

# 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. W. Steinberg für den wirtschaftlichen Teil

HEFT 43

25. OKTOBER 1934

54. JAHRGANG

### Maschinenelemente im Walzwerksbau und ihre Pflege.

Von Erich Howahr in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 111 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute<sup>1)</sup>.]

*(Beseitigung der Nachteile der alten Walzenzapfenlagerung durch Druckschmierung der Zapfen. Selbsthemmung von Druckschrauben und Keilen als Mittel zum Verhindern ihres Zurückweichens; ihre Einkapselung, um sie zu schonen. Abstellen der Mängel gewöhnlicher Muffen und Spindeln durch Gelenkspindeln und -muffen der Bauart Kennedy, Mesta usw. Kupplungen zwischen Antriebsmaschine und Kammwalzengerüst. Neue Ausführungsarten von Kammwalzengerüsten. Elektrorollen, Ständerrollen und Kantvorrichtungen. Neue kontinuierliche Röhrenstraße als Anwendungsbeispiel für die Richtlinien zur Pflege der Maschinenteile.)*

Die Einzelteile der Walzwerke sind seit ihrer Entstehung grundsätzlich dieselben geblieben, denn abgesehen von Sonderfällen haben sich Walzen, Einbauten, Ständer, Sohlplatten, Kammwalzen und Spindeln nicht wesentlich geändert. Die Walzwerke entwickeln sich jedoch weiter nach zwei Hauptrichtlinien:

1. Die Vereinigung mehrerer Walzkörper in einzelnen Gerüsten schuf immer neue Bauarten von Walzgerüsten, und die Zusammenstellung einzelner Walzgerüste zu Walzenstraßen nach den verschiedensten Gesichtspunkten für verschiedene Walzpläne sowie die stets wechselnde Aneinanderreihung von Walzenstraßen und Gerüstgruppen verschiedenster Bauart zu Walzwerksanlagen gab und gibt auch heute noch dem Walzwerksbau eine äußerst vielseitige Entwicklung. Die Grundzüge der bisherigen Entwicklung nach dieser Richtung hin mit den Ausbaumöglichkeiten für die Zukunft wurden schon früher hier von J. Puppe<sup>2)</sup> beschrieben.

2. Die zweite Richtung der Entwicklung bezieht sich auf die Verbesserung der Einzelteile, und zwar sowohl auf die Walzgerüste selbst, auf die Verbesserung der Walzenlagerung, der Verstell- und Feststellvorrichtungen für die Walzen in senkrechter und waagerechter Richtung, der Schmier- und Kühlvorrichtung für die Walzenzapfen, als auch auf die Verbesserung der Walzenzubehöriteile, Erleichterung des Walzenausbaues für die durch einen großen Walzplan verursachten häufigen Walzenwechsel, Verbesserung der Antriebsteile, weitestmögliche Vermeidung des Verschleißes an den Uebertragungsteilen und Erhöhung des Wirkungsgrades. Dasselbe gilt auch für die Hilfseinrichtungen für die Bewegung des Walzgutes beim Walzen.

#### A. Walzenzapfen und ihre Lagerung.

Die Form der Walzen hängt im allgemeinen nur von der Kalibrierung ab, und voraussichtlich wird hierin kein grundsätzlicher Wandel mehr eintreten, ebensowenig wie sich, abgesehen von den kalibrierungstechnischen Einzelheiten, an der Walzenform in den Jahren der Entwicklung

wenig geändert hat. Die Form der Walzenzapfen wird, abgesehen von der Lagerung der Walzen in Rollenlagerung, die hier nicht erörtert werden soll, im wesentlichen nur bestimmt von der Frage der Kühlung und der Schmierung der Walzenzapfen. Auf Grund der Walzdrücke und Zapfen-

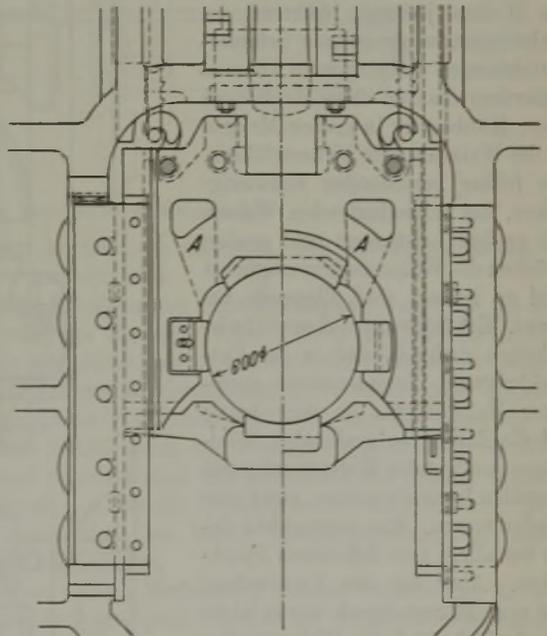


Abbildung 1. Alte Art der Walzenzapfenlagerung.

geschwindigkeiten, die bei den verschiedensten Walzwerken je nach Bauart und Größe recht erheblich sind, werden an die Lagerungen der Walzenzapfen meist sehr große Anforderungen gestellt. Der Walzenlagerverschleiß sowie das Heißlaufen der Lager bilden daher stets in der Betriebsführung der Walzwerke einen der unangenehmsten Punkte, und in den ersten Jahren war die Größe der zulässigen Walzdrücke außer von der Festigkeit der Walzenzapfen im wesentlichen abhängig von der Schmiermöglichkeit der Zapfen sowie von der erreichbaren Kühlung. Diese Umstände begrenzten sehr häufig die Drehzahl der Walzen bei gegebener Kalibrierung und damit auch die Leistung. Abb. 1 zeigt die alte

<sup>1)</sup> Vorgetragen in der 30. Vollsitzung am 8. Mai 1934. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 265/70 u. 300/05.

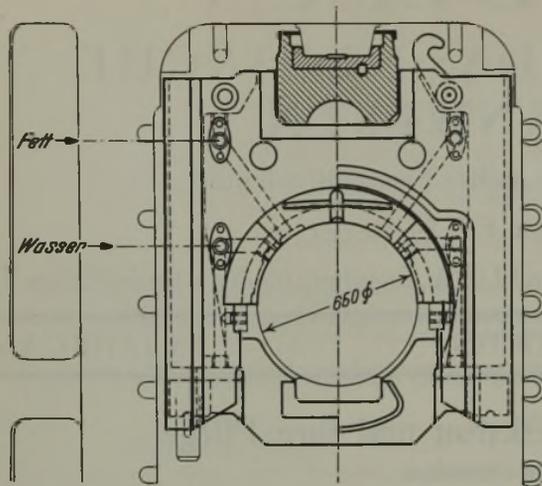


Abbildung 2. Druckschmierlager für eine Blockstraße.

Montanwachs . . . . .	30 kg
Kolophonium . . . . .	24 kg
Weichpech . . . . .	17 kg
Tropföl . . . . .	29 kg

Zusammen 100 kg

Diese Mengen werden nach bestimmten Vorschriften zusammen gekocht. In ähnlicher Weise werden auch Fettbriketts hergestellt. Der Zusatz von Kolophonium bewirkte, daß das Schmiermittel eine sehr haltbare Form bekam, so daß die Fettbriketts an die Walzenzapfen angelegt werden konnten, und ihre Zusammensetzung ermöglichte die Bildung einer Mischung des von der Walze abgeriebenen Fettes mit dem zugeführten Kühlwasser, so daß sich eine regelrechte Schmierung ergab. Die weiteren Ueberlegungen führten bald dazu, die Einbaustücke der Oberwalzen, z. B. bei Block- und großen Profil- und Knüppelstraßen, mit Kanälen zu versehen, die in Abb. 1 mit A gestrichelt angedeutet sind. Führt man in diese Kanäle Fettbriketts

Art der Walzenlager, die allgemein für Walzwerke fast aller Größen üblich war. Danach wurden in die Einbaustücke die Lagerschalen für die Aufnahme der Seitendrucke sowie des senkrechten Druckes getrennt eingesetzt, und das Bestreben ging dahin, zwischen den Schalen für den senkrechten Druck und den Schalen für die waagerechten Drücke möglichst Zwischenräume zu schaffen, um in diese jederzeit während des Walzvorganges genügende Schmiermittelmengen einbringen zu können. Außerdem dienten diese Hohlräume dazu, Kühlwasser in großen Mengen an die Walzenzapfen heranzuführen. Die früher, bestehenden Schwierigkeiten, bei schnellaufenden Walzen mit großen Leistungen und großen Drücken die Walzenzapfen möglichst kühl zu halten, sind allgemein bekannt. Erhöht wurden diese Schwierigkeiten dadurch, daß in der Entwicklungszeit Schmiermittel geeigneter Haltbarkeit, die dem heftig auf die Zapfen aufprallenden Kühlwasser genügenden Widerstand gegen Abspülen leisten konnten, nicht vorhanden waren. Man verwendete daher vor allem zum Schmieren Speckseiten. Aber bei der Verwendung von genießbarem Speck war es leicht verständlich, daß die Walzenzapfen häufig nicht mit der nötigen Sorgfalt geschmiert wurden, und auch die Verwendung von vergälltem Speck schuf keine völlige Abhilfe.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung wurden durch die Mitarbeit der Fetthersteller die Schwierigkeiten dadurch erheblich vermindert, daß man Erfahrungen gewann in der Herstellung von Fettbriketts, die aus verschiedenen Fettstoffen unter Zusatz von Kolophonium und ähnlichen Mitteln zur Erhöhung der Klebfestigkeit erschmolzen wurden. Eine hierfür häufig angewendete Zusammensetzung derartiger Schmiermittel war die folgende:

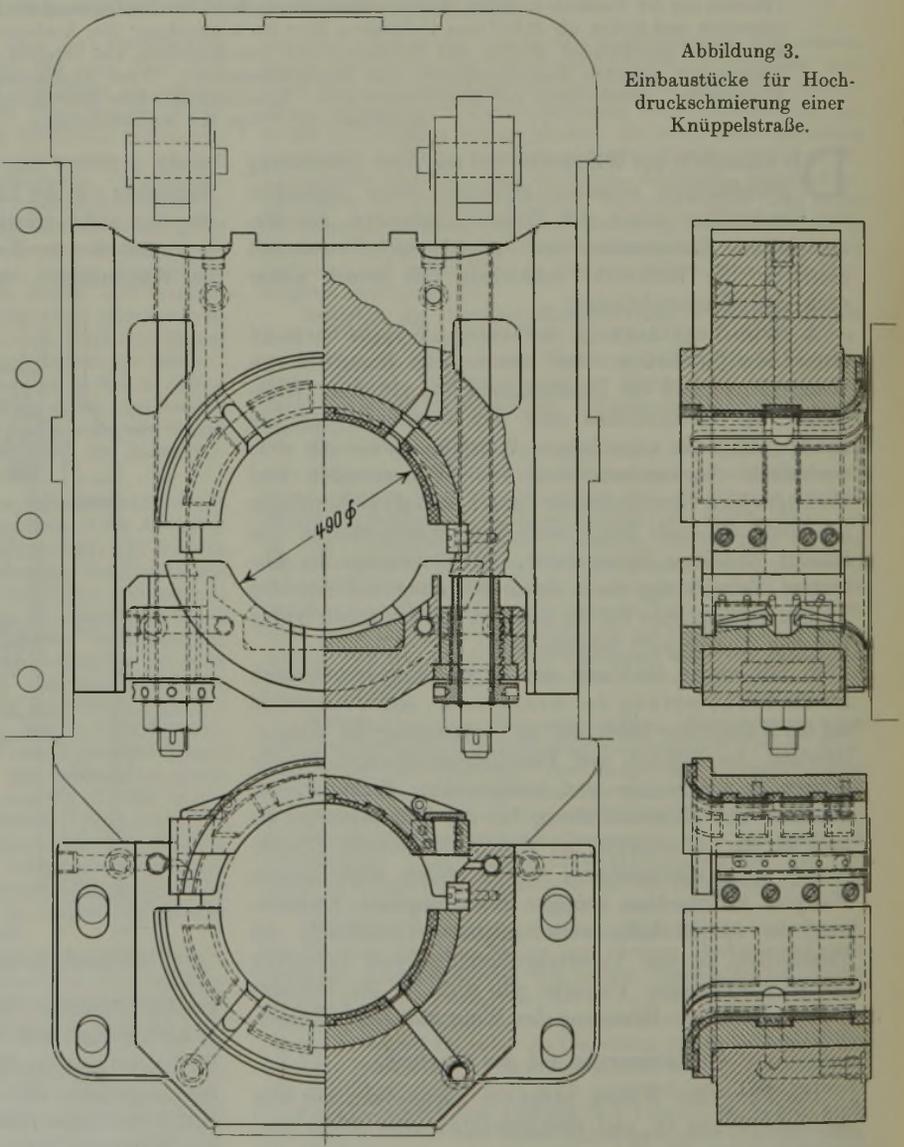


Abbildung 3. Einbaustücke für Hochdruckschmierung einer Knüppelstraße.

von rechteckigem Querschnitt ein, so ruhen sie auf den Walzenzapfen und erzeugen bei entsprechender Größe der Briketts immer eine gewisse Pressung. Entsprechend dem Fettverbrauch sanken diese Fettbriketts nach und übten dadurch eine dauernde Schmierung aus. Diese Lösung stellt die erste unvollkommene, aber auch heute noch sehr

oft angewendete Lösung für selbsttätige Zapfenschmierung dar. Die weitere Entwicklung drängte danach, den Walzenzapfen das Fett zwangsweise zuzuführen, soweit dies mit Rücksicht auf die Bauart der Walzwerke möglich ist. Bei Warmblechwalzwerken, die mit heißen Zapfen arbeiten, ist natürlich die Verwendung von Sonderschmiermitteln (Heißwalzenfett) notwendig, und hierfür ist bis heute noch keine befriedigende Lösung für die zwangsläufige Zufuhr des Schmiermittels auf die Walzenzapfen gefunden worden. Für alle anderen Bauarten der Walzwerke, bei denen die Zapfen stark gekühlt werden, gehen dagegen die Anschauungen heute allgemein dahin, daß den Zapfen das zur Schmierung notwendige Fett durch Druck zugeführt werden muß, und zwar nur in solchen Mengen, daß ein Warmlaufen vermieden wird.

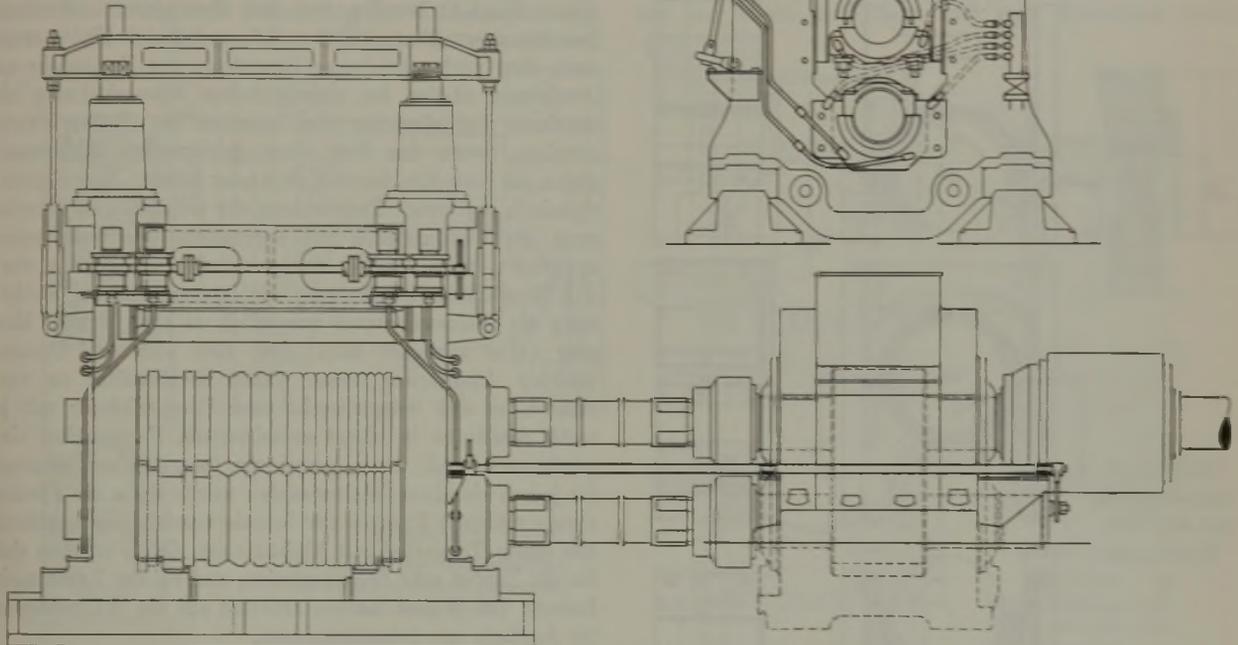


Abbildung 4. Hochdruckfettsschmierung zum 900er Knüppelgerüst.

Die vorgeschriebene Bauart der Einbaustücke mit Schmierung der Walzenzapfen durch Fettbriketts verursachte einen erheblichen Fettverbrauch, da ein großer Teil des Fettes vom Kühlwasser unmittelbar wieder abgespült wurde und unbenutzt in den Sinterkanal wanderte, abgesehen von den bedeutenden Verlusten, die schon durch Unachtsamkeit der Bedienungsmannschaft bei der Zuführung des Fettes eintrat.

Die selbsttätige Zapfenschmierung arbeitet natürlich sehr viel sparsamer und stellt sich nach Erfahrungswerten im Jahresdurchschnitt auf kaum 40% der Brikettschmierung.

Die ersten Versuche mit selbsttätiger Druckfettsschmierung wurden von R. Hein beim Eisenwerk Witkowitz ausgeführt<sup>3)</sup> und erbrachten außerordentlich günstige Ergebnisse. Die erste Voraussetzung für die Anwendung derartiger selbsttätiger Schmierungen, auf den Walzen einbau selbst bezogen, war, das Walzenlager soweit wie möglich der Gestalt eines gewöhnlichen Lagers anzupassen, d. h. den Zapfen vom Lagermetall vollständig zu umschließen. Die sich hieraus ergebenden Einbauformen sind beispielsweise für eine schwere Blockstraße in Abb. 2 dargestellt. Das Fett muß dabei in entsprechende Kammern eingeführt werden, und es ist dafür zu sorgen, daß diese Kammern unter dem Verschleiß der Lagerschalen durch den Zapfendruck möglichst wenig in Mitleidenschaft gezogen werden. Weiter soll das Kühlwasser eine möglichst geringe Spülwirkung auf die auf den Walzenzapfen gepreßte Fett-

menge ausüben, so daß sich eine Fettschicht bildet, die nicht zerstört wird.

Zur Erhöhung der Schmierfähigkeit wurde bei der Ausführung des Einbaues nach Abb. 2 die Lagerschale dreiteilig ausgeführt, und zwar nimmt der Mittelteil aus Sonderwalzenbronze die hauptsächlich in senkrechter Richtung auftretenden Walzdrücke auf, während die unter 45° geteilten Seitenschalen aus Stahlguß mit einem Weißmetallspiegel versehen sind, der eine wesentlich größere Schmierfähigkeit hat als die Bronzeschalen, natürlich aber gegen den Verschleiß bei hohen Flächenpressungen geringeren Widerstand leistet.

Eine weitere Einbauform neuerer Ausführung, die auch heute noch mit gutem Erfolg bei Knüppel- und Umkehrstraßen angewendet wird, ist grundsätzlich dargestellt in Abb. 3. Die Lagerschalen aus Bronze haben auf ihrer ganzen Oberfläche einen Weißmetallspiegel. Das Fett wird dabei in breit bemessenen Schmiernuten innerhalb der Druckzone, das Kühlwasser aber in Wasserkammern derart zugeführt, daß es ohne Druck in der offeneren unteren Schale des oberen Einbaues steht und über den Rand der Schale frei abläuft und deshalb ohne Druckwirkung und ohne Spritzen kühlt. Diese Forderung ist für jede gute zwangsläufige Zapfenschmierung wesentlich.

Bei der vorgeschriebenen mechanischen Zapfenschmierung wurde grundsätzlich für jeden Walzenzapfen eine Fettresse benutzt mit verhältnismäßig großem Kolbendurchmesser. Der Kolben wurde während des Walzbetriebes

<sup>3)</sup> Stahl u. Eisen 39 (1919) S. 1165/70.

zwangsläufig von der Walzenstraße aus angetrieben oder durch elektrischen Antrieb langsam heruntergeschraubt. Die Nachteile der beschriebenen Bauarten sind folgende:

Die Schmiernuten innerhalb der Lagerschalen bedürfen einer sorgsamsten Beobachtung, um einen unzulässigen Verschleiß und damit Verstopfen der Schmiernuten zu vermeiden. Die eigentlichen Schmiervorrichtungen haben aber nur eine verhältnismäßig geringe Fettmenge, obwohl für jeden Walzenzapfen ein getrenntes Schmiergerät aufgestellt wird (Abb. 4). Die Schmiervorrichtungen müssen also verhältnismäßig oft gefüllt werden, und dies ist bei Betätigung der Kolben durch Herunterschrauben eine unangenehme und zeitraubende Arbeit.

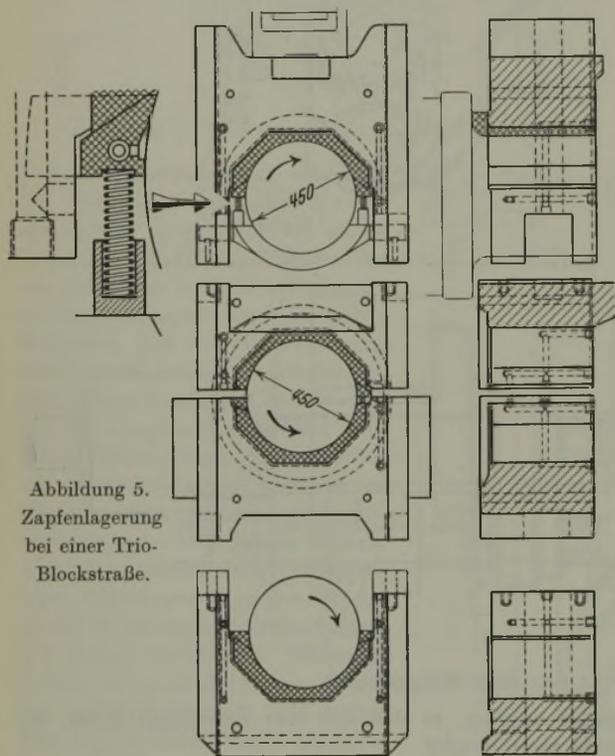


Abbildung 5. Zapfenlagerung bei einer Trio-Blockstraße.

Für den übrigen Maschinenbau waren inzwischen von verschiedenen Firmen, wie z. B. Robert Bosch A.-G., Stuttgart, De Limon Fluhme & Co., Düsseldorf, Helios-Apparate Wetzell & Schloßhauer, Berlin, mit gutem Erfolg selbsttätige Fettpressen entwickelt worden, die im wesentlichen alle nach dem gleichen Grundsatz arbeiten. In diesen Fettpressen wird eine Anzahl von Fettbomben in gemeinsamen Körpern vereinigt. Durch entsprechenden Antrieb werden die einzelnen Pumpenkolben nacheinander in Saug- und Druckstellung gebracht, so daß sich für jede der Fettbomben eine nahezu unaufhörliche Fettförderung ergibt. Das Fett wird den einzelnen Bomben aus einem großen Fettbehälter zugeführt, der jederzeit während des Betriebes gefüllt werden kann. W. Paulig wies bereits früher<sup>4)</sup> auf die Vorteile derartiger mechanischer Schmierungen und auch auf verschiedene Nachteile in deren erster Entwicklung hin. Um die vorgenannten Uebelstände des Lagerschalenverschleißes und damit des Verstopfens der Schmiernuten zu vermeiden, begann man zunächst damit, das Fett möglichst an den Stellen einzuführen, an denen kein Walzdruck vorhanden ist. Dieses geschieht durch Beilegen von sogenannten Schmierkeilen aus Weißmetall. Natürlich mußte das Fett so eingeführt werden, daß ein Abspülen durch das Kühlwasser möglichst vermieden wurde. Ein nach diesen

<sup>4)</sup> Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1153/64.

Gesichtspunkten ausgebildeter Einbau für eine Trio-Blockstraße ist in Abb. 5 dargestellt. Die eingetragene Drehrichtung der Walzen zeigt, daß das Fett durch die Drehrichtung in den belasteten Teil der Lagerschale eingeschoben wird, während das Kühlwasser erst an den Zapfen herantritt, wenn die obere Fläche des Walzenzapfens bereits die Druckzone verlassen hat. Bei der Mittelwalze tritt natürlich eine Belastung des Walzenzapfens von oben und von unten ein, so daß hier doppelte Fett- und Wasserzufuhr notwendig wird. Diese Einbauausführung zeigte gute Ergebnisse, obwohl die Zuführung des Kühlwassers unmittelbar auf den Walzenzapfen immerhin noch einen gewissen Fettverlust erzeugte, wenn das Fett nicht unbedingt beständig gegen Verseifung und durchaus wasserunlöslich war. In dieser Hinsicht wurden von den Fettlieferern allerdings beachtenswerte Fortschritte erzielt, so daß sich Einbauarten nach dem vorherbeschriebenen Grundsatz der Fettzufuhr an drucklosen Stellen bei unmittelbarer Wasserkühlung als durchaus betriebssicher und sparsam im Fettverbrauch erweisen, wenn das Fett einen genügenden Widerstand gegen das Abspülen durch Kühlwasser leistet. Eine Schwierigkeit in der ersten Entwicklung der selbsttätigen Schmierung der Walzenzapfen mit sogenannten Zentralschmierapparaten nach Bauart der vorerwähnten Firmen war, daß die stärksten käuflichen Schmierpressen für die Bedürfnisse des Walzwerksbaues wesentlich zu klein waren. Man ging daher zunächst dazu über, zwei oder drei Pressen üblicher Ausführung unter einem Fettbehälter zu vereinigen, so daß beispielsweise drei Pumpenkörper mit je zwölf Ausläufen in einem gemeinsamen Fettbehälter eingeschlossen und dann gemeinsam angetrieben wurden. Zu jedem einzelnen Walzenzapfen wurde dann die Fördermenge mehrerer Pumpen der Schmiervorrichtungen geführt. Bei einem Triogerüst mit Einbau nach Abb. 5 ergaben sich für die Zapfen acht Schmierstellen, und bei der Zusammenfassung von je drei Kolben arbeiten auf die Walzenzapfen 24 Ausläufe am Schmierapparat.

Zahlentafel 1. Fettverbrauch von Walzenzapfen.

Werk	Fettverbrauch g je h	Walzdruck in t			Zapfendurchmesser d	Zapfendrehzahl n	Faktor x = $\frac{m}{P \cdot d \cdot n}$
		höchster	niedrigster	Mittel P			
1	1200	300	30	155	450	55	$\frac{1}{3200}$
2	220	144	32	88	300	70	$\frac{1}{8600}$
3	500	150	50	100	380	70	$\frac{1}{5300}$

Der Fettverbrauch für diese Anlage stellt sich auf 1200 g/h. Verwalzt wurden dabei Blöcke von 2,1 t Gewicht mit einem Querschnitt von 450 mm □ zu Knüppeln von 125 mm □. Die Schmiermenge ist dem Walzdruck P, dem Zapfendurchmesser d und der Drehzahl n verhältnisgleich. Aus Zahlentafel 1 ist nun nach Angaben von drei Werken die stündlich verbrauchte Schmiermittelmenge, der höchste und niedrigste sowie der mittlere Walzdruck, der Zapfendurchmesser und die Drehzahl zu ersehen, ferner das Verhältnis zwischen der Schmiermittelmenge m und dem angegebenen Walzdruck, Zapfendurchmesser und Drehzahl. Der Faktor  $x = \frac{m}{P \cdot d \cdot n}$  schwankt also bei den oben angegebenen Werken zwischen  $\frac{1}{3200}$  und  $\frac{1}{8600}$ . Man kann also bei Neuanlagen oberflächlich den Schmiermittelverbrauch bestimmen aus  $m = P \cdot d \cdot n \cdot x$ .

Es ist im allgemeinen üblich, die Zentralschmieranlage sowohl für den Walzenzapfen als auch für die übrigen Maschinenteile des Walzwerkes zu benutzen. Bei Anlagen, die starken Temperaturschwankungen ausgesetzt sind, hat diese Lösung jedoch Nachteile. Die Wahl des Schmiermittels wird durch die Schmierung der Walzenzapfen bestimmt, und in vielen Fällen neigen die Fette, die die vorbeschriebene Eigenschaft für die Schmierung der Walzenzapfen haben, bei Temperaturen von 0° und darunter sehr leicht zum Frieren und zu außerordentlicher Erstarrung, so daß Anstell- und übrige Teile unter Versagen des Schmiermittels bei größerer Kälte zu leiden haben. Es empfiehlt sich in solchen Fällen, eine getrennte Zentralschmierung für die übrigen Maschinenteile vorzusehen. Als bemerkenswerte Ausführung einer Schmierung für Walzenzapfen zeigt Abb. 6 die Ausführung des Einbaues für eine schwere

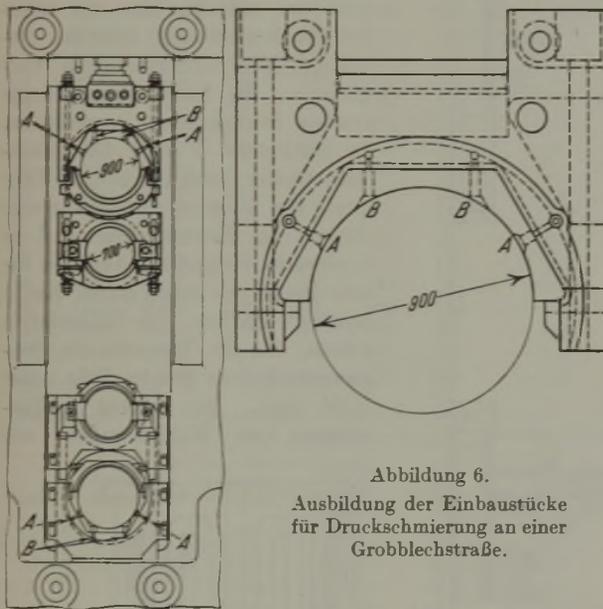


Abbildung 6.  
Ausbildung der Einbaustücke für Druckschmierung an einer Grobblechstraße.

Grobblechstraße in Vierwalzenausführung, bei der außerordentlich große Walzenzapfen für die Stützwalzen zur Anwendung kamen.

Hier bot das Zubringen einer geeigneten Schmiermittelmengemenge im Anfang einige Schwierigkeiten, weil die Walzdrücke bis zu 2000 t anstiegen. Unter diesen Umständen war die Schmierung nach dem Grundsatz, das Fett den Stellen zuzuführen, bei denen kein Walzdruck auftritt, unzureichend, da die Flächenpressung zu groß war, um das Fett zu den belasteten Lagerteilen zuzulassen.

Die Fettpumpen für dieses Walzwerk wurden so ausgeführt, daß jeder Auslauf 1 kg/h fördern konnte. Jede der beiden Schmiernuten „A“ in dem vorbeschriebenen Einbau wird nun durch einen Auslauf mit der genannten Förderleitung gespeist, während die Schmiernuten „B“ mit gleicher Leistungsfähigkeit in Bereitschaft bleiben. Das Wasser wird auch bei diesem Einbau so zugeführt, daß eine Spülwirkung möglichst vermieden wird, d. h. das Wasser kann durch entsprechende Öffnungen ablaufen, ohne einen unzulässig hohen Druck am Walzenzapfen zu erzeugen. Wird unter solchen Umständen noch ein wasserunlösliches Fett verwendet, so sind die Arbeitsbedingungen auch unter den schwersten Belastungen die denkbar günstigsten. Die Fettfördermenge muß natürlich auch bei Schmiergeräten so großer Leistung bis auf Null heruntergeregelt werden können.

Der Wunsch, die unangenehme Spülwirkung des Wassers möglichst weit von den Walzenzapfen fernzuhalten, führte dazu, eine mittelbare Wasserkühlung der Zapfen an-

zuwenden. Für Kaltwalzwerke ist diese Lösung bereits seit langer Zeit bekannt, sie wird auch heute bei Warmwalzwerken angewendet. Abb. 7 zeigt einen derartigen Einbau mit mittelbarer Kühlung für ein Duogerüst mit gleichbleibender Drehrichtung und Abb. 8 für eine Triostraße. Es ist selbstverständlich, daß ein Abspülen von Schmiermitteln bei dieser Lösung ausgeschlossen ist, die Kühlwirkung geht natürlich zurück. Eine allgemeine Regel für die Anwendung dieser Bauart läßt sich nicht aufstellen, sie hängt ab von den auftretenden Walzdrücken, der jeweiligen Zapfengeschwindigkeit sowie von der Kühlung des Walzballens, da diese Dinge die Temperatur im Lager wesentlich beeinflussen. Wenn mit vollständig trockenem Walzballen stärkeres Walzgut gewalzt wird, besteht natürlich hier leicht die Gefahr, daß vom Walzballen höhere

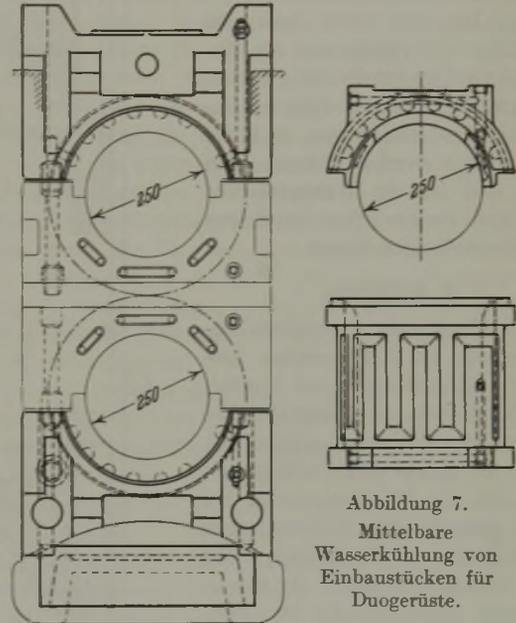


Abbildung 7.  
Mittelbare Wasserkühlung von Einbaustücken für Duogerüste.

