reichswerke „Hermann Göring“ insgesamt erfaßten Erzeugungsstätten gliedern sich in drei große Blocks, die alle ihren Sitz in Berlin haben, und zwar:

1. Die Reichswerke AG. für Berg- und Hüttenbetriebe „Hermann Göring“, Vorsitz der Aufsichtsrates ist Staatssekretär Körner. Den Vorsitz im Vorstand führt Generaldirektor Pleiger. In diesem Block sind sämtliche Berg- und Hüttenbetriebe der Reichswerke im Altreich, in der Ostmark, im Protektorat und in Ostoberschlesien zusammengefaßt.

2. Die Reichswerke AG. für Waffen- und Maschinenbau „Hermann Göring“. Vorsitz der Aufsichtsrates ist Generaldirektor Röhnert, Vorsitz des Vorstandes Dr. Voß. Dieser Block schließt neben der Rheinmetall-Borsig-AG. alle den Reichswerken angegliederten Betriebe in der Ostmark und im Protektorat, die sich mit der Waffen- und Maschinenproduktion befassen, zusammen.

3. Die Reichswerke AG. für Binnenschiffahrt „Hermann Göring“. Zum Vorsitz der Aufsichtsrates ist Generaldirektor Röhnert, zum Vorsitz des Vorstandes Dr. G. Schmidt berufen worden. Zu diesem Block gehören die führenden Dampfschiffahrtsgesellschaften auf der Donau und ein großes Binnenschiffahrtsunternehmen auf den Stromgebieten der Oder und der Elbe.

Dieser großzügig aufgebaute und übersichtlich gegliederte Konzern ist mit seinen zahlreichen hochentwickelten Erzeugungsstätten eine gigantische Waffenschmiede des Reiches geworden, in der alle Vorgänge von der Gewinnung des Erzes aus deutschem Boden bis zum fahrbereiten Panzerwagen und zum fertigen Geschütz durchgeführt werden. Heute sind bereits in allen Konzernbetrieben rd. 600 000 Menschen tätig. Diese große Gefolgschaft arbeitet mit allen Kräften für den Sieg Großdeutschlands.

Die Reichswerke „Hermann Göring“ erfüllen damit wichtigste Aufgaben der Kriegswirtschaft. Mit ihrem breiten Fundament und ihren ausgeglichenen Erzeugungsplänen sowohl auf dem Gebiet der Eisen schaffenden als auch der Eisen verarbeitenden Industrie werden die Reichswerke insbesondere aber auch im Frieden einen wesentlichen Faktor in der großdeutschen Wirtschaft bilden.

Die Preisbildung beim Walzeisen. — Der Reichskommissar für die Preisbildung hat nachstehende Ausführungsbestimmungen bekanntgegeben:

1. Unter Ziffer 1 der Bestimmungen für die Preisbildung beim Walzeisen¹⁾ (Anlage zum Erlaß vom 16. September 1940 -III-100-13 610-) fallen die dort genannten Erzeugnisse, wenn ihr Preis ab Werk dem Grundpreis der Verkaufsverbände entspricht oder auf diesem Grundpreis durch Ueberpreise, Aufpreise oder Zuschläge aufgebaut ist.

2. Den vorgenannten Bestimmungen für die Preisbildung beim Walzeisen unterliegen auch Lieferungen an einen Betrieb

des eigenen Unternehmens oder an einen Konzernbetrieb, wenn das Erzeugnis dort weiterverarbeitet werden soll.

3. Unter die Bestimmungen fallen nicht unmittelbare Ausfuhrlieferungen sowie Lieferungen in das Protektorat Böhmen und Mähren und in das Generalgouvernement.

4. Der gemäß Ziffer 1 und 2 der Bestimmungen auf die Basisfrachten zu gewährende Abschlag ist nach den Frachtsätzen des Deutschen Eisenbahn-Gütertarifs für 15-Tonnen-Ladungen in offenen Wagen nach dem jeweils geltenden Tarif zu errechnen. Hierbei ist von den Frachtsätzen auszugehen, die vom Abnehmer nach den Vorschriften der Verordnung gegen Preissteigerungen aus Anlaß der Erhöhung von Eisenbahngütertarifen vom 20. Januar 1936 (RGBl. I S. 26) zu zahlen sind. Der

¹⁾ Siehe Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 894/95.

Abschlag ändert sich nicht, wenn im Einzelfall kleinere Mengen versandt oder andere Wagenarten benutzt werden.

Die Zuschlagsfrachten des Deutschen Eisenbahn-Gütertarifs sowie die Frachten derjenigen Eisenbahnen, die nicht dem Deutschen Eisenbahn-Gütertarif beigetreten sind, bleiben unberücksichtigt.

5. Für Erzeugnisse, für die Preise ab Werk berechnet werden, wird der Abschlag gewährt, der sich beim Verkauf gleichartigen Materials in Handelsgüte ab Frachtgrundlage für diesen Bestimmungsort ergeben würde.

