

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 13

29. MÄRZ 1928

48. JAHRGANG

Rekristallisationsuntersuchungen an Stahl für Transformatorenbleche.

Von M. von Moos, P. Oberhoffer † und W. Oertel.

[Mitteilung aus der Versuchsanstalt der Firma Stahlwerk Becker, A.-G., Willich, Rhld., und dem Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen¹⁾.]

(Frühere Arbeiten. *Rekristallisation nach Kaltverformung. Ein Rekristallisationsschaubild. Keimwirkung bei der Rekristallisation. Form und Art des Kohlenstoffs im Stahl für Transformatorenbleche. Rekristallisation nach Warmverformung.*)

Die Herstellung von siliziumlegierten Sonderblechen ist infolge des gewaltigen Aufschwunges der Elektrotechnik ein wichtiger Zweig der Eisenindustrie geworden. Es haben sich daher während der letzten Jahre verschiedene Forscher sehr eingehend mit diesem siliziumhaltigen Werkstoff beschäftigt und versucht, denselben zu verbessern. Die Güte des Transformatorenstahles ist gekennzeichnet durch seine Wattverluste. Die absolute Höhe der Wattverluste eines Werkstoffes ist vornehmlich abhängig

- a) von der chemischen Zusammensetzung,
- b) von der Gefügeausbildung.

Besonders in bezug auf den zweiten Punkt gehen die Ansichten der einzelnen Forscher weit auseinander. Während einerseits K. Daeves²⁾ nach Betriebsbeobachtungen eine geradlinige Abhängigkeit zwischen Korngröße, Kornform und Wattverlust annimmt, und Yensen³⁾ die Abhängigkeit zwischen Korngröße und Wattverlust sogar in die starre Form einer mathematischen Formel kleidet, verneint andererseits von Auwers⁴⁾ jede Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von der Korngröße. Auch Eichenberg und Oertel⁵⁾ nehmen eine unmittelbare Beziehung zwischen Korngröße und Wattverlust an, und zwar sollen große und gleichmäßige Körner niedrige Wattverluste bedingen, mit der Einschränkung jedoch, daß der Einfluß der Korngröße durch andere Einflüsse, in erster Linie von der Entgasung, stark überdeckt werden kann. Dieser Widerstreit in den einzelnen Ansichten ist einigermaßen verständlich, da die theoretischen Grundlagen der Verformungs- und Rekristallisationsvorgänge dieses 4prozentigen Siliziumstahles bisher noch unbekannt sind, und es mithin nicht möglich war, auf eine bestimmte Korngröße oder Kornform hinzuwirken.

Ueber die Rekristallisation von hochsilizierten Eisenlegierungen sind nur wenige Angaben im Schrifttum vorhanden und diese meist im Zusammenhang mit Untersuchungen über praktisches Glühen von Dynamo- und Transformatorenstahl. Die Verhältnisse liegen hier eben lange nicht so ein-

fach wie bei den reinen Metallen oder wie bei weichem Flußstahl, da die immer noch nicht vollständig geklärte Konstitutionsfrage eine gewisse Rolle spielt. Die von P. Oberhoffer⁶⁾ zuerst erkannte Tatsache, daß in reinen Eisen-Silizium-Legierungen bei etwa 2,5 % Si das γ -Gebiet verschwindet, die α -Modifikation also unmittelbar in die δ -Modifikation übergeht, ist von einer Reihe von Forschern⁷⁾ nachgeprüft und als richtig befunden worden. Im Transformatoreisen hat man es aber nicht mit dem reinen System Eisen-Silizium, sondern mit einer Eisen-Silizium-Kohlenstoff-Legierung zu tun. Leider sind unsere heutigen Kenntnisse über die sekundären Kristallisationsvorgänge dieses ternären Systems noch sehr mangelhaft. Wahrscheinlich liegen hier wohl ähnliche Verhältnisse vor, wie sie Bain⁸⁾ für das System Eisen-Chrom-Kohlenstoff gefunden hat, wonach sich das abgeschnürte γ -Gebiet der reinen Eisen-Chrom-Legierungen mit steigendem Kohlenstoffgehalt räumlich immer mehr erweitert, d. h. mit steigendem Kohlenstoffgehalt ist das γ -Gebiet auch bis zu noch höheren Chromgehalten beständig. Obwohl bei allen im Verlauf der vorliegenden Arbeit untersuchten 4prozentigen Siliziumschmelzen bei den vorhandenen Kohlenstoffgehalten von 0,05 bis 0,12 % bis zu 1300° weder dilatometrisch noch mikroskopisch irgendwelche Anzeichen einer Umwandlung beobachtet werden konnten, enthalten alle diese Stähle Perlit, worauf später noch zurückzukommen sein wird. Dies dürfte mithin für eine gewisse, wenn auch bei sehr hoher Temperatur vorhandene Löslichkeit für Kohlenstoff sprechen.

Im gegossenen Werkstoff liegt der Perlit in spießnadeliger Ausbildung in Anlehnung an die Widmannstättenische Struktur vor, die um so deutlicher in Erscheinung tritt, je höher der Kohlenstoffgehalt ist (Abb. 1; 0,08 % C). Daß man es tatsächlich mit Perlit zu tun hat, beweist die starke Vergrößerung (Abb. 2). Durch das Walzen wird der Perlit stark verformt, die Widmannstättenische Struktur geht verloren. Bei der nachfolgenden Rekristallisation formt sich der Perlit neu ein, und zwar hauptsächlich in rundlicher Form (Abb. 3; 0,12 % C, bei 1200° geglüht).

¹⁾ Auszug aus dem ersten Teil der gleichnamigen, von der Technischen Hochschule Aachen genehmigten Dissertation M. von Moos (1927).

²⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 1283/6.

³⁾ Am. Inst. Electr. Eng. 43 (1924) S. 455/64.

⁴⁾ Z. techn. Phys. 6 (1925) S. 578/82.

⁵⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 262/71.

⁶⁾ St. u. E. 44 (1924) S. 979.

⁷⁾ Phragmén: St. u. E. 45 (1925) S. 299/300. — Wever und Giani: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 5 (1925) S. 59. — Hans Esser: Dr.-Ing.-Dissertation, Aachen 1925.

⁸⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) S. 9/32.

Geht man aber über eine gewisse Glühtemperatur hinaus, so erscheint wieder die Widmannstättensche Struktur. Die Höhe dieser Temperatur ist vom Kohlenstoffgehalt abhängig. Bei den in vorliegender Arbeit untersuchten Proben mit 0,05 % C erscheint die Widmannstättensche Struktur nach einer Glühung bei 1200° wieder. Aus einem so behandelten Stück ist in Abb. 4 eine Stelle von besonders regelmäßiger Ausbildung festgehalten worden. Bei einem verformten Werkstoff mit 0,12 % C und 4,13 % Si war erst bei ungefähr 1300° eine ausgeprägte Widmannstättensche Struktur erreicht und bei einem solchen mit 0,18 % C und 4,38 % Si sogar erst bei ungefähr 1340°. Diese mit steigendem Kohlenstoffgehalt ansteigende Temperatur, bei der die Ausbildung des Perlits vollständig nach der Widmannstättenschen Struktur erreicht wird, kann zugleich als die

Abb. 8 eine örtliche Martensitanhäufung (0,12 % C; 1200°, ölgehärtet). Dieses Auftreten von Martensit ist verständlich, da trotz der 4 % Si im Werkstoff bei dem hohen Kohlenstoffgehalt bereits wieder das erweiterte abgeschnürte γ -Gebiet erreicht sein dürfte.

Der umstrittenen Frage, ob im Transformatorenstahl Graphit oder Temperkohle vorhanden ist, wurde im Verlauf der Untersuchung besondere Aufmerksamkeit geschenkt, doch konnte weder mikroskopisch noch analytisch elementarer Kohlenstoff nachgewiesen werden.

Schon verhältnismäßig früh befaßte sich Ruder⁹⁾ mit den Gefügeerscheinungen bei siliziumlegiertem Werkstoff. Nach seinen Untersuchungen wird ein Stahl mit 3,25 % Si beträchtlich grobkörnig, wenn er über 1050° erhitzt wird. Wird der Stahl aber vor der Wärmebehandlung einer

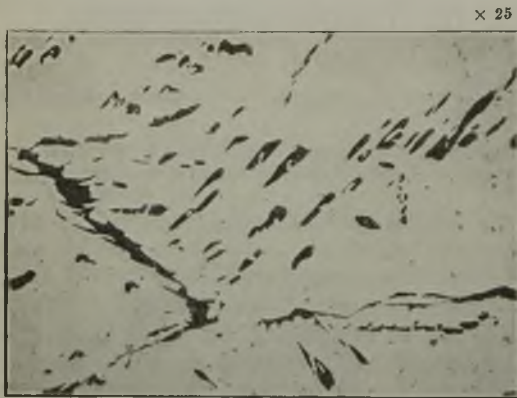


Abbildung 1. Perlit im Gußgefüge von Stahl für Transformatorenbleche mit 4 % Si.

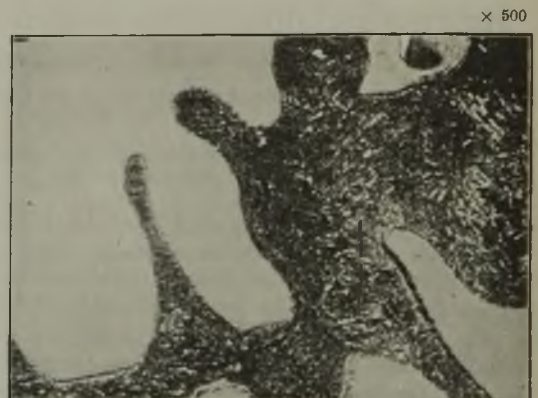


Abbildung 2.
Wie Abb. 1, stärker vergrößert.