Temperaturen nach den Zapfen abwandern, die durch mittelbare Kühlung nicht mehr heruntergedrückt werden können. Bei schnelllaufenden Straßen und wassergekühlten Walzballen hat die mittelbare Kühlung jedoch schon ausgezeichnete Erfolge gezeigt. Es führt natürlich zu weit, auf sämtliche Einbauarten einzugehen. Die erörterten Ausführungen zeigen zur Genüge, wie vor allem durch die Frage der Kühlung und Schmierung die Ausbildung des Einbaues bestimmt wird, und es ist sicher, daß in dieser Beziehung die Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist.

Bei der Wahl des Lagermetalls wird heute an erster Stelle sogenannte Walzenbronze verwendet, und in neuerer Zeit geht man immer mehr dazu über, die Innenfläche der Lagerschalen mit Weißmetallspiegeln zu durchsetzen; diese werden entweder in der Hauptdruckzone fischgrätenartig oder in Form von sogenannten Punktierungen, d. h. in Weißmetallstopfen von ungefähr 1" Dmr., angeordnet, die in kegelig ausgedrehten Bohrungen der Tragfläche der Lager eingegossen werden.

Bei dem Einbau nach Abb. 5 wurde ein Schmiermittel verwendet, das eigentlich als ein sehr dickflüssiges Öl bezeichnet werden kann. Es ist dies ein Mineralerzeugnis, das vor allem eine außerordentlich hohe Wasserbeständigkeit hat.

Die weitere Entwicklung in der Pflege der Walzenzapfen drängt natürlich darauf, außer einer Steigerung der Ersparnis im Schmiermittelverbrauch eine Verminderung des Kraftverbrauches durch geringeren Reibungswiderstand im Lager zu erreichen. Diese Verminderung ist natürlich an

erster Stelle möglich durch die Verwendung von Oelschmierung, da nur bei dieser Art von Schmierung der geringste Gleitwiderstand im Lager erreicht wird, sofern nicht Rollenlager in Frage kamen.

Abgesehen von der Lagerung von Walzenzapfen in Rollenlagern, wird sich also voraussichtlich die Weiterentwicklung der Walzwerkseinbauten in dieser Richtung erstrecken, wobei noch darauf hingewiesen sei, daß bei Kaltwalzwerken derartige Oelschmiervorrichtungen mit Umlauf des Oeles erfolgreich angewendet werden. Auch bei Warmstraßen könnte dann das Oel sowohl zur Schmierung als auch zur Kühlung verwendet werden. Die Schwierigkeit in der Durchführung liegt vor allem darin, den Oelverlust zu verhüten und das Eindringen von Zunderteilchen in das Oel zu vermeiden, obwohl diese mechanischen Verunreinigungen im Filter abgeschieden werden können. Auf jeden Fall ist die Weiterentwicklung durch bessere Pflege bei diesem Maschinenteil zu erwarten.

#### B. Anstellteile.

Eine Gruppe der wichtigsten Maschinenteile im Walzwerksbau umfaßt die Einrichtungen zur Verstellung der Walzen. Die allergrößte Bedeutung kommt diesen Einrichtungen zu für die Block- und Profilstraßen sowie für die Bandwalzwerke, bei denen während des Walzvorganges die Walzen verstellt werden. Vor allem sind dies natürlich die Blockwalzwerke und die Straßen für schweres Halbzeug und Profileisen. An dieser Stelle auf die große Anzahl der verschiedenen Bauarten der Anstellung von Oberwalzen durch elektrischen Strom, Druckwasser oder sonstige Mittel einzugehen, ist unmöglich, da fast jede der Walzwerke bauenden Firmen ihre eigenen, geschützten Sonderbauarten hat. Ein Vergleich dieser verschiedenen Sonderbauarten soll auch nicht im Rahmen dieser Arbeit liegen, sondern es soll nur erörtert werden, wieweit die Pflege der Maschinenteile auf ihre Entwicklung Einfluß hat.

Die beiden hauptsächlichsten Bewegungsteile für die Verstellung der Walzen sind Keil und Druckschraube. Eines der Hauptanfordernisse für diese beiden Hauptanstellteile ist, daß sie unter allen Umständen selbsthemmend sein sollen, d. h. also, daß sie unter dem Walzdruck nicht zurückweichen. Zur Erfüllung dieser Forderung dient vor allem ein genügend flacher Steigungswinkel des Gewindes oder der Anstellkeile.

Die Selbsthemmung von Keilen und Schrauben oder von Schnecken und ähnlichen Bewegungsteilen, die auf dem Gesetz der schiefen Ebene beruhen, ist dann gegeben, wenn

die Tangente des Steigungswinkels kleiner ist als der Reibungsbeiwert. Bei den früher gebrauchten unvollkommenen Schmierungen war der Reibungsbeiwert natürlich meist sehr hoch und lag auch bei leidlich guter Ausführung von Druckmuttern und Druckschrauben oder von Anstellkeilen selten unter 0,4. Nach diesen Ueberlegungen wurden die meisten früher ausgeführten Druckspindeln und Druckschrauben mit einem derartigen Steigungswinkel festgelegt, daß die Tangente des Steigungswinkels zwischen 0,04 und 0,06 schwankte. Die Forderung vollkommener Selbsthemmung für die Druckschraube oder den Anstellkeil muß natürlich zuerst dort erhoben werden, wo der Walzdruck stoßweise auftritt, also vor allem bei Feinblechstraßen, oder bei verhältnismäßig schnelllaufenden Vorgerüsten, die kurze Blöcke unter starker Stichabnahme verarbeiten. In *Zahlentafel 2* sind Schraubendurchmesser, Steigung und die Tangente des Steigungswinkels für eine Reihe von Blockstraßen, und in *Zahlentafel 3* dieselben Angaben für eine Reihe von ausgeführten Blechstraßen enthalten. Die Zahlentafeln zeigen, daß die Tangente des Steigungswinkels in keinem Falle unter 0,031 liegt. Bei neueren Ausführungen von Walzenstraßen mit

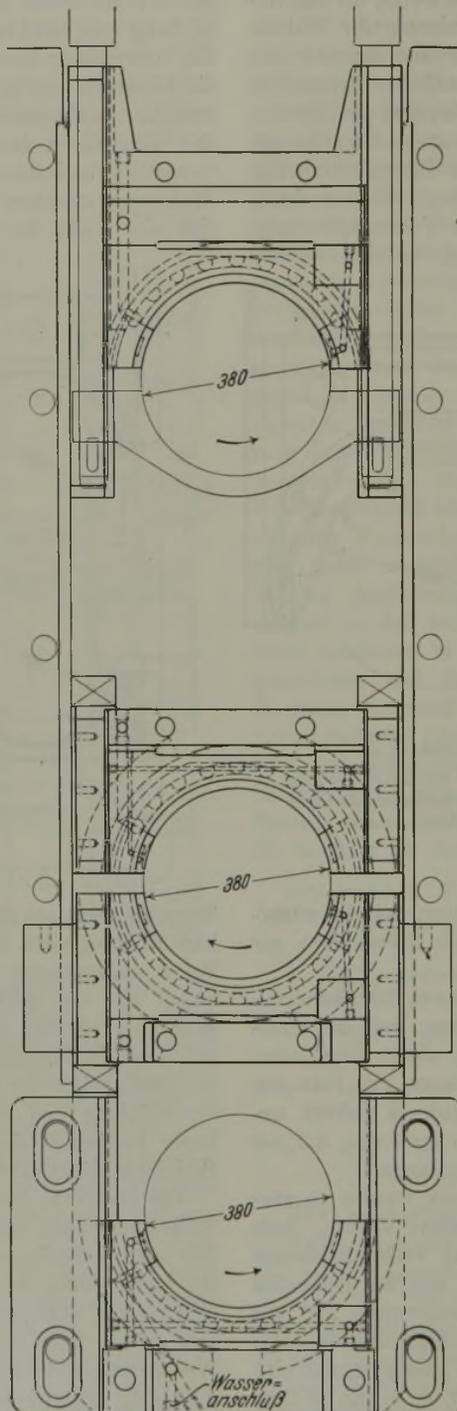
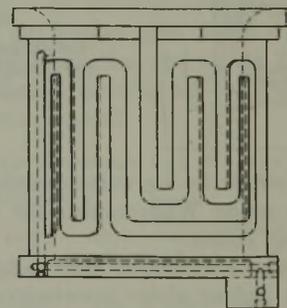


Abbildung 8. Mittelbare Wasserkühlung von Einbaustücken für Triogerüste.



Druckschraubenanstellung verwendet man heute entweder mechanische Druckfettsschmierung oder Oelschmierung. Bei der letztgenannten zeigt sich, daß besonders bei Blechstraßen, wo der Walzdruck unter kurzen kräftigen Schlägen auftritt, häufig die Druckschrauben dann noch zurückgehen, wenn die Tangente des Steigungswinkels 0,031 beträgt. Hier ist in der Pflege des Maschinenteiles, nämlich der sorgfältigen Schmierung von Druckmuttern und Druckspindeln, bei gegebener Schraubensteigung ein gewisser Nachteil zu erblicken, denn das Zurückweichen der Druckschrauben verursacht nicht nur Ungenauigkeiten beim Walzgut, sondern bei Walzgerüsten mit Handanstellung können durch die zurückschlagenden Anstellhebel auch sehr leicht Unglücksfälle hervorgerufen werden.

Um diesem Mißstand vorzubeugen, ist es beim Blechwalzwerk eine bekannte Erscheinung, der Druckspindel an

Stelle eines Schmiermittels Petroleum zuzuführen und so die Reibung zwischen Druckspindel und Mutter zu erhöhen. Natürlich ist dieses kein vorbildlicher Zustand, und eines der Hauptfordernisse bei dem Entwurf neuer Anstellvorrichtungen ist daher, mit Rücksicht auf ein hochwertiges Schmiermittel die Steigung wesentlich geringer zu wählen,

Zahlentafel 2. Schraubensteigungen für Druckspindeln an Blockstraßen.

Werk	Walzen		Gewinde der Druckschrauben				tg · α
	Durchmesser mm	Ballenlänge mm	Außendurchmesser mm	Innendurchmesser mm	Mittlerer Durchmesser mm	Steigung mm	
1	1150	3000	325	265	295	45	0,048
2	1150	3000	325	265	295	45	0,048
3	1150	2900	325	265	295	45	0,048
4	1150	2900	350	290	320	47,62	0,047
5	1150	2750	350	290	320	47,62	0,047
6	1150	2750	350	290	320	47,62	0,047
7	1100	2750	350	290	320	47,62	0,047
8	1000	2250	350	290	320	45	0,044
9	1000	2250	350	290	320	45	0,044
10	1000	2250	325	265	295	45	0,048
11	950	2500	250	210	230	38	0,052
12	925	2250	320	250	285	85	0,095
13	850	2200	220	180	200	31,7	0,051
14	850	2200	325	265	295	45	0,048
15	750	2400	220	180	200	40	0,064
16	750	2400	220	180	200	40	0,064
17	750	2100	300	240	270	45	0,053
18	800	1750	350	290	320	47,62	0,047
19	1150	2900	400	330	365	60	0,052
20	1100	2500	400	330	365	60	0,052
21	650	1650	240	200	220	40	0,058
22	650	1800	260	210	235	40	0,054

Zahlentafel 3. Schraubensteigungen für Druckspindeln an Blechstraßen.

Werk	Walzen-	Ballen-	Druck-	Steigung	tg · α
	durchmesser				
	mm	mm	durchmesser	mm	
	mm	mm	mm	mm	
1	950/750/950	3300	350/290	45	0,0435
2	1250	4350	400/330	50	0,0435
3	1130	4100	350/290	47,62	0,0460
4	1130	4100	350/290	47,62	0,0460
5	1000	3700	350/290	45	0,0435
6	850/650/850	2600	325/265	45	0,0482
7	800/650/800	2500	325/265	45	0,0482
8	850/650/850	2800	300/240	45	0,0530
9	1000	3700	325/265	45	0,0482
10	750/500/750	2000	295/245	40	0,0480
11	1125	3800	350/290	50	0,0500
12	950	3000	350/290	47,62	0,0460
13	950	3500	320/270	40	0,0430
14	1400/1000	4700	450/380	60	0,0458
15	850/600/850	2200	325/275	40	0,0425
16	550	1500	180/144	27	0,0530
17	800	1400	275/235	25	0,0310
18	850	1200	275/235	25	0,0310
19	700	1250	250/206	31,75	0,0450
20	700	1250	230/180	32	0,0500

als dies früher der Fall war. Dieser Forderung kommt besondere Bedeutung zu bei der Verwendung von Oelschmierung, da hierfür erfahrungsmäßig der Reibungsbeiwert unter 0,02 sinkt. Bei elektrischer Anstellung macht sich in den weitaus meisten Fällen ein Fehlen der Selbsthemmung in den Druckspindeln nicht so stark bemerkbar, weil in den weiter vorgeschalteten Anstellteilen, die meistens Schnecken vorgelege enthalten, der fehlende Betrag an Reibungswiderstand der Druckspindel vorhanden ist. Wo dieser bei mehrgängigen Schnecken oder bei Anstellungen mit Stirn- oder Schneckenrad vorgelege nicht vorhanden ist, nehmen meist elektrisch-mechanisch betätigte Bremsen, die eigentlich nur die umlaufenden Massen der Anstellung abbremsen sollen, den letzten Betrag an Reibungsarbeit auf. Neuere elektrische

Anstellungen, besonders bei Kaltwalzwerken, werden so kräftig bemessen, daß sie den vollen Walzdruck überwinden. Diese Forderung ist unbedingt zu erheben bei allen Walzwerken für bandartiges Walzgut, bei denen die unabhängige Einstellung jeder Druckschraube dazu benutzt werden kann, Berichtigungen in der Laufrichtung des Bandes durch einseitige Erhöhung oder Verminderung des Druckes zu bewirken. Bei derartigen Anstellungen wird nun das Übersetzungsverhältnis in den Anstellteilen zwischen Druckspindel und Motor meist so groß, daß hierdurch eine Selbsthemmung unter allen Umständen gegeben ist. Grundsätzlich sollte aber bei jeder Bauart die Steigung der Spindel so fein gewählt werden, daß diese unmöglich zurückweichen kann, selbst wenn ein ausgezeichnetes Schmiermittel verwendet wird. Durch die so entsprechend ausgebildete Druckspindel mit sehr feingängigem Gewinde ergibt sich auch die Forderung nach genauer Bearbeitung und Verwendung hochwertiger Werkstoffe für die Druckmutter und -spindeln, da das befürchtete Stauchen der Druckschrauben bei starker stoßweiser Beanspruchung natürlich um so unangenehmer hervortritt, je feingängiger die Druckschrauben sind. Andererseits ergibt sich hier die Forderung nach weitgehendem Schutz des Gewindes, der bei neueren Ausführungen durch teleskopartig ausgebildete Schutzrohre ausgeführt wird. Die Tatsache, daß der Reibungsbeiwert bei guter Oelschmierung zu 0,02 oder sogar darunter angenommen werden kann, ermöglicht allerdings auch an vielen Stellen die Verwendung wesentlich kleinerer Motoren, da der Wirkungsgrad von Schnecken vorgelegen, zumal wenn sie mit der nötigen Sorgfalt ausgeführt werden, außerordentlich hohe Beträge bis zu etwa 0,95 erreicht, besonders bei drei- oder viergängigen Schnecken, wie sie bei Block- oder Umkehrstraßen mit Rücksicht auf die großen Anstellgeschwindigkeiten bei großen Schneckenrädern meist angewendet werden. Es gibt auch heute noch Hüttenwerke, die bei anderen Hüttenwerksmaschinen, z. B. bei Kranen, die Verwendung von Schneckengetrieben auf keinen Fall zulassen, wobei man jedoch von der Annahme ausgeht, daß Schnecken vorgelege einen außerordentlich ungünstigen Wirkungsgrad haben. Die vorstehenden Ausführungen, die durch praktische Versuche bewiesen worden sind, mögen dazu beitragen, dieses nach den heutigen Regeln des Maschinenbaues durch nichts mehr gerechtfertigte Vorurteil gegen den Schneckenantrieb zu entkräften. Allerdings muß dabei zur Voraussetzung gemacht werden, daß bei Verwendung von Schneckengetrieben eines der verwendeten Maschinenteile aus Stahl und das andere aus Bronze hergestellt wird, und daß die Schneckenkränze mit dem Abwälzfräser hergestellt werden, und nicht wie früher in der meist üblichen Weise mit einem Schlagmesser mit mehr oder weniger großer Ungenauigkeit. Die mit dem Fräser hergestellten Schneckenverzahnungen weisen genau die gleich guten Eigenschaften auf wie die nachstehend behandelten Schrägverzahnungen bei Hochleistungsgetrieben. Natürlich kann der hohe Wirkungsgrad, der hier erreicht wird, beim Schnecken vorgelege auf Grund der besonderen Reibungsverhältnisse nicht ganz erreicht werden.

Durch die Annahme des Reibungsbeiwertes im Schnecken vorgelege mit 0,02 oder 0,03 erhält man aber jedenfalls wesentlich günstigere Ergebnisse als nach früheren Berechnungswerten.

Für die Anstellvorrichtungen ist ein wichtiger Maschinenteil die elektrisch-mechanische Kupplung geworden, um die wechselseitige Einstellung beider Druckschrauben unabhängig voneinander schnell durchführen zu können. Diese Kupplung gestattet auch besser als andere die völlige Ausglei-

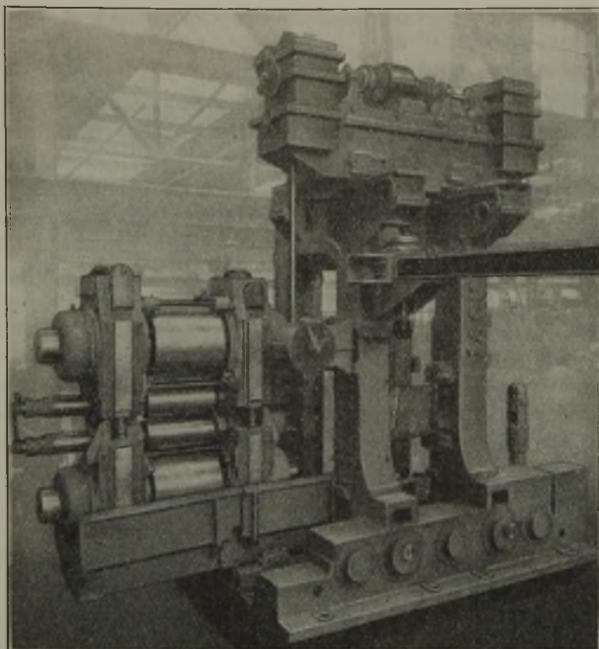


Abbildung 9. Gemeinsame Oelwanne und Ausbaurichtung des Walzensatzes bei einem Vier-Walzwerk.

chung etwa ungleichmäßig eingetretenen Verschleißes in den Lagerschalen oder in den Druckspindeln der Walzgerüste.

Zur Pflege dieses im Walzwerksbau ziemlich neuartigen Maschinenteiles ist es vor allem wichtig, das Eindringen von Schmutz und besonders metallischen Staubes zu verhindern, um Kurzschluß zu vermeiden. Dieser Forderung wird entsprochen durch vollständige Einkapselung aller Anstellteile, die eine der Hauptforderungen im Walzwerksbau ist und den Walzgerüsten zum Teil ein ganz neuartiges Aussehen gibt. Vor allem trifft dies zu bei Bandwalzwerken, wo mit gleichbleibender Bandbreite gerechnet werden kann. Hier werden sämtliche Anstellteile meist in einer gemeinsamen Wanne zusammengefaßt, in der ein Oelbad für einwandfreie Schmierung aller Teile sorgt. Diese Oelwanne bildet gleichzeitig eine einwandfreie Verbindung der Ständerhäupter, allerdings hat sie in den meisten Fällen den Nachteil, daß die Walzen durch den Kran nicht mehr zugänglich sind. Es werden daher seitliche Ausbaurichtungen für die Walzen notwendig, so wie sie meist bei amerikanischen Blockwalzen, aber auch bei neuzeitlichen freistehenden Gerüsten in Europa üblich sind. Allgemein finden sie heute Anwendung bei Vier-Walzwerken; Abb. 9 zeigt die Querverbindung zweier Ständer durch die gemeinsame Oelwanne der Anstellung und ebenso für das Ausbauen des Walzensatzes in seitlicher Richtung. (Schluß folgt.)

### Eigenspannungen durch Ausscheidungshärtung.

Von Hans Bühler und Willi Tonn in Dortmund.

[Mitteilung aus dem Forschungsinstitut der Vereinigten Stahlwerke, A.-G., Dortmund.]

(Untersuchungen an kleinen Rundproben aus zwei Chrom-Kupfer-Stählen mit 0,18 % C, 0,46 % Cr und 0,80 % Cu bzw. mit 0,39 % C, 0,56 % Cr und 0,70 % Cu sowie aus Eisen-Wolfram-Legierungen mit 6 und 18 % W über den Einfluß der Ausscheidungshärtung auf die Eigenspannungen.)

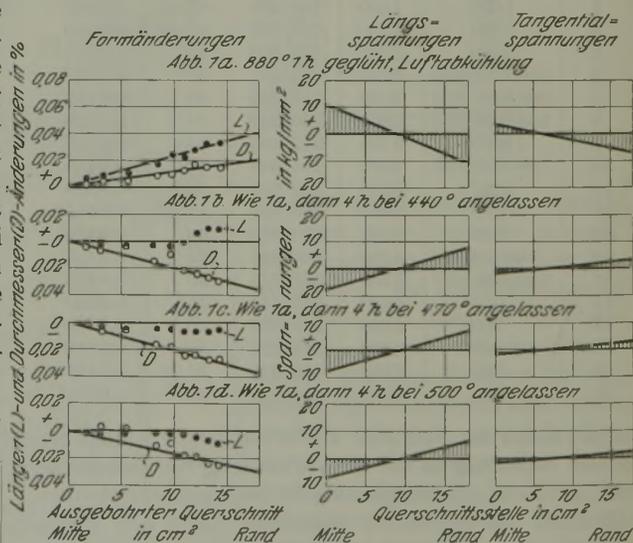
Wird ein Körper oder werden Teile desselben ungleichmäßig bleibend verformt, so entstehen bekanntlich in ihm Eigenspannungen. Da jeder Ausscheidungsvorgang mit einer mehr oder minder großen Volumenänderung verbunden ist, so ist auch bei einer Wärmebehandlung mit dem Ziele der Ausscheidungshärtung die Ausbildung von Eigenspannungen zu erwarten. Wird eine ausscheidungshärtbare Legierung nach mehr oder minder schneller Abkühlung aus dem homogenen Zustandsfeld auf die Ausscheidungstemperatur angelassen, so erfährt sie zunächst bis zum Beginn der Ausscheidung reine „Wärmeausdehnung“. Vom Beginn bis zur Beendigung der Ausscheidung tritt eine bleibende Volumenänderung ein. Geschieht das bei Temperaturen, bei denen der Werkstoff noch Spannungen elastisch aufnehmen kann, so entstehen durch die bildsame Verformungen verursachende Volumenänderung Spannungen, die auch nach der Abkühlung des Körpers auf Raumtemperatur erhalten bleiben.

stahles gering sind<sup>1)</sup>, war von vornherein bei der Wärmebehandlung der Kupferstähle nur mit geringen Eigenspannungen zu rechnen. Einzelne frühere Versuche<sup>2)</sup> an einem vergüteten Chrom-Kupfer-Stahl zeigten auch bereits, daß

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Werkstoffe.

Werkstoff	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Cu %	W %
A	0,39	0,41	0,80	0,038	0,026	0,56	0,70	—
B	0,18	0,01	0,74	0,035	0,036	0,46	0,80	—
C	0,03	—	—	—	—	—	—	5,96
D	0,03	—	—	—	—	—	—	18,03

Als technisch bedeutsam wurden mit Chrom und Kupfer legierte Stähle untersucht, um vor allem festzustellen, ob die durch Ausscheidungshärtung entstehenden Spannungen eine bedenkliche Höhe erreichen können. Da die Volumenänderungen bei der Ausscheidung des Kupfer-



Abbildungen 1a bis 1d. Einfluß der Wärmebehandlung auf die Eigenspannungen in den Proben des Stahles A. (Proben von 50 mm Dmr., 350 mm Länge; stets Luftabkühlung.)

die Spannungen infolge der Kupferauscheidung in mäßigen Grenzen bleiben.

Von dem Stahl A nach Zahlentafel 1 wurden Stangen von etwa 50 mm Dmr. 1 h lang bei 880° geglüht; sie erkalteten

<sup>1)</sup> H. Buchholtz und W. Köster: Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 687/95.

<sup>2)</sup> S. Fuchs: Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, 3 (1933) S. 199/234.

anschließend langsam an der Luft. Die Spannungen wurden nach dem Ausbohrverfahren von G. Sachs<sup>2)</sup> in der bekannten Weise<sup>4)</sup> gemessen. Nach Abb. 1a lagen dabei im Kern Zugspannungen, im Rande Druckspannungen vor. Proben des gleichen Stahles wurden nach der Glühung 4 h lang bei Temperaturen zwischen 400 und 560° angelassen. Die Aenderung der Härte durch diese Behandlung geht aus Abb. 2 hervor. Die größte Härtesteigerung durch die

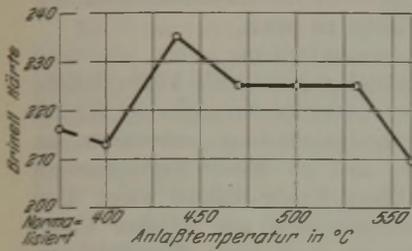


Abbildung 2. Aenderung der Brinellhärte durch die Anlaßbehandlung bei Stahl A. (Probendurchmesser 50 mm, Anlaßdauer 4 h.)

bei den Wärmespannungen, die durch das Glühen entstanden (Abb. 1b bis 1d). Nach dem Anlassen bei 560°, bei dem auch die Härte wieder abnahm, waren die Proben praktisch spannungsfrei.

Versuche an dem Stahl B hatten ein ähnliches Ergebnis. Bei diesem Stahl lag der Ausscheidungsbereich gleichfalls zwischen 460 und etwa 500°. Nur die

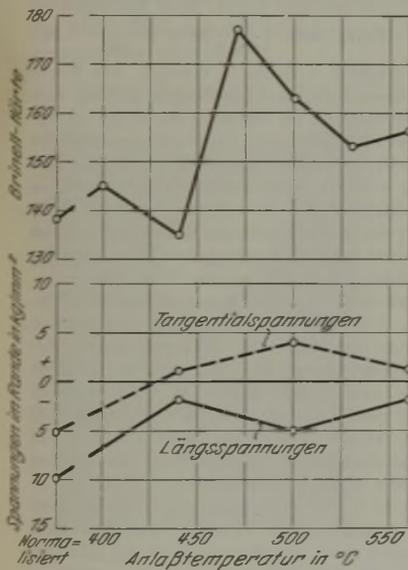


Abbildung 3. Aenderung der Härte und der Randspannungen bei Stahl B durch die Anlaßbehandlung. (Proben von 50 mm Dmr. und 350 mm Länge; Anlaßdauer 4 h.)

nach der Glühung bei 560° auf einen Tiefstwert ab. Bei diesem Stahl wurden also nach der Ausscheidungshärtung in keinem Fall höhere Spannungen gemessen als nach einer Normalglühung.

Da Kupferstähle Ausscheidungshärtung nur in schwachem Maße zeigen, wurden Vergleichsversuche an einer stark ausscheidungsfähigen Eisen-Wolfram-Legierung durchgeführt (D in Zahlentafel 1), der eine Legierung mit 6% W, die bekanntlich beim Anlassen nicht

ausscheidet<sup>5)</sup>, gegenübergestellt wurde. Zylinder von 12 mm Dmr. und 100 mm Länge wurden nach der Wärmebehandlung schichtenweise abgedreht, die Längenänderung der Mittelachse gemessen und daraus nach den Gleichungen von E. Heyn<sup>6)</sup> die ungefähren Spannungen in der Längsrichtung errechnet.

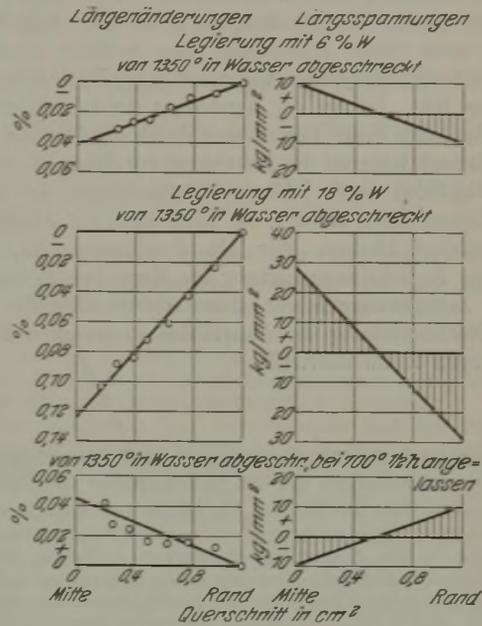


Abbildung 4 und 5. Ergebnisse der Eigenspannungsbestimmungen an den Eisen-Wolfram-Legierungen (Proben von 12 mm Dmr. und 100 mm Länge.)

Eine Probe der Legierung mit 6% W wurde von 1350° in Wasser abgeschreckt. Wie Abb. 4 zeigt, entstanden dadurch Zugspannungen im Kern und Druckspannungen im Rande. Das Ergebnis entsprach also den Erwartungen. Eine zweite Probe der gleichen Legierung wurde nach der gleichen Abschreckbehandlung

1/2 h lang bei 700° angelassen; es konnten dann beim Abdrehen keine meßbaren Längenänderungen festgestellt werden, der Stab war mithin praktisch spannungsfrei. Auch dieses Ergebnis war zu erwarten, da nach früheren Untersuchungen von H. Buchholtz und H. Bühler<sup>7)</sup> schon ein Anlassen bei etwa 550 bis 600° genügt, um selbst hohe Ausgangsspannungen restlos zu beseitigen. Damit ist klargestellt, daß in einem erheblich mit Wolfram legierten, aber nicht zur Ausscheidungshärtung befähigten Stahl nach Abschrecken und genügendem Anlassen keine Eigenspannungen zurückbleiben.

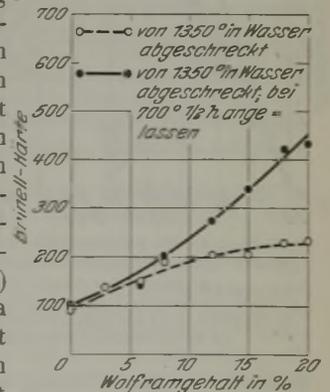


Abbildung 6. Härte der abgeschreckten und angelassenen Eisen-Wolfram-Legierungen.

Bei der ausscheidungsfähigen Legierung mit 18% W ergaben sich nach einer Abschreckung von 1350° in Wasser wieder Wärmespannungen, die aber bedeutend höher als

<sup>2)</sup> Z. Metallkde. 19 (1927) S. 352/57.

<sup>4)</sup> H. Bühler: Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlwerke, Dortmund, 2 (1931) S. 149/92; H. Bühler, H. Buchholtz und E. H. Schulz: Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 413/18 (Werkstoffaussch. 177).

<sup>5)</sup> W. P. Sykes: Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr. 73 (1926) S. 968/1008; vgl. Stahl u. Eisen 46 (1926) S. 1833/36.

<sup>6)</sup> Stahl u. Eisen 37 (1917) S. 442/48, 474/79 u. 497/500.