6. Für Walzeisensorten, die nur auf einer Frachtgrundlage oder auf mehreren Frachtgrundlagen zum gleichen Grundpreis verkauft werden, ist der über 25 *R.M./t* hinausgehende Frachtbetrag als Abschlag zu gewähren.

7. Als Röhrenvormaterial sind Walzwerkserzeugnisse anzusehen, die zur Herstellung von nahtlosen oder geschweißten Röhren in den Dimensionen der Röhrenverbände dienen sollen und in der Strecke versandt werden. Als Röhrenvormaterial gilt insbesondere nicht Vormaterial für Blechrohre, z. B. Lüftungsleitungen, Absaugeleitungen, Ofenrohre und Dünnrohre.

8. Für den Begriff „Edelstahl“ ist die Begriffsbestimmung der 25. Anweisung zur Auftragsregelung für Eisen und Stahl vom 25. Januar 1940 maßgebend.

9. Bleche und warmgewalzter Bandstahl fallen nicht unter die Bestimmungen, wenn sie in unverarbeitetem Zustande verzinkt, verzinkt oder verbleit und zu diesem Zwecke im Streckengeschäft bezogen werden.

10. Für Plätze, für die bisher Frei-Schiff-Preise bestanden haben, ist bei allen Lieferungen von Stabstahl, Bandstahl und Bundstahl, Formstahl und Breitflanschträgern, die nach dem 30. September 1940 abgesandt werden, ein Abschlag von 6 *R.M./t* zu gewähren: für Spundwandstahl bleibt es bei der bisherigen Regelung, jedoch darf der Endpreis den für Bahnversand geltenden Grundpreis zuzüglich einer Höchstfracht von 25 *R.M./t* — berechnet auf der Frachtgrundlage Oberhausen — nicht übersteigen.

Die bis zum 30. September 1940 geltenden Frei-Schiff-Preise dürfen in keinem Fall überschritten werden. Der „Frachtausgleich Ost“ im Betrag von 2 *R.M./t* bleibt beim Vergleich der Preise unberücksichtigt.

Die gegenüber den bisherigen Frei-Schiff-Preisen entstehenden Erlösausfälle trägt die beim Stahlwerks-Verband, Abteilung Rohstahlgemeinschaft, gebildete Ausgleichskasse.

11. Mit dem „Frachtausgleich Ost“ von 2 *R.M./t* sind auch die Lieferungen von Ausschuß- und Abfallmaterial (Stückbleche, Material II. Wahl u. ä.) zu belasten. Für die Berechnung des Abschlages gemäß Ziffer 1 der Bestimmungen gilt Ziffer 5 dieser Ausführungsbestimmungen entsprechend.

12. Der lagerhaltende Handel braucht für den am 30. September 1940 vorhandenen Bestand an Ausschuß, Abfall- und II A-Material den in Ziffer 6 der Bestimmungen vorgesehenen Betrag von 2 *R.M./t* nicht abzuführen. Er erhält für diese Mengen auch keine Lagerverlustentschädigung nach Ziffer 7 der Bestimmungen.

13. Für die Zeit bis zum 31. Dezember 1940 wird für die Anwendung der Ziffer 5 der Bestimmungen von dem Erfordernis der unbilligen Härte abgesehen. Bei den Eisenverbrauchern in der Ostmark und im Sudetenland gilt dies bis zum 31. März 1941.

14. Der Antrag auf Weitergewährung der Ausgleichsvergütung gemäß Ziffer 5 der Bestimmungen nach Ablauf der in Ziffer 13 genannten Fristen ist bei der für die antragstellende Firma örtlich zuständigen Wirtschaftskammer einzureichen. Die Wirtschaftskammer prüft die Anträge vor und legt sie mir mit ihrer Stellungnahme zur Entscheidung vor.

Die aus dem „Frachtausgleich Ost“ nach Genehmigung der Anträge zu zahlenden Ausgleichsbeträge errechnet die für die Firma zuständige Wirtschaftsgruppe.

15. Ich behalte mir vor, den Gegenwert der Erlösverbesserungen, die sich infolge der Bestimmungen für den Stahlwerks-Verband ergeben, zugunsten der Kasse „Frachtausgleich Ost“ einzuziehen.

16. Ich behalte mir vor, beim Stahlwerks-Verband das Aufkommen und die Ausschüttung der aus dem „Frachtausgleich Ost“ fließenden Beträge zu überprüfen und die Arbeitsgemeinschaft der Eisen, Stahl und Metall verarbeitenden Industrie daran zu beteiligen. In gleicher Weise behalte ich mir vor, bei der Arbeitsgemeinschaft der Eisen, Stahl und Metall verarbeitenden Industrie die Ausschüttung des Härteausgleichs zu überprüfen und den Stahlwerks-Verband zu beteiligen.

Buchbesprechungen.

