

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 48

30. NOVEMBER 1933

53. JAHRGANG

### Schrumpfspannungen bei elektrisch geschweißten Stumpfnähten.

Von Ernst Hermann Schulz und Wilhelm Püngel in Dortmund.

Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke A.-G., Dortmund.

[Bericht Nr. 242 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

*(Verfahren zur Messung der Nahtschrumpfung und Spannungen bei Lichtbogenschweißungen und ihre Bedeutung beim Verschweißen von 6 und 10 mm dicken Blechen aus St 37 und St 52 mit verschiedenen Elektroden und bei verschiedener Durchführung des Schweißens.)*

Die wichtige Frage, ob und wie weit die beim Schweißen entstehenden Schrumpfspannungen eine Gefährdung der geschweißten Bauteile darstellen, muß vor allem durch vergleichende Spannungsmessungen und Belastungsversuche beantwortet werden. Dörnen<sup>2)</sup> hat festgestellt, daß gewalzte Breitflanschträger im allgemeinen höhere Eigenspannungen aufweisen als geschweißte; weiter wird nach entsprechenden statischen Belastungsversuchen die Tragfähigkeit geschweißter Träger durch die Schrumpfspannungen in keiner Weise beeinflusst, da die örtlichen Spannungsspitzen durch geringe plastische Formänderungen ohne Gefährdung abgebaut werden können. Darüber hinaus lassen die Ergebnisse der von E. H. Schulz und H. Buchholtz<sup>3)</sup> mitgeteilten Dauerzugversuche mit Vorspannung und Dauerbiegeversuche an geschweißten Trägern den Schluß zu, daß die Schrumpfspannungen weder bei ruhender noch bei wechselnder Beanspruchung die Sicherheit eines geschweißten Bauwerkes beeinträchtigen, solange ein zäher Grundwerkstoff und genügend dehnungsfähiges Schweißgut vorliegen. Es dürfte daher im allgemeinen nicht erforderlich sein, die in geschweißten Bauten vorhandenen Schrumpfspannungen bei der Berechnung besonders zu berücksichtigen. Dies schließt natürlich nicht die Forderung aus, den Verlauf und die Größe der Schrumpfspannungen zu untersuchen und ferner alle Maßnahmen zu treffen, um die Schrumpfspannungen möglichst gering zu halten. Allein die bei Schweißungen durch die Spannungen auftretenden Verwerfungen usw. der verschweißten Teile machen dies erforderlich.

Praktisch bedeutsame Untersuchungen zur Feststellung der nach dem Erkalten der Schweißung bei elektrisch geschweißten Nähten auftretenden Schrumpfspannungen führte vor allem H. Lottmann aus<sup>4)</sup>. Danach treten bei der Verbindung von Blechen ohne äußere Einspannung durch V-Nähte Zug- und Druckspannungen auf, die bei dünnen Blechen zu Verwerfungen führen. Als wirksames Mittel zur Verringerung der Spannungen empfiehlt Lottmann das

Pilgerschrittverfahren, bei dem bekanntlich kurze auf die Schweißnaht verteilte rückläufige Schweißwege angewendet werden. Mit Vergrößerung des Plattenabstandes, also mit Vergrößerung der eingeschweißten Masse, stieg die Schrumpfspannung, ebenso mit der Länge des Schweißweges, wobei nach gewisser Zeit ein Höchstwert erreicht wurde. Dieser Einfluß von Schweißmasse und Schweißweg hängt offenbar mit der Steigerung der in das Schweißgut eingebrachten Wärmemenge zusammen. In gleichem Sinne wirkten umhüllte Elektroden, während hohe Stromstärken — wohl infolge der hohen Schweißgeschwindigkeit und der damit in Zusammenhang stehenden geringeren Erwärmung des Bleches — die Spannungen verminderten.

Eine Erweiterung der Untersuchungen von Lottmann schien von Bedeutung vor allem hinsichtlich des Einflusses der Zusammensetzung des Blechwerkstoffes und der Art und Zusammensetzung der Elektrode. Besonders wichtig schienen Feststellungen darüber, in welchem Maße die Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Baustahles St 52 im Vergleich mit St 37 die Größe der auftretenden Blechspannung und Nahtschrumpfung beeinflussen. Es wurde zunächst das Auftreten von Schrumpfspannungen quer zur Naht in fest eingespannten Blechen gemessen, wenn auch der Fall der starren Einspannung am ungünstigsten und seltener ist. Bei diesen ungünstigsten Verhältnissen waren besonders starke Einwirkungen zu erwarten, die für günstigere Verhältnisse genügende Schlüsse zuließen. In einer späteren Arbeit soll auf das Auftreten von Schrumpfungen längs zur Naht — die Lottmann gegenüber Querschrumpfungen als gering bezeichnet — sowie der Einfluß der halbstarren und losen Einspannung und die bei Bauten wichtige Kehlnaht geprüft werden.

Als Werkstoffe wurden 6 und 10 mm dicke Bleche aus St 37 und 6 mm dicke Bleche aus St 52 (vgl. *Zahlentafel 1*) benutzt. Die Zusammensetzung der benutzten Elektroden ist in *Zahlentafel 2* wiedergegeben. Elektrode 3 mit hohem Mangengehalt wurde für die Schweißungen des St 52 erprobt, da nach den Feststellungen von S. S ande l o w s k y<sup>5)</sup> ein hoher Mangengehalt sich ungünstig auf die Höhe der Spannungen auswirkt. Die beiden umhüllten Elektroden 4 und 5 unter-

<sup>1)</sup> Nach dem Vortrage von E. H. Schulz in der 23. Voll-sitzung des Werkstoffausschusses am 14. Dezember 1932.

<sup>2)</sup> Stahlbau 6 (1933) S. 22/24.

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 544/53 (Werkstoffaussch. 200).

<sup>4)</sup> Elektroschweißg. 1 (1930) S. 205/14.

<sup>5)</sup> Elektroschweißg. 2 (1931) S. 48; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 221.

schieden sich lediglich in der Zusammensetzung der Umhüllung, die Grunddrähte wiesen praktisch die gleiche Zusammensetzung auf. Die Stromstärke betrug bei den 4 mm dicken blanken Elektroden 140 A, bei den umhüllten Elektroden 120 bis 125 A.

Zahlentafel 1. Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften der Bleche für die Schweißversuche.

Werkstoff	Blechdicke mm	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Cr %	Streckgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung %	Ein-schnü- rung %
St 37	6	0,09	0,01	0,50	0,034	0,020	0,07	0,12	29,9	40,0	28,4	70,5
St 37	10	0,09	0,01	0,44	0,026	0,037	0,16	Spur	29,6	38,0	27,5	73,5
St 52	6	0,18	0,49	0,93	0,035	0,020	0,51	0,47	42,5	62,0	20,0	58,0

Zahlentafel 2. Zusammensetzung der für die Schweißversuche verwendeten Elektroden.

Nr.	Art der Elektrode	Verwendung für	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Cr %
1	blank	St 37	0,08	0,01	0,40	0,017	0,025	0,11	—
2	blank	St 52	0,12	0,33	0,59	—	—	0,84	0,38
3	blank	St 52	0,30	0,10	2,02	0,019	0,017	0,08	—
4	umhüllt	St 37	0,10	0,01	0,47	0,020	0,033	0,12	—
5	umhüllt	St 37 u. St 52	0,09	0,01	0,37	0,015	0,035	0,06	—

Für die Messungen wurden jeweils zwei mit V-Naht von 70° Kantenwinkel versehene Bleche auf einer Grundplatte festgespannt und geschweißt. Die Dehnung im Blech außerhalb der Schweißnaht wurde mit Huggenberger-Tensometern, die in der Schweißnaht selbst mit dem in Abb. 1 schematisch wiedergegebenen Gerät bestimmt. Dieses

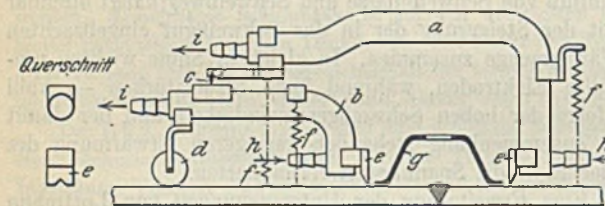


Abbildung 1. Vollständig gekühltes Spiegelgerät zur Bestimmung der Dehnung in der Schweißnaht.

- a = oberer Meßbügel      d = Rolle              g = Schutzhaube
- b = unterer Meßbügel    e = Schneiden        h = Wasserzuführung
- c = Prisma                f = Federn            i = Wasserabführung.

Meßgerät, das auf dem Grundsatz der bekannten Spiegelmessung mit Kantprisma aufgebaut ist, besteht in der Hauptsache aus zwei hohlen Schienen aus nichtrostendem Stahl, deren eines Ende mit je einer gehärteten und geschliffenen Schneide versehen ist. Durch Spannfedern werden die Schneiden auf das Blech gedrückt. Das nicht mit Schneiden versehene Ende der unteren Schiene ist auf einer Rolle gelagert. Die Meßschienen wurden so ausgebildet, daß die Führung des Schweißstabes durch sie nicht behindert wurde und der Wärmeeinfluß auf das Gerät möglichst klein blieb. Zu diesem Zwecke wurde ferner unmittelbar über der Schweißnaht eine Asbesthaube angebracht, die oben durch einen Schlitz die Einführung der Elektrode erlaubte. Eine weitgehende Kühlung des Gerätes durch Wasserzuführung in den röhrenförmigen Schienen gestattete die Eigendehnung der gesamten Vorrichtung sehr gering zu halten. Die Messung dieser Eigendehnung in einer besonderen Versuchsanordnung ergab nach einer Schweißzeit von etwa 1 bis 2 min einen Höchstwert der Anzeige von 1/500 mm, der bereits nach etwa 2 1/2 min Gesamtversuchsdauer wieder auf 0 sank. Da aber die Höchstwerte von Schrumpfung und Dehnung bei der gewählten Anordnung erst nach 5 bis 6 min Versuchsdauer auftraten, kann dieser außerordentlich geringe Fehler für die Auswertung der Ergebnisse als bedeutungslos bezeich-

net werden. Die Vorrichtung ließ Schrumpfungswerte bis zu 1/5000 mm feststellen<sup>6)</sup>.

Die Anordnung der Meßstellen auf dem Blech geht aus Abb. 2 hervor. Gemessen wurden die Nahtschrumpfung und die Blechdehnung bei jedem Versuch 30, 75 und 120 mm von der Anfangsblechkante, wobei die Messung der Dehnung im Blech in 200 mm Abstand von der Mitte der Naht erfolgte. Wenn auch die an den drei verschiedenen Meßstellen 1, 2 und 3 festgestellten Kurven des Temperaturanstiegs

sich nicht unwesentlich unterscheiden, so genügt es bei den nachfolgenden Betrachtungen durchaus, wenn die Verhältnisse in der Mitte der Schweißnaht (Meßstelle 2) zugrunde gelegt werden. Es ist daher in den nachfolgenden Abbildungen in den meisten Fällen der Schrumpf- oder Spannungswert wiedergegeben, der bei der Messung in der Mitte der Naht des Bleches, also 75 mm von der Blechkante, festgestellt wurde (Meßstellen 2, 4 und 5).

In Abb. 2, rechts, ist die Veränderung der Temperatur während des Schweißens und beim Abkühlen bis zu einer Dauer von 15 min wiedergegeben. Die höchste

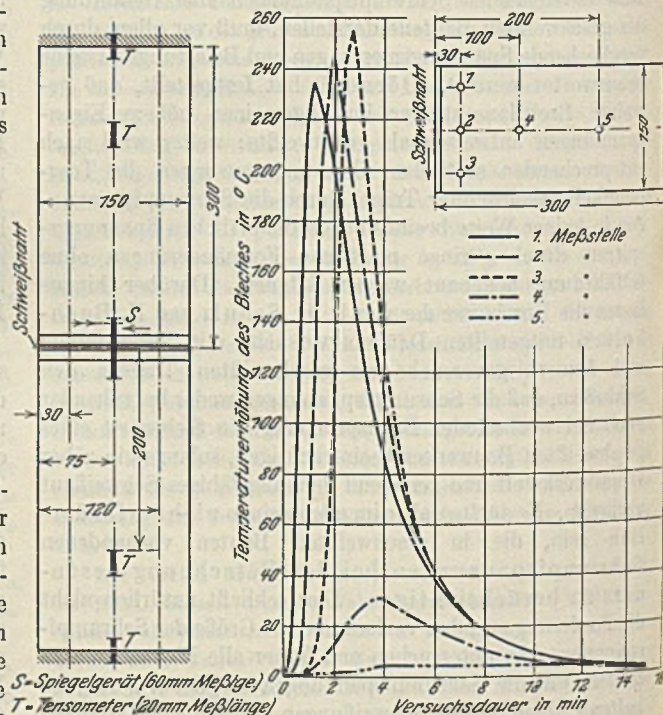


Abbildung 2. Anordnung der Meßstellen und Temperaturverlauf beim Schweißen (6 mm dickes Blech).

Erwärmung findet sich naturgemäß in unmittelbarer Nähe der Schweißnaht; bereits in einem Abstand von 100 mm von der Schweißnaht ist die Temperaturerhöhung des Bleches außerordentlich gering. Die während des Schweißens auftretende Erwärmung an den verschiedenen Meßstellen in der Naht erreichte 30 mm neben der Naht 255° (235 + 20°). In 100 mm Entfernung von der Naht trat nur noch eine Erwärmung auf 50° und in 200 mm Entfernung nur noch eine solche bis zu 25° auf.

<sup>6)</sup> Weitere Einzelheiten über die Entwicklung und Prüfung der Vorrichtung sowie über Versuchsdurchführung vgl. H. Gehring: Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlw., Dortmund, 3 (1933) S. 107/28.

Die im Blech auftretende Spannung wurde bestimmt nach der Hookeschen Formel

$$\sigma = \frac{\lambda \cdot E}{l}$$

worin E den Elastizitätsmodul,  $\lambda$  die gemessene Dehnung und  $l$  die Meßlänge bedeutet. Die Schrumpfung der Naht wurde in mm angegeben, da infolge der auftretenden bleibenden Dehnung, die naturgemäß beim Abkühlen der Schweiße mitbestimmt wird, eine Errechnung der Spannung aus der Größe der Schrumpfung nicht möglich ist.

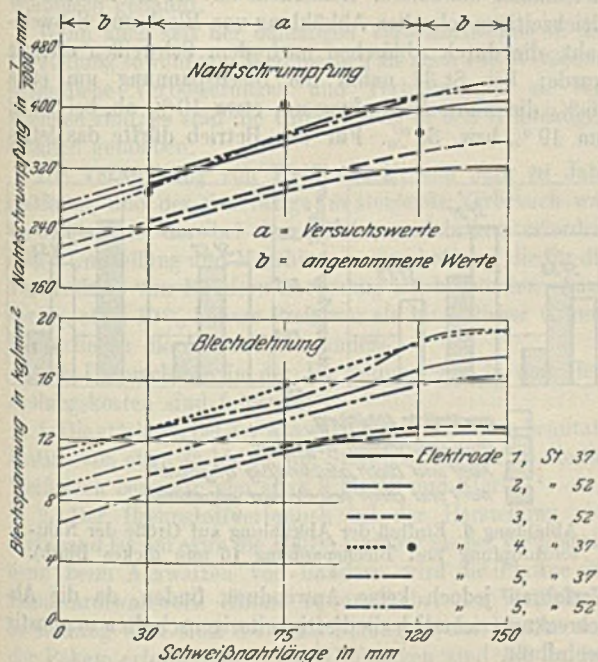


Abbildung 3. Einfluß der Schweißnahtlänge auf Nahtschrimpung und Blechdehnung (6 mm dickes Blech).

In Abb. 3 ist der Einfluß der Schweißnahtlänge auf die Größe der Nahtschrimpung und der Blechdehnung wiedergegeben. In Übereinstimmung mit den Versuchen von Lottmann tritt offenbar bei einer bestimmten Schweißnahtlänge — im vorliegenden Falle 150 mm — bei jeder Elektrodenart ein Gleichbleiben des Schrumpfungswertes oder der Spannung im Blech auf. Dabei ist bemerkenswert, daß sowohl die Schrimpung als auch die Dehnungszunahme im Blech — an sich gegenläufig, in Abb. 3 zur besseren Uebersicht aber nach oben aufgetragen — bei Baustahl St 52 niedriger sind als bei St 37. Bei beiden Stählen waren bei Verwendung umhüllter Elektroden Schrumpfung und Spannungswerte größer als bei blanken Elektroden, was mit den Feststellungen Lottmanns übereinstimmt. Die Elektrode 3 mit höherem Mangengehalt ergab bei St 52 größere Werte für Nahtschrimpung und Spannung, was an sich den bereits erwähnten Angaben von Sandelowsky entspricht; allerdings war im vorliegenden Falle dieser Einfluß nur unbedeutend und praktisch kaum ausschlaggebend. Gegen eine weitere Steigerung des Mangengehaltes in der Elektrode dürften danach aber Bedenken berechtigt sein. Es erscheint zweckmäßig, beim Schweißen von St 52 eine Elektrode zu verwenden, die, wie die vorliegende blanke Elektrode Nr. 2, in ihrer Zusammensetzung etwa der des Grundwerkstoffes entspricht. Die Unterschiede zwischen umhüllter und blanker Elektrode sind bei St 52 viel ausgeprägter als bei St 37; es ergibt sich aber in allen Fällen ein erheblich günstigeres Bild für St 52, bei dem die Schrumpfung der Naht um 20 %, die Blechspannung um etwa 30 % niedriger lag als bei St 37. Versuche mit beiden Blecharten

bei Anwendung der gleichen Elektrode-Nr. 5 zeigten die gleichen Unterschiede in der Blechspannung, so daß das günstigere Verhalten des St 52 offenbar auf die unterschiedliche Zusammensetzung der Werkstoffe zurückzuführen ist. In welchem Maße sich bei anderen Baustählen anderer Zusammensetzung derartige Einwirkungen bemerkbar machen, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Die Anwendung des Pilgerschrittverfahrens ergab, wie es auch Lottmann bereits gefunden hatte, eine Erniedrigung der Blechspannungen um 2 bis 3 kg/mm<sup>2</sup>. Es ist sicher anzunehmen, daß bei sehr langen Schweißnähten diese Schweißart — wenigstens zunächst bei Einlagenschweißungen — günstigere Spannungsverhältnisse ergibt. Auch wenn von der Mitte des Bleches aus die Naht nach dem Blechrand zu gezogen wurde, ergab sich eine Herabsetzung der Spannungen.

Von erheblichem Einfluß war die Nahtstärke, d. h. die Größe der niedergeschmolzenen Masse, sowie die Elektrodenstärke. Abb. 4 läßt dies für die Schmelzmasse klar erkennen. Bei St 52 nahmen mit Steigerung der Schmelzmasse

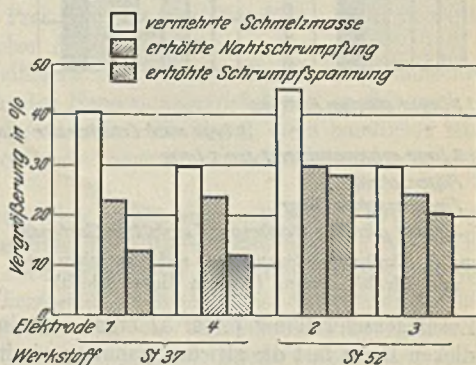


Abbildung 4. Einfluß vermehrter Schmelzmasse auf Nahtschrimpung und Blechspannung (6 mm dickes Blech).

Schrumpfung und Blechspannung fast gleich zu, dagegen war bei St 37 der Zuwachs von Nahtschrimpung und Blechspannung nicht gleich. Ferner wuchsen bei gleicher Steigerung der Schmelzmasse bei St 37 Schrumpf- und Spannungswerte weniger als bei St 52; jedoch blieben die Absolutwerte bei St 52 trotz dieser stärkeren Zunahme noch unter denen von St 37, und zwar gilt dies für blanke wie für umhüllte Elektroden. Zu starke Erhöhung der Schmelzmasse ist immerhin daher bei St 52 tunlichst zu vermeiden.

Auch die Versuche über den Einfluß der Stromstärke bzw. des Elektrodendurchmessers bestätigten die Feststellungen Lottmanns. Erhöhung der Stromstärke von 140 auf 180 A bei den 4 mm dicken blanken Elektroden und Erniedrigung der Stromstärke auf 85 A durch Verwendung von 3 mm dicken Elektroden ergab in allen Fällen eine nicht unbedeutliche Verringerung der Nahtschrimpung und der Blechspannung. Bei umhüllten Elektroden konnte ebenfalls durch Erhöhung der Stromstärke eine deutliche Abnahme festgestellt werden. Die Abnahme der Spannungen bei erhöhter Stromstärke hängt offenbar mit der erhöhten Schweißgeschwindigkeit und damit mit geringerer Erwärmung des Bleches zusammen. Daß höhere Stromstärken auch auf die übrigen Schweiß- und Festigkeitseigenschaften nicht ungünstig einwirken, wurde bereits früher festgestellt<sup>7)</sup>.

Weitere Versuche sollten den Einfluß der Blechdicke, und zwar bei verschiedenen Schweißarten, klären. Benutzt wurden 10 mm dicke Bleche aus St 37 etwa der gleichen Zusammensetzung wie das 6 mm dicke Blech der ersten Versuchsreihe. Als Schweißarten kamen neben der

<sup>7)</sup> W. Püngel: Elektroschweißg. 2 (1931) S. 66/67.

einfachen Einlagenschweißung unter Verwendung der blanken Elektrode zur Anwendung:

- a) Zweilagenschweißung, beide Lagen in gleicher Richtung hintereinander geschweißt;
  - b) Zweilagenschweißung, beide Lagen in gleicher Richtung, die zweite Lage aber erst nach Erkalten der ersten geschweißt;
  - c) Zweilagenschweißung, beide Lagen in entgegengesetzter Richtung geschweißt;
  - d) Zweilagenschweißung nach dem Pilgerschrittverfahren in Abschnitten von 50 mm, die zweite Lage in entgegengesetzter Richtung zur ersten Lage geschweißt.
- Ferner wurde mit der umhüllten Elektrode 5 ausgeführt:
- e) Zweilagenschweißung, beide Lagen in gleicher Richtung, die zweite Lage erst nach Erkalten der ersten geschweißt.

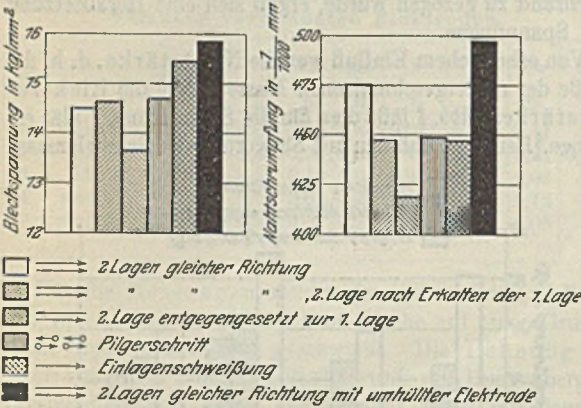


Abbildung 5. Einfluß der Schweißart auf Nahtschrimpung und Blechspannung (10 mm dickes Blech).

Bei Zweilagenschweißung (Abb. 5) ergab sich in dem 10 mm dicken Blech fast die gleiche Spannung wie in dem 6 mm dicken bei der gleichen Schweißart, allerdings mit einer Lage. Die Nahtschrimpung war dagegen im vorliegenden Falle — offenbar infolge der größeren Schmelzmasse durch die zweite Lage — erheblich größer: 0,475 mm gegen 0,355 mm. Die Schweißung in zwei Lagen mit entgegengesetzter Richtung ergab die günstigsten Verhältnisse, dagegen ließ das Pilgerschrittverfahren keinen Einfluß erkennen. Wenig günstig verhielt sich die Einlagenschweißung, bei der die Zunahme der Blechspannung zweifelsohne auf die starke örtliche Erwärmung zurückzuführen ist. Merkwürdigerweise war aber die Schrimpung nicht größer als bei den übrigen Schweißarten. Die umhüllte Elektrode ergab für Nahtschrimpung und Blechspannung wieder die höchsten Werte, die auch nicht unerheblich über den bei dem 6 mm dicken Blech ermittelten lagen.

Wenn auch gegenüber dem 6 mm dicken Blech somit zum Teil eine Zunahme der Spannung feststellbar war — bei Einlagenschweißung und umhüllter Elektrode —, so deuten andererseits die Ergebnisse darauf hin, daß die Spannungen keineswegs mit zunehmender Blechstärke oder mit der eingeschweißten Masse verhältnismäßig zunehmen. Im vorliegenden Falle erhöhte sich die Blechdicke um 67 % und die eingeschweißte Elektrodenmasse um rd. 120 %. Es hat den Anschein, als ob nicht nur mit größerer Blechdicke die Spannungen überhaupt weniger stark in Erscheinung treten, sondern daß auch der Einfluß der Schweißart immer mehr zurücktritt. Wie allerdings die entsprechenden Verhältnisse bei Kehlnähten liegen, kann noch nicht gesagt werden. Es ist aber nach Erfahrungen des Betriebes anzunehmen, daß sich dabei sowohl die erhöhte Blechmasse als auch die eingeschweißte Elektrodenmasse in erheblich stärkerem Maße bemerkbar machen werden.

Bei den bisher mitgeteilten Versuchen wurden Naht und Blech der natürlichen langsamen Abkühlung überlassen.

Im Betriebe treten aber Fälle auf, in denen Naht, Blech oder beide eine beschleunigte Abkühlung erfahren. Es war daher noch zu prüfen, wie Schrumpfung und Blechspannung durch die Abkühlung beeinflußt werden. In Abb. 6 sind die Ergebnisse dieser Versuche wiedergegeben. Durch die beschleunigte Nahtabkühlung wurde zwar die Schrimpung nur wenig beeinflußt, dagegen trat eine höhere Spannung auf. Eine erhebliche Erniedrigung sowohl der Nahtschrimpung als auch der Blechspannung war dagegen zu beobachten, wenn die Naht langsamer, d. h. wenn Naht und Blech etwa gleichmäßig abkühlten. Bemerkenswert ist der Einfluß der gleichzeitigen schnellen Abkühlung von Blech und Schweißnaht, die durch Ablöschen nach dem Schweißen erreicht wurde; bei St 37 nahm die Blechspannung um etwa 16 %, die Nahtschrimpung um etwa 10 % ab, bei St 52 um 19 % bzw. 30 %. Für den Betrieb dürfte das letzte

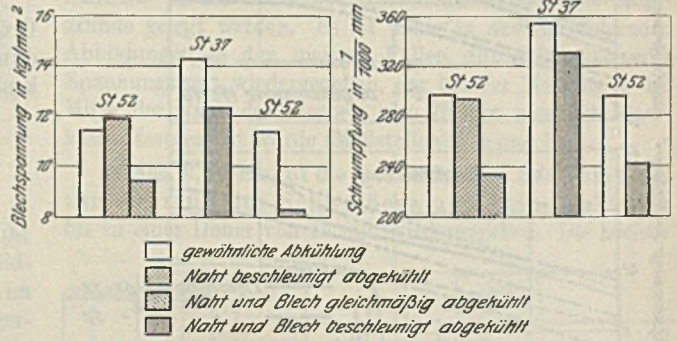


Abbildung 6. Einfluß der Abkühlung auf Größe der Nahtschrimpung und Blechspannung (6 mm dickes Blech).

Verfahren jedoch keine Anwendung finden, da die Abschreckung sicherlich die Festigkeitseigenschaften ungünstig beeinflusst.

Wie bereits hervorgehoben, wurden die Untersuchungen unter ungünstigen Bedingungen — nahezu starre Einspannung der zu verschweißenden Bleche — durchgeführt. Tatsächlich werden in der Praxis in den weitaus meisten Fällen erheblich günstigere Verhältnisse vorliegen, so daß erheblich niedrigere Schrumpfspannungen auftreten können. In jedem Falle ist aber St 37 dem St 52 überlegen. Es ist anzunehmen, daß das günstigere Verhalten des Stahles St 52 mit der Zusammensetzung oder genauer mit der höheren Warmfestigkeit im Zusammenhang steht. Ob diese Feststellung jedoch auf alle Hochbaustähle übertragbar ist, oder ob die festgestellten günstigen Verhältnisse eine Eigenart des geprüften St 52 sind, muß noch geklärt werden.

### Zusammenfassung.

Frühere Untersuchungen über die Ausbildung der Schrumpfspannungen in elektrisch geschweißten Nähten wurden nachgeprüft und vervollständigt unter Verwendung einer besonderen Meßvorrichtung. Bei St 52 traten bei sonst gleichen Verhältnissen durchweg geringere Spannungswerte auf als bei St 37. Bei Verwendung umhüllter Elektroden ergaben sich größere Spannungen als bei blanken; höherer Mangengehalt der Elektrode wirkt ebenfalls, wenn auch wenig, auf Erhöhung der Spannungen hin. Von den verschiedenen Ausführungen des Schweißens ergab bei dickeren Blechen die Zweilagenschweißung in zwei verschiedenen Richtungen die geringsten Spannungswerte. Erhöhung der Stromstärke ließ die Spannungen abnehmen. Mit Zunahme der Blechdicke war auch eine Zunahme der Spannungen feststellbar, jedoch nur in verhältnismäßig geringem Ausmaß. Beschleunigung der Nahtabkühlung allein steigerte, schnelle Abkühlung von Blech und Schweißnaht erniedrigte die Spannungen.

## Herstellung von Weißband.

Von Wilhelm Krämer in Godesberg.

*(Unterschiede in der Herstellung und in den Herstellungskosten von Weißband und Weißblech. Breite von Weißband. Erzeugung des Bandeisens durch Warmwalzen und seine Weiterverarbeitung durch Entzundern, Vorbeizen, Kaltvorwalzen, Zwischenglühen, Fertigwalzen, Fertiglühen, Beizen und Verzinnen.)*

In einer früheren Abhandlung<sup>1)</sup> wurde die Herstellung von Weißband kurz umrissen und die verschiedenen Vorteile bei seiner Herstellung und Weiterverarbeitung gegenüber Weißblech genannt.

Wenn auch seit der damaligen Veröffentlichung in der Herstellung sowohl von Weißblechen als auch von Weißband wesentliche Verbesserungen und Verbilligungen zu verzeichnen sind, so sind die Unterschiede in den Grundzügen erhalten geblieben.

Die Verwendung von Weißband ist von Jahr zu Jahr gestiegen, und der nur langsam steigende Verbrauch war vorwiegend in der bei den Blechwarenfabriken erforderlichen Umstellung und Maschineneubeschaffung, die für die Verwendung von Bändern notwendig ist, begründet. Auch der um etwa 10% höhere Preis war ein hinderlicher Grund. Heute liegen die Verhältnisse anders.

Die Unterschiede in der Herstellung und in den Herstellungskosten sind folgende:

1. Die stärkere, bei der Auswalzung von Bändern benutzte Platine von etwa 45 bis 50 mm Stärke ist billiger als die für Weißblech benutzte von etwa 9 bis 15 mm Stärke.

2. Der Brennstoffverbrauch bei der Herstellung von Weißband ist um etwa die Hälfte geringer als bei Weißblech, denn beim Auswalzen von Bändern wird die Platine im Bandwarmwalzwerk einmal erwärmt, bei der Weißblechherstellung aber sind drei Erwärmungen der Platine und der Pakete erforderlich. Die Glühungen sind bei beiden Arten gleich.

3. Im Blechwalzwerk rechnet man mit einem Ausbringen von 80%, das sind 20% Abfall, dagegen ist der Abfall im Bandwarm- und Kaltwalzwerk zusammen nur 10 bis 12% und weniger, je nach Stärke, Breite und Herstellungsverfahren. Der Entfall an Ausschuß, der bei Weißblech an W- und WW-Tafeln 20 bis 30% und oft auch mehr beträgt, ist bei Weißband geringer zu halten; er kann allerdings bei ungenügender Einarbeitung und bei nicht einwandfreiem Werkstoff bis zur Unwirtschaftlichkeit anwachsen, da bei einem Ausfall meistens das ganze oder ein größerer Teil des Bandes ausgeschieden werden muß, während bei der kleinen Tafel diese einzeln ausgeschieden werden kann.

4. Die Löhne sind im Blechwalzwerk höher als im Bandwalzwerk, auch unter Berücksichtigung der Löhne im Kaltwalzwerk oder Kaltnachwalzwerk. Rechnet man bei dem neuen Blechwalzverfahren eine Erzeugung von 10 bis 12 t Blech in 8 h, so sind für diese, ohne Scherenleute und Oeffner, etwa 13 Arbeitsleute erforderlich, das sind je Kopf etwa 0,8 bis 1 t. Im Bandwarmwalzwerk sind an einer kontinuierlichen Straße und bei einer Erzeugung von gering angenommen 80 bis 100 t in 8 h etwa 6 Leute erforderlich, das sind je Kopf etwa 13 bis 17 t.

Dabei sind im Blechwalzwerk wegen der schwereren Arbeit für Walzer, Wärmer, Doppler usw. höhere Stundenlöhne zu zahlen als im Bandwalzwerk.

5. Die dichtere und glattere Oberfläche beim unverzinn-ten Band ermöglicht bei gleich starker Deckung einen geringeren Zinnverbrauch.

6. Der Abfall bei der Verarbeitung von Weißband ent- steht nur an den beiden Enden, und dieser ist bei Band- längen von etwa 100 bis 200 m sehr gering. Die Breiten der

Bänder sind genau zu den Dosen od. dgl. passend, so daß in der Breite kein Abfall entsteht.

Allein die Ersparnis an Abfall beträgt bei einer Erzeugung von angenommen 100 t in 8 h etwa 8% = 8 t = 6600 t je Jahr bei 275 Arbeitstagen. Das sind im Geld- werte, bei einer berücksichtigten Gutschrift für den Schrott, etwa 495 000 *RM* im Jahre, wobei ein Platinenpreis von 80 *RM* eingesetzt ist. Mit dieser Summe allein kann die ganze Anlage abgeschrieben werden, allerdings wird hierbei ein gut eingearbeiteter Betrieb vorausgesetzt.

Im übrigen sei erwähnt, daß das Weißblechwerk durch Anfertigung von Sondergrößen den Wünschen der Blech- warenfabriken entgegenkommt und bei größeren Mengen einen Preisaufschlag wegfällen läßt. Dadurch wird ein zu- sätzlicher Abfall vermieden.

Weißblech oder Weißbandblech in Weißblechformaten hat für den Handwerksbetrieb für lange Zeit noch den Vor- zug gegenüber dem Weißband, da es handlicher ist und be- sonders für die vielen Kleinarbeiten besser verwendet werden kann.

Schließlich ergibt sich von selbst, daß alle größeren Gegenstände, wie Kannen, Flaschen und Behälter (Kanister) usw., die außerhalb der Bandbreiten liegen, nur aus Weiß- blech hergestellt werden können. Auch für die runden Böden und Deckel wird die Weißblechtafel bevorzugt, da diese gegenüber den schmaleren Bändern eine bessere Ausnutzung gestattet. Allerdings geht dieser Vorzug mit zunehmender Bandbreite mehr oder weniger verloren, zumal da beim Band der Längenabfall geringer als bei der Tafel ist.

7. Während die Bedienung der Maschinen bei der Ver- arbeitung von Weißblechen zu Dosen usw. eine mehr oder weniger große Handarbeit erfordert, können die Maschinen bei der Verarbeitung aus Weißband selbsttätig arbeiten.

Weitere Unterschiede sind:

8. Die Verpackungskosten bei Weißband sind für den Eisenbahnweg erheblich geringer als bei Weißblech. Bei Weißband genügt im allgemeinen eine Wellpapierpackung, während bei Weißblechen eine Holzkiste erforderlich ist. Für die Ausfuhr, d. h. für die Beförderung über See, erfordert der runde Weißbandring eine teurere Kiste als die eckig liegenden Weißbleche, so daß hier das Weißblech einen Vor- zug hat.

In Deutschland gab es bis vor kurzer Zeit, abgesehen von kleinen Werken mit gelegentlicher Herstellung, nur drei Werke, die Weißband herstellten, die aber als reine Kalt- walzwerke, ohne örtlichen Anschluß an ein Bandwarmwalz- werk, bestanden. Neuerdings ist eine zusammenhängende Anlage mit Bandwarmwalzwerk in Betrieb.

Die Herstellung kann also unterteilt werden in Weiß- blech, Weißband und Weißbandblech.

Die Breite von Weißband paßt sich den Verwendungs- zwecken an. Eine große Anzahl von Dosen für Gemüse- konserven ist nach den deutschen Industrienormen genormt, und die für Farben, Lacke, Öle usw. benutzten Dosen, Flaschen und Behälter (Kanister) haben ebenfalls einheit- liche Abmessungen, und die Höhe staffelt sich von 54 bis 370 mm, die der großen Oeldosen und Kannen bis 440 mm. Beide Arten umfassen etwa 50 Abmessungen, so daß die Vielfältigkeit recht groß ist.

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 41 (1921) S. 234/36.