<sup>7)</sup> Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 247/51 (Werkstoffaussch. 195).

bei der Legierung mit niedrigem Wolframgehalt waren (Abb. 5). Da die Legierung mit 18 % W andere physikalische Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärme, Festigkeitseigenschaften) als die mit 6 % W hat, so können beim Abkühlen höhere Temperaturunterschiede zwischen Kern und Rand auftreten, womit die höheren Restspannungen ihre Erklärung fänden. Eine Probe wurde dann wieder nach der Abschreckbehandlung  $\frac{1}{2}$  h bei  $700^\circ$  angelassen; es war nach dieser Behandlung eine meßbare Ausscheidungshärtung festzustellen, wie Abb. 6 in der Härtesteigerung erkennen läßt. Infolge der Aenderung des kristallographischen Aufbaues dieser Legierungen durch die Ausscheidung, die auch noch während der Abkühlung vor sich geht, werden beim Abkühlen durch bildsame Verformungen der Randzonen Spannungen erzeugt, die auch nach der Abkühlung noch erhalten bleiben. Wie Abb. 5 erkennen läßt, lagen nach der Ausscheidungshärtung im Kern Druck- und im Rande Zugspannungen vor, deren Größe aber die nach einer Normalglühung an Baustählen gemessenen Eigen-spannungen kaum übertrifft.

Aus den Längenänderungsmessungen von T. Takai und T. Murakami<sup>8)</sup> an Eisen-Molybdän-Legierungen, die in der Ausscheidungshärtung und ihrem Gefügebau vollkommen den Eisen-Wolfram-Legierungen entsprechen, geht hervor, daß derartige Legierungen während des Ausscheidungsvorganges eine Volumenverminderung erfahren. Die Kenntnis dieser Tatsache und die vorliegenden Spannungsmessungen reichen jedoch noch nicht aus, eine vollkommene Deutung der Entstehung des bei der Ausscheidungshärtung gefundenen Spannungsbildes zu geben.

#### Zusammenfassung.

In Zylindern aus niedriglegierten Chrom-Kupfer-Stählen und Eisen-Wolfram-Legierungen wurden nach einer Wärmebehandlung, die Ausscheidungshärtung herbeiführte, im Kern Druckspannungen und im Rande Zugspannungen festgestellt. In den Chrom-Kupfer-Stählen waren diese Spannungen in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen nicht höher als nach einer Normalglühung, wenn auch das Vorzeichen umgekehrt war.

<sup>8)</sup> Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 16 (1929) S. 339/74.

## Umschau.

### Die Auswirkung der Silizid-, Phosphid- und Karbidbildung in eisenreichen Schmelzen auf ihre Gleichgewichte mit Oxyden.

Während über die Silizide, Phosphide und Karbide in den kristallisierten Eisenlegierungen viele übersichtliche Versuchsergebnisse in den Erstarrungsschaubildern vorliegen, ist über ihr Auftreten in den Schmelzen nur wenig bekannt, so daß über die Auswirkung dieser Bindungen auf die Gleichgewichte silizium-, phosphor- und kohlenstoffhaltiger Eisenschmelzen mit Oxyden sichere Voraussagen nicht gemacht werden können. F. Körber und W. Oelsen unternahmen es daher, diesen Fragen durch größere Versuchsreihen unmittelbar nachzugehen. Ueber einen

Teil der Ergebnisse ist schon an anderer Stelle<sup>1)</sup> wie auch in dem Vortrag von F. Körber<sup>2)</sup> gelegentlich der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute berichtet worden. Durch die Bildung der Silizide, Phosphide und Karbide des Eisens und des Mangans in ihren Schmelzen werden die Gleichgewichte zwischen Eisen, Mangan, Silizium, Eisenoxydul, Mangan-oxydul und Kieselsäure erheblich verschoben. Die Reaktionsfähigkeit des Eisens und auch die des Mangans wird durch die Silizid-,

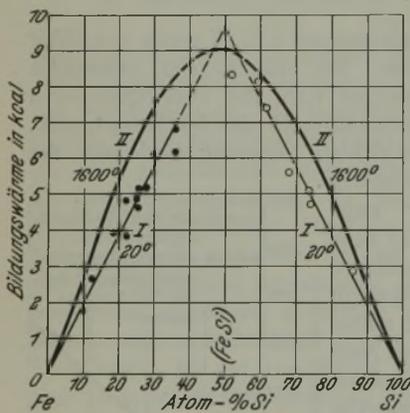


Abbildung 1. Die Bildungswärme der Eisen-Silizium-Legierungen je Gramm-Mol Legierung. I bei  $1600^\circ$  ● flüssiges Fe auf festes Si gegossen  
○ flüssiges Si auf festes Fe gegossen  
II bei  $1600^\circ$ , aus I mit Hilfe der Wärmeinhalte der Fe-Si-Schmelzen abgeleitet.

Phosphid- und Karbidbildung in ihren Schmelzen beträchtlich erniedrigt, was sich dadurch zu erkennen gibt, daß der Siliziumgehalt, den Mangan und Eisen aus fester Kieselsäure und gesättigten Silikaten zu reduzieren vermögen, mit steigendem Silizium-, Phosphor- und Kohlenstoffgehalt der Schmelzen erheblich abnimmt.

Von besonderer Bedeutung für die Beurteilung des Reaktionsvermögens des im flüssigen Eisen gelösten Siliziums ist die Kenntnis der Bildungswärmen der Eisensilizide, die im Rahmen dieser Untersuchungen auf eine einfache Weise unmittelbar bestimmt wurden. Auf festes Silizium von Raumtemperatur wurde flüssiges Eisen von  $1600^\circ$  gegossen. Die in einem Kalorimeter von Raumtemperatur gemessene Gesamtwärmemenge entspricht dann dem eingebrachten Wärmeinhalt der zugegossenen Eisenmenge, vermehrt um die bei der Reaktion des Siliziums mit dem Eisen frei werdende Wärmemenge. Mit Hilfe

des Wärmeinhaltes der zugegossenen Eisenmenge, der unter den gleichen Bedingungen zu bestimmen ist, läßt sich die Reaktionswärme für die Temperatur des Kalorimeters berechnen. Für die Legierungen mit höherem Siliziumgehalt als etwa 50 Atom-% wurde umgekehrt verfahren und flüssiges Silizium auf Eisendröhte gegossen. In Abb. 1 sind die Werte der Bildungswärmen der Legierungen eingezeichnet, umgerechnet auf ein Gramm-Mol der

betreffenden Legierung, d. h. auf  $\left(\frac{X}{100} \cdot 28 + \frac{100-X}{100} \cdot 56\right)$  Gramm, wenn ihr Siliziumgehalt X Atom-% beträgt. Die Werte für die kristallisierten Eisen-Silizium-Legierungen ordnen sich um zwei Geraden (I), die sich bei 50 Atom-% Si, d. h. bei der Konzentration des Silizids FeSi, schneiden. Die Bildungswärme des kristallisierten Silizids FeSi beträgt je Gramm-Mol FeSi 19,2 kcal bei  $20^\circ$ . Die Anlagerung weiterer Eisen- oder Siliziumatome an das Silizid unter Bildung der Silizide  $Fe_2Si_2$  oder  $FeSi_2$  ( $Fe_2Si_5$ ) und die Bildung der  $\alpha$ -Mischkristalle vollziehen sich im festen Zustande unter einer sehr viel geringeren Wärmetönung als ihre unmittelbare Bildung aus den beiden Elementen.

Aus den Bildungswärmen (I) der festen Eisen-Silizium-Legierungen lassen sich mit Hilfe der ebenfalls bestimmten Wärmeinhalte ihrer Schmelzen auch die Bildungswärmen der flüssigen Eisen-Silizium-Mischungen aus den beiden flüssigen Elementen ableiten. Sie sind durch Kurve II wiedergegeben und zeigen ebenfalls bei der Konzentration des Silizids FeSi einen Höchstwert. Das Silizid FeSi bleibt also auch in den Schmelzen zu einem erheblichen Anteil bestehen; seine Dissoziation ist besonders groß in seiner eigenen Schmelze.

Bei der Auflösung von 1 Mol flüssigen Siliziums in einer großen Menge flüssigen Eisens werden etwa 28 kcal frei bzw. bei 1 g flüssigen Siliziums 1 kcal. Der Wärmeinhalt des flüssigen Siliziums beträgt 770 cal/g für  $1600^\circ$  ( $20^\circ$ ), seine darin enthaltene Schmelzwärme etwa 400 cal/g. Bei der Auflösung von 1 g festen Siliziums ( $20^\circ$ ) in einer großen Menge flüssigen Eisens ( $1600^\circ$ ) werden also außer der zum Erhitzen des Siliziums von  $20$  auf  $1600^\circ$  erforderlichen Wärmemenge noch 230 cal frei. Nimmt man die wahre spezifische Wärme des flüssigen Eisens zu  $\sim 0,2$  cal/g  $an^1$ , so bewirkt die Zugabe von 1 Gewichts-% festen kalten Siliziummetalls (97 bis 100 % Si) zu flüssigem Eisen ( $1600^\circ$ ) eine Temperatursteigerung der gesamten Schmelze um etwa  $12^\circ$ . Wird ein Ferrosilizium mit 75 Gewichts-% Si (= 85,7 Atom-% Si) kalt zu flüssigem Eisen ( $1600^\circ$ ) gegeben, so tritt weder eine Temperaturerhöhung noch ein Temperaturabfall der gesamten Schmelze ein; die bei der Auflösung frei werdende Wärmemenge reicht gerade aus, das Ferrosilizium von  $20$  auf  $1600^\circ$  zu erwärmen. Die Zugabe des Siliziums in Form eines Ferrosiliziums mit nur 50 Gewichts-% Si (= 66,6 Atom-% Si) bewirkt für jedes Gewichtsprozent Silizium einen Temperaturabfall der gesamten Schmelze um etwa  $20^\circ$ ; die bei der Auflösung der Legierung frei werdende Wärmemenge reicht nicht mehr aus, um sie von  $20$  auf  $1600^\circ$  zu erwärmen. Diese Zahlen gelten aber nur für den vollendeten Auflösungs-vorgang. Da die Reaktion des Siliziums und Ferrosiliziums mit dem flüssigen Eisen erst einsetzt, nachdem die

<sup>1)</sup> Naturwiss. 22 (1934) S. 395/98.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 535/43 (Stahlw.-Aussch. 277).

<sup>1)</sup> C. Schwarz: Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 284/92.

zugegebenen Stücke durch die umgebende Eisenschmelze erwärmt wurden, so treten beim Einsetzen der Reaktion örtlich viel größere Temperaturerhöhungen ein, und auch die Legierungen mit 75 und 50 Gewichts-% Si zeigen an den Stellen ihrer Auflösung beträchtliche Temperatursteigerungen gegenüber der übrigen Schmelze.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt und demnächst mit allen Unterlagen in den Mitteilungen des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung wiedergegeben werden. Willy Oelsen.

#### Erstarrung des Stahles im magnetischen Drehfeld.

Zur Vermeidung der Transkristallisation und der Seigerung wurden im Physikalisch-Technischen Institut des Urals im Jahre 1933 Versuche gemacht, Aluminium und Aluminiumbronze nach dem Vergießen in üblichen Blockformen im magnetischen Drehfeld erstarren zu lassen<sup>1)</sup>. Das veränderliche magnetische Feld ruft in dem flüssigen Metall Foucaultsche Ströme hervor, durch deren Wechselwirkung mit dem eigentlichen Magnetfeld die Metallteilchen in Bewegung versetzt werden. Infolge der stetigen Zusammenstöße miteinander mischen die sich bewegenden Teilchen die Metallmasse vollständig durch und verteilen die Beimengungen gleichmäßig über den ganzen Block. Wenn das Magnetfeld genügend stark ist, werden von den von der Oberfläche aus wachsenden Dendriten mehr oder minder große Teile abgebrochen und in das Innere hineingezogen. Dadurch wird nicht nur die Zahl der Kristallisationskeime größer, sondern es ändert sich auch ihre Verteilung; die Erstarrung geht dann nicht

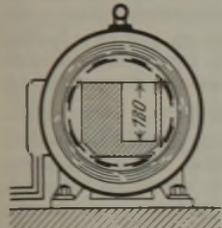


Abbildung 1.  
Versuchsanordnung.

nur von der Oberfläche aus; zudem ist die Richtung der Kristalle ganz ungeordnet, so daß ein ziemlich gleichmäßiges Gefüge herbeigeführt wird. Es ist anzunehmen, daß durch die Bewegung des Bades Gase und Schlackenteilchen leichter an der Oberfläche abgeschieden werden.

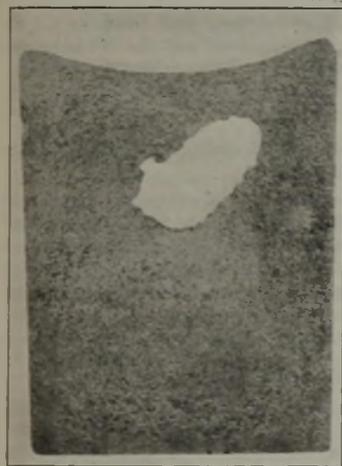


Abb. 2. Im magnetischen Drehfeld erstarrt.

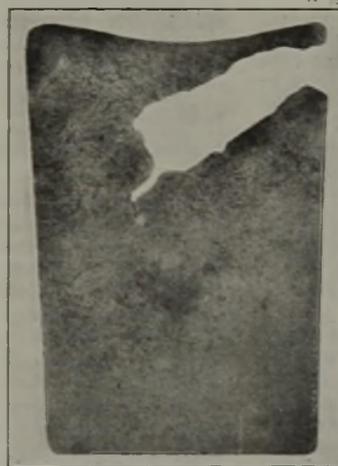


Abb. 3. Üblich erstarrt.

Abbildung 2 und 3. Abdrücke von Blockchen aus Stahl mit 0,6 % C und 3 % Ni.

Im Anschluß an die Prüfung von Metallguß wurden Versuche mit Stahl gemacht. Zur Erzeugung des magnetischen Drehfeldes verwendete man den Ständer eines Asynchronmotors für dreiphasigen Wechselstrom, in den eine Asbestform von  $100 \times 100 \text{ mm}^2$  Querschnitt und 120 mm Höhe eingesetzt wurde (vgl. Abb. 1). Im Augenblick des Gießbeginns wurde der Strom eingeschaltet. Zum Vergleich füllte man dieselbe Form unter den gewöhnlichen Bedingungen. Baumann-Abdrucke der vergossenen Blockchen aus Stahl mit 0,6 % C und 3 % Ni geben Abb. 2 und 3 wieder. Bei dem im Magnetfeld erstarrten Block ist deutlich zu sehen, daß sich die Metallteilchen um eine durch die Mitte des Blockes gehende waagerechte Achse bewegten, ähnlich wie es der Läufer in dem Magnetfeld getan hätte. Durch diese Durchwirbelung ergab sich eine gleichmäßige Verteilung des Phosphors und Schwefels im Block. Eine Feingefügeuntersuchung zeigte, daß die Korngröße im Block aus dem Drehfeld kleiner als in dem anderen Block war. Nachteilig ist die Bildung eines Linkers in der Blockmitte, der jedoch kleiner als der Linker der anderen Probe ist. Bei einem anderen Versuch an Stahl mit

0,2 % C und 25 % Ni wurde ein Schmelztiegel in den Ständer eingesetzt, während der zweite an freier Luft abkühlte. Hier ergab sich im ersten Fall eine vollkommen unregelmäßige Lagerung der dendritischen Kristalle, im anderen eine bis in den Kern reichende Transkristallisation, wobei die Körner bedeutend größer waren.

A. Brüchanov.

#### Einfluß der Reibung auf den Werkstofffluß beim Walzen.

In dem obigen Bericht von Erich Siebel<sup>1)</sup> muß die Fußnote 7 (S. 1053) richtig heißen: Metallwirtsch. 10 (1931) S. 799.

## Aus Fachvereinen.

### American Society for Testing Materials.

Auf der 37. Jahresversammlung der Gesellschaft vom 25. bis 29. Juni 1934 in Atlantic City (N. J.) wurden u. a. die folgenden Berichte [vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 808/09] erstattet:

Ein Bericht von H. F. Dodge, New York, befaßte sich mit der Ermittlung von Grenzwerten, Probenzahl und dem zulässigen Anteil an Versagern bei Abnahmeprüfungen.

Er versucht, die Entstehung von Abnahmevorschriften und Gütemaßstäben aus dem Kampf von Erzeuger- und Abnehmerbelangen mit seinen oft unsachlichen Ergebnissen herauszunehmen und auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen.

Jede Erörterung über Gütemaßstäbe muß die natürliche Streuung der Eigenschaften von Stück zu Stück und auch innerhalb eines Stückes berücksichtigen. Man weiß heute, daß sich auch die Eigenschaften technischer Erzeugnisse nach Häufigkeitskurven verteilen<sup>2)</sup>. Abnahmevorschriften sollen eine Trennung zwischen praktisch Brauchbarem und Unerwünschtem geben. Bei Abmessungsvorschriften läßt sich, wenn jedes einzelne Stück gemessen wird, unter Umständen eine scharfe obere oder untere Grenze ziehen. Sobald aber eine Zerstörungsprüfung vorgenommen wird (Zerreißprobe, chemische Prüfung, Auflagerstärken, technologische Eigenschaften), kann nur eine Stichprobennahme in Frage kommen, wobei eine scharfe obere oder untere Grenze wegen der natürlichen Häufigkeitsverteilung unmöglich ist. Bei dieser Art der Probenahme müssen Erzeuger und Abnehmer ein bestimmtes Wagnis in Kauf nehmen, dessen Größe sich aber errechnen läßt.

Für den Abnehmer lautet die Frage dahin, welchen Kennwert der Häufigkeitsverteilung er zweckmäßig zur Grundlage seiner Vorschrift macht und wieviel Proben er nehmen muß, um sicher zu sein, innerhalb der Gesamtlieferung nur einen bestimmten kleinen, von ihm zugelassenen Hundertsatz von Teilen mit höheren oder niedrigeren Werten als die von ihm zugrunde gelegten Grenzen zu bekommen. Der Erzeuger muß wissen, welche Normalverteilung in seiner Erzeugung er einhalten muß, um diese Stichprobe mit einem möglichst kleinen Wagnis für verworfene Lieferungen zu bestehen.

Streuen die Eigenschaften eines Erzeugnisses erfahrungsgemäß innerhalb einer sehr regelmäßigen Häufigkeitskurve, so kann das arithmetische Mittel als Abnahmekennzeichen verwendet werden. Die Abnahmevorschrift lautet dann: „Eine Lieferung wird abgenommen, wenn der Mittelwert von  $n$  Stichproben einen bestimmten Wert  $x$  nicht über- oder unterschreitet.“ Lautet z. B. eine Vorschrift für die Zinkauflage auf „mindestens  $300 \text{ g/m}^2$ “ und beträgt die normale (quadratische) Streuung für die Zinkauflage (Abstand der Wendepunkte einer Normalhäufigkeitskurve)  $s = 24,4 \text{ g/m}^2$ , so ergibt sich, daß bei einer Probenzahl  $n = 5$  für die Mittelwertbildung schon 99 % der Mittelwertproben diese Bedingung erfüllen, wenn der Mittelwert der Gesamtlieferung bei  $325,5 \text{ g/m}^2$  liegt.

Wird die Probenzahl für die als Abnahmekennzeichen entscheidenden Mittelwerte auf  $n = 10$  oder 25 erhöht, so wird eine 99prozentige Abnahmewahrscheinlichkeit schon mit einem Mittelwert der Zinkauflage der Gesamtlieferung bei nur 318 oder  $311 \text{ g/m}^2$  erreicht. Durch Wahl des als zulässig erachteten Mittelwertes und der Anzahl der für die Mittelwertbildung herangezogenen Stichproben läßt sich also bei normaler Häufigkeitsverteilung für Erzeuger und Verbraucher das Probenwagnis genau festlegen. Für das vom Verfasser zum raschen Berechnen der Wagnisse angewen-

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1049/57.

<sup>2)</sup> Vgl. K. Daevs: Praktische Großzahl-Forschung (Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1933) S. 34.

<sup>1)</sup> D. A. Stanko: Z. techn. Physik UdSSR. 1933, Nr. 7.

dete Wahrscheinlichkeitspapier, das jetzt auch in Deutschland auf Vorschlag von Dr. Beckel erhältlich ist, muß auf die Verschrift und eine später an dieser Stelle erscheinende Arbeit verwiesen werden.

Ein anderes Abnahmekennzeichen kann der zugelassene Hundertsatz von nichtentsprechenden Proben sein. Die Abnahmevorschrift könnte dann z. B. lauten: „Eine Lieferung wird abgenommen, wenn aus einer Probe von  $n$  Stück kein Wert außerhalb der vorgeschriebenen Grenzen fällt (d. h. wenn der beobachtete Hundertsatz nichtentsprechender Proben = 0 ist).“

Die Berechnung zeigt, daß der Erzeuger nicht mehr als 0,2 % nichtentsprechende Stücke in seiner Gesamtlieferung haben darf, wenn er 99prozentige Abnahme bei einer Probenzahl von nur  $n = 5$  erreichen will. Aber der Abnehmer hat bei dieser geringen Probenzahl eine Wahrscheinlichkeit von 6 : 10, noch Lieferungen abzunehmen, die tatsächlich zu 10 % der Gesamtlieferung nicht entsprechen, und selbst noch eine Wahrscheinlichkeit von 1 : 10, eine zu 38 % nichtentsprechende Lieferung abzunehmen. Wird eine Probenzahl von  $n = 50$  gewählt, so übernimmt der Erzeuger bei 0,2 % nichtentsprechendem Anteil ein Wagnis der Nichtabnahme von 10 %. Der Abnehmer hat bei dieser Probe noch eine Wahrscheinlichkeit von 1 : 10, Lieferungen mit 5 % nichtentsprechenden Stücken noch abzunehmen. Wie man sieht, widerspricht eine solche „Nullforderung“ meist den Gesetzen der Häufigkeitsverteilung. Sie bringt, wie alle zu scharfen Forderungen, nur eine ungerechte Verteilung der Wagnisse und unnötigen, wenn auch berechenbaren Ausfall.

Lautet aber die Abnahmevorschrift dahin: „Nicht mehr als eine nichtentsprechende Probe bei einer Probenahme von  $n$  Stück“, so erreicht der Erzeuger die 99prozentige Sicherheit der Abnahme selbst bei einer Probenzahl  $n = 50$  schon, wenn er 0,25 % nichtentsprechender Stücke in der Gesamtlieferung hat; bei einer Probenzahl von  $n = 5$  aber, wenn er noch 2,5 % in der Gesamtlieferung hat. Wie man sieht, wird, abgesehen von dem starken Einfluß der Probenzahl, die Lieferungsmöglichkeit durch Zulassung einer nichtentsprechenden Probe ganz wesentlich erleichtert. Das geschieht praktisch richtigerweise meist in der Form, daß für das Versagen einer Probe eine weitere, dann entscheidende Probe genommen werden darf.

Besonders beachtenswert sind die weiteren Ausführungen Dodges über die Bedeutung einer Kenntnis des Fabrikationsganges für den Abnehmer. Ist die Vorgeschichte der abzunehmenden Teile bekannt und liegen Großzahl-Angaben des Erzeugerwerkes über die Verteilung der Eigenschaften des Erzeugnisses vor, so kann die Abnahme wesentlich vereinfacht werden. Je nachdem, ob sich die Herstellungseinflüsse mehr in Schwankungen des Mittelwertes oder in Veränderungen der Streubreite ausdrücken, wird man Mittelwert oder Hundertsatz der nichtentsprechenden Proben der Abnahme zugrunde legen. Erfolgt die Herstellung unter laufender Großzahl-Überwachung, wie sie z. B. W. C. Chancellor<sup>1)</sup> beschreibt, so genügt die Entnahme von sehr wenigen Stichproben.

Für die Praxis ergibt sich daraus ein bei manchen Industrien schon mit Erfolg angewendetes Abnahmeverfahren, das aus einer Vereinigung von Werksprüfungen und Abnahmeprobe besteht. Dem Abnehmer werden dabei ausreichende Unterlagen in Form von Häufigkeitskurven über die bisher vorliegenden Ergebnisse der Werksüberwachung (Schmelzungsanalysen, Ergebnisse der laufenden Werksprüfung) zur Einsichtnahme vorgelegt. Je nach der daraus zu erkennenden Normalverteilung der Eigenschaften können zuverlässige, das Wagnis gleichmäßig verteilende Vereinbarungen über den der Abnahme zugrunde zu legenden Kennwert und die Probenzahl getroffen werden. Es muß dann von Zeit zu Zeit nachgeprüft werden, ob sich die Häufigkeitsverteilung der laufenden Werksprüfung verändert hat.

In jedem Falle bedeuten nach Ansicht des Berichterstatters Untersuchungen wie die von Dodge einen guten Schritt vorwärts auf dem Wege, natürliche Abnahmebedingungen zu vereinbaren. Dagegen wird gerade von unseren Hauptabnehmern zum Schaden der deutschen Volkswirtschaft noch häufig gesündigt.

Karl Daeves.

Inge Lyse und C. C. Keyser, Bethlehem (Pa.), untersuchten den

#### Einfluß von Probengröße und -form auf die Ergebnisse des Zugversuchs bei Baustahl.

Den Anlaß hierzu gab die Feststellung, daß ein geringer Einfluß der Probengröße auf die Festigkeitswerte zwar bekannt sei, daß aber ausführliche Angaben darüber fehlten. Geprüft wurde ein unsilizierter Siemens-Martin-Stahl mit 0,15 % C und 0,48 % Mn, von dem 6,25, 12,5 und 25 mm dicke Bleche vorlagen.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 808/09.

Im Zusammenhang mit der Hauptaufgabe wurde ferner der Einfluß der Blechstärke auf die Festigkeitswerte untersucht; von vornherein sei festgestellt, daß über Herstellung, Glühung, Walzrichtung und Gefügeaufbau der Bleche nichts gesagt wird, so daß diesen letzten Angaben keine allgemeinere Bedeutung zukommt.

Als Proben wurden Rundzerreißstäbe mit einem Schaftdurchmesser von 6,25, 12,5 und 25 mm sowie Flachstäbe mit rechteckigem Querschnitt von  $6,25 \times 6,25$  bis  $6,25 \times 25$  mm<sup>2</sup> und von  $25 \times 6,25$  bis  $25 \times 100$  mm<sup>2</sup> geprüft. Das Kantenverhältnis dieser Querschnitte bewegte sich also in den Grenzen von 1 : 1 bis 1 : 4. Die Meßlänge betrug in allen Fällen 50 mm. Die Proben wurden offenbar mit großer Genauigkeit hergestellt und geprüft. Es befremdet allerdings, daß z. B. die Probe mit dem Querschnitt von  $25 \times 6,25$  mm<sup>2</sup> aus dem dicksten Blech durch beiderseitiges Behobeln hergestellt wurde, anstatt die gesamte Blechstärke für die längere Querschnittskante auszunutzen. Auf diese Weise wird nur der innere, geseigerte Blechkern geprüft.

An Hand der 144 Prüfungsergebnisse wird folgendes festgestellt: Die Form der Rundstäbe und das Kantenverhältnis der rechteckigen Probe haben auf den Wert der Streckgrenze und Zugfestigkeit keinen Einfluß. Die Dehnungswerte nehmen bei steigendem Probenquerschnitt beträchtlich zu, und zwar bei den Proben aus 25-mm-Blechen von 42 bis 71 %. Dies erklärt sich leicht daraus, daß bei der stets gleichen Meßlänge von 50 mm für den Querschnitt von  $6,25 \times 25$  mm<sup>2</sup> die Meßlänge gleich  $4 \sqrt{\text{Querschnitt}}$ , für den Querschnitt von  $25 \times 100$  mm<sup>2</sup> jedoch gleich  $\sqrt{\text{Querschnitt}}$  ist. Die Betrachtungen über den Einfluß der Querschnittsgröße auf die Dehnungswerte sind für den deutschen Leser deshalb weniger wichtig, weil derartige Schwankungen an den bei uns gebräuchlichen Proportionalstäben nicht beobachtet werden. Die Einschnürung hat ihren höchsten Wert bei den Rundproben und bei den Vierkantproben mit quadratischem Querschnitt; beim Verschieben des Kantenverhältnisses bis auf 1 : 4 sinkt sie um 7 bis 10 Einheiten ab.

Vom Einfluß der Blechdicke ist zu berichten, daß die Werte der Zugfestigkeit in allen Fällen gleich waren, während die Streckgrenze mit fallender Blechdicke zunahm. Die aus den starken Blechen herausgearbeiteten dünneren Proben hatten geringere Streckgrenze, Zugfestigkeit, Einschnürung und Dehnung als die Proben aus dem ganzen Blech, was wohl auf die Wirkung der Seigerung zurückzuführen ist.

Wilhelm Rädeker.

R. L. Kenyon und R. S. Burns, Middletown (Ohio), behandelten die

#### Prüfung von Feiblechen auf Blausprödigkeit und Alterungsbeständigkeit.

Sie gingen hierbei von der bereits von F. Fettweis<sup>1)</sup> gemachten Beobachtung aus, daß der Zerreißversuch bei 200 bis 300° ähnliche Veränderungen in den Festigkeitseigenschaften anzeigt wie beim kaltgereckten und künstlich gealterten Werkstoff. Die Möglichkeit, aus den bei höheren Prüftemperaturen (200 bis 300°) ermittelten Eigenschaften Schlüsse auf die

Alterung zu ziehen, spielt gerade bei Feiblechen eine erhebliche Rolle, da die übliche Bestimmung der Alterung durch Kaltverformen und Anlassen infolge der geringen Probendicke zu große Schwierigkeiten bietet. Denn bekanntlich beeinflussen der Grad der Kaltverformung, die Höhe der Anlaßtemperatur und die Anlaßdauer das Ergebnis sehr wesentlich<sup>2)</sup>; die willkürliche Wahl einer bestimmten Zeit und Temperatur sowie die bei dünnen Blechen kaum vermeidbare Ungenauigkeit in der Höhe der Kaltverformung machen aber einen Vergleich zwischen verschiedenen Werkstoffen unmöglich.

Abb. 1 gibt schematisch die Änderung der Zugfestigkeit eines alterungsempfindlichen und eines alterungsunempfindlichen

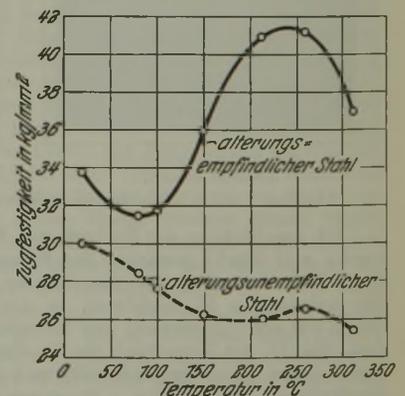


Abbildung 1. Einfluß der Prüftemperatur auf die Zugfestigkeit von Blechen.

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

<sup>2)</sup> H. v. Köckritz: Mitt. Forsch.-Inst. Verein. Stahlw., Dortmund, 2 (1932) S. 193/222; vgl. W. Köster, H. v. Köckritz und E. H. Schulz: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 55/60 (Werkstoffaussch. 184).

rungsunempfindlichen Stahles mit der Temperatur wieder. Kennzeichnend für den alterungsempfindlichen Stahl ist der Abfall bei 50 bis 75° und der Anstieg bei 150 bis 220°, während alterungsunempfindlicher Werkstoff mit steigender Prüftemperatur eine Abnahme der Zugfestigkeit aufweist<sup>1)</sup>. Die Festigkeitserhöhung bei 200 bis 250° gegenüber der bei Raumtemperatur soll ein Maßstab für die Alterungsempfindlichkeit des Werkstoffes sein. Weiterhin sind kennzeichnend die Ausbildung des Knickes an der Streckgrenze und die Größe der Dehnung, wenn im Blausprödigkeitsgebiet geprüft wird. Während alterungsunempfindlicher Werkstoff bei einer Prüfung bei 200° keinen Knick mehr auf der Spannungs-Dehnungs-Kurve aufweist und die Dehnung mit steigender Prüftemperatur fast gleichbleibt, hat alterungsempfindlicher Werkstoff bei 200° neben einem deutlich ausgebildeten Knick an der Streckgrenze erheblich geringere Dehnung, und zwar ist diese um so geringer, je größer die Zugfestigkeitszunahme ist. Besonders kennzeichnend für Alterungsneigung ist nach den Untersuchungen von Kenyon und Burns der unregelmäßige Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Kurve nach Uberschreiten der Streckgrenze beim Prüfen im Blausprödigkeitsgebiet. Es wird ferner auf den engen Zusammenhang zwischen Ausbildung an der Streckgrenze bzw. des Dehnungsbetrages in diesem Gebiet und der Neigung zur Fließfigurenbildung hingewiesen<sup>2)</sup>.

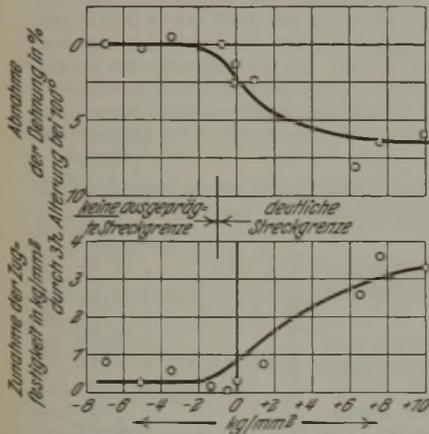


Abbildung 2. Zusammenhang zwischen den Festigkeitseigenschaften von Feinblechen nach Alterung und Prüfen bei 205°.