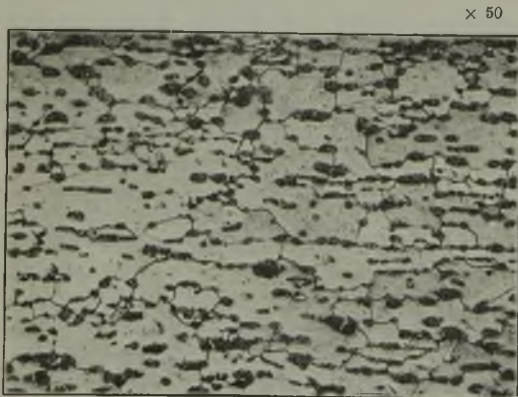


Abbildung 3. Perlit im rekristallisierten Stahl für Transformatorenbleche.



Abbildung 4. Perlit in Widmannstättenscher Struktur nach einer Glühung bei 1200°.

Normalisierungstemperatur angesprochen werden. Solange der Perlit in rundlichen Inseln und in noch von der Verformung herrührender Zeilenform angeordnet ist, läßt er eine gleichmäßige Ausbildung des Ferrits nicht zu. Der verformte Perlit hat andererseits das Bestreben, sich bei der Rekristallisation bei hoher Temperatur (1000°) zu entmischen. Abb. 5 zeigt den in Entmischung begriffenen Perlit aus einer bei 900° verformten und auf dieser Temperatur längere Zeit geglühten Probe. Die Folge der Entmischung ist das Auftreten von freiem Zementit sowohl an den Korngrenzen als auch im Korninnern. Die Zementitanhäufungen an den Korngrenzen sind oft von beträchtlicher Größe, wie z. B. Abb. 6 veranschaulicht (Aetzung mit Natriumpikrat). Die Widmannstättensche Anordnung des entmischten Perlits ist vollständig erhalten geblieben. Aber auch im Korninnern tritt infolge der Entmischung freier Zementit auf (Abb. 7). Durch Härtung kann der Perlit rein örtlich in Martensit übergeführt werden. So zeigt

leichten Verformung unterworfen, so bilden sich diese groben Körner schon bei 720°. Die einmal erzeugten groben Körner sollen sich durch eine reine Wärmebehandlung nicht wieder verfeinern lassen; der einzige Weg, dieses zu erreichen, liegt nach Ansicht von Ruder im Umschmelzen oder in einer bestimmten mechanischen Bearbeitung mit nachträglicher zweckmäßiger Rekristallisationsglühung. Ruder stellt ferner fest, daß die Korngröße durch den Grad der mechanischen Bearbeitung bestimmt ist, und zwar hat leichte Verformung große Körner, starke Verformung hingegen ein feines Gefüge zur Folge. Dabei soll die Wirkung der Kaltbearbeitung auch nach der Rekristallisation (800°, Verschwinden der Faserstruktur) selbst nach Glühungen bei Temperaturen beginnender Schmelzung erhalten bleiben, so daß die Walzwirkung in gewissem Sinne bestehen bliebe. Der Ruderschen Ansicht, daß Kohlenstoff-

⁹⁾ Bull. Am. Inst. Min. Eng. (1913) S. 2805; vgl. St. u. E. 34 (1914) S. 1583.

gehalte zwischen 0,01 und 0,06 % keinen Einfluß auf die Korngröße haben, muß nach dem Ergebnis der vorliegenden Arbeit widersprochen werden.

Büscher¹⁰⁾ untersuchte an einzelnen großen Kristallen eines Stahles mit 4 % Si die Rekristallisation und stellte nach einer Verformung mit Hilfe einer Stahlnadel die untere Rekristallisationstemperatur bei 700° fest. Die Größe der rekristallisierten Körner hing von dem Grad der Verformung ab. Dabei blieb das Grundkorn bestehen, solange es nicht durch starke Verformung zertrümmert wurde. Von 1050° an wuchsen die rekristallisierten Körner mit steigender Temperatur und zehrten das Ausgangskorn vollends auf.

Cazaud¹¹⁾ hat Glühversuche an fertiggewalzten Sonderblechen mit 2,85 % Si bei Temperaturen von 450, 600 und

vor der Verformung einer Wärmebehandlung unterworfen, die im Vakuum ausgeführt werden mußte, um eine Randentkohlung zu verhindern, da es sich zeigte, daß dem Kohlenstoffgehalt auf die Ausbildung der Körner eine ausschlaggebende Rolle zukommt. Wurde diese Vorsichtsmaßnahme nicht angewendet, so entstanden bei den hohen Temperaturen in der entkohlten Randschicht äußerst grobe unregelmäßige Kristalle, zwischen denen noch verhältnismäßig feines Gefüge vorhanden war. Ein Stahl mit 0,05 % C und 4 % Si konnte durch zweistündiges Glühen bei 1200° vollständig homogenisiert werden, bei einer Schmelzung mit 0,08 % C und 4,3 % Si hingegen mußte die Temperatur auf 1300° getrieben werden. Der Einfluß des Kohlenstoffs bzw. des Perlits macht sich hier sehr deutlich bemerkbar.

× 500



Abbildung 5.
Perlit, in Entmischung begriffen.

× 500

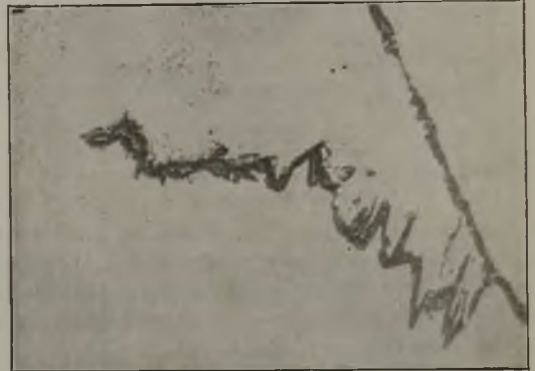


Abbildung 6. Korngrenzenzementit im Stahl für Transformatorenbleche. (Ätzung mit Natriumpikrat.)

× 500



Abbildung 7.
Splitter von freiem Zementit im Korninnern.

× 500

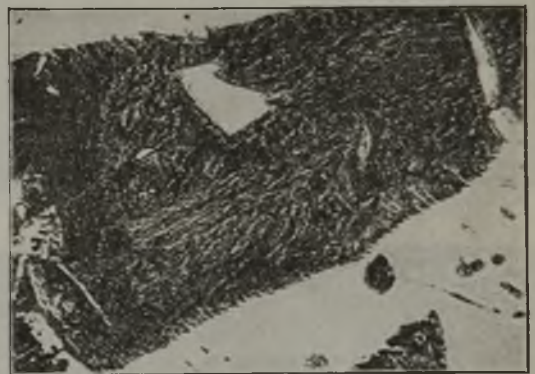


Abbildung 8.
Oertliche Martensitbildung im Stahl für Transformatorenbleche.

1100° angestellt (Glühdauer 2 st). Die Glühung bei 450° hatte keinen Einfluß auf die Gefügeausbildung, bei 600° setzte die Rekristallisation ein und war bei 800° beendet. Die Glühtemperatur von 1100° endlich erzeugte ein sehr grobes, überhitztes Gefüge. Bemerkenswert sind die Beobachtungen von Cazaud, nach denen die Aenderung der magnetischen Eigenschaften der Aenderung des Gefüges vorausleitet. Nach Glühung bei 450° tritt bereits eine beträchtliche Verminderung der magnetischen Verluste und eine wesentliche Erhöhung der Permeabilität ein. Man kann hier also mit Recht von einem Gebiet der Kristallerholung sprechen.

Eingehende Untersuchungen über die Rekristallisation von 4prozentigem Siliziumstahl hat von Moos¹²⁾ an verschieden stark gestauchten Proben angestellt. Diese wurden

Die Rekristallisationsversuche des genannten Verfassers ergaben, daß bei Stahl mit 4 % Si bei niederen Verformungsgraden die Temperatur des unteren Rekristallisationsbeginnes wesentlich höher liegt als bei Flußstahl (800 bis 900° gegenüber 500 bis 600°). Ferner soll für ein und dieselbe Glühbehandlung das Gefüge desto gröber werden, je stärker es verformt wird, wobei die Frage eines kritischen Höchstwertes offenblieb. Endlich wurde noch gezeigt, daß die Rekristallisation an den Korngrenzen und den Translationslinien als Stellen stärkster Verlagerung beginnt (Abb. 9). Auch wurde die Vermutung ausgesprochen, daß hier nicht Gleitlinien bzw. Gleitflächen, sondern ganze Gleitkörper auftreten, die im Schlibbild als Gleitflächen (durch zwei scharfe Linien begrenzt) in Erscheinung treten.

Eichenberg und Oertel⁵⁾ untersuchten an einem 4prozentigen Transformatorenwerkstoff unter anderem auch die Rekristallisationserscheinungen im Verlauf der Fertigung von der Platine bis zum Fertigblech. Auch hier zeigte sich

¹⁰⁾ Dipl.-Arbeit, Aachen 1921.

¹¹⁾ Rev. Mét. 21 (1924) S. 473/83.

¹²⁾ von Moos: Dipl.-Arbeit, Aachen 1925.

der starke Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf den Rekristallisationsbeginn, indem bei den Platinen lediglich die entkohlten Randschichten vollständig rekristallisiert waren.