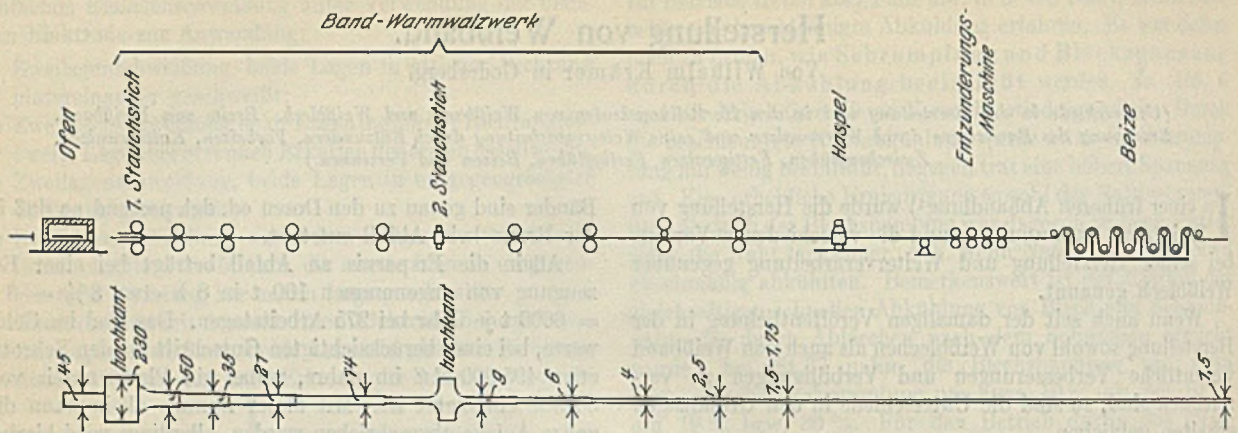


Abbildung 1. Schema der

Einige Beispiele der gangbarsten Größen sind folgende: die gewöhnliche  $\frac{1}{2}$ -Obstdose hat 73 mm Innendurchmesser, 108 mm Höhe ohne Deckel, die gewöhnliche  $\frac{1}{1}$ -Obstdose hat 99 mm Innendurchmesser, 118 mm Höhe ohne Deckel, die gewöhnliche  $\frac{1}{2}$ -Gemüsedose hat 73 mm Innendurchmesser, 113 mm Höhe ohne Deckel, die gewöhnliche  $\frac{1}{1}$ -Gemüsedose hat 99 mm Innendurchmesser, 122 mm Höhe ohne Deckel, die gewöhnliche  $\frac{1}{2}$ -Farben- und Lackdose hat 73 mm Innendurchmesser, 100 mm Höhe ohne Deckel, die gewöhnliche  $\frac{1}{1}$ -Farben- und Lackdose hat 99 mm Innendurchmesser, 122 mm Höhe ohne Deckel, der gewöhnliche  $\frac{1}{2}$ -Kanister hat 75 mm Länge, 54 mm Breite, 127 mm Höhe ohne Deckel, der gewöhnliche  $\frac{1}{1}$ -Kanister hat 105 mm Länge, 70 mm Breite, 168 mm Höhe ohne Deckel.

Als Breitenmaß für das Weißband kann entweder die Dosenhöhe oder die Abwicklung des Dosenumfangs genommen werden. Bei der gangbarsten  $\frac{1}{1}$ -Dose beträgt die Bandbreite 123 und 127 mm bei einer Bandstärke von 0,28 mm, so daß sich die Weißbandherstellung auf diese Breiten besonders eingestellt hat. Es zeigt sich, daß bei der Verwendung dieser Breite zu den  $\frac{1}{1}$ -Dosen die Schnittkante bei der Unterteilung an der Dosenmaschine in der Längsrichtung des Dosenrumpfes liegt, und es ist erforderlich, diese Schnittkanten beim Verlöten zu verzinnen, um sie vor Verrostung zu schützen. Soll die Schnittkante in den Boden und Deckel verlegt werden und die Längsnaht die beiden verzinnenden Längsseiten des Bandes darstellen, so ist die Bandbreite gleich der Abwicklung des Dosenrumpfes zu nehmen.

Die Breite des Bandes ergibt sich dann aus den verschiedenen Durchmesser der Dosen, Flaschen und Behälter. Für die übliche  $\frac{1}{1}$ -Dose ist bei dieser Verarbeitungsweise ein Band von 320 mm Breite erforderlich. Diese Breite umfaßt auch alle kleineren Breiten, so daß mit ihr eine feste Begrenzung der Herstellungsbreite nach oben hin umrissen und abgeschlossen ist. Will man die übliche  $\frac{2}{1}$ -Dose mit einem Innendurchmesser von 113 mm in diesen Bereich einbeziehen, so erhält man eine Bandbreite von 360 mm.

Eine Breite des Bandes in der Breite der Weißbleche kommt nur dann in Betracht, wenn es sich darum handelt, mit dem Weißblech da in Wettbewerb zu treten, wo dieses infolge seiner größeren Breite und Form den Vorzug hat.

Die obere Grenze der Bandbreite dürfte nach Vorgesagtem bei 530 und 360 mm liegen. Will man schmalere Bänder herstellen, so hat man die Wahl, entweder die obere Breite von z. B. 360 mm auszuwalzen und nach dem Glühen

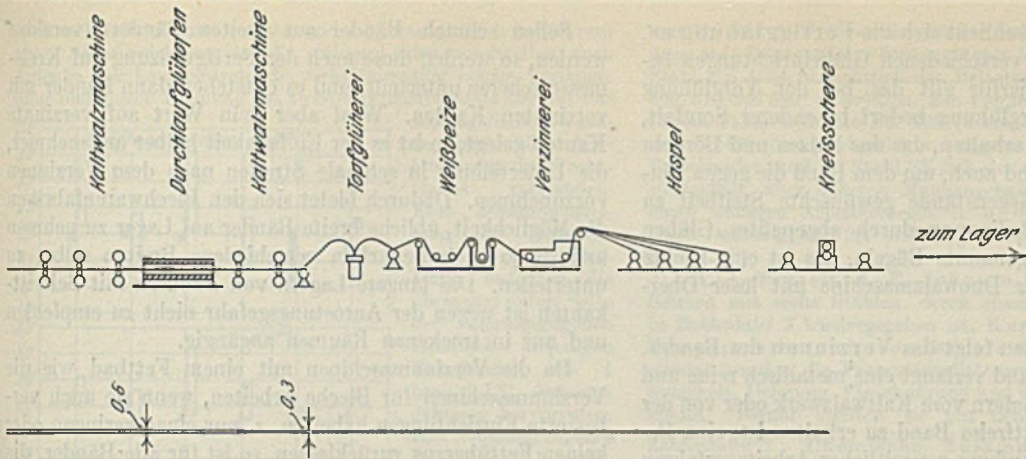
oder nach dem Verzinnen in die verlangten Streifen zu unterteilen oder aber die schmaleren Breiten für sich auszuwalzen. Bei der letzten Arbeitsweise ergibt sich die untere Grenze durch die Größe und Art der Einrichtung, und eine untere Grenze wird etwa bei einer Breite von 250 mm liegen. Diese Breite umfaßt die doppelte Breite von 123, die dreifache Breite von 80 mm und die vierfache Breite von 60 mm.

Da bei einer Ausfuhr bis auf weiteres mit der Weißblechtafelgröße gerechnet werden muß, so ergibt sich bei einer größeren Anlage, daß diese sowohl für schmale Bänder als auch für Bänder in Weißblechbreite eingerichtet sein muß. Diejenigen Bänder, die für Blechtafeln bestimmt sind, werden als Bänder bis nach der Fertigwalzung behandelt, dann aber auf Weißblechgröße geschnitten und als Bleche in Blechglühkisten geblüht, gebeizt und auf üblichen Blechzinnmaschinen verzinkt.

Das für Weißbänder bestimmte Band kann in mehrfachen Breiten zusammen bis etwa 400 bis 450 mm gewalzt und nach der Fertigtaltwalzung in die bestimmten schmalen Streifen unterteilt, geblüht, gebeizt und als Band verzinkt werden. Es ist also ohne Schwierigkeit möglich, auf einer Anlage Weißband und Weißbandblech herzustellen.

Die Herstellung von Weißband beginnt mit dem Auswalzen der Platinen zu Bandeisen und endet mit dem Verzinnen; sie ist ebenso wie die Walzung und Stärkenabnahme in Abb. 1 schematisch dargestellt. Es ist angenommen, daß die Platine in einer Stärke von 45 mm vom Platinenwalzwerk kommt, im Stoßofen gewärmt und in etwa zehn Stichen bei zwei Stauchstichen die Warmstraße durchläuft. Der aufgehaspelte Ring geht durch die Entzunderungsmaschine und die Beize, der sich das Kaltvorwalzen und die erste Glüherei anschließen. Nun folgt das Kaltfertigwalzen, das Fertigglühen, die Fertigbeize und die Verzinnung. Die Ringe kommen dann zum Lager oder gehen durch die Kreismesserschere, sofern das Band in schmale Streifen unterteilt werden soll.

Aus den Walzdrücken und Geschwindigkeiten läßt sich der Kraftverbrauch der Gerüste oder der Motoren feststellen, wobei infolge des starken Abfallens der Temperaturen in den Endstichen, wegen der großen Werkstoffflächen bei geringen Stoffmengen im Querschnitt und durch starke Verdichtung bei den geringen Walzstärken in den Endstichen gerade bei den Endgerüsten der Kraftverbrauch sehr hoch ist. Bei einer Walztemperatur von 850° im letzten Gerüst kann mit einem Druck von 25 kg/mm<sup>2</sup> bei 1 m/s Geschwindigkeit gerechnet werden. Es ergibt sich bei einem Band von 320 mm Breite, 1,75 mm Stärke und bei einer Auslaufgeschwindigkeit von 7 m/s ein Kraftverbrauch von etwa 600 PS im Endgerüst.



Herstellung von Weißband.

Der Kraftverbrauch bei einem Vierwalzen- und einem Triowalzen-Gerüst gegenüber einem Duogerüst verhält sich ungefähr wie 0,75 zu 0,88 zu 1.

Für die sehr hohen Erzeugungen einer hochleistungsfähigen Straße entsteht die Schwierigkeit wie früher bei den Feineisenstraßen: das Wegschaffen des aus der Walze kommenden Bandes. Die bisher benutzten Bandhaspel der verschiedenen Bauarten hatten den Nachteil, daß ihre Aufwickeltrommel nach jeder Aufwicklung stillgesetzt und nach Wegnahme der Bandrolle jedesmal wieder neu eingeschaltet werden mußte. Dadurch ging eine gewisse Zeit verloren, die aber bei der hohen Erzeugung, auch wenn zwei oder mehr Haspel tätig sind, ausgenutzt werden muß. Eine neue Haspelbauart mit waagerechter Wickeltrommel hat eine ständig durchlaufende Trommel, um die sich bewegliche Andrückrollen legen; sie ermöglicht es, das aus der Walze kommende Band unmittelbar auf die Wickeltrommel zu führen und sofort aufzuwickeln. Das Abstreifen der Bandrolle geschieht durch Abstreifhebel, und der Haspel ist im Augenblick für das nächste Band frei.

Im allgemeinen ist es üblich, die von dem Haspel kommenden Rollen zum Erkalten auf die Seite zu ziehen oder bei größerer Erzeugung auf einen Förderrechen, wie sie im Drahtwalzwerk gebräuchlich sind, abzulegen, der sie zur Weiterverarbeitung bringt.

Da die warmgewalzten Bänder, ohne nochmals gegläht worden zu sein, kaltgewalzt werden, legt man Wert darauf, sie möglichst weich zu bekommen. Dies erreicht man durch hohe Austrittstemperatur im Warmwalzwerk, die über 800° liegen sollte. Obwohl die enggewickelte Rolle an sich ein langsames Abkühlen gewährleistet, hat man in einigen Fällen hinter den Bandhaspeln einen langen, ungeheizten Tunnelofen zur langsamen Abkühlung aufgebaut, durch den die Rollen über Förderrechen befördert werden.

Zum Entfernen des Zunders werden Entzunderungsmaschinen der verschiedensten Bauarten benutzt, die mit scharfen, langen, fräserartigen Rundmessern das Band auf beiden Seiten bearbeiten. Unterstützt wird die Entzunderung durch ein kurzes Wellen oder Knicken des Bandes, dem sich bei besonderer Gründlichkeit ein Richten und Wiederwellen, alles auf derselben Maschine, anschließen kann.

Eine weitgehende Reinigung, die der Beize nach- oder dem Vorwalzen vorgeschaltet werden kann, wird erreicht, indem das Band durch eine Maschine mit umlaufenden Bürsten geht. Hierbei bestreichen Drahtbürsten in besonderer Ausführung mit beweglichen Drahtbüscheln auch gewellte Stellen; die Maschinen zeichnen sich durch geringeren Verschleiß aus.

Zum Beizen werden die üblichen Einrichtungen benutzt, wobei man vorteilhaft die Bandringe im Bad hin- und herbewegt. Die Ringe kommen dann in den Wasserkasten, wo die anhaftende Beize abgespült wird, und anschließend in den Kalkkasten, dessen Kalkmilch die Säurereste neutralisiert. Wenn Platz zur Verfügung

steht, so ist die Durchziehbeize zu empfehlen.

In vielen Werken gelangt das Band in nassem Zustande zum Kaltwalzen so, wie es von der Beize kommt.

Bei den hohen Walzleistungen, wie sie von einem neuzeitlichen Walzwerk verlangt werden, verwendet man Vier- und auch Sechswalzengerüste in besonders kräftiger Ausstattung und mit allen Hilfsvorrichtungen. Für die Weißbandherstellung ist der allgemeine Kaltwalzvorgang so, daß zum Vorwalzen zwei bis drei Maschinen benutzt werden, von denen die erste eine Duo-, die zweite eine Vier- oder Sechswalzenmaschine sein kann, oder aber alle Maschinen sind Mehrwalzenmaschinen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß als erste Vorwalzmaschine nicht unbedingt eine Duo-Maschine von Vorteil ist, sondern daß sich dabei auch eine Sechswalzenmaschine sehr gut bewährt hat.

Nach dem Vorwalzen folgt die sogenannte Zwischenglühung, und zwar meist in Töpfen, z. B. im Tunnel- oder Einzelofen mit verschiedener Heizungsart. Zur zunderfreien Glühung sind die verschiedenen und bekannten Verfahren mit Späne- oder Schutzgasfüllung in Anwendung.

Da ein Durchziehofen ein Umwickeln, Einpacken, Auspacken bei den Töpfen erspart und eine gleichmäßigere Glühung ermöglicht, wäre ein solcher dem Topföfen vorzuziehen. Bis heute besteht aber noch keine Ausführung, die eine zunderfreie und einwandfreie Glühung ermöglicht.

Nach der Glühung, die bei etwa 760° erfolgt und eine Rekrystallisationsglühung ist, folgt das Fertigwalzen, und auch hierfür sind die Mehrwalzenmaschinen am vorteilhaftesten. Diese Fertigwalzung läßt sich ebenfalls in zwei Stichen, also auf zwei Walzmaschinen durchführen.

Die Anwendung des bekannten Steckel-Walzwerkes, bei dem die Zwischenglühung wegfällt, ist auch hier möglich. Seine Vor- und Nachteile sind noch zu strittig, so daß ein abschließendes Urteil noch aussteht. Besonders kräftig gebaute Walzmaschinen mit sehr dünnen Mittelwalzen ermöglichen es, Band bis etwa 250 mm Breite ohne Zwischenglühung von einer Rohstärke von etwa 2 mm in sechs bis sieben Stichen auf 0,3 mm zu walzen, jedoch entsteht bei einem solchen Arbeitsgang die Gefahr ungleicher Stärke, welliger Oberfläche, hohen Kraftverbrauchs, starken Walzenverschleißes u. a. m.

Das Steckel-Walzwerk hat bekanntlich den Nachteil, daß durch die Art der Walzung die beiden Bandenden verlorengehen. Man sucht dieses dadurch zu vermeiden, daß man besondere Bandenden anschweißt, die nach der Walzung abgetrennt und für die nächsten Bänder benutzt werden. Eine besondere Walzmaschinenbauart gestattet es, die Enden auszuwalzen, das übrige Band aber zu ziehen, so daß kein Abfall entsteht. Diese Möglichkeit erhöht den Wert des Steckel-Ziehwalzwerkes.

Dem Fertigwalzen schließt sich die Fertigglühung an. Auch hier können die verschiedenen Glührichtungen benutzt werden, und hierfür gilt das bei der Vorglühung Gesagte. Diese Fertigglühung bedarf besonderer Sorgfalt, um ein gutes Band zu erhalten, das das Falzen und Bördeln einwandfrei aushält, und auch, um dem Band die gegen Einbeulen der fertigen Gegenstände gewünschte Steifheit zu geben. Wird diese Bedingung durch abgepaßtes Glühen erreicht, so ist das sogenannte Bügeln, das ist eine leichte Kaltwalzung auf einer Duowalzmaschine mit loser Oberwalze, überflüssig.

Auf das Fertigglühen folgt das Verzinnen des Bandes. Das zu verzinnende Band verlangt eine metallisch reine und fettfreie Oberfläche. Sofern vom Kaltwalzwerk oder von der Fertigglüherei kein fettfreies Band zu erhalten ist, eine Bedingung, die bei Anwendung neuzeitlicher Arbeitsverfahren und Glühung erfüllt wird, ist es erforderlich, das Band durch eine Putz- und Entfettungsmaschine zu geben oder durch eine heiße Natronlauge laufen zu lassen. Ein solcher Laugenkasten wird vor den Beizkasten gesetzt. Der Beizkasten mit anschließendem Wasserkasten von zusammen etwa 6 bis 7 m Länge steht in der Richtung der Verzinnmaschine, so daß das Band, vom Abhaspelbock kommend, die hintereinanderstehenden Reinigungskasten und dann die Verzinnmaschine durchläuft. Gebeizt wird mit heißer Schwefelsäure oder angewärmter Salzsäure; die Badstärke richtet sich nach dem Grade der vorzunehmenden Reinigung. In dem Wasserkasten, der sich an den Beizkasten anschließt und der dauernd starken Wasserwechsel hat, wird die dem Bande anhaftende Beizflüssigkeit gründlich abgespült, damit ein vollständig entsäuertes Band in die Verzinnmaschine gelangt.

Die Verzinnmaschine kann für mehrere Bänder nebeneinander gebaut sein. Ueblich ist die Breite für vier Bänder von 127 mm oder für zwei Bänder von der doppelten Breite oder für nur ein Band von größerer Breite.

Sollen schmale Bänder aus breiten Bändern verzinkt werden, so werden diese nach der Fertigwalzung auf Kreismesserscheren unterteilt, und es entstehen dann Bänder mit verzintten Kanten. Wird aber kein Wert auf verzintte Kanten gelegt, so ist es der Einfachheit halber angenehmer, die Unterteilung in schmale Streifen nach dem Verzinnen vorzunehmen. Dadurch bietet sich den Blechwarenfabriken die Möglichkeit, übliche breite Bänder auf Lager zu nehmen und sie je nach Bedarf in verschiedene Breiten selbst zu unterteilen. Das längere Lagern von Bändern mit Schnittkanten ist wegen der Anrostungsgefahr nicht zu empfehlen und nur in trockenen Räumen angängig.

Da die Verzinnmaschinen mit einem Fettbad wie die Verzinnmaschinen für Bleche arbeiten, wenn sie auch verbesserte Einrichtungen haben, u. a. nur einen geringen oder keinen Fettüberzug zurücklassen, so ist für alle Bänder, die bedruckt oder lackiert werden sollen, doch eine gründliche Entfettung Bedingung. Diese wird auf einer hinter der Verzinnmaschine aufgestellten Putzmaschine, die verschiedener Art sein kann und nach verschiedener Arbeitsweise die Entfettung mit Mehl oder auch mit heißer Natronlauge gestattet, vorgenommen.

Ueber Bandeisen-Verzinnmaschinen wurde bereits früher an dieser Stelle berichtet<sup>2)</sup>, wobei bemerkt sein mag, daß seitdem die Bauart verbessert und die Leistung erhöht worden ist.

Zusammenfassung.

Nach Erörterung der Unterschiede in der Herstellung und in den Herstellungskosten von Weißband und Weißblech wird die vorteilhafteste Breite für Weißband behandelt und die Herstellung des Weißbandes beschrieben, die das Erzeugen des Bandeisens durch Warmwalzen und seine Weiterverarbeitung durch Entzundern, Vorbeizen, Kaltvorwalzen, Zwischenglühen, Fertigwalzen, Fertigglühen, Beizen und Verzinnen umfaßt.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 2049/52.

Umschau.

Verhalten des Stahles bei erhöhten Temperaturen.

Ueber einige neuere Arbeiten auf diesem Gebiete sei im folgenden im Zusammenhang kurz berichtet.

W. Kahlbaum und L. Jordan<sup>1)</sup> führten Kurzerreißversuche an verschiedenen legierten Stählen und Gußeisenlegierungen aus. Ein Manganstahl mit 0,4% C und 1,1% Mn hatte bei 480° eine Proportionalitätsgrenze von 11 kg/mm<sup>2</sup>; ein Stahl gleichen Kohlenstoffgehaltes, aber mit nur 0,55% Mn, wies die gleiche Proportionalitätsgrenze schon bei 400° auf.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften bei Raumtemperatur und Wärmebehandlung der Versuchsstähle von Kahlbaum und Jordan.

Bezeichnung	Chemische Zusammensetzung							Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>	Proportionalitätsgrenze kg/mm <sup>2</sup>	Dehnung (Meßlänge = 50 mm) %	Einschnürung %	Wärmebehandlung
	C %	Si %	Mn %	Cr %	W %	Mo %	V %					
EE 1516	0,50	0,76	0,62	2,35	1,66	—	0,27	129	104	13,2	38,5	Gewalzt; 690°, 1 h; langsam abgekühlt.
EE 1564	0,28	0,38	0,49	2,24	1,92	—	0,29	118	97	16,0	47,8	Gewalzt; 690°, 1 h; langsam abgekühlt.
SE 208	0,34	0,17	1,18	1,60	—	0,47	0,21	121	103	18,0	56,3	Gewalzt; 910°, 30 min; luftgekühlt; 650°, 30 min; luftgekühlt.
EE 1139	0,46	0,19	0,37	2,20	1,65	—	0,25	163	116 <sup>1)</sup>	7,8	22,8	Gewalzt; 670°, 2 h; langsam abgekühlt; 950°, 1 h; Oel; 540°, 1 h; luftgekühlt.
E 1549	0,53	0,23	0,95	1,07	—	0,44	—	110	87 <sup>1)</sup>	18,7	56,0	Geschmiedet; 840°, 1 h; Oel; 650°, 4 h; langsam abgekühlt.
E 1490	0,75	0,31	0,52	1,45	Ni 0,15	0,54	0,27	122	—	7,5	16,7	Geschmiedet; 840°, 1 h; Oel; 590°, 1 h; langsam abgekühlt.

<sup>1)</sup> Streckgrenze.

Bei Gußelegierungen mit 0,5% C, 35% Cr und 10 bis 30% Ni änderte sich die Proportionalitätsgrenze bei 845° innerhalb des untersuchten Legierungsbereichs nicht wesentlich; bei Nickelgehalten über 30% nahm die Zugfestigkeit ab und die Dehnung zu. Ein erhöhter Mangengehalt (1% Mn) erwies sich bei Stählen

im vergüteten Zustand untersucht. Die chemische Zusammensetzung und Wärmebehandlung der Stähle sowie ihre Festigkeitseigenschaften bei Raumtemperatur sind aus Zahlentafel 1 zu ersehen. Ermittelt wurden diejenigen Belastungen, die eine Anfangsdehnung von 0,1 und 1% bzw. eine Dehnung im

<sup>1)</sup> Bur. Stand. J. Res. 9 (1932) S. 327/32.

<sup>2)</sup> Bur. Stand. J. Res. 9 (1932) S. 441/55.



zweiten Fließabschnitt von 0,1 und 1 % nach 1000 h bewirkten; unter Anfangsdehnung ist die während der unmittelbar nach Aufgabe der Last eintretende verhältnismäßig rasche Verlängerung und unter Dehnung im zweiten Fließabschnitt die auf das

Anfangsfließen folgende gleichmäßige Verlängerung des Probestabes verstanden. Eine Zusammenstellung der Versuchsergebnisse zeigt Abb. 1. Darin bedeuten die obere und untere Seite der vollausgezogenen Rechtecke diejenigen Belastungen, die 1 bzw. 0,1 % Anfangsdehnung hervorrufen. Ein vollausgezogenes Dreieck will besagen, daß ein Wert für die Anfangsdehnung von 1 % nicht ermittelt worden ist; in diesem Falle gibt die Grundlinie des Dreiecks die einer Anfangsdehnung von 0,1 % entsprechende Belastung an. In entsprechender Weise bedeuten die obere und untere Seite der offenen Rechtecke die einer Dehnung im zweiten Fließabschnitt von 1 bzw. 0,1 % in 1000 h entsprechende Belastung.

Ein Vergleich der beiden Wolfram-Chrom-Vanadin-Stähle zeigt, daß der kohlenstoffärmere Stahl (EE 1554) höhere Belastungen bei 460, 510 und 540° zu ertragen vermag, ehe eine Dehnung von 0,1 bzw. 1 % erreicht wird, als der kohlenstoffreichere Stahl (EE 1546). Ferner ist bei dem kohlenstoffärmeren Stahl der Belastungsbereich zwischen 0,1 und 1 % Dehnung bei

von 510 und 540° wesentlich höhere Belastungen für 0,1 % Dehnung auf. Dagegen ist er dem geglähten Wolfram-Chrom-Vanadin-Stahl EE 1554 hinsichtlich der Belastung für 1 % Dehnung bei 460, 510 und 540° unterlegen. Ein Vergleich der beiden Molybdän-Chrom-Vanadin-Stähle SE 208 (normalgeglüht und angelassen) und E 1490 (ölabgeschreckt und angelassen) ergibt einen höheren Kriechzustand bei Stahl SE 208, der einen niedrigeren Kohlenstoffgehalt, aber höheren Mangangehalt hat; außerdem hat er einen weiteren Arbeitsbereich, d. h. die Spanne zwischen der einer Dehnung von 0,1 und 1 % entsprechenden Belastung ist größer.

H. J. Tapsell, A. E. Johnson und W. J. Clenshaw<sup>3)</sup> führten mit sechs Stählen, deren chemische Zusammensetzung in *Zahlentafel 2* wiedergegeben ist, Kurzzerschlagsversuche im Temperaturbereich von 300 bis 600 bzw. 700° aus. Bestimmt wurden die Proportionalitätsgrenze, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung und zum Teil der Elastizitätsmodul. Ferner stellten sie mit denselben Stählen Dauer-

Stahl Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Ni %	Cr %
1	0,51	0,169	0,59	0,015	0,010	0,12	—
2	0,33	0,13	0,63	0,019	0,019	3,43	—
3	0,31	0,24	0,58	0,015	0,020	3,63	0,24
4	0,35	0,13	0,66	0,019	0,028	0,25 V	1,18
5	0,29	0,20	0,27	0,013	0,019	0,23	13,71
6	0,15	0,37	0,23	0,013	0,011	7,59	17,20

belastungsversuche an unter Verfolgung der Kriechgeschwindigkeit über einen Zeitraum von 40 Tagen. Wie *Abb. 2* zeigt, hat der Kohlenstoffstahl bei einer Prüftemperatur von 500° ein besseres Verhalten gegen Fließen als die übrigen niedriglegierten Stähle, im Vergleich zum Chrom-Vanadin-Stahl allerdings nur in den ersten 20 Tagen. Am günstigsten verhält sich der Nickel-Chrom-Stahl. Der rostfreie Chromstahl zeigt bei 7 kg/mm<sup>2</sup> Belastung ein günstigeres Verhalten als der Kohlenstoffstahl bei 4,7 kg/mm<sup>2</sup>. Bei dem rostfreien Nickel-Chrom-Stahl trat bei einer Belastung von 14 kg/mm<sup>2</sup> ein starkes Dehnen um über 1 % auf; jedoch ist die Kriechgeschwindigkeit dieses Stahles nach 30 bis 40 Tagen nur wenig höher als die des Kohlenstoffstahles unter einer Belastung von 7 kg/mm<sup>2</sup>. Aus den Dehnungs-Zeit-Schaulinien bestimmten Tapsell, Johnson und Clenshaw diejenige Belastung, die nach 40 Tagen eine Kriechgeschwindigkeit von 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> und 10<sup>-3</sup> % je Tag bewirkt (Limiting Creep Stress). Die Ergebnisse der Kurzzerschlagsversuche und der vierzig-tägigen Belastungsversuche sind in *Abb. 3* für den Chrom-Vanadin-Stahl wiedergegeben. Ein von den übrigen Stählen recht verschiedenes

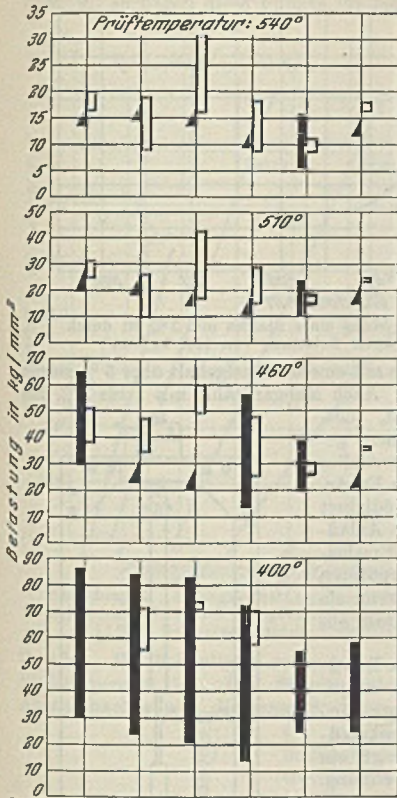


Abbildung 1. Vergleich verschiedener Stähle nach den Belastungen zur Erzielung einer Dehnung um 0,1 und 1% bei höheren Temperaturen.

Belastungen bei 460, 510 und 540° zu ertragen vermag, ehe eine Dehnung von 0,1 bzw. 1 % erreicht wird, als der kohlenstoffreichere Stahl (EE 1546). Ferner ist bei dem kohlenstoffärmeren Stahl der Belastungsbereich zwischen 0,1 und 1 % Dehnung bei

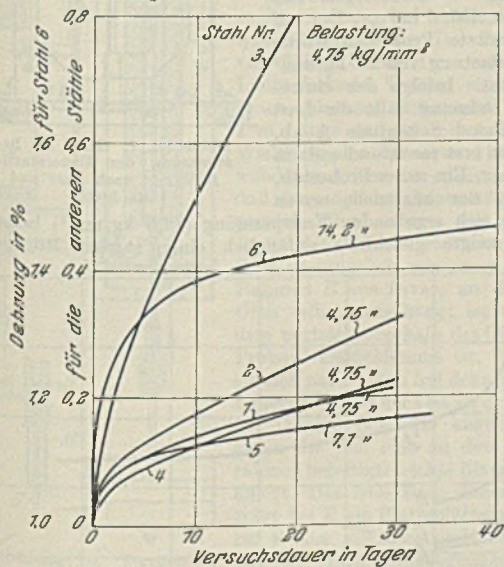


Abbildung 2. Dehnungs-Zeit-Schaulinien für verschiedene Stähle (vgl. Zahlentafel 2) im Zugversuch bei 500°.

510 und 540° größer als bei dem kohlenstoffreicheren. Der ölabgehartete und angelassene Wolfram-Chrom-Vanadin-Stahl (EE 1139) weist im Vergleich zu dem geglähten Stahl (EE 1546) ähnlicher Zusammensetzung bei den höheren Prüftemperaturen

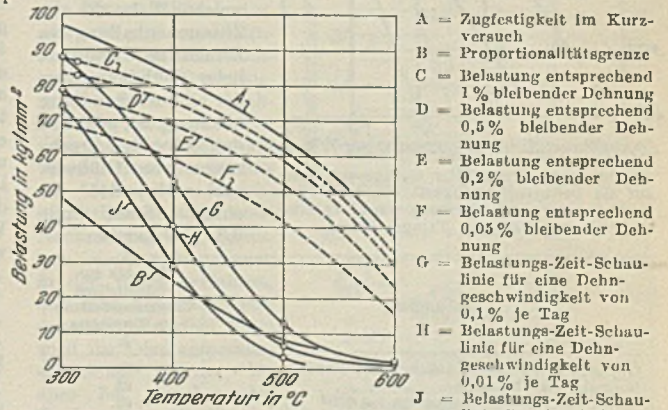


Abbildung 3. Ergebnis der Kurzzerschlagsversuche und Dauerbelastungsversuche bei höheren Temperaturen für Stahl 4 nach Zahlentafel 2.

Verhalten zeigt der rostfreie Nickel-Chrom-Stahl. Die Proportionalitätsgrenze liegt sehr niedrig. Der Stahl hat aber eine hohe Verfestigungsfähigkeit; so beträgt bei einer Temperatur von 400° und einer Belastung von 47 kg/mm<sup>2</sup> die Anfangsdehnung 17,9 %; sie geht im Verlauf von ein bis zwei Tagen aber auf sehr geringe Beträge zurück. In Fällen, in denen eine geringe Anfangsdehnung gefordert wird, empfiehlt es sich daher, den Stahl bei der betreffenden Temperatur um etwa 1 % zu verformen.

Bekanntlich geht bei langdauernden Erhitzungen der im normalgeglühten Zustand im Stahl vorhandene streifige Zementit in die Kugelform über; mit dieser Gefügeänderung ist ein Rückgang der Zugfestigkeit verbunden. Die Ergebnisse von Glühversuchen, die von K. W. Bailey und A. M. Roberts<sup>4)</sup> im

<sup>3)</sup> Department of Scientific and Industrial Research, Engineering Research, Special Report No. 18 (London: His Majesty's Stationery Office 1932).

<sup>4)</sup> Proc. Instn. mech. Engr. 122 (1932) S. 209/84 u. 298/377

Temperaturbereich von 550 bis 700° an Stählen durchgeführt wurden, die zwischen 0,15 und 0,9 % C enthalten und die in verschiedenen Zuständen vorlagen, sind in Abb. 4 wiedergegeben, und zwar ist die bis zur Zusammenballung des Zementits erforderliche Zeit

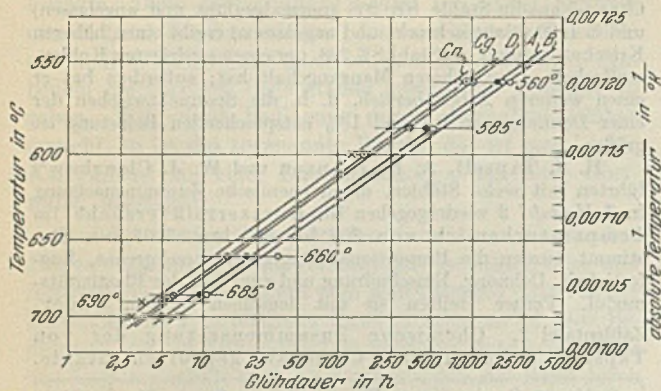


Abbildung 4. Einfluß der Glüh-temperatur auf die zur Zusammenballung des Zementits erforderliche Zeit.

- A = Stahl mit 0,9 % C, gewalzt und normal gegläht
- B = Stahl mit 0,3 % C, gegossen und gegläht
- Cg = Stahl mit 0,15 % C, gewalzt und gegläht
- Cn = Stahl mit 0,15 % C, gewalzt und normal gegläht
- D = Stahl mit 0,4 % C, geschmiedet und normal gegläht.

erforderliche Glühdauer in Abhängigkeit von der Glüh-temperatur aufgetragen. Die durch die Versuchspunkte gelegten Kurven sind Gerade, die parallel zueinander laufen und unter einem bestimmten Winkel zur Abszissenachse liegen. Sie gehorchen dem allgemeinen Gesetz

$$t = A \cdot e^{\frac{b}{T}}$$

worin  $t$  die zur Zusammenballung des Zementits erforderliche Glühdauer,  $T$  die absolute Temperatur,  $A$  und  $b$  Konstante und  $e$  die Basis des Napierschen Logarithmus bedeuten. In welcher Weise die zur Zusammenballung des Zementits erforderliche Glühdauer von der Vorbehandlung abhängig ist, geht aus den folgenden Ergebnissen von Glühversuchen bei 645° an einem Stahl mit 0,3 % C hervor:

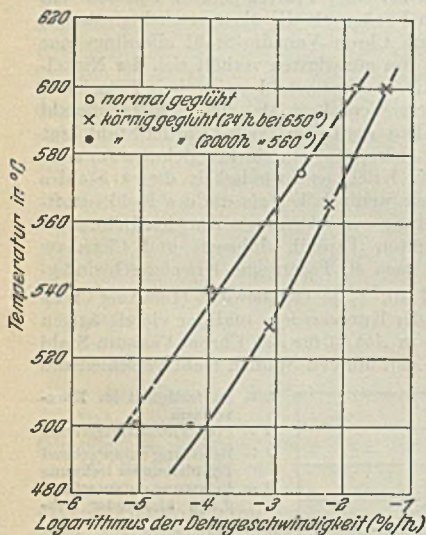


Abbildung 5. Einfluß der Gefügeausbildung auf die Dehngeschwindigkeit von Stahl mit 0,4 % C unter einer Belastung von 11 kg/mm<sup>2</sup> bei verschiedenen Temperaturen.

Behandlung	Zeit bis zur vollständigen Zusammenballung des Zementits h
Gegossen und gegläht (Anlieferungszustand)	609
Normalgegählt bei 900°	65
Geschmiedet und normalgegählt bei 900°	65
Geschmiedet, normalgegählt und kaltgewalzt	1,25
Geschmiedet, normalgegählt, kaltgewalzt und normalgegählt	65

Wie die Zusammenballung des Zementits den Widerstand gegen Kriechen beeinflusst, geht aus Abb. 5 hervor. Bei dem untersuchten Stahl mit 0,4 % C und einer Belastung von 11 kg/mm<sup>2</sup> liegt die zu einer bestimmten Dehngeschwindigkeit gehörige Temperatur im Zustand des körnigen Zementits etwa 30° tiefer als im normalgegähnten Zustand.