In Abb. 2 ist das Untersuchungsergebnis einer Reihe von Blechen zusammengefaßt. Aufgetragen wurde der Unterschied in der Zugfestigkeit und Dehnung bei einer Prüfungstemperatur von 200° gegenüber Raumtemperatur, nachdem die Bleche um 1 % kalt gewalzt und 3 h bei 100° angelassen worden waren. Aus dem Kurvenverlauf geht hervor, daß die vorliegenden gealterten Bleche einen ausgesprochenen Knick an der Streckgrenze zeigen, wenn durch Kaltverformung und Anlassen eine starke Zunahme der Zugfestigkeit und ferner ein Ansteigen der Zugfestigkeit und eine Abnahme der Dehnung bei 200° Prüftemperatur eintritt. Kennzeichnend sind für alterungsunempfindlichen Werkstoff undeutliche Ausbildung oder völliges Fehlen des Knickes an der Streckgrenze, geringe Zugfestigkeitssteigerung, wenn künstlich gealtert wird, Abnahme der Zugfestigkeit und keine oder geringe Veränderung der Dehnung bei 200° Prüftemperatur.

Das Verfahren stellt, wenn auch die Durchführung für den Betrieb etwas umständlich erscheint, einen wertvollen Beitrag dar für die Prüfung von kalt nachgewalzten Tiefziehblechen und Bändern auf ihre Neigung zur Bildung von Fließfiguren nach Lagerung.  
Wilhelm Püngel.

R. L. Kenyon, Middletown (Ohio), sprach über den Einfluß der Blechdicke auf die Genauigkeit der Rockwell-Härtemessung bei Feinblechen.

Er war bei seinen Versuchen von 100 × 12,7 mm<sup>2</sup> großen Streifen aus 1,3 mm dickem Feinblech aus verschiedenen Siemens-Martin-Stählen ausgegangen, die zur Erzeugung gleichmäßigen Gefüges normalisiert wurden. Diese Stücke beizte man in heißer Salzsäure (1 : 1) in Stufen von je 0,13 mm bis auf 0,25 mm ab und polierte dann beide Oberflächen der Proben von Hand mit feinem Schmirgelpapier; nach röntgenographischer Prüfung ergab diese Behandlung eine um höchstens 2% kalt verformte Oberflächenschicht von 0,03 mm. Zum Teil wurde die Härte an den Proben im polierten Zustande gemessen. Ein anderer Teil wurde nach dieser Behandlung nochmals in heißer Salzsäure um 0,02 mm abgeätzt; eine Härtesteigerung durch die Wasserstoffabsorption bei dieser Ätzung fand nicht statt. Von fünf Härtebestimmungen an einer Probe wurde jeweils der Mittelwert genommen. Zur Verfügung standen ein Super-Rockwellprüfer mit 15, 30 und 45 kg Be-

lastung und ein Rockwellgerät mit 60, 100 und 150 kg Belastung. Die benutzte Kugel hatte in allen Fällen einen Durchmesser von 1,57 mm. Die einzelnen Prüfstellen wählte man jeweils so weit voneinander, daß sich die Verformungen durch die Eindrücke nicht gegenseitig beeinflussen. Bei Beschädigung des Ambosses wurde dessen Oberfläche jedesmal abpoliert. Nach der Härtebestimmung wurden die Proben nochmals mit feinem Schmirgel bearbeitet und die Beschaffenheit um und unter dem Eindruck mit einem Mikroskop geprüft.

Drei verschiedene Vorgänge konnten bei der Härtebestimmung an dünnen Blechen beobachtet werden, deren Wirkung sich zum Teil überlagert und deren Stärke sich mit der Dicke der Proben ändert. Zunächst tritt von einer gewissen Probendicke an ein seitliches Fließen des Werkstoffes ein, das zu einer Wulstbildung führt und damit eine geringere Härte vortäuscht. Zweitens wird durch die Rückwirkung des Ambosses eine Härtesteigerung

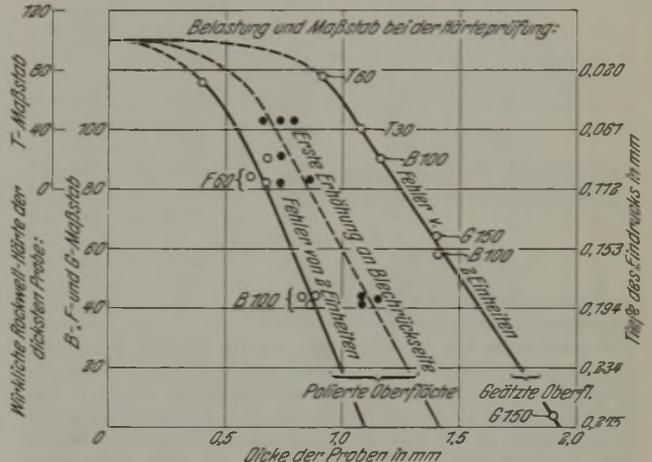


Abbildung 1. Für eine genaue Rockwell-Härtebestimmung erforderliche Mindestblechstärke in Abhängigkeit von der Härte und der Oberflächenbeschaffenheit.

hervorgerufen, und schließlich kann durch eine Durchdrückung des Werkstoffes ein größerer Eindruck entstehen, als es seiner wirklichen Härte entspricht. Das Meßergebnis stellt die Summe dieser Wirkungen dar. Hieraus ergeben sich die Grenzen für eine genaue Härtebestimmung: Sobald die Probe an der Unterseite einen Durchdruck zeigt, wird die Härtmessung unzuverlässig. Allerdings war an den geätzten Proben das Auftreten einer solchen Erhöhung auf der Unterseite nicht immer befriedigend zu erkennen. Aus diesem Grunde nimmt Kenyon als allgemeingültige Grenze die Blechdicke an, bei der die gemessene Härte um mehr als zwei Rockwelleinheiten von dem am dicksten Blech unter den gleichen Prüfbedingungen gefundenen Härtewert abweicht. In Abb. 1 sind unter diesen Gesichtspunkten einige Versuchsergebnisse wiedergegeben. Es ist zu erkennen, daß die Oberflächenbeschaffenheit eine große Rolle spielt. Für die polierten Proben liegt die Grenze für genaue Härtemessungen tiefer als für die geätzten Proben. Kenyon führt dies darauf zurück, daß bei den Proben mit geätzter Oberfläche der Werkstoff die Möglichkeit hat, in die verschiedenen großen Aetzgruben und Unebenheiten zu fließen. Ferner ist aus Abb. 1 zu erkennen, daß mit abnehmender Kugelbelastung, also mit geringeren Eindringtiefen, die für eine genaue Härtebestimmung erforderliche Mindestblechstärke kleiner wird.  
Georg Müller und Hans Esser.

Ueber

Die Anwendung des Aehnlichkeitsgesetzes allgemein und besonders auf die Prüfung gekerbter Stäbe

berichteten A. Náday und C. W. MacGregor, East Pittsburgh. Es wird die Frage aufgeworfen, wie die Prüfbedingungen für ähnliche Proben des gleichen Werkstoffes sein müssen, um die gleichen Untersuchungsergebnisse zu erhalten. Zu diesem Zwecke müssen in den geometrisch ähnlichen Proben mechanisch ähnliche Spannungszustände hervorgerufen werden. In vollkommen elastischen Werkstoffen ist es dazu notwendig, daß die Spannungen in einem bestimmten Punkt des einen Prüfkörpers zu den Spannungen in dem entsprechenden Punkt des anderen Prüfkörpers in einem unveränderlichen Verhältnis stehen. Ist  $c$  diese Verhältniszahl und ist  $n$  die Verhältniszahl der linearen Abmessungen der Probekörper, so müssen die anzubringenden Lasten in dem Verhältnis  $c \cdot n^2$  zueinander stehen. Unter diesen Umständen herrschen in beiden Prüfkörpern ähnliche Spannungsverteilungen. Unter entsprechenden Voraussetzungen gelten solche Bedingungen auch für plastische Verformungen.

<sup>1)</sup> Vgl. auch F. P. Fischer und V. Ehmcke: Kruppische Mh. 10 (1929) S. 209/11.

<sup>2)</sup> R. L. Kenyon und R. S. Burns: Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 21 (1933) S. 577/612.

Auf Grund des nach Versuchen von H. Deutler<sup>1)</sup> und H. Brinkmann<sup>2)</sup> festgestellten Einflusses der Verformungsgeschwindigkeit auf die Festigkeitseigenschaften von Metallen wird darauf hingewiesen, daß die auf die Längeneinheit bezogenen Belastungsgeschwindigkeiten für alle Probenabmessungen gleich zu wählen sind. Es muß also beim Zugversuch der Kolben der Maschine um so schneller bewegt werden, je größer der Probestab ist. Die ähnlichen Proben müssen ja in gleichen Zeiten entsprechend ihrer Längenabmessung gedehnt werden, um in gleichen Zeiten die gleichen Spannungen zu erreichen.

Nádai und McGregor erweisen die Richtigkeit ihrer Ueberlegungen durch eine Reihe von Versuchen, deren Ergebnisse für Stahl in *Zahlentafel 1* wiedergegeben sind. Im Gegensatz zu *Zahlentafel 1*. Zugversuche an gekerbten Rundstäben aus unlegiertem Stahl. (1 h bei 900° geglüht.)

Nr.	Größenverhältnis der Probe	Kleinster Durchmesser mm	Kerbbalbmesser mm	Laststeigerung kg/min	Zugfestigkeit kg/mm <sup>2</sup>
Halbkreisgerb					
1	8	17,95	3,17	1406,0	52,2
2	8	17,95	3,17	1406,0	52,1
3	4	8,96	1,58	346,0	51,1
4	4	8,96	1,58	346,0	51,3
5	1	2,24	0,39	22,0	53,4
6		vorzeitig gebrochen			
7	1	2,24	0,39	22,0	54,1
8	1	2,18	0,39	22,0	54,4
V-Kerb von 60°					
9	4	8,97	1,01	346,0	54,0
10	4	8,97	1,01	346,0	53,4
11	1	2,24	0,25	22,0	54,0
12	1	2,24	0,25	22,0	53,2

Untersuchungen von W. Kuntze<sup>3)</sup>, der für kleinere Stäbe eine größere Zugfestigkeit fand, ergaben hier alle Stahlproben die gleiche Festigkeit, trotz den Größenunterschieden von 1 : 8. Die Verfasser nehmen an, daß die Proben von Kuntze nicht genau ähnlich waren, da sie trotz verschiedenen Durchmessern den gleichen Kerbbalbmesser hatten. Sie zeigen mit Hilfe einer spannungsoptischen Untersuchung an zwei Bakelitflachstäben verschiedener Breite und entsprechender Kerbtiefe, aber bei gleichem Abrundungshalbmesser, daß bei dem breiteren Stab die Spannungssteigerung im Kerbgrund größer als beim schmaleren Stab ist. Mithin sind für den breiteren Stab die geringeren Festigkeitswerte zu erwarten. Dies bestätigen auch Festigkeitswerte von Aluminiumstäben, die mit veränderter Kerbtiefe, aber gleichbleibendem Abrundungshalbmesser versehen waren.

Erich Gerold.

G. N. Krouse, Urbana, beschrieb

**Eine schnellaufende Biegeschwingsprüfmaschine und den Einfluß der Geschwindigkeit auf die Biegegewebsfestigkeit.**

Zur Kennzeichnung der Prüfmaschine dienen folgende Angaben. Das eine Ende des Prüfstabes ist in einem Spannkopf, der mit einer in Kugellagern geführten Turbinenwelle verbunden ist, befestigt. Das freie Stabende wird über ein Verlängerungsstück gleichfalls in einem Kugellager geführt, auf das die zur Erzeugung von Biegespannungen erforderlichen Gewichte aufgebracht werden. Die Prüfmaschine wird durch eine Druckluftturbine angetrieben. Beim Bruch der Probe wird die Maschine zwangsläufig durch einen besonderen Auslöser stillgesetzt, wobei die Zahl der ertragenen Belastungswechsel an einem Umdrehungszähler abgelesen werden kann. Der einwandfreie Dauerbetrieb der Maschine hängt von einer geeigneten Schmierung der Lager ab; es werden deshalb einige Angaben über die Oelzu- und -ableitung sowie über die Oelreinigung und die bei den Versuchen erforderlichen Oelmengen, aber leider keine Angaben über die Beständigkeit der Umlaufzahl mitgeteilt.

Die Dauerversuche wurden mit zwei Wechselgeschwindigkeiten (10 000 und 30 000 U/min) an polierten und gekerbten Prüfstäben von 6 mm Dmr. und 63,5 mm Länge unter Zugrundelegung einer Lastwechselzahlgrenze von 50 Mill. durchgeführt. Je nach der Zugfestigkeit des Werkstoffes wurde bei den polierten Proben der Durchmesser in der Prüfstabmitte von 2,54 bis 5,1 mm verändert. Die gekerbten Stäbe wiesen einen 0,254 mm tiefen, 60° spitzen Kerb mit einer Abrundung von 0,127 mm im Grund auf. Die größte Spannung in der Probe wurde aus bekannten Biegeformeln berechnet. Vergleichsversuche mit 1500 U/min wurden an größeren Prüfstäben auf einer üblichen Biegeschwingsmaschine mit Belastung innerhalb der Auflager durchgeführt.

<sup>1)</sup> Physik. Z. 33 (1932) S. 247/59.

<sup>2)</sup> ZerreiBversuche mit hohen Geschwindigkeiten (Bornaleipzig; Robert Noske 1933).

<sup>3)</sup> Mitt. Dtsch. Mat.-Prüf.-Anst., Sonderheft 20 (1932).

**Zahlentafel 1. Schwingungsfestigkeit bei verschiedenen Wechselgeschwindigkeiten.**

Werkstoff	Dauerfestigkeit in kg/mm <sup>2</sup> bei einer Umdrehungszahl je min von				
	1500	10 000	30 000	10 000	30 000
	polierte Proben			gekerbte Proben	
Stahl S.A.E. 1020 . . . . .	21,7	21,7	23,1	15,4	17,5
Nichtrostender Stahl . . . . .	42,0	44,1	48,3	18,2	19,6
Stahl S.A.E. 4140 . . . . .	68,6	69,3	71,4	32,2	32,9
Schienschweiß . . . . .	35,0	35,0	35,7	18,2	18,9
Graues Gußeisen . . . . .	7,0	7,0	7,7	9,1	9,1
Legiertes Gußeisen . . . . .	18,2	18,2	20,3	15,4	16,8
Messing . . . . .	14,0	16,8	18,9	8,4	9,1
Duralumin . . . . .	10,5	10,5	11,9	8,4	9,1

Die in *Zahlentafel 1* wiedergegebenen Dauerfestigkeitswerte für verschiedene Werkstoffe, über die Näheres nicht gesagt wird, zeigen, daß nur beim nichtrostenden Stahl und beim Messing die Erhöhung der Umdrehungszahl von 1500 auf 10 000 U/min von Einfluß ist. Eine Steigerung der Geschwindigkeiten von 10 000 auf 30 000 U/min brachte bei allen Werkstoffen im polierten und gekerbten Zustande eine Zunahme der Dauerfestigkeit bis zu 10 %. Bei dem unlegierten Gußeisen allein wiesen die gekerbten Proben eine höhere Wechselfestigkeit als die polierten auf.

Max Hempel.

Als Obmann des Ausschusses zur Untersuchung des Einflusses von Phosphor und Schwefel auf Stahl berichtete H. S. Rawdon über die

**Wirkung von zugesetztem Phosphor auf die Eigenschaften von Stahl mit 0,1 % C.**

Für die Untersuchungen wurden vier 95-t-Schmelzen niedriggekohlten Stahles, wie er für die Herstellung von geschweißten Rohren verwendet wird, hergestellt. Die erste Schmelze wurde mit dem üblichen Phosphorgehalt von 0,007 % abgestochen; bei den weiteren drei Schmelzen gab man steigende Mengen Ferrophosphor in der Pfanne zu. Die Blöcke wurden durch Aluminium und Ferrosilizium beruhigt, sobald die Blockform zu zwei Dritteln gefüllt war. Bei der dritten Schmelze mit 0,06 % P mußten aus einem nicht angegebenen Grunde etwas größere Mengen Beruhigungsmittel gegeben werden als bei den anderen Schmelzen; offenbar in Zusammenhang mit dieser Zugabe verhielt sich der Werkstoff C bei allen weiteren Untersuchungen ungewöhnlich, so daß er am zweckmäßigsten aus der Auswertung hätte herausgelassen werden sollen. Aus diesen Schmelzen wurden schwere Röhrenstreifen von 25 mm Dicke und 690 mm Breite ausgewalzt, um die für die Probeentnahme geeignetste Dicke zur Verfügung zu haben. Diese Proben wurden im Anlieferungszustand nach Glühung bei 940° mit Ofenabkühlung und Wasserabschreckung nach der Längs- und Querrichtung untersucht.

In *Abb. 1* sind die durch höhere Phosphorgehalte hervorgerufenen Festigkeitsänderungen bei den Längsproben zusammengestellt. Diese Ergebnisse stimmen mit älteren Veröffentlichungen von E. d'Amico<sup>1)</sup>, F. F. McIntosh und W. L. Cockrell<sup>2)</sup> u. a. überein; nur wurde die doppelte Steigerung

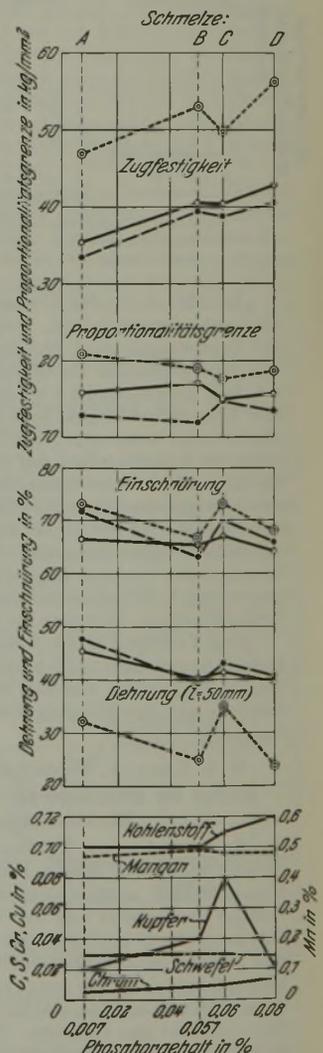


Abbildung 1. Einfluß des Phosphorgehaltes auf die Festigkeitseigenschaften niedriggekohlten Stahles. (Mittel aus je drei Längsproben.)

<sup>1)</sup> Ueber den Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften des Flußeisens (Halle a. d. S.: W. Knapp 1913); vgl. Stahl u. Eisen 34 (1914) S. 331/32.

<sup>2)</sup> Min. metallurg. Invest. Nr. 25 (1925); Min. & Metallurgy 7 (1926) S. 332/33 u. 518/19.

der Zugfestigkeit je 0,01 % P gefunden. Wesentlich ist die Bestätigung, daß trotz erheblicher Steigerung der Zugfestigkeit mit größerem Phosphorgehalt Einschnürung und Dehnung bis 0,08 % P nur unwesentlich abnehmen. Zwischen den Längs- und Querproben wurde eine hinlängliche Gleichmäßigkeit der Eigenschaften festgestellt. Weiter wurden die Kerbschlag- und SchlagzerreiBversuche ausgeführt, die stark schwankende Werte ergaben. Dazu war die Schmelze C auch infolge ihrer weitgehenden Desoxydation in der Gefügeausbildung wesentlich feiner als die übrigen Schmelzen; deshalb waren bei ihr die Ergebnisse der

Schlagproben merklich besser, störten aber die Beurteilung des Einflusses des Phosphorgehaltes. Diese Besonderheit des Stahles C wirkte sich aber beim Zug- und Biegeversuch nur unwesentlich aus. Bei den Kaltbiegeproben, die im Anlieferungszustand und geblüht geprüft wurden, konnte kein Einfluß des Phosphorgehaltes festgestellt werden; lediglich im abgeschreckten Zustande brachen bei 0,08 % P sämtliche Proben.

Zusammenfassend stellt Rawdon fest, daß alle Schmelzen bis zu einem Phosphorgehalt von 0,08 % als gut im Hinblick auf ihren Verwendungszweck zu bezeichnen sind. Arno Ristow.

## Patentbericht.

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

(Patentblatt Nr. 42 vom 18. Oktober 1934.)

Kl. 7 a, Gr. 27 02, S 110 607. Einstellvorrichtung für die seitlichen Führungsleisten der Walztische für Walzwerke. Sundwiger Eisenhütte Maschinenbau A.-G., Sundwig (Kr. Iserlohn).

Kl. 18 a, Gr. 3, F 72 851. Verfahren zur Verhüttung von Eisenerzen. Matthias Fränkl, Angsburg.

Kl. 18 a, Gr. 6 02, D 66 651. Umgebauter Schrägaufzug, dessen zugehöriger Schachtofen in der Höhe verändert worden ist. Demag, A.-G., Duisburg.

Kl. 18 b, Gr. 19, V 29 571. Vorrichtung zur Windführung in Konvertern. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 b, Gr. 20, H 137 341. Verfahren zur Herstellung von Ferrolegierungen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 18 c, Gr. 8/55, H 131 708. Verfahren zur Verbesserung der magnetischen Eigenschaften von Metallen und Legierungen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau am Main.

Kl. 18 c, Gr. 8/90, A 66 088; Zus. z. Pat. 565 527. Blankglühofen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

Kl. 18 d, Gr. 2/40, H 120 931. Verwendung praktisch kohlenstofffreier Chrom-Eisen-Legierungen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 21 h, Gr. 24/01, C 242.30. Einrichtung zum selbsttätigen Regeln elektrischer Lichtbogenöfen. Compagnie des Forges et Acieries de la Marine et d'Homécourt, Paris.

Kl. 24 e, Gr. 9, H 131 005. Vorrichtung zur Beschickung mehrerer Gaserzeuger. Humboldt-Deutzmotoren A.-G., Köln-Deutz.

Kl. 40 b, Gr. 14, H 119.30. Verfahren zur Herstellung von mechanisch durch Walzen, Ziehen usw. verarbeiteten Eisen-Nickel-Legierungen. Heraeus Vacuumschmelze A.-G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M.

Kl. 40 b, Gr. 14, S 101 291. Verfahren zur Verbesserung der Konstanz der Anfangspermeabilität von ferromagnetischen Eisen-Nickel-Legierungen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 80 b, Gr. 5/04, P 69 604; Zus. z. Anm. P 67 938. Verfahren zur Herstellung von Zement aus Hochofenschlacke. Arthur Oscar Purdon, Ixelles-Brüssel.

### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 42 vom 18. Oktober 1934.)

Kl. 18 b, Nr. 1 315 065. Schlackenabscheider für ölgefeuerten Trommelöfen. Heinrich Stützel, Karlsruhe i. B.

Kl. 18 c, Nr. 1 314 840. Schutzkasten zur Aufnahme von Blechen oder ähnlichem Gut während der Wärmebehandlung. John Fallon, Smethwick b. Birmingham (England).

Kl. 18 c, Nr. 1 314 941 und 1 314 942. Zusammengesetzter Glüh- und Härtekasten. Ludwig Birk, Düsseldorf.

### Deutsche Reichspatente.

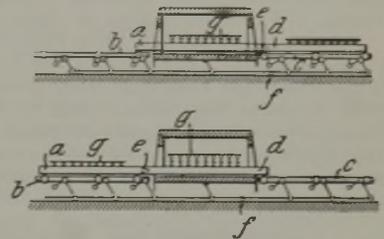
Kl. 18 c, Gr. 3<sub>25</sub>, Nr. 598 084, vom 7. Dezember 1932; ausgegeben am 5. Juni 1934. Fried. Krupp A.-G. in Essen. (Erfinder: Marie Louis André Babinet in Boulogne s. Seine, Frankreich.) Verfahren zur Verbesserung der Nitrierfähigkeit von korrosionsbeständigen Eisen- und Stahllegierungen.

Die Legierungen werden entpassiviert durch Behandeln mit nicht reduzierenden Säuren (z. B. Phosphorsäure) oder mit neutralen Salzen (z. B. Phosphaten, Halogeniden) oder mit Lösungen der Säuren oder Salze oder auch durch Behandeln mit einer phosphorsauren Lösung eines Phosphatsalzes (z. B. Zinkphosphat); bei diesen Verfahren werden die Legierungen nicht angegriffen.

<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. 18 c, Gr. 11<sub>20</sub>, Nr. 598 203, vom 2. September 1932; ausgegeben am 7. Juni 1934. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz (Mähren). Beschickungsvorrichtung.

Der unbeladene Tragteil a wird in den Ofen durch Zahnstangen eingefahren, in die außerhalb des Ofens, vorzugsweise in den Rollentischen b und c angeordnete Antriebsritzeln eingreifen. Dieser Tragteil a wird mit dem beladenen Tragteil d durch selbsttätige an den einander zugekehrten Seiten der Tragteile angeordneten Kupplungen e gekuppelt und gemeinsam mit diesem durch die Hub- und Senkvorrichtung f angehoben, wodurch er das Glühgut g im Ofen von fingerartigen Tragstücken abhebt; dann wird er in entgegengesetzter Richtung aus dem Ofen ausgefahren, während gleichzeitig der mit ihm gekuppelte Tragteil d in den Ofen eingefahren wird, worauf durch gemeinsames Senken beider Teile der Teil d das frische Glühgut auf die fingerartigen Tragstützen ablegt und nach Entkuppelung vom Teil a leer in seine Ausgangsstellung zurückbefördert wird.

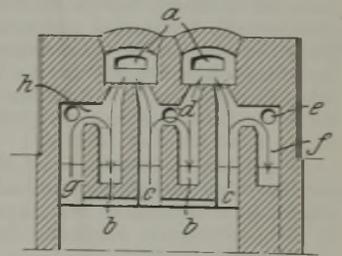


Kl. 18 b, Gr. 4, Nr. 598 256 und 598 318, vom 13. Juli 1929; ausgegeben am 8. Juni 1934. Amerikanische Priorität vom 19. Juli 1928. A. M. Byers Company in Pittsburgh, V. St. A. Verfahren zur Herstellung von Schweißstahl bzw. -stahl. [Vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 666/67; 51 (1931) S. 529 31.]

Schmelzflüssiger Stahl oder Eisen wird über die Oberfläche eines Schlackenbades verteilt in und durch dieses eingegossen, wobei auf dem Grunde des Schlackenbades ein länglicher Stahl- oder Eisenball gebildet wird, dessen größte Ausdehnung in einer waagerechten Ebene liegt.

Kl. 24 c, Gr. 6, Nr. 598 270, vom 19. April 1932; ausgegeben am 11. Juni 1934. Heinrich Bangert in Düsseldorf. Regenerativgleichstromofen.

Regelbare Brenngas-Zuführungsleitungen a werden für die Einzelbrenner angeordnet, die durch getrennte Kanäle b und c mit den Regeneratorkammern in Verbindung stehen. Die einander benachbarten Kanäle je zweier nebeneinanderliegender Einzelbrenner werden durch je einen Querkanal d miteinander verbunden. In diese Querkanäle münden regelbare Gaszuführungsleitungen e ein, ebenso in zusätzliche Kanäle f und g, die von den beiden äußersten von den Einzelbrennern zu den Regenerativkammern führenden Kanälen abzweigt werden und auch zu den Kammern führen, und zwar an ihren Abzweigstellen h.



Kl. 7 a, Gr. 5<sub>01</sub>, Nr. 598 311, vom 17. Dezember 1931; ausgegeben am 8. Juni 1934. Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Regelung der Geschwindigkeit des Walzgutes in aus mehreren Walzensätzen bestehenden Walzenstraßen.

Mit Steuergliedern, die durch das Walzgut unmittelbar beeinflusst werden (wie z. B. mechanische oder elektrische Stellzeuge, licht- oder wärmeempfindliche elektrische Zellen), wird die Arbeitsgeschwindigkeit der Walzen, besonders die Drehzahl der Motoren zum Antrieb der Gerüste derart selbsttätig gesteuert, daß das Walzgut zwischen zwei Walzensätzen eine frei bewegliche Schlinge bestimmter Länge (Durchhang) bildet.

## Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 10.

■ 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, Postschießfach 664. — Zeitschriftenverzeichnis nebst Abkürzungen siehe Seite 86/89. — Ein \* bedeutet: Abbildungen in der Quelle. —

### Geschichtliches.

100 Jahre Gebrüder Sulzer 1834—1934. (Mit 41 z. T. ganzseitigen Abb., Bildnissen usw. im Text.) [Winterthur: Selbstverlag 1934.] (113 S.) 4°. ■ B ■

J. Zenneck, München: Oskar von Miller. (Mit 15 Textabb.) Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1934. (S. 29/50.) 8°. 0,90 *R.M.* (Abhandlungen und Berichte. [Hrsg.:] Deutsches Museum. Jg. 6, H. 2.) — Das Heft enthält die Gedächtnisrede, die J. Zenneck am 7. Mai 1934 anlässlich der Jahresversammlung des Deutschen Museums auf den Gründer und langjährigen Leiter des Museums, den bedeutenden Ingenieur und Menschen, gehalten hat. Die Abbildungen sind eine willkommene Ergänzung des Textes. — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 435. ■ B ■

Carl Sahlin: Valsverk inom densvenska metallurgiska industrien intill början av 1870-talet. Historiska anteckningar. (Mit 150 Textabb.) [Hrsg.:] (Jernkontoret. Stockholm 1934: Bröderna Lagerström.) (371 S.) 8°. 7,50 (schwed.) Kr. (Jernkontorets Bergshistoriska Skriftserie. Nr. 3.) [Schwedisch. = Das Walzwerk innerhalb der schwedischen metallurgischen Industrie bis zum Beginn des Jahres 1870. Geschichtliche Aufzeichnungen.] ■ B ■

### Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Physik. F. M. Jaeger und W. A. Veenstra: Die genaue Messung von spezifischen Wärmen fester Stoffe bei höheren Temperaturen. XVI. Die spezifischen Wärmen von metallischem Thorium und von Thoriumdioxid zwischen 20 und 1400°. [Kon. Akad. Wetensch., Amsterdam, Proc. 37 (1934) S. 327/32; nach Chem. Zbl. 105 (1934) II, Nr. 13, S. 2052/53.]

L. W. McKeehan: Ferromagnetismus in Metallkristallen.\* Schrifttum, Theorie und mathematische Beziehungen für magnetische Erscheinungen in Kristallen. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 554, 1934, 42 S.; Metals Technology, August, 1934.]

Dankwart Schenk: Untersuchungen über die Frequenzabhängigkeit der Elastizität bei Torsionsschwingungen. Versuche mit Kupfer-, Aluminium-, Nickel-, Messingdraht und ausgezogenem Glas. Abnahme der Frequenz mit steigender Verformung. Bruch tritt ein, wenn der dynamische Verdrehungsmodul kleiner als der statische wird, was nach einer nicht rückbildbaren Verformung der Fall ist. [Z. Physik 88 (1934) Nr. 9/10, S. 626/33.]

Angewandte Mechanik. Arthur Cecil Vivian: Elastizität.\* Festigkeitsrechnungen an Stäben mit verschiedenen Querschnitten unter der Annahme, daß die Spannungskurven für den Zug- und Druckversuch verschieden und nicht geradlinig verlaufen. Vergleich der errechneten Spannungen mit gemessenen. Eignung der aufgestellten Formeln für die Berechnung der Spannungen beim Biegeversuch von Gußeisen. Eine neue mathematische Form des Elastizitätsgesetzes. [Select. Engng. Pap. Instn. civ. Engr., 1934, Nr. 150, 32 S.]

Physikalische Chemie. Josef Holluta, Dr., Priv.-Dozent an der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn: Die technischen Anwendungen der physikalischen Chemie. Mit 66 Abb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1934. (X, 354 S.) 8°. 20 *R.M.*, geb. 22 *R.M.* ■ B ■

Eric R. Jette: Feste Lösungen von Metallen.\* Atomare Vorgänge bei der Lösung. Kritik der Gesetze von Dalton, Raoult und Vegard; Abweichungen von diesen Gesetzen. Die Gitterkonstante vieler löslicher Metallsysteme in Beziehung dazu. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr., Techn. Publ. Nr. 560, 1934, 16 S.; Metals Technology, August, 1934.]

Otto Krause und Ernst Jäkel: Ueber specksteinhaltige Massen des Dreistoffsystems MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>.\* U. a. die im Dreistoffschaubild auftretenden Gefügearten und ihre Eigenschaften. Abnahme des Wärmeausdehnungsbeiwertes durch Cordieritbildung. [Ber. dtsh. keram. Ges. 15 (1934) Nr. 9, S. 485/500.]

E. K. Rideal: Gas und Metalloberfläche.\* Physikalisch-chemische Wechselwirkungen zwischen Metalloberflächen und Gasen. Verschiedene Arten der Adsorption. [J. Inst. Met., London, 54 (1934) S. 287/312.]

### Aufbereitung und Brikettierung.

Rösten. G. Gleichmann: Die rechnerische Erfassung des Rostausbringens bei der Röstung des Siegerländer Spateisensteins.\* Ermittlung des zutreffenden Röstfaktors. Graphische Errechnung der Abhängigkeit des Rostausbringens von der Analyse des Ausgangserzes. Zeichnerische Ermittlung der Rohspatcharakteristik. [Met. u. Erz 34 (1934) Nr. 17, S. 373 bis 375.]