Der Einfluß der Temperatur ließ sich bei der weiteren Verarbeitung im ersten und zweiten Gang erkennen. Infolge der stark gefallenen Walztemperatur blieb das Gefüge

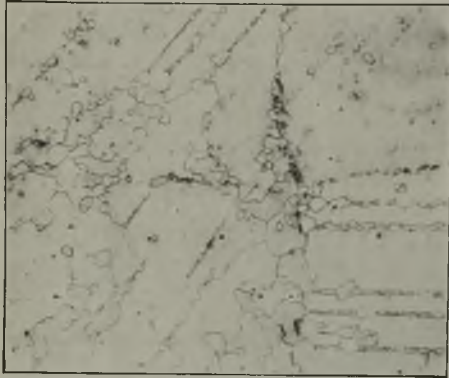


Abbildung 9. Beginn der Rekristallisation an den Korngrenzen.

stark verformt und wurde erst durch die jeweils nachfolgende Warmung vollständig rekristallisiert. Ein Fertigwalzen bei höherer oder tieferer Temperatur soll sich nicht nur im Gefüge des Rohbleches, sondern auch im Fertigblech bemerkbar machen.

ofen bei etwa 1200° durchgestoßen wurden. Die nachfolgende Untersuchung zeigte ein vollständig gleichmäßiges Gefüge, das keine bevorzugte Richtung mehr erkennen ließ. Es scheint hier auch weniger Perlit vorhanden zu sein als bei den verformten Proben. Durch das Glühen ist eine gewisse Entmischung eingetreten, der Perlit liegt vornehmlich an den Korngrenzen in der spießigen oder treppenartigen Ausbildung, ferner ließen sich an den Korngrenzen wie auch im Korninnern freie Zementitnadeln feststellen. Der für die weiteren Versuche vorgesehene vollständig entkohlte Werkstoff wurde in der Weise hergestellt, daß der Walzknüppel vor die Feuerbrücke des Ofens gelegt und daselbst 48 st einer Temperatur von 1250° ausgesetzt wurde, in der Annahme, daß hierbei eine weitgehende Entkohlung des Werkstoffes infolge der Wechselwirkung zwischen Oxyden und Kohlenstoff vor sich gehen würde.

In Anlehnung an die bisherigen Rekristallisationsforschungen wurden die im folgenden beschriebenen Versuche ebenfalls an Druckzylindern von 30 mm Höhe und 15 mm ϕ durchgeführt, die aus den im Walzwerks-Stoßofen normalisierten Knüppeln mit grobem Korn herausgearbeitet waren. Gestaut wurde in einer 50-t-Maschine von Mohr & Federhaff, und zwar um 5, 10, 15, 20, 30, 40 und 50 %. Alle Gefügeuntersuchungen wurden immer in der bis zur Hälfte aufgerästen Probe an den mutmaßlich am stärksten verformten Stellen vorgenommen. Dabei ist unter Verformung in dem Diagramm jeweils die Höhenabnahme des Stauchkörpers verstanden. Die angegebenen Korn-

× 1



Abbildung 10. Stauchkörper aus Stahl für Transformatorenbleche.



Abbildung 11. Korn im Längsschnitt der Stauchkörper aus Stahl für Transformatorenbleche.

Rekristallisation nach Kaltverformung.

Um den Einfluß des Kohlenstoffs auf die Rekristallisation zu untersuchen, wurde einmal mit einem Eisen üblicher Zusammensetzung und zweitens mit vollständig entkohltem Eisen gearbeitet. Die aus dem Héroultofen zu Blöcken von 300 kg vergossene Versuchsschmelze wies folgende chemische Zusammensetzung auf: 0,05 % C, 4,07 % Si, 0,08 % Mn, 0,007 % P und 0,006 % S. Die Blöcke wurden möglichst warm in 17 Stichen zu Knüppeln von 18 mm \square verwalzt und hierauf genau untersucht. Da das Gefüge über den Querschnitt nicht gleichmäßig war, sondern die Kristalle der Randzone sehr stark verformt waren, mußten die Knüppel vorerst besonders geglüht werden, um ein Gefüge zu erhalten, das keinerlei bevorzugte Walzrichtung mehr zeigt. Nach längeren Versuchen gelang dies, indem die ganzen Knüppel durch den Platin-

großen sind Mittelwerte aus vier Messungen, die nach dem Kreisverfahren von Zay Jeffries durchgeführt wurden.

Die Korngröße des Ausgangswerkstoffes ist im Mittel aus einer sehr großen Zahl von Messungen zu 987 000 μ^2 bestimmt worden. Berechtigterweise kann die Frage aufgeworfen werden, ob es zweckmäßig ist, die Rekristallisationsuntersuchungen an einem so groben und dementsprechend spröden Ausgangsstoff durchzuführen. Es war jedoch zunächst nicht möglich, ein feines, vollständig homogenes Gefüge herzustellen. Das grobe Ausgangskorn prägt sich in der narbigen, runzeligen Oberfläche der gestauten Proben sehr deutlich aus, wie Abb. 10 zeigt. Das Korn im Innern der verformten Proben zeigt in natürlicher Größe Abb. 11. Mit steigendem Verformungsgrad nimmt die Zahl der Gleitflächen ständig zu, dabei treten an den beiden Auflagestellen der Körper infolge der be-

Zahlentafel 1. Rekristallisationsversuche. Abhängigkeit der Korngröße von der Glühzeit und der Verformung bei 1st Glühdauer.

Versuchsreihe	Glühzeit ° C	Korngröße in μ^2 nach einer Verformung von:						
		5 %	10 %	15 %	20 %	30 %	40 %	50 %
1	500	—	—	—	—	—	—	—
2	600	—	—	—	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn
3	700	—	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn	..	1 046	571	206
4	800	Rekr.-Beginn	..	..	..	1 780	1 110	782
5	900	..	33 109	7 974	4 964	3 078	1 820	1 468
6	1000	..	65 060	12 994	6 725	3 721	2 604	1 985
7	1100	376 415	152 772	46 635	10 121	6 107	4 298	3 624
8	1200	995 022	904 889	854 269	802 267	774 589	724 022	699 333

Zahlentafel 2. Rekristallisationsversuche. Abhängigkeit der Korngröße von der Glühzeit und der Verformung bei 4st Glühdauer.

Versuchsreihe	Glühzeit ° C	Korngröße in μ^2 nach einer Verformung von:						
		5 %	10 %	15 %	20 %	30 %	40 %	50 %
1	500	—	—	—	—	—	—	—
2	600	—	—	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn
3	700	Rekr.-Beginn	Rekr.-Beginn	..	..	1 251	710	311
4	800	..	23 958	10 300	3 327	2 081	1 608	1 305
5	900	..	37 717	16 613	11 440	5 521	3 987	2 512
6	1000	223 289	62 024	33 832	20 110	7 015	5 070	3 690
7	1100	415 560	353 183	361 243	390 365	351 024	336 654	313 080
8	1200	1 009 022	928 222	985 955	868 444	966 533	831 372	792 342

hinderten Verformung kaum Gleitflächen auf; diese Erscheinung macht sich auch noch bei den höheren Verformungsstufen sehr deutlich bemerkbar. In Abb. 12 sind Gleitflächen aus einer um 20 % verformten Probe deutlich zu erkennen.

Zur Rekristallisation mußte durch Vorversuche vorerst die günstigste Glühzeit festgelegt werden. Geglüht wurde in einem Platinenofen mit selbsttätiger Temperaturregelung unter einem Vakuum von rd. 12 mm QS, wobei das Thermolement durch den Vakuumschliff in den Ofen selbst eingeführt und auf die Probe gebunden wurde. Um die Wirkung der Glühdauer nicht durch längeres Anheizen zu verwischen, wurde die Probe jeweils erst in den Ofen eingeschoben, nachdem derselbe die gewünschte Versuchstemperatur erreicht hatte. Nach einer ganzen Reihe von Versuchen, die bei den verschiedensten Glühzeiten und Glühtemperaturen durchgeführt wurden, zeigte es sich, daß bei hoher Temperatur und hoher Verformung eine Glühdauer von einer Stunde wohl genügen würde, um vollständige Rekristallisation zu erreichen, daß aber bei niedriger Temperatur und schwacher Verlagerung dies erst nach 4 st erreicht wird. Es wurde daher das eine Mal mit einstündiger, das zweite Mal mit vierstündiger Glühdauer gearbeitet. In Zahlentafel 1 sind die bei einstündiger Glühdauer erzielten Ergebnisse zusammengestellt worden.

Nach einer Glühung bei 500° konnte, unabhängig vom Verformungsgrad, in keiner Probe die Bildung neuer Kristalle beobachtet werden. Wohl schnürten sich mit zunehmender Verformung die Translationsflächen in steigendem Maße ein, und zwischen denselben erscheinen immer mehr verfarbte Zonen (Abb. 13), die allem Anschein nach als erste Stufe der Rekristallisation (Kristallerholung) anzusprechen sind. Bei Versuchsreihe 2 (600°) traten in der um 20 % verformten Probe an den Korngrenzen und in den Gleitflächen die ersten neuen Kristallite auf. Stärkere Verformung wirkt dahin, daß unter sonst gleichen Bedingungen der Rekristallisationsvorgang schneller fortschreitet. Abb. 14 gibt das Gefüge der um 40 % verformten Probe wieder. Das Entstehen des neuen Gefüges längs der alten Korngrenzen und der Gleitflächen ist sehr deutlich zu beobachten. Aber selbst bei der um 50 % verformten Probe hat das neu entstandene Gefüge die alte Grundmasse immer noch nicht

vollständig aufgezehrt. Von einer Kornmessung wurde daher in dieser Reihe abgesehen. Aus Zahlentafel 1 ist die weitere Entwicklung der Rekristallisation mit steigender Glühzeit bzw. steigender Verformung deutlich zu verfolgen. Kurz vor beendeter Rekristallisation ist das Gefüge meist noch in Richtung der Verformung gestreckt, da die Rekristallisation entlang den Gleitflächen einsetzt, wie das Gefüge der bei 700° geglühten Probe erkennen läßt (Abb. 15). Der Einformungsvorgang dürfte erst vollständig beendet sein, nachdem auch diese Orientierung verschwunden und das Gefüge nach jeder Richtung voll-

× 100



Abbildung 12.