Von großer Wichtigkeit für den Bau von Dampfanlagen ist die Beobachtung, daß gewisse Stähle, die längere Zeit den in Dampfanlagen herrschenden Arbeitstemperaturen ausgesetzt gewesen sind, eine hohe Sprödigkeit annehmen. Kohlenstoffstähle werden hiervon weniger betroffen als legierte Stähle, besonders Nickel- oder Manganstähle. Abb. 6 zeigt nach Untersuchungen von Bailey und Roberts den Rückgang der Kerbzähigkeit eines Stahles mit 3 % Ni, der bei 400° 200 h lang

einer Belastung von 12,6 kg/mm<sup>2</sup> ausgesetzt wurde. Aus den Untersuchungen geht hervor, daß Stähle mit 1,5 bis 3,5 % Ni bei längerer Belastung und Temperaturen, wie sie in Dampfkesselanlagen üblich sind, spröde werden, wenn der Molybdängehalt

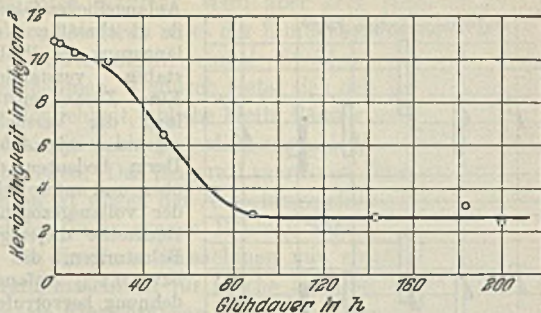


Abbildung 6. Versprödung eines Stahles mit 3 % Ni durch Glühen bei 400° unter Belastung von 12,6 kg/mm<sup>2</sup>.

unter 0,7 % liegt. Stähle mit einem Nickelgehalt über 5 % zeigen diese Erscheinung nicht. Auch Manganstähle mit 1 bis 2 % Mn neigen zu Sprödigkeit, dergleichen Stähle mit einem geringen Kupfergehalt. Zweifellos ist die bei langdauernder Erwärmung beobachtete Sprödigkeit wesentlich mit der als Anlaßsprödigkeit bekannten Erscheinung, die bei gewissen vergüteten Stählen dann auftritt, wenn sie nach dem Anlassen langsam abgekühlt werden.

W. Barr und W. E. Bardgett<sup>5)</sup> beschreiben ein abgekürztes Verfahren zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit. Abb. 7 zeigt ein Schema der Versuchsanordnung. Der zu untersuchende Stab E, der sich in einem elektrisch beheizten Ofen befindet, wird durch Anziehen der Schraubenmutter C belastet. Die Höhe der Last wird durch Dehnungsmessungen an dem rein elastisch beanspruchten Stab G ermittelt. Die Arbeitsweise geht aus Abb. 8 hervor. Der auf 500° erhitze Probestab wurde einer Belastung von 22 kg/mm<sup>2</sup> ausgesetzt. Infolge der eintretenden Dehnung fällt die Last entsprechend Schaulinie A ab, und zwar erst rasch und sodann langsamer. Ein neuer Probestab, der mit der aus dem ersten Versuch sich ergebenden Endspannung (12,6 kg/mm<sup>2</sup>) belastet wurde, zeigte gleichfalls anfänglich einen starken Rückgang

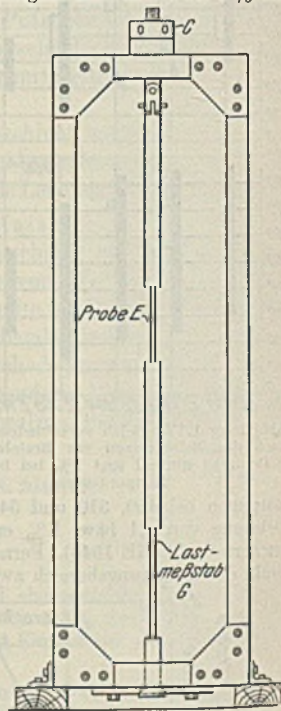


Abbildung 7. Gerät zur Bestimmung der Dauerstandfestigkeit nach Barr und Bardgett.

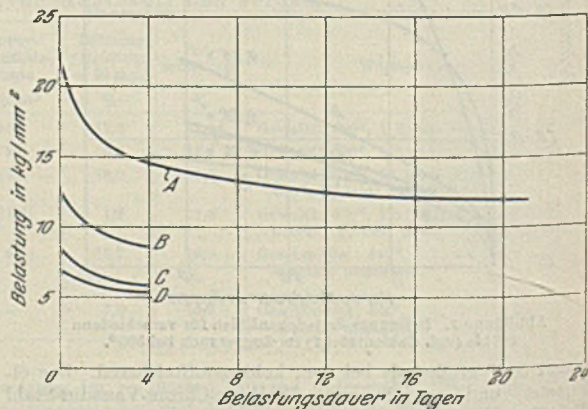


Abbildung 8. Dauerstandfestigkeits-Schnulllinien nach Barr und Bardgett für einen Stahl mit 0,11 % C bei 500°.

der Spannung, jedoch in einem geringeren Maße als beim ersten Versuch (Schnullinie B). Weitere Versuche mit noch niedrigeren

<sup>5)</sup> Proc. Instn. mech. Engr. 122 (1932) S. 285/97 u. 293/377.

Anfangsbelastungen (Schaulinie C und D) zeigen ein weiteres verringertes Fallen der anfänglich aufgetragenen Belastung. Trägt man die im Verlauf einer bestimmten Zeit (48 h) eingetretenen Lastabfälle in Abhängigkeit von der Anfangslast auf (Abb. 9), so liegen diese Punkte für jede Temperatur auf einer

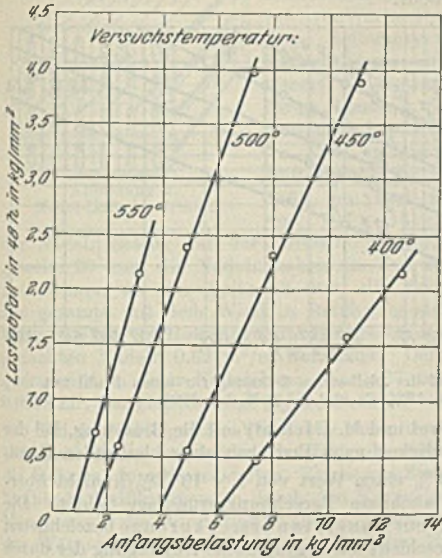


Abbildung 9. Anfangsbelastungs-Lastabfall-Schaulinien nach Barr und Bardgett für einen Stahl mit 0,11% C bei verschiedenen Temperaturen.

Geraden. Die Schaulinien verlaufen um so steiler, je höher die Prüftemperatur ist. Der Schnittpunkt der Kurven mit der Abszissenachse gibt diejenige Spannung an, bei der im Laufe der angewandten Prüfdauer kein meßbarer Spannungsabfall eingetreten ist.

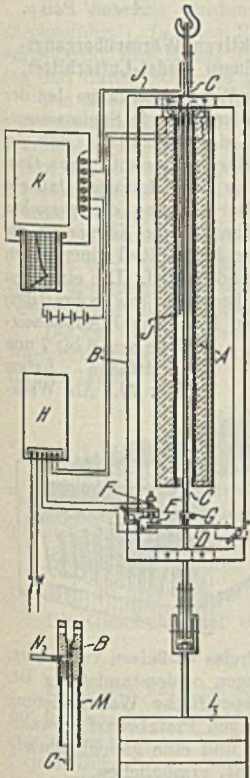


Abbildung 10. Vorrichtung von Rohn zur Bestimmung der Kriechfestigkeit.

Das Verfahren von Barr und Bardgett hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der von W. Rohn<sup>9)</sup> entwickelten Bestimmung der Kriechfestigkeit metallischer Werkstoffe bei erhöhten Temperaturen. Rohn hat ein Gerät entwickelt, das die Wärmeausdehnung des Probestabes als Meßgrundlage benutzt. Die Versuchsanordnung ist schematisch in Abb. 10 dargestellt. Der Probestab von üblich 10 mm Dmr. und 1,3 m Länge befindet sich in einem elektrisch geheizten Röhrenofen A von 1 m Länge und 35 mm l. W. Die Wicklung des bis etwa 1150° verwendeten Ofens ist so angeordnet, daß eine möglichst gleichmäßige Temperatur über nahezu die gesamte Länge des Ofens erreicht wird. Der Ofen ist umgeben von einem starren Rahmen B aus Invar, an dem der Ofen selbst aufgehängt ist und an dem zugleich oberhalb des Ofens die Probe C festgeklemmt ist, während sie sich nach unten frei dehnen kann. Unterhalb des Ofens ist an der Probe bei G eine Schneide angeklebmt, gegen die sich eine an dem Invarrahmen befestigte leichte Blattfeder D anlegt. Das freie Ende dieser Feder trägt bei E ein Platinplättchen, dem bei F eine mikrometrisch fein verstellbare Platinspitze gegenübersteht. Geht man bei einem unbelasteten Probestab von einer bestimmten

Temperatur aus, bei der die Feder gerade die Schneide bei G und das Plättchen bei E gerade noch die Platinspitze bei F berührt, so wird eine geringe Temperatursteigerung eine Unterbrechung des Kontaktes bewirken, wodurch über ein Relais H der Heizstrom des Ofens unterbrochen oder der Heizwicklung des Ofens ein passend bemessener Widerstand vorgeschaltet wird.

Deshalb wird die Temperatur des Ofens und der Probe langsam zu sinken beginnen, bis erneut Kontakt entsteht und damit der Heizstrom des Ofens eingeschaltet oder verstärkt wird. Auf diese Weise soll erreicht werden, daß die Temperatur des Ofens innerhalb  $\pm 2$  bis  $3^\circ$  um die beabsichtigte Untersuchungstemperatur pendelt. Die Ofentemperatur wird durch ein Thermoclement I gemessen und fortlaufend von dem Schreiber K aufgezeichnet. Am unteren freien Ende des Prüfstabes ist die Prüflast angehängt. Ist die Last so klein, daß sie ein Kriechen des

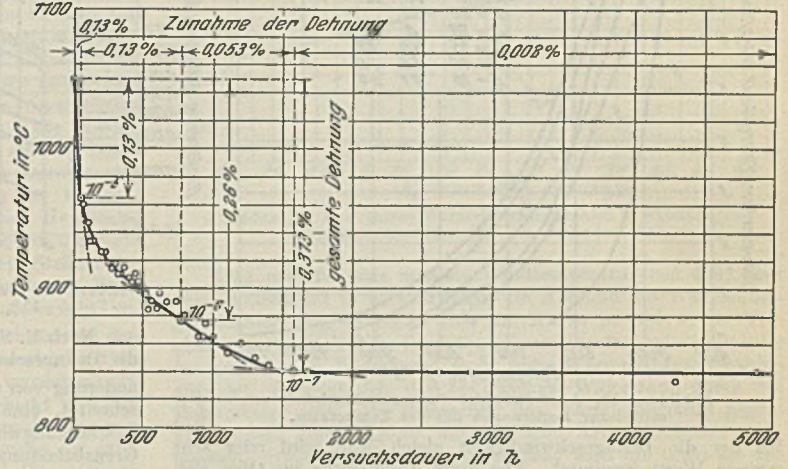


Abbildung 11. Temperatur-Zeit-Schaulinie einer Nickellegierung unter einer Belastung von 0,5 kg/mm<sup>2</sup> nach Rohn.

Prüfstabes bei der betreffenden Temperatur nicht bewirkt, so wird die Temperatur gleichbleiben. Längt sich dagegen der Probestab durch die Last, so wird das Spiel des Kontaktes so beeinflusst, daß die Ofentemperatur allmählich sinkt. Aus dem Temperaturabfall in der Zeiteinheit läßt sich mit Hilfe des Wärmeausdehnungskoeffizienten die in einer bestimmten Zeit eingetretene Verlängerung des Stabes errechnen.

Will man das Verhalten eines Werkstoffes bei einer bestimmten Temperatur über eine längere Zeit untersuchen, so geht man in der Weise vor, daß man etwa alle 24 h die Mikrometerschraube mit dem Platinkontakt F so weit nachstellt, daß die Ofentemperatur wieder die beabsichtigte Höhe erreicht und man feststellt, um wieviel Grad je Stunde die Temperatur durchschnittlich zwischen zwei Nachstellungen gesunken ist. Man kann auch in der Weise verfahren, daß man das Nachregeln unterläßt. In dem Falle wird die Ofentemperatur allmählich sinken. Da aber bei abnehmender Temperatur die Festigkeit des Probestabes zunimmt, so wird sich der Temperaturabfall in der Zeiteinheit immer mehr verlangsamen, bis schließlich eine weitere Verlängerung durch Kriechen nicht mehr eintritt und die Temperatur des Ofens gleichbleibt. Bei der dann herrschenden Temperatur entspricht die angehängte Last gerade der Dauerstandfestigkeit. Abb. 11 gibt die Temperatur-Zeit-Kurve einer Nickellegierung mit 15% Cr, 7% Mo und 15% Fe unter einer Last von 0,5 kg/mm<sup>2</sup> wieder. Zu Beginn des Versuches wurde eine Temperatur von 1050° eingestellt und dann die Einrichtung sich selbst überlassen. Die gesamte Dehnung innerhalb der Versuchszeit von 5000 h entspricht einem Temperaturabfall von 210°, woraus sich eine Verlängerung des Probestabes um etwa 0,3% errechnet. Die Punkte, an denen die Dehngeschwindigkeit gerade  $10^{-8}$ ,  $10^{-6}$  und  $10^{-7}$  %/h betrug, sind hervorgehoben. Die Dauerstandfestigkeit liegt für die Temperatur von 840° bei 0,5 kg/mm<sup>2</sup>.

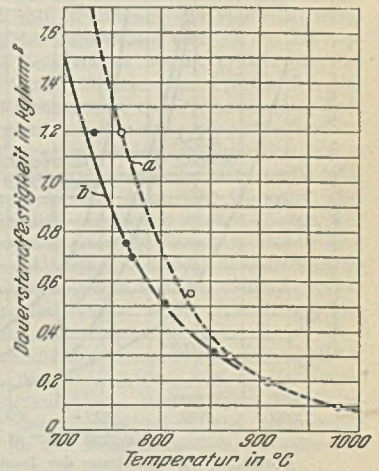


Abbildung 12. Dauerstandfestigkeit einer Nickellegierung mit 15% Cr, 7% Mo und 15% Fe bei Annäherung an die Versuchstemperatur von tieferen (a) und höheren (b) Temperaturen.

<sup>9)</sup> Z. Metallkde. 24 (1932) S. 127/31.

Ein Nachteil der Rohnschen Einrichtung ist die große Länge der Probe (1,3 m). Die Dehnung wird aus dem beobachteten Temperaturunterschied errechnet. Dieses Verfahren liefert nur dann sichere Werte, wenn der Ausdehnungskoeffizient genügend bekannt ist. Nach der von Rohn vorgeschlagenen Arbeitsweise wird für eine bestimmte Belastung diejenige Temperatur gesucht,

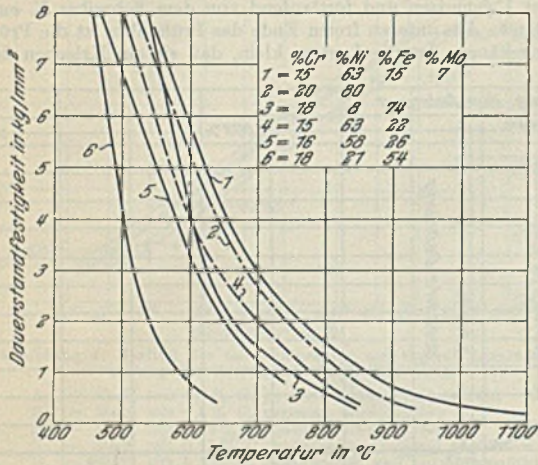


Abbildung 13. Änderung der Dauerstandfestigkeit verschiedener Legierungen mit der Temperatur.

bei der die Dehngeschwindigkeit gleich Null wird oder sehr geringe Werte annimmt. Ehe diese Temperatur im Ofen sich einstellt, hat der Stab bei den zunächst gewählten höheren Temperaturen bereits eine mehr oder weniger große Dehnung erfahren. Es liegt also bei der schließlich sich einstellenden Prüftemperatur nicht mehr der Werkstoff im Ausgangszustand vor, sondern in einem mehr oder weniger stark vorgereckten Zustand. Der Fehler wird sich um so stärker bemerkbar machen, je mehr Versuche an ein und demselben Stab vorgenommen werden. Diese Bedenken fallen fort bei der Prüfung metallischer Werkstoffe bei sehr hohen Temperaturen, bei denen auch nach kleiner Verformung bereits Rekristallisation eintritt.

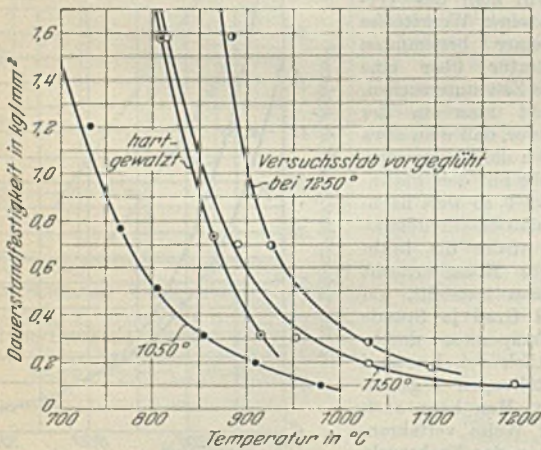


Abbildung 14. Erhöhung der Dauerstandfestigkeit einer Nickellegierung mit 15% Cr, 16% Fe, 7% Mo und 2% Mn durch Vorglühen bei steigender Temperatur.

Auf einige bemerkenswerte Beobachtungen, die Rohn bei seinen Untersuchungen gemacht hat, sei noch hingewiesen. Bei Werkstoffen, bei denen in dem zu untersuchenden Temperaturbereich bereits nach kleinen Verformungen Kristallverholung eintritt, spielt eine große Rolle, ob man den Versuch so ausführt, daß man sich der Versuchstemperatur aus heißeren oder kälteren Bereichen nähert. Aus Abb. 12 ist zu ersehen, daß sich dabei Unterschiede in der Dauerstandfestigkeit bis zu 40% ergeben können. Ferner macht es einen erheblichen Unterschied, ob eine Probe im kalten Zustand oder erst nach Erreichung der Prüftemperatur belastet wird. Aus Abb. 13 geht hervor, daß selbst als warmfest bekannte metallische Werkstoffe bei Temperaturen von 900 und 1000° nur noch sehr geringe Dauerstandfestigkeiten haben. Zu erwähnen sind auch die Beobachtungen Rohns, die sich übrigens mit denen anderer Stellen decken<sup>7)</sup>, daß durch

<sup>7)</sup> Zum Beispiel A. E. White und C. L. Clark: Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 21 (1933) S. 1/21.

Glühen bei hohen Temperaturen die Dauerstandfestigkeit eine Verbesserung erfährt. Abb. 14 zeigt, daß bei einer Nickellegierung für eine Versuchstemperatur von 980° eine Erhöhung der Vorglühtemperatur von 1050 auf 1150 und 1250° die Dauerstandfestigkeit etwa auf den drei- und vierfachen Betrag erhöht.

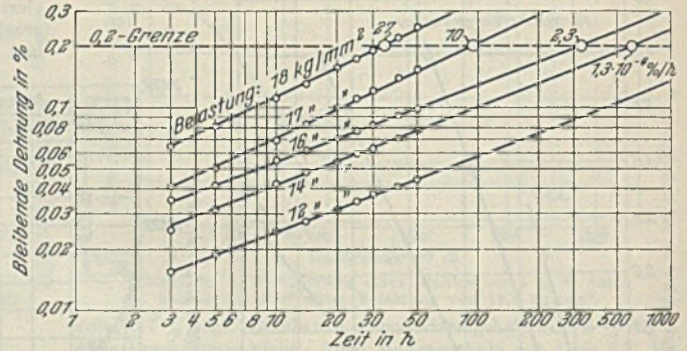


Abbildung 15. Verlauf der bleibenden Dehnung für einen Stahl mit 13% Ni, 16% Cr und 2,5% W bei 600°.

Nach E. Siebel und M. Ulrich<sup>8)</sup> soll die Belastung, bei der die Dehngeschwindigkeit nach Erreichen einer bleibenden Formänderung von 0,2% einen Wert von  $1 \times 10^{-4}$  o/h nicht überschreitet, eine brauchbare Berechnungsgrundlage bilden. Die Bestimmung dieser mit Dauerstandstreckgrenze bezeichneten Grenzbelastung geschieht durch graphische Auftragung der durch Belastungsversuche von etwa fünfzigstündiger Dauer ermittelten bleibenden Dehnung in Abhängigkeit von der Zeit in einem doppellogarithmischen Koordinatensystem, unter der Annahme, daß die Zeit-Dehnungs-Schaulinien bei dieser Auftragung geradlinig verlaufen. Hiernach ergibt sich beispielsweise für einen Chrom-Nickel-Wolframstahl bei 600° eine Dauerstandsgrenze von rd. 14 kg/mm<sup>2</sup> (Abb. 15).  
Anton Pomp.

**Versuche zur Ermittlung der konvektiven Wärmeübergangszahlen und Reibungsverluste an einem Nadel-Luftföhrer.**

Der Wunsch nach Steigerung des Wärmeübergangs bei der Anwendung von Wärmeaustauschern aller Art, wie Speisewasservorwärmern, Luftföhrern usw., und die Erkenntnis, daß die Wärmeleistung abhängig ist von der Beröhrungszeit eines Gasteilchens mit der Heizfläche, führten zu der Folgerung, daß ein zylindrischer Körper mit kleinem Durchmesser die gesuchte Leistungssteigerung bringen müßte. Ein solcher Körper ist die sogenannte Nadel, die als wesentlicher Bestandteil einer neuen Bauart von Wärmeaustauschern verwendet wird. Die einzelnen Aufbaubestandteile der Austauscher bestehen aus rohrartigen Körpern, die eine mit Nadeln besetzte Innen- und Außenheizfläche von 6 bis 7 mm Wandstärke haben (Abb. 1). Als Werk-

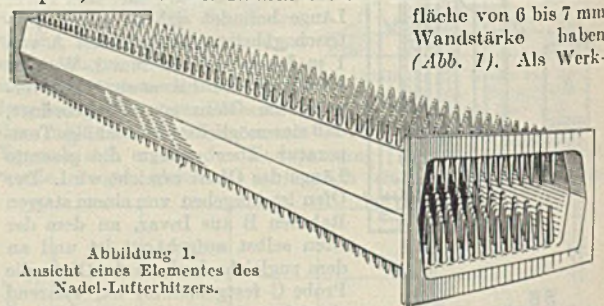


Abbildung 1. Ansicht eines Elementes des Nadel-Luftföhrers.

stoff wird dichtes, blasen- und porenfreies Gußeisen verwendet, das gegenüber Hitze und Anfressungen widerstandsfähig ist. Eine solche Bauart soll eine große spezifische Wärmeleistung und daher niedriges Gewicht und geringen Platzbedarf gewährleisten, ferner eine leichte Reinigung und eine gleichbleibende Leistung, auch nach langer Betriebszeit, ermöglichen.

Die Luftföhrer haben einen rohrartigen Körper von eiförmigem Querschnitt mit nadelbedeckter gas- und luftberöhrter Heizfläche und flanschenartigen Endkassen, die zur Lagerung und Abdichtung der einzelnen Rohre dienen. Die Endkassen werden miteinander verschraubt, so daß eine Bauart entsteht, die sich nach allen Seiten frei ausdehnen kann, aber in sich fest verbunden ist (Abb. 2).

Der Nadelluftföhrer wird aus einzelnen gußeisernen Elementen in Längen von 800 bis 2600 mm zusammengestellt. Der Vorteil des Nadelluftföhrers besteht darin, daß durch die Nadeln

<sup>8)</sup> Z. VDI 76 (1932) S. 659/63.

einmal eine beträchtliche Vergrößerung der Heizfläche, dann aber auch durch die starke Durchwirbelung sowohl der vorzuwärmenden Luft als auch des Heizgases eine größere spezifische Wärmeübertragung erreicht wird.

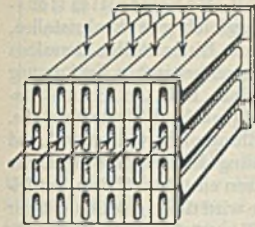


Abbildung 2. Nadel-Luftvorwärmer.

Zweck der im folgenden beschriebenen Versuche war, die konvektiven Wärmeübergangszahlen und den Reibungsverlust in einem Elementkörper eines Nadel-Luftwärmers zu bestimmen, der von der Firma Liesen & Co. in Krefeld zur Verfügung gestellt worden war.

Das untersuchte Element des Luftwärmers hatte eine Länge von 1865 mm und einen Querschnitt von 107 × 213 mm. Die Länge der Nadeln betrug auf der Luftseite 38,5 mm, auf der Heizgasseite 20 mm, die Nadeln haben am Fuß einen Durchmesser von 8 mm, an der Spitze 3 mm, die Teilung ist 14 mm. Die gesamte mit dem Wind in Berührung stehende Heizfläche betrug 1,87 m<sup>2</sup>/m Rohrlänge, die Heizfläche des Rohres mit fortgedachten Nadeln 0,62 m<sup>2</sup>/m Rohrlänge. Der freie Strömungsquerschnitt in einer Nadelebene war 0,017 m<sup>2</sup>, im leeren Rohr 0,0228 m<sup>2</sup>, der gleichwertige (hydraulische) Durchmesser 0,147 m.

Bei den vorliegenden Versuchen handelte es sich darum, den Wärmeübergang von heißer, das Rohr durchströmender Luft an die Rohrwandung festzustellen. Zu diesem Zweck wurden gleichbleibende Heißluftmengen durch den Körper geschickt und ihre Menge sowie die Wind- und Wandtemperaturen nach einer von der Warmestelle Düsseldorf ausgearbeiteten Meßweise an zahlreichen Stellen über der Rohrlänge gemessen. Die  $\alpha$ -Werte wurden dann aus der in einem Abschnitt abgegebenen und von der zugehörigen Heizfläche aufgenommenen Wärmemenge berechnet. Zur Ermittlung des Druckabfalls wurde der Unterschied der (statischen + dynamischen) Gesamtdrucke in Abständen von 400 mm über der Kanallänge gemessen.

Die Versuche wurden an einer besonderen Versuchsanlage durchgeführt<sup>1)</sup>. In einem Rekuperator wurde Luft auf 400 bis 700° vorgewärmt, ihre Menge durch einen Askania-Regler gleichgehalten und durch Staurand gemessen.

Die Messungen wurden erst dann durchgeführt, wenn Beharrungszustand eingetreten war. Es wurde festgestellt, daß die Wärmeübergangszahlen in Abhängigkeit von der Rohrlänge stark fallen, was hauptsächlich auf die Einwirkung der „Anlaufstrecke“ zurückzuführen ist. Die starke Erhöhung der konvektiven Wärmeübergangszahlen in der „Anlaufstrecke“ ist auf die am Eintritt entstehenden Wirbel zurückzuführen.

Um den Einfluß der Geschwindigkeit auf die konvektive Wärmeübergangszahl festzustellen, wurden die Messungen bei verschiedenen Belastungen durchgeführt.

Die aus diesen Versuchen erhaltene Formel der konvektiven Wärmeübergangszahl als Mittel über die ganze Länge des Heizkörpers lautet:

$$\alpha_k = 4,025 \sqrt{w_0} \sqrt[4]{T} \quad (1)$$

$w_0$  = m/s Geschwindigkeit, bezogen auf den engsten Strömungsquerschnitt und auf 0° C und 760 mm QS,

$\alpha_k$  = kcal/m<sup>2</sup> h °C Wärmeübergangszahl, bezogen auf die Gesamtheizfläche (einschließlich Nadeln),

T = absolute Temperatur in °C absolut.

In dem untersuchten Bereich von  $w_0 = 1$  bis 4 m/s lag  $\alpha_k$  zwischen 20 und 40 kcal/m<sup>2</sup> h °C.

Die Gleichung läßt sich auch schreiben:

$$\alpha'_k = 12,15 \sqrt{w_0} \sqrt[4]{T}. \quad (2)$$

In diesem Falle ist  $\alpha'_k$  auf die Heizfläche des leeren Rohres mit fortgedachten Nadeln bezogen. Bei dieser Art der Beziehung ergeben sich somit Wärmeübergangszahlen von rund der dreifachen Höhe, also von 60 bis 120 kcal/m<sup>2</sup> h °C. Diese Zahlen sind außerordentlich günstig; bei stärkeren Elementen werden sie noch höher liegen.

Die zwischen den einzelnen Meßstellen ermittelten Reibungsverluste zeigten in Abhängigkeit von der Rohrlänge wiederum den Einfluß der „Anlaufstrecke“. Die mittleren Druckverluste über die Rohrlänge ließen sich in Anlehnung an frühere Versuche der Warmestelle Düsseldorf wiedergeben durch die Formel:

$$h_r = 1,074 w_0^2 \gamma_0 \frac{T}{B + h} \cdot l.$$

<sup>1)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 423/31 (Warmestelle 181).

$w_0$  = Geschwindigkeit, bezogen auf den Querschnitt in einer Nadelebene,  
 $\gamma_0$  = spezifisches Gewicht des strömenden Mittels (0° und 760 mm QS),  
 B = Barometerstand in mm QS,  
 h = Gasüberdruck in mm QS.

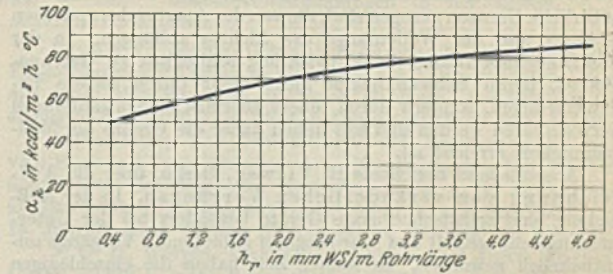


Abbildung 3. Konvektive Wärmeübergangszahlen in Abhängigkeit vom Reibungswiderstand ( $w_0$  veränderlich).

Löst man für eine mittlere Windtemperatur von 400° über dem Widerstand je m Rohrlänge als Abszisse die Wärmeübergangszahlen auf, so ergibt sich die Kurve in Abb. 3; im Vergleich zum glatten Rohr liegt diese Kurve insofern günstig, als sie für gegebenen Widerstand recht hohe Wärmeübergangszahlen aufweist. Es zeigt sich, daß bei gleichem Widerstand durch den Rekuperator eine hohe Steigerung des Wärmeübergangs gegenüber einem glatten Rohr mit gleichem hydraulischem Durchmesser möglich ist. Der Wärmeübergang wird um mehr als den doppelten Betrag gegenüber einem leeren Rohr ohne Nadeln erhöht.

Hans-Herbert Böhm und Gerhard Schefels.

## Aus Fachvereinen.

### 9. Deutscher Physiker- und Mathematikertag.

Die diesjährige Deutsche Physiker- und Mathematikertagung, die gemeinsam von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, der Deutschen Gesellschaft für technische Physik, der Deutschen Mathematikervereinigung und der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik mit Beteiligung der Heinrich-Hertz-Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens vom 17. bis 22. September 1933 in Würzburg veranstaltet wurde, erhielt ihre besondere Stimmung durch einen Bericht des Präsidenten der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, des Professors Dr. Joh. Stark, über die Organisation der physikalischen Forschung<sup>1)</sup>. Als das Ziel einer solchen Organisation stellte Stark den Dienst an der Wissenschaft als solcher einerseits, an der ganzen Volksgemeinschaft andererseits hin. Der Einwand, daß wissenschaftliche Forschung nicht organisiert werden könnte, weil sie wesentlich in der Leistung der einzelnen Forscherpersönlichkeit begründet sei, wurde damit entkräftigt, daß nicht die Leistung des Einzelnen durch die Organisation ersetzt, sondern vielmehr gerade erst ermöglicht und unterstützt werden solle. Als dringlichste Aufgabe wurde die Schaffung einer Sammelstelle für die physikalische Forschung in Deutschland in der erweiterten Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, die Bereitstellung von Einrichtungen und Hilfsmitteln für Sonderaufgaben, Ausbau eines Reichsforschungsdienstes, Ordnung des physikalischen und technischen Schrifttums und Fürsorge für den wissenschaftlichen Nachwuchs genannt.

Nach der Eröffnungssitzung wurden an den beiden ersten Tagen ausgewählte Vorträge aus dem Gebiete der Atomforschung und der kosmischen Strahlung gehalten, auf die hier nicht weiter eingegangen werden soll.

Der dritte Tag war den Geschäftssitzungen der beiden Physikalischen Gesellschaften vorbehalten. Der derzeitige Vorsitzende der Deutschen Gesellschaft für technische Physik, K. Mey, Berlin, wurde auch zum Vorsitzenden der Deutschen Physikalischen Gesellschaft gewählt, so daß beide Körperschaften jetzt in ihren Leitungen wieder enger miteinander verbunden sind. Es ist zu hoffen, daß damit die Wiedervereinigung der deutschen Physikerschaft in einer einzigen großen Gesellschaft eingeleitet ist.

An den drei letzten Tagen wurde das Thema: Grenzen der elektrischen Messung in zahlreichen Einzelberichten behandelt, von denen hier nur einige wenige im Auszuge besprochen werden können.

Als erster trug M. Czerny, Berlin, an Stelle des verhinderten W. Gerlach, München, über Grenzen der Meßempfindlich-

<sup>1)</sup> Metallwirtsch. 12 (1933) S. 555/56.

keit und Meßgenauigkeit vor. Auf zwei Gebieten der Meßtechnik ist die Physik zuerst auf die naturgegebene Grenze gestoßen, ohne zunächst zu erkennen, daß sie an dieser stand: in der Optik bei dem Versuch, das Auflösungsvermögen des Mikroskops weiter zu steigern, und in der Elektrotechnik bei den Bemühungen um eine Erhöhung der Galvanometerempfindlichkeit. Erst E. Abbe erkannte, daß dem Auflösungsvermögen des Mikroskops natürliche Grenzen gezogen sind, die von der Apertur des optischen Systems und der Wellenlänge des Lichtes abhängen. In der Elektrotechnik führte die Entwicklung schließlich zu Galvanometern, deren Schwankungen nicht mehr durch äußere Erschütterungen, sondern durch innere thermische Schwankungen hervorgerufen werden und mit denen daher die Grenze der Meßgenauigkeit erreicht ist.

Anschließend berichtete R. Vieweg, Berlin, über die Aufzeichnung von veränderlichen Vorgängen. In der Meßtechnik sind selbstschreibende Geräte besonders bei der Untersuchung sehr schnell und sehr langsam ablaufender Vorgänge unentbehrlich geworden. In letzter Zeit haben die einschlägigen Firmen eine ganze Reihe von neuen Geräten von ausgezeichneter Empfindlichkeit entwickelt, wie z. B. den Kompensographen der Firma Siemens & Halske, A.-G., für die Aufzeichnung sehr schwacher Ströme oder den Elektronenstrahl-Oszillographen, der die Beobachtung schnellster Vorgänge ermöglicht.

Von Bedeutung für die mechanische Werkstoffprüfung war ein Bericht von W. Janowsky, Berlin, über die magnetoelastische Messung von Druck-, Zug- und Verdrehungskräften. Das Verfahren beruht auf der Veränderung der Magnetisierbarkeit ferromagnetischer Stoffe durch elastische Beanspruchung. Es ist meßtechnisch überaus einfach und soll ausreichende Gleichmäßigkeit haben. Die Vorteile des Verfahrens liegen vor allem in der Möglichkeit beliebiger Fernablesung und

der hohen Eigenfrequenz, die es gestattet, auch sehr schnell ablaufende Vorgänge aufzunehmen.

U. Dehlinger, Stuttgart, sprach über submikroskopische Unterschiede zwischen Guß- und Rekrystallisationszustand von Metallen. Durch Vergleich von Einkristallen, die aus der Schmelze erstarrt waren, mit Einkristallen derselben Legierung, die durch Rekrystallisation nach kritischer Verformung gewonnen waren, konnte gezeigt werden, daß die Schmelzeinkristalle stets mechanisch weicher sind als rekrystallisierte Kristalle. Auch wachsen sie bei einer Glühbehandlung nicht weiter, während rekrystallisierte Gefüge bei einer Erhöhung der Temperatur immer noch Veränderungen durch Weiterwachsen einzelner Kristalle erleiden. Die Ursache für diese Unterschiede wird darin gesehen, daß der durch Rekrystallisation erhaltene Kristall in stärkerem Maße Mosaikstruktur und Gitterstörungen aufweist, die einer bildsamen Formänderung entgegenwirken. Kleine Verunreinigungen scheinen dabei so zu wirken, daß die Mosaikstruktur beständiger wird. Unreine Kristalle haben daher stets größere Festigkeit als ganz reine.

Wichtig waren ferner die Ausführungen von O. v. Auwers über die Volumenmagnetostraktion von Poly- und Einkristallen. Während die älteren Theorien der Längsmagnetostraktion die Raumänderung vernachlässigten, konnte jetzt gezeigt werden, daß diese erhebliche Beträge annehmen kann und nur bei den technischen Permalloy-Legierungen verschwindet. Auch in dem Dreistoffsystem Eisen-Nickel-Kobalt liegen die Legierungen von Permalloy-Art durchweg in der Nähe eines Mindestwertes der Volumenmagnetostraktion.