### Brennstoffe.

Koks. W. J. Müller und E. Jandl: Eine neue Apparatur (Methode) zur Bestimmung der Reduktionsfähigkeit von Koks.\* [Brennstoff-Chem. 15 (1934) Nr. 18, S. 347/51.]

### Veredelung der Brennstoffe.

Kokereibetrieb. K. Baum: Die Erzeugungsanlagen von Gas und Koks, Wechselwirkungen der Kokerei- und Gasindustrie.\* Geschichtliche Entwicklung der Kokerei- und Gaswerksöfen. Beeinflussungsmöglichkeiten der Verkokungsvorgänge bei einzelnen Öfen und Vergleich der Leistungen. Berechnung der Verkokungswärme und des Ofenwirkungsgrades. Wärmewirtschaftliches. [Gas- u. Wasserfach 77 (1934) Nr. 35, S. 596/608.]

### Brennstoffvergasung.

Gaserzeugerbetrieb. Friedrich Wilhelm Herboldt: Vergasungsleistungen von Drehrostgaserzeugern bei Vergasung von Koks.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 39, S. 999 bis 1000.]

### Feuerfeste Stoffe.

Herstellung. W. Czernin: Ueber hydraulisch erhärtende, feuerfeste Massen.\* Verwendung von Portland- und Tonerdezement als Bindemittel zur Herstellung fugenloser feuerfester Ofenauskleidungen. Abhängigkeit der Kaltdruckfestigkeit von der Brenntemperatur. Patentierte Mischungen, wie Kestner-Zement, Firecrete usw.; Dehnung und Schwindung. [Ber. dtsh. keram. Ges. 15 (1934) Nr. 9, S. 463/71.]

Einzelergebnisse. Herbert Hofmann: Ueber die Zerstörung der Siliziumkarbid-Steine im Temperaturbereich 900—1100° C. (Mit insges. 29 Abb. u. 25 Zahlentaf.) o. O. 1934. (3 Bl., 42 S.) 4°. — Braunschweig (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Eigenschaften von zerstörtem Siliziumkarbid. Einwirkung von Kalzium- und Eisensalzen, von Sauerstoff, Kohlenoxyd, Kohlenäure, Wasser, verdünnter Salzsäure und schwefliger Säure, von Schwefelwasserstoff, eines Busenbrenners, eines Druckluftbrenners sowie eines Azetylengebläses auf Siliziumkarbid. ■ B ■

### Feuerungen.

Schornsteine. Max Stiller: Zerstörungerscheinungen an Industrieschornsteinen.\* Ursachen der Schäden. Korrosionsschutz gegen Rauchgas und schweflige Säure. [Bautenschutz 5 (1934) Nr. 9, S. 97/100.]

### Wärmewirtschaft.

Allgemeines. M. S. Maslenkoff: Die Beurteilung der Verbrennung nach dem Kohlenäure- und Sauerstoffgehalt der Verbrennungsgase.\* Prüfung der Formeln von Bunte, Arbatsky und Ramsin. Anwendbarkeit auf den Einfluß des gleichmäßigen Verbrennungsvorganges. Die Unbrauchbarkeit der Formel von Bunte und anderer wird für die Ueberwachung des Verbrennungsvorganges durch Ueberlegung festgestellt. Die Entschlüsse werden durch Betriebsbeispiele eines Planrostes mit Handbeschickung und einer Schachtwandlerrostfeuerung erläutert. [Wärme 57 (1934) Nr. 35, S. 559/61.]

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

„Verbrennungsbilder“ für die Auswertung von Abgasanalysen.\* Grundlagen für die Darstellung eines neuen Verbrennungsschaubildes. [Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) Nr. 9, S. 235/37.]

**Sonstiges.** E. Czako und E. Schaack: Der Prüfbrenner, ein neues Gerät zur Messung der Brenneigenschaften von Gasen.\* Prüfung von Gas mit einem Gerät nach Art des Bunsenbrenners, hergestellt von der Fa. Pollux, G. m. b. H., Ludwigshafen a. Rh. Bei Einstellung des inneren Flammenkegels auf eine vorgeschriebene unveränderliche Höhe gibt die Erstluftmenge eine Vergleichszahl für die Gasbeschaffenheit. Eignung und Anwendungsbeispiele. [Gas- u. Wasserfach 77 (1934) Nr. 35, S. 587/96.]

### Krafterzeugung und -verteilung.

**Kraftwerke.** A. Gramberg: Vorschaltkraftwerk für das Werk Höchst der I.-G. Farbenindustrie, A.-G.\* Entwurf und Planung. Energiewirtschaft des Werkes Höchst, Schaltung und Regelung. Bemessung der Kesselgröße. Feuerung. Löffler-Kessel. Aufbau und Wirkungsweise. Gründe für Wahl der Löffler-Anlage. Gesamtanlage. Allgemeiner Aufbau. Wasseraufbereitung. Rohrleitungen und Zubehörteile. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 33, S. 981/87.]

**Dampfkessel.** E. Lupberger: Die Entwicklung des Teilkammerkessels.\* Frühere Bauarten. Von der längs liegenden zur querliegenden Overtrommel. Umweg des Mehretagenkessels. Rückkehr zum Einbündelkessel. Feuerraumgestaltung und Schmelzentschlackung. Schäden an Kesseln. Bauliche Einzelheiten. Herstellungsverfahren, Verhalten im Betriebe, Ausblick. [Mitt. Ver. Großkesselbes. Nr. 48, Sonderheft, S. 203/13 (Berlin: Julius Springer 1934).]

A. D. Moissejew, B. J. Schuto und A. Strecker: Der Dampfkesselbau in der UdSSR.\* Anfänge der Entwicklung, Aufgaben, Zentralisation und Normung des Kesselbaues. Hochleistungs- und Versuchskessel. Aufbau neuer Großkraftwerke. [Arch. Wärmewirtsch. 15 (1934) Nr. 9, S. 233/35.]

**Dampfmaschinen.** Karl Dietrich: Dampfverbrauchs-messungen an neueren Industrieturbinen.\* [Siemens-Z. 44 (1934) Nr. 9, S. 332/35.]

**Stromrichter.** Erwin Marx und Herbert Buchwald: Weiterentwicklung der Lichtbogenventile.\* Verbesserung der Elektrodenformen. Neues Verfahren zur periodischen Zündung der Lichtbögen. [Elektrotechn. Z. 55 (1934) Nr. 35, S. 861/63.]

### Allgemeine Arbeitsmaschinen.

**Kompressoren.** Regeln für Abnahme- und Leistungsversuche an Verdichtern. VDI-Verdichter-Regeln. Din 1945. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. 3., vollständig neu bearb. Aufl. Berlin (NW 7): VDI-Verlag, G. m. b. H., 1934. (VIII, 54 S.) 4<sup>o</sup>. 5 *RM.*, für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 4,50 *RM.* ■ B ■

### Förderwesen.

**Hebezeuge und Krane.** W. Meyer: Das Eldro-Gerät und seine Sonderausführungen.\* Durch Verlängerung der Hubzeit und der Senkzeit, durch Staubschutz und durch Mantelheizung können für die Aufstellung in Räumen mit veränderlichen Temperaturen neue Anwendungsgebiete erschlossen werden. [AEG-Mitt. 1934, Nr. 9, S. 293/97.]

**Eisenbahnwagen.** Heumann: Zur Frage des Radreifenumrisses.\* [Org. Fortschr. Eisenbahnwes. 89 (1934) Nr. 18, S. 336/42.]

### Werkseinrichtungen.

**Gleisanlagen.** Paul Dalimier: Erhaltung der Lage und Sicherung der Gleise durch Unterstopfen mit abgemessenen Mengen von Bettungstoffen.\* Beschreibung eines neuen Unterstopfverfahrens für Eisenbahngleise; Ersparnisse und Vorteile des Verfahrens. [Techn. mod., Paris, 26 (1934) Nr. 18, S. 612/17.]

Ronald Alexander Inglis: Wirtschaftliche Bemessung von Eisenbahnschienenprofilen.\* Versuch zur Bestimmung der Hauptabmessungen eines Schienenprofils für eine gegebene Achsenlast bei größter Festigkeit und geringstem Gewicht; das Verfahren gilt für breitfüßige und Doppelkopfschienen. [Select. Engng. Pap. Instn. civ. Engr. 1933, Nr. 445, 48 S.]

### Werksbeschreibungen.

South African Iron and Steel Industrial Corporation, Limited: Opening of the iron and steel works at Pretoria, August 1934. (Mit zahlr. Abb.) [Selbstverlag 1934.] (46 pp.) 4<sup>o</sup>. [In englischer und holländischer Sprache.] — Vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 988; 52 (1932) S. 712. ■ B ■

### Roheisenerzeugung.

**Vorgänge im Hochofen.** W. McConnachie: Reaktionen im Hochofen. Kurze Uebersicht über die heutigen Kenntnisse. Die Reduktion durch Wasserstoff und die Bildung von Zyaniden. Zersetzung der Eisensilikate durch Alkalidämpfe unter Bildung von Eisenoxydul, das durch Kohlenmonoxyd, Kohlenstoff oder Zyanid reduziert wird. Zerlegung der sich bildenden Alkalisilikate durch überschüssigen Kalk. Die Oxydation in der Formebene. Kritik der Anschauungen von Wüst. [Iron Steel Ind. 7 (1934) Nr. 12, S. 383/86.]

**Hochofenbetrieb.** B. J. Harlan: Neue Richtlinien im amerikanischen Hochofenbetrieb.\* Neues Hochofenprofil mit weitem Gestell- und großem oberem Gichtdurchmesser. Mehrzonenwinderhitzer und elektrische Stichlochstopfmaschine. Forderung weitgehender Gasreinigung und gleichmäßiger Mollierung. Hohe Vorwärmung und niedrige Windpressung. Große Roheisen- und Schlackenpfanne. [Min. & Metallurgy 15 (1934) Nr. 333, S. 375/78.]

**Schlackenerzeugnisse.** Arthur Guttman: Gewinnung und Eigenschaften von Hochofenschlackschlacke.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 36, S. 921/28 (Schlackenaussch. 22).]

### Eisen- und Stahlgießerei.

**Gießereianlagen.** Walzengießerei der Armstrong, Whitworth & Co., Ltd., in Gateshead.\* Erzeugung von Hartgußwalzen mit Molybdängehalt. Besonders harte und biege-feste Walzen aus einer patentierten Legierung Phoenixloy. Eine weitere vergütete Nickel-Chrom-Legierung Closeloy. Schmelzen in kohlenstaubgefeuerten „Sesci“-Drehöfen. [Foundry Trade J. 51 (1934) Nr. 941, S. 433.]

**Gießereibetrieb.** Frank G. Steinebach: Die Gießerei der St. Marys Foundry Co., St. Marys, O.\* Gattierung, Schmelzföhrung und Ueberwachung des Kupolofens. Eigenschaften der üblichen Gußeisensorten mit etwa 3 % C, 2 % Si, 0,6 % Mn und 0,2 % Cr. Sonstige Anlagen. [Foundry, Cleveland, 62 (1934) Nr. 8, S. 12/14, 44 u. 47.]

**Schmelzen.** C. R. Culling: Herstellung von Gußeisen im Schaukel-Lichtbogenofen.\* Ueberwachung der Schmelzföhrung. Vorteil des Ofens, insbesondere im genauen Einhalten bestimmter Zusammensetzungen von Gußeisen, in der Ueberhitzung und guten Durchmischung der Schmelze. Beispiele sauer erschmolzener Gußeisensorten. [Trans. Amer. Foundrym. Ass. 5 (1934) Nr. 2, S. 519/37.]

H. H. Walther: Herstellung von Gußeisen im Elektro-ofen.\* Vorteile des Elektroofens in der Herstellung von dichtem und zähem Guß. Schmelzkosten, Gattierung und Schmelzföhrung. Zusammensetzung und Wärmebehandlung von legiertem Gußeisen für die Automobilindustrie in Amerika. [Foundry Trade J. 51 (1934) Nr. 942, S. 145/48.]

**Gußeisen.** Duncan P. Forbes: Erschmelzen von Grauguß im Flammofen.\* Flammöfen mit Rost-Kohlenstaub- und Oelfeuerung in Amerika zur Herstellung von Grauguß mit weniger als 3 % C. Schmelzföhrung und Eigenschaften dieses Gusses. Duplexverfahren mit Kupolöfen. Entschwefeln und Legieren. [Foundry, Cleveland, 62 (1934) Nr. 4, S. 18/20, 48 u. 50.]

**Gußputzerei und Bearbeitung.** E. A. Rich: Putzen von Halbzeug durch aufgeschleuderte Abschleifmittel. Ein schnelllaufendes Flügelrad schleudert etwa 7,5 bis 10 t des Schleifmittels auf das zu reinigende Halbzeug. Vorteile gegenüber dem Beizen des Halbzeuges. Angaben über Kosten des Verfahrens. [Iron Steel Engr. 11 (1934) Nr. 8, S. 284/86.]

W. A. Rosenberger: Putzen des Stahles durch Abblasen mit Sand.\* Ueberblick über die Entwicklung des Putzens mit dem Sandstrahl und Untersuchung des Vorganges beim Abblasen und Auftreffen des Sandes sowie der geeignetsten Korngröße und Sanddüse. Ausführung der verschiedenen Arten der Putzräume und Sammler für den abgeblasenen Sand. Anforderungen an die Schutzhelme für die Bedienungsmannschaft. Störungen an den Sandstrahlgebläsen und Düsen sowie ihre Behebung. Schleuder-radgebläse zum Putzen mit Sand. [Iron Steel Engr. 11 (1934) Nr. 8, S. 286/96.]

### Stahlerzeugung.

**Metallurgisches.** Harry Willners: Das Perrin-Verfahren. Erörterung von H. Folke Sandelin, M. Tigerschöld und B. Kalling. [Tekn. T. 64 (1934) Bergsvetenskap, Nr. 8, S. 63/64.]

**Direkte Stahlerzeugung.** Kuniichi Tawara, Professor: Korai no shatetsu seiren-ho. (Mit zahlr. Abb.) Tokyo: Maruzen Kabushiki Kaisha 1933. (382 S.) 8<sup>o</sup>. [Japanisch. = Altes Stahlerzeugungsverfahren aus Magneteisensand.] ■ B ■

Friedrich Johannsen: Das Krupp-Rennverfahren.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 969/78 (Hochofenaussch. 144).]

**Siemens-Martin-Verfahren.** Rudolf Back: Die Schlackenprobe beim Siemens-Martin-Verfahren.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 37, S. 945/54 (Stahlw.-Aussch. 282).]

E. Diepschlag und E. Brennecke: Das Verhalten des Flußspates in Siemens-Martin-Schlacken.\* Schriftumsübersicht. Bestimmungsverfahren für Fluor in Schlacken. Versuche mit Flußspat und Zusätzen von Kalk, Tonerde oder Kieselsäure. Versuchsergebnisse über die Wirkung von Flußspatzusätzen zu Siemens-Martin-Schlacken verschiedener Basizität. Erweichungsvorgang und Tropfpunkt der Schlacken. [Feuerungstechn. 22 (1934) Nr. 6, S. 65/70.]

Kurt Skroch: Leistungsüberwachung in Siemens-Martin-Werken mit Hilfe des Gantt-Verfahrens.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 986/88.]

**Elektrostahl.** Die Ecclesfield-Werke von Hall & Pickles, Ltd. Beschreibung einer neuen Stahlwerksanlage mit einem kernlosen Induktionsofen von 3 t Fassung und einem 5-t-Ofen. Kurze Beschreibung der Ofen und der elektrischen Einrichtung. [Foundry Trade J. 51 (1934) Nr. 943, S. 167/68.]

## Metalle und Legierungen.

**Allgemeines.** Werner Sachs: Die Nebenmetalle auf der Ausstellung „Deutsches Volk — Deutsche Arbeit“. Erklärung des Begriffes Nebenmetalle. Vorkommen und Gewinnung von Chrom, Wolfram, Molybdän, Kobalt, Vanadium und Titan und deren Einfluß auf Stahl und Eisen. Verwendung von Tantal und Beryllium. Bedeutung für die nationale Wirtschaft. [Met. u. Erz 31 (1934) Nr. 17, S. 376/79.]

**Herstellung.** F. Vogel: Die Verfahren der Berylliumgewinnung unter Berücksichtigung der Verbreitung des Elementes. Vorkommen von Beryllium in Eisenerzen. Übliche und mögliche Gewinnungsverfahren, besonders unter Gewinnung der übrigen im Erz enthaltenen wichtigen Metalle. [Z. prakt. Geol. 42 (1934) Nr. 8, S. 120/24.]

## Verarbeitung des Stahles.

**Blockwalzwerke.** Neuzeitliche 700er Duo-Umkehr-Blockstraße.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 36, S. 931/32.]

**Feinblechwalzwerke.** Lee Wilson: Haubenglühofen mit gasgefeuerten Röhren für Feinbleche.\* Die bewegliche Haube enthält eine Anzahl Röhren, die durch Brenner mit einem Gas-Luft-Gemisch beheizt werden und ihre Wärme auf den zu glühenden Blechpacken übertragen. Angaben über Wärmeverbrauch und Betriebskosten. Vorteile: Verbilligung durch Wegfallen der Untersätze und Glühhauben. Verminderung der Wärmezeit um 30 bis 50 %, gleichmäßige Durchwärmung und Abkühlung der Blechpacken, geringe Brennstoff- und Anlagekosten, Raumersparnis usw. [Iron Steel Engr. 11 (1934) Nr. 8, S. 280/83; Iron Age 134 (1934) Nr. 43, S. 35.]

**Schmieden.** Hans C. Braun: Kosten für Werkzeuge der spanlosen Formung.\* Ermittlung und Auswertung. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 17/18, S. 491/95.]

**Schmiedeanlagen.** M. Zscheile: Der Kraftbedarf für Arbeiten auf Schmiedepressen.\* Es wird gezeigt, wie man gegebenenfalls ein Schmiedestück durch die Berechnung der Enddrücke auch unter einer an und für sich zu schwachen Presse herstellen kann. [Techn. Zbl. prakt. Metallbearb. 44 (1934) Nr. 15/16, S. 331/32.]

## Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

**Kaltwalzen.** Das Kaltwalzen von Rasierklängen-Bandstahl. Glühen und Auswalzen des Stahles. [Kalt-Walz-Welt (Beil. z. Draht-Welt) 1934, Nr. 8, S. 62/63.]

E. Papencordt: Die Herstellung von Verpackungshartband.\* Werkstoffzusammensetzung. Walzen und Maßabweichungen. Verwendungszwecke. Wärmebehandlung. [Kalt-Walz-Welt (Beil. z. Draht-Welt) 1934, Nr. 8, S. 57/61.]

**Ziehen.** Praktische Hilfsmittel bei der Ermittlung der Vorzugsdrähte in der Drahtfabrikation. [Draht-Welt 27 (1934) Nr. 35, S. 547/48.]

Schlachtenroth: Draht-Schmiermittel. Zum Ziehen von Eisen- und Stahldraht. [Draht-Welt 27 (1934) Nr. 37, S. 579/80.]

**Pressen und Drücken.** W. Nußbaum: Verfahren zur Herstellung von Sechskantmuttern aus Rundeisen auf selbsttätigen Kaltpressen.\* [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 17, S. 348/52.]

## Schneiden und Schweißen.

**Allgemeines.** Sonderfragen der Schweißtechnik.\* Zusatzwerkstoffe beim Schweißen, Auftragschweißung von Hartmetallen, Schweißen von nichtrostenden Stählen und Zeitstudien beim Schweißen. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 17/18, S. 469/72.]

**Gasschmelzschweißen.** E. Streb u. H. Kemper: Leuchtgaszusatz zum Azetylen beim Schweißen von Eisenblech.\* Keine wirtschaftlichen Vorteile durch Zusatz von Leuchtgas. [Autog. Metallbearb. 27 (1934) Nr. 18, S. 293/97.]

**Elektroschmelzschweißen.** Hans Bühler und Wilhelm Lohmann: Beitrag zur Frage der Schweißspannungen.\* Messung der Eigenspannungen in kreisförmigen Platten aus St 37 und St 52, auf die konzentrische Schweißraupen mit dem Lichtbogen aufgelegt wurden, auf Grund der Durchmesseränderungen beim Ausbohren. Einfluß der Anlaßtemperatur und -zeit auf die Spannungen. Weitere Versuche mit doppelseitiger Schweißraupe. Eigenspannungen bei Gasschmelz- und Lichtbogenschweißung mit nackten und umhüllten Elektroden. Abhängigkeit von der Plattengröße und Plattendicke. Einfluß des Durchmessers der Schweißraupenringe. [Elektroschweißg. 5 (1934) Nr. 8, S. 141/45; Nr. 9, S. 165/70.]

Karl Meller: Beitrag zur Beurteilung von Schweißelektroden.\* Schweißversuche mit nackten und umhüllten Elektroden auf Automaten an 10 mm dicken Blechen aus St 37: Einfluß des Durchmessers, der Stromstärke, der Einspannlänge und der Polung auf die Abschmelzmenge und die Verluste; die Abschmelzmenge je Ah als Kennzahl einer Elektrodenart (Abschmelzzahl). Zweckmäßige Lichtbogenspannung und Stromstärke im Hinblick auf Einbrandtiefe, Kraftverbrauch je kg Schmelzgewicht, Elektroden- und Lohnkosten. Berechnung der Kosten für die Schweißung mit nackten oder umhüllten Elektroden in geeigneten Fällen. Erörterung. [Elektroschweißg. 5 (1934) Nr. 4, S. 61/66; Nr. 5, S. 91/95; Nr. 6, S. 106/14; Nr. 7, S. 136/38.]

**Prüfung von Schweißverbindungen.** Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen. Merkblatt des Ausschusses für Schweißtechnik beim Verein deutscher Ingenieure und des Ausschusses 60 — Deutsche Gesellschaft für technische Röntgenkunde — über Röntgen- und  $\gamma$ -Durchstrahlungen, Feilspäne- und magnet-akustische Verfahren. Kurze Kennzeichnung der Anwendungsgebiete sowie der Vor- und Nachteile der Verfahren. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 32, S. 965.]

Bela Ronay: Der Arcronograph — ein neues Gerät zur Prüfung von Schweißungen, Schweißern und Elektroden.\* Die Zeit des Tropfenüberganges im Verhältnis zur Gesamtschweißzeit wird auf Grund der beim Tropfenübergang eintretenden Spannungsänderungen aufgezeichnet. Dieses Zeitverhältnis, das für gute Schweißarbeit mit nackten, leicht und dick umhüllten Elektroden ermittelt wurde, ändert sich bei schlechten Elektroden und schlechter Schweißausführung. [J. Amer. Soc. nav. Engr. 46 (1934) S. 285/98; nach Kritischem Schnellbericht über das wesentliche Schrifttum des Monats August 1934, Nr. 15, S. 2/4.]

**Sonstiges.** Praktische Ergebnisse mit dem Gussolit-Verfahren.\* Bei diesem Verfahren wird Gußeisen mit einem farbgleichen, im Gefüge dem Gußeisen verwandten Werkstoff durch ein besonderes Flußmittel gelötet. [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 18, S. 370/72.]

W. P. Leonhardt: Neue Reparaturverfahren im Motorenbau.\* Anwendung des Gussolit-Verfahrens von M. Klopstock zur Behebung von Bruch- und Rißschäden an Gußstücken. Auch fehlerhafte Stellen im Gußwerkstoff, wie Porenbildung, Lunker usw., können mit diesem Verfahren verzugfrei verschweißt werden. Anschließend wird das Schliha-Verfahren beschrieben, das die feste Bindung zwischen aufgebrachtem Schweißgut und Grundstoff durch Aufspritzen des Stahles erzielt. Mit diesem Verfahren lassen sich vor allem Verschleißschäden beheben. [Masch.-Schad. 11 (1934) Nr. 8, S. 121/25.]

Hans Schmuckler: Erläuterungen zu den neuen Vorschriften für geschweißte Stahlhochbauten, 1934 (DIN 4100).\* Änderungen gegenüber der ersten Fassung (1931) von DIN 4100 und Bemerkungen dazu. [Elektroschweißg. 5 (1934) Nr. 8, S. 153/58; Nr. 9, S. 171/77.]

## Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

**Allgemeines.** Jean Billiter, a. o. Professor an der Universität Wien: Prinzipien der Galvanotechnik. Mit 86 Textabb. Wien: Julius Springer 1934. (IV, 326 S.) 8°. Geb. 25,50 *RM*.

■ B ■

**Verzinken.** E. C. Groesbeck u. H. H. Walkup: Die Preece-Probe für Zinküberzüge.\* Einfluß des pH-Wertes, der Konzentration, der Temperatur sowie der Bewegung der Kupfersulfatlösung auf die ermittelte Zinkauflage bei elektrolytisch, feuer- und spritzverzinkten Drähten. [Bur. Stand. J. Res. 12 (1934) Nr. 6, S. 785/802.]

J. L. Schueler: Erzielung einer gleichmäßigen Feuerverzinkung.\* Beim Flame-Sealed-Verfahren wird die Zink-

aufgabe nach dem Verlassen des Verzinkungsbades durch eine mechanische Vorrichtung auf gleichmäßige Dicke gebracht, durch eine Flamme geglättet und Poren dabei geschlossen. [Steel 95 (1934) Nr. 9, S. 40/41.]

**Elektrolytisches Verzinken von Blechen.** Elektrolyse bei hoher Stromdichte und stark saurer Lösung. Kolloide zur Verbesserung der Zinkschicht. Bildung von Zinkschwamm. Einfluß von Verunreinigungen des Bades. Vor- und Nachteile des elektrolytischen Verzinkens. [Engineering 138 (1934) Nr. 3580, S. 190/91.]

**Verzinnen.** Forschung und Fortschritte auf dem Gebiete des Zinns. Darin Angaben über Verzinnen von Gußeisen und Stahl; Erhöhung der Härte des Ueberzuges durch gleichzeitige elektrolytische Niederschlagung von Kupfer. [Met. Ind., London, 45 (1934) Nr. 7, S. 153/55; Nr. 8, S. 179/81; Nr. 9, S. 202/03.]

**Spritzverfahren.** Hans Ulrich Thormann: Untersuchungen über das Metallspritzverfahren nach Schoop. (Mit 18 Abb. u. 33 Kurvenbl.) (Stuttgart [1934]: Omnitype-Ges., Nachf., L. Zehnall.) (44 S., 18 Bl.) 8°. — Karlsruhe (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. — Vorgänge beim Metallspritzen. Härte, Dichtigkeit, Verschleiß- und Haftfestigkeit, Ausdehnungsbeiwert der Spritzüberzüge (u. a. aus Stahl) in Abhängigkeit von der Temperatur des Werkstücks, dem Düsenabstand, dem Sauerstoffgehalt der Flamme, dem Wasserstoffdruck, dem Drahtvorschub und dem Preßluftdruck. Das Ausspritzen von Lunkern. ■ B ■

**Farbanstriche.** H. Krause: Färbung und Oberflächenschutz der Metalle durch chemische Verfahren. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 17/18, S. 487/90.]

Adolf Schneider: Eisenhammerschlag als Rostschuttpigment.\* Vergleich des Eisenhammerschlags mit anderen Pigmenten nach Rostschutzwirkung, Ölbedarf und Färbvermögen. [Z. VDI 78 (1934) Nr. 34, S. 1001/02.]

**Beizen.** R. M. Bayle: Elektrische Ueberwachung einer durchlaufend betriebenen Beizanlage der Inland Steel Co., Indiana Harbor, Ind. [Iron Age 134 (1934) Nr. 7, S. 22/24.]

W. Frölich: Reinigen und Beizen von Blechen zum Emailieren. Verschiedene Lösungen und Mischungen zum Entfernen von Öl, Sand, Schmutz, Lack und Oxyden von den Blechen. [Emailwar.-Ind. 11 (1934) S. 114/15; nach Chem. Abstr. 28 (1934) Nr. 16, Sp. 5196/97.]

J. P. Pfeiffer: Die Wiedergewinnung von Phosphorsäure beim Beizen. Vorteile des Beizens von Stahlblechen mit heißer verdünnter Phosphorsäure. Aufbereiten der Beizlösung durch Durchleiten von Luft oder Sauerstoff, wobei Eisenphosphat ausgefällt wird und eine fast eisenfreie Phosphorsäurelösung übrigbleibt. [Engineering 138 (1934) Nr. 3581, S. 224.]

## Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

**Härten, Anlassen, Vergüten.** T. P. Hughes und R. L. Dowdell: Abschreckhärtung von Stahl im Bleibad.\* Gefüge, Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung, Einschnürung, Kerbzähigkeit und Härte zweier unlegierter Stähle mit 0,34 und 0,49 % C sowie 0,44 und 0,78 % Mn nach Abschreckhärtung im Bleibad ohne Anlassen oder nach üblicher Vergütung (Abschrecken in Wasser oder Öl und Anlassen). [Trans. Amer. Soc. Metals 22 (1934) Nr. 8, S. 737/50.]

**Einfluß auf die Eigenschaften.** Hans Bühler und Herbert Buchholtz: Einfluß des Anlassens auf die Abschreckspannungen bei Stahl.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 117/19 (Werkstoffaussch. 278); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 989.]

## Eigenschaften von Eisen und Stahl.

**Allgemeines.** N. N. Dawidenkow und E. M. Schewandin: Ueber die Kohäsionsverhältnisse der gereckten und gedrückten Zugproben. (Zur Frage der Kohäsionsfestigkeit.)\* Untersuchungen an zwei Stählen mit 0,15 bis 0,2 % C und 0,75 bis 0,8 % C über die Trennfestigkeit von vorgereckten und vorgedrückten Proben bei Raumtemperatur und in flüssiger Luft. Ungleichartiges Verhalten gereckter und gedrückter Stäbe beim Zugversuch. Kritik der Untersuchungen von W. Kuntze. [Z. Metallkde. 26 (1934) Nr. 9, S. 193/96.]

A. Fry: Einige neuere Entwicklungen auf dem Gebiete der Sonderstähle.\* Allgemeine Uebersicht über Fortschritte auf dem Gebiete der Hochbaustähle, der alterungs-, warm-, wasserstoff- und hitzebeständigen, schwach- und nicht-rostenden Stähle, der Stähle mit besonderen elektrischen Eigenschaften; Verbesserungen der Oberflächenhärte, der Schwingungsfestigkeit und der Schweißung. [Techn. Mitt. Krupp 2 (1934) Nr. 4, S. 92/98.]

H. J. Gough, H. L. Cox und D. G. Sopwith: Einfluß der Richtung der Korngrenzen auf die Dauerfestigkeit.\* Dauerverdrehungsversuche an drei Aluminiumproben, die aus nur zwei Kristalliten bestanden, bei verschiedener Lage der Korngrenzen zur Verdrehungsachse. Einfluß auf die Ausbildung und Anzahl der Gleitflächen, den Verlauf der Risse und die Dauerfestigkeit. [J. Inst. Met., London, 54 (1934) S. 193/228.]

W. Kuntze: Zusammenhänge zwischen Kohäsion und Plastizität. (Zum Festigkeitseffekt gereckter und gedrückter Proben.)\* Kritik der Untersuchungen von N. N. Dawidenkow und E. M. Schewandin. [Z. Metallkde. 26 (1934) Nr. 9, S. 197/98.]

Atsumaro Shimizu: Beziehungen zwischen Zug- und Dauerstandfestigkeit. Die Bruchfestigkeit ergibt sich aus dem Zusammenwirken der „Eigenfestigkeit“ mit der Härtung durch Kaltverformung oder dem Glühen bei Temperaturerhöhung. Verlauf der Temperatur-Eigenfestigkeits-Kurve, zu der die Dauerstandfestigkeitskurve nahezu parallel liegt. Bei 0° soll das Verhältnis der Dauerstandfestigkeit zur Zugfestigkeit unabhängig vom Werkstoff gleich 0,76 sein. [J. Soc. mech. Engr., Japan, 36 (1933) Nr. 200, S. 831/34; nach Physik. Ber. 15 (1934) Nr. 17, S. 1368.]

**Gußeisen.** G. Delbart und E. Lecoeuvre: Eigenschaften eines austenitischen Nickel-Mangan-Gußeisens mit niedrigem Kohlenstoffgehalt. Gefüge und Festigkeit eines Gußeisens mit 1,8 % Si, 3,75 % Mn und 6,5 % Ni im Gußzustand und nach verschiedenen langem Anlassen. [Bull. Ass. techn. Fond. 8 (1934) S. 279/88; nach Nickel-Ber. 1934, Nr. 8/9, S. 142.]

Erfahrungen Fords mit Gesenken aus legierten Gußeisen. Für Gesenke zum Ziehen von Scheinwerfergehäusen wird ein Gußeisen mit 3,25 % C, 1,2 % Si, 0,45 % Mn, 2 % Ni und 0,7 % Cr, zum Ziehen von Kotflügeln ein Gußeisen mit 3 % C, 1,45 % Si, 0,9 % Mn, 3 % Ni und 0,9 % Cr verwendet. [Werkzeugmasch. 1934, S. 232; nach Nickel-Ber. 1934, Nr. 8/9, S. 142.]

H. W. Gillett: Vererblichkeit des Gußeisens.\* Kritische Schrifttumsübersicht. [Met. & Alloys 5 (1934) Nr. 9, S. 184/190.]