Gleitflächen in einer um 20 % gestauchten Probe.

ständig einheitlich gleichmäßig erscheint (vgl. Abb. 16, Gefüge der bei 800° geglühten Probe). In den stark verformten Proben treten bei hoher Glühzeit (1000 und 1100°) zwischen dem eigentlichen Rekristallisationsgefüge bereits wieder sehr grobe zackige Wachstumskristalle auf. Da das feine Gefüge als primäres Rekristallisationsgefüge angesprochen werden kann, sind bei den Kornmessungen diese groben Kristalle nicht berücksichtigt worden. In der Versuchsreihe 8 (Glühung bei 1200°) ist das Gefüge wieder einheitlich gleichmäßig grob.

Eine Verlängerung der Glühdauer auf 4 st (Zahlentafel 2) machte sich nach der Richtung bemerkbar, daß im allgemeinen die Rekristallisation bedeutend weiter fortgeschritten war als nach einstündiger Glühdauer. Auf die

Temperatur des Beginnes der Rekristallisation hatte sie aber keinen wesentlichen Einfluß; selbst bei den am stärksten verformten Proben der Versuchsreihe 1 (500°) konnte keinerlei neue Kornbildung beobachtet werden; ebenso war bei Versuchsreihe 2 (600°) sogar in der um 50 % verformten Probe die Einförmigkeit des Rekristallisationsgefüges immer noch

In den Abb. 17 bis 21 sind die zahlenmäßigen Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefaßt. Das Fehlen der Umwandlung drückt den Schaubildern einen besonderen Stempel auf. Zudem sind alle Rekristallisationsvorgänge gegenüber Elektrolyteisen oder weichem Flußstahl um mehrere 100° nach höheren Temperaturen hin verschoben.

× 200

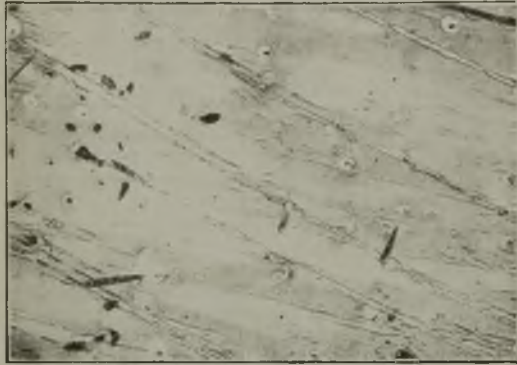


Abbildung 13. Beginnende Rekristallisation nach einer Glühung bei 500°.

× 100

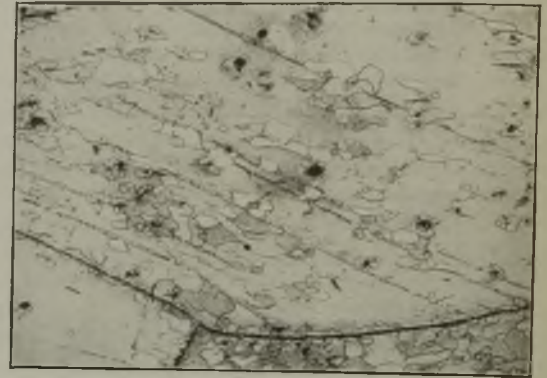


Abbildung 14. Rekristallisation nach einer Glühung bei 600°.

× 100

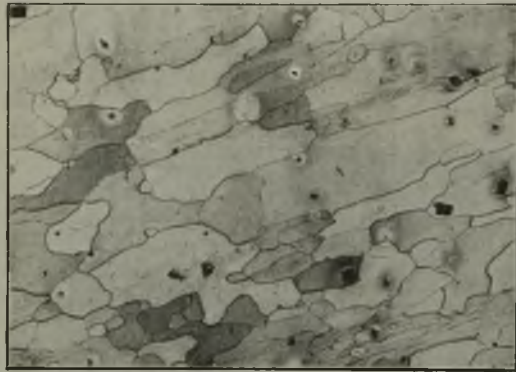


Abbildung 15. Rekristallisation nach einer Glühung bei 700°.

× 100

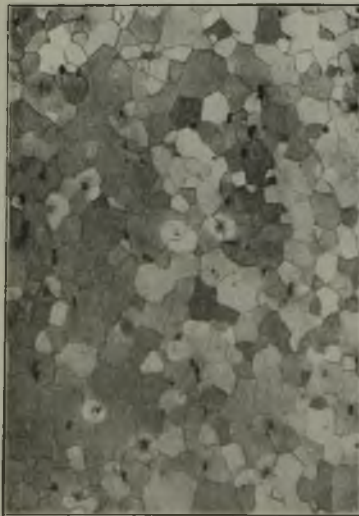


Abbildung 16. Rekristallisation nach einer Glühung bei 800°.

Aus Abb. 17 erkennt man deutlich die gesetzmäßige Abhängigkeit der Korngröße von der Verformung bei einer bestimmten Glüh Temperatur (Glühdauer 1 st). Mit steigender Glüh Temperatur verlaufen die einzelnen Kurven immer steiler, d. h. je höher die Glüh Temperatur, desto mehr tritt der Einfluß der vorhergegangenen Verformung in Erscheinung. Abb. 18 und 19 veranschaulichen die Zusammenhänge zwischen Verformung, Glüh Temperatur und Korngröße bei einer Glühzeit von einer bzw. von vier Stunden. In Abb. 20 und 21 ist der untere, wesentliche Teil der beiden Schaubilder in vergrößertem Maßstabe wieder gegeben. Der Rekristallisationsbeginn ist aus den Schaubildern nicht zu ersehen, da nur bei der Temperatur vollständiger Rekristallisation die Korngröße erstmalig eingezeichnet wurde. Die Temperatur des eigentlichen Re-

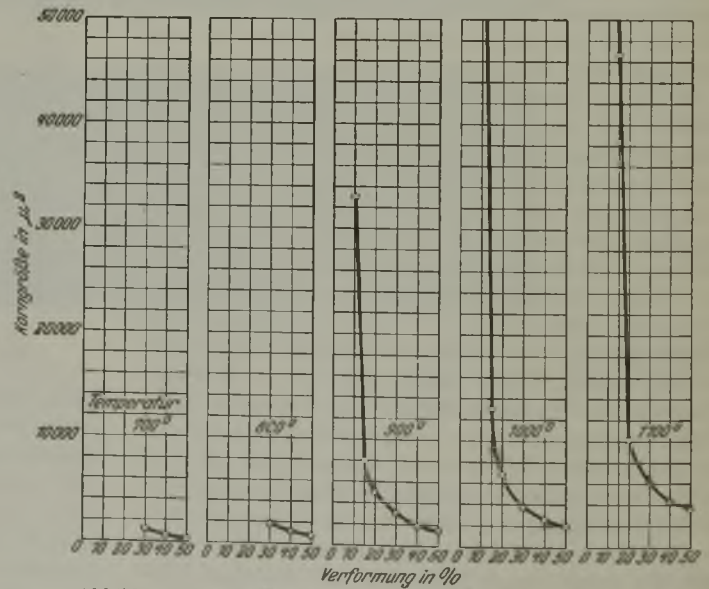


Abbildung 17. Abhängigkeit der Korngröße von der Verformung nach Glühung bei verschiedener Temperatur.

nicht beendet. Die groben uneinheitlichen Wachstumskristalle traten nach vierstündiger Glühung bereits bei 900° auf, bei der um 50 % verformten Probe sogar bereits bei 800°. Dagegen ist das Gefüge der Versuchsreihe 7 (1100°) wieder einheitlich gleichmäßig grob.

kristallisationsbeginnes (Erscheinen der ersten Rekristallisationskörner) ist, wie dies aus Zahlentafel 1 und 2 zu ersehen ist, auch hier stark von der Verlagerung abhängig, d. h. mit fallendem Verlagerungsgrad steigt die Temperatur der beginnenden Rekristallisation. Mit wachsender Glüh-

dauer (4 st) wird diese Temperatur für die niederen Verformungsstufen nach unten verschoben (vgl. Zahlentafel 1 und 2). Bei hohen Verformungen wächst mit stei-

bei sehr hoher Temperatur (1100 und 1200°) der Einfluß der Verformung immer noch sehr deutlich in Erscheinung, da auch hier mit fallender Verlagerung die Korngröße noch

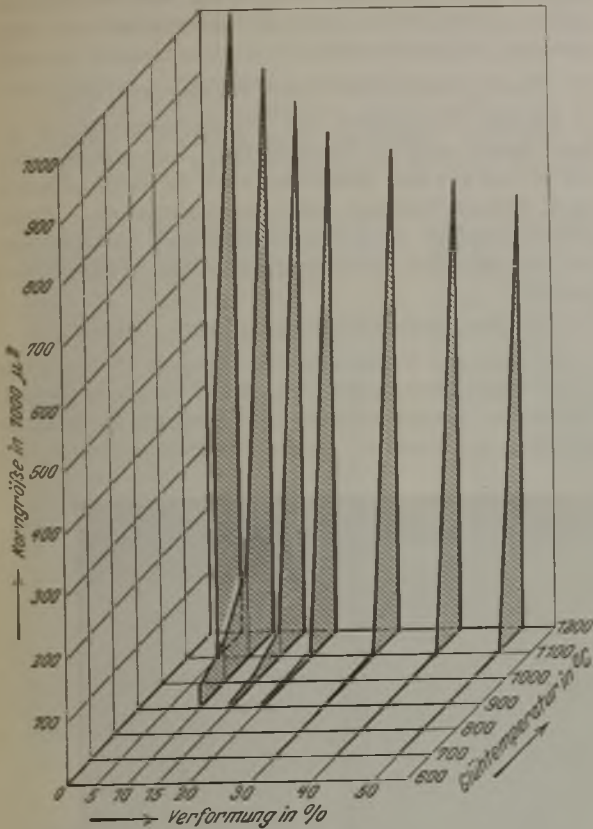


Abbildung 18. Rekristallisationsschaubild von Stahl für Transformatorenbleche. Glühdauer 1 st.