O. Dahl und J. Pfaffenberger berichteten über die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften der Eisen-Nickel-Legierungen von der Wärmebehandlung, die sie durch zahlreiche Versuche belegten, ohne jedoch eine endgültige Erklärung für diese Erscheinung abzugeben. Franz Wever.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen<sup>1)</sup>.

(Patentblatt Nr. 47 vom 23. November 1933.)

Kl. 7 a, Gr. 15, B 156 198; Zus. z. Pat. 575 674. Schrägwälzwerk oder Rohrpresse zur Herstellung von nahtlosen Rohren. Leo Becker, Düsseldorf-Gerresheim.

Kl. 7 b, Gr. 10/10, H 133 113. Verfahren zur Herstellung von Rohren. Hydraulik G. m. b. H., Duisburg.

Kl. 7 c, Gr. 2, St 49 002. Vorrichtung zur Herstellung von Wellblech mit an der Seite in die Wellentäler überhängenden Wellenbergen. Strömsnäs Jernverks Aktiebolag, Degerfors (Schweden).

Kl. 10 a, Gr. 18/01, E 288.30. Verfahren zur Herstellung von Koks aus schlechtbackenden oder nichtbackenden Steinkohlen. Erzgebirgischer Steinkohlen-Aktienverein und Dipl.-Ing. Karl Fieke, Zwickau i. Sa.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, K 119 102. Herstellung von Gegenständen (z. B. Gefäßen, Rohren, Maschinenteilen usw.), die eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff von Salz- oder Schwefelsäure erfordern. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 31 c, Gr. 13, K 114 530. Verfahren zur Behandlung einer in einer Pfanne befindlichen Metall- oder Legierungsschmelze. Fried. Krupp A.-G., Gußstahlfabrik, Essen.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 47 vom 23. November 1933.)

Kl. 18 a, Nr. 1 281 765. Schieberkeil mit Wasserkühlung. Dango & Dienenthal, Siegen i. W.

Kl. 24 c, Nr. 1 282 025. Kammergitterstein. Werner Studte, Düsseldorf.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 c, Gr. 8<sub>00</sub>, Nr. 551 312, vom 4. Oktober 1929; ausgegeben am 4. August 1933. Zusatz zum Patent 535 340 [vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 634]. Hermann Prüfert in Hohenlimburg. Vorrichtung zum Kühlen von blank zu erhaltendem Glühgut.

Das Einsatzgefäß wird ringsherum durch einen Hohlmantel, der von einem gasförmigen oder flüssigen Kühlmittel durchströmt wird, von der zum Eintauchen der Glocke dienenden Abdichtungsflüssigkeit vollständig getrennt, deren übermäßige Erwärmung hierdurch verhindert wird.

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

Kl. 48 b, Gr. 10, Nr. 580 748, vom 2. Februar 1932; ausgegeben am 15. Juli 1933. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H. in Berlin. (Erfinder: Dr.-Ing. Hans Wolff in Berlin.) Verfahren zum Aufbringen eines festhaftenden Ueberzuges von Molybdän auf beliebig geformte Körper aus anderen Werkstoffen.

Der mit einer dünnen Schicht einer reduzierbaren, in kolloidalem Aggregatzustand befindlichen Molybdänverbindung überzogene Körper wird in reduzierender Atmosphäre bei Temperaturen über 900°, bei etwa 1050°, erhitzt.

Kl. 18 c, Gr. 13, Nr. 580 781, vom 24. Februar 1929; ausgegeben am 15. Juli 1933. Hans Weigel auf Gut Seehof-Ecking. Verfahren zur Behandlung von Walzgut.

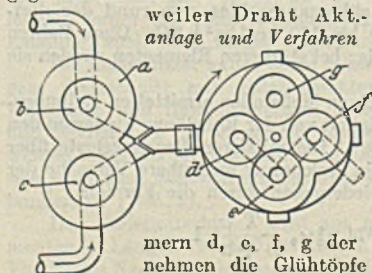
Das Walzgut wird mit einem Abschreckmittel, z. B. durch Abbrausen oder Abspritzen mit Flüssigkeiten, Dampf, Gas oder Luft, während des Warmwalzvorganges behandelt, um es für eine dem Warmwalzen folgende Kaltbearbeitung geeignet zu machen, und diese Zwischenbehandlung wird so in den Warmwalzvorgang eingeschaltet, daß das Walzgut nach der Behandlung noch mehrere Kaliber durchläuft.

Kl. 21 h, Gr. 18<sub>30</sub>, Nr. 580 796, vom 23. Mai 1931; ausgegeben am 17. Juli 1933. Amerikanische Priorität vom 22. Mai 1930. Berlin-Ilsener Metallwerke, Akt.-Ges., in Berlin. Induktionsofen ohne Eisenkern.

Zwischen der Ofenspule und dem Gerüst aus magnetisierbarem Werkstoff wird ein aus nichtmagnetisierbarem, gut leitendem Metall bestehender Schirm angeordnet, dessen Stärke so gewählt wird, daß in ihm der überwiegende Teil des in ihn eindringenden Streuflusses in Wärme umgewandelt wird; der Schirm kann an einer oder mehreren Stellen unterbrochen sein.

Kl. 18 c, Gr. 9<sub>01</sub>, Nr. 580 831, vom 28. April 1931; ausgegeben am 17. Juli 1933. Felten & Guillaume-Eschweiler Draht Akt.-Ges. in Köln. Glühofenanlage und Verfahren zum Betriebe der Anlage.

Sie besteht aus einem ortsfesten Teil a mit zwei abwechselnd unmittelbar beheizbaren Glühkammern b und c, die Muffeln aus feuerfestem Stein zur Aufnahme der Glühöpfe haben. Die Kammermuffeln d, e, f, g der drehbaren Vorwärmanlage nehmen die Glühöpfe unmittelbar, d. h. ohne feuerfeste Muffeln auf und werden alle oder nur zum Teil durch die Abgase der Glühkammern beheizt.



## Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 11.

■ B ■ bedeutet Buchanzeige. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt. — Wegen Besorgung der angezeigten Bücher wende man sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., wegen der Zeitschriftenaufsätze an die Bücherei des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 664. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 96/99. — Ein \* bedeutet: Abbildungen in der Quelle. —

## Allgemeines.

Robert A. Hadfield, Sir: The rise of metallurgy with special reference to Sheffield discoveries, inventions and research. Adress of welcome to the members of the Iron and Steel Institute and other friends visiting the East Hecla Works of Messrs. Hadfields Ltd., Sheffield, on September 14th, 1933. (With ill.) [Sheffield 1932.] (112, 11, 16 pp.) 8°. — Das Buch gibt neben Hinweisen auf die Hauptversammlung des Iron and Steel Institute in Sheffield eine Uebersicht über die Geschichte dieser Stadt, ihrer Eisenindustrie, der von dieser gemachten Erfindungen und der Wirkungen von neuen metallurgischen Verfahren auf die neuzeitliche Entwicklung der Eisenindustrie, besonders für die Herstellung von Sonderstählen. Auch wird die Entwicklung aller der Veredelungsverfahren für Stahl besprochen, die durch die wissenschaftliche Untersuchung der Werkstoffe auf metallurgischem, chemischem und wärmetechnischem Gebiet gefunden wurden. Mehrere Abschnitte behandeln die Bedeutung Sheffields für die Landesverteidigung sowie die hüttenmännische Ausbildung und die wissenschaftlichen Vereine und Forschungsanstalten Sheffields. Das Buch ist für den, der sich über die eisenindustrielle Bedeutung Sheffields unterrichten will, recht wertvoll und kann bestens empfohlen werden. ■ B ■

## Geschichtliches.

Heinz Riebel: Beiträge zur Geschichte der sächsischen Eisenindustrie. Leipzig 1933: (Leipziger Druckwerkstätte). (89 S.) 8°. — Leipzig (Universität), Philos. Diss. ■ B ■

Hans Spethmann, Dr., in Essen, Privatdozent an der Universität Köln: Das Ruhrgebiet im Wechselspiel von Land und Leuten, Wirtschaft, Technik und Politik. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing. 8°. 2 Bde. Geb. 22,50 *RM.*, bei Vorausbestellung bis zum Erscheinen des 3. (Schluß-) Bdes., spätestens bis Weihnachten 1933, 19 *RM.* — Bd. 1. Von der Vorromerzeit bis zur Gestaltung eines Reviers in der Mitte des 18. Jahrhunderts. Mit 1 Karte und 107 Abb. (252 S.) — Bd. 2. Die Entwicklung zum Großrevier seit Mitte des 18. Jahrhunderts. Mit 1 Karte und 85 Abb. (S. 257/676.) ■ B ■

Carl Duisberg: Meine Lebenserinnerungen. Hrsg. auf Grund von Aufzeichnungen, Briefen und Dokumenten von Jesco v. Puttkamer. (Mit zahlr. Abb. auf Beil.) Leipzig: Philipp Reclam jun. (1933.) (207 S.) 8°. Geb. 10 *RM.* ■ B ■

Ernst Feyerabend: An der Wiege des elektrischen Telegraphen. (Mit 14 Textabb.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1933. (32 S.) 8°. 0,90 *RM.* (Abhandlungen und Berichte. [Hrsg.]: Deutsches Museum. Jg. 5, H. 5.) ■ B ■

Fred Bland: John Curr (1756—1823), der Erfinder der gußeisernen Spurwege.\* Durch Aufstände der Kohlenfahrer veranlaßt, die die hölzernen Spurwege zerstörten, kam John Curr auf den Gedanken, gußeiserne Schienen im Winkelprofil zu verwenden. (Abmessungen: 1,80 m lang, 75 mm breit, 13 mm dick, die an der Innenseite aufsitze Randleiste war 50 mm hoch und 13 mm dick.) Diese Flachschiene wurden auf hölzerne Schwellen genagelt. Ein Pferd konnte auf diesen Spurwegen 9 bis 10 Kohlenwagen im Gesamtgewicht von 2,5 bis 3 t ziehen. [Trans. Newcomen Soc. 11 (1930/31) S. 121/30.]

Feineisenstraße aus dem Jahre 1795.\* Zeichnung einer Feineisenstraße, die James Cockshutt zugeschrieben wird. [Trans. Newcomen Soc. 11 (1930/31) S. 131.]

Göranssons Anteil an der Durchführung des Bessemerverfahrens.\* Aus einem Briefe Göranssons an Richard Åkerman vom 6. November 1879 geht seine Mitwirkung an der Ausgestaltung des Bessemerverfahrens eindeutig hervor. — Vgl. Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 1097. [Met. & Alloys 4 (1933) Nr. 9, S. 143/44.]

T. E. Lones: Erinnerungen an den Bergbau in Süd-Staffordshire und Nord-Worcester. Die Geschichte des an technischen Geschehnissen reichen Landstriches weist u. a. folgende Vorkommnisse auf: Dud Dudley und seine Bemühungen um die Koksroheisendarstellung, Dampfmaschine von Savery und die erste Anwendung der Davyschen Sicherheitslampe. [Trans. Newcomen Soc. 11 (1930/31) S. 42/54.]

Primitive Schweißstahlerzeugung.\* Verfahren der Eingeborenen auf Ceylon in niedrigen, aus Lehm gebauten Öfen mit durch Menschenkraft getätigten Gebläsen. Schliffbilder des erzeugten Schweißstahles. [Met. & Alloys 4 (1933) Nr. 9, S. 144/45.]

Arthur Titley: Bergbau in Cornwall. Rechnungsbücher von Richard Trevithick d. Ac. Kostenangaben für verschiedene Zweige des Berg- und Hüttenwesens, u. a. für Erze, Holzkohlen, Löhne, Dampfmaschinenbetrieb u. a. m. gegen Ende des 18. Jahrhunderts. [Trans. Newcomen Soc. 11 (1930/31) S. 26/41.]

J. G. H. Warren: Das Skizzenbuch von John Nuttall (1818—1890) mit Bemerkungen über Bauteile und Räder aus Schweißstahl für Lokomotiven.\* Genaue Angaben über die Herstellung mit Angabe der für die einzelnen Arbeitsvorgänge benötigten Arbeiter. Kosten für eine Lokomotivkurbelwelle aus dem Jahre 1832. [Trans. Newcomen Soc. 11 (1930/31) S. 67/89.]

## Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. S. Hilpert und A. Lindner: Ueber Ferrite. 2. Mitteilung: Gruppe der Alkali-, Erdalkali- und Bleiferrite.\* Röntgenuntersuchung über die Kristallstruktur der Verbindungen. [Z. physik. Chem. 22 (1933) Abt. B, Nr. 5/6, S. 395/405.]

Angewandte Mechanik. Walter Buchmann: Die Bedeutung räumlicher, plastischer und inhomogener Spannungszustände für die Frage der zulässigen Beanspruchung.\* Allgemeine Ausführungen. [Schriften d. Hess. Hochschulen 1933, Nr. 2, S. 58/66; Werkstofftech. Kolloquium der Staatl. Materialprüfungsanstalt der Techn. Hochschule Darmstadt, 24. Juni 1933.]

Fr. P. Fischer: Vorschlag zur Festlegung der zulässigen Beanspruchungen im Maschinenbau.\* Die zulässigen Beanspruchungen werden im Schaubild mit der mittleren Spannung als Abszisse und der Wechselspannung als Ordinate durch ein Dreieck festgelegt, das erstens durch die Streckgrenze, zweitens durch die an polierten Proben ermittelte oder nach bestimmten Verhältniszahlen aus der Zugfestigkeit errechnete Schwingungsfestigkeit bestimmt ist, wobei Abzüge für die Oberflächenbeschaffenheit der Bauteile — steigend mit der Zugfestigkeit, d. h. der Kerbempfindlichkeit des Stahles — und für den Sicherheitskoeffizienten gemacht werden. Vergleich der so errechneten zulässigen Beanspruchungen mit den Ergebnissen nach C. Bach und nach der „Hütte“. Weiterentwicklung des Vorschlages. [Techn. Mitt. Krupp 1933, Nr. 3, S. 67/83.]

H. Kayser: Versuche über die Abscher- und Lochleibungsfestigkeit von Nietverbindungen.\* [Stahlbau 6 (1933) Nr. 21, S. 164/68.]

A. Lieberherr: Die Beanspruchung der Trommeln eines Wasserrohrkessels.\* Untersuchungen über die Verhältnisse in den Rohrplatten mit Hilfe von in einer Trommel eingewalzten Rohrstummeln. Zusätzliche Beanspruchungen, Ueberlagerung der vom Einwalzen und vom inneren Druck herrührenden Spannungen. Weitgehende Uebereinstimmung mit den Siebelischen Versuchen. [Schweiz. Bauztg. 102 (1933) Nr. 8, S. 87/91.]

C. Modemann: Kraftfluß im Querschnitt.\* Es wird die Frage untersucht, ob die berechneten Spannungen mit den wirklich auftretenden Spannungen übereinstimmen. Gefahren der Spannungsspitzen. Nachweis, daß die Anschauung irrtümlich ist, wonach sich die Spannungen gleichmäßig über den Querschnitt verteilen. [Techn. Mitt. Krupp 1933, Nr. 3, S. 91/94.]

Kurt Schönfelder: Die Bedeutung der Arbeitsleisten in Teilflügen für die Steifigkeit der Konstruktion. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 39, S. 1070/73.]

A. Thum und H. Wiegand: Die Dauerhaltbarkeit von Schraubenverbindungen und Mittel zu ihrer Steigerung.\* Der Spannungsübergang von der Mutter zur Schraube kann verbessert werden durch eine Eindrehungsnute in der Mutter oder konisches Ausdrehen der Mutter. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 39, S. 1061/63.]

H. Wiegand: Die Dauerfestigkeit der Schraube in Abhängigkeit von der Mutterform.\* Einfluß des Mutterwerkstoffes und des Ueberganges der Kraftlinien von der Mutter in den Schaft (Sitz im Gewinde, Vorspannung). [Schriften d. Hess. Hochschulen 1933, Nr. 2, S. 67/72; Werkstofftech.]

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

Kolloquium der Staatl. Materialprüfungsanstalt der Techn. Hochschule Darmstadt am 24. Juni 1933.]

**Physikalische Chemie.** John Chipman: Gleichgewicht bei der Oxydation von flüssigem Eisen durch Wasserdampf und die freie Energie von Eisen-II-Oxyd in flüssigem Stahl. Bestimmung der Gleichgewichtskonstanten für die Umsetzungen zwischen Elektrolyteisen, Wasserstoff und Wasserdampf bei Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes. Bestimmung der Wärmetönung und der freien Energie der Bildung von FeO in flüssigem Eisen. [J. Amer. chem. Soc. 55 (1933) S. 3131/39; nach Chem. Zbl. 104 (1933) II, Nr. 17, S. 2584.]

**Chemie.** Handbuch der chemisch-technischen Apparate, maschinellen Hilfsmittel und Werkstoffe. Ein lexikalisches Nachschlagewerk für Chemiker und Ingenieure. Hrg. von Dr. A. J. Kieser. Unter Mitarb. von Dr.-Ing. Ernst Krause [u. a.]. Mit etwa 1500 Abb. Etwa 15 Lieferungen. Leipzig: Otto Spamer, Verlag, G. m. b. H. 8°. — Lfg. 3. (Mit Abb. 225 bis 369.) 1933. (S. 193/288.) 8,50 *R.M.* = B =

Ernst Hartmann: Der Verbrennungsmechanismus des Kohlenoxyds und seiner Gemische mit Gasen und Dämpfen. (Mit 10 Tab. u. 20 Abb., z. T. auf 7 Beil.) Bückeburg [1933]: Herm. Prinz. (63 S.) 8°. — Karlsruhe (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. = B =

**Mechanische Technologie.** G. Oehler, Dr.-Ing.: Taschenbuch für Schnitt- und Stanzwerkzeuge und dafür bewährte Böhrer-Werkzeugstähle. Mit zahlr. Abb., Literatur-Nachweisen, Konstruktions- und Berechnungsbeispielen. Berlin: Julius Springer 1933. (VI, 128 S.) 16°. Geb. 7,50 *R.M.* = B =

**Maschinenkunde im allgemeinen.** Ernst Mahle, Dipl.-Ing., Stuttgart: Neue Wege im Kolbenbau. Größere Lebensdauer von Zylinder und Kolben durch Leichtmetall-Kolben mit Ringträgern D. R. P. und A. P. (Mit 26 Abb.) Dresden-A. (19, Müller-Bersert-Straße 17): Verlag „Deutsche Motor-Zeitschrift“, G. m. b. H., [1933]. (14 S.) 4°. 1,50 *R.M.* = B =

**Elektrotechnik im allgemeinen.** Alfred Hecht, Dr.-Ing.: Kurzschlußerwärmung von Kabeln. Mit 46 Abb. u. 15 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1933. (25 S.) 4°. 5 *R.M.*, für Mitglieder des Ver. deutsch. Ing. 4,50 *R.M.* = B =

## Bergbau.

**Allgemeines.** Max Schulz-Briesen: Der preußische Staatsbergbau im Wandel der Zeiten. Berlin (SW 61): Reimar Hobbing. 8°. — Bd. 1. Der preußische Staatsbergbau von seinen Anfängen bis zum Ende des 19. Jahrhunderts. Mit 8 Taf., 1 Urkunde u. 1 farb. Landkarte. 1933. (224 S.) Geb. (für Bd. 1 u. 2) 21 *R.M.*, Subskr.-Preis bis 31. Dez. 1933 18 *R.M.* (Zum 14. Deutschen Bergmannstag 1933.) — Das vorliegende Werk behandelt die Entwicklung des preußischen Staatsbergbaus bis zur letzten Jahrhundertwende, während die ereignisreiche neuere Zeit in einem zweiten Bande dargestellt werden soll. Außer dem vielseitigen Bergbau wird auch noch das eng dazugehörige Hütten- und Salinenwesen mit in die Betrachtung einbezogen. Bis zum Inkrafttreten des Allgemeinen Berggesetzes im Jahre 1865 ist auch vielfach auf die allgemeine Wirtschaftslage und die Verhältnisse in der entsprechenden Privatindustrie eingegangen, die seinerzeit stark von der Staatsgewalt beeinflusst wurden. In anregender Darstellung gibt das Buch einen Ueberblick über die ganze Entwicklung des brandenburgisch-preußischen Bergbaus, dessen Umfang und Bedeutung mit den verschiedenen Gebiets-erweiterungen dauernd gestiegen ist. Jedenfalls ist der wohl-gelungene Versuch des Verfassers, das Wachsen und Wesen auch der kleinsten Betriebe, die meist nicht mehr vorhanden sind, eingehend zu schildern und damit der Vergessenheit zu entreißen, besonders zu begrüßen. = B =

**Lagerstättenkunde.** J.-P. Arend: Ueber die Entstehungsbedingungen der oolithischen Ablagerungen und die Bewegungen der Erdrinde. Zur Theorie der Bildung des Minnetlagers von Briey. [C. R. Acad. Sci., Paris, 197 (1933) Nr. 16, S. 847/50.]

Bertrand T. Denis: Die Chromerzlager im Westen der Provinz Quebec. [Ann. Rept. Quebec Bur. of Mines 1931, Part D, 106 S.; nach Chem. Abstr. 27 (1933) Nr. 19, S. 4756.]

Wm. O. Hickok: Die Eisenerzlager bei Cornwall (Pennsylvania). Lagerverhältnisse und Zusammensetzung der Erze. [Econ. Geol. 28 (1933) S. 193/255; nach Chem. Abstr. 27 (1933) Nr. 20, S. 5033.]

Bernard H. Sanders: Das Eisenerzvorkommen von Itabira, Brasilien.\* Geologische Verhältnisse und voraussichtliche Vorräte. Art und Zusammensetzung der verschiedenen Erzvorkommen. Verhüttungsmöglichkeiten. [Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) Nr. 3427, S. 661/62.]

Lee Tienchen: Die Entstehung der Manganerzlager von Chihnsien (Kwangtung). [Bull. Geol. Soc. China 11 (1931) S. 307/13; nach Chem. Abstr. 27 (1933) Nr. 19, S. 4756.]

Fr. Ulrich und R. Munk: Die Manganerzlager in den Karpathen im Nordosten der Tschechoslowakei und ihre Entstehung.\* [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 305/13.]

H. Werner: Stand und Aussichten der Erdölgewinnung in Norddeutschland.\* Die bekannten Erdölfelder und ihre Entwicklung in Hannover und Holstein. Förderung der deutschen Erdölgebiete von 1896 bis 1932. Vermutete Erdöl-lagerstätten in den norddeutschen Salzstöcken. Anzeichen von Erdöllagerstätten. Vorgehen und Arbeitsweise beim Aufsuchen (Wünschelrute, geophysikalische und geothermische Verfahren). Bergrechtliche, technische und wirtschaftliche Einflüsse auf die weitere Entwicklung der Erdölförderung. [Glückauf 69 (1933) Nr. 40, S. 933/42; Nr. 41, S. 961/69.]

## Aufbereitung und Brikettierung.

**Allgemeines.** W. Luyken und L. Kraeber: Begriffe und Kennziffern zur Beurteilung von Absiebsungs- und Sichtungsvorgängen. Ableitung der erforderlichen Berechnungsformeln. Bedeutung der Kennziffern für vergleichende Untersuchungen und Gewährleistungen. Bemerkungen zur Bestimmung der Gehalte an Ueberkorn und Unterkorn durch Prüf-siebe. [Glückauf 69 (1933) Nr. 41, S. 957/61.]

**Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung.** Ch. Berthelot: Neuzeitliche Verfahren zur Entstaubung und Trocknung der Kohle.\* Vergleich der trockenen mit der nassen Aufbereitung nach der Wirtschaftlichkeit. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 362/70.]

## Brennstoffe.

**Koks.** M. Hepner: Die mechanische Prüfung des Kokses. Rückblick auf das Schrifttum über Zerreiblichkeits- und Druckfestigkeitsprüfungen. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 337/43.]

Robert Kasser: Ueber die Reaktionsfähigkeit von Koks.\* Bestimmung der Reaktionsfähigkeit durch Kohlensäure bei 950°. Einfluß der Gasgeschwindigkeit, der Probenschicht-dicke, der Korngröße und der Asche auf das Ergebnis. Vergleich der Reaktionsfähigkeit von Koks mit der von Graphit und Holzkohle. Umsetzung von Koks mit Wasserstoffsüberoxyd bei gewöhnlicher Temperatur. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 315/26.]

**Erdöl.** Petroleum Development and Technology 1933. Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, Vol. 103, Petroleum Division. Papers and discussions presented before the Division at Los Angeles, July 28, 1932, Ponca City, Sept. 30—Oct. 1, 1932, and New York, Feb. 20—23, 1933. New York (N. Y., 29 West 39th Street): The Institute 1933. (426 pp.) 8°. Geb. 5 \$.. — Das Werk behandelt die neuesten Fortschritte und Aufschlüsse der Erdölgewinnung und die mit der Weiterverarbeitung zusammenhängenden Fragen. Wenn es auch in erster Linie auf die amerikanischen Verhältnisse zugeschnitten ist, so sind doch auch die Vorkommen der übrigen Länder genügend berücksichtigt, so daß man einen wertvollen Ueberblick über die Weltzeugung erhält. = B =

## Veredlung der Brennstoffe.

**Kokereibetrieb.** B. v. Hahn: Das Verhalten der Verkokungswärmen von Steinkohlenmischungen. (Mit 7 Zahlentaf. u. 26 Abb. auf Beilagen.) Braunschweig 1933. (2 Bl., 23 S.) 4°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. = B =

François Coufalik: Versuche mit Kokskohle.\* Zur Prüfung der Verkokbarkeit wird ein Verkokungsversuch mit 1,5 kg Kohle im Pythagorasrohr bei elektrischer Beheizung vorge-schlagen. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 327/36.]

Walter Ludewig: Die Bestimmung des Ausgasungs-grades von Koksen.\* Versuchseinrichtung und -durchführung. Einfluß der Nachtgasungszeit auf die entwickelte Gasmenge. Unterschied der Ergebnisse bei verschiedenen Meßverfahren. Gaswertzahl und flüchtige Bestandteile im Koks. [Gas- u. Wasser-fach 76 (1933) Nr. 40, S. 733/36.]

H. W. Seyler: Verbesserung des Kokses durch Waschen der Kohle.\* Betriebsverfahren bei der Carnegie Steel Co. in Clairton über den Einfluß des Waschens der Kohle auf Aschen- und Schwefelgehalt, Festigkeit und Porigkeit des Kokses und die Betriebsergebnisse der Kokerei. [Chem. metallurg. Engng. 40 (1933) Nr. 9, S. 470/73.]

M. Špetl: Verbesserung des Koksgefüges durch petro-graphische Behandlung der Kohle.\* Versuche zeigten, daß eine an Glanzkohle angereicherte Fraktion einer tschechoslowaki-schen Kohle den festeren Koks, die an Faserkohle angereicherte Fraktion einen porigeren Koks lieferte. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 344/49.]

**Schwelerei.** J. Fraser Shaw: Die Schwelung von Stein-kohle in steinernen Retorten.\* Die Kohle wird durch be-



heizte senkrechte Steinkanäle geführt. Versuchsergebnisse. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 469/72.]

**Verflüssigung der Brennstoffe.** Etienne Audibert: Die Verfahren zur Herstellung von organischen flüssigen Erzeugnissen aus Industriegasen.\* Thermodynamische Grundlagen der Verbindung von Kohlenoxyd mit Wasserstoff. Die verschiedenen Verfahren zur Hydrierung des Kohlenoxyds. Die Umwandlung des Methans in flüssige Stoffe. [Rev. Ind. minér., Mém., 1933, Nr. 307, S. 447/64; Nr. 308, S. 469/88; Nr. 309, S. 501/08.]

M. Pier: Technische Probleme der katalytischen Druckhydrierung von Kohlen, Teeren und Oelen.\* Braunkohlenhydrierung in zwei Stufen unter Verwendung giftfester Katalysatoren nach dem Verfahren der I. G. Farbenindustrie, A.-G., Ludwigshafen. [Braunkohle 32 (1933) Nr. 44, S. 811/13.]

### Brennstoffvergasung.

**Gaserzeugerbetrieb.** Abstichgaserzeuger zum Vergasen von Koks.\* Beschreibung eines Gaserzeugers zur Vergasung aller Koksarten von 20 mm Körnung an mit einem täglichen Durchsatz von 100 bis 200 t. Heizwert des Gases 1080 kcal/m<sup>3</sup>. Vorteile gegenüber andern Gaserzeugern. Wärmebilanz und Stoffbilanz. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 420/26.]

**Wassergas und Mischgas.** O. Heller: Erzeugung von Wassergas und Gas für synthetische Zwecke aus staubförmigen Brennstoffen.\* Beschreibung des Zellengaserzeugers, Bauart Heller, sowie einer Anlage zum Kracken von Teer zur Gewinnung von Wassergas oder Gas für synthetische Herstellung von Ammoniak, Wasserstoff, Methanol. Betriebsergebnisse unter verschiedenen Arbeitsbedingungen. Erörterung. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 446/68.]

### Feuerfeste Stoffe.

**Allgemeines.** Dezimal-Klassifikation. Deutsche Ausgabe. Nach der 2. Ausgabe der Dezimalklassifikation, Brüssel 1927/1929, bearb. im Auftrage des Deutschen Normenausschusses. Berlin (SW 19): Beuth-Verlag, G. m. b. H. 4<sup>o</sup>. — Abteilung 666: Glas. Keramik. Email. Kunststeine. Zement (Gesteinshüttenkunde). Dieses Heft ist unter Nr. 171 in die Veröffentlichungen des Internationalen Institutes für Dokumentation eingereiht. (Mit einer Vorbemerkung des Fachnormenausschusses für Bibliotheks-, Buch- und Zeitschriftenwesen: Ausschuss für Klassifikation.) 1933. (27 S.) 3,75 *RM*. = B =

K. Endell, U. Hofmann und D. Wilm: Ueber die Natur der keramischen Tone.\* Röntgenoptische und kolloidchemische Untersuchungen über die Abhängigkeit der Plastizität, Trockenfestigkeit, Trockenschwindung usw. der rohen Tone von der Wasserbindungsfähigkeit. Der Aufbau der Tone. [Ber. dtsh. keram. Ges. 14 (1933) Nr. 10, S. 407/38.]

**Prüfung und Untersuchung.** F. H. Clews, E. O. Mills und A. T. Green: Vergleiche der Durchflußgeschwindigkeit von Wasser und Luft bei feuerfesten Baustoffen.\* Eine Reihe von Schamotte- und Silikasteinen zeigten bei der Wassereindringtiefe, der Wasser- und Luftdurchlässigkeit die gleiche Reihenfolge. [Trans. ceram. Soc. 32 (1933) Nr. 10, S. 472/78.]

**Eigenschaften.** Vladimir Škola: Einfluß von Titansäure auf die Feuerfestigkeit von Schamotte.\* Zusammenstellung einiger Versuchsergebnisse über Druckerweichung und Segerkegelmelzpunkte von Ton und Schamotte in Abhängigkeit vom Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- und TiO<sub>2</sub>-Gehalt. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 822/24.]

Ludwig Stuckert: Ueber den Angriff feuerfester Steine durch Alkaliechloriddämpfe. Verhalten verschiedener Schamotte- und Silikasteine gegen Kaliumchlorid und Wasserdampf bei 1400°. [Sprechsaal Keramik usw. 66 (1933) S. 573/74 u. 591/94; nach Chem. Zbl. 104 (1933) II, Nr. 18, S. 2725.]

**Einzelerzeugnisse.** F. Fromm: Feuerfeste Baustoffe für Kesselfeuerungen.\* Zusammensetzung und Eigenschaften der feuerfesten Baustoffe. Zerstörungerscheinungen, Prüfung der feuerfesten Baustoffe, Mörtel und Anstrichmassen, Dehnfugen, Hängedecken, Schutzmaßnahmen, Betriebserfahrungen, Zusammenfassung. [Glückauf 69 (1933) Nr. 32, S. 722/28.]

85 % Magnesiaisolierrmaterial als Wärmeschutz. Gebrannter Magnesit wird nach besonderem Verfahren in MgCO<sub>3</sub> übergeführt und mit Asbest vermischt. [Wärme- u. Kälte-Techn. 35 (1933) Nr. 6, S. 3/4; nach Chem. Zbl. 104 (1933) II, Nr. 18, S. 2727.]

Vladimir Škola: Gegossene feuerfeste Steine. Patentübersicht. Die Herstellung von Corhart-Steinen. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 825/29.]

### Wärmewirtschaft.

**Abwärmeverwertung.** Ernst Witting: Betriebserfahrungen mit den Martinofen-Abhitzekeesseln im Hüttenwerk

Donawitz.\* Beschreibung der Abhitzekeesselanlage. Ausführung einer besonderen Explosionsklappe. Allgemeines über die Anwendung von Abhitzekeesseln. [Montan. Rdsch. 25 (1933) Nr. 18, S. 1/4; Nr. 19, S. 7/8.]

**Wärmesolierungen.** Otto Krebs: Wärmeschutzstoffe aus Gichtstaub und Schlackenwolle.\* [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 43, S. 1109/10.]

**Gasreinigung.** Hans Broche und Hermann Thomas: Die selbsttätige Einstellung der Luftzugabe zum Rohgas bei trockenen Gasreinigungen.\* Anpassung der Sauerstoffzugabe an den ursprünglichen Sauerstoffgehalt des Rohgases zur Regulierung der Reinigungsmasse bei der Schwefelreinigung von Koksgas. Beschreibung und Arbeitsweise der vollautomatischen Regulierung der Firma J. H. Reineke, Bochum, und der zugehörigen Sauerstoffscheiber. [Brennstoff-Chem. 14 (1933) Nr. 20, S. 393/94.]

K. Bunte, H. Brückner, W. Ludwig und O. Runge: Studien über Reinigungsmassen.\* Art und Zusammensetzung der verschiedenen gebräuchlichen Stoffe zur Befreiung des Koksogases von Schwefel. Wasserbestimmung in frischer und gebrauchter Reinigungsmasse. Ermittlung des Gehaltes an Huminsäure. Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit der Schwefelwasserstoff-Absorption von Gasreinigungsmassen. [Gas- u. Wasserfach 76 (1933) Nr. 43, S. 785/89; Berichtigung Nr. 44, S. 816.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Allgemeines.** H. Schult: Die Entwicklung der Wärmekrafterzeugung.\* Betrachtungen auf Grund der Verhältnisse von zwölf bekannten deutschen Kraftwerken aus den letzten sieben Jahren. Entwicklung des Kohlenverbrauchs. Einfluß der einzelnen Betriebsgrößen. Aussichten der Quecksilberdampfverfahren. Entwicklung der Wärmewirtschaft in den Vereinigten Staaten. In den Nachkriegsjahren Senkung des Kohlenverbrauchs von 6000 auf 4000 kcal/kW. Drei Viertel des Gewinns durch Verbesserung der Kessel und Maschinen, nur ein Viertel durch Aenderung der Betriebsgrößen. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 29, S. 781/84.]

**Kraftwerke.** Albert Schreiber: Pneumatische Entaschung in den Kraftwerken Fortuna.\* [Elektr.-Wirtsch. 32 (1933) Nr. 19, S. 418/24.]

H. Schult: Kennzeichen des Kraftwerkbaues in der Nachkriegszeit.\* Gesamtanordnung, Vorwärmanlagen, Frischleitung, die ölose Schaltanlage, selbsttätiger Anlauf der Notturbine. [Elektrotechn. Z. 54 (1933) Nr. 37, S. 881/84; Nr. 38, S. 915/16.]

**Dampfkessel.** Friedrich Münzinger, Dr.-Ing., VDI: Dampfkraft. Berechnung und Bau von Wasserrohrkesseln und ihre Stellung in der Energieerzeugung. Ein Handbuch für den praktischen Gebrauch. Zugleich 2., neubearb. Aufl. von „Berechnung und Verhalten von Wasserrohrkesseln“. Mit 566 Abb., 44 Rechenbeispielen und 41 Zahlentaf. im Text sowie 20 Kurventaf. in der Deckeltasche. Berlin: Julius Springer 1933. (VIII, 348 S.) 4<sup>o</sup>. Geb. 40 *RM*. = B =

A. Loschge: Geschichte und technische Entwicklung des Bettington-Kohlenstaubkessels.\* [Elektr.-Wirtsch. 32 (1933) Nr. 19, S. 413/18.]

Ernst Lupberger: Neuere Entwicklung des Dampfkesselbaues.\* [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 40, S. 1021/30; Nr. 41, S. 1052/63; Nr. 42, S. 1080/84 (Masch.-Aussch. 50).]

H. Vorkauf: La-Mont-Zwangumlaufkesselanlagen.\* Hauptvorteil: Hohe Anpassungsfähigkeit an bestehende Anlagen, hohe Leistung, geringer Platzbedarf, Verbesserung des Wassermehrfachumschlags nicht zu entscheiden. [Wärme 56 (1933) Nr. 36, S. 579/83.]

**Speisewasserreinigung und -entölung.** J. Leick: Neuzzeitliche Kesselspeisewasserpflöge.\* [Z. bayer. Revis.-Ver. 37 (1933) Nr. 16, S. 181/63; Nr. 17, S. 172/74; Nr. 18, S. 181/83.]

**Verbrennungskraftmaschinen.** Marcel Steffes: Stufenversuche an einer Hochofengasmaschine mit Spülluftbetrieb und Abhitzeverwertung.\* Versuchsergebnis der Gewährleistungsprüfung des Maschinensatzes auf der Hütte Belval. Zylinderdurchmesser 1450 mm, Hub 1600 mm, Höchstleistung 3600 kW, mechanischer Wirkungsgrad 92 %, thermischer Wirkungsgrad etwa 28,5 %. [Wärme 56 (1933) Nr. 37, S. 595/97.]