R. Zech und E. Piwowarsky: Beitrag zur Feuerbeständigkeit von Rostguß.\* Zugfestigkeit, Biegefestigkeit, Durchbiegung, Brinellhärte, Bruchaussehen, Haltbarkeit, Wachsen und Verzunderung von acht unlegierten und zehn legierten Gußeisensorten, die bis 1,5 % Ni, bis 1,1 % Cr und bis 0,4 % Mo enthalten. Verhalten in einer Braunkohlenfeuerung. Wesentlicher Einfluß des Phosphorgehaltes auf die Haltbarkeit, die bei 0,4 bis 0,5 % P am besten ist. Kohlenstoffreiches Gußeisen hat höhere Haltbarkeit, die durch geringe Zusätze von Nickel, Chrom und Molybdän verdrei- bis vervierfacht werden. Ansteigen des Schwefelgehaltes im Betrieb. [Gießerei 21 (1934) Nr. 37/38, S. 385/88.]

**Werkzeugstahl.** Nickel in der Kunstharzindustrie.\* Darin Angaben über nickelhaltige Stähle für die Kunstharzverarbeitung: Einsatzstähle ECN 35 und 45, abschreckgehärteter Stahl mit 0,35 % C, 4,5 % Ni und 1,3 % Cr, gehärteter oder vergüteter Stahl mit 0,35 % C, 4,3 % Ni, 1,4 % Cr und 1 % W; Nitrierstahl mit 0,35 % C, 1,8 % Ni, 1,4 % Cr, 1,1 % Al und 0,2 % Mo; korrosionsbeständige Stähle mit 0,55 % C, 0 bis 2 % Ni und 14 % Cr bzw. mit 0,95 % C, 0,5 % Ni, 15,5 % Cr, 1 % Mo und 1,2 % Co. [Nickel-Ber. 1934, Nr. 8/9, S. 117/20.]

Stahl für Tiefziehgesenke. Verwendung eines Stahles mit 1,6 % C, 12,5 % Cr, 0,8 bis 1 % Mo und 1 % V statt des bisherigen Stahles mit 2,25 % C und 12,5 % Cr verringerte bei der Herstellung von Kannen aus Weißblech die Gesenkkosten um 70 %. [Steel 95 (1934) Nr. 9, S. 29.]

**Magnetstahl.** Martin Kersten: Ueber anomale Eigenschaften neuer magnetischer Werkstoffe.\* Eigenschaften, Remanenz, Anfangspermeabilität und Koerzitivkraft von kaltgewalzten Legierungen mit 55 % Fe, 45 % Ni und 0 bis 15 % Cu auch unter Einfluß einer Zugspannung in der Feldrichtung und verschiedener Anlaßtemperaturen. Ab 9 % Cu sind die Legierungen ausscheidungsfähig, wodurch die Änderungen der magnetischen Eigenschaften erklärt werden. Bei 12 und 15 % Cu tritt nach Anlassen auf 600° sehr hohe Remanenz auf, die fast die Sättigung erreicht. [Wiss. Veröff. Siemens-Konz. 13 (1934) Nr. 3, S. 1/9.]

B. Strauß, F. Stäblein und H. H. Meyer: Magnetisch weiche Legierungen.\* Stähle der Firma Krupp mit hoher Sättigung (Hyperm 6), hoher Anfangs- und Maximalpermeabilität und kleiner Koerzitivkraft (Hyperm 4, 36, 40, 50 und 50 Y). Wichtigste Eigenschaften und Verwendung. [Techn. Mitt. Krupp 2 (1934) Nr. 4, S. 98/101.]

**Rostfreier und hitzebeständiger Stahl.** T. Barratt: Verhalten von Nickel-Chrom-Stählen als Roststäbe in Anthrazitfeuerungen. Sehr gut verhält sich ein Stahl mit 3 % W, 23 % Cr, 11 % Ni, 0,3 % C. [Iron Steel Ind. 7 (1934) S. 287/89 u. 292.]

I. S. Günzburg, N. A. Aleksandrova und L. S. Geldermann: Eigenschaften von nichtrostenden Chrom-Mangan- und Chrom-Nickel-Mangan-Stählen.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 121/23; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 989.]

**Dampfkesselbaustoffe.** Richard Heßler: Abhängigkeit der Bruchdehnung bei Kesselblechen von der Zugfestigkeit, dem Probenquerschnitt und der Blechdicke.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 36, S. 928/31.]

**Feinblech.** Harry Kayser, Hermann Lassek, Wilhelm Pügel und Ernst Hermann Schulz: Einfluß der Herstellungsbedingungen auf die Eigenschaften, besonders die Tiefziehbarkeit, von Bandstahl.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 39, S. 993/98.]

**Federn.** Joseph W. Ludewig: Aenderung des Verdrehungsmoduls von Federstahl mit der Temperatur.\* Verdrehungsmodul von Stählen mit 0,7 % C, 3,9 % Cr, 1 % V und 18 % W; mit 0,4 % C und 14 % Cr; mit 0,5 % C, 3,2 % Si und 8 % Cu sowie mit 0,6 % C und 1,3 % Mn bei Temperaturen bis 425°. [Trans. Amer. Soc. Metals 22 (1934) Nr. 9, S. 833/60.]

C. T. Eakin: Die Eigenschaften von Federstahldraht.\* Zugfestigkeit, Elastizitätsgrenze und Verdrehungsmodul verschiedener gebräuchlicher Federstähle mit 0,5 bis 1 % C, 0,1 bis 0,2 % Si und 0,25 bis 1 % Mn; mit 0,45 bis 0,55 % C, 1 bis 1,2 % Cr und 0,15 bis 0,2 % V; mit 8 bis 12 % Ni und 17 bis 20 % Cr oder mit 0,55 bis 0,65 % C, 1,85 bis 2 % Si und 0,75 bis 0,95 % Mn. [Iron Age 134 (1934) Nr. 7, S. 16/19, 76 u. 78.]

## Mechanische und physikalische Prüfverfahren

(mit Ausnahme der Metallographie).

**Prüfmaschinen.** A. U. Huggenberger: Dehnungsmesser mit Differentialmeßblänge zur Ermittlung der Beanspruchung in Konstruktionsteilen.\* Beschreibung des Gerätes. [Schweiz. Bauztg. 104 (1934) Nr. 7, S. 67/69.]

**Zugversuch.** R. Beeuwkes: Einfluß von Spannung und Spannungsänderung auf den Zugversuch bei verschiedenen Temperaturen. Einfache Beziehungen für die Abhängigkeit der Spannung von der Fließgrenze, der plastischen Verformung und deren zeitlicher Aenderung bei gleichbleibender Belastung, bei unveränderlicher ursprünglich elastischer Dehnung, unveränderlicher Dehngeschwindigkeit oder stetiger Laständerung. [Physics 5 (1934) Nr. 5, S. 135/39; nach Physik. Ber. 15 (1934) Nr. 17, S. 1367.]

**Härteprüfung.** G. A. Hankins und C. W. Aldous: Mindestmaße der Proben für die Brinell- und Diamanthärteprüfung.\* Bei der Brinellprüfung müssen Länge und Breite der Proben mindestens  $4\frac{1}{2} \times$  Eindruckdurchmesser und die Dicke 6 (unlegierter Stahl) bis 20 (gehärteter Federstahl)  $\times$  Eindrucktiefe sein. Bei Prüfung mit einer Diamantpyramide soll die Dicke der Probe mindestens  $1\frac{1}{2} \times$  Eindruckdiagonale sein. [J. Inst. Met., London, 54 (1934) S. 59/88.]

Richard Walzel: Härteprüfung mit dem Pendelfallwerk.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 37, S. 954/57.]

**Schwingungs- und Dauerversuch.** Fumio Oshiba: Dauerschlagfestigkeit von unlegierten Stählen.\* Untersuchung der Dauerfestigkeit nach K. Honda an verschiedenen unlegierten Stählen. Erholung von Ermüdungserscheinungen durch Wärmebehandlung. Abnahme der Dauerschlagfestigkeit in drei Stufen mit zunehmender Schlagzahl. Zusammenhang zwischen Dauerfestigkeit und Ribbildung beim Dauerversuch. [Kinzoku no Kenkyu 11 (1934) Nr. 7, S. 328/43.]

**Schneidfähigkeits- und Bearbeitbarkeitsprüfung.** G. Varley: Standzeit von Drillbohrern bei der Bearbeitung von Gußeisen.\* Ableitung einer Formel für die Haltbarkeit der Bohrer in Abhängigkeit von der Härte des bearbeiteten Gußeisens, von der Bohrerumfangsgeschwindigkeit, dem Vorschub usw. an Hand von Betriebsversuchen. Einfluß des Bohrerwerkstoffes und der Kühlung. [Engineer 158 (1934) Nr. 4101, S. 160.]

A. Wallichs und G. Depieux: Neue Erkenntnisse über die Zerspanbarkeitseigenschaften von Automatenstählen. Mitteilung von W. Melle über eigene Erfahrungen und Vergleich mit den Angaben von Wallichs und Depieux [vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 692]. [Werkst.-Techn. 28 (1934) Nr. 18, S. 367/68.]

**Abnutzungsprüfung.** Werner Köster und Willi Tonn: Zusammenhang zwischen dem Gefügebau der Eisen-

legierungen und ihrem Verschleiß bei der Prüfung nach M. Spindel.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 111/15 (Werkstoffaussch. 277); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 988/89.]

**Röntgenographische Feinstrukturuntersuchungen.** J. E. Wilson und L. Thomassen: Breite der Röntgeninterferenzlinien von Metallen und Legierungen und ihre Beziehungen zu den Festigkeitseigenschaften bei hohen Temperaturen.\* Untersuchungen an Nickel, Kupfer und Messing über die Aenderung der Röntgenlinienbreiten nach Kaltverformung in Abhängigkeit von der Dauer und Temperatur des Anlassens. Aenderung der Härte und Röntgenlinienbreite in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur bei Stählen mit rd. 0,16 % C, dazu 1,6 bis 2 % Mn oder 1,1 bis 3 % Mn und 0,25 % Mo oder 2 % Mn, 0,03 % Mo und 0,2 % V. Zusammenhang des Scharfwerdens der Röntgenlinien mit Ausscheidungshärtung und Dauerstandfestigkeit. [Trans. Amer. Soc. Metals 22 (1934) Nr. 9, S. 769/809.]

**Sonstiges.** F. Stäblein und W. Tofaute: Ein Beitrag zur Werkstoffprüfung mit  $\gamma$ -Strahlen.\* Durchstrahlung verschiedener Werkstücke mit Radiumsulfat; Belichtungszeit, Fehlererkennbarkeit und Wirtschaftlichkeit. [Techn. Mitt. Krupp 2 (1934) Nr. 4, S. 101/05.]

M. Widemann: Die zerstörungsfreie Prüfung von Metallen durch Mesothorstrahlung.\* [Z. Metallkde. 26 (1934) Nr. 9, S. 204/06.]

## Metallographie.

**Allgemeines.** V. Fuss, Dr.-Ing., vorm. Leiter der metallographischen Laboratorien der Vereinigten Aluminiumwerke, A.-G., Lautawerk, Lausitz, und der Vereinigten Leichtmetallwerke, G. m. b. H., Bonn: Metallographie des Aluminiums und seiner Legierungen. Mit 203 Textabb. u. 4 Taf. Berlin: Julius Springer 1934. (VIII, 217 S.) 8°. 21  $\mathcal{R}.$ , geb. 22,50  $\mathcal{R}.$ . — Das Buch bringt, soweit sich feststellen läßt, eine vollständige Sammlung der bisher bekannten Zwei- und Dreistoffsysteme des Aluminiums mit kennzeichnenden Gefügebildern. Da die Schrift, wenn sie auch kein Lehrbuch sein soll, so doch den Betriebsmann in das Verständnis der metallographischen Zustandschaubilder einführen soll, ist eine entsprechende Einleitung vorgesehen. Wesentlich ist bei den Aluminiumlegierungen der Vergütungsprozess mit seinem Einfluß auf die Festigkeitseigenschaften, dem deshalb ein besonderer Abschnitt gewidmet ist. Im Anhang werden Anwendungsbeispiele der Metallographie, wie Aufklärung von Fehlern, der Vorgänge bei der Verformung usw. wiedergegeben. Eine Tafel über die Zusammensetzung und die wichtigsten Festigkeitseigenschaften neuzeitlicher Leichtmetalllegierungen bildet den Abschluß des Buches. ■ B ■

**Apparate und Einrichtungen.** W. Koch: Weitere Untersuchungen mit dem optischen Dilatometer nach F. Bollenrath.\* [Metallwirtsch. 13 (1934) Nr. 39, S. 671/72.]

**Physikalisch-chemische Gleichgewichte.** J. L. Burns: Einfluß von Verformung und Abkühlungsbedingungen auf die Ausscheidungen aus übersättigten festen Lösungen. Die Anlaufzeit. Teil 1.\* Versuche an Duralumin über die Geschwindigkeit und die Höhe der Ausscheidungshärtung in Abhängigkeit von den vorhergehenden Abkühlungsbedingungen oder einer Verformung. [Trans. Amer. Soc. Metals 22 (1934) Nr. 8, S. 728/36.]

Chu-Phay Yap: Kritische Untersuchung einiger eisenreicher Eisen-Silizium-Legierungen. [J. physic. Chem. 37 (1933) Nr. 7, S. 951/67; nach Physik. Ber. 15 (1934) Nr. 17, S. 1375 u. 1396.]

H. P. Nielsen und R. L. Dowdell: Einfluß von Wärmespannungen auf Austenit.\* Untersuchungen an Kugeln aus Stählen mit 2,1 % C, 10,4 % Cr und 0,6 % W bzw. 1 % C und 0,75 % Cr über die Austenitumwandlung bei langsamer Abkühlung in flüssiger Luft. Beobachtungen auch an unlegiertem, einseitig gehärtetem Stahl über die Geschwindigkeit der Martensitbildung bei 100°. [Trans. Amer. Soc. Metals 22 (1934) Nr. 9, S. 810/32.]

E. Söhnchen: Ueber den Einfluß der chemischen Zusammensetzung und der Korngröße auf die Ausscheidungshärtung.\* Verlauf der Ausscheidungshärtung in drei Stufen. Beispiele einer Ausscheidung (Kupfer, Beryllium oder Stickstoff) in Zweistofflegierungen und Verschiebung der Löslichkeitslinien durch andere Beimengungen. Die Ausscheidung doppelt gesättigter Mischkristalle. Die Ausscheidungsgeschwindigkeit und ihre Beeinflussung. Kornfeinheit begünstigt Härtesteigerung, was durch Gittervorgänge erklärt wird. [Metallwirtsch. 13 (1934) Nr. 38, S. 655/61.]

G. B. Upton: Die Gesetze des Zerfalls von unterkühlten Lösungen, mit besonderer Berücksichtigung des Austenits.\*  $\alpha$ - und  $\beta$ -Eisen als verschiedene Phasen. Aenderun-

gen im Eisen-Kohlenstoff- und Eisen-Silizium-Schaubild. Die Unterkühlung in Abhängigkeit von der Kubikwurzel der Abkühlungsgeschwindigkeit. Umwandlungsgeschwindigkeit und absolute Temperatur in zahlenmäßiger Beziehung. Allgemeine Anschauungen über beständige und unbeständige Systeme, Martensit-, Troostit-, Perlitbildung u. a. m. Erörterung. [Trans. Amer. Soc. Metals 22 (1934) Nr. 8, S. 690/727.]

**Erstarrungserscheinungen.** Franz Roll: Das Primärgefüge des grauen Gußeisens.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 129/30; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 989.]

**Gefügearten.** John L. Burns: Die Alterungshärtung bei  $\alpha$ -Eisen-Kohlenstoff- und  $\alpha$ -Eisen-Stickstoff-Legierungen.\* Einfluß des Lagerens bei Raumtemperatur und des Anlassens auf Gitterparameter, Härte, Zugfestigkeit und elektrische Leitfähigkeit von reinen Stählen mit wechselnden Kohlenstoff- oder Stickstoffgehalten. Zusammenwirken von Kohlenstoff und Stickstoff. Allgemeine Einteilung der alterungshärtbaren Legierungen nach den bei der Härtung eintretenden Änderungen des Gitterparameters und der elektrischen Leitfähigkeit; neben Ausscheidungshärtung wird Einlagerungshärtung („intrasolution hardening“) unterschieden. [Amer. Inst. min. metallurg. Engr. Techn. Publ. Nr. 556, 1934, 20 S.; Metals Technology, August, 1934.]

Heinz Cornelius und Hans Esser: Die Härte des Zementits und des Chromkarbids  $Cr_3C_2$ .\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 125/27; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 989.]

F. Roll: Ueber den Zerfall einer Eisen-Aluminium-Legierung.\* Zwischen 25 und 50 % Al beobachteter Zerfall zu grauem Pulver bei Gegenwart von Kohlenstoff, Silizium, Kupfer oder anderen Beimengungen, unter Entwicklung von gasförmigen und flüssigen, gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen, darunter auch Azetylen. Gefügebilder, die den beginnenden Zerfall von Mischkristallen zeigen. [Z. Metallkde. 26 (1934) Nr. 9, S. 240/41.]

**Korngröße und -wachstum.** Ju-n Asato: Die Kornverfeinerung bei der peritektischen Erstarrung.\* Die Primärdendriten werden bei der peritektischen Umsetzung zerlegt und bilden Keime für neue Kristalliten. [Kinzoku no Kenkyu 11 (1934) Nr. 7, S. 317/27.]

**Kritische Punkte.** U. Dehlinger: Stetiger Uebergang und kritischer Punkt zwischen zwei festen Phasen.\* Untersuchung einer Gold-Kupfer-Legierung ergibt, daß bei niedrigen Drücken ein unstetiger und bei hohen Drücken ein stetiger Uebergang von regelmäßiger zu regelloser Atomanordnung zu erwarten ist. [Z. physik. Chem., Abt. B., 26 (1934) Nr. 4/5, S. 343/52.]

**Einfluß von Beimengungen.** W. A. Pennington und W. H. Jennings: Die Graphitisierungsgeschwindigkeit bei weißem Wolfram-Mangan-Gußeisen.\* Die zur Graphitbildung notwendige Zeit bei 925° für Gußeisen mit 2,5 bis 2,8 % C, 0,8 % Si, 0,2 bis 5 % Mn und 0 bis 4,1 % W. [Trans. Amer. Soc. Metals 22 (1934) Nr. 8, S. 751/68.]

**Diffusion.** Gilbert Rigg: Die Diffusion von Zink und Eisen bei Temperaturen unter dem Zinkschmelzpunkt.\* Diffusion zwischen aufeinandergepreßten Blechen aus Zink und Stahl mit 0,04 % C bei 300 bis 390°. Abhängigkeit der Diffusion von der Oberflächenbeschaffenheit. Zusammensetzung der Diffusionsschichten und ihre Beziehung zum System Eisen-Zink. [J. Inst. Met., London, 54 (1934) S. 183/92.]

### Fehlererscheinungen.

**Rißerscheinungen.** Rudolf Rist: Vergleichende Untersuchungen von Rißschäden an Kesseltrommelteilen. — Untersuchung des Einflusses der Wasserdruckprobe auf ihre Entstehung.\* [Z. bayer. Revis.-Ver. 38 (1934) Nr. 16, S. 137/41.]

**Korrosion.** Korrosionen in der Heißdampfleitung. [Wärme 57 (1934) Nr. 34, S. 555/56.]

W. J. Müller: Warum rostet Eisen, und was verhindert das Rosten bei den rostfreien Stählen? Gemeinverständlicher Ueberblick über die neueste Entwicklung der Rostungstheorie. [Chem.-Ztg. 58 (1934) Nr. 78, S. 789/91.]

S. Skljarenko, A. Pakschwer und O. Gelikonowa: Einwirkung der Nitrozelluloselösungen auf verschiedene Materialien.\* Korrosionsversuche an Stahlblechen mit oder ohne Zinn-, Zink- oder Bleiüberzug und an Gußeisen in alkoholisch-ätherischer Nitrozelluloselösung. Korrosion findet durch freie Säuren und Wasser, jedoch nicht durch Alkohol, Aether und wahrscheinlich auch Azeton im wasserfreien Zustand statt. Verminderung der Korrosion durch Schutzfilmbildung der Nitrozellulose. Keine Abspaltung von Nitrogruppen. [Korrosion u. Metallschutz 10 (1934) Nr. 9, S. 217/22.]

### Chemische Prüfung.

**Allgemeines.** Methods of the chemists of subsidiary companies of the United States Steel Corporation for the sampling and analysis of pig iron. 3rd ed. Published by Carnegie Steel Company, Bureau of Technical instruction, Pittsburgh, Pa. (Pittsburg: Selbstverlag der Herausgeberin 1934.) (VIII, 200 pp.) 8°. Geb. 2,50 \$.

**Spektralanalyse.** Wilhelm Kraemer: Beiträge zur Spektralanalyse mit Hilfe in der Glasoptik zugänglichem Gebiet liegender empfindlicher Linien: Messungen im Funkenspektrum einer hochprozentigen Molybdän-Eisen-Legierung. Wiedergabe der kennzeichnenden Linien in Tabellenform. [Z. anal. Chem. 98 (1934) Nr. 7/8, S. 240/45.]

**Gase.** Francis E. Blacet und George D. MacDonald: Die Mikro-Gasanalyse. III. Bestimmung von Wasserstoff, Kohlenoxyd, Chlorwasserstoff und Ammoniak.\* Beschreibung des Arbeitsganges. Besprechung der Ergebnisse. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) Nr. 5, S. 334/36.]

#### Einzelbestimmungen.

**Silizium.** Hans Pinsl: Kolorimetrisches Schnellverfahren zur Bestimmung des Siliziums in Eisen und Stahl.\* [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 97/109 (Chem.-Aussch. 101); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 988.]

**Kupfer.** Harbauer und Georgi: Ueber die Kupferbestimmung mit KCN-Lösung. Untersuchungen über den Einfluß des Ammoniak- und Ammoniumsalzgehaltes auf den Verbrauch an Zyanalkaliumlösung. Beleganalysen. [Chem.-Ztg. 58 (1934) Nr. 7, S. 712/13.]

Henry B. Hope und Madeline Ross: Potentiometrische Schnellbestimmung zur quantitativen Bestimmung des Kupfers in Legierungen.\* Fällung des Kupfers als Kupfer-rhodanid, wobei der Rhodanidüberschuß potentiometrisch mit Jodkalium zurücktitriert wird. Arbeitsgang. Beleganalysen. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) Nr. 5, S. 316/18.]

**Kieselsäure.** M. C. Schwartz: Kolorimetrische Bestimmung von Kieselsäure in Kesselwasser.\* Beschreibung des Apparates. Untersuchungen über die kolorimetrische Bestimmung der Kieselsäure mit Ammoniummolybdat bei verschiedenen Bedingungen. Schrifttumsübersicht. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) Nr. 5, S. 364/67.]

H. W. Swank und M. G. Mellon: Standardlösungen für die kolorimetrische Kieselsäurebestimmung.\* Nachteile verschiedener bekannter Lösungen. Bestimmungsergebnisse mit Kaliumchromatlösung unter Zusatz von Borax. Beleganalysen. [Ind. Engng. Chem., Analyt. Ed., 6 (1934) Nr. 5, S. 348/50.]

**Kalium.** J. D'Ans: Vereinfachte Bestimmung des Kaliums als Perchlorat.\* Grundgedanken der Arbeitsweise mit Zufügen eines Beiwertes (Addenden). Ausführung der Analyse. Beleganalysen. [Angew. Chem. 47 (1934) Nr. 33, S. 583/86.]

### Wärmemessung, -meßgeräte und -regler.

**Temperaturmessung.** Rudolf Hase: Die Gesamtstrahlung des Eisens im Gebiete der Anlauffarben.\* Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 93/96 (Wärmestelle 204); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 988.]

**Heizwertbestimmung.** Frederick D. Rossini: Kalorimetrische Bestimmung der Verbrennungswärme von Aethan, Propan, Butan und Pentan.\* Beschreibung der Arbeitsweise und der Versuchseinrichtung. Probenbereitung und Analysierung. Kalorimetrische Bestimmungsergebnisse. Vergleich mit älteren Werten. [Bur. Stand. J. Res. 12 (1934) Nr. 6, S. 735/50.]

### Sonstige Meßgeräte und Regler.

**Dichtemesser und Viskosimeter.** C. Endell, A. Tielsch und C. Wens: Ueber die Temperatur-Viskositäts-Beziehungen einiger Bleischlacken.\* Beschreibung eines einfachen Kugel-Ziehviskosimeters mit Waagebalken und seiner Eichung. Anwendbarkeit bei Temperaturen von 850 bis 1450°. Untersuchungsergebnisse an Bleischlacken. [Met. u. Erz 31 (1934) Nr. 16, S. 353/57.]

### Eisen, Stahl und sonstige Baustoffe.

**Allgemeines.** Ersparnis an Nichteisenmetallen. Ersatz von Nichteisenmetallen durch Stahlbänder oder -bleche mit Ueberzügen von Nichteisenmetallen in einer Stärke, die dem Verwendungszweck entspricht. [AWF-Mitt. 16 (1934) Nr. 9, S. 70/71.]

Otto von Halem: Die Dritte Internationale Tagung der Stahlberatungsstellen in London 1934. [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 36, S. 932/33.]

**Eisen und Stahl im Ingenieurbau.** G. Schaper, Dr.-Ing. ehr. Dr. techn. h. c., Geh. Baurat, Reichsbahndirektor: Feste stäh-

lerne Brücken. 6., vollkommen neu bearb. u. erw. Aufl. Mit 784 Textabb. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn 1934. (XV, 540 S.) 8°. Geb. 38 *RM.* (Das Bauen in Stahl. Teil 2: Stählerne Brücken. Bd. 1.) **■ B ■**

Edwin F. Cone: Werkstoff für Schiffskreisel.\* Anforderungen an den Werkstoff, Beschreibung der Herstellung von Schiffskreiselumlaufkörpern. [Iron Age 134 (1934) Nr. 9, S. 14/19.]

E. W. Davis: Straßendecken aus gußeisernen Platten.\* Beschreibung von Ausführungen gußeiserner Straßendecken in England, Frankreich und Deutschland; Hervorheben ihrer Vorzüge. Angaben über Kosten je Flächeneinheit. Gestalt der gußeisernen Platten. [Steel 95 (1934) Nr. 6, S. 34/33 u. 40.]

Saller: Die Zukunft bewehrten Betons und Stahles für Brücken sehr großer Spannweiten.\* [Zbl. Bauverw. Z. Bauwes. 54 (1934) Nr. 36, S. 514/16.]

Leichtmetalle. Entlastung einer schwer beanspruchten Brücke durch Ersatz des Holzbelags durch einen aus Aluminiumlegierung.\* Beschreibung der an der Smithfield-Street-Brücke in Pittsburgh zur Entlastung vorgenommenen Aenderungen. [Engineer 158 (1934) Nr. 4098, S. 90/92 u. 93/95.]

Saller: Brücken aus Leichtmetall.\* Umbau einer Brücke bei Pittsburgh durch Ersatz von Eisen- und Stahlteilen durch Leichtmetall. [Zbl. Bauverw. Z. Bauwes. 54 (1934) Nr. 35, S. 496.]

Beton und Eisenbeton. A. Kleinogel: Das Benzinger-Geflecht. Neuartige Bewehrung für Beton und Eisenbeton auf Grund von Versuchen und praktischen Ausführungen. [Zbl. Bauverw. Z. Bauwes. 54 (1934) Nr. 36, S. 510/14.]

Vieri Sevieri: Eisenbetonstraßen in Italien.\* Beschreibung von italienischen Betonstraßen mit Eiseneinlagen besonderer Form. Angaben über den Walzblechrost „Apeca“ und den Gußeisenrost in Dreiecksform „Ilva“. Einbauweise und Versuchsergebnisse. [Tonind.-Ztg. 58 (1934) Nr. 70, S. 848/49.]

### Normung und Lieferungsvorschriften.

Normen. Werkstoffnormen: Stahl, Eisen, Nichteisenmetalle. Eigenschaften, Abmessungen. 8. Aufl. Juli 1934. Hrg. vom Deutschen Normenausschuß. Berlin (SW 19): Beuth-Verlag 1934. (162 S.) 8°. 4 *RM.* (Din-Taschenbuch 4.) **■ B ■**

### Betriebswirtschaft und Industrieforschung.

Betriebstechnische Untersuchungen. Wilhelm Kalkhof: Der Aufbau der Stoffwirtschaft.\* Dargestellt an einem Beispiel aus einem Stahl- und Walzwerk. [Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) Nr. 3, S. 131/34 (Betriebsw.-Aussch. 82); vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 989.]

Zeitstudien. Erik Bergendal: Die Ausführung von Zeitstudien in der Praxis. Beschreibung des Verfahrens zur praktischen Durchführung von Zeitstudien. Zweck von Zeitstudien. [Ing. Vet. Akad. Medd. Nr. 106, 1934, S. 37/47.]

Alex. Engblom: Ziel und Bedeutung der Arbeitsanalyse und der Zeitstudien. Allgemeine Kennzeichnung. Erörterung der verschiedenen Vorschläge. [Ing. Vet. Akad. Medd. Nr. 106, 1934, S. 7/22.]

Patrik Rydbeck: Organisation der Arbeitsanalyse und der Zeitstudienarbeit.\* Allgemeine Kennzeichnungen; praktische Beispiele. [Ing. Vet. Akad. Medd. Nr. 106, 1934, S. 23/36.]

Tarras Sällfors: Das Ergebnis der Arbeitsanalyse und der Zeitstudienarbeit und deren Wert für die Praxis.\* Beschreibung der Arbeitsverfahren und ihrer Anwendungsmöglichkeit. Praktische Ergebnisse in mathematischer Form. [Ing. Vet. Akad. Medd. Nr. 106, 1934, S. 48/65.]

### Wirtschaftliches.

Allgemeines. F. Schmidt: Gemeinwirtschaftliche Betriebspolitik in der Krise. Die Konjunkturarten: Industriekonjunktur. Andere Konjunkturursachen. Die Betriebspolitik als Faktor der Konjunkturbelebung. [Z. Betr.-Wirtsch. 11 (1934) Nr. 3, S. 273/84.]

F. Weber: Arbeitsbeschaffung durch den Dampfkesselbau.\* Beschäftigungsgrad der deutschen Dampfkesselindustrie. Ueberalterung des deutschen Dampfkesselbestandes. Wiederaufstellung gebrauchter Dampfkessel, Umbau alter Kessel. Geldbeschaffung für Neuanlagen. Auslandsabsatz. [Mitt. Ver. Großkesselbes. Nr. 48, Sonderheft, S. 166/70 (Berlin: Julius Springer 1934).]

Bergbau. Jahrbuch der Steinkohlenzechen und Braunkohlengruben Westdeutschlands. Anh.: Bezugsquellenverzeichnis. Nach zuverlässigen Quellen bearb. u. hrg. von H. Lemberg. 39. Ausg., Jg. 1934/35. Dortmund: C. L. Krüger, G. m. b. H., (1934). (177 S.) 8°. 4,50 *RM.* — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 95. **■ B ■**

Einzeluntersuchungen. J. W. Reichert: Wandlungen im Welthandel von Eisen und Stahl.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 27, S. 709/12.]

B. Rose: Die deutsche Zinnversorgung.\* Zinneinfuhr. Deutsche Zinngewinnung. Steigerungsmöglichkeit der deutschen Hüttenerzeugung. Möglichkeiten der Verbrauchsbeschränkung. [Wirtsch.-Dienst 19 (1934) Nr. 37, S. 1263/64.]

Eisenindustrie. Annuaire [du] Comité des Forges de France 1934—1935. Paris (8<sup>e</sup>, 7, Rue de Madrid): [Selbstverlag] (1934). (722, XXI, 353 p.) 8°. — Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1210. **■ B ■**

Walter Flemmig: England und der kontinentale Eisenring. Die Voraussetzungen für eine Angliederung der englischen Eisenindustrie an die Internationale Rohstahl-Exportgemeinschaft sind günstiger geworden. [Braune Wirtsch.-Post 3 (1934/35) Nr. 13, S. 393/94.]

J. W. Reichert: Das Eisen in der Außenwirtschaft.\* Die Eisenindustrie ist einer der an der Ausfuhr besonders stark beteiligten Wirtschaftszweige. Es muß daher alles getan werden, um ihre Rohstoffversorgung sicherzustellen und damit die Erzeugung an Eisen und Stahl hochzuhalten. [Dtsch. Volkswirt 8 (1934) Nr. 48, S. 2143/45.]

Wirtschaftsgebiete. Heinrich Wegener: Die Industrie der Kohleverwertung des Ruhrgebiets. (Mit Kartenbeil.) Köln-Nippes 1934: Heinrich Rick. (4 Bl., 142 S.) 8°. — Köln (Universität), Wirtschafts- u. sozialwiss. Diss. **■ B ■**

J. W. Reichert: Japans Eisen- und Stahlindustrie in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung.\* [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 38, S. 979/86.]

Wirtschaftspolitik. Fritz Heinrichs: Zur deutschen Rohstofflage.\* Passive Handelsbilanz. Ersatz-Rohstoff-Wirtschaft. Gesteigerte Drosselung der Rohstoffeinfuhr. Außenhandelspolitische Folgen heimischer Ersatzrohstoffschaffung. Schaffung vollwertiger Ersatzstoffe. Eigenerzeugung und steigender Verbrauch. [Masch.-Bau 13 (1934) Nr. 17/18, S. 463/64.]