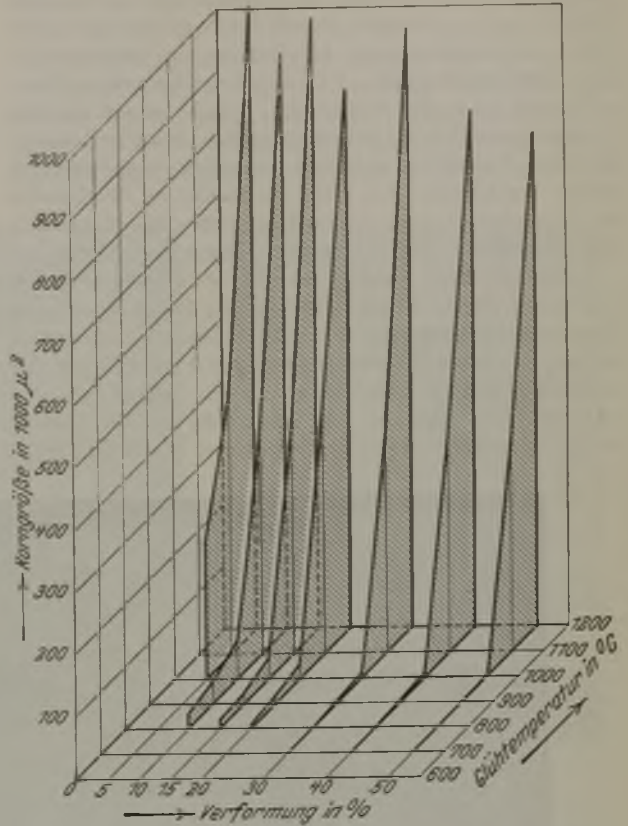


Abbildung 19. Rekristallisationsschaubild von Stahl für Transformatorenbleche. Glühdauer 4 st.

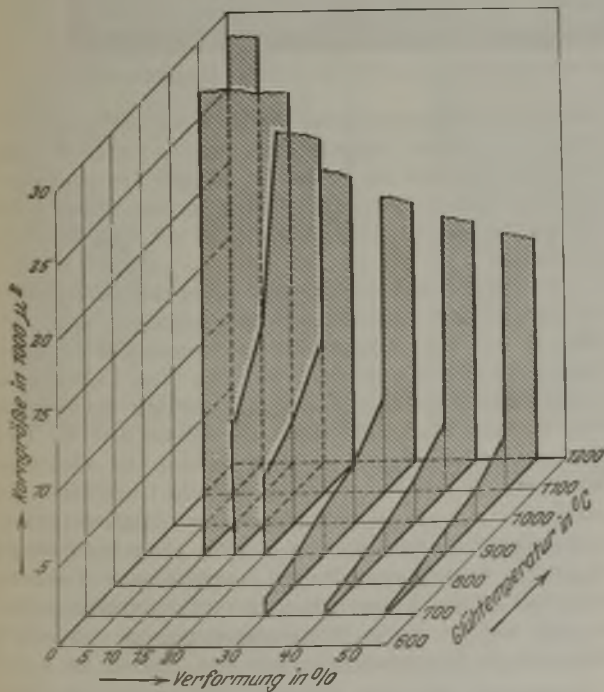


Abbildung 20. Rekristallisationsschaubild von Stahl für Transformatorenbleche. Glühdauer 1 st.

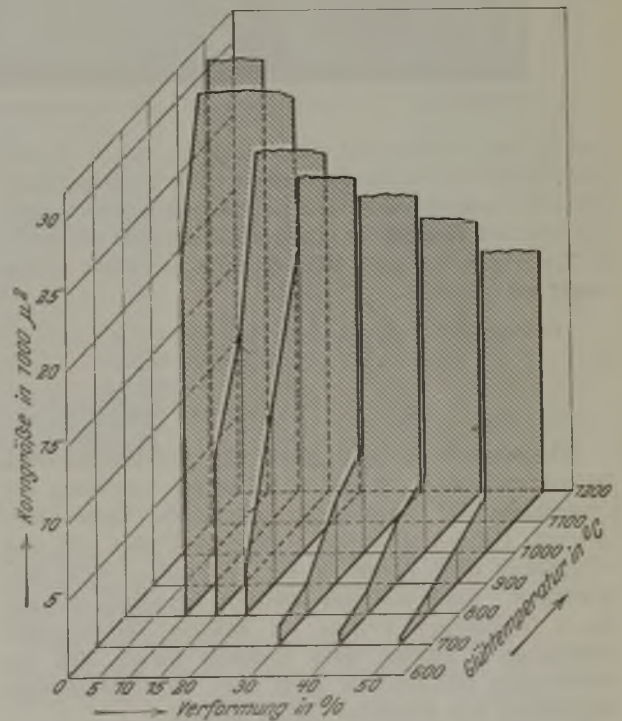


Abbildung 21. Rekristallisationsschaubild von Stahl für Transformatorenbleche. Glühdauer 4 st.

gender Glühtemperatur auch hier im Gegensatz zu den niederen Verformungsstufen die Korngröße nur sehr allmählich. Dabei tritt nach einstündiger Glühdauer selbst

gleichmäßig steigt (Abb. 18). Durch längere Glühdauer (4 st) werden diese Einflüsse allem Anscheine nach verwischt. Besonders bemerkenswert ist endlich auch die Tat-

sache, daß bei 4prozentigen Siliziumlegierungen kein sogenanntes kritisches Gebiet aufzutreten scheint, da für ein und dieselbe Glühtemperatur überall bei 5 % Verformung das größte Korn entstand. Es bot besonderen Reiz, diese Frage weiter zu verfolgen, da seit den Arbeiten von Hanemann die Ansichten über das Bestehen des kritischen Gebietes auseinandergehen. Im Verlauf der bisherigen Untersuchungen hat es sich aber gezeigt, daß die bei den niederen Verformungsstufen entstehenden groben Rekristallisationskristalle schwierig von dem Rest der noch nicht aufgezehrten groben Grundmasse des alten normalisierten Werkstoffes zu unterscheiden sind, und daß besonders die Temperatur der vollzogenen Rekristallisation schwer festzulegen ist.

Es wurde daher vorerst versucht, in Anlehnung an die Ergebnisse durch Rekristallisation ein feines homogenes Ausgangsgefüge herzustellen. Nach längeren Versuchen gelang es, durch Kaltverformung mit nachfolgender Glühung ein gleichmäßig feines Ausgangskorn zu erzeugen. Die aus dem Innern der großen Stauchkörper herausgearbeiteten Stauchzylinder von 30 mm Höhe

erscheinen des freien Zementits bei 1000 bis 1100° und besonders bei 1200° auf ein Ausfallen des gelösten Zementits zurückzuführen ist, konnte einwandfrei nicht festgestellt werden, da es ebensogut möglich ist, daß die Zementit-splitter ausschließlich neue Zerfallsergebnisse des entmischten Perlits darstellen.

Rekristallisation nach Warmverformung.

Da das Fertigwalzen der Transformatorenbleche zu- meist immer noch auf warmem Wege vorgenommen wird, war es von gewisser Bedeutung, auch die Rekristallisation nach Warmverformung näher zu untersuchen. Hierbei wurden ebenfalls die früher beschriebenen Stauchzylinder aus dem künstlich grobkörnig gemachten Werkstoff verwendet.

a) Rekristallisation nach statischer Verformung.