Ernst Stier: Leistungsrechnung der Viertakt-Großmaschine mit und ohne Leistungssteigerung.\* [Z. VDI 77 (1933) Nr. 26, S. 698/700.]

**Elektromotoren und Dynamomaschinen.** H. Bauer: Der elektrische Antrieb in Hüttenwerken.\* Kurze Angaben über die gegenwärtig gebräuchlichen Einrichtungen. [Elektrotechn. Z. 54 (1933) Nr. 41, S. 1008/09.]

M. Gaze: Der elektrische Antrieb von umlaufenden Maschinen (Kompressoren, Gebläsen usw.)\* [Elektrotechn. Z. 54 (1933) Nr. 41, S. 1000/03.]

**Elektrische Leitungen und Schalteinrichtungen.** Adolf Hasper: Eine neue Verriegelungsschaltung für Selbstschalter,

besonders für Kranselbstschalter.\* [Siemens-Z. 13 (1933) Nr. 5, S. 229/30.]

**Rohrleitungen (Schieber, Ventile).** Goerke und Beyer: Erfahrungen mit elektromotorisch angetriebenen Absperrschiebern.\* [Elektr.-Wirtsch. 32 (1933) Nr. 19, S. 427/30.]

**Riemen- und Seiltriebe.** E. vom Ende, Dr.-Ing., Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin: Riemen- und Seiltriebe. (Mit 98 Abb.) Berlin und Leipzig: Walter de Gruyter & Co. 1933. (110 S.) 16°. Geb. 1,62 *R.M.* (Sammlung Göschon. 1075.)

**Wälzlager.** P. Grodzinski: Ein käfigloses, radial und axial belastbares, dauernd spielfreies Kugellager.\* Zwei nach Art eines Pendelkugellagers angeordnete Kugellagerreihen werden durch eine darüber liegende, durch einen mitlaufenden Federring zusammengepreßte Kugelreihe abgestützt, an Stelle des Kugellagerkäfigs. Bauart Universal-Kugellager-Fabrik Berlin-Charlottenburg. Notwendigkeit der Trennung des Außenringes in zwei Hälften. Anwendungsbeispiele. [Werkst.-Techn. 27 (1933) Nr. 16, S. 315/16.]

**Schmierung und Schmiermittel.** H. Quednau: Erfahrungen bei der Oelbewirtschaftung im Großkraftwerk Stettin.\* Einschränkung der Oelarten. Sammeln und Aufbereiten des Lecköles und Altöles. Ersparnismöglichkeiten bei der Wahl der Oelart. Verminderung der Lagerreibung durch zweckmäßige Oelarten, Lagerbauart und Schmierart. [Elektr.-Wirtsch. 32 (1933) Nr. 19, S. 431/34.]

**Ernst W. Steinitz:** Bewertung von Druckschmiergeräten.\* Kurze Beschreibung der hauptsächlich auf dem Markt befindlichen Drucköler und Druckfetter. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 29, S. 785/88.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Pumpen.** Neue Bauart von Umlaufpumpen mit kugelausschnittähnlichen Kolben.\* [Power 77 (1933) Nr. 10, S. 512.]

**Gebläse.** Marcel Steffes und Robert Welter: Reihenversuche an einem Turbogebälde.\* Kennzahlen des Maschinensatzes. Versuchsordnung und -ergebnisse. Schlußfolgerungen. [Wärme 56 (1933) Nr. 38, S. 620/22.]

**Trennvorrichtungen.** O. Salzer: Rechentafel zur Schwungradberechnung für Pressen, Scheren usw.\* [Werkst.-Techn. 27 (1933) Nr. 17, S. 338/39.]

**Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.** Adolf Slattensehek: Die Prüfung von Feilen.\* Verschiedene Prüfverfahren werden verglichen und ein neues Verfahren erläutert. [Masch.-Bau 12 (1933) Nr. 19/20, S. 993/95.]

### Förderwesen.

**Hebezeuge und Krane.** Carl Schiebeler: Aussetzende Betriebe (Hebezeuge)\* Arbeitsbedingungen der Motoren und Steuergeräte für Krane, Aufzüge und verwandte Nahfördermaschinen. [Elektrotechn. Z. 54 (1933) Nr. 41, S. 992/94.]

**Selbstgreifer.** J. M. Bernhard: Mehrschalengreifer für beliebiges Fördergut.\* Beschreibung des Mehrschalengreifers der Ardeltwerke, Eberswalde, mit unabhängig voneinander beweglichen Armen. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 29, S. 806/07.]

**Sonstiges.** Elektrischer Sandstreuer für Schienenfahrzeuge.\* [Demag-Nachr. 7 (1933) Nr. 3, S. B 40/41.]

### Werkseinrichtungen.

**Allgemeines.** Ernst Mautner: Betongroßkonstruktionen für hohe Temperaturen.\* Beschreibung des Baues eines 100 m langen Rauchkanals aus Beton für Rauchgase von 200 bis 250° und Aufzählung der Maßnahmen zum Erreichen der Luftdichtheit, für die Ausbildung der Dehnungsfugen und Decken und für die Auswahl der Baustoffe. Angaben über den Rechnungsgang sowie die zahlenmäßige Ermittlung der Temperaturen und ihrer Veränderung in den einzelnen Bauteilen. [Beton u. Eisen 32 (1933) Nr. 16, S. 245/52.]

**Rauch- und Staubbeseitigung.** Hans Balcke: Neuere Untersuchungen über die Wirkungsweise von Luftfiltern.\* Kennzeichnung des Staubbegriffs, technische Ausbildungsmöglichkeiten von Luftfiltern, physikalische Anforderungen, Untersuchungen des Staatlichen Materialprüfungsamtes Dahlem über die Wirkungsweise bekannter Luftfilterbauarten. [Zbl. Gewerbehyg. 20 (1933) Nr. 7/8, S. 130/34.]

### Roheisenerzeugung.

**Allgemeines.** Wm. A. Haven: Entwicklung von Bau und Betrieb amerikanischer Hochöfen.\* Verbesserung des Ofenprofils. Verminderung der Metallverluste im Hochofenbetrieb. Veredelung von Kohle und Erz. Bewegung der Rohstoffe bis zur Gicht. Stand der Gasreinigung und der Winderhitzer. Ausnutzung des Gichtgases und der Schlacke. Krisenbetrieb. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 51/85; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 36, S. 937/38.]

**Hochofenprozeß.** Walter Dinkler: Ueber die Reaktionen zwischen technischen Roheisensorten und ihren Schlacken.\* [Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) Lfg. 15, S. 187/95; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1089/90.]

**Hochofenbetrieb.** D. F. Marshall: Untersuchung der Wärmeaußenverluste eines Hochofens.\* Bestimmung der Wärmeverluste des Schachtes, der Verluste im Kühlwasser von Rast und Gestell sowie der Leitungsverluste durch den Bodenstein für einen kleinen Ofen mit 110 t/24 h Erzeugung. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 127/51; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 36, S. 938/39.]

D. F. Marshall und R. V. Wheeler: Einfluß des Absiebens von Koks auf den Koksverbrauch im Hochofen.\* Untersuchungen auf einem Werke über den Einfluß der Koksabsiebung auf Hochofengang und -leistung, Winddruck und Koksverbrauch. Grenze der Wirtschaftlichkeit des Absiebens. Erörterung, u. a. über den Einfluß der Windtemperatur auf die Betriebsergebnisse. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 87/125; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 36, S. 938.]

**Gebläsewind.** Alfred Michel: Einfluß der Windführung auf den Hochofengang.\* [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1073/80 (Hochofenaussch. 142).]

**Gichtgasreinigung und -verwertung.** Die elektrische Zweistufenreinigung von Hochofengas. Angaben der Firma Lodge-Cottrell über die Kosten der nahelektrischen Reinigung. [Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) Nr. 3424, S. 551.]

**Sonstiges.** H. W. Johnson: Einfluß des Aschengehaltes des Kokes auf die Roheisenzusammensetzung.\* Beobachtungen an zwei Hochöfen während einer Betriebszeit von 5½ Monaten über Einfluß des Koksaschengehaltes auf Silizium- und Schwefelgehalt des Roheisens. Erörterung. [Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Iron Steel Div., 105 (1933) S. 28/36.]

F. Wald: Zusammensetzung des Gichtstaubes aus der elektrischen Gasreinigung des Hüttenwerkes in Witkowitz. Der Staub enthält u. a. 0,1 bis 0,28 % Jod. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 698/99.]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Metallurgisches.** E. W. Colbeck und N. L. Evans: Die Behandlung von Gußeisen mit Soda.\* Anführung einiger Betriebserfahrungen über die Entschwefelung von Gußeisen mit Soda. [Foundry Trade J. 49 (1933) Nr. 894, S. 191/92.]

Iw. Trifonow: Der Schwefel im Kupolofenbetrieb.\* Verhalten der verschiedenen Arten von Koksschwefel beim Niederschmelzen von Roheisen im Kupolofen. Bedingungen zur Aufnahme oder Nichtaufnahme von Koksschwefel durch den Guß. [Gießerei 20 (1933) Nr. 45/46, S. 497/500.]

**Formstoffe und Aufbereitung.** A. Humann: Der deutsche Giebereigraphit in der Praxis. Vorkommen des deutschen Graphits und Unterschied zwischen deutschem und böhmischem Graphit. Rohstoff des deutschen Giebereigraphits und seine Aufbereitung. Verwendung des deutschen Giebereigraphits in großen Gießereien und Ergebnisse. [Gießerei 20 (1933) Nr. 45/46, S. 503/05.]

**Gießen.** Kirstenpfad: Ueber Strömungsvorgänge in Gießformen und ihren Einfluß auf die Gießzeit.\* Einfluß der Zähigkeit der Schmelze und Versuchseinrichtung zu ihrer Bestimmung. Vergleich zwischen gemessenen und errechneten Zähigkeitswerten. Einfluß von Richtungsänderungen, Ecken und verschiedenen Querschnittsformen der Einläufe. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 45, S. 1221/22.]

**Stahlguß.** I. Bericht des Ausschusses für Stahlgußforschung.\* Arbeitsplan des beim Iron and Steel Industrial Research Council eingesetzten Ausschusses zur Erforschung der Fehlgußursachen. Untersuchungen an einem Abzweigstück über zweckmäßiges Gestalten und Vergießen; Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Festigkeitseigenschaften. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 445/58; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 39, S. 1005/06.]

### Stahlerzeugung.

**Metallurgisches.** J. Bulina: Beitrag zur Untersuchung basischer Siemens-Martin-Schlacken.\* Betrachtungen auf Grund von Schriftumsangaben über den Eisengehalt der Schlacke und die Menge des „freien“ Eisenoxyduls bei verschiedener Basizität, über die Manganreaktion und die Entschwefelung. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 673/78.]

George F. Comstock: Die Verwendung von Titan bei der Stahlerzeugung.\* Allgemeines über die Desoxydation mit verschiedenen Stoffen. Desoxydation mit Ferro-Karbondioxid mit 17% Ti und 7,5% C. Verbrauch 0,5 bis 1,3 kg/t Stahl. Zusatz in die Pfanne in stückiger Form (Stückgröße etwa 20 bis 40 mm), bevor Schlacke kommt. Verwendung von Titan bei Schienenstahl. Titan als Legierungselement. [Blast Furn. & Steel Plant 21 (1933) Nr. 8, S. 412/14; Nr. 9, S. 474/75.]

Walter Roth: Ueber die Abkühlung von Blöcken in Kokillon, insbesondere von Messingblöcken in wassergekühlten Kokillen.\* Rechnerische Verfolgung der Wärmeabfuhr in Block und Kokille. Ermittlung der Wärmeübergangswiderstände und deren Veränderungsmöglichkeit bei wassergekühlter Gießform. Erstarrungsintervall, Korngröße, Transkristallisation der Versuchsblöcke aus Messing. [Gießerei 20 (1933) Nr. 37/38, S. 413/19.]

C. Schwarz: Das Mangan- und Phosphorgehalt in den Lichte neuerer Temperaturmessungen. II.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 223/27 (Stahlw.-Aussch. 261); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1090.]

Thomasverfahren. O. Quadrat und M. Pilz: Untersuchungen über das Verhalten des Stickstoffs beim Thomasverfahren.\* Untersuchungen über den Stickstoffgehalt des Roheisens am Hochofen und beim Ausgießen aus dem Mischer, ferner des Stahles vor und nach der Desoxydation im Konverter, in der Gießpfanne und im fertigen Block. Ueber Stickstoffseigerung. Erörterung. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 694/97.]

Siemens-Martin-Verfahren. V. Balabanov: Leuchtende oder nichtleuchtende Flamme im Siemens-Martin-Ofen.\* Grundlagen der Wärmeübertragung im Siemens-Martin-Ofen. Rechenbeispiel für die Wärmeübertragung auf das Bad. Verhältnisse bei nichtleuchtender Flamme. Hinweis auf Ofenbetrieb mit Wassergas. Vergleich der Wärmeübertragung bei leuchtender und nichtleuchtender Flamme. Verbesserungsmöglichkeiten durch Erhöhung der konvektiven Wärmeübertragung bei nichtleuchtender Flamme. [Blast Furn. & Steel Plant 21 (1933) Nr. 7, S. 362/63 u. 381; Nr. 8, S. 424/25; Nr. 9, S. 476/77 u. 482.]

Hermann Schenck: Verfahren zur mittelbaren Schnellbestimmung des im flüssigen Siemens-Martin-Stahl gelösten Eisenoxyduls.\* [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 41, S. 1049/52 (Stahlw.-Aussch. 267).]

Elektrostahl. Peter Bardenheuer und Werner Bottenberg: Die Entphosphorung und Entschwefelung im kernlosen Induktionsofen.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 229/32 (Stahlw.-Aussch. 265); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1090.]

Werner Bottenberg: Bau und Betrieb eines kernlosen Vakuum-Induktionsofens.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 233/36 (Stahlw.-Aussch. 266); vgl. Stahl u. Eisen (1933) Nr. 42, S. 1090.]

Erzeugung von nichtrostendem Stahl aus kalifornischen Erzen in England.\* Kurze Mitteilung über die direkte Stahlerzeugung nach dem Wild-Verfahren aus Chromerz unmittelbar im 10-t-Lichtbogenofen. Elektro-hydraulische Elektrodenregelung nach Tagliaferri. Stromverbrauch 650 kWh je t Stahl. [Iron Age 132 (1933) Nr. 6, S. 18/19.]

H. Siegel: Die feuerfeste Zustellung für kernlose Induktionsöfen.\* Allgemeine Ausführungen über die Herstellung basischer und saurer Tiegels. Beschreibung eines Tiegels mit einem gegen Schlacken beständigen Ring aus Siemensit in der Schlackenzone (vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 1, S. 21). [Siemens-Z. 13 (1933) Nr. 4, S. 147/50.]

Sonderstähle. The book of stainless steels. Corrosion resisting and heat resisting chromium alloys. Ed. by Ernest E. Thum, editor of Metal Progress. (With 289 fig.) Cleveland (Ohio): The American Society for Steel Treating 1933. (XII, 631 pp.) 8°. Geb. 5 \$.

### Ferrolegierungen.

Allgemeines. S. Greiner, Earl, Metallurgist, Bell Telephone Laboratories, J. S. Marsh, Associate Editor, Alloys of Iron Research, and Bradley Stoughton, Professor in Charge, Department of Metallurgical Engineering, Lehigh University: The alloys of iron and silicon. (With 124 fig.) Published for The Engineering Foundation. New York and London: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1933. (XI, 457 pp.) 8°. Geb. 30 sh.

### Metalle und Legierungen.

Metallguß. Hermann Christen: Ueber Spritzguß.\* Grundsätzliches über Gießvorgang und -einrichtung nach dem Preßluft- und Kolbendruckverfahren. Spritzgußmaschine von Gebrüder Bühler und Maschine „Inca I“ der Injecta A.-G. Erreichbare Mindestwandstärken und Genauigkeitswerte für Spritzguß. Zusammensetzung und Festigkeitswerte gebräuchlicher Legierungen. Anwendungsgebiete. [Schweiz. Bauztg. 102 (1933) Nr. 16, S. 195/98.]

Schneidmetallegerungen. J. M. Highducheck: Wirtschaftliches Schleifen von Werkzeugen mit Wolframkarbid- oder Tantalkarbidschneiden.\* Beschreibung einer entsprechenden Schleifeinrichtung. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Machine-Shop Practice, 55 (1933) Nr. 12, RP-55-2, S. 31/36.]

### Verarbeitung des Stahles.

Walzwerksanlagen. Selbsttätige Schraubenstellvorrichtung für Walzwerke.\* Sie kann sowohl für Roh- und vorgewalzte Blöcke als auch für Fertigerüste verwendet werden. Die Walzen werden nach einem vorberechneten Stichplan durch Betätigung einer Druckknopfsteuerung selbsttätig gestellt. [Iron Age 132 (1933) Nr. 16, S. 38 u. 41.]

Walzwerkszubehör. Tafeln mit Angaben über die in den Jahren von 1926 bis 1927 für die Walzenzapfen von Warm- und Kaltwalzwerken angewendeten Wälzlager. Die Tafeln geben Auskunft über die Art und den Verwendungszweck des Walzwerkes, über den Durchmesser und die Ballenlänge der Arbeits- und Stützwalzen, den Standort des Walzwerkes, sodann über die Verwendungsstelle, Herstellungsnummer und -jahr sowie den Hersteller der Wälzlager. [Iron Steel Engr. 10 (1933) Nr. 10, S. 291/96.]

Rohrwalzwerke. Martin Roeckner: Ein Sonderverfahren zum Auswalzen großer nahtloser Rohre.\* [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 43, S. 1101/05.]

Schmiedeanlagen. Schmiedeofen mit Schrittmacherbewegung des Wärmegutes.\* Der Ofen wird durch Gasbrenner beheizt und der Herdraum durch Wasserabschlußdichtungen gegen Eindringen von Luft geschützt. [Iron Age 132 (1933) Nr. 16, S. 22/23.]

### Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kaltwalzen. Lloyd Jones: Fortschritte im Bau von Kaltwalzwerken.\* Beschreibung eines Vierwalzen-Walzgerüsts mit kettengliedähnlichen Ständern aus geschweißten Platten für Bleche bis etwa 2100 mm Breite. Einzelheiten der Schraubenanstellung und Rollenlager für die Walzen. Angaben über Walzdrücke und -geschwindigkeiten. Walzarten mit und ohne Schmierung und Kühlung der Walzen sowie auf einem oder mehreren Walzgerüsten. [Blast Furn. & Steel Plant 10 (1933) Nr. 8, S. 199/208.]

F. Mohler: Schaltungen zum Regeln der Wickelspannung an elektrischen Haspeln von Kaltwalzwerken.\* Schalt- und Schaubilder beim elektrischen Regeln der Wickelspannung und -geschwindigkeit je nach dem zunehmenden Durchmesser des Wickelbundes und der Dicke des aufzuwickelnden Bandes sowie beim Beginn und Unterbrechen des Wickelns. Grundsätze für den Entwurf der Schaltungen zum Beibehalten einer gleichmäßigen Wickelspannung. [Iron Age 132 (1933) Nr. 14, S. 18/22.]

Zieheln. Heinrich Meyer auf der Heyde: Mehrfachdrahtzüge.\* [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 41, S. 1064/65.]

### Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. Bohuslav Otta: Organisation der metallographischen Abteilung des Hüttenwerkes in Trinec.\* Darin Angabe über den schlechten Einfluß des Chroms auf die Schweißbarkeit. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 606/11.]

R. Schmidt: Klassifikation und Elektroschweißung.\* Ueberblick über den Stand der Anschauungen auf dem Gebiet der Schweißtechnik und ihre Nutzenwendung auf den Handelsschiffbau. Automatische Schweißmaschine. Wirkungsweise umhüllter Elektroden. Prüfverfahren. Einfluß der Schweißung auf die Konstruktion der Schiffe. Verwendung hochwertiger Stähle in Verbindung mit der Schweißung. [Werft Reed. Hafen 14 (1933) Nr. 16, S. 222/26; Nr. 17, S. 238/42.]

H. Schmulde: Kritische Betrachtungen zur Schweißnahtberechnung.\* Kritik der Schweißvorschriften gegen Bevorzugung von Kehlnähten gegenüber Stumpfschweißungen. [Stahlbau 6 (1933) Nr. 19, S. 151/52.]

Preßschweißen. J. H. Deppeler: Thermischschweißung von Gleisen ohne Verkehrsunterbrechung. [J. Amer. Weld. Soc. 12 (1933) Nr. 10, S. 30/32.]

Gasschmelzschweißen. Sammelwerk der Autogen-Schweißung. Hrg. von der Internationalen Beratungsstelle für Karbid und Schweißtechnik, Genf (Schweiz). Halle a. d. S. (Mühlweg 14): Carl Marhold i. Komm. 4°. — Bd. 4. Schweißen der Nichtmetalle. (Mit einem Geleitwort von Emile Dereume, Direktor der Meurs-Werke in Tournay.) (Mit zahlr. Abb.) [1933.] (9, 80, 1 Bl.) In Binde-mappe 6 *R.N.*

Elektroschmelzschweißen. S. I. Lavroff, Obergerieur: Lichtbogen-Schweißelektroden. Praxis und Theorie des Lichtbogen-Schweißverfahrens und die Herstellung der Elektroden. Mit 24 Abb. Berlin (W 57): Georg Siemens 1933. (64 S.) 8°. Geb. 8,50 *R.M.*

Wilh. Fink: Was muß der Schweißer von der Lichtbogentheorie wissen? Gemeinfaßliche Darstellung unserer Kenntnisse über die Vorgänge im Lichtbogen, den Einfluß der Spannung, Stromstärke und Stromart. [Elektroschweißg. 4 (1933) Nr. 10, S. 181/87.]

H. Gehring: Schrumpfspannungen bei elektrisch geschweißten Stumpfnähten.\* Temperaturverlauf und Längenänderungen in mit blanken und umhüllten Elektroden hergestellten Stumpfnähten bei 6 bis 10 mm dicken Blechen aus St 37 und 52. Einfluß der Nahtlänge und des Nahtquerschnittes, des Schweißverfahrens (Ein- oder Zweilagenschweißung, Pilgerschrittverfahren), des Elektrodendurchmessers und der Stromstärke sowie der Abkühlungsgeschwindigkeit der Naht darauf. [Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, 3 (1933) Nr. 5, S. 108/28.]

K. Jurezyk: Auftragschweißungen auf Schienen mittels der elektrischen Lichtbogenschweißung.\* Werkstofffrage und Durchführung der Schweißung. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 315/21.]

Titscher: Beitrag zur Ausführung elektrischer Graugußwärmeschweißungen.\* Mit der Elektrode wird die Schweißstelle am Gußstück teigig gemacht und dann der in einer kleinen Muffel elektrisch eingeschmolzene Zusatzstoff eingegossen. [Elektroschweißg. 4 (1933) Nr. 10, S. 194/96.]

V. P. Wologdin: Schmelzgeschwindigkeit von Elektroden.\* Versuche mit Elektroden mit rd. 0.16% C über den Einfluß des Durchmessers, der Stromstärke und -art (Wechsel- und Gleichstrom) sowie einer Umhüllung auf die abgeschmolzene Metallmenge. Elektrodenverluste bei Ueberkopf- und Waagrecht-schweißung. [Elektroschweißg. 4 (1933) Nr. 10, S. 188/91.]

Prüfung von Schweißverbindungen. J. S. Adelson: Durch elektrische Widerstandsschweißung hergestellte Kesselrohre.\* Festigkeitsprüfungen an nach dem Johnston-Verfahren hergestellten Rohren. [Iron Age 132 (1933) Nr. 24, S. 21/23 u. 60.]

Otto Graf: Versuche über die Dauerfestigkeit von Schweißverbindungen bei Zugbeanspruchungen.\* Kurze Ausführungen über die Dauerfestigkeit von Schweißverbindungen im Vergleich mit der von Nietverbindungen sowie über die zweckmäßige Durchbildung von Schweißverbindungen im Hinblick auf die Dauerfestigkeit. [J. Amer. Weld. Soc. 12 (1933) Nr. 8, S. 30/32.]

A. Hertwig: Die Spannung in Schweißnähten.\* Analogieversuche an Papiermodellen. [Stahlbau 6 (1933) Nr. 21, S. 161/63.]

W. Hoffmann: Beitrag zur Klärung des Dauerbruches geschweißter Verbindungen.\* [Forsch.-Arb. a. d. Geb. des Schweißens u. Schneidens mittels Sauerstoff und Azetylen 8. F. (Halle a. d. S.: Carl Marhold) (1933) S. 68/71.]

W. Jamm und O. Weinrich: Untersuchung einer elektrisch geschweißten Hochdrucktrommel.\* Hohe Güte-werte der mit Hand ausgeführten Schweißung bei Kesselblech-sorte 4 (47 bis 56 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit); Trommeldurchmesser 1300 mm, Wanddicke 40 mm. Bruch bei 300 at längs der ab-geschliffenen Naht, bei einer rechnerischen Bruchspannung von rd. 50 kg/mm<sup>2</sup>. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 33, S. 901/04.]

K. Jurezyk: Dauerschlagversuche an geschweißten Schienen.\* Schweißung von Schienenstößen im elektrischen Lichtbogen nach dem Klöckner-Verfahren. Schlagbiege- und Dauerschlagversuche mit Schienenstößen, die nach Klöckner, durch Thermo- und nach dem Widerstandsverfahren geschweißt wurden. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 307/13.]

Nürnberg: Zerstörungsfreie Prüfung von Schweiß-nähten nach dem Feilspäneprüfverfahren.\* Kurze Be-schreibung des Verfahrens. Anwendbarkeit zur Prüfung von Wassergasschweißungen. Beispiele unter Hervorhebung der Unterscheidungsmöglichkeiten von verschiedenen Arten von Fehlern. [Wärme 56 (1933) Nr. 41, S. 673/76.]

Ott: Planmäßige Ueberwachung der Schweißer.\* Erläuterung eines Kartenblattes für die Ueberwachung der Fähigkeit und Zuverlässigkeit der Schweißer. [Masch.-Bau 12 (1933) Nr. 19/20, S. 481/83.]

M. Roß und A. Eichinger: Schienenschweißung.\* Fragen der Prüfung von geschweißten Schienenstößen und Anforderungen an diese. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 303/06.]

Franz Unger: Elektromagnetische Schweißnaht-prüfung.\* Grundlagen der Schweißnahtprüfung durch magne-tische Felder, Schwierigkeiten dieser Prüfungsart, Ausführungs-form. Feststellungen bei entsprechenden Versuchen. [Elektro-schweißg. 4 (1933) Nr. 10, S. 192/94.]

### Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. Marcel Ballay: Die Abnahmevorschriften für elektrolitische Schutzüberzüge.\* Möglichkeiten der Prüfung der Haftfestigkeit, Dicke, Härte und Zähigkeit elektrolytischer Schutzüberzüge. Auszüge aus verschiedenen Abnahme-vorschriften. [Aciers spéc. 9 (1933) Bd. 8, Nr. 96, S. 240/57.]

Verzinken. Bartel: Einiges vom Verzinken von Drähten usw. Praktische Winke für das Beizen, Mittel zur Erreichung einer hellen Verzinkung, Legierungszusätze zur Erniedrigung der Zink-temperatur. Vermeidung der Hartzinkbildung. Vergleichs-werte für Zinkauflage bei verschiedenen Verzinkungsarten. Prüf-einrichtungen zur Feststellung der Zinkauflage. [Draht-Welt 26 (1933) Nr. 37, S. 579/81.]

A. Glazunov: Neues Verfahren zur Bestimmung der Dicke und Güte von Zinküberzügen auf feuerverzinkten Stahldrähten.\* Der Draht wird als Anode, ein Platinzylinder als Kathode in einem Zinksulfatbad verwandt. Strom- und Spannungsmessungen zeigen genau das Ende der Lösung des Zinküberzuges sowie der Eisen-Zink-Legierung an, woraus die Dicke dieser Schichten zu berechnen ist. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 688/90.]

Wallace G. Inhoff: Hartzinkbildung beim Feuerver-zinken von Stahlwaren.\* Abhängigkeit der Hartzinkbildung von der Werkstück-Brennstoffart. [Met. Ind., London, 43 (1933) Nr. 15, S. 369/70; Nr. 17, S. 419/21.]

Sonstige Metallüberzüge. Korrosionsdauer-versuche an weichem Stahl.\* Biegeschwingsversuche an blanken und „fescolisierten“ (nach einem besonderen Verfahren mit Nickel überzogen) Proben aus Stahl mit 50 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit unter Salzsprühregen. [Engineering 136 (1933) Nr. 3534, S. 398.]

Spritzverfahren. Rudolf Klose: Aus der Praxis des Metall-spritzens.\* Beispiele für die Anwendungsmöglichkeit des Metallspritzgerätes. [Masch.-Bau 12 (1933) Nr. 19/20, S. 485/86.]

Farbanstriche. Winiker: Sigal — der neue Eisenschutz-Sigal-Farben mit einem Pigment aus einer eutektischen Leicht-metalllegierung (Si und Al enthaltend) sollen je nach Zusam-mensetzung gegen Witterung, chemische und Unterwasserbeanspruchung sowie bei hohen Temperaturen widerstandsfähig sein. [Bautenschutz 4 (1933) Nr. 11, S. 135/36.]

Beizen. Harold Edwards: Die Wirkung von Schwefel- und Salzsäure auf Weichstahl. Einfluß der Konzentration, der Temperatur und des Eisensalzgehaltes der Säure, einer Bewegung des Bades sowie von Beizzusätzen auf den Angriff bei kaltgewalztem und geglühtem Stahl. [Ind. Chemist chem. Manu-facturer 9 (1933) S. 79/82; nach Chem. Zbl. 104 (1933) II, Nr. 15, S. 2317.]

Emilio Jimeno und Isidro Grifoll: Untersuchung einiger hemmender Stoffe bei der Säurebeizung. Die Wasserstoff-entwicklung bei der Behandlung von Eisen mit Schwefelsäure bei Zusätzen verschiedener organischer Stoffe wurde bei 20 und 72° geprüft und daraus die Wirkung der Zusätze als Sparbeiz-stoffe abgeleitet. [An. Soc. españ. Fisica Quim. 31 (1933) S. 582 bis 593; nach Chem. Zbl. 104 (1933) II, Nr. 18, S. 2741.]

V. A. Wardell: Einfluß ungenügenden Beizens auf die nachfolgende Feuerverzinkung. [Ind. Chemist 9 (1933) S. 233/34; nach Chem. Abstr. 27 (1933) Nr. 20, S. 5038.]

### Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. F. L. Prentiss: Elektrischer Durchlauf-glühofen für Bandstahl.\* Beschreibung des Wärmebehand-lungsverfahrens von Bandstahl bei der Republic Steel Corp. in Warren (Ohio). Der kaltgewalzte Bandstahl wird in Kasten vorgeglüht, dann durch den elektrischen Durchlaufglühofen in einer durch teilweise Verbrennung von Naturgas erzeugten stick-stoffhaltigen Atmosphäre in fünf Glühräumen mit einer sich nach dem Behandlungsgrad und der Dicke richtenden Geschwindigkeit durchgezogen. Die Glühräume haben eine Gesamtlänge von 9,75 m und 1080 mm Breite, der Kühlraum ist 4,9 m lang. Bänder bis zu 720 mm Breite werden verarbeitet, doch ist der Ofen auch für die Aufnahme von 925 mm breiten Bändern eingerichtet. Schmalere Bänder werden zu vieren nebeneinander durchgeführt. [Iron Age 132 (1933) Nr. 18, S. 18/20.]

Glühen. L. E. Browne: Elektrische Glühanlage der Thompson Wire Co. in Boston für kaltgewalzten Band-stahl.\* Die Anlage umfaßt vorläufig drei Haubenöfen für ein durchschnittliches Einsatzgewicht von 3150 kg für Ringe von 405 mm Innen- und 965 mm Außendurchmesser sowie 1420 mm Gesamthöhe, mit je einem Anschlußwert von 90 kW. Die Hauben haben 1025 mm Innendurchmesser. Beschreibung der Öfen. [Steel 93 (1933) Nr. 18, S. 25/27.]

P. P. Cioffi: Mit Wasserstoff behandeltes Eisen. Ver-besserung der magnetischen Eigenschaften des Eisens durch Glü-hen unter Wasserstoff bei hohen Temperaturen. [Physic. Rev. 39 (1932) S. 363/67 u. 376/77; nach Chem. Abstr. 27 (1933) Nr. 20, S. 5040/41.]

Wirt S. Scott: Normalglühen von Stahlguß. Vergleich der Kosten und der Werkstoffbeschaffenheit beim Glühen in Gas- und Elektroöfen. [Iron Age 132 (1933) Nr. 12, S. 20/23.]

R. R. La Pelle und C. H. Carpenter: Blankglühen in elektrischen Öfen mit Schutzgas.\* Verwendung von disso-

ziertem Ammoniak oder unvollständig verbranntem Naturgas bzw. Butan als Schutzgas. Beschreibung eines elektrischen Durchlaufens mit Anwärms- und Abkühlzone und Schutzgaszufuhr. Seine Verwendung zum Normalisieren von kaltgewalzten Blechen vor dem Emailieren oder Verzinnen. [Iron Age 132 (1933) Nr. 13, S. 28/31 u. 78.]

**Härten, Anlassen, Vergüten.** Ch. Libotte: Härungsverfahren der Laufflächen von Schienen.\* Verfahren der Société Anonyme d'Ougrée-Maribay: Der Kopf der Schiene wird nach der Erwärmung auf die richtige Temperatur in eine Abschreckflüssigkeit eingetaucht und durch den Wärmeabfluß aus den übrigen Teilen der Schiene unmittelbar angelassen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 229/31.]

Selbsttätige Ueberwachung der Arbeitsvorgänge bei der Vergütung von Wagenrädern aus Schweißstahl.\* Die Räder werden in einem Drehherdofen geglätt, dann wird ihr Radkranz durch Aufspritzen von Wasser gehärtet, worauf die Räder in einem Drehherdofen angelassen werden. Beschreibung der Anlage der Bethlehem Steel Co. Leistung: 15 Räder von 900 mm Dmr./h. [Iron Age 132 (1933) Nr. 24, S. 24/25 u. 62.]

**Oberflächenhärtung.** H. M. Heyn: Großer Glühofen mit ausfahrbarem Herd.\* Länge 24 m, Breite 5,5 m. Beheizung durch 62 Hochdruckbrenner in zwei Reihen übereinander für Naturgas. [Iron Age 132 (1933) Nr. 8, S. 20/21 u. 52.]

J. E. Hurst: Für die Stickstoffhärtung geeignetes Gußeisen (Nitricastiron, Centrad). Wärmebehandlung, Verstickung, Gefüge und Festigkeitseigenschaften der Gußeisen mit rd. 2,65 % C, 2,5 % Si, 0,6 % Mn, 0,1 % P, 0,075 % S, 1,6 % Cr und 1,4 % Al. [Iron Steel Ind. 7 (1933) Nr. 2, S. 47/52; Foundry Trade J. 49 (1933) Nr. 898, S. 243/44 u. 247; Nr. 899, S. 259/61.]

F. L. Prentiss: Wärmebehandlung und Einsatzhärtung bei der National Aecme Co., Cleveland.\* Darin Erwähnung, daß die Schneidwerkzeuge in einem Lavite-Salzbad oberflächlich gehärtet werden. Dieses Bad wird durch unmittelbaren Stromdurchfluß erhitzt, wobei ein Zylinder aus rostfreiem Stahl und der Badbehälter als Elektroden benutzt werden. Angaben über die Oberflächenhärtung mit Naturgas. [Iron Age 132 (1933) Nr. 15, S. 14/17 u. 74.]

C. W. Spicer: Einsatzhärtung mit Butan.\* Eigenschaften des Butans und der anderen Paraffin-Kohlenwasserstoffe. Einsatzhärtungsversuche mit Butan und Folgerungen daraus über die Vorteile des Butans gegenüber festen Einsatzhärtemitteln. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Iron and Steel, 55 (1933) Nr. 7, IS-55-4, S. 31/36.]

## Eigenschaften von Eisen und Stahl.

**Gußeisen.** Otto Bornhofen und Eugen Piwowarsky: Einfluß von Nickel und Silizium auf das Wachstum von Gußeisen.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 269/74; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1091.] — Zusammen mit einer früheren Veröffentlichung — vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 163/66 — unter dem Titel „Beitrag zur Kenntnis des Einflusses von Nickel und Silizium auf das Wachstum von Grauguß sowie der Wachstumsvorgänge unterhalb der A<sub>1</sub>-Umwandlung“ auch Dr.-Ing.-Diss. von Otto Bornhofen: Aachen (Techn. Hochschule).

J. E. Hurst: Der Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften gehärteten und vergüteten Gußeisens.\* Untersuchungen an Gußeisen mit 3,5 % C, 2,4 % Si, 1 % Mn, 0,6 % Cr und 0,035 bis 1,56 % P über Zugfestigkeit und Brinellhärte im Gußzustand und nach verschiedenen Wärmebehandlungsarten. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 229/58; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 37, S. 964/65.]

R. Mailänder und H. Jungbluth: Grauguß für den Maschinenbau.\* Festigkeitseigenschaften des Gußeisens in seinen verschiedenen Normenklassen. [Techn. Mitt. Krupp 1933, Nr. 3, S. 83/91.]

A. Matagrín: Korrosionsbeständigkeit verschiedener Gußeisensorten.\* Angaben über den vergleichweisen Angriff durch Schwefelsäure, Alkalien, die Atmosphäre und heiße Gase bei Gußeisen mit 0 bis 1 % Cr, 0 bis 2 % Ni. [Chem. metallurg. Engng. 40 (1933) Nr. 9, S. 480/82.]