Rudolf Wedemeyer: Ausbau und Umbau der Rohstoffbewirtschaftung. Die bisherigen Maßnahmen, ein Beweis für die Zwangsläufigkeit der devisenpolitisch vorgeschriebenen Entwicklung. [Ruhr u. Rhein 15 (1934) Nr. 37, S. 607/09.]

### Verkehr.

Allgemeines. Zum endgültigen Wettbewerbsausgleich zwischen Schiene und Landstraße. [Stahl u. Eisen 54 (1934) Nr. 34, S. 888/89.]

### Soziales.

Luftschutz. H. Griesel: Mehr Sicherheit gegen Luftangriffe bei Neubauten!\* Anregungen zu baulichen Maßnahmen für den Luftschutz beim Bau neuer Häuser. [Gasschutz u. Luftschutz 4 (1934) Nr. 3, S. 70/75.]

Lührs: Grundsätzliches zur baulichen Sicherung gegen Bombentreffer.\* [Gasschutz u. Luftschutz 4 (1934) Nr. 4, S. 89/91.]

K. Klöppel: Zu „Grundsätzliches zur baulichen Sicherung gegen Bombentreffer“.\* [Gasschutz u. Luftschutz 4 (1934) Nr. 6, S. 152/54.]

Hans Schoßberger: Schutzräume in Sonderfällen.\* [Gasschutz u. Luftschutz 4 (1934) Nr. 9, S. 245/48.]

### Bildung und Unterricht.

Allgemeines. Technik voran! Jahrbuch mit Kalender für die Jugend. (Jg.) 1935. Mit 64 Photos, 45 Zeichnungen, 20 Skizzen und einer vielfarbigen Kartenbeilage „Das Gebot der Donauländer“. Hrg.: DATSch-Lehrmitteldienst, G. m. b. H., und Reichsbund Deutscher Technik, e. V. [Berlin W 35, Potsdamer Str. 119 b.; DATSch-Lehrmitteldienst, G. m. b. H., [1934]. (248, 6 S.) 16°. Kart. 0,75 *RM.*, in Leinen geb. 0,90 *RM.* (ab 16 Stück je 0,60 oder 0,75 *RM.*). — Der vorliegende Jahrgang des Büchleins, das die Aufgabe hat, besonders die Jugend in das Reich der Technik und in den Beruf einzuführen, zeichnet sich wiederum durch eine Fülle von Aufsätzen, die von namhaften Fachleuten verfaßt sind, aus. Auch die Ausstattung mit Bildern ist, wie bei den früheren Jahrgängen, reichhaltig und beruht auf sorgfältiger Auswahl. Damit werden zahlreiche Gebiete der Technik berücksichtigt und dem Verständnis der Leser nahegebracht. — Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1017. **■ B ■**

Sonstiges. G. v. Hanfstengel: Aufgaben und Einrichtungen der Technisch-Wissenschaftlichen Lehrmittellzentrale (TWL). [Reichsbahn 10 (1934) Nr. 38, S. 935/40.]

### Sonstiges.

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

### Statistisches.

Die Leistung der Walzwerke einschließlich der mit ihnen verbundenen Schmiede- und Preßwerke im Deutschen Reiche im September 1934<sup>1)</sup>. — In Tonnen zu 1000 kg.

Sorten	Rheinland und Westfalen	Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	Schlesien	Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	Land Sachsen	Süd-deutschland	Deutsches Reich insgesamt	
	t	t	t	t	t	t	September 1934	August 1934
Monat September 1934: 25 Arbeitstage, August 1934: 27 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaumstoffe . . . . .	57 693	—	5 930	—	5 995	—	69 618	67 952
Formeisen über 80 mm Höhe . . .	39 602	—	22 592	—	5 122	—	67 316	67 331
Stabeisen und kleines Formeisen .	151 008	5 503	31 166	—	16 154	11 588	215 419	238 873
Bandeisen . . . . .	35 574	2 630	—	—	564	—	38 768	38 810
Walzdraht . . . . .	50 333	3 980 <sup>2)</sup>	—	—	—	3)	54 313	64 034
Universaleisen . . . . .	5) 12 681	—	—	—	—	—	12 681	13 578
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	46 338	3 455	10 157	—	—	116	60 066	61 558
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	11 177	1 411	4 560	—	—	546	17 694	21 096
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	13 971	7 391	4 358	—	—	2 305	28 025	32 135
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	16 633	9 074	—	7 548	—	—	33 255	37 455
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	3 745	—	859	6)	—	—	4 604	2 524
Weißbleche . . . . .	15 692	—	—	—	—	—	15 692	19 647
Röhren . . . . .	36 748	—	—	3 327	—	—	40 075	45 609
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	6 880	—	—	873	—	—	7 753	8 907
Schmiedestücke . . . . .	18 268	1 435	—	1 382	—	863	21 948	22 577
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	9 653	—	386	—	—	1 226	11 265	11 690
Insgesamt: September 1934 . . . . .	516 338	36 908	94 067	—	25 099	26 080	698 492	—
davon geschätzt . . . . .	1 085	500	—	—	—	1 570	3 155	—
Insgesamt: August 1934 . . . . .	559 662	41 856	100 315	—	25 900	26 093	—	753 826
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							27 940	27 919
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt</b>								
September 1934	53 455	2 554	3 424	—	—	780	60 213	—
August 1934	56 416	2 706	4 039	—	—	700	—	63 861
Januar bis September 1934: 228 Arbeitstage, 1933: 228 Arbeitstage								
<b>A. Walzwerksfertigerzeugnisse</b>								
Eisenbahnoberbaumstoffe . . . . .	459 878	—	45 043	—	59 695	—	564 616	463 108
Formeisen über 80 mm Höhe . . .	326 983	—	179 390	—	52 891	—	559 264	225 854
Stabeisen und kleines Formeisen .	1 267 096	53 408	257 639	—	135 286	80 079	1 793 508	1 020 993
Bandeisen . . . . .	339 192	23 459	—	—	5 992	—	368 643	271 807
Walzdraht . . . . .	524 408	42 983 <sup>2)</sup>	—	—	—	3)	567 391	490 339
Universaleisen . . . . .	5) 108 732	—	—	—	—	—	108 732	50 406
Grobbleche (4,76 mm und darüber)	422 244	26 369	75 930	—	—	867	525 410	233 553
Mittelbleche (von 3 bis unter 4,76 mm)	97 375	12 709	35 968	—	—	3 387	149 439	84 374
Feinbleche (von über 1 bis unter 3 mm) . . . . .	125 174	61 863	45 968	—	—	22 232	255 237	164 604
Feinbleche (von über 0,32 bis 1 mm)	144 327	76 560	—	62 831	—	—	283 718	199 726
Feinbleche (bis 0,32 mm) . . . . .	22 573	—	2 991	4)	—	—	25 564	22 678
Weißbleche . . . . .	171 542	—	—	—	—	—	171 842	152 958
Röhren . . . . .	371 256	—	—	31 770	—	—	403 026	280 137
Rollendes Eisenbahnzeug . . . . .	56 670	—	—	10 354	—	—	67 024	59 502
Schmiedestücke . . . . .	149 345	12 138	—	10 385	—	6 363	178 231	99 776
Andere Fertigerzeugnisse . . . . .	90 828	—	5 559	—	—	3 806	100 493	74 552
Insgesamt: Januar/September 1934	4 584 624	326 430	780 571	—	220 922	209 591	6 122 138	—
davon geschätzt . . . . .	1 085	500	—	—	—	1 570	3 155	—
Insgesamt: Januar/September 1933	2 938 625	256 842	415 745	—	143 092	140 063	—	3 894 367
davon geschätzt . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							26 851	17 081
<b>B. Halbzeug zum Absatz bestimmt</b>								
Januar/September 1934	423 300	20 943	22 517	—	—	6 266	473 026	—
Januar/September 1933	344 005	20 614	20 874	—	—	4 313	—	339 806

1) Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. — 2) Einschließlich Süddeutschland und Sachsen. — 3) Siehe Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen. — 4) Ohne Schlesien. — 5) Einschließlich Nord-, Ost- und Mitteldeutschland und Sachsen.

# Wirtschaftliche Rundschau.

## Die Kohlenwirtschaft des Deutschen Reiches und der Welt im Jahre 1933.

Die nachfolgenden Ausführungen entstammen dem Jahresbericht der Aktiengesellschaft Reichskohlenverband für das Geschäftsjahr 1933/34 und der als Anlage beigegebenen, mit der Geschäftsführung des Reichskohlenrates gemeinsam zusammengestellten statistischen Uebersicht über die Kohlenwirtschaft der ganzen Welt im Jahre 1933<sup>1)</sup>.

### Ueber die Stein- und Braunkohlenförderung sowie die Koks- erzeugung der Welt

unterrichten die *Zahlentafeln 1 bis 4*.

Die Steinkohlenförderung der Welt, die im Jahre 1932 mit 78,2 % der Förderung des Jahres 1913 auf den tiefsten Stand der Nachkriegszeit gesunken war, hat sich im Jahre 1933 nach drei Jahren stärksten Förderrückganges erstmalig wieder etwas erholt. Bei einer uneinheitlichen Entwicklung sowohl im Verlauf des Jahres als auch in den einzelnen Kohlenbergbauländern hielt sich die Zunahme mit rd. 30 Mill. t = 3,2 % des Standes von 1932 einstweilen noch in den engsten Grenzen. Die Minderförderung gegenüber 1929 beträgt noch fast 26 %. Europas Anteil an der Welt-Steinkohlenförderung ist gegenüber 1932 um 0,61 % auf 52,78 % gefallen und hat damit den Friedenssatz von 1913 um 3,15 % überschritten. Amerikas Anteil ist um fast den gleichen Satz, nämlich um 0,62 %, gestiegen; es bleibt aber mit 8 % noch hinter dem Friedenssatz von 1913 zurück. Europa hat die erste Stelle in der Welt-Steinkohlenförderung also weiterhin behauptet; sein Vorsprung beträgt 16,98 %, es hat damit den Vorsprung des Jahres 1913, der 5,83 % betrug, fast verdreifacht.

Eine ähnliche Entwicklung hat die Braunkohlenförderung der Welt erfahren. Die hier verzeichneten Gewinne betragen reichlich 4 Mill. t = 2,4 % des Standes von 1932. Der verbliebene Förderungsausfall gegenüber 1929 beläuft sich jedoch noch auf 24,7 %.

Ein etwas besseres Bild zeigt die Weltkoks-erzeugung. Die Erzeugungszunahme betrug rd. 10 Mill. t = 12,7 % des Standes von 1932. Da jedoch die Weltkoks-erzeugung in den Jahren des Niederganges den stärksten Rückschlägen, fast bis zur Hälfte ihres Höchststandes von 1929, ausgesetzt war, verbleibt hier noch immer ein Erzeugungsverlust von 39,4 % gegenüber 1929.

Die Brikettherstellung der Welt hat im Jahre 1933 noch keine Wendung zum Besseren genommen.

An der Entwicklung der Weltkohlenwirtschaft hatte Amerika von allen Erdteilen den hervorragendsten Anteil. Sein einziges wesentliches Kohlenbergbauland, die Vereinigten Staaten, haben in der Steinkohlenförderung eine Erhöhung um 16 Mill. t = 5 % von 1932, in der Braunkohlenförderung um 45 000 t = 2,4 % von 1932, in der Koks-erzeugung um 5,2 Mill. t = 26,4 % von 1932 und in der Brikettherstellung von 54 000 t = 12,6 % von 1932 erfahren. Diese Entwicklung ist offenbar durch verschiedene Regierungsmaßnahmen erheblich beeinflusst worden. Als erste dieser Maßnahmen ist die Aufgabe der Goldwährung am 20. April 1933 zu verzeichnen. Vermöge des durch die Dollarabwertung herbeigeführten Preisvorsprunges konnte der Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten einen beträchtlichen Teil seiner durch das englische Währungsdumping verlorengegangenen natürlichen Absatzgebiete, besonders in Kanada, zurückgewinnen. Die Kohlenhandelsbilanz weist dementsprechend im Jahre 1933 eine Erhöhung des Ausfuhrüberschusses um 1 Mill. t auf, der sich im laufenden Jahre durch Ablauf der alten Verträge und Einspielung der beteiligten Kreise in die nunmehr anscheinend abgeschlossene Abwärtsbewegung des Dollars noch wesentlich steigern dürfte. Weiterhin erwuchs dem Kohlenbergbau der Staaten eine starke Unterstützung durch den Wirtschaftsaufbauplan der Regierung, der durch den National Recovery Act vom 16. Juni 1933 eingeleitet wurde. Auf Grund dieses Gesetzes wurde am 2. Oktober 1933 ein „Kohlencode“ in Kraft gesetzt, der zwar zunächst die Arbeitsbedingungen durch teilweise Erhöhung der Löhne und Festlegung der Höchstarbeitszeit auf 40 h wöchentlich, gleichzeitig aber auch die Absatzbedingungen durch Preisfestsetzungen und eine bezirkliche Ordnung der Wettbewerbsverhältnisse regelt.

An der bescheidenen Besserung der Lage der Weltkohlenwirtschaft in 1933 hat auch Europa in gewissem Umfange teilgehabt. Seine Steinkohlenförderung stieg um 10 Mill. t = 2 %, seine Braunkohlenförderung um 4,2 Mill. t = 2,6 % und seine Koks-erzeugung um 4,2 Mill. t = 7,7 % des Jahres 1932. Es bestehen freilich noch immer sehr erhebliche Erzeugungsverluste im Vergleich zu 1929 mit 18,7 % in der Steinkohlenförderung, 25,8 % in der Braunkohlenförderung, 30,6 % in der Koks-erzeugung.

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1346/50.

Zahlentafel 1. Die Kohlenförderung der Welt seit dem Jahre 1900<sup>1)</sup>.

Jahr	Stein- und Braunkohlen zusammen (ohne Umrechnung)		Davon				Anteil an der Gesamtförderung	
			Steinkohlen		Braunkohlen		Steinkohlen	Braunkohlen
	Mill. metr. t <sup>2)</sup>	1913 = 100	Mill. metr. t	1913 = 100	Mill. metr. t	1913 = 100	%	%
1900	777,3	57,8	706,6	58,1	70,7	54,6	90,9	9,1
1910	1165,4	86,6	1057,3	87,0	108,1	83,6	90,7	9,3
1913	1345,2	100,0	1215,8	100,0	129,4	100,0	90,4	9,6
1928	1464,8	108,9	1242,5	102,2	222,3	171,8	84,8	15,2
1929	1556,9	115,7	1321,3	108,7	235,6	182,1	84,9	15,1
1930	1413,7	105,1	1212,9	99,8	200,8	155,2	85,8	14,2
1931	1257,6	93,5	1072,8	88,2	184,8	142,8	85,3	14,7
1932	1123,4	83,5	950,2	78,2	173,2	133,9	84,6	15,4
1933 <sup>3)</sup>	1157,8	86,1	980,4	80,6	177,4	137,1	84,7	15,3

<sup>1)</sup> Abweichungen gegenüber früheren Angaben sind auf inzwischen erfolgte Berichtigungen zurückzuführen. <sup>2)</sup> Vorläufige Zahlen.

Zahlentafel 2. Die Welt-Steinkohlenförderung nach Ländern.

	In Millionen metr. t			Entwicklung (1913 = 100) in %	
	1913	1932	1933	1932	1933
Europa:					
England	292,0	212,1	210,3	72,6	72,0
Deutschland, ohne Saarbezirk, Pfalz, Ost-Oberschlesien und Elsaß-Lothringen	140,8	104,7	109,9	74,4	78,1
Saarbezirk	12,4	10,4	10,6	78,8	80,3
Pfalz	0,8				
Ost-Oberschlesien	32,3	21,5	20,0	66,6	61,9
Polen ohne Ost-Oberschlesien	8,9	7,3	7,4	82,0	83,1
Elsaß-Lothringen	3,8	5,3	5,4	139,5	142,1
Frankreich ohne Elsaß-Lothringen	40,1	41,0	41,5	102,2	103,5
Belgien	22,8	21,4	25,3	93,9	111,0
Holland	1,9	12,8	12,6	673,7	663,2
Tschechoslowakei	14,3	11,1	10,6	77,6	74,1
Deutsch-Oesterreich u. Ungarn	1,4	1,1	1,0	78,6	71,4
Rußland	27,3	50,0 <sup>3)</sup>	55,0 <sup>3)</sup>	183,2	201,5
Spanien	4,0	6,9	6,0	172,5	150,0
Südslawien	—	0,4	0,4	—	—
Uebrige Länder	0,6	1,3	1,4 <sup>3)</sup>	216,7	233,3
Europa zusammen	603,4	507,3	517,4	84,1	85,7
Amerika:					
Vereinigte Staaten	516,6	324,3	340,4	62,0	65,9
Kanada	13,4	7,5	7,7	56,0	57,5
Südamerika	1,6	1,8	2,2 <sup>3)</sup>	112,5	137,5
Uebrige Länder	0,9	0,7	0,7 <sup>3)</sup>	77,8	77,8
Amerika zusammen	532,5	334,3	351,0 <sup>3)</sup>	62,8	65,9
Asien:					
Japan <sup>1)</sup>	24,0	37,1 <sup>3)</sup>	39,0 <sup>3)</sup>	154,6	162,5
China	13,2	19,0 <sup>3)</sup>	16,0 <sup>3)</sup>	143,9	121,2
Britisch-Indien <sup>2)</sup>	16,5	20,5	18,3 <sup>3)</sup>	124,2	110,9
Asiatisches Rußland	2,6	10,0 <sup>3)</sup>	15,7 <sup>3)</sup>	384,6	603,8
Uebrige Länder	0,9	2,0	1,9 <sup>3)</sup>	222,2	211,1
Asien zusammen	57,2	88,6 <sup>3)</sup>	90,9 <sup>3)</sup>	154,9	158,9
Afrika:					
Südafrikanische Union	7,9	9,9	10,7	125,3	135,4
Uebrige Länder	0,2	0,5	0,5	250,0	250,0
Afrika zusammen	8,1	10,4	11,2	128,4	138,3
Ozeanien:					
Australischer Staatenbund	12,6	8,7	9,0 <sup>3)</sup>	69,0	71,4
Uebrige Länder	2,0 <sup>2)</sup>	0,9	0,9 <sup>3)</sup>	45,0	45,0
Ozeanien zusammen	14,6	9,6	9,9 <sup>3)</sup>	65,8	67,8
Welt-Steinkohlenförderung	1215,8	950,2	980,4 <sup>3)</sup>	78,2	80,6

<sup>1)</sup> Seit 1913 einschl. Kolonien und Pachtland Kwantung. — <sup>2)</sup> Mit Braunkohlen. — <sup>3)</sup> Vorläufig.

Zahlentafel 3. Die Braunkohlenförderung der Welt.

Land	In 1000 metr. t			Entwicklung (1913 = 100) in %	
	1913	1932	1933	1932	1933
Deutschland	87 233	122 647	126 796	140,6	145,4
Tschechoslowakei	23 017	15 910	15 125	69,1	65,7
Polen	221	33	33	14,9	14,9
Deutsch-Oesterreich	2 621	3 104	3 014	118,4	115,0
Ungarn	5 954	5 931	5 908	99,6	99,2
Frankreich	793	991	1 088	125,0	137,2
Holland	—	124	97	—	—
Italien	697	376	375 <sup>3)</sup>	53,4	53,8
Spanien	277	336	286	121,3	103,2
Bulgarien	342	1 650 <sup>3)</sup>	1 380 <sup>3)</sup>	482,5	403,5
Südslawien	2 994	4 431	3 772	148,0	126,0
Rumänien	230	1 464	1 287	636,5	559,6
Griechenland	—	138	130 <sup>3)</sup>	—	—
Rußland	2 936	4 000 <sup>3)</sup>	6 000 <sup>3)</sup>	136,2	204,4
Vereinigte Staaten	470 <sup>2)</sup>	1 855	1 900 <sup>3)</sup>	394,7	404,3
Kanada	193	3 142	3 050	1628,0	1580,3
Andere Länder <sup>1)</sup>	1 400	7 100	7 200 <sup>3)</sup>	507,1	514,3
Welt-Braunkohlenförderung	129 378	173 232	177 441 <sup>3)</sup>	133,9	137,1

<sup>1)</sup> Mit Steinkohlen. — <sup>2)</sup> 1914. — <sup>3)</sup> Vorläufig.

Zahlentafel 4. Die Koksherstellung (Zechen- und Hüttenkoks) der Welt.

Land	In 1000 metr. t							Entwicklung (1913 = 100) in %					
	1913	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Deutschland	34 630 <sup>1)</sup>	34 775	39 421	32 700	23 190	19 546	20 714	100,4	113,8	94,4	67,0	56,4	59,8
England	13 004	12 035	13 637	11 699	8 607	8 616	8 600 <sup>2)</sup>	92,5	104,9	90,2	66,2	66,3	66,1
Saarbezirk	1 750	2 373	2 423	2 560	1 941	1 685	1 880 <sup>2)</sup>	135,6	138,5	146,3	110,9	96,3	107,4
Frankreich	4 027	7 957	9 080	9 271	8 086	5 853	6 670	97,6	225,5	230,2	200,8	145,3	165,6
Polen (Ost-Oberschlesien)	981	1 669	1 858	1 583	1 355	1 091	1 171	170,1	189,4	161,3	138,1	111,2	119,4
Belgien	3 523	6 112	5 952	5 286	4 877	4 410	4 545	173,5	168,9	150,0	138,4	125,2	129,00
Holland	—	1 573	2 404	2 599	2 739	2 520	2 600 <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—	—
Tschechoslowakei	2 562	2 816	3 163	2 712	2 046	1 277	1 259	109,9	123,5	105,9	79,9	49,8	49,1
Rußland	4 443	4 041 <sup>3)</sup>	4 715 <sup>3)</sup>	6 200 <sup>3)</sup>	6 800	8 200	10 000 <sup>2)</sup>	91,0	106,1	139,5	153,0	184,6	225,1
Spanien	596	681	768	676	503	369	300 <sup>2)</sup>	114,3	123,9	113,4	84,4	61,9	50,3
Italien	498	656	792	813	740	714	700 <sup>2)</sup>	127,7	159,0	163,3	148,6	143,4	140,6
Vereinigte Staaten	42 002	47 905	54 327	43 520	30 377	19 767	24 995	114,1	129,3	103,6	72,3	47,1	59,5
Kanada	1 380	1 797	2 187	1 871	1 372	1 208	1 698 <sup>2)</sup>	130,2	158,5	135,6	99,4	87,5	118,5
Japan	500 <sup>4)</sup>	1 238	1 485	1 420	792	800 <sup>2)</sup>	900 <sup>2)</sup>	247,6	297,0	284,0	158,4	160,0	180,0
Mandschurei	—	344	338	485	419	400 <sup>2)</sup>	400 <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—	—
Korea	—	147	153	126	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Britisch-Indien	—	758	844	821	792	700 <sup>2)</sup>	700 <sup>2)</sup>	—	—	—	—	—	—
Australischer Staatenbund	317	579	407	290	290	260	250 <sup>2)</sup>	182,6	128,4	91,5	78,9	82,0	78,9
Andere Länder	30	864	870	839	660	481	500 <sup>2)</sup>	2880,0	2900,0	2796,7	2200,0	1603,3	1666,7
Weltkoksherstellung <sup>5)</sup>	107 512	128 300	144 824	125 470	95 586	77 897	87 812 <sup>2)</sup>	119,3	134,7	116,7	88,9	72,5	81,7

<sup>1)</sup> Alter Gebietsumfang. — <sup>2)</sup> Geschäftsjahr. — <sup>3)</sup> Mit Gaskoks. — <sup>4)</sup> 1914. — <sup>5)</sup> In der Schlußsumme sind Saarbezirk und Ost-Oberschlesien nicht mitgezählt, sofern sie in der Gesamtsumme von Deutschland schon enthalten sind. — <sup>6)</sup> Vorläufig.

gung und 22,9 % in der Brikettherstellung, die bisher aus der Aufwärtsbewegung der Beschäftigung überhaupt noch kaum Nutzen ziehen konnte.

Von dieser Besserung der Verhältnisse vermochte Belgien verhältnismäßig den größten Teil für sich in Anspruch zu nehmen. Der belgische Kohlenbergbau konnte seine Erzeugung im Jahre 1933 in Steinkohlen um 18,2 %, in Koks um 3,1 % und in Briketts um 5,1 % von 1932 steigern. Allerdings muß bei Betrachtung dieser Ergebnisse in Rechnung gestellt werden, daß die Förderung des Jahres 1932 durch einen insgesamt 60 Tage währenden Streik besonders ungünstig beeinflusst wurde. Immerhin bleibt selbst bei Berücksichtigung der durch den Streik bedingten Ausfälle des Jahres 1932 noch ein erheblicher Gewinn. Angesichts dieser Ergebnisse, die im Berichtsjahre bereits wieder 91,7 % und im ersten Vierteljahr 1934 sogar wieder 97,9 % des Höchststandes im Jahre 1928 erreicht haben, sind die Klagen des belgischen Bergbaues über seine schlechte Lage, vor allem aber die durch diese Klagen veranlaßte Kohlenpolitik der Regierung nicht berechtigt. Trotz schärfstem Widerspruch der Kohlenverbraucher wurde die Einfuhr von Brennstoffen unter Ausbau der bisher lediglich durch zwischenstaatliche Absprachen begründeten Mengeneinschränkung, die Ende 1933 aufhörte, durch Verordnung vom 26. Oktober 1933 dem Genehmigungszwang unterworfen und gleichzeitig mit einer Einfuhrgebühr von 10 Fr je t belastet, deren Ertrag die Regierung bis zum 31. Dezember 1933 den Zechen zufließen ließ. Diese Einfuhrabgabe, ursprünglich offenbar als Ausgleich gegen das englische Währungsdumping gedacht, traf jedoch in wertmäßig weit stärkerem Maße die anderen an der Kohleneinfuhr nach Belgien beteiligten Länder, darunter Deutschland. In ihrer Zusammenwirkung hatten beide Maßnahmen den Erfolg, daß der Einfuhrüberschuß der Kohlenhandelsbilanz, der noch im Jahre 1929 9 526 000 t betragen hatte, im Jahre 1933 auf 2 004 000 t sank.

Der Kohlenbergbau Rußlands, der als einziger während der Wirtschaftskrise keinerlei Rückschlägen ausgesetzt war, vielmehr seine Förderung ständig steigern konnte, hat auch im Jahre 1933 seine Aufwärtsbewegung fortgesetzt. Die Auswirkungen dieser weiteren Hebung der innerussischen Kohlenversorgung werden jedoch zu einem erheblichen Teil durch einen schlechten Stand der Verkehrsverhältnisse wieder aufgehoben.

Der Kohlenbergbau von Frankreich hat im Jahre 1933 ebenfalls mit verhältnismäßig günstigen Ergebnissen abgeschlossen. Seine Förderung steigerte sich im Steinkohlenbergbau um 1,3 % und im Braunkohlenbergbau um 9,8 % gegenüber 1932. Auch die Zechenkokserzeugung besserte sich um 14 %. Lediglich in der Erzeugung von Briketts war ein leichter Rückgang von 1 % festzustellen. Diese Entwicklung beruht auf der Steigerung des innerfranzösischen Kohlenverbrauches, die auch eine gewisse Erhöhung der Einfuhr ausländischer Brennstoffe zur Folge hatte. Der bessere Geschäftsgang, besonders der französischen Schwerindustrie, machte sich in einer bemerkenswerten Bedarfserhöhung für Zechenkoks geltend, die neben der schon erwähnten Steigerung der inländischen Kokserzeugung auch der Kokseinfuhr mit einem Mehr von 283 000 t = 14,4 % der vorjährigen Kokseinfuhr zugute kam. Dabei ist die Kontingentierungspolitik der Regierung nicht gemildert, sondern sogar noch verschärft worden. Die Einfuhrmenge, die am 1. Februar 1933 auf 65 % der in den Jahren 1928 bis 1930 bezogenen Mengen festgesetzt worden war, ist ab 1. Januar 1934 um weitere 10 % gekürzt worden. Außerdem wurde die seit dem Mai 1933 erhobene Einfuhrabgabe von 2 Fr mit Wirkung vom 1. Januar 1934 auf 4 Fr und vom 27. April 1934 auf 5 Fr je t heraufgesetzt. Die französische Kohlenausfuhr ist — vornehmlich infolge der rücksichtslosen Abriegelungspolitik Bel-

giens — um 287 000 t = 5,7 % von 1929 und 9,1 % von 1932 zurückgegangen. Trotz dieser vergleichsweise leidlich befriedigenden Entwicklung klagt auch der französische Kohlenbergbau über seine ungünstige Lage und hat seine alten Forderungen auf eine durchgreifende Ordnung der Verhältnisse verstärkt erneuert. Pressemeldungen zufolge scheint die Regierung diesem Drängen durch Vorlage eines Gesetzentwurfs entsprochen zu haben, der die Schaffung eines „Office national des charbons“ mit einer Zusammenfassung des Kohlenbergbaues in bezirklicher Gliederung, Festsetzung von Mindestpreisen, Bemessung der Fördermengen und einer Ueberwachung der Einfuhr und Ausfuhr vorsehen soll.

Die Kohlenwirtschaft Hollands hat sich im Jahre 1933 etwa auf dem Stande des Vorjahres gehalten. Die Erzeugung ist gegenüber 1932 in Koks um 3,2 % gestiegen, dagegen in Steinkohle um 1,4 % und in Briketts um 5,8 % gesunken. Sie liegt jedoch noch immer beträchtlich über den Ergebnissen des allgemeinen kohlenwirtschaftlichen Hochkonjunkturjahres 1929. Auch die holländische Kohlenhandelsbilanz weist wieder einen kleinen Einfuhrüberschuß aus. Der holländische Kohlenbergbau konnte für 1933 keine Gewinne erzielen. Er führt dies auf den durch die Kohleneinfuhr hervorgerufenen Wettbewerb und die daraus folgenden schlechten Preise zurück. Zur Besserung dieser Verhältnisse forderte er eine Beschränkung der Kohleneinfuhr. In dem gleichzeitig mit dem deutsch-niederländischen Handelsvertrag vom Dezember 1933 abgeschlossenen Kohlenaustauschabkommen ist jedoch diesem Wunsche in richtiger Erkenntnis der für den innerholländischen Kohlenverbrauch daraus zu erwartenden Schäden nicht Rechnung getragen worden. Die deutsche Steinkohleneinfuhr nach Holland ist im Grundsatz frei geblieben, einige Zusatzvereinbarungen finden gelegentlich der Behandlung der deutschen Kohlenwirtschaft Erwähnung.

Der Kohlenbergbau von Großbritannien hat im Jahre 1933 zwar noch einen weiteren kleinen Förderungsrückgang auf sich nehmen müssen, jedoch setzte auch hier im zweiten Halbjahr ein gewisser Umschwung ein, der sogar einen teilweisen Ausgleich der größeren Förderungsverluste des ersten Halbjahres brachte. Der Förderungsausfall blieb dadurch auf 0,8 % gegenüber 1932 beschränkt. Die Ladekohlenausfuhr hat sich auf der Höhe des Vorjahrsstandes gehalten. Sie betrug unter Einschluß von Koks und Briketts 42 824 000 t. Der britische Bunkerkohlenabsatz ist in Fortsetzung einer bereits seit Jahren beobachteten Entwicklung im Jahre 1933 mit 735 000 t = 5,1 % von 1932 weiterhin beachtlich zurückgegangen.

Die Kohlenwirtschaft der Tschechoslowakei stand im Jahre 1933 noch immer unter ungünstigen Verhältnissen. Ihre Jahresergebnisse haben sich in der Steinkohlenförderung um 3,7 % und in der Braunkohlenförderung um 4,9 % gegenüber 1932 verringert. Auch in der Kokserzeugung, die schon im vorigen Jahre einen außerordentlichen Tiefstand erreicht hat, trat ein weiterer Rückschlag um 1,4 % ein, der damit die Erzeugungsmengen auf 39,8 % derjenigen von 1929 senkte.