Die statische Verformung der einzelnen Proben wurde unter einer 20-t-Amsler-Zerreißmaschine vorgenommen. Die Proben wurden zwischen zwei Stempeln aus Schneidmetall genau zentrisch in der Maschine eingebaut, ein

× 2

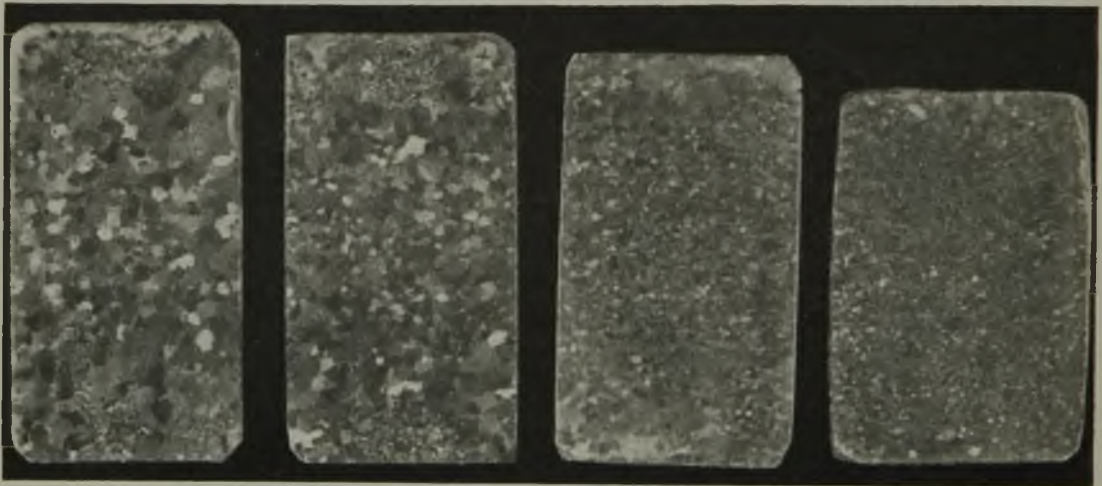


Abbildung 22. Korn im Längsschnitt von Stauchkörpern nach Rekristallisation bei 900° (verfeinertes Ausgangsgefüge).

und 15 mm Durchmesser wurden kalt um 2,5, 5, 10 und 20 % verformt und eine Stunde bei 900° rekristallisiert. Abb. 22 veranschaulicht das hierbei auftretende Gefüge. Mit fallender Verlagerung nimmt die Korngröße von 20 bis 25 % stetig zu, was auch durch die Kornmessungen zahlenmäßig erhärtet wird.

Verlagerung 20 %	Korngröße 10 142 μ^2
„ 10 %	„ 32 362 μ^2
„ 5 %	„ 106 335 μ^2
„ 2 1/2 %	„ 180 120 μ^2

Wie aus Abb. 22 ferner hervorgeht, sind bei den stark verformten Proben (10 und 20 %) in der Umgebung der Grundfläche der Stauchkörper sehr grobe Körner aufgetreten. Bei den schwächer verformten Proben (2 1/2 und 5 %) haben diese Zonen an der Verformung nicht teilgenommen. Auch aus den weiteren Versuchen, die mit diesen feinkörnigen Proben bei höheren Temperaturen vorgenommen wurden, geht eindeutig hervor, daß bei 4prozentigem Siliziumeisen nach mehr als 2 1/2prozentiger Verformung kein kritisches Gebiet auftritt.

Endlich soll nochmals kurz auf das Verhalten des Zementits bei den vorliegenden Glühversuchen hingewiesen werden. Zwischen 700 und 800° tritt anscheinend eine wenn auch geringe Löslichkeit des Zementits ein; die Menge der Zementiteinschlüsse verringert sich. Ob das Wieder-

elektrischer Widerstandsofen darüber geschoben, und die Proben bei genauer Temperaturüberwachung im Ofen selbst verformt, nachdem die Proben 10 min auf Versuchstemperatur gestanden hatten. Die Stauchzeiten betragen bei 30 % Abnahme 14 sek, bei 40 % 18 sek und bei 50 % 23 sek.

Die Ergebnisse dieser Versuche ließen eine zahlenmäßige Festlegung der Rekristallisationsbedingungen nicht zu. Einmal ist die Rekristallisationsgeschwindigkeit dieses 4prozentigen Siliziumstahls, wie dies die Kaltversuche schon deutlich bewiesen haben, viel geringer als diejenige von weichem Flußstahl, dann aber scheint hier die Verformungsgeschwindigkeit zu klein zu sein. So wurden in allen statisch verformten Proben keinerlei Gleitflächen beobachtet. Als Rekristallisationskeime kommen mithin neben den Fremdeinschlüssen nur die alten Korngrenzen in Frage. In dem grobkörnigen, ausgeglichenen Versuchswerkstoff ist die Korngrenzenzahl verhältnismäßig gering, so daß viel zu wenig Rekristallisationskeime vorhanden sind und die Rekristallisation nur eine teilweise ist.

b) Rekristallisation nach dynamischer Verformung.

Die dynamische Stauchung wurde unter einem Dampfhammer in einem Schläge vorgenommen. Durch starke Einlegeisen wurde der Hammerschlag in bestimmter Höhe abgefangen, so daß der vorgeschriebene Stauchgrad genau

erreicht werden konnte. Die Proben wurden zur Stauchung in einem elektrischen Ofen neben dem Hammer auf Versuchstemperatur gebracht, die Temperatur hier etwa 10 min auf gleicher Höhe gehalten und dann mit einer ebenfalls auf Versuchstemperatur vorgewärmten Zange unter den Hammer gebracht und augenblicklich geschlagen. Alle Versuche wurden vorerst mit Stauchstufen von 50, 40 und 30 % nur bei 900° durchgeführt, später wurde auch die 75prozentige Verformung dazu genommen. Die Abb. 23 (50, 40 und 30%, bei 900° geschlagen) ist einer Versuchs-

in verstärktem Maße ein, da der Perlit allem Anschein nach als Keim wirkt.

In allen nach der Verformung langsam abgekühlten Proben ist die Rekristallisation weiter fortgeschritten (Abb. 24: 50, 40 und 30 % bei 900° geschlagen und an Luft erkalten gelassen). Aber auch in der am stärksten verformten Probe (50 %) hat das neue Gefüge erst einen kleinen Teil der alten verformten Gefügegrundmasse aufgezehrt. Eine besonders schöne Stelle gibt das mittlere Bild der Abb. 24 (40 %) wieder. An Stelle der alten Korn-

x 25

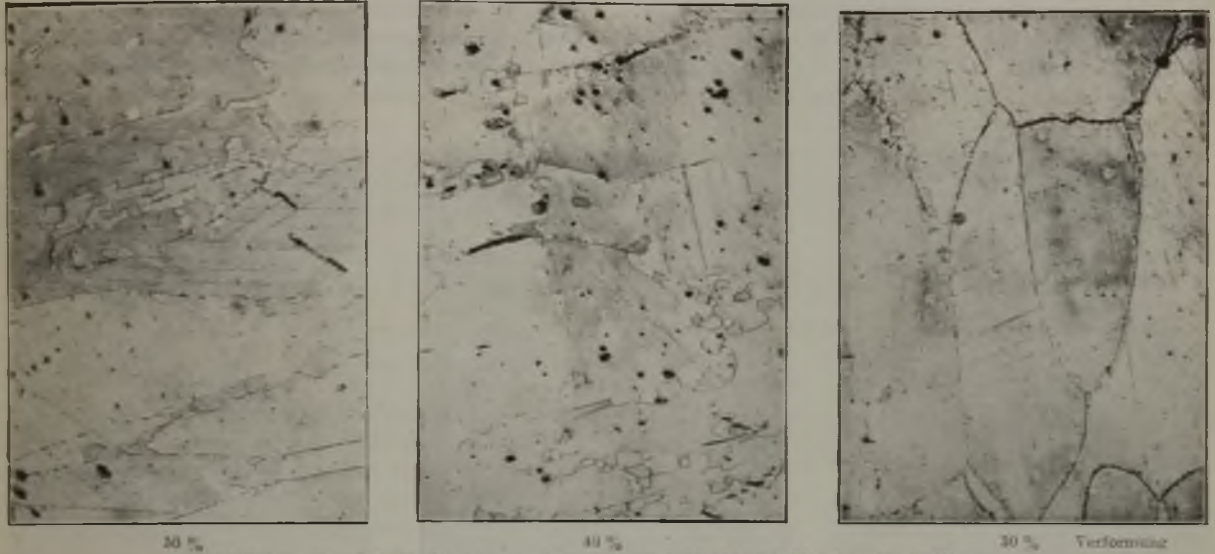


Abbildung 23. Rekristallisation nach Stauchung bei 900° und Abschrecken in Wasser.

x 25

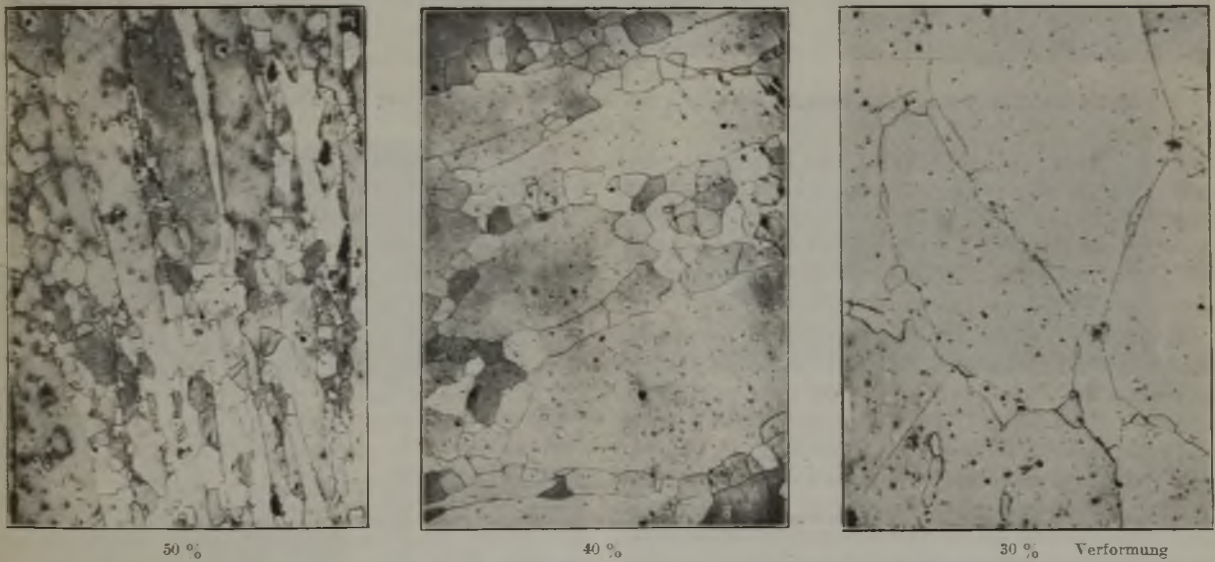


Abbildung 24. Rekristallisation nach Stauchung bei 900° und Luftabkühlung.