Carl Pfannenschmidt: Einige Eigenschaften von legiertem Gußeisen.\* Kritische Schriftumsübersicht. Versuche über die Einwirkung von Legierungszusätzen auf Karbidbeständigkeit, Festigkeitseigenschaften, Korrosionsangriff u. a. m. [Gießerei 20 (1933) Nr. 43/44, S. 473/81.]

Thomas J. Wood: Wachsen von Gußeisen bei hohen Temperaturen.\* Gefüge- und Volumenänderungen verschiedener Gußeisen — unlegiert, Ni-Resist, Ni-Tensyl — in oxydierender Atmosphäre, reiner Kohlenäure oder Leuchtgas bei rd. 800°. [Iron Age 132 (1933) Nr. 4, S. 12/13.]

Th. Geilenkirchen: Der Werkstoff Gußeisen in der Abwehr und im Angriff.\* Festigkeit und Erzeugungskosten

von Grauguß, Edelguß und Stahlguß. Ersatz von Gußeisen durch Leichtmetall (Spritzguß), Kunstharz und geschweißte Stahlkonstruktionen. Vorteile des Gußeisens durch höhere Korrosionsbeständigkeit. Gußeisen im Straßenbau. Einfluß der Schmelzkosten auf die Eigenschaften. Vergleichende Selbstkostenstatistik. [Gießerei 20 (1933) Nr. 41/42, S. 453/60; Nr. 43/44, S. 481/85.]

**Temperguß.** Ot. Quadrat, Ant. Benda und J. Koritta: Ueber den Perlit in Schwarzkerntemperguß.\* Geringe Mengen Perlit sind kein Zeichen für schlechte Temperung und unschädlich. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 660/62.]

**Stahlguß.** A. W. Gregg: Ueber die in Amerika üblichen legierten Stahlgußsorten.\* Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften und Wärmebehandlung von fünfzehn in Nordamerika üblichen legierten Stahlgußsorten. [Iron Age 132 (1933) Nr. 14, S. 15/17.]

William C. Hartmann: Verschleißfester Stahlguß. In Kollergängen für harte, erdige Stoffe, in denen Manganhartstahl teilweise versagte, hat sich ein wärmebehandelter Chrom-Molybdän-Stahlguß, dessen Zusammensetzung nicht angegeben ist, bewährt. [Iron Age 132 (1933) Nr. 3, S. 20/21.]

**Flußstahl im allgemeinen.** Edwin F. Cone: Was ist legierter Stahl? Ergebnis einer Rundfrage bei 24 amerikanischen Fachleuten. Frage, ob Automatenstahl, gekupfelter Stahl und Stahl mit 1 bis 1,25 % Mn als legiert zu bezeichnen sind. Vorschlag, unlegierte Stähle, Sonderstähle für allgemeine Zwecke (hierunter Automatenstahl) und legierte Stähle zu unterscheiden. [Iron Age 132 (1933) Nr. 11, S. 14/15 u. 70.]

**Baustahl.** H. T. Chandler und C. N. Dawe: Mangan-Chrom-Vanadin-Stähle für geschmiedete Automobilteile.\* Angaben über Festigkeitseigenschaften von Normalloystählen mit 0,27 bis 0,45 % C, 1,05 bis 1,3 % Mn, 0,3 bis 0,4 % Cr und 0,08 bis 0,11 % V nach verschiedener Wärmebehandlung. [Steel 93 (1933) Nr. 13, S. 23/26 u. 30.]

Walter Heinen: Anlaßversuche mit Kugellagerringen.\* Untersuchungen über Durchmesser- und Härteänderungen beim Anlassen. [Automob.-techn. Z. 36 (1933) Nr. 19, S. 491/92.]

C. C. Hodgson: Beschädigung von Auslaßventilen von Verbrennungsmotoren.\* Brüche an Ventilspindeln durch Wechselbeanspruchung, unterstützt durch Verzunderung. Verbrennungserscheinungen an den Ventilsitzen und -kegeln. Konstruktive Maßnahmen zur Verminderung dieser Schäden. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 189/208; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 939/40.]

A. Mitinsky: Der Elastizitätsmodul von Metallen bei verschiedenen Temperaturen.\* Aus Biegeversuchen wurde für kaltgezogene unlegierte Stähle mit 0,1 bis 0,5 % C der Elastizitätsmodul bei  $-10^{\circ}$  bis  $800^{\circ}$  ermittelt. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 616/19.]

J. Vodička: Prüfung von kaltgeschlagenen Schrauben.\* Untersuchungen über den Einfluß der Seigerungen auf die Eignung eines Stahles zur Schraubenherstellung. Entwicklung des Gefüges. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 679/87.]

**Automatenstahl.** W. Melle: Die Entwicklung der Automatenstähle.\* Zusammenstellung über chemische Zusammensetzung, Festigkeitseigenschaften und Verwendungsbereiche der verschiedenen Gruppen der Automatenstähle. Einfluß eines höheren Schwefelgehaltes bis 0,35 % auf Stauchbarkeit und Weichlegigkeit bei der Einsatzhärtung. [Werkst.-Techn. 27 (1933) Nr. 19, S. 371/73.]

**Rosstfreier und hitzebeständiger Stahl.** Frederick M. Becket und Russell Franks: Einfluß von Titan und Columbium auf hochlegierte Chromstähle.\* Untersuchungen über den Einfluß eines Titan- oder Columbiumgehaltes bis rd. 1 % auf Festigkeitseigenschaften, Gefüge und Hitzebeständigkeit von Stählen mit meist 0,1 % C und 3 bis 27 % Cr. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr. Techn. Publ. Nr. 506, 1933, 14 S.]

Zur Entstehung der rostsischen Stähle. Zuschriftenwechsel zwischen Eduard Maurer und B. Strauß über die Erfindungsgeschichte der nichtrostenden austenitischen Chrom-Nickel-Stähle. [Z. Elektrochem. 39 (1933) Nr. 10, S. 820/24.]

Russell Franks: Verbesserung von Chromstählen durch Stickstoff.\* Zugfestigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Einschränkung, Brinellhärte, teilweise auch Kerbzähigkeit und Biegefestigkeit von nichtrostenden Chrom- und Chrom-Nickel-Stählen mit 0,1 bis 0,3 % N in verschiedenen Behandlungszuständen. Stickstoff verfeinert das Gefüge und ergibt deshalb höhere Festigkeit, verschlechtert allerdings die Gefügebeständigkeit bei höheren Temperaturen. [Iron Age 132 (1933) Nr. 10, S. 10/13.]

Marcus A. Grossmann: Haltbarkeit von rostfreiem Stahl.\* Ueber die Bewährung der Dachverkleidungen und Regenrinnen aus Stahl mit 18 % Cr und 8 % Ni beim Chrysler- und Empire-State-Gebäude in New York. [Iron Age 132 (1933) Nr. 3, S. 19 u. 58.]

P. Herasymenko, J. Pech und F. Pobořil: Beziehungen zwischen dem Aufbau einiger Chromlegierungen und ihrer Lösungsgeschwindigkeit in Salzsäure.\* Untersuchungen an Legierungen mit 0,6 bis 2,5 % C, 0,35 bis 2,7 % Si und 16 bis 37 % Cr über die Lösungsgeschwindigkeit in zwei-prozentiger Salzsäure. Legierungen mit ferritischem Gefüge wurden langsamer gelöst als solche mit Austenit. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 649/54.]

L. B. Pfeil und D. G. Jones: Ein Beitrag zur Kenntnis der Eigenschaften austenitischer nichtrostender Stähle.\* Untersuchung an Stählen mit 0,05 bis 0,18 % C, 8 bis 29 % Ni und 17 bis 23 % Cr über Beziehungen zwischen der Härtung durch Kaltwalzen, der Wärmebehandlung und der Neigung zu interkristalliner Korrosion. Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit durch geringe Molybdän- oder Titanzusätze; Erklärungsversuch. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 337/89; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 37, S. 963/64.]

E. C. Rollason: Interkristalline Korrosion austenitischer nichtrostender Stähle.\* Einfluß der Abschreckbehandlung, der Glühtemperatur und -dauer sowie geringer Zusätze von Cu, Mo, Ti oder W auf die Neigung zu Korngrenzenzerfall bei Stählen mit 0,09 bis 0,19 % C, 8 bis 11 % Ni und 15 bis 21 % Cr. Zusammenhang der Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion mit dem Auftreten von  $\delta$ -Ferrit. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 391/423; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 39, S. 1006/07.]

Eisenbahnbaustoffe. C. de Benedetti: Schutz der Eisenbahnschienen gegen Abnutzung und Oxydation — Schienenbrüche.\* Beobachtungen über die Höhenabnahme der Schienen im Betriebe unter freiem Himmel und in Tunneln in Zusammenhang mit der chemischen Zusammensetzung und den Festigkeitseigenschaften. Anzahl der Brüche der Schienen; Abhängigkeit von ihrer Liegedauer. Schlußfolgerungen, daß Schienen mit < 0,5 % C, entsprechendem Mangengehalt, niedriger Walztemperatur und stufenweiser Abkühlung sich gut verhalten, daß für Tunneln vielleicht Schienen mit 0,6 % Cu besonders geeignet sind. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 133/52.]

G. Grenier: Die Herstellung von martensitischen Eisenbahnschienen in den Werken von Neuves-Maisons.\* Härte und Durchbiegung bei Schlagversuchen der Schienen, deren Köpfe nach dem Walzen in fließendem Wasser abgeschreckt werden. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 223/28.]

Herwig: Betriebsergebnisse mit abnutzungsfesten Schienen.\* Versuchsergebnisse der deutschen Eisenbahnen mit legierten und Verbundstahlschienen sowie mit Schienen mit gehärteter Fahrfläche. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 265/80.]

R. Kühnel: Gemeinschaftsarbeiten des Ausschusses für Schienenprüfung in Deutschland.\* Feststellungen über die Ursache von Querbrüchen im Kopf (Nieren- oder Silberbrüchen) und im Fuß sowie über Längsbrüche in Schienen. Die Schienenfußdruckprobe. Phosphor- und Schwefelgehalt der Schienen in Zusammenhang mit ihrem Alter und ihrer Bewahrung. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 1/14.]

C. Lucchini: Ergebnisse der Betriebserfahrungen.\* Erfahrungen über die Verschleißbeständigkeit von wärmebehandelten Verbundstahl- und Manganstahlschienen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 281/90.]

Josef Nemesek: Ueber oberbautechnische Anforderungen an den Schienenstoff.\* Notwendigkeit der genaueren Prüfung der tatsächlichen Betriebsbeanspruchungen der Schiene. Erforderliche Eigenschaften der Schiene im Hinblick auf Bruchsicherheit und Verschleißfestigkeit. Mit Rücksicht auf lückenlose Gleise und die Herabminderung der Verwerfungsgefahr dabei wird ein Stahl mit geringerem Elastizitätsmodul und geringerer Wärmeausdehnungszahl als bisher für erwünscht angesehen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 323/35.]

A. Plana Sancho: Einige Versuche und Betriebserfahrungen über die Schienenabnutzung der spanischen Eisenbahnen.\* Betriebsbeobachtungen über den Verschleiß von Schienen und Radreifen. Versuche auf der Amsler-Maschine. Zweckmäßige Abstimmung von Radreifen und Schienen aufeinander. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 109/19.]

Wilhelm Titzte: Die Beurteilung basischer Siemens-Martin-Stahlschienen auf Grund ihrer technologischen und statischen Erprobung und der metallurgischen Beschaffenheit des Werkstoffes.\* Gegenüberstellung des Verschleißes verschiedener Stähle in siebenjährigem Betrieb mit der Zugfestigkeit und dem Ergebnis von Versuchen auf der Amsler- und Spindel-Abnutzungsprüfmaschine. Diese Versuche ergaben keine eindentigere Kennzeichnung der Güte der Schienen als die

bisherige Abnahme nach Schlag-, Zerreiß- und Härteversuch. Hinweis auf die Feststellung, daß durch Liegenlassen der Proben höhere Zugfestigkeit, Einschnürung und Dehnung gefunden wird. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 29/43.]

Richard Walzel: Betriebserfahrungen und neuere Versuchsergebnisse mit Elektromanganstahlschienen.\* Dreijährige Betriebsbeobachtungen über die Abnutzung von Schienen aus Stahl mit rd. 0,58 % C und 1,9 % Mn bei 90 bis 100 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit in Vergleich zu Siemens-Martin-Stahl mit 0,58 % C und 0,88 % Mn bei 70 bis 75 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit. Versuche auf der Amsler-Maschine über die Abnutzung der beiden Schienenarten unter Stromdurchfluß. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 233/63.]

H. Araki und S. Saito: Die Abnutzung von Schienen und Radreifen.\* Großversuche über den Verschleiß unlegierter Radreifen und Schienen bei verschiedenem Verhältnis des Kohlenstoffgehaltes zueinander. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 121/31.]

Dampfkesselbaustoffe. E. Block: Spannung und Dehnung im Kessel.\* Notwendigkeit der Berücksichtigung des Auftretens von Wechselbeanspruchungen in Dampfkesseln. Praktische Dehnungsmessung: Lackverfahren nach Maybach, Tensometer, Aufsetzdehnungsmesser nach Siebel, Biegungsverzerrungsmesser nach Huggenberger. Schwingungsversuche an ganzen Konstruktionsteilen. Wechselwasserdruckproben. [Z. bayer. Revis.-Ver. 37 (1933) Nr. 15, S. 149/51; Nr. 16, S. 158/61.]

Rohre. Beulenbildungen und Durchbrennen von Siederohren in Wasserrohrkesseln.\* Schäden durch An-sinterungen. [Wärme 56 (1933) Nr. 37, S. 605.]

Draht, Drahtseile und Ketten. R. Woernle: Drahtseilforschung.\* Bericht über die Tagung des Ausschusses für Drahtseilforschung des VDI. Versuche mit abgelegten Aufzugseilen, Einfluß der Rillenform und des Seilaufbaues, Dauerbiegeversuche mit Seildrähten verschiedener Dicken, innere Korrosion von Seildrähten, Drahtbrüche in den Drahtkabeln neuer amerikanischer Brücken. Einfluß der Verzinkung, des wechselnden Flechtsinns und der Klemmscheiben. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 29, S. 799/803.]

Sonstiges. Wilhelm Stadel, Dr.-Ing.: Dauerfestigkeit von Schrauben, ihre Beeinflussung durch Form, Herstellung und Werkstoff. Mit 106 Abb. u. 14 Zahlentaf. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1933. (VI, 102 S.) 8<sup>o</sup>. 8 *ℛℳ*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 7,20 *ℛℳ*. (Mitteilungen der Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule Darmstadt, hrsg. von Prof. Dr. A. Thum. H. 4.) — Einfluß des Gewindes, der Seigerung und des Warmstauchens auf die Zugfestigkeit von Schrauben. Betriebsbeobachtungen über Schraubenbrüche. Schlag-Zug-Dauerversuche an Schrauben aus Automatenstahl, vergütetem Stahl und Stahl StC 25.61 bei verschiedenen Verhältnissen des Schaftquerschnittes zum Gewindekernquerschnitt, bei verschiedener Länge, Steigung, Herstellung des Gewindes (gewalzt oder geschnitten, nachträgliches Oberflächendrücken), bei Gewindegrundausrundung und Kopfabrundung. Schlagzerreißarbeit bis zum Bruch bei einer Reihe von Schrauben in Abhängigkeit von der Zugfestigkeit der Werkstoffe. Untersuchungen über Ursache, Form und Fortschreiten des Bruches bei Dauerbeanspruchung. Zweckmäßige Ausbildung von Schrauben, besonders von Schubstangenschrauben. ■ B ■

Zdeněk Stefan: Einfluß der Wärmeleitfähigkeit von Metallen auf ihre Verwendbarkeit in der chemischen Industrie.\* Berücksichtigung der Wärmeleitfähigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Festigkeitseigenschaften bei chemischen Einrichtungen. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 964/75.]

### Mechanische und physikalische Prüfverfahren.

(Mit Ausnahme der Metallographie.)

Allgemeines. C. de Benedetti: Prüfungsmethoden der Schienen im Werke und auf der Strecke.\* Schlag-Biege-, Zerreiß- und Kerzbähigkeitsversuche sowie Tiefätzungsproben werden für notwendig erachtet, daneben die Kugeldruckprobe noch für zweckmäßig. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 103/07.]

P. Forcella: Prüfmethode für Eisenbahnschienen des Metallurgischen Laboratoriums der Königlichen Versuchsanstalt für Verkehrswesen in Rom.\* Ausgeführt werden Zerreißversuche an Proben aus Kopf und Steg, Härteprüfungen, Kerbschlag- und Dauerschlagwechselbiegeversuche in Längs- und Querrichtung, chemische Analyse, makroskopische und mikroskopische Untersuchungen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 15/27.]

M. Roß und A. Eichinger: Prüfungsmethoden der Schienen im Laboratorium, im Werk und auf der Strecke.\* Zusammenstellung von Prüfergebnissen der Züricher Materialprüfungsanstalt an alten teils gebrochenen, teils bewährten

Schienen sowie an neuen Sonderschienen (wärmebehandelt, legiert, Verbundstahl) über chemische Zusammensetzung, Gefüge und Festigkeitseigenschaften. Schlufffolgerungen über die Wichtigkeit der einzelnen Prüfungen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 45/101.]

**Prüfmaschinen.** A. Slattenschek: Auswertung der Eichergebnisse von Werkstoffprüfmaschinen.\* Vorschlag, neben dem in üblicher Weise bestimmten Fehler der Kraftanzeiger auch die sogenannte Zuverlässigkeit zu ermitteln, um die Aenderung der Kraftanzeigegenauigkeit in Abhängigkeit von der Verwendungsdauer angeben zu können. [Meßtechn. 9 (1933) Nr. 8, S. 151/54.]

**Dehnungsmesser der Bauart L. H. Hounsfield.\*** Beschreibung des Prüfgerätes und der Werkzeuge für die Messung von Längung und Einschnürung. [Engineer 155 (1933) Nr. 4023, S. 186/67; 156 (1933) Nr. 4056, S. 328/29.]

**Härteprüfung.** E. Franke: Die Messung der Kalthärtbarkeit von Werkstoffen nach dem Herbertschen Pendelverfahren.\* Versuche an verschiedenen Stählen zeigten, daß die wirkliche Kalthärtbarkeit nach dem Herbertschen Verfahren nicht eindeutig bestimmt wird. [Meßtechn. 9 (1933) Nr. 9, S. 171/74.]

**Schwingungs- und Dauerversuch.** Rudolf Bauer: Beiträge zur Frage des Einflusses der Vergütung auf Werkstoffdämpfung und Schwingungsfestigkeit. (Mit 10 Abb.) Jena 1932. (Würzburg: [Druck von] Konrad Tritsch.) (20 S.) 8° — Jena (Universität), Mathem.-naturw. Diss. — Untersuchungen an einem Chrom-Nickel-Stahl VCN 15 h, an Berylliumbronze und bleihaltigem Messing. = B =

Richard Faulhaber, Herbert Buchholtz und Ernst Hermann Schulz: Einfluß des Probanddurchmessers auf die Biegeschwingungsfestigkeit von Stahl.\* [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 43, S. 1106/08 (Werkstoffaussch. 235).] — Auch Dr.-Ing.-Diss. von Richard Faulhaber: Braunschweig (Techn. Hochschule).

Herbert J. French: Dauerfestigkeit und Härtung von Stählen.\* Untersuchungen an verschiedenen legierten Stählen über die Biegeschwingungsfestigkeit nach Abschreckhärtung, wobei der Gehalt an Restaustenit als wesentlich gefunden wurde, sowie nach Ausscheidungshärtung; bei dieser ist die Widerstandsfähigkeit gegen zeitweilige Ueberbeanspruchung größer als bei jener. Beobachtungen über die Verfestigung eines anlaßspröden Stahles mit 0,5 % C, 3 % Ni und 1,6 % Si nach Ueberbeanspruchung. [Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 21 (1933) Nr. 10, S. 899/946.]

H. J. Gough und D. G. Sopwith: Vergleichende Korrosionsdauerexperimente bei Zug-Druck- und Biegebeanspruchungen.\* Schwingungsfestigkeit von Stahl mit 0,48 % C, von nichtrostenden Chrom- und Chrom-Nickel-Stählen sowie von Duralumin und Magnesium mit 2,5 % Al bei Prüfung überdrehter Proben an Luft und unter Salzsprühregen bei 10 und 50 Mill. Lastwechseln. Verhältnis der Zug-Druck- zur Biegeschwingungsfestigkeit. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 301/35; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 36, S. 939.]

H. W. Koch und W. Zeller: Anwendung von Schwingungsmessern im Eisenbahnwesen.\* Eine kritische Zusammenstellung. [Org. Fortsch. Eisenbahnwes. 88 (1933) Nr. 20, S. 385/90.]

**Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung.** O. W. Boston und C. J. Oxford: Wirksamkeit von Schneidflüssigkeiten beim Bohren verschiedener Metalle.\* Untersuchungen an einem Gußeisen, Temperguß, mehreren Stählen und Nichteisenmetalllegierungen über den Einfluß verschiedener Kühlflüssigkeiten auf Druck und Drehmoment beim Bohren in Abhängigkeit von Vorschub, Durchmesser und Querschnittdicke des Bohrers. Entwicklung von Formeln für diese Zusammenhänge. Erörterung. [Trans. Amer. Soc. mech. Engr., Machine-Shop Practice, 55 (1933) Nr. 12, RP-55-1, S. 1/29.]

Malcolm F. Judkins und William C. Uecker: Standzeitversuche mit Hartmetallwerkzeugen.\* Standzeit-Schnittgeschwindigkeits-Kurven beim Schruppen von Stahl SAE 1040, 1060, 2335 und rostfreiem Stahl mit 1,1 % C, 18,8 % Cr und 0,25 % Ni mit Werkzeugen aus Hartmetall Firthite T 64 in Abhängigkeit von Meißelform, Spantiefe und Vorschub. Geradlinige Abhängigkeit der Stundengeschwindigkeit von der Schnittkennziffer (Schneidkantenlänge des Werkzeuges durch Spanquerschnitt). [Nach AWF-Mitt. 15 (1933) Nr. 10, S. 77/80.]

H. Schallbroch: Die Beurteilung der Zerspanbarkeit von Metallen.\* Zusammenstellung der bisherigen Erkenntnisse über die Drehbarkeit und Bohrbarkeit üblichen Gußeisens und Stahles im Grobschnitt, über die besonderen Verhältnisse beim Feinschnitt sowie bei schwer und leicht zerspanbaren Werkstoffen (Manganhartstahl, Automatenstahl). [Z. VDI 77 (1933) Nr. 36, S. 965/71.]

A. Wallich und H. Opitz: Spanentstehung und Oberflächengüte.\* Spanentstehungsbilder für drei Automatenstähle bei verschiedenen Schnittgeschwindigkeiten. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 34, S. 924/26.]

**Abnutzungsprüfung.** M. Fink und U. Hofmann: Abnutzung von Zahnradern.\* Nach Versuchen tritt auch bei den unter Oel laufenden Zahnradern Verschleiß durch Reiboxydation ein. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 36, S. 978/79.]

W. Linicus: Ueber die Ermittlung der Laufeigenschaften von Lagerwerkstoffen.\* Darin Beschreibung von Verschleißprüfmaschinen des Eisenbahnversuchsamtes in Göttingen und von E. Koch. [Schriften der Hessischen Hochschulen 1933, Nr. 2, S. 13/19 = Werkstofftechn. Kolloquium der Staatl. Materialprüfungsanstalt der Techn. Hochschule Darmstadt am 24. Juni 1933.]

**Prüfung der magnetischen Eigenschaften.** P. C. Hermann: Ueber magnetische Nachwirkung.\* Untersuchungen an unlegiertem Eisen über den Einfluß der Nachwirkung auf die Anfangspermeabilität. Abgrenzung des Nachwirkungsverlustes gegen den Hysteresis- und Wirbelstromverlust. [Z. Physik 84 (1933) Nr. 9/10, S. 565/70.]

S. Kaya: Ueber die Remanenz von Eisencinkristallen.\* Abhängigkeit der Remanenz von der Richtung des äußeren Feldes zu den Würfelkanten des Kristalls. [Z. Physik 84 (1933) Nr. 11/12, S. 705/16.]

**Prüfung der Wärmeausdehnung und Schwindung.** Franz Sauerwald und Fritz Fleischer: Ueber die Volumenänderung von Eisenlegierungen im Schmelzbereich.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 219/21; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1090.]

**Sonderuntersuchungen.** O. Stierstadt: Kristallstruktur und elektrische Eigenschaften. II. Durch Messung des elektrischen Widerstandes unter wechselnder Richtung des magnetischen Feldes kann man die Gitterelementarzelle, allerdings ohne Atomabstände, ermitteln. [Z. Physik 85 (1933) Nr. 5/6, S. 310/31.]

**Röntgenographische Feinstrukturuntersuchungen.** Hans Esser und Georg Müller: Die Gitterkonstanten von reinem Eisen und Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bei Temperaturen bis 1100°.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 265/68 (Werkstoffaussch. 234); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1091.] — Unter dem Titel „Präzisionsbestimmungen der Gitterkonstanten an reinem Eisen und Eisen-Kohlenstoff-Legierungen bis 1100°“ auch Dr.-Ing.-Diss. von Georg Müller: Aachen (Techn. Hochschule).

Fritz Regler und Alfred Pohl: Innere Spannungen an Schienen und ihre röntgenographische Ermittlung.\* Bestimmung der Spannungen aus der radialen Interferenzlinienbreite oder der peripheren Interferenzpunktweite bei Röntgen-Rückstrahlverfahren. Ergebnisse über Oberflächenspannungen an einigen Schienen. Folgerungen aus den Spannungsmessungen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 185/205.]

**Sonstiges.** J. B. Farwell: Der Detektorwagen Sperry.\* Die Fehlstellen in Schienen werden aus der Störung des magnetischen Flusses ermittelt. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 363/66.]

Günther W. R. Lehmann: Betriebserfahrungen an Maschinenfundamenten.\* Ermittlung der während des Betriebes schadhaf gewordenen Nietens von Maschinenfundamenten. [Wert Reed. Hafen 14 (1933) Nr. 20, S. 281/82.]

H. Shibata: Spannungs- und Durchbiegungsmessung von Eisenbahnschienen mit Hilfe eines elektrischen Telemeters.\* Bei der Durchbiegung der Schiene wird ein elektrischer Widerstand geändert; aus der Stromstärkenmessung läßt sich dann die Durchbiegung und Spannung unter Verkehrsbelastung errechnen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 351/55.]

M. Suzuki und H. Chiba: Das Defektoskop, ein neuer Gleisprüfungswagen für magnetische Methoden.\* Auf Grund der Störung des magnetischen Flusses durch Fehlstellen werden diese ermittelt. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 357/62.]

## Metallographie.

**Apparate und Einrichtungen.** Otakar Quadrát und Rudolf Pospisil: Ueber ein neues Differentialdilatometer.\* Verschiedene Verbesserungen des Chevenard-Dilatometers. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 623/30.]

**Aetzmittel.** A. Glazunov und V. Peták: Aetzung von Zementit und Eisen-Mangan-Karbonid durch Nitrophenol.\* Eine Lösung von Natriumkarbonat oder Kalilauge mit o-, m- oder p-Nitrophenol entwickelt das Gefüge des Zementits besser als alkalische Pikrinsäure. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 691/93.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** Chu-Phay Yap: Der Einfluß der Oberflächenenergie in dispersen Systemen. Abhängigkeit der Löslichkeit, der Lösungswärme und der Gleichgewichtstemperatur von der Teilchengröße. Oberflächenspannungen in dispersen Systemen. Folgerungen für Metalle. [Philos. Mag. 16 (1933) Nr. 103, S. 80/96; nach Physik. Ber. 14 (1933) Nr. 20, S. 1640.]

O. Dahl und J. Pfaffenberger: Beitrag zur Kenntnis der Eisen-Nickel-Legierungen.\* Einfluß von Zusätzen auf die in Fe-Ni-Legierungen mit rd. 50 bis 90 % Ni auftretenden Zustandsänderungen. Entscheidung zwischen Ausscheidungshärtung und Einstellung einer geordneten Atomverteilung. Gleichzeitiges Auftreten dieser beiden Erscheinungen in ternären Fe-Ni-Legierungen. Uebersicht über ausscheidungshärtbare ternäre Fe-Ni-Legierungen. [Z. Metallkde. 25 (1933) Nr. 10, S. 241/45.]

Gunnar Hägg und Anna-Lisa Kindström: Röntgenuntersuchung am System Eisen-Selen.\* Röntgenuntersuchung und Dichtemessungen. [Z. physik. Chem. 22 (1933) Abt. B, Nr. 5/6, S. 453/64.]

Werner Köster: Das System Eisen-Kobalt-Aluminium.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 263/64 (Werkstoffaussch. 233); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1090/91.]

Werner Köster: Das System Eisen-Nickel-Aluminium. [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 257/62 (Werkstoffaussch. 232); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1090.]

E. Schmid und G. Siebel: Ueber die Mischkristallbildung bei ein- und vielkristallinem Material.\* Nach Untersuchung an Al-Mg-, Zn-Mg- und Ag-Cu-Legierungen ändert sich die Gitterkonstante des Mischkristalls mit dem Gehalt an gelöster Phase bei Ein- und Vielkristallen gleichermaßen, ebenso die Sättigungsgrenze. [Z. Physik 85 (1933) Nr. 1/2, S. 36/55.]

W. P. Sykes und Kent R. Van Horn: Die Zwischenphasen des Systems Eisen-Wolfram.\* Durch Röntgenuntersuchungen und chemische Aussonderung wurden als Zwischenphasen die Verbindungen  $Fe_3W_2$  und  $Fe_2W$  festgestellt. Ergänzung des Zustandsschaubildes Fe-W. Erörterung. [Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Iron Steel Div., 105 (1933) S. 198/214.]

E. Valenta und F. Pobořil: Einfluß des Siliziums auf die kritischen Punkte und den Aufbau von Chromlegierungen.\* Thermische, dilatometrische, Gefüge- und Härteuntersuchungen an Legierungen mit 0,25 bis 2,7 % C, 0,25 bis 2,7 % Si und 14 bis 37 % Cr. Hypothetische Ausführungen über den Erstarrungsverlauf im System Fe-Fe<sub>3</sub>C-Cr<sub>3</sub>C-Cr. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 633/48.]

**Erstarrungserscheinungen.** C. Howell Kain: Auftreten von Stellen umgekehrten Hartgusses in Gußeisen.\* Die Erklärung wird in unterschiedlicher Abkühlungsgeschwindigkeit der einzelnen Gußstückzonen bei Durchschreiten des für die graphitische Erstarrung maßgeblichen Temperaturgebietes gesucht. [Foundry Trade J. 49 (1933) Nr. 895, S. 201/03.]

François Vanis: Der Schmelzvorgang in grauem Gußeisen.\* Untersuchungen an verschiedenen hoch erhitzten und dann abgeschreckten Gußeisenproben über die Ausgangstellen des Schmelzens und den Einfluß von Gefüge, Silizium und Phosphor darauf. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 663/72.]

**Gefügearten.** Maximilian Frhr. v. Schwarz, Professor Dr.-Ing., in München: Gußeisen-Gefügelehre. (Mit 117 Abb. u. 8 Zahlentaf.) München: Verlag Fritz & Joseph Voglrieder (1933). (4 Bl., 164 S.) 8<sup>o</sup>. 12 *N.M.* (Forschungsarbeiten über Metallkunde und Röntgenmetallographie. Hrsg. von Prof. Dr.-Ing. Maximilian Freiherrn v. Schwarz. Folge 10.) **B ■**

Gunnar Hägg und Ingrid Sucksdorff: Die Kristallstruktur von Troilit und Magnetkies.\* Röntgenuntersuchung und Dichtemessungen über den Aufbau von Eisenlegierungen mit rd. 50 bis 60 Atomprozent Schwefel. Beobachtung einer neuen Art von festen Lösungen, bei der mit steigendem Gehalt des gelösten Elementes die Zahl der Lücken im Gitter des lösenden Elementes zunimmt (Subtraktionsphase). [Z. physik. Chem. 22 (1933) Abt. B, Nr. 5/6, S. 444/52.]

Eduard Maurer, Theodor Döring und Herbert Buttig: Die Zusammensetzung der Karbide in Chromstählen.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 247/56 (Werkstoffaussch. 261); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1090.] — Unter dem Titel „Ueber die quantitative Isolierung der Karbide aus den praktisch angewandten Chromstählen“ auch Dr.-Ing.-Diss. von Herbert Buttig: Freiberg (Bergakademie).

Franz Wever und Werner Jellinghaus: Widerstandsmessungen zur Umwandlungskinetik des Austenits.\* [Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) Lfg. 13, S. 167/77; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 41, S. 1066/67.]

Franz Wever und Heinrich Lange: Zur Umwandlungskinetik des Austenits. III. Magnetische Untersuchun-

gen an selbsthärtenden Stählen.\* [Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) Lfg. 14, S. 179/85; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 41, S. 1067.]

**Einfluß der Wärmebehandlung.** H. C. H. Carpenter und J. M. Robertson: Gefügeänderungen unter eutektoidischer Stähle bei der Erhitzung und Abkühlung.\* Einfluß von Ausgangsgefüge, Erhitzungstemperatur, Abkühlungsgeschwindigkeit und Kohlenstoffgehalt auf Korngröße und Gefügeanordnung. Entstehung von Zeilengefüge. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 259/300; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 37, S. 963.]

**Korngröße und -wachstum.** F. Kinský: Die Bildung von ungewöhnlichem Grobkorn in Stahlblechen nach dem Normalglühen.\* Versuche an 2,5 und 1 mm dicken Blechen aus Stahl mit 0,085 % C über den Einfluß der Glühtemperatur und Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Korngröße. Wärmespannungen und Entkohlung führen zu Grobkorn. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 209/28; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 36, S. 940.]

**Kritische Punkte.** Hans Esser und Heinz Cornelius: Einfluß von Wasserstoff auf die  $A_3$ - und  $A_1$ -Umwandlung des Eisens. Zuschrift von R. H. Harrington. Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 885/86. [Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 21 (1933) Nr. 10, S. 896/98.]

## Fehlererscheinungen.

**Brüche.** Wilhelm Räderker: Ueber den Einfluß eines zweiten Legierungsmetalle auf die Eigenschaften kupferlegierten Stahles unter besonderer Berücksichtigung der Rotbrüchigkeit. (Mit 29 Abb.) Dortmund: Stahl Druck Dortmund 1933. (30 S.) 4<sup>o</sup>. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Wegen des Inhalts vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 30, S. 773/79, besonders auch S. 777. **B ■**

Angaben über das Verhalten von Schienen älterer Jahrgänge.\* Im Jahre 1904/05 verlegte Bessemerstahlschienen zeigen heute vielfach muschelförmige Ausbrüche aus der Lauffläche, deren Ursache in Randblasigkeit des Stahles gesehen wird. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 291/96.]

P. Forcella: Die Bruchform der im Betrieb gebrochenen Schienen in Beziehung zu den Kerbschlagproben und den Dauerschlagwechselbiegeproben.\* Beobachtungen an tausend gebrochenen Schienen: je größer die Kerbzähigkeit, desto schräger zur Auflagerebene verläuft der Bruch; bei Längsbrüchen ist die Querkerbzähigkeit gering. Reine Absplittungen entsprachen geringer Biegewechselschlagfestigkeit. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 173/83.]

S. Ikeda: Ueber Querrisse in Eisenbahnschienen.\* Bei den Querrissen handelt es sich meist um Dauerbrüche, die von inneren Fehlstellen ausgehen. [2. Int. Schienentagung Zürich, Juni 1932 (Zürich 1933) S. 207/08.]

**Rißerscheinungen.** Wilhelm Ruttmann: Ueber das Einwalzen von Rohren, unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Rundrisse in den Einwalzstellen von Siederohren. (Mit 70 Textabb. u. 5 Zahlentaf., z. T. auf 4 Beil.) 1933. (30 S.) 4<sup>o</sup>. — Darmstadt (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. **B ■**

**Oberflächenfehler.** K. Heindlhofer und B. M. Larsen: Verzunderungsgeschwindigkeit des Eisens und einiger Stähle.\* Mathematische Betrachtungen über den Einfluß der Zeit und Temperatur auf die Verzunderung auf Grund der Diffusionsgeschwindigkeit. Verzunderungsversuche mit reinem Eisen, Kupfer, Stahl mit 0,9 % C, mit 4, 8 und 16 % Al, mit 27 % Cr, mit 35 % Ni sowie mit 18 % Cr und 8 % Ni in Luft, Kohlensäure, Sauerstoff oder Dampf. [Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 21 (1933) Nr. 10, S. 865/95.]

**Korrosion.** O. Kröhnke, Professor Dr., und Stadtbaurat a. D. L. Stiegler: Die Entstehung und Verhütung der Korrosion an Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen. Mit 42 Abb. Halle a. d. Saale: Industrie-Verlag Carl Haenchen 1933. (152 S.) 16<sup>o</sup>. Geb. 5 *N.M.* — Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 45, S. 1170/71. **B ■**

E. G. R. Ardagh, R. M. B. Roome und H. W. Owens: Der Verlauf der Korrosion des Eisens in Kochsalzlösung. Einfluß eines Zusatzes von organischen Stoffen auf das Potential des Eisens.\* Einrichtung zur einwandfreien Messung des Potentials der Eisen- und Kalomelektrode in Salzlösungen. Einfluß verschiedener organischer Zusätze auf das Korrosionspotential; deren Wirkungsweise. [Ind. Engng. Chem. 25 (1933) Nr. 10, S. 1116/21.]