Loeser, Carl, Dr.-Ing.: Abgase. Technik ihrer Entzündung, Entstaubung und Entgiftung. Mit 45 Abb. u. 67 Zahlentaf. im Text. Berlin: Gebr. Borntraeger 1940. (XXXII, 554 S.) 8°, 24 *R.M.*, geb. 26 *R.M.*

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, eine zusammenfassende Darstellung der bis heute über Abgaseinwirkungen vorliegenden Erfahrungen, sowie der Technik der Entstaubung von Abgasen, Dämpfen, Nebeln und Abluft zu geben.

Die beiden ersten Abschnitte des Werkes bringen ein vollständiges Bild über Entstehung und Wirkung von Rauchgasen; dabei werden zunächst die Brennstoffe, ihre Abgase und Erzeugungsstätten und in Einzelabschnitten die Technologie der Bestandteile wie Schwefeldioxyd, Flugasche und Flugkoks, Kohlenoxyd, Teer und seine Begleiter, Kalk und Zement, Blei- und Zinkverbindungen u. a. m. sowie ihre schädlichen Wirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen behandelt. Von besonderer Bedeutung für die Eisenindustrie sind die Abgase und Staube von Hochöfen, Konvertern, Kupol-, Siemens-Martin- und anderen Metallschmelzöfen, Röstöfen, Brennöfen für Kalk, Zement und feuerfeste Baustoffe, Sinteranlagen, von Kokerei- und anderen Gaserzeugerbetrieben, von Dampfkesselfeuerungen usw.

Der dritte und der vierte Abschnitt befassen sich mit der Entzündung, Entstaubung und Entgiftung von Abgasen und Abluft. Die neuzeitlichen Verfahren zur Gasbehandlung, Gasreinigung und Entstaubung werden eingehend erörtert und beschrieben, wie Rieseltürme, Kühler, Wasserverneblungsdüsen, Ventilatoren und ihr Schutz gegen Säuren. Wirkung hoher Schornsteine, die Hauptbauarten mechanischer Abscheider, die zur Herabsetzung der Strömungsgeschwindigkeit mit Prallwiderständen und mit Ausnutzung der Fliehkraft (Wirbler) arbeiten, Naß- und Trocken-(Sackfilter-) Reinigungsanlagen und die elektrische Gasreinigung.

Physikalische, chemische, wärme- und besonders brennstofftechnische Zahlentafeln, Angaben über Brennstoffe, Industriegase und -staube sowie ausführliche Betriebszahlen von Entstaubungsanlagen bedeuten eine wertvolle Bereicherung.

Eine gewisse Uneinheitlichkeit des Stoffes fällt allerdings oft störend auf, da eine Reihe der beschriebenen Gegenstände auf verschiedene Abschnitte aufgeteilt ist, ohne daß ein zwingender Grund dazu vorläge. Das Studium des sehr lehrreichen Werkes wird infolge dieses oft sogar mehrmaligen Auseinanderreißen des „roten Fadens“ durch längere Zwischenabschnitte anderen Inhalts unnötig erschwert. Allerdings gleicht ein umfassendes Sachverzeichnis diesen Nachteil einigermaßen wieder aus.

Der reiche Inhalt wendet sich an weite Kreise der industriellen Betriebe. Die Belange der Eisenhüttenleute werden teilweise nur kurz behandelt, jedoch dürfte manches Sondergebiet, wie Rauchgaseinwirkungen und Abgasschäden, auch hier von besonderem Werte sein, so daß das Buch allen denen, die sich mit diesen oder entstaubungstechnischen Fragen zu befassen haben, nur empfohlen werden kann.

Kurt Guthmann.

Vereins-Nachrichten.

Verein Deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Dicke, Kurt, Dipl.-Ing., Institut für Eisenhüttenkunde der Techn. Hochschule Aachen, Aachen, Intzestr. 1; Wohnung: Karlsgraben 39. 38 023

Diell-Karnath, Ilse, Dipl.-Ing., Werkstoff-Assistentin, Deutsche Industrie-Werke A.-G., Berlin-Spandau, Freiheit 4—7; Wohnung: Berlin NW 21, Bochumer Str. 21, I. 40 068

Henrich, Josef, Oberingenieur i. R., Bad Oeynhaus, Dr.-Wästenfeld-Str. 1. 18 037

Humann, Heinz, Oberingenieur, Walzwerkschef, A.-G. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen (Saar); Wohnung: Weinligstraße 22. 35 236

Klinger, Otto, Ing., Wirtschaftsgruppe Gießereindustrie, Zweigstelle Ostmark, Wien III/40, Schwarzenbergplatz 4. 29 098

Kösters, Franz, Dipl.-Ing., Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke G. m. b. H., Völklingen (Saar); Wohnung: Wilhelmstr. 21. 34 115

Mayer, Karl, Dipl.-Ing., 1. Assistent des Thomasstahlwerkes des Dortmund-Hoerder Hüttenvereins A.-G., Werk Dortmund, Dortmund; Wohnung: Rheinische Str. 130, II. 33 112

Reimer, Friedrich, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Rombacher Hüttenwerke, Rombach (Lothringen); Wohnung: Hüttenstr. 5, Kasino. 35 437