reihe entnommen, die nach dem Stauchen sofort in Wasser abgeschreckt wurde. Wie man sieht, hat die Rekristallisation nach dem Schlage sofort eingesetzt. Im Gegensatz zu den statisch verformten Proben treten hier wenigstens in besonders günstig gelagerten Kristallen wieder Gleitflächen auf, bei 30 % Verformung allerdings nur ganz vereinzelt; sie nehmen dann aber mit steigender Verformung an Zahl zu. Aber selbst bei der um 50 % verformten Probe beträgt ihre Zahl nur einen Bruchteil derjenigen in kaltgeschlagenen Proben. Hier sind es vor allem die alten Korngrenzen, die als Rekristallisationskeime wirken. In der Umgebung der Perlitinseln setzt die Rekristallisation sofort

grenzen ist überall das neue Gefüge getreten, so daß die Grundmasse der alten Körner vollständig von neuen Kristallen umsäumt wird.

Nach den Ergebnissen einer sehr großen Zahl weiterer Versuchsreihen, deren Proben vorerst bei 800° geschlagen (75, 50 und 25 %) und hinterher bei den verschiedensten Glühtemperaturen unter weitgehender Aenderung der Glühdauer rekristallisiert wurden, ist zu folgern, daß bei 4prozentigem Siliziumstahl nach der Verformung bei Raumtemperatur wie auch nach der Warmverformung eine eindeutige Gesetzmäßigkeit der Rekristallisation besteht. Mit steigendem Verlagerungsgrad vollzieht sich die Rekristalli-

sation schneller, dabei erzeugt schwache Verformung ein grobes, starke Verformung ein feines Korn. Der keimwirkende Einfluß des Perlits und der alten Korngrenzen kommt deutlich zum Ausdruck. Die von Hennecke¹³⁾ in warmverformten und rekristallisierten zylindrischen Proben beobachteten verschiedenen Zonen treten hier nicht so deutlich in Erscheinung. Erst bei der um 75 % verformten Probe ist die Rekristallisation in der sogenannten Mantelzone wohl entsprechend der hier herrschenden hohen Verformung viel weiter fortgeschritten als in der Mittelzone. Im Gegensatz zur Rekristallisation nach Kaltverformung wird aber unabhängig vom Verformungsgrad in keiner Probe unterhalb 1100° vollständige Rekristallisation erreicht. Wohl schreitet mit steigender Temperatur die Rekristallisation weiter fort, indem die alte Grundmasse von

noch nicht sehr einheitlich erscheint, so ist doch immerhin die alte Grundmasse vollständig aufgezehrt.

In roher Anlehnung und Nachahmung des Walzens wurde endlich versucht, auch in dem grobkörnigen Ausgangswerkstoff mehr Keime zu erzeugen und dadurch die Rekristallisationsentwicklung zu fördern. Die Verformungen von 25, 50 und 75 % wurden nicht mehr in einem Schläge, sondern stufenweise vorgenommen (Verformungsstufen 13, 25, 38, 50, 63 und 75 %). So hat die um 25 % verformte Probe zwei Schläge, die um 50 % verformte Probe vier und die um 75 % verformte Probe sechs Schläge erhalten. Zwischen den einzelnen Schlägen wurden die Proben im Ofen kurz nachgewärmt. Bei der niedrigen Rekristallisationsgeschwindigkeit durfte dies ohne großen Einfluß auf die Versuchsergebnisse ausgeführt werden. Durch das

× 35

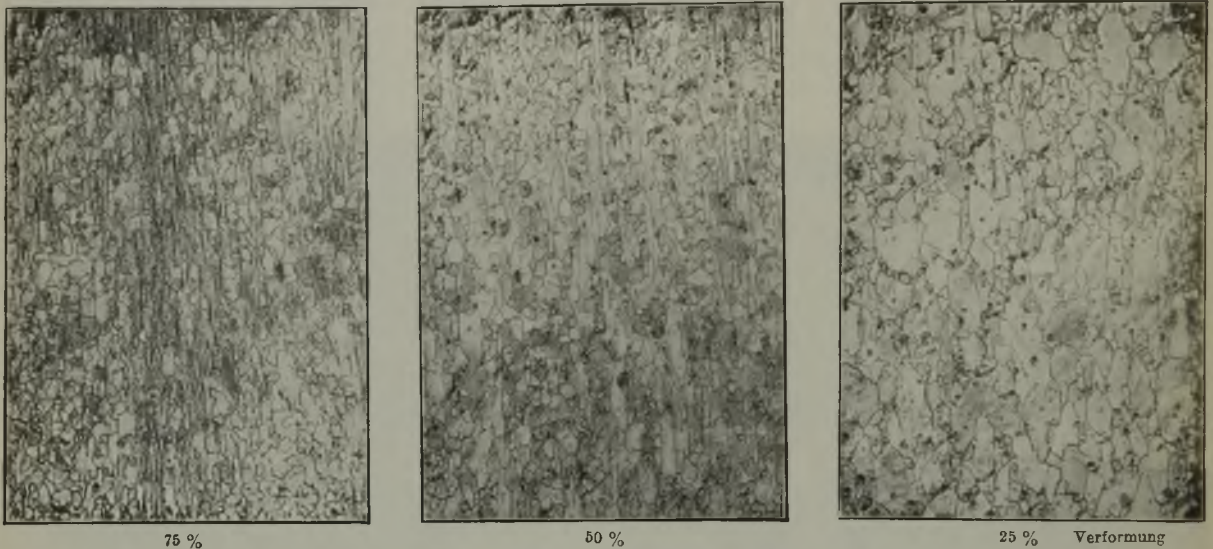


Abbildung 25. Rekristallisation nach Stauchung bei 800° und Luftabkühlung (verfeinertes Ausgangsgefüge).

dem vorhandenen Rekristallisationsgefüge immer mehr aufgezehrt wird. Es scheint aber besonders bei den schwächeren Verformungen an Rekristallisationskeimen zu mangeln, von denen aus die Aufzehrung des alten Gefüges vor sich geht. Es lag daher nahe, durch Versuche mit feinkörnigem Ausgangswerkstoff obige Vermutung zu beweisen.

Die Herstellung der künstlich feinkörnig gemachten Stauchkörper ist vorstehend bereits beschrieben worden. Der Mangel an Probekörpern ließ nur eine beschränkte Anzahl von Versuchen zu. Das Gefüge einer Versuchsreihe, die bei 800° um 75, 50 und 25 % geschlagen und hierauf an der Luft erkalten gelassen wurde, ist in Abb. 25 wiedergegeben. Die Rekristallisation ist hier ganz bedeutend weiter fortgeschritten als bei den entsprechend behandelten Proben aus grobkörnigem Werkstoff und hat vor allem an viel mehr Stellen zugleich eingesetzt. Vergleicht man Abb. 25 dieser Versuchsreihe mit Abb. 24 (grobkörnige Proben 50, 40 und 30 % bei 900° geschlagen und an Luft erkalten gelassen), so tritt der Unterschied sehr augenfällig in Erscheinung. Die Keimwirkung der vermehrten Korngrenzenzahl des feinen Ausgangsgefüges prägt sich sehr deutlich aus. Nach zweistündiger Rekristallisationsglühung bei 800° ist hier im Gegensatz zu dem grobkörnigen Werkstoff in allen Proben selbst bei der schwächsten Verformung (25 %) die Rekristallisation eine vollständige (Abb. 26). Wenn auch das Gefüge hier im allgemeinen

stufenweise Schlägen sollte die Keimzahl künstlich erhöht werden, da anzunehmen war, daß die nach den einzelnen Schlägen sofort auftretenden Rekristallisationskörner beim nächsten Schläge mitverformt und so durch die vermehrte

Korngrenzenzahl der Rekristallisation immer mehr Keime geboten wurden. Tatsächlich waren die grobkörnigen Proben, die stufenweise um 75, 50 und 25 % gestaucht wurden und hierauf an der Luft erkalteten, in ihrer

Rekristallisationsentwicklung viel weiter fortgeschritten als die entsprechende, mit einem Schläge verformten Proben. Dieser Unterschied war besonders augenfällig bei den um 50 und 75 % geschlagenen Proben, da diese in vier bzw. sechs Schlägen verformt wurden.

× 25



Abbildung 26. Vollständige Rekristallisation nach Warmstauchung und Glühung bei 800° während 2 st.

¹³⁾ Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 94 (1926).

An den geglühten Probekörpern konnte festgestellt werden, daß die Rekristallisation auch hier bedeutend weiter fortgeschritten war als in den mit einem Schläge verformten Proben. So war z. B. nach einer Glühung von 2 st bei 800° die stufenweise um 75 % geschlagene Probe vollständig durchrekristallisiert. Bei der um 50 % geschlagenen Probe war die Rekristallisationsentwicklung mindestens doppelt soweit fortgeschritten wie bei der entsprechenden mit einem Schläge verformten Probe.