Der Kohlenbergbau von Polen hat im Jahre 1933 von allen Kohlenbergbauländern Europas am schlechtesten abgeschnitten. Seine Steinkohlenförderung sank um weitere 5 % gegenüber 1932. Dieser Rückgang ging ausschließlich zu Lasten von Polnisch-Oberschlesien, während der Krakauer Bezirk seinen Vorjahrsstand ungefähr behauptete und das Dombrowaer Gebiet sogar einen kleinen Förderungszuwachs buchen konnte. Dieser Umstand erklärt sich daraus, daß die ober-schlesischen Gruben einen großen Teil ihrer Förderung auszuführen gezwungen sind und somit den Absatzschwankungen auf den Auslandsmärkten viel stärker ausgesetzt sind als die Zechen der beiden anderen Bezirke, die über-

wiegend für den Inlandmarkt beschäftigt sind. Der Ausfuhrüberschuß hat sich um über 1 Mill. t verringert, da der polnische Bergbau erhebliche Lieferungen für die nordischen Länder an Großbritannien abtreten mußte, die auch durch eine verstärkte Bearbeitung anderer Märkte nicht voll ersetzt werden konnten. Ferner sind auf Grund der Haltung der tschechischen Regierung die Lieferungen Polens an die Tschechoslowakei bis nahezu auf die Hälfte des Vorjahresumfanges zurückgegangen. In seinen Bestrebungen, der britischen Kohle die Vorrangstellung in Skandinavien wieder streitig zu machen, hat der polnische Bergbau insofern jüngst Erfolg gehabt, als auf Grund eines bis 1936 gültigen Privatabkommens mit Schweden dem polnischen Bergbau die Lieferung von annähernd 47 % des schwedischen Kohlenbedarfes zugestanden worden ist. Bei einem Kohlenhöchstbedarf Schwedens von 5 Mill. t würde das allerdings erst die ungefähre Erhaltung des Lieferstandes von 1933 bedeuten. Die polnischen Amtstellen blieben auch im Berichtsjahr bemüht, der bedrängten Lage des einheimischen Kohlenbergbaues Erleichterungen zu gewähren. Sie erweiterten die bestehende Einfuhrverbotsliste, deren Gültig-

Zahlentafel 5. Kohlenverbrauch der Welt in Steinkohlen-einheit (Koks, Briketts und Braunkohlen sind auf Steinkohlen umgerechnet). Verbrauch = Förderung + Einfuhr - Ausfuhr.

	In Millionen metr. t						
	1913	1928	1929	1930	1931	1932	1933 <sup>10)</sup>
<b>Europa:</b>							
England . . . . .	192,3	168,9	178,9	171,8	160,7	154,4	153,0
Deutschland <sup>1)</sup>							
alter Gebietsumfang	179,6	—	—	—	—	—	—
neuer Gebietsumfang	147,9	157,3	168,1	135,0	121,3	111,1	118,1
Frankreich (62,3 <sup>2)</sup> )	84,9 <sup>3)</sup>	93,8	94,9	86,5	74,8	76,2	76,2
Belgien <sup>4)</sup> . . . . .	26,4	34,1	37,5	36,1	32,0	25,5	27,7
Holland . . . . .	10,9	11,5	12,8	12,5	12,4	12,3	12,3
Polen . . . . .	—	28,1	32,5	25,0	24,3	18,5	18,9
Tschechoslowakei . . . . .	—	27,0	29,5	25,5	23,9	20,8	19,3
Deutsch-Oesterreich . . . . .	47,9 <sup>5)</sup>	8,2	9,3	7,1	6,8	5,8	5,2
— <sup>6)</sup>	—	3,9	4,2	3,4	2,8	2,5	2,4
Ungarn . . . . .	—	—	—	—	—	—	—
Italien . . . . .	11,3	13,5	15,7	13,8	11,8	9,5	10,3
Spanien . . . . .	7,3	8,4	9,3	8,9	8,4	7,9	6,9
Rußland <sup>7)</sup> . . . . .	20,4	34,3 <sup>8)</sup>	37,6 <sup>8)</sup>	43,9 <sup>8)</sup>	55,9	61,7	72,9
Schweiz . . . . .	3,5	3,2	3,7	3,4	3,5	3,5	3,4
Schweden . . . . .	5,9	5,9	7,1	6,8	6,8	6,6	6,9
Norwegen . . . . .	2,6	2,8	3,2	2,9	2,6	2,7	2,8
Dänemark . . . . .	3,6	4,9	5,9	5,4	5,7	5,4	5,3
<b>Nordamerika:</b>							
Vereinigte Staaten von Amerika . . . . .	486,1	499,9	528,2	466,2	385,4	315,0	330,2
Kanada . . . . .	29,4	29,8	30,7	27,7	21,9	19,3	19,4
<b>Südamerika:</b>							
Argentinien . . . . .	3,8	3,0	3,0	3,0	2,6	2,4	2,4
Brasilien . . . . .	2,5	2,5	2,7	2,3	1,8	1,7	—
Chile . . . . .	2,4	1,7	1,2	1,2	0,9	0,9	—
<b>Asien:</b>							
Britisch-Indien . . . . .	16,5	22,5	23,3	23,9	21,3	19,4	17,5
China . . . . .	13,5	15,2	14,6	15,9	17,4	18,2	17,4
Japan <sup>9)</sup> . . . . .	20,7	42,9	44,5	41,3	37,7	36,7	—
<b>Afrika:</b>							
Südafrikanische Union . . . . .	5,9	9,6	9,8	9,6	9,0	8,6	9,1
<b>Ozeanien:</b>							
Australien . . . . .	8,8	11,4	11,0	9,2	8,2	8,4	—
Neuseeland . . . . .	1,5	1,7	1,7	1,7	1,4	1,2	—

1) Von 1928 an unter Berücksichtigung der Bestände auf den Zechen und den Lagerplätzen der Zechenhandelsgesellschaften. — 2) Alte Grenzen. — 3) Von 1928 an einschl. Elsaß-Lothringen und Saarbezirk. — 4) Seit 1928 einschl. Luxemburg. — 5) Oesterreich-Ungarn alter Gebietsumfang. (Deutsch-Oesterreich, jetziger Gebietsumfang 8,2 Mill. t Gesamtverbrauch.) — 6) Jetziger Gebietsumfang 5,08 Mill. t Gesamtverbrauch. — 7) Jetziger Gebietsumfang, europäisches und asiatisches Rußland. — 8) Geschäftsjahr. — 9) Einschl. Kolonien und Pachtland Kwantung. — 10) Vorläufig.

keitsdauer bis zum 31. Dezember 1934 verlängert wurde, durch Einfuhrverbote für Kohle, Koks und Briketts; sie führten mit Wirkung vom 19. Mai 1934 einen verbilligten Seerausfuhrtarif für Steinkohle von 4,20 z l je t ein, und schließlich veranlaßten sie durch Ausübung eines entsprechenden Druckes den Abschluß einer neuen polnischen Kohlenkonvention bis Ende März 1940. An Stelle der bisher gewährten Ausfuhrückvergütungen ist die Zuteilung von Zusatzbewilligungen für den Inlandmarkt nach Maßgabe der Beteiligung an der Ausfuhr getreten.

Der Kohlenverbrauch in den verschiedenen Ländern ist aus Zahlentafel 5 ersichtlich: Koks, Briketts und Braunkohlen sind auf Steinkohlen umgerechnet; Verbrauch ist gleich Förderung + Einfuhr - Ausfuhr.

**Die deutsche Kohlenwirtschaft.**

Der deutsche Kohlenbergbau hat im Jahre 1933 nach den schweren Rückschlägen der früheren drei Jahre zum erstmaligen wieder eine wenn auch zunächst noch bescheidene Besserung seiner Lage verzeichnen können. Die leichte Aufwärtsbewegung seiner Erzeugungszahlen ist eine unmittelbare Folge der binnenwirtschaftlichen Belebung, die durch wirtschaftspolitische Regierungsmaßnahmen gefördert und gestützt worden ist. Leider war diese binnenwirtschaftliche Aufschwungsbewegung noch nicht von einer entsprechend gesteigerten Aufnahmefähigkeit der Weltkohlenmärkte begleitet. Die Welthandelsumsätze haben sich nicht gesteigert, sondern sogar eher noch vermindert. Bei dieser Lage bedurfte es der ganzen Anstrengung des deutschen Kohlenbergbaues, seinen Ausfuhrstand und damit seinen Anteil am Weltkohlenmarkt zu erhalten. Daß das im Kampf mit den ausländischen Kohlenausfuhrländern nicht ohne erneute Preisopfer möglich war, ist selbstverständlich. Anzeichen einer Besserung der weltwirtschaftlichen Absatzmöglichkeiten sind nicht zu erblicken. Die ganze Sorge der näheren Zukunft wird sich daher darauf vereinigen müssen, den Binnenmarkt weiterhin zu stärken und gesund zu erhalten und auf der Grundlage eines gefestigten Absatzes auf dem Binnenmarkt den Kampf auf den Weltmärkten weiterzuführen.

Im Monatsdurchschnitt des Jahres 1933 gegenüber dem Vorjahre ist der Gesamtverbrauch um 6,3 % und der Steinkohlen- und Koksverbrauch um 6,8 % gestiegen. Innerhalb der einzelnen Monatergebnisse ist die Entwicklungslinie deutlich aufwärts gerichtet. Sie überschreitet seit dem Februar 1934 bereits den Stand der gleichen Monate des Jahres 1931 zum Teil erheblich und im April sogar erstmalig den Stand des gleichen Monats von 1930.

Ueber die Beteiligung der einzelnen Verbrauchergruppen am Gesamtverbrauch sowie die Entwicklung dieser Beteiligung unterrichtet Zahlentafel 6.

Die Aufstellung zeigt nahezu bei allen Gruppen eine Zunahme des Verbrauchs, die allerdings sehr unterschiedlich ist. Eine besonders hohe Vermehrung (+ 25 %) ist bei der Industrie der Steine und Erden eingetreten, der sich an zweiter Stelle die Gruppe Erzbergbau, Eisen- und Metallindustrie (+ 19,5 %) und an dritter Stelle die Gruppe Zuckerindustrie (+ 14,1 %) anschließt. Alle drei Industriegruppen sind jedoch an der Bedarfsschrumpfung der vergangenen Jahre so erheblich beteiligt gewesen, daß selbst die beachtliche Bedarfsvermehrung des Jahres 1933 noch nicht entfernt einen Ausgleich herbeiführen konnte. Gemessen an dem Höchstverbrauch im Jahre 1929, z. B. der Gruppe Erzbergbau, Eisen- und Metallindustrie, als der zweitgrößten Verbrauchergruppe, betrug der Jahresverbrauch noch immer erst 45,7 %.

Zahlentafel 6. Verteilung des deutschen Brennstoffverbrauches auf die Hauptverbrauchergruppen.

	Steinkohlen		Koks		Braunkohlen		Braunk.-Briketts, Pechkohlen und tschechische Braunkohlen		Summe der Brennstoffe in Steinkohleneinheiten		
	1933	gegenüber 1932 in %	1933	gegenüber 1932 in %	1933	gegenüber 1932 in %	1933	gegenüber 1932 in %	1933	Anteil am Gesamtverbrauch in %	1933 gegenüber 1932 in %
Hausbrand, Landwirtschaft und Platzhandel . . . . .	14 180	+ 2,2	6037	+ 5,7	1 080	+ 7,8	21 571	+ 1,0	36 850	34,8	+ 2,5
Eisenbahnen . . . . .	10 708	+ 3,3	170	+ 6,9	156	+ 4,7	329	- 0,6	11 188	10,6	+ 3,3
Schifffahrt . . . . .	2 572	+ 8,3	1	± 0,0	—	—	74	- 5,1	2 623	2,5	+ 8,0
Wasserwerke . . . . .	207	+ 1,5	16	+ 6,7	20	- 25,9	15	± 0,0	243	0,2	+ 1,3
Gaswerke . . . . .	5 557	- 0,1	106	- 12,4	37	- 15,9	43	+ 13,2	5 735	5,4	- 0,4
Elektrizitätswerke . . . . .	3 163	+ 1,5	73	- 26,3	17 688	+ 12,6	247	- 4,3	7 356	6,9	+ 6,4
Erzgewinnung, Eisen- und Metallherzeugung sowie -verarbeitung . . . . .	5 908	+ 15,7	5724	+ 24,3	1 147	+ 9,0	1 400	+ 11,0	14 728	13,9	+ 19,5
Chemische Industrie . . . . .	2 021	+ 10,6	833	+ 12,0	7 395	+ 21,1	883	+ 2,8	5 363	5,1	+ 12,9
Glas, Porzellan . . . . .	392	+ 11,4	36	- 12,2	757	+ 1,9	1 232	+ 4,0	1 430	1,3	+ 5,0
Stein, Ton, Schamotte, Ziegel, Kalk, Gips, Eisenbahnbau . . . . .	2 488	+ 29,9	337	+ 7,3	655	+ 18,7	873	+ 23,0	3 665	3,4	+ 25,0
Leder, Schuhe, Gerbereien, Gummi . . . . .	487	+ 3,6	11	- 15,4	180	+ 6,5	123	- 0,8	624	0,6	+ 2,6
Textil . . . . .	2 497	+ 9,5	78	- 16,1	1 661	+ 9,1	1 208	+ 0,6	3 775	3,6	+ 6,5
Papier und Zellstoff . . . . .	2 172	+ 6,2	15	- 21,1	1 942	+ 1,1	851	+ 5,8	3 191	3,0	+ 5,2
Zuckerfabriken . . . . .	703	+ 16,0	36	+ 28,6	1 653	+ 12,9	58	- 15,9	1 157	1,1	+ 14,1
Brennereien, Brauereien und Mälzereien . . . . .	795	+ 4,2	26	- 7,1	474	+ 5,1	495	+ 0,8	1 265	1,2	+ 3,1
Sonstige Nahrungsmittel . . . . .	1 040	+ 5,3	60	- 9,1	576	+ 4,3	642	+ 0,5	1 676	1,6	+ 3,1
Kali-, Salzwerke und Salinen . . . . .	224	+ 9,3	19	- 24,0	1 214	- 2,5	149	+ 2,8	618	0,6	+ 1,0
Sonstige Industrie . . . . .	2 978	+ 1,9	542	+ 26,3	508	- 3,2	624	- 15,4	4 230	4,0	+ 3,1

Die größte Verbrauchergruppe, Hausbrand, Landwirtschaft und Platzhandel, erwies sich bei einer kleinen Zunahme verhältnismäßig fest. Ihr Anteil am Gesamtverbrauch verringerte sich dementsprechend um 1,4 %.

Im Gegensatz zu der binnenwirtschaftlichen Belegung steht der Außenhandel im Zeichen wachsender Schwierigkeiten. Der Ausfuhrüberschuß des deutschen Kohlenaußenhandels hat nach den Ermittlungen des Statistischen Reichsamtes folgende Entwicklung genommen:

	Menge in Steinkohleneinheiten und 1000 t	Wert frei deutscher Grenze in 1000 RM
1929 . . . . .	32 593	647 230
1930 . . . . .	27 979	576 626
1931 . . . . .	25 821	460 435
1932 . . . . .	20 884	269 262
1933 . . . . .	21 004	229 400
1934 1. Vierteljahr . . . . .	5 684	52 927

Diese Uebersicht offenbart ganz deutlich den mengenmäßigen, vor allem aber den wertmäßigen Rückgang des Kohlenaußenhandels.

In wie einschneidender Weise dieser weitere Erlösverfall auf das wirtschaftliche Ergebnis der Zechen einwirkt, wird durch nachstehende Uebersicht über die Entwicklung des durchschnittlichen Ausfuhrwertes je t frei Grenze und der Tonnenumlage des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikates auf die Verkaufsbeteiligung seiner Mitglieder verdeutlicht, die im wesentlichen zur Deckung der Erlösausfälle beim Absatz in die bestrittenen Gebiete des Auslandes dient.

	Durchschnittlicher Ausfuhrwert je t frei Grenze in RM	Durchschnittliche Umlage des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikates je t Verkaufsbeteiligung
1929 . . . . .	19,86	2,37
1930 . . . . .	20,61	2,95
1931 . . . . .	17,83	3,54
1932 . . . . .	12,89	4,08
1933 . . . . .	10,92	4,24
1934 1. Vierteljahr	9,31	—*)

\*) 1929 ist nicht vergleichbar.

Die Kohlenausfuhr unterlag, wie schon im Vorjahre, zahlreichen Hemmungen und Erschwerungen durch handels- und

devisenpolitische Maßnahmen der Empfangsländer. Die Abwicklung des internationalen Güterverkehrs hat noch eine weitere Erschwerung dadurch erfahren, daß eine Reihe von Ländern, wie Frankreich, Italien, Polen, Ungarn, Südslawien, Finnland und Lettland, in zunehmendem Maße zum Kompensationsverkehr übergehen. Erwähnt werden muß ferner, daß sich Holland in dem Kohlenabkommen mit Deutschland vom 15. Dezember 1933 das Recht einer Einschränkung der Kohleneinfuhr und der Einführung einer Verbrauchsabgabe vorbehalten hat. Für den Fall der Einschränkung sichert das Abkommen Deutschland eine Mindesteinfuhrmenge von 4,2 Mill. t ohne Anrechnung der Bunkerkohle zu.

Die Höhe der Kohleneinfuhr richtet sich im wesentlichen nach den Staatsverträgen mit England, Holland und der Tschechoslowakei. Während im Verhältnis zu England und der Tschechoslowakei Änderungen in den Vertragsbestimmungen nicht eingetreten sind, ist Holland in dem schon erwähnten Abkommen vom Dezember 1933 eine Erhöhung der bisherigen Einfuhrmenge von 1,2 Mill. t in dem gleichen Verhältnis zugestanden worden, in dem der deutsche Steinkohlenverbrauch jeweils über 8 Mill. t im Monat steigt.

Die gesteigerte Umsatztätigkeit auf dem Binnenmarkte im Verein mit dem behaupteten Auslandsabsatz gestattete dem deutschen Kohlenbergbau eine leichte Erhöhung seiner Beschäftigung. Gegenüber dem Jahre 1932 konnte die Förderung von Steinkohlen um 4,9 %, von Braunkohlen um 3,4 %, die Herstellung von Koks um 6 % und von Braunkohlenbriketts um 1,1 % gesteigert werden. Immerhin blieben gegenüber 1929 die Ergebnisse des Jahres 1933 noch immer um 32,7 % in der Steinkohlenförderung und 27,3 % in der Braunkohlenförderung sowie um 47,5 % in der Kokerzeugung und 28,5 % in der Braunkohlenbrikettherstellung zurück. Im Vergleich zu den entsprechenden Zahlen des Jahres 1913 betragen die Verluste 21,9 % in der Steinkohlenförderung und 34,6 % in der Kokerzeugung. Die Gestaltung der Absatzverhältnisse im Kalenderjahr 1934 war insbesondere im Inlandsversand weiterhin günstig. Sie brachte dem Kohlenbergbau einen weiteren Beschäftigungszuwachs, der diesmal auch bei Braunkohlen in etwas stärkerem Maße festzustellen ist.

## Buchbesprechungen<sup>1)</sup>.

**Bungeroth, Rudolf**, Düsseldorf: **50 Jahre Mannesmannröhren, 1884 1934.** Erinnerungen und Erlebnisse. (Mit e. Geleitwort von Dr. Heinrich Bierwes sowie 142 Abb. u. 11 Bildn. im Text.) Berlin (NW 7, Vertrieb): VDI-Verlag, G. m. b. H., (1934). (3 Bl., 177 S.) 4°. Geb. 9 RM.

Der Nestor unter den Rohrwalzwerkern der Welt hat mit diesem Buch eine Lücke ausgefüllt, die jeder, der sich mit der Herstellung nahtloser Rohre je befaßt, als großen Mangel empfinden mußte. Als der einzige überlebende Mitarbeiter der Schöpfer einer Industrie, der sie ihren Namen gegeben haben, und als Ingenieur, der in vorderster Reihe die Entwicklung des Mannesmann-Verfahrens miterlebt und mit durchkämpft hat, gibt uns R. Bungeroth eine klare und vielfach äußerst humorvolle Schilderung seiner Erlebnisse und Erinnerungen. Gerade das jüngere Geschlecht, das das Umstürzende der Mannesmannschen Erfindungen nicht miterlebt hat und alles nur aus mehr oder weniger sachlichen Darstellungen Unbeteiligter entnehmen konnte, wird diese fesselnde und ausführliche Schilderung der Geschichte der Herstellung nahtloser Rohre besonders begrüßen.

Wenn man heute in diesem Buch von dem Unternehmungsgeist und der Wagemutigkeit der Industrie in jenen Jahren und den Möglichkeiten, die damals bestanden, liest, so möchten wir Geschöpfe einer späteren Zeit glauben, in einem Märchenbuch zu blättern.

Lange Jahrzehnte hindurch hat die Rohrwalztechnik das geremtet, was ihre Schöpfer und deren Mitarbeiter gesät hatten. Seit einigen Jahren hat ein neues Drängen und Suchen nach Erkenntnis und Fortschritt in der Rohrwalztechnik allerwärts eingesetzt, und es ist gut, daß uns mit Bungeroths Buch ein Spiegel der Schwierigkeiten vorgehalten wird, die unsere Vorgänger mit zähem Willen und vorbildlicher Ausdauer überwunden haben. Wenn man sich vor Augen hält, welch primitive Mittel den Erfindern und ihren Mitarbeitern zur Verfügung standen, wobei sie sogar die Hilfe einer an sich nicht sonderlich hoch entwickelten Maschinenteknik aus Gründen der Geheimhaltung ablehnten, so wird die Achtung vor dem tatsächlich Geleisteten um so größer. Das mächtige Bild der äußeren Entwicklung zeigt die kurze Schilderung der einzelnen Konzernwerke.

Bungeroths Buch ist ausgezeichnet durch technische Klarheit, gepaart mit einer fesselnden, frischen Art der Darstellung,

<sup>1)</sup> Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

die dem Buch eine Verbreitung weit über den Kreis der engeren Fachwelt hinaus gewährleisten dürfte.

Seine ganze Lebensarbeit in beinahe fünfzig langen Jahren hat Bungeroth der Entwicklung und der Betreuung des Mannesmannschen Verfahrens gewidmet. Man sucht in seinem Buch, dem er den Namen „50 Jahre Mannesmannröhren“ gegeben hat, vergebens nach den Leistungen, die er seinem persönlichen Verdienst zuschreibt — eine Bescheidenheit der Darstellung, die ihm in um so höherem Maße die Anerkennung der Fachwelt sichert. *Fritz Kocks.*

**Laing, J.**, Foundry Superintendent, and **R. T. Rolfe**, Chief Metallurgist: **A manual of foundry practice.** (Mit 150 Fig. im Text u. auf Taf.) London (W. C. 2, 11 Henrietta Street): Chapman & Hall, Ltd., 1934. (VII, 276 pp.) 8°. Geb. 15 sh.

Das vorliegende Werk ist am ehesten mit dem Buche von A. Lischka: „Was muß der Maschineningenieur von der Eisengießerei wissen“<sup>1)</sup> zu vergleichen, obwohl beider Inhalt sich nicht ganz deckt. Es soll dem Gießereingenieur als Handbuch für den Betrieb dienen, kann diese Aufgabe allerdings wohl nur für den Anfänger erfüllen. Für diese Kreise und auch für englische Studenten ist es allerdings sehr geeignet, zumal da es sehr klar und flüssig geschrieben ist. Es macht mit den Formstoffen und den Formverfahren bekannt, gibt einen kurzen, aber gar nicht üblen Abriss der Metallurgie des Gußeisens, wobei auch die hochwertigen Gußeisensorten (Lanz-Perlitguß, Emmeleisen, Sternguß usw.) gestreift werden, geht auf die Schmelzung des Gußeisens in Kupolöfen, Flammöfen und Rotationsöfen ein und bespricht am Schlusse noch einige Sondereisen, wie Hartguß, Temperguß und Nichteisenmetalle.

Der deutsche Ingenieur wird, um sich sachlich zu unterrichten, das Buch kaum gebrauchen. Dem Techniker allerdings, der sich mit englischem Schrifttum abgeben oder in Englisch sprechende Länder geschäftlich reisen muß, gibt es eine vortreffliche Möglichkeit, mühelos eine große Anzahl von Fachausdrücken kennenzulernen, die man in keinem technischen Wörterbuch findet. Das allein würde schon für diese Kreise eine Anschaffung rechtfertigen. *Hans Jungbluth.*

**Bauer, O.**, Professor Dr.-Ing. E. h., Professor **H. Arndt** und **Dr.-Ing. W. Krause** † im Staatl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Dahlem: **Die Verchromung unter besonderer Berücksichtigung ihrer Anwendung im Automobilbau.** Mit 216 Abb.

<sup>1)</sup> Berlin: Julius Springer 1929.

im Text. Berlin: M. Krayn, Technischer Verlag, G. m. b. H., 1934. (256 S.) 8°. 20 *R.M.*, geb. 22 *R.M.*

Das Buch ist im Staatlichen Materialprüfungsamt zu Dahlem auf Anregung des Reichsverbandes der Automobilindustrie entstanden. Es stellt ein zusammenfassendes Gutachten über die Beschaffenheit der im Kraftwagenbau üblichen Verchromungen und Vernickelungen dar und ihre Eignung für die verschiedenartigsten Beanspruchungen in der Praxis. Die angewandten Prüfungsverfahren auf Gleichmäßigkeit der Schichten, Oberflächenfehler, Neigung zum Abblättern, über Verschleißfestigkeit, Temperatur- und Korrosionsbeständigkeit werden eingehend geschildert, kritisch geprüft und zum Teil durch neue Untersuchungsverfahren ergänzt. Besonders beachtenswert sind die Klarstellungen über den Zusammenhang von Haftfestigkeit und Formänderungsvermögen der Metallüberzüge. Aus den Untersuchungen der Kraftwagenteile ergibt sich vor allem die überragende Bedeutung einer dicken Nickelschicht unter dem Chromüberzug. Dieses Ergebnis wird dann bestätigt durch planmäßige Untersuchungen an Versuchsverchromungen auf Eisen, Messing, Rotguß, Zinkspritzguß und Aluminiumguß. Hierbei gelang es, eindeutige Beziehungen zwischen der Stärke der Nickelschichten und den mechanischen und korrosionsschützenden Eigenschaften des Gesamtüberzuges abzuleiten. Es wird gezeigt, daß die Bestimmung der Anzahl der Poren in der Schicht sichere Rückschlüsse auf die Beständigkeit der Ueberzüge gegen den Rostangriff zuläßt.

Das Buch ist nicht nur wertvoll durch die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen, sondern es gibt infolge seiner außerordentlich klaren Darstellung, die durch reichhaltige Bildbeigaben unterstützt wird, dem Praktiker viele Anregungen für die Herstellung von galvanischen Ueberzügen und vor allem eine vorzügliche Anleitung zur sachgemäßen Beurteilung aller in der Praxis vorkommenden Verchromungen. *Carl Carius.*

**Nebenerwerbs-Siedlungen für Kurz- und Vollarbeiter.** Neue Wege industrieller Siedlungspolitik, praktische Erfahrungen, Ziele und Forderungen. Im Auftrage der Firmen Krupp und Siemens

hrsg. von Walter Bolz, Regierungsbaumeister a. D., Berlin-Nikolassee. (Mit 24 Textabb.) (Mit e. Vorwort von Krupp von Bohlen und Halbach und C. F. von Siemens.) Berlin: Julius Springer 1934. (VII, 102 S.) 8°. 3,60 *R.M.*

Die vorliegende Schrift gibt einen ausgezeichneten Ueberblick über die Fragen der Nebenerwerbs-siedlung und stützt sich dabei auf die praktischen Erfahrungen, die in den Siedlungen der Firma Siemens und des Krupp-Grusonwerkes gemacht worden sind. Der Wert der Schrift geht weit hinaus über eine lebendige Schilderung der Siedlungsarbeiten, die von den genannten Werken in vorbildlicher Weise geleistet worden sind, und liegt in erster Linie in einer klaren Darlegung des Sinnes und Zweckes der Kurz- und Vollarbeitersiedlung sowie in einer aufschlußreichen Untersuchung der Geldbeschaffungsfrage, von deren Lösung nicht zuletzt die Zukunft der Nebenerwerbs-siedlung überhaupt abhängig ist. Schon in dem Vorwort wird als Aufgabe der neuen Siedlung, im Gegensatz zu der früheren Werkwohnungs-politik, die billige Mietwohnungen anstrebt, betont, daß dem Angestellten und Arbeiter Gelegenheit gegeben werden soll, ein Eigenheim mit Landzulage zu erwerben. Am besten wird das erreicht bei der Ansiedlung von Vollarbeitern, die vor der Kurzarbeitersiedlung erhebliche wirtschaftliche Vorteile aufweist. Die vorstädtische Erwerbslosensiedlung dagegen bleibt meist eine reine Wohlfahrtsmaßnahme, die in den wenigsten Fällen krisenfesteste Siedler schaffen wird. Zur zukünftigen Geldbeschaffung für die Nebenerwerbs-siedlung wird vorgeschlagen, mehr und mehr von der staatlichen zur privaten Bereitstellung der Mittel überzugehen. In einer der Krupp-Gruson-Siedlungen ist durch Einschaltung einer Lebensversicherungsgesellschaft bereits die Möglichkeit bewiesen worden, diesen Weg erfolgreich zu beschreiten. Eine weitere Entwicklung dieser Form, die Siedlungsgelder aufzubringen, würde zweifellos zu einer begrüßenswerten Entlastung des staatlichen Sozialhaushaltes und gleichzeitig zur Hebung des inneren Wertes der Siedlungsarbeit in wirtschaftlicher und sittlicher Beziehung beitragen. Die Schrift kann allen in Betracht kommenden Kreisen nicht eindringlich genug empfohlen werden.

*Dr. August Küster.*

## Vereins-Nachrichten.

### Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

#### Die Wärmestelle Düsseldorf im dritten Vierteljahr 1934.

Die Wärmestelle und ihre Zweigstellen erstatteten im dritten Vierteljahr an die angeschlossenen Werke 28 größere Berichte über vorgenommene Untersuchungen. Darunter befanden sich vier umfangreichere Untersuchungen von mit Koksofengas gefeuerten Siemens-Martin-Oefen, ein Bericht über eine Untersuchung an einem Temperofen, ein Abnahmeversuch an einem Ofen und ein Sondergutachten. Außerdem wurden von Ingenieuren der Wärmestelle in der Berichtszeit vier Vorträge gehalten.

Es fanden zwei Wärmeingenieur-Versammlungen mit insgesamt sieben Vorträgen statt, über die früher an dieser Stelle<sup>1)</sup> berichtet wurde.

An der Brennerstrecke werden zur Zeit Versuche mit gleicher Belastung bei verschiedenen Geschwindigkeiten angestellt. Versuche bei Temperaturen zwischen 950 und 1200° ergaben, daß die Geschwindigkeit der Verbrennung in diesem Bereich unabhängig von der Höhe der Temperatur ist. Ueber die Ergebnisse wird später berichtet werden, da noch weitere Versuche vorgesehen sind.

Die Reglerversuche wurden nach folgenden Gesichtspunkten planmäßig fortgesetzt: Aenderung aller die Regelungsvorgänge beeinflussenden Größen und Beobachtung des Einflusses durch Versuche an der Regelstrecke. Die Ergebnisse zeigten sehr gute Uebereinstimmung mit der entwickelten Theorie und wurden übersichtlich dargestellt. Die Reglerstrecke wurde in eine Druckregelstrecke umgebaut zur Beobachtung des Einflusses und Veränderung der Größen, die sich bei der Gemisch-Regelstrecke schlecht beeinflussen lassen. Auch diese Versuche waren bis jetzt erfolgreich. Von den Mitteilungen der Wärmestelle erschienen die Nummern 202 bis 204.

Folgende Rundschreiben wurden an die Werke versandt: Nr. 455 und 456: Die Temperaturverteilung in einer Platte mit unendlich ausgedehnter Oberfläche X und XI, Nr. 457: Messungen strömender Gasmengen bei überkritischem Druckgefälle, Nr. 458: Wieweit kann bei der optischen Temperaturmessung von Blöcken das Emissionsvermögen vernachlässigt bzw. durch eine mittlere Berichtigung ersetzt werden?, Nr. 459: Kann der

Ofenraum für Messungen mit dem Teilstrahlungs-pyrometer als schwarz gelten?, Nr. 460: Mengmessungen ungereinigten Generatorgases.

Der Ausschuß für Betriebswirtschaft tagte am 9. und 10. Juli beim Norddeutschen Lloyd in Bremen und Bremerhaven<sup>2)</sup>. Der Ausschuß für Verwaltungstechnik hielt am 10. und 11. September anlässlich der Internationalen Büroausstellung eine Sitzung in Berlin ab<sup>3)</sup>. Der Unterausschuß für Statistik kam zweimal zusammen. Es wurde über technische Kennzahlen der Betriebsstatistik in einem Stahlwerk und aus der Praxis der Statistik auf Eisenhüttenwerken berichtet. In der Reihe der Berichte des Ausschusses für Betriebswirtschaft wurden im letzten Vierteljahr die Nummern 84 und 82 veröffentlicht.

Der Schmiermittelausschuß tagte zweimal, und zwar am 17. Juli und 26. September. Ueber den Inhalt der Besprechungen wurde hier schon berichtet<sup>4)</sup>. In der Reihe seiner Berichte erschienen die Nummern 11 und 12.

#### Fachausschüsse.

Mittwoch, den 31. Oktober 1934, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Breite Str. 27, die

**40. Vollversammlung des Stahlwerksausschusses** statt mit folgender

##### Tagesordnung:

1. a) Ueber die Zustellungs- und Instandhaltungskosten von Siemens-Martin-Oefen.  
b) Erfahrungen mit Sondersteinen an Siemens-Martin-Oefen.  
Berichterstatter: Dipl.-Ing. F. W. Morawa, Julienhütte.
2. Erfahrungen mit neuartigen hochfeuerfesten Steinern für Siemens-Martin-Oefen. Berichterstatter: Dr.-Ing. A. Heger, Völklingen.
3. Falschluff im Oberofen des Siemens-Martin-Ofens, ihre Auswirkung und Vermeidung. Berichterstatter: Dr.-Ing. G. Köhler, Brandenburg.
4. Verschiedenes.

<sup>2)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 844.

<sup>3)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1072.

<sup>1)</sup> Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 844 u. 1072.