Heinz Domschke: Ueber das elektrochemische Verhalten des Eisens in Abhängigkeit von dessen mechanischer bzw. thermischer Vorbehandlung.\* Das Potential von Eisenpulver und Elektrolyteisen nach verschieden starker Pressung und nach Wärmebehandlung. Die Korrosion hängt ebenso wie das elektrochemische Verhalten von der Anzahl der Aktivitäts-



zentren je Oberflächeneinheit ab. [Korrosion u. Metallschutz 9 (1933) Nr. 10, S. 261/68.]

Cloyd M. Chapman: Schnellverfahren zur Bestimmung der Korrosion. Ventilartige Vorrichtung zur Einführung von Proben in Gefäße während des Betriebes. [Refiner natur. Gasoline Manufacturer 12 (1933) S. 153/55; nach Chem. Zbl. 104 (1933) II, Nr. 17, S. 2592.]

L. Graf: Zur Frage des Korrosionsschutzes und der Korrosionsbeständigkeit binärer Mischkristalle.\* Die Entwicklung der Tammannschen Theorie von den Resistenzgrenzen. [Metallwirtsch. 12 (1933) Nr. 41, S. 585/87; Nr. 42, S. 602/03.]

W. O. Kroenig und S. E. Pawlow: Ueber den Schutz von Kühleranlagen der Verbrennungsmotoren gegen Korrosion.\* Untersuchungen über die Potentialverhältnisse in den bei Autokühlern auftretenden Elementen Eisen-Messing-Aluminium. Einfluß eines Kaliumbichromatzusatzes oder höheren Chloridgehaltes auf die Korrosion durch Leitungswasser. [Korrosion u. Metallschutz 9 (1933) Nr. 10, S. 268/73.]

E. G. Lipsett: Die Korrosion von verzinnnten Konservendosen. Verlauf der Korrosion von unlackierten und lackierten Weißblechdosen je nach dem Säuregehalt der Konserven. [Can. Chem. Met. 17 (1933) S. 171/72 u. 174; nach Chem. Abstr. 27 (1933) Nr. 20, S. 5044.]

W. J. Müller und W. Machu: Zur Theorie der Passivitätserscheinungen. XIX. Ueber den Abbau der natürlichen Oxydschicht des Eisens beim Rostvorgang.\* Der zeitliche Abbau der natürlichen Oxydschicht beim Rosten, der unter dem Mikroskop ausgemessen werden kann, folgt einem einfachen Exponentialgesetz. [Z. physik. Chem., Abt. A, 166 (1933) Nr. 5/6, S. 357/64.]

C. Rauscher: Neuerungen auf dem Gebiete der Warmwasserversorgung.\* Bei Warmwasserbereitern nach Bauart Zopick soll durch besondere Entgasung des Wassers die Korrosion vermieden werden. [Metallbörse 23 (1933) Nr. 82, S. 1309/11.]

R. Stumper: Korrosion und Metallschutz im Dampfkraftbetrieb. V. Die Anwendung des Eisen-Kohlenstoff-Zustandsschaubildes bei der Beurteilung von Kesselschäden.\* [Korrosion u. Metallschutz 9 (1933) Nr. 4, S. 93/100.]

L. Tronstad und J. Sejersted: Einfluß von Schwefel und Phosphor auf die Korrosion des Eisens.\* Gewichtsverlust und Sauerstoffaufnahme unlegierter Stähle mit rd. 0,4 % C, 0,01 bis 0,03 % P und 0,01 bis 0,04 % S bei Korrosion in sauerstoffhaltigen Kochsalzlösungen. Beobachtung besonders starken Angriffs an einem Teil der nichtmetallischen Einschlüsse; Erklärungsversuch hierfür. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 425/43; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 39, S. 1007/08.]

Gas- und Schlackeneinschlüsse. C. Benedicks und H. Löfquist: Ueber die Durchsichtigkeit von Sulfid- und Oxydeinschlüssen im Stahl.\* An oxydischen und sulfidischen Einschlüssen in Stahl beobachtete Interferenzerscheinungen beweisen, daß diese eine gewisse Durchsichtigkeit haben. Sie wächst mit steigendem Manganengehalt und tritt bei eisenfreiem Manganoxydul besonders deutlich auf. [Jernkont. Ann. 117 (1933) Nr. 9, S. 443/56.]

F. Giolitti: Nichtmetallische Einschlüsse in Stahlguß. Die nichtmetallischen Einschlüsse wirken entkohlend, weshalb sie häufig in Ferrithöfen liegen. Auf diese Ferritsteigerungen sind Warmrisse zurückzuführen. Die Desoxydation und ihre Wirkung. [Bull. Ass. tech. Fond. 7 (1933) S. 168/85; nach Chem. Abstr. 27 (1933) Nr. 20, S. 5042.]

T. Hepner und B. Otta: Beitrag zur Identifizierung von Einschlüssen im Stahl.\* Herkunft und Aussehen von Einschlüssen im Stahl. Unterscheidung der Einschlüsse auf Grund des Aussehens im Schlibbild durch Vergleichsversuche mit Zusatz von gemahlener Siemens-Martin-Schlacke, feuerfester Steinmasse und Blockschaum zu einer flüssigen Stahlprobe. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 657/59.]

A. M. Portevin und R. Perrin: Beitrag zur Untersuchung der nichtmetallischen Einschlüsse im Stahl.\* Verfahren zur Untersuchung von Zusammensetzung, Aufbau und Gefüge der Einschlüsse. Physikalisch-chemische Entstehungsbedingungen der Einschlüsse. Ihr Einfluß auf die Eigenschaften des Stahles. Erörterung. [J. Iron Steel Inst. 127 (1933) S. 153/87; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 39, S. 1005.]

R. Treje und H. Alber: Mikrochemische Verfahren zur Untersuchung von Schlackeneinschlüssen in Stahl.\* Prüfung der verschiedenen Verfahren zur Bestimmung von Si, Al, Fe, Mn und S und Beschreibung der am besten geeigneten Methoden. Für reine Stoffe haben die Verfahren zufriedenstellende Genauigkeit ergeben, und zwar sowohl für die einzelnen Stoffe als auch für deren Mischungen. [Jernkont. Ann. 117 (1933) Nr. 9, S. 457/73.]

### Chemische Prüfung.

Probenahme. Ueber die Probenahme von Förderkohle. Englische Normvorschrift. Auswahl und Gewicht der Pro-

ben bei verschiedenem Aschegehalt und verschiedener Stückigkeit. Probenaufbereitung. [Iron Coal Trad. Rev. 127 (1933) Nr. 3421, S. 441/42.]

Brennstoffe. A. R. Powell und C. C. Russell: Verfahren zur Staubbestimmung von Kohle und Koks.\* Beschreibung einer Einrichtung, bei der man in einem allseitig geschlossenen Kasten die zu untersuchende Probe etwa 1,50 m herunterfallen läßt, daraufhin eine in 60 cm Abstand vom Boden befindliche polierte Platte einschiebt und die sich darauf in 2 min ablagernde Staubmenge mißt. Ergebnisse an verschiedenen Proben. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) Nr. 5, S. 340/41.]

Schlacken. P. N. Grigorjeff: Eine Methode zur Schnellanalyse von Portlandzement. Bestimmung der Kieselsäure nach H. Hart, des Eisenoxids nach Reinhardt-Zimmermann, der Tonerde aus dem Unterschied der Eisenoxyd- und Tonerdefällung, des Kalks nach Passow, der Magnesia nach Killig und der Schwefelsäure nach der Rhodizonatmethode. Dauer der Bestimmung 6 bis 7 h. [Z. anal. Chem. 94 (1933) Nr. 7/8, S. 249/51.]

Sonstiges. Otto Kropf: Die wichtigsten kolorimetrischen Bestimmungen im Eisenhüttenlaboratorium unter Verwendung des Leitz-Kolorimeters.\* Arbeitsgang zur kolorimetrischen Bestimmung von C, Mn, Cr, Cu, Ti, V, Mo und S. Beleganalysen. Vorteile. [Chem.-Ztg. 57 (1933) Nr. 85, S. 843/45.]

### Einzelbestimmungen.

Titan. Thos. R. Cunningham: Bestimmung von Titan in reinem Kohlenstoffstahl, hochchromhaltigem und nichtrostendem Stahl. Nach Lösen in verdünnter Schwefelsäure wird das Titan mit Kupferion gefällt, filtriert, gegläht, sodann mit Kaliumpyrosulfat aufgeschlossen und kolorimetrisch bestimmt. Arbeitsvorschrift. Beleganalysen. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) Nr. 5, S. 305/06.]

Zirkon. Thos. R. Cunningham und R. J. Price: Bestimmung von Zirkon in Kohlenstoff- und legierten Stählen.\* Arbeitsvorschrift zur Schnellbestimmung des Zirkons als Phosphat. Beleganalysen. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) Nr. 5, S. 334/35.]

Fluor. W. D. Armstrong: Kolorimetrische Fluorbestimmung.\* Bestimmung des Fluors durch Entfärbung von Ferrizetylazeton. Ausschaltung des Einflusses von Beimengungen. Beleganalysen. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 5 (1933) Nr. 5, S. 300/02.]

P. Urech: Zur Bestimmung des Fluors in unlöslichen Fluoriden. Kritische Nachprüfung der gewichtsanalytischen Bestimmung nach Berzelius-Rose sowie der titrimetrischen Bestimmung nach Greef. Arbeitsvorschrift. Beleganalysen. [Chem.-Ztg. 57 (1933) Nr. 86, S. 855/56.]

### Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

Allgemeines. Kurt Blasig: Meßwertwaagen.\* Die Arbeit behandelt die Kraftumsetzer (Relais) zwischen Fühlorgan und Verstellorgan von Reglern. Pneumatische, hydraulische und elektrische Kraftumsetzer. [Wärme 56 (1933) Nr. 36, S. 584/88.]

Temperaturmessung. Fritz Beck: Elektrische Temperaturmeßgeräte.\* Widerstandsthermometer, thermoelektrische Pyrometer, Oberflächenpyrometer, Strahlungs- und Teilstrahlungs- und Strahlungspyrometer. [Metallwirtsch. 12 (1933) Nr. 39, S. 561/62; Nr. 40, S. 575; Nr. 41, S. 589/90; Nr. 42, S. 605.]

Temperaturregler. Conrad Himmler: Die Temperaturregelung technischer Öfen bei verschiedener Wärmekapazität.\* [Wärme 56 (1933) Nr. 37, S. 598/602.]

Sonstiges. H. Grüß: Der Fallbügel-Wärmemengenzähler.\* [Siemens-Z. 13 (1933) Nr. 5, S. 217/20.]

### Sonstige Meßgeräte und Regler.

Allgemeines. Handbuch der Meßinstrumente für Fabrikkontrolle, Ingenieure und Laboratoriumsgebrauch. Berlin-Halensee (Albrecht-Achilles-Straße 58): Atlas-Verlag Dr. Alterthum & Co. 1933. 8°. 2 Bde. Geb. 15 RM. — Bd. 1. Flüssigkeiten, Gase, Dampf und Dampferzeugung, Temperaturmessung. (104 S.) — Bd. 2. T. 1: Elektrizität, Magnetismus, Optik, Schwingungsmessung. T. 2: Feste Stoffe, Kraft, Leistung und Geschwindigkeit, Längen, Flächen, Zahlen. (112 S.) — Eine übersichtliche Zusammenstellung der Meßgeräte und Meßwerkzeuge herstellenden Firmen Deutschlands mit stichwortartiger monographischer Beschreibung aller in Frage kommenden Unternehmungen. Für alle Wärme- und Forschungsstellen sowie Laboratorien von praktischem Nutzen.

Fritz Heinrichs: Mechanische Regler.\* Kurze zusammenfassende Betrachtung, unterteilt nach den Fühlorganen der Uebertragungs- und Uebersetzungseinrichtung (Relais) und der Verstelleinrichtung. Rückführung, Fernregler, Programmregler. [Arch. Wärmewirtsch. 14 (1933) Nr. 9, S. 241/44.]

Alfred Konejung: Meßfehler und ihre Zusammensetzung.\* Unterschiede zwischen Falschmessung, Mißweisung und

Meßfehler. Einwirkung des Teilfehlers einer Messung auf das Meßergebnis. Zusammenfassung der Fehler verschiedener Meßergebnisse. Genauigkeitssteigerung durch Mittelwertbildung. [Z. bayer. Revis.-Ver. 37 (1933) Nr. 18, S. 175/78.]

Gustav Neumann und G. Wunsch: Regler. (Teil C.)\* [Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) Nr. 4, S. 237/46 (Wärme-stelle 188); vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 42, S. 1090.]

Aus dem Schrifttum über Regelung in Dampfanlagen. Behandelt werden: Feuerungsregler, Speiseregler, Druckregler, Temperaturregler. [Arch. Wärmewirtsch. 14 (1933) Nr. 9, S. 248/49.]

Zeit- und Geschwindigkeitsmesser. O. M. Faber: Neuere Zeitmeßgeräte.\* Zeitanzeiger, Zeitdaueremesser und Zeitbegrenzer. [Meßtechn. 9 (1933) Nr. 10, S. 194/99.]

Schwingungsmesser. F. Eichler und W. Gaarz: Siemens-Universaloszillograph.\* Erweiterung des Anwendungsbereiches durch neue Ausführungsformen. [Siemens-Z. 13 (1933) Nr. 5, S. 197/203.]

Photoelektrische und Elektronenröhrenmeßgeräte. A. H. Lamb: Regelung von Dampfkraftanlagen durch photoelektrische Zellen.\* Ausnutzung für Rauchdichtmessungen, für Wasserstandsanzeiger u. a. [Proc. Plant Engng. 37 (1933) Nr. 7, S. 295; nach Wärme 56 (1933) Nr. 36, S. 590/91.]

Darstellungsverfahren. P. M. Pflüger: Das Schattenkreuzmeßgerät.\* Sehr elegante Lösung einer Anzeigevorrichtung für eine Mehrzahl von Meßgrößen auf einer Skala. [Elektrotechn. Z. 54 (1933) Nr. 37, S. 887/89.]

Sonstiges. H. Lohmann und P. Kraemer: Mechanische Flüssigkeitsstandmessung in industriellen Anlagen.\* Verschiedene Bauarten von Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt. [Wärme 56 (1933) Nr. 34, S. 549/53.]

## Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

Eisen und Stahl im Ingenieurbau. Alfred Weiske und Hans Nowsky: Grundzüge des Fabrik- und Stahlbaues. 3., vollst. umgearb. u. verm. Aufl. der Baukunde für Maschinentechniker von A. Weiske. Mit 348 Abb. Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner 1933. (VI, 231 S., 2 Bl.) 8°. Geb. 9 *RM.* — (Ergänzung der Verlagsangabe.) Wegen des Inhaltes vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 43, S. 1119/20. = B =

R. Würker: Betriebserfahrungen mit Stahlstempeln im Abbau.\* [Bergbau 46 (1933) Nr. 20, S. 296/99.]

Eisen und Stahl im Wohnhausbau. Friedrich Bleich, Dr.-Ing.: Stahlhochbauten. Ihre Theorie, Berechnung, bauliche Gestaltung. Bd. 2. Mit 509 Abb. im Text. Berlin: Julius Springer 1933. (V S. u. S. 559/934.) 4°. Geb. 46,50 *RM.* — Inhaltlich ist der Band gegliedert in folgende Abschnitte: Hallenbauten, Räumliche Dachtragwerke, Leitungsmaste und Funktürme, ergänzt durch den Anhang: Zum Stabilitätsproblem des I-förmigen Stabes. Abschnitt „Hallenbauten“ umfaßt: Allgemeine Grundsätze ihrer Gliederung. Dächer, Berechnung und bauliche Gestaltung der Einzelheiten sowie der Fachwerk- und Vollwandbinder. Hallenstützen, Kranbahnen und Fachwerkwände, Anordnung, Bemessung und bauliche Einzelheiten. 12 Berechnungsbeispiele ausgeführter Dachbinder, Kranbahnen und ein-, zwei- oder dreischiffiger Hallen. Der Abschnitt „Räumliche Dachtragwerke“ enthält: Die theoretischen Grundlagen von Raumtragwerken im allgemeinen. Die Flechtwerktonne, offene und geschlossene Flechtwerkpyramide, Schwedler-, Scheiben-, Sparren- und Rahmenkuppeln. Berechnung und Ausführung von Kuppel- und Turmdächern (Sparren, Pfetten, Ringe und Lagerung). Bewegungsbeispiel einer ausgeführten Schweden-, Zelt- und Sparrenkuppel. Im Abschnitt „Leitungsmaste und Funktürme“ werden Berechnung und bauliche Gestaltung unter Anführung von Beispielen behandelt. Auch dieser Band — vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 648 — bietet eine Fülle theoretischer und praktischer Winke auf jenen Sondergebieten des Stahlhochbaues. Klarverständlicher Wortlaut, unterstützt durch ausgezeichnete Textabbildungen, sichern dem gesamten Werk einen ersten Platz im Stahlbauschrifttum. = B =

Porzellanemailierte Stahlhäuser.\* Kurze Mitteilung über amerikanische Ausführungen. [Iron Age 132 (1933) Nr. 4, S. 24/25.]

Leichtmetalle. Aluminiumlegierungen gegen Stahl. Erörterung über Zweckmäßigkeit der Verwendung von Leichtmetallen oder nichtrostenden Stählen im Eisenbahnwagenbau. Zuschrift von S. H. Phillips, nach der nichtrostende Stähle, besonders mit 13 % Cr, den Leichtmetalllegierungen im Flugzeugbau wegen ihrer höheren Festigkeit für überlegen gehalten werden. [Min. & Metallurgie 14 (1933) Nr. 319, S. 289/90; Nr. 322, S. 429.]

Beton und Eisenbeton. Max Widemann: Der Nachweis der Eiseneinlagen in Eisenbeton durch Röntgenstrahlen.\* Möglichkeit des Nachweises nur bei Betondicken bis 400 mm. Untersuchungen über den Durchstrahlungsaufwand. [Bauing. 14 (1933) Nr. 39/40, S. 487/90.]

Schlackenerzeugnisse. K. Endell, W. Müllensiefen und K. Wagenmann: Ueber den Einfluß der wichtigsten Schlackenbildner auf die Temperaturviskositätsbeziehungen der Mansfeldschlacke.\* Durchführung der Versuchsschmelze. Zähigkeitsmessungen. Einfluß der verschiedenen Schlackenbestandteile auf die Viskosität bei 1300°. Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur, der chemischen Zusammensetzung und der Kristallisationsvorgänge. [Met. u. Erz 30 (1933) Nr. 21, S. 425/31.]

Paul Erculisse: Verhalten von Stahl in Hochofenschlackenbeton.\* Stahleinlagen in Beton, der aus Hochofenschlacke, Hochofensand und Hochofenzement hergestellt worden war, waren nach zehn Jahren vollkommen unversehrt. [Chim. et Ind. 29 (1933) Nr. 6 bis, S. 820/21.]

Sonstiges. Eberhard Lusser, Dr.-Ing., Regierungsbaumeister: Vergleich von Deckenkonstruktionen. Mitteilung aus dem Institut für Schall- und Wärmeforschung der Technischen Hochschule Stuttgart. (Mit zahlr. Abb.) Stuttgart: Konrad Wittwer i. Komm. 1933. (2 Bl., 73 S.) 4°. 6 *RM.* — Vergleichende Gegenüberstellung von 48 verschiedenen Deckenarten (Holzdecken; Beton-, Stein- und Plattendecken ohne und mit Stahlbewehrung; Steineisen- und Eisenbetondecken) in statischer und konstruktiver, wärmetechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht mit Berechnungsbeispielen und Hilfszeichnungen. = B =

Ph. Kremer und G. Reutlinger: Gummi in Rädern für Schienenfahrzeuge.\* Verschiedene Konstruktionsmöglichkeiten. Versuchsergebnisse über die Stoßdämpfung im Fahrzeug, in der Bettung und über die Geräuschverbindung. Versuche an Straßenbahnwagen zeigen ausreichende Haltbarkeit. Zukunftsentwicklung aussichtsreich. [Z. VDI 77 (1933) Nr. 35, S. 955/58.]

## Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. Arvid Johansson: Normen für Eisen und Stahl. Für Schweden aufgestellte Normen für Eisen und Stahl. Geschichtliche Entwicklung der Qualitätsbestimmungen. Aussprache. [Tekn. T. 63 (1933) Nr. 44, S. 397/402.]

Lieferungsvorschriften. Vorläufige Lieferungsvorschriften für Grobbleche. Vorschlag der American Society for Testing Materials. [Iron Age 132 (1933) Nr. 1, S. 26.]

## Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Allgemeines. Wilh. Kalveram: Die Betriebswirtschaftslehre im ständischen Staat. Die methodische Neuorientierung. Ausweitung des Problemkreises durch die ständische Organisation. Bedeutung der Theorie für die Praxis des ständischen Betriebes. [Dtsch. Volkswirt 8 (1933) Nr. 5, S. 195/97.]

F. Schmidt: Grundsätze der Preispolitik. Grundsätze und Einzelprobleme der Preispolitik. Markt- oder Angebotspreis. [Z. Betr.-Wirtsch. 10 (1933) Nr. 9, S. 513/23.]

Zeitstudien. Gottfried Thelen: Betriebsorganisation. II. Auswertung von Zeitstudien bei Lichtbogenschweißungen. [Stahl u. Eisen 53 (1933) Nr. 40, S. 1040.]

Statistik. Arbeiterstunden als Maß der Beziehungen zwischen technischem Fortschritt und Beschäftigung.\* Die Arbeiterstunde als Maßstab (Bezugszahl) für eine Reihe von statistischen Kennzahlen (Beschäftigungs-, Leistungs-, Arbeitszeit- und Zeitausnutzungsgrad). Bericht über Arbeiten der American Society of Mechanical Engineers. [Mitt. Internat. Rationalis. Inst. 7 (1933) Nr. 10, S. 151/53.]

Selbstkostenberechnung. K. Gehlen: Ersatz bestehender Anlagen durch neue. Berechnungen vom Gesichtspunkt der Bilanz, der Kasse, der Selbstkosten, der Restlebensdauer der alten Anlage. [Masch.-Bau 12 (1933) Nr. 11/12, S. 311/12.]

Klemens Kleine: Preisuntergrenzen. Preisuntergrenze für den regelmäßig laufenden Geschäftsverkehr und für zusätzliche Verkäufe zur Hebung der Rentabilität der Unternehmungen, deren Anlagen a) nicht stillgelegt werden können, b) ohne Schwierigkeiten stillgelegt werden können. Zusätzliche Verkäufe zur Verbesserung der Liquidität a) bei nichtstilllegbaren Werken, b) bei Werken, die stillgelegt werden können. [Z. handelswiss. Forsch. 27 (1933) Nr. 8/9, S. 461/66.]

J. H. Wimmer: Eine einfache Mengenkostenrechnung als Hilfsmittel zur Reorganisation einer Stahlgießerei.\* Grundsätze der Organisation. Definition der Kosten. Durchführung einiger charakteristischer Sparmaßnahmen beim direkten Aufwand, bei Betriebsunkosten, beim Ausschuß. Erfolg. [Z. handelswiss. Forsch. 27 (1933) Nr. 8/9, S. 471/84.]

Sonstiges. Hans R. Lutz: Der neuzeitliche Werkmeister. Würzburg: Konrad Tritsch 1933. (43 S.) 8°. — Karlsruhe (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. = B =

## Wirtschaftliches.

Allgemeines. Ludwig Reiners, Dr.: Die wirkliche Wirtschaft. München: C. H. Beck. 8°. — Bd. 2. Mit 49 graphischen Darstellungen. (1933.) (XI, 300 S.) 3,90 *RM.*, geb. 5,80 *RM.* — Vgl. Stahl u. Eisen 51 '1931 S. 927/28. = B =

**Eisenindustrie.** Carl Becker, Diplomvolkswirt: Wandlungen im industriellen Produktionsprozeß in ihrem Einfluß auf die Produktionskosten (unter besonderer Berücksichtigung der eisenerzeugenden Industrie Rheinlands und Westfalens). Gießen 1933. — Gießen (Univ.), Philos. Diss. **== B ==**

Annuaire [du] Comité des Forges de France 1933 et 1934. Paris (8<sup>e</sup>, 7 Rue de Madrid): [Selbstverlag] (1933). (738, 357 p.) 8°. — Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1210. **== B ==**

H. Sell: Entwicklung und Lage der deutschen Eisen- und Stahlwarenindustrie.\* Die Besserung in der Eisen- und Stahlwarenindustrie hält sich ungefähr im Rahmen der Aufwärtsbewegung der industriellen Erzeugung ohne Nahrungs- und Genußmittel. [Wirtsch.-Dienst 18 (1933) Nr. 45, S. 1553/54.]

**Statistik.** Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie 1933. Statistische Gemeinschaftsarbeit der Nordwestlichen Gruppe des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Stahlwerksverbandes, Aktiengesellschaft. Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1933. (IX, 222 S.) 8°. 5 *RM.* für Mitglieder der Nordwestlichen Gruppe, des Stahlwerksverbandes und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 4,50 *RM.* — Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1231. **== B ==**

**Verbände.** Paul Küpper, Diplomkaufmann: Die Preispolitik des Stahlwerksverbandes im ersten Jahrzehnt seines Bestehens. (Mit 1 Taf.) Gießen 1933. (168 S.) 8°. — Gießen (Universität), Staatswiss. Diss. **== B ==**

**Wirtschaftsgebiete.** Hans Spethmann, Essen, Dr., Privatdozent an der Universität Köln: Ruhrevier und Raum Westfalen. Wirtschaftskritische Ergänzung zu dem Werk „Der Raum Westfalen“. Mit 7 Taf. Oldenburg i. O.: Gerhard Stalling 1933. (110 S.) 8°. Geb. 3,60 *RM.* **== B ==**

**Wirtschaftspolitik.** Die Industrie im Neuen Reich. Tätigkeitsbericht des Reichsstandes der Deutschen Industrie (Wirtschaftspolitische Abteilung) für die Zeit von Mitte Juni bis Mitte Oktober 1933. (Berlin: Selbstverlag 1933.) (69 S.) 8°. — Enthält u. a. die Ansprache des Präsidenten des Reichsstandes, Dr. Krupp v. Bohlen und Halbach, anlässlich der konstituierenden Sitzung des Ausschusses für allgemeine Wirtschafts- und Sozialpolitik am 18. Oktober 1933 (S. 7/14) und die Abhandlung „Die Unternehmensverbände im neuen Deutschland“ von Dr. J. Herle (S. 61/68). **== B ==**

**Verkehr.**

**Eisenbahnen.** N. Erofejeff, russ. dipl. Ing., VDI, und I. A. Raeff: Das russische Eisenbahnwesen. Mit 4 Diagrammen und vielen Zahlentabellen. Berlin-Lichterfelde-West (Enzianstraße 3): N. Erofejeff 1933. (78 S.) 4°. 12 *RM.* (Maschinenschrift-Abzug.) (Industrie und Technik Rußlands. Hrsg. von N. Erofejeff und I. Justin. H. 1.) **== B ==**

**Soziales.**

**Unfallverhütung.** Otto Schott: Unter welchen Voraussetzungen kann ein Schachtofen explodieren? Allgemeine Betrachtungen über Explosionsbereich, Entzündungstemperatur, Luftzufuhr und Hängen des Ofens. Hergang und vermutliche Ursachen verschiedener Explosionen an Zement-Schachtofen und Verhütungsmaßnahmen. [Tonind.-Ztg. 57 (1933) Nr. 83, S. 979/82.]

**Rechts- und Staatswissenschaft.**

**Gewerbe-, Handels- und Verkehrsrecht.** Heinz Müllensiefen, Dr., Mitglied der Geschäftsführung des Reichsstandes der Deutschen Industrie (Kartellstelle), und Dr. Wolfram Döring, Rechtsanwalt in Berlin: Das neue Kartell-, Zwangskartell- und Preisüberwachungsrecht. Gesetze vom 15. Juli 1933 betr. Aenderung der Kartellverordnung, Errichtung von Zwangskartellen, Uebertragung der Aufgaben und Befugnisse des Reichskommissars für Preisüberwachung, vom Sept. 1933 betr. Reichsnährstand, Mühlenzusammenschluß, verbunden mit einer systematischen Darstellung sämtlicher deutscher Kartell- und zusammenhängender Gesetze. Erläutert. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1933. (XX, 173 S.) 8°. 6,50 *RM.* **== B ==**

**Arbeitsrecht.** Alexander M. Lane: Die Rechtslage der Deutschen Spezialisten in der Sowjet-Union. Kirchhain, N.-L.: Brücke-Verlag Kurt Schmiersow 1933. (58 S.) 8°. 3 *RM.* — Inhalt: Der Vertragsabschluß. Rechte und Pflichten des Arbeitnehmers. Lösung der Verträge. Literaturverzeichnis. Anlagen (Vertragsentwurf u. a.). **== B ==**

**Bildung und Unterricht.**

**Allgemeines.** Bildwort-Englisch. Technische Sprachhefte. Berlin: VDI-Verlag. 8°. — 7. Machine parts. (Mit 103 Abb.) [1933.] (2 Bl., 33 S., 2 Bl.) 1,50 *RM.* für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 1,35 *RM.*; bei Abnahme von 25 Stück und mehr je 1,25 *RM.* — Das Heft bringt wichtige Fachausdrücke aus dem Gebiete der Maschinenelemente und des technischen Zeichnens, von denen etwa 250 an Abbildungen zweckmäßig und anschaulich erläutert werden und weitere 250 in den zu den Abbildungen gehörigen Beschreibungen enthalten sind. Dabei wird allerdings, wie schon früher bemerkt — vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 429 —, stets vorausgesetzt, daß der Benutzer der Hefte nicht nur allgemeine englische Sprachkenntnisse hat (denn die Beschreibungen erscheinen ja ohne deutsche Übersetzung), sondern sich auch über die technischen Begriffe an sich klar ist, um die Beschreibungen zu verstehen. **== B ==**

**Sonstiges.**

Fritz Funk: 3 Jahre unter Hammer und Sichel. Tagebuch eines Ingenieurs. (Berlin:) Volk und Reich, Verlag (G. m. b. H.), 1933. (123 S.) 8°. 2,50 *RM.* — Die in Tagebuchform niedergelegten Aufzeichnungen geben in anschaulicher Weise die Ergebnisse eines deutschen Ingenieurs während eines mehrjährigen Aufenthalts in der Sowjetunion wieder. Sie vermitteln einen wertvollen Einblick in die Denk- und Arbeitsweise des russischen Arbeiters und Ingenieurs und seine Einstellung zur Technik. Darüber hinaus geben sie ein Bild von der Entwicklung der Eisenindustrie und den allgemeinen Lebensverhältnissen in Rußland. **== B ==**

Bauer, Maschine und Arbeitslosigkeit. Ansprachen und Vorträge auf der gemeinsamen Tagung des Rheinischen Bauernstandes und des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft in Essen am 11. 9. 1933. Berlin (SW 11): Selbstverlag des Reichs-Kuratoriums für Technik in der Landwirtschaft (1933). (28 S.) 8°. 0,40 *RM.* (RKTL. Schriften des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft. H. 50.) **== B ==**

**Werbeschriften der Industrie.** Vgl. die Zusammenstellung auf der Rückseite des gelben Vorsatzblattes dieses Heftes.

**Statistisches.**

Die Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Oktober 1933<sup>1)</sup>.

Erhebungsbezirke	Oktober 1933					Januar bis Oktober 1933				
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t
Preußen ohne Saargeb. insges.	9 520 128	8 021 432	1 724 705	370 409	1 990 469	87 279 949	84 360 572	16 507 621	2 143 466	19 927 322
davon:										
Breslau, Niederschlesien . . .	370 340	737 924	70 985	5 105	155 804	3 515 488	6 491 507	682 790	33 027	1 474 313
Breslau, Oberschlesien . . .	1 444 481	—	73 222	27 342	—	12 773 902	—	710 719	212 271	—
Halle . . . . .	5 174	4) 4 657 568	—	5 336	1 088 084	50 371	44 152 030	—	52 024	10 872 542
Clausthal . . . . .	40 352	168 808	14 744	9 909	21 964	369 744	1 446 054	108 065	83 320	195 608
Dortmund . . . . .	6 575 340	—	1 329 178	271 978	—	60 447 560	—	12 798 345	2 293 813	—
Bonn ohne Saargebiet . . .	1 084 441	3 357 134	236 579	50 739	724 617	10 125 884	32 260 381	2 219 702	469 011	7 384 961
Bayern ohne Saargebiet . . .	880	141 510	—	7 968	7 307	7 134	1 256 063	—	66 019	53 954
Sachsen . . . . .	263 981	857 793	17 542	6 619	207 243	2 616 373	8 689 095	171 294	53 995	2 232 969
Baden . . . . .	—	—	—	29 000	—	—	—	—	271 821	—
Thüringen . . . . .	—	417 507	—	—	166 853	—	3 781 943	—	—	1 664 042
Hessen . . . . .	—	80 616	—	5 935	—	—	791 927	—	55 884	—
Braunschweig . . . . .	—	155 000	—	—	46 000	—	1 690 178	—	—	480 510
Anhalt . . . . .	—	106 167	—	—	3 020	—	944 434	—	—	27 955
Verbleib. Deutschland . . .	11 295	—	43 008	—	—	108 298	—	392 186	—	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet) . . . . .	9 796 284	10 679 924	1 785 256	419 829	2 419 892	90 011 754	101 504 212	17 071 101	3 591 165	24 386 752

<sup>1)</sup> Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 276 vom 26. November 1933. — <sup>2)</sup> Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechterheinisch 6 505 836 t. — <sup>3)</sup> Davon Ruhrgebiet linkerheinisch 419 383 t. — <sup>4)</sup> Davon aus Gruben links der Elbe 2 764 317 t. — <sup>5)</sup> Einschließlich der Berichtigung aus dem Vormonat. — <sup>6)</sup> Geschätzt.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Oktober 1933.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Oktober 1933 t	Januar-Oktober 1933 t	Oktober 1933 t	Januar-Oktober 1933 t
Eisenerze (237 e)	384 037	3 797 782	6 155	34 995
Manganerze (237 h)	18 637	116 082	172	2 017
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	73 895	740 916	34 656	323 382
Schwefelkies und Schwefelkohle (237 l)	74 452	712 616	1 397	20 027
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	420 836	3 312 299	1 708 759	15 615 076
Braunkohle (238 b)	136 595	1 262 832	159	2 318
Koks (238 d)	61 634	621 304	532 881	4 348 933
Steinkohlenbriketts (238 e)	8 809	60 408	60 712	676 771
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	8 261	59 794	109 995	1 078 513
<b>Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 d)</b>	<b>117 627</b>	<b>1 078 200</b>	<b>196 029</b>	<b>1 746 248</b>
Darunter:				
Roheisen (777 a)	5 160	59 491	12 135	89 178
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmelzbare Eisenlegierungen (777 b)	83	671	67	5 352
Bruch Eisen, Alt Eisen, Eisenfällspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	35 637	309 343	20 697	147 397
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmelzbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	4 413	24 601	4 341	42 849
Walzen aus nicht schmelzbarem Guß, dergleichen [780 A, A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> ]	1	145	657	5 183
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß [782 a; 783 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> ]	87	1 093	62	723
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmelzbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 c, f, g, h)	447	3 255	6 835	57 062
Robluppen; Robschienen; Robblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platten; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	4 219	76 991	13 881	87 399
Stabeisen; Formeisen, Bundeisen [785 A <sup>1</sup> , A <sup>2</sup> , B]	35 561	331 771	43 923	345 631
Blech: roh, entzündet, gerichtet usw. (786 a, b, c)	9 173	74 367	11 692	138 689
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	2	35	29	654
Verzinkte Bleche (Weißbleche) (788 a)	1 795	16 606	12 055	105 499
Verzinkte Bleche (788 b)	229	2 278	240	2 059
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	348	2 738	116	1 124
Andere Bleche (788 c; 790)	35	181	310	2 690
Drabt, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	8 909	87 788	13 676	149 080
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	9	47	427	3 019
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	328	3 233	11 910	134 918
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; -unterlagsplatten (796)	8 092	58 344	8 454	80 666
Eisenbahnachsen, -radelisen, -räder, -radsätze (797)	14	113	3 187	25 885
Schmelzbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmelzbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a <sup>1</sup> , b <sup>1</sup> , c <sup>1</sup> , d <sup>1</sup> , e, f]	595	6 602	7 558	81 638
Brücken- und Eisenbautelle aus schmelzbarem Eisen (800 a, b)	561	2 208	1 819	21 044
Dampfkessel und Dampffässer aus schmelzbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	91	810	2 792	26 560
Anker, Schraubstücke, Ambosse, Sperrhörner, Brech Eisen; Hämmer; Klöben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	17	121	184	1 644
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809, 810; 816 a, b)	148	1 136	1 220	12 551
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegevorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	107	759	1 810	18 104
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	530	5 064	169	2 555
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	118	455	148	6 572
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	266	1 731	970	8 965
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsentelle usw. (822; 823)	4	141	120	714
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	399	2 882	292	3 090
Drachtselle, Drahtlitzen (825 a)	69	381	1 115	7 973
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	15	1 158	2 591	35 328
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	22	300	2 441	21 903
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	5	102	1 042	10 659
Ketten usw. (829 a, b)	34	204	402	3 627
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	104	1 076	6 602	55 420
Maschinen (892 bis 900)	706	10 570	27 928	250 919

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Die Roheisen- und Stahlerzeugung der Vereinigten Staaten im Oktober 1933<sup>1)</sup>.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten betrug im Oktober 1 376 371 t gegen 1 532 058 t im Vormonat, nahm also um 155 687 t oder rd. 10% ab; arbeitstäglich wurden 44 398 gegen 51 068 t im September erzeugt. Gemessen an der tatsächlichen Leistungsfähigkeit betrug die Oktober-Erzeugung 31,7% gegen 36,4% im September. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Hochofen nahm im Berichtsmonat um 9 ab, insgesamt waren 80 von 285 vorhandenen Hochofen oder 28,1% in Betrieb.

Auch die Stahlerzeugung nahm im Oktober gegenüber dem Vormonat um 202 326 t oder rd. 8,6% ab. Nach den Berichten der dem „American Iron and Steel Institute“ angeschlossenen Gesellschaften, die 96,57% der gesamten amerikanischen Rohstahlerzeugung vertreten, wurden im Oktober von diesen Gesellschaften 2 145 631 t Flußstahl hergestellt gegen 2 347 958 t im Vormonat. Die Gesamterzeugung beträgt damit etwa 37,37%

1) Steel 93 (1933) Nr. 19, S. 16; Iron Age 132 (1933) Nr. 19, S. 37.

(September 40,89%) der geschätzten Leistungsfähigkeit der Stahlwerke. Die arbeitstägliche Leistung betrug bei 26 (26) Arbeitstagen 82 525 gegen 90 306 t im Vormonat.

Spaniens Bergbau und Eisenindustrie im Jahre 1931.

Nach der vom Consejo de Minería veröffentlichten amtlichen spanischen Statistik wurden während des Jahres 1931, verglichen mit dem vorhergehenden Jahre, in Spanien gefördert oder erzeugt:

Mineral oder Erzeugnis	1930 t	1931 t	Mineral oder Erzeugnis	1930 t	1931 t
Steinkohlen	6 596 232	6 566 230	Manganerz	16 819	17 916
Anthrazit	523 676	524 689	Roheisen	615 533	472 665
Braunkohlen	388 032	341 466	Ferromangan	6 200	4 986
Steinkohlenbriketts	929 736	914 117	Ferrosilizium	108	1 564
Hüttenkoks	875 540	503 115	Schweißstahl	4 000	2 600
Gasokoks	332 818	247 713	Flußstahl	924 534	645 366
Eisenerz	5 517 211	3 190 203	darunter:		
Manganhaltiges Eisenerz	7 564	—	Bessemerstahl	204 900	111 118
Schwefelkies	19 710	22 147	Stemens-Martin-Stahl	697 723	634 691
			Elektrostahl	21 911	9 557

## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Vereinigten Stahlwerke in neuer Gestalt.

Am 29. November 1933 fand in Essen eine außerordentliche Hauptversammlung der Vereinigten Stahlwerke statt, die über die Genehmigung eines Fusionsvertrages mit der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft in Essen zu beschließen hatte. Bei dieser Gelegenheit machte Dr. A. Vögler bedeutsame Ausführungen über die Gründe, die mit dazu beigetragen haben, die neuen Pläne zur Umgruppierung der Vereinigten Stahlwerke durchzuführen. Er ging dabei von dem bei der Gründung der Vereinigten Stahlwerke im Jahre 1926 gefaßten technischen Plan für den Aufbau und Umbau des Konzerns aus. Dieser Plan war von vornherein auf fünf bis zehn Jahre abgestellt mit dem Ziele, die Erzeugung der Werke allmählich möglichst einfach zu gestalten und zusammenzufassen. Die Bedeutung der getroffenen Maßnahmen geht daraus hervor, daß beim Zusammenschluß die Zahl der Schachtanlagen des Konzerns 48 betrug; heute sind es 25. Auf der Eisenseite (s. Zahlentafel 1) hat sich seit der Gründung

punkte, nämlich die Schaffung größerer Klarheit und Einfachheit der Betriebsführung auschlaggebend.

Nicht zuletzt hat uns bei unseren Plänen gerade die in der heutigen Zeit so besonders wichtige Personal- und Nachwuchsfrage geleitet. Wir waren uns von vornherein bewußt, daß die Entwicklung der Großbetriebe vor allem auch im Hinblick auf das Ausbildungsproblem große Schwierigkeiten bereitet. Indem wir nun dazu übergehen, nach Durchführung der betriebstechnischen Zusammenfassung und Vereinfachung wieder kleinere und übersichtlichere Einheiten in der Form juristisch selbständiger Gesellschaften zu schaffen, wird auch die Ausbildungs- und Nachwuchsfrage wesentlich leichter als bisher gelöst werden können.

Wenn Sie sich vergegenwärtigen, daß die Ausbildung, die wir früher erfahren haben, grundlegend anders gestaltet war als die der heranwachsenden Generation, so wird Ihnen die Notwendigkeit einer baldigen Lösung dieses Problems klar werden. Wir selbst, die wir heute an den leitenden Stellen im Großbetriebe stehen, sind eigentlich ohne Ausnahme, Techniker wie Kaufleute, in kleineren Betrieben groß geworden, haben in der Folgezeit in mittleren Betrieben gearbeitet und diese wiederum zu Großbetrieben entwickelt. Auf diese Weise lernten wir die technische, finanzielle und kaufmännische Seite der Betriebe aufs eingehendste kennen. Dies ist inzwischen anders geworden. Es ist einer der Nachteile des großen Konzerns, daß hier diese Art der Ausbildung nicht mehr möglich ist. An die Stelle der umfassenden Durchbildung tritt allerdings eine andere fachliche Ausbildung auf Spezialgebieten, die uns nicht zuteil wurde, und die neben manchen Nachteilen auch bestimmte, nicht zu unterschätzende Vorzüge hat. Ich möchte sogar sagen, daß unsere leitenden Betriebsbeamten, sowohl die kaufmännischen wie die technischen, infolge ihrer Spezialausbildung heute wesentlich größeren Anforderungen auf ihrem Sondergebiet entsprechen können, als wir seinerzeit es vermochten, da wir diese Stellen als Betriebs- und Verwaltungsdirektoren, Oberingenieure, Prokuristen usw. einnahmen. Denn so große Nachteile auch der Großbetrieb hinsichtlich der Allgemeinbildung haben mag, so bedeutende Vorteile bietet er andererseits

Zahlentafel 1. Zusammenziehung von Erzeugungsstätten in der Zeit von 1926 bis 1933.

Art der Erzeugungsstätten	Früher		Jetzt	
	Zahl der Erzeugungsstätten	in Firmen	Zahl der Erzeugungsstätten	in Gruppen
Hochofenwerke . . . . .	23	8	9	5
Siemens-Martin-Stahlwerke . . . . .	20	8	8	6
Stab- und Formelisenwalzwerke . . . . .	17	8	10	6
Bandisenwalzwerke . . . . .	7	5	3	3
Drahtwalzwerke . . . . .	7	4	2	2
Blechwalzwerke . . . . .	13	6	6	4
Röhrenwerke . . . . .	8	4	3	1
Preß- und Hammerwerke . . . . .	8	6	4	3
Eisengießereien . . . . .	11	6	6	1
Stahlgießereien . . . . .	10	6	4	4
Drahtverfeinerung . . . . .	9	5	4	1
Welfblechwerke . . . . .	3	3	3	1
Radsatzfabriken . . . . .	6	5	1	1
Fittingswerke . . . . .	3	3	3	1



Abbildung 1. Künftiger Aufbau der Vereinigte Stahlwerke A.-G.

der Vereinigten Stahlwerke die Zahl der Betriebsstätten von 145 auf 66 vermindert. Der klaren fabrikationsmäßigen Zusammenfassung entsprechend wurde auch in verwaltungstechnischer Hinsicht eine wesentliche Vereinfachung durchgeführt, indem sehr bald aus den technisch zusammengeschlossenen Betrieben verwaltungsmäßige Einheiten mit entsprechender rechnungsmäßiger Auswirkung entstanden.

Der Vortragende fuhr dann wörtlich fort: „Wenn wir nun einen Schritt weitergehen und diesen in sich geschlossenen Werksgruppen juristische Selbständigkeit geben, so sind hierfür zunächst einmal die schon erwähnten Gesichtspunkte

in der Möglichkeit des gegenseitigen Erfahrungsaustausches der verschiedenen Betriebsstellen und in der Heranbildung von Fachleuten, die, wie ich glaube, jeder Kritik standhalten.

Wenn wir nun die Bildung juristisch selbständiger Werksgruppen durchführen, so werden wir dem Nachwuchs, wie dies bei einer geschlossenen Verwaltung ganz von selbst eintritt, wieder Gelegenheit geben können, sich mit allen Verwaltungsaufgaben, also den technischen, wirtschaftlichen und finanziellen Fragen, zu befassen. Wir werden aber andererseits den großen Vorteil, der sich aus der Zusammenarbeit aller Werke in der guten Ausbildung nach den betriebs- und verwaltungstechnischen Seiten hin ergibt,

nicht zu entbehren brauchen. Auf diese Weise wird zugleich die Frage organisch gelöst werden können, wie die Nachfolgerschaft der Herren der älteren Generation, die heute an der Spitze der Werksgruppen stehen, und infolge ihrer besonderen Vorbildung nur schwer zu ersetzen sind, in späteren Jahren gestaltet werden kann.

Abgesehen von der Seite der praktischen Ausbildung verdient das Führungsproblem aber auch noch in anderer Hinsicht Beachtung. In einem großen Vorstände ist es den einzelnen Vorstandsmitgliedern völlig unmöglich, für alle Maßnahmen, die auf den

heit lehren, zu einer nicht immer gerechtfertigten Benachteiligung des örtlichen und bezirklichen Wirtschaftslebens geführt. Mancherlei Unzuträglichkeiten sind dadurch entstanden, daß Entscheidungen auf bestimmten Gebieten von der außerhalb des betreffenden Bezirks befindlichen Spitzenverwaltung getroffen wurden. Das lag in der Natur der Sache, wurde aber oftmals von den betreffenden Werksleitungen bitter empfunden. Auch sonst litten unter dieser Entwicklung manche Beziehungen, beispielsweise kommunaler Art. Durch die Schaffung selbständiger Verwaltungssitze und durch Verankerung der Werke in den Städten, in deren Umkreis die Hauptbetriebe liegen, wird hier Wandel geschaffen. Wir werden künftig wieder, über das ganze Revier verteilt, Betriebsstätten mit den dazugehörigen Verwaltungen erhalten, und zwar in Düsseldorf, Duisburg-Hamborn, Mülheim (Ruhr), Essen, Bochum, Witten, Dortmund, Hamm und Siegen. Ich halte diese Dezentralisation für wichtig, weil ich weiß, wieviel Unzufriedenheit in den Stadtverwaltungen dadurch entstanden ist, daß die bodenständigen Werke, die doch oftmals die Hauptträger der betreffenden Gemeinde sind, mit ihrer Kommunalverwaltung nicht so zusammenarbeiten konnten, wie dieses vor der Gründung der großen Konzerne der Fall war. Gleichzeitig werden auf diese Weise die Voraussetzungen für die Eingliederung in den ständischen Aufbau geschaffen.

Schließlich möchte ich noch einen Punkt berühren, der mir am Herzen liegt. Es ist dies der Gedanke der Wiederherstellung und Förderung der Werksverbundenheit leitender und ausführender Arbeit. Die furchtbare Zerrissenheit unseres Volkes in Klassen und Parteien ist durch die zielbewußten und kraftvollen Maßnahmen unserer Reichsregierung glücklich überwunden. Nun aber gilt es, alle Beziehungen sorgfältig zu pflegen, die geeignet sind, das Zusammengehörigkeitsgefühl zu stärken. Dies ist aber nur möglich, wenn wir wieder dort beginnen, wo der unmittelbare

Vereinigte Stahlwerke Aktienkapital RM 774 163 000 = 100 %

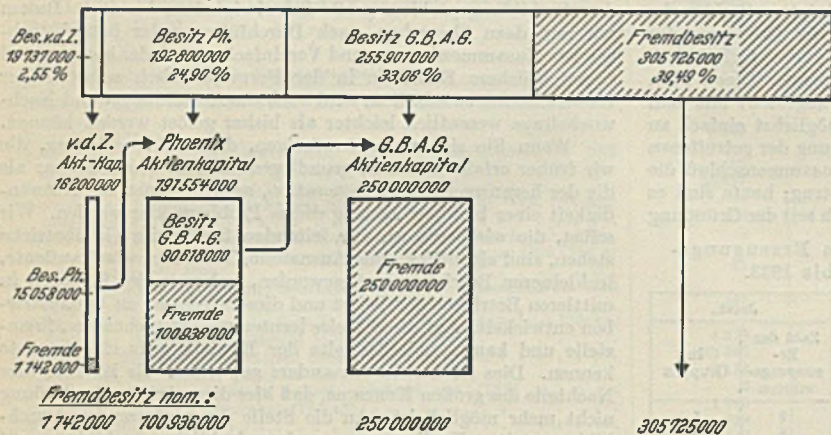
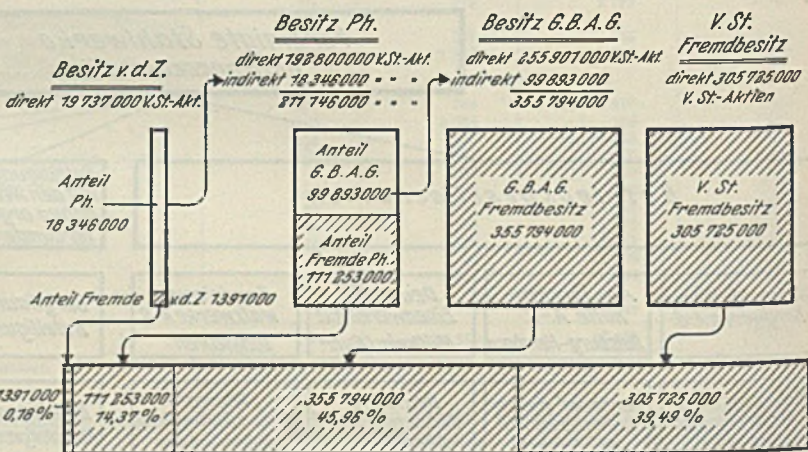


Abbildung 2. Aufteilung des Aktienkapitals der fusionierenden Gesellschaften.

verschiedenen Gebieten des Konzerns getroffen werden müssen, auch die Verantwortung zu übernehmen. Es ist ganz ausgeschlossen, in einer großen Verwaltung alle Fragen mit sämtlichen Herren zu besprechen. Es wird sich vielmehr aus der Praxis heraus ergeben, daß die betreffenden Fragen mit wenigen Herren geklärt, beschlossen und durchgeführt werden. Gerade innerhalb der Vereinigten Stahlwerke hat sich diese Methode, bei der immer nur wenige die Verantwortung für große Entscheidungen übernehmen, bewährt. Dem werden wir nun dadurch Rechnung tragen, daß wir den Vorstandsmitgliedern auf den Werken wieder die volle Verantwortung für ihre Aufgaben übertragen. Während diese Herren zur Zeit, obwohl sie im Vorstand unserer Gesellschaft sind, stets nur ihren Betrieb als Teil des Ganzen sehen, werden sie in Zukunft für alle in ihrem Arbeitsbereich liegenden Fragen vollkommen verantwortlich gemacht werden. Auf diese Weise werden Nachteile, die sich bei der bisherigen Betriebsführung ergeben haben, am besten behoben werden können. Künftig werden die Werksleiter in ihrer Erfolgsrechnung genau die Bewegung ihres Kontos beobachten können und das von ihnen zu verantwortende Ergebnis ihres Betriebes stets vor Augen haben. Selbstverständlich haben unsere Vorstandsmitglieder auch bisher schon Gelegenheit gehabt, die für ihre Werke in Frage kommenden Ergebnisziffern zu studieren und zu vergleichen und danach ihre Dispositionen zu treffen.

Es ist lehrreich, daß gerade diese Frage der richtigen Abgrenzung der Verantwortung und der Wiederherstellung der vollen Verantwortlichkeit weniger Einzelpersonlichkeiten in anderen großen Konzernen ebenso erörtert worden ist wie bei uns. Ich glaube aber auch, daß unsere hier entwickelten Maßnahmen sich im Geist der heutigen Zeit, die den Führergedanken in unserem ganzen Volke wieder zur Geltung gebracht hat, als eine organisch gewachsene und selbstverständliche Entwicklung erweisen werden. Sie werden es deshalb verstehen, wenn ich auf dieses Problem hier näher eingegangen bin, als dies sonst üblich ist.

Für die Aufgliederung unseres Konzerns in eine Anzahl juristisch selbständiger Gruppen sprechen neben den vorerwähnten wesentlichen Gesichtspunkten der Abgrenzung und Verlagerung der Verantwortlichkeit und der Förderung des Ausbildungsproblems aber noch eine Reihe weiterer, meines Erachtens nicht minder wichtiger Umstände. Die Zentralisation auch auf dem Gebiete der Wirtschaft hat, wie die Erfahrungen der Vergangen-



Vereinigte Stahlwerke Aktienkapital RM 774 163 000 = 100 %

Abb. 3. Aufteilung des mittelbaren und unmittelbaren Besitzes am V. St.-Kapital auf die Fremdaktionäre.

Zusammenhang zwischen Werksleitung und Belegschaft besteht. Wie soll auch der Arbeiter und Angestellte Verständnis dafür aufbringen können, daß die Anweisungen, die sein persönliches Ergehen betreffen, von einer Stelle ausgehen, die räumlich so weit entfernt ist, daß eine ständige und unmittelbare Verbindung und menschliche Verbundenheit gar nicht möglich sind? Wir werden also durch die Verselbständigung unserer Werksgruppen gerade auch auf sozialem Gebiet allein dadurch eine Entspannung herbeiführen, daß die Regelung der Arbeitsverhältnisse in kleineren Betriebsseinheiten mit einheitlicher Fabrikationsgrundlage leichter und reibungsloser erfolgt."

In seinen weiteren Ausführungen ging Dr. Vögler sodann dazu über, den künftigen Gesamtaufbau der Vereinigten Stahlwerke in kapital- und betriebsmäßiger Hinsicht darzulegen. Wir haben hierüber bereits in großen Zügen berichtet<sup>1)</sup>, so daß wir uns heute auf einige zusätzliche Bemerkungen beschränken können.

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1167/69.

Zahlentafel 2. Uebersicht über die Werksgeellschaften.

		Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G.	Auswest-Thyssen-Hütte A.-G.	Dortmund-Hoerder Hütten-Verein A.-G.	Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G.	Deutsche Eisenwerke A.-G.	Deutsche Kötterwerke A.-G.	Hüttenwerke Siegerland A.-G.	West-Union A.-G. für Eisen- u. Drahtindustrie	Eisenwerk-Walke A.-G.	„Wurag“, Eisen- u. Stahlwerke A.-G.	Siegener Eisenbahnbedarf A.-G.	Dortmunder Union Brückenbau A.-G.	Insgesamt
Anlagewerte . . . . .	Mill. <i>R.M.</i>	451	197	83	62	45	90	47	14	7	3	2,5	1	1002,5
Eigenkapital . . . . .	Mill. <i>R.M.</i>	255	117	48	37	27	54	28	8	4	2	2,0	2	584,0
Anleihschuld . . . . .	Mill. <i>R.M.</i>	195	80	35	25	18	36	19	6	3	1	0,5	—	418,5
Kapazität . . . . .		Kohle t 36 Mill. Synd.-Bet.	Rohstahl t 4 Mill.	Rohstahl t 2 Mill.	Rohstahl t 1,2 Mill.	Roh-eisen t 800 000	Röhren t 500 000	Bleche t 500 000	Draht- erzeugn. t 250 000	Band- eisen t 120 000	Umsatz <i>R.M.</i> 20 Mill.	Umsatz <i>R.M.</i> 15 Mill.	Umsatz <i>R.M.</i> 14 Mill.	—
Erzeugung 1931/32 . . . . .	14,3 Mill.	1060 000	689 000	366 000	251 000	137 000	193 000	102 000	48 000	8,8 Mill.	2,1 Mill.	2,4 Mill.	—	
Erzeugung 1932/33 . . . . .	15,3 Mill.	1248 000	902 000	431 000	248 000	170 000	282 000	109 000	70 000	12 Mill.	1,6 Mill.	3,7 Mill.	—	
Ausnutzung 1. Halbj. 1931/32 %	41,5	31,7	31,3	27,3	31,0	24,6	30,4	42,0	36,7	36,5	13,7	17,4	—	
Ausnutzung 2. Halbj. 1931/32 %	37,8	21,4	37,6	33,7	31,8	30,0	46,8	39,6	42,5	51,4	13,7	17,5	—	
Ausnutzung 1. Halbj. 1932/33 %	43,8	29,6	43,1	30,6	31,1	31,4	51,6	43,2	54,2	44,9	6,3	26,4	—	
Ausnutzung 2. Halbj. 1932/33 %	41,4	32,9	47,2	41,2	31,0	39,2	61,0	44,0	63,3	74,7	15,4	27,0	—	
Belegschaft am 1. Oktober 1933	44 000	12 000	10 000	9000	7500	7500	8000	2700	900	1000	300	600	103 500	

Abb. 1 läßt die Vereinigten Stahlwerke als reine Holdinggesellschaft erkennen mit eigener Verwaltung und weiterhin eine Reihe von Werksgruppen, die vielleicht durch die eine oder andere kleine Gruppe noch ergänzt werden wird. Die Dachgesellschaft wird künftig nur noch solche Aufgaben zu betreiben haben, die aus Gründen der Zusammengehörigkeit, der Ersparnis usw. eine einheitliche Regelung erfordern. Hierbei ist vor allem an das Gebiet des Finanzwesens gedacht, das zentral bearbeitet werden muß, wenn auch die Verantwortung für das Ergebnis finanzieller

des Eigenbesitzes 774 163 000 *R.M.* beträgt, in die verschiedenen Anteilgruppen aufgeteilt worden. Der untere Teil des Schaubildes zeigt die Verteilung der Besitzverhältnisse bei den drei anderen Gesellschaften.

Zusammenfassend ist also festzustellen, daß von dem umlaufenden Gesamtkapital der Vereinigten Stahlwerke von 774 Mill. *R.M.* rund 305 Mill. *R.M.* oder 39,5%, von dem Phoenix-Kapital rund 100 Mill. *R.M.* = 52,7% und von van der Zypen rund 1,1 Mill. *R.M.* = 7% konzerntmäßig nicht gebunden sind. Diese Aktienbeträge verschwinden also nicht durch die Verschmelzung, sondern kommen für den Aktienumsatz in Frage.

Die für die Wertberechnung notwendige Aufteilung des mittelbaren und unmittelbaren Besitzes am Aktienkapital der Vereinigten Stahlwerke auf die Fremddaktionäre der beteiligten Gesellschaften geht aus Abb. 3 hervor. Die Berechnung wurde so durchgeführt, als wenn die einzelnen Gesellschaften ihren Besitz an Aktien der Vereinigten Stahlwerke im Verhältnis ihres eigenen Aktienkapitals auf ihre Aktionäre verteilen wollten.

Ueber den Fusionsvorgang an sich soll Abb. 4 unterrichten. Zwei nebeneinander aufgezeichnete Blöcke in verschiedener Größe stellen das Nominalkapital der zu fusionierenden Gesellschaften vor und nach der Verschmelzung dar. Der Fusionsvorgang selbst vollzieht sich gewissermaßen als Arbeitsvorgang einer „Krisenpresse“. Die „Krisenpresse“ drückt den großen Block derart zusammen, daß die schraffiert gezeichneten Teile fortfallen. Schraffiert ist dabei der gegenseitige Besitzanteil der Gesellschaften an ihrem Aktienkapital, also der Verschachtelungsanteil. Im Verlaufe dieses Vorgangs wird mithin aus dem großen Würfel gewissermaßen das Wasser herausgepreßt, und es entsteht ein kleinerer Würfel, der den neuen Montanblock mit seinen Einzelteilen darstellt, also Gelsenkirchen wie bisher mit 250 Mill. *R.M.* Kapital, ferner den früheren Fremdbesitz der Aktionäre der Vereinigten Stahlwerke, des Phoenix und van der Zypens. Der Gelsenkirchen-Block bleibt — das zeigt das Bild — in der Fusion in seiner Größe bestehen.

United States Steel Corporation. — Der Abschluß der United States Steel Corporation weist für das dritte Vierteljahr 1933 einen Ueberschuß von 1 816 832 \$ gegen 4 881 554 \$ im zweiten Vierteljahr 1933 auf. Nach Verrechnung der Zuweisungen an den Erneuerungs- und Tilgungsbestand, der Abschreibungen sowie der Vierteljahreszinsen für die eigenen Schuldverschreibungen einschließlich der Aufwendungen für die Eisenerzgruben und Versandanlagen an den Großen Seen sowie sonstiger Sonderausgaben ergibt sich ein Verlust von 2 717 014 \$ gegen 8 627 367 \$ im zweiten Vierteljahr 1933. Auf die Vorzugsaktien wird wie im Vorvierteljahr  $\frac{1}{2}$  % = 1 801 405 \$ verteilt. Der Gesamtverlust von 4 518 419 \$ wird aus den Rücklagen gedeckt.

Nominal-Kapitalien von G.B.A.G., v.St., Phönix, v.d.Zypen vor der Fusion

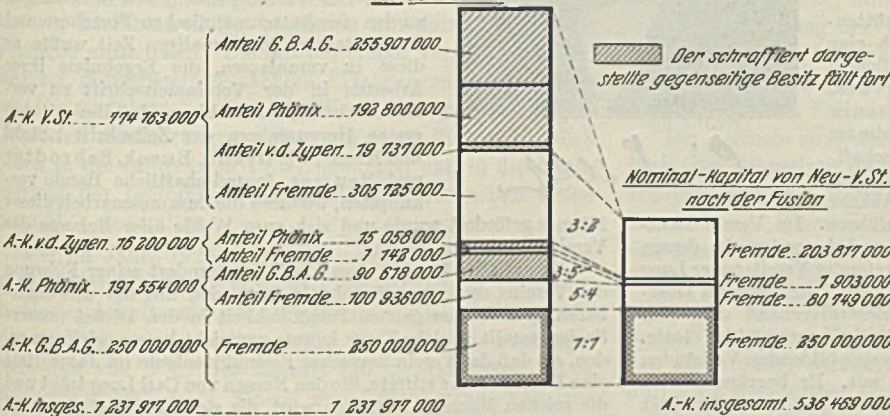


Abbildung 4. Durchführung der Fusion.

Aufwendungen auf den Werken den betreffenden Werksleitungen übertragen wird. Selbstverständlich werden auch weiterhin die großen Erfahrungen, die der Konzern gesammelt hat, gemeinschaftlich und an einer Stelle ausgewertet, Erfahrungen nicht zuletzt auch nach der rein wissenschaftlichen Seite hin, auf dem Gebiete des Forschungswesens, der Selbstkostenrechnung, der Statistik und Betriebsvergleiche sowie hinsichtlich der Zusammenfassung und Ueberwachung des Neubauwesens. In diesen Bereich gehört auch die überbetriebliche Regelung der großen wirtschaftspolitischen Fragen, wie des Tarif- und Verkehrswesens, nicht zuletzt aber auch die gemeinsame Behandlung bestimmter Einkaufsfragen, namentlich des Rohstoffbezuges.

Abgesehen von den hier gestreiften Gemeinschaftsaufgaben werden die Betriebsgesellschaften ein vollständiges Eigenleben führen.

Den Hauptteil des Schaubildes nehmen die Betriebsstätten ein, die den Kernpunkt der Vereinigten Stahlwerke bilden. Die Namen liegen noch nicht in allen Einzelheiten fest. Wie die künftige kapitalmäßige Gestaltung der Produktionsgesellschaften und die Aufteilung ihrer Anlagewerte etwa in Aussicht genommen sind, geht aus Zahlentafel 2 hervor, die gleichzeitig u. a. weitere Einzelheiten über Leistungsfähigkeit, Erzeugung, Belegschaft usw. der neuen Werksgruppen enthält.

Die Verteilung der bisherigen Besitzverhältnisse ist in Abb. 2 dargestellt. In dem oberen Teil des Bildes ist das umlaufende Gesamtkapital der Vereinigten Stahlwerke, das nach Abzug

## Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

## Zum 100. Geburtstag von Carl Lueg.

Am 2. Dezember 1933 werden hundert Jahre verflossen sein seit dem Tage, an dem Carl Lueg zu Sterkrade, als Sohn des Leiters der Gewerkschaft Jacobi, Haniel & Huyssen, das Licht der Welt erblickte. Mit 22 Jahren trat er 1855 als Ingenieur in den Dienst der Gutehoffnungshütte, der er bis gegen Ende des Jahres 1903, also fast ein halbes Jahrhundert, seine ganze Kraft widmete. Es ist sicherlich kein Zufall und sicherlich auch auf die Tätigkeit Luegs mit zurückzuführen, daß die Gutehoffnungshütte seit den fünfziger Jahren eine anders gerichtete Entwicklung nahm als bisher. Galt es doch damals vor allem, die Roheisenversorgung für die Weiterverarbeitungsbetriebe zu sichern. Die erste Reihe von sechs neuen, erstmalig mit Koks betriebenen Hochofen wurde 1863 vollendet. In die Jahre 1868 bis 1872 fällt der Bau von vier weiteren Oefen. So konnte dann auch die Roheisenerzeugung des Werkes von 5000 t im Jahre 1855 auf rd. 450000 t im Jahre 1903 gesteigert werden. Eine ähnliche Entwicklung zeigt die Stahlerzeugung, die von 69 000 t im Jahre 1872 auf 420 000 t im Abschiedsjahre Luegs stieg. Es mag hier bemerkt werden, daß Carl Lueg in seiner langen Dienstzeit nacheinander mit dem Puddel-, dem Bessemer-, dem Siemens-Martin- und Thomasverfahren arbeiten mußte. Diese wenigen Zeilen mögen genügen, um Luegs Tätigkeit auf der Gutehoffnungshütte zu kennzeichnen. Ihm gelang es, das ihm unterstellte Werk in großzügiger Weise an dem allgemeinen Aufschwung teilnehmen zu lassen, den die deutsche Eisenindustrie nach den siebziger Jahren verzeichnen konnte.

Neben seinem Wirken als Eisenhüttenmann entfaltete Lueg aber auch noch eine vielseitige Tätigkeit auf wirtschaftlichem Gebiet. Mit seinen Freunden A. Servaes, H. A. Bueck, Kollmann und J. Massenez stand er an der Spitze der Bewegung, die im Jahre 1877, als die Wolken der wirtschaftlichen Krise sich immer enger zusammenzogen, kraftvoll einsetzte, um eine Abkehr vom unbedingten Freihandel herbeizuführen. Im Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und besonders in dessen Nordwestlicher Gruppe, deren stellvertretender Vorsitzender Lueg war, ferner im Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und im Zentralverband deutscher Industrieller war er als Vorstandsmitglied unermüdlich tätig. Auch an den zur Regelung des Absatzes sich bildenden Verbänden der Eisenindustrie arbeitete er eifrig mit. Er begründete den Grobblech- und Halbzeugverband und war maßgebend beteiligt am Zustandekommen des Stahlwerks-Verbandes, der ihn bei seinem Rücktritt aus dem Dienst als Leiter der Gutehoffnungshütte zum Ehrenvorsitzenden ernannte. Ein besonderes Augenmerk wandte er den Eisenbahntarifen zu und entfaltete eine ersprießliche Wirkung als Mitglied des Landeseisenbahn- und des Bezirkseisenbahnrates in Köln; ebenso ließ er sich die Förderung des Ausbaues unserer Wasserstraße angelegen sein.

Auch am öffentlichen Leben nahm er lebhaften Anteil. Ueber 43 Jahre lang gehörte er der Gemeindevertretung der Stadt Oberhausen an und erwarb sich um deren Entwicklung unschätzbare Verdienste. Als äußeres Zeichen ihres Dankes verlieh die

Gemeinde Oberhausen ihm im Jahre 1899 das Ehrenbürgerrecht. Daneben war er Mitglied des Rheinischen Provinziallandtages und des Provinzialausschusses. Mit seiner großen Arbeitskraft hat er bei der Selbstverwaltung seiner Heimatprovinz und besonders im Kuratorium der Landesbank hervorragend mitgewirkt.

Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gehörte Carl Lueg von seiner Gründung im Jahre 1860 an. Bei der Neubildung im Jahre 1880 wurde er zum Vorsitzenden gewählt. Dieses Amt hat er bis zu seinem Tode im Jahre 1905 ununterbrochen innegehabt. Stets war Lueg sich der Pflichten bewußt, die ein solches Führeramt an seine Person stellte. So ging sein Streben dahin, auf den Hauptversammlungen des Vereins diejenigen technischen Fragen, die gerade die Aufmerksamkeit der Eisenhüttenleute erregten, durch sachkundige Berichterstatter behandeln zu lassen und einen befruchtenden Austausch der Meinungen darüber herbeizuführen.

Gerade diese Gemeinschaftsarbeit, die unbedingte Mitarbeit aller an einer Aufgabe war es, die Lueg von Anbeginn seines Amtes an stets pflegte und förderte. Mit großem Geschick und feinem Takt verstand er es, die Verhandlungen zu einem fruchtbaren und ersprießlichen Endergebnis zu führen.

Aber nicht nur am inneren Aufbau des Vereins nahm Lueg lebhaften Anteil, er sorgte auch dafür, daß der Verein nach außen hin ein seiner wachsenden Bedeutung entsprechendes Ansehen erhielt. Für ihn war es auch selbstverständlich, sich die Ausgestaltung von „Stahl und Eisen“ angelegen sein zu lassen. Durch seine persönlichen Beziehungen zu den eisenhüttenmännischen Forschern und Schriftstellern der damaligen Zeit wußte er diese zu veranlassen, die Ergebnisse ihrer Arbeiten in der Vereinszeitschrift zu veröffentlichen. Es kam hinzu, daß ihn mit den ersten Herausgebern der Zeitschrift „Stahl und Eisen“, wie Osann, Bueck, Schröder und Beumer, freundschaftliche Bande verknüpften, wodurch die Zusammenarbeit dieser

Männer gefördert wurde und sich zum Wohle aller Belange des Vereins auswirken konnte.

So hat Carl Lueg in dem Vierteljahrhundert seiner Führung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sich mit der unwandelbaren Treue seiner ganzen Persönlichkeit in den Dienst unserer Sache gestellt. Solche Treue konnte gar nicht besser gelohnt werden, als daß der Verein deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1904 eine Denkmünze stiftete, die den Namen von Carl Lueg trägt und die solchen Männern verliehen wird, die sich in technischer und wirtschaftlicher Beziehung auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens hervor getan haben. Die erste Denkmünze wurde Carl Lueg selbst im Jahre 1904 verliehen. Seitdem sind zweiundzwanzig Männer mit der Denkmünze ausgezeichnet worden, von denen bereits zwölf der grüne Rasen deckt. Ihre Namen sind von gutem Klang und mit der neueren Geschichte des Eisens unlösbar verknüpft. Sie alle aber sind geehrt worden im Namen des Mannes, den die Eisenhüttenleute nimmermehr vergessen werden.

Am 100. Geburtstag Carl Luegs wird der Verein deutscher Eisenhüttenleute am Grabe seines einstigen Führers einen Kranz als äußeres Zeichen treuen Gedenkens niederlegen.

## Deutsche Eisenhüttenleute als Vortragende einer Moskauer Tagung über „Glühfeste Stähle“.

Vom 10. bis 15. November 1933 veranstaltete die Deutsch-Russische Gesellschaft „Kultur und Technik“ in Moskau eine Tagung über „Glühfeste Stähle“, zu der aus Deutschland die Mitglieder unseres Vereins Dr.-Ing. V. Ehmecke, Essen, Professor Dr. F. Körber, Düsseldorf, Dr. A. Kropf, Wetzlar, Dr.-Ing. F. Pölguter, Bochum, und Dr.-Ing. F. Rapatz, Düsseldorf, als Vortragende eingeladen waren. Behandelt wurden die Fragen der Dauerstandfestigkeit und der Zunderbeständigkeit und deren Bestimmungsverfahren, die Eigenschaften warmfester und hitzebeständiger Sonderstähle und deren technische Verwendung. Mit den gleichen Themen befaßten sich Vorträge von Professor Bachmetew, Ing. Liebermann, Professor Michailow, Mischejew, Ing. Miroljubow, Professor Oding und Ing. Strelkow, sämtlich aus Leningrad, und Ing. Pridanzew, Elektro Stahl. R. W. Bailey, Manchester, berichtete über seine Untersuchungen der Kriechvorgänge und die Nutzbarmachung der Ergebnisse für Berechnung und Bau von Hochdruckapparaten. An alle Vorträge, besonders die der ausländischen

Berichterstatter, schloß sich ein sehr lebhafter Meinungs-austausch, der erkennen ließ, mit welchem Eifer diese Fragen von der Seite der wissenschaftlichen Forschung wie der technischen Anwendung durch die russischen Fachleute verfolgt werden. — Dr.-Ing. F. Rapatz nahm anschließend an einer Tagung über „Edelstahl“ in Leningrad teil, bei welcher Gelegenheit er über „Härten und Vergüten von Stählen“ berichtete.

## Fachausschüsse.

Freitag, den 8. Dezember 1933, 16 Uhr, findet im Gebäude des Kohlen-Syndikats, Essen, Frau-Berta-Krupp-Straße 4, die

## 16. Vollsitzung des Kokereiausschusses

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Die Mengenmessung im Kokereibetrieb in Theorie und Praxis. Berichterstatter: Dr.-Ing. Schultes, Essen.
3. Nasse Gasreinigung nach dem Thylox-Verfahren. Berichterstatter: Dr. Erich Koch, Groß-Ilse.
4. Möglichkeiten zur Leistungssteigerung der trockenen Gasreinigung. Berichterstatter: Dr. Hans Broche, Essen.
5. Verschiedenes.



C. Lueg