Die Ergebnisse lassen vermuten, daß im 4prozentigen Siliziumstahl wenigstens bei den Warmversuchen die Ausgangskorngröße auf die Rekristallisation einen großen Einfluß ausübt. Sind nur wenige Gleitlinien bzw. Korngrenzen vorhanden, so ist auch die Rekristallisation unvollständig.

Zusammenfassung.

An einem Stahl für Transformatorenbleche mit 4 % Si wurden die Rekristallisationsvorgänge nach Kaltverformung eingehend untersucht und ein Rekristallisationsschaubild aufge-

stellt. Dabei zeigte es sich, daß auch bei diesem Werkstoff die allgemeinen Rekristallisationsgesetze Gültigkeit besitzen, wenn auch die Vorgänge um mehrere 100° in Richtung höherer Temperaturen verschoben sind. Ein sogenanntes kritisches Gebiet der Verformung scheint nicht vorhanden zu sein. Es konnte festgestellt werden, daß neben den alten Korngrenzen vor allem die Gleitkörper als Keime für die Rekristallisation in Frage kommen. Besondere Aufmerksamkeit wurde endlich auch der nicht nur strukturtheoretisch bedeutenden, sondern auch praktisch sehr wichtigen Frage nach Form und Art des Kohlenstoffs im Transformatorstahl geschenkt. Bei den Rekristallisationsversuchen nach Warmverformung zeigte es sich, daß in einem grobkörnigen Werkstoff infolge der fehlenden bzw. in verminderter Anzahl auftretenden Gleitkörper sehr wenig Rekristallisationskeime vorhanden sind und daher die Rekristallisation äußerst langsam weiterschreitet. Wird die Keimzahl durch Verfeinerung des Ausgangsgefüges künstlich erhöht, so tritt sehr rasch vollständige Rekristallisation ein.

Technische Stauchprobleme.

Von Dr.-Ing. Erich Siebel in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹].

Die einfache Stauchung eines zylindrischen Werkstückes zwischen ebenen Druckplatten stellt sich als ein äußerst verwickelter Vorgang dar, was in der bekannten Rutschkegelbildung bei spröden Körpern und der ungleichmäßigen Verformung bei bildsamen Körpern seinen Ausdruck findet. Ursache dieser Erscheinungen ist die Preßflächenreibung. Unter ihrem Einfluß kommt in den Stauchkörpern eine ungleichförmige Spannungsverteilung zur Ausbildung, die den gewöhnlichen Druckversuch zur Ermittlung von einwandfreien Festigkeitswerten ungeeignet erscheinen läßt.

Um eine gleichmäßige Spannungsverteilung über den ganzen Stauchquerschnitt zu erzielen, und so den Stauch-

Die Wirkung der Preßflächenneigung auf den Verlauf der Stauchung läßt sich deutlich durch den unterschiedlichen Verlauf der Seigerungen in nach dem gewöhnlichen und nach dem Kegelstauchverfahren gestauchten Proben zeigen (Abb. 1). Bei gewöhnlicher Stauchung erhalten die Proben Tonnenform, und in den von den Rändern nach dem Innern zu verlaufenden Zonen stärkster Schubbeanspruchungen zeigt sich ein kennzeichnendes Ausknicken der Fasern. Bei den nach dem Kegelstauchverfahren verformten Proben behalten die einzelnen Fasern hingegen angenähert ihren zur



Normale Stauchung Kegelstauchverfahren

[Abbildung 1. Verlauf der Seigerungen. Stauchung 35 %.



Normale Stauchung Kegelstauchverfahren

Abbildung 2. Rekristallisationserscheinungen an Flußstahlzylindern. Stauchung 25 %.

versuch für die Werkstoffprüfung brauchbar zu gestalten, wird beim Kegelstauchverfahren, wie es vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung ausgearbeitet wurde²), der Reibungseinfluß durch eine entsprechende Preßflächenneigung ausgeglichen. Die Druckflächen werden dabei kegelförmig ausgebildet, und die Probenendflächen dieser Kegelform angepaßt. Es empfiehlt sich ferner, die Preßflächen sauber zu schleifen und zu schmieren, damit der Reibungswinkel klein bleibt, und die Kegelneigung nur das zur sicheren Führung des Druckkörpers notwendige Maß zu erhalten braucht.

¹) Auszug aus Bericht Nr. 122 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 543/8.

²) E. Siebel u. A. Pomp: Die Ermittlung der Formänderungsfestigkeit von Metallen durch den Stauchversuch. Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) S. 157.

Achse parallelen Verlauf. Während sich ferner bei einfach gestauchten Flußstahlproben nach einer Glühung bei 800° die Zonen behinderter Verformung an den Preßflächen deutlich durch einen Kranz von großen Kristallkörnern bemerkbar machen, zeigen die nach dem Kegelstauchverfahren verformten Proben nach der Rekristallisation ein verhältnismäßig gleichförmiges Korn (Abb. 2).

Es ist mit diesem Stauchverfahren die Möglichkeit gegeben, den Druckversuch auf Gebieten zur Anwendung zu bringen, für die er bisher nicht geeignet war. Insbesondere kommt hier die Streckgrenzenbestimmung von Werkstoffen bei Druckbelastung in Frage, sowie die Aufnahme von vollständigen Spannungs-Formänderungs-Kurven im Druckgebiet. Hierfür ist vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung eine besondere Vorrichtung durchgebildet worden, die eine genaue Führung der kegelförmigen Druckstücke in Richtung der Probenachse und damit eine einwandfreie

Stauchung gewährleistet. Die Probekörper von 40 mm Länge und 20 mm ϕ erhalten eine Preßflächenneigung von 3° und werden an den Enden so geschmiert, daß sie die zylindrische Form während der Stauchung beibehalten. Die Feinmessungen der Formänderungen erfolgen mit einem Martensschen Spiegelgerät von 20 mm Meßlänge, so daß die Meßstrecke um die Länge des halben Probendurchmessers von den Endflächen entfernt bleibt, und so Störungseinflüsse nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Zur Grobmessung dienen Meßuhren mit einer Skaleneinteilung von $\frac{1}{100}$ mm.

Wird eine schmale Zone eines rechteckigen Stabes der Druckwirkung zwischen zwei gegeneinander bewegten schmalen Preßbahnen ausgesetzt, so entstehen die beim Reckschmieden auftretenden Beanspruchungsverhältnisse. Außer durch die Preßflächenreibung wird die Stauchung hier noch durch den Werkstoffzusammenhang mit den benachbarten Stabquerschnitten beeinflusst. Abb. 3 zeigt

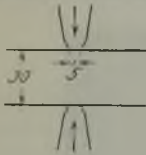
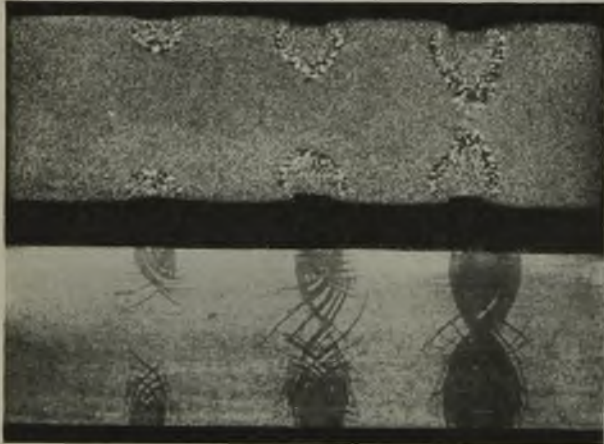


Abbildung 3.
Fließerscheinungen beim Recken
mit schmalen Preßbahnen.

die Rekristallisationserscheinungen und die Fließlinien-ausbildung, die bei der geschilderten Beanspruchungsweise an kalt gedrückten Flußstahlproben nach kritischer Glühung bzw. auf Grund einer Ätzung nach Fry wahrzunehmen sind. Der in der Abbildung wiedergegebene Fall entspricht der Ausstreckung eines Schmiedestücks unter einem zu leichten Hammer und mit zu schmalen Geschirr. Man sieht, daß die Durchschmiedung alsdann nicht bis zum Kern vorzudringen vermag oder hier doch zum mindesten in bedeutend schwächerem Maße als an der Oberfläche erfolgt. Starke Reckspannungen müssen die Folge sein.

Bei der Streckung zwischen verhältnismaßig breiten Preßbahnen sind die Fließlinien dagegen nur in geringem Maße gekrümmt. Sie dringen größtenteils bis zur gegenüberliegenden Oberfläche des Stabes vor und bilden bei stärkeren Driicken ein geschlossenes bildsam beanspruchtes Gebiet. Es wird auf diese Weise also eine vollständige Durchschmiedung des Werkstücks erzielt. Unter den Preßbahnen entstehen hier Zonen behinderter Verformung, die dazu führen, daß sich die Schubbeanspruchungen beim Reckschmieden hauptsächlich in Fließebenen auswirken, die vom Rande der Preßbahnen aus unter etwa 45° geneigt in das Werkstück verlaufen und sich äußerlich durch Zunderabspringen und erhöhte Temperatur als sogenannte Schmiedekreuze abzeichnen.

Beim Walzen liegen ganz ähnliche Verhältnisse wie beim Reckschmieden vor. Die Stauchgeschwindigkeit besitzt jedoch im Walzspalt auf der Eintrittsseite des Walzgutes einen Höchstwert und sinkt in der Walzebene auf Null. Die Fließschichtenbildung geht daher beim Walzen in der Hauptsache von der vorderen Kante der Berührungsfläche zwischen Walzen und Walzgut aus, während sie nach der Austrittsseite zu viel schwächer zur Ausbildung kommt³⁾.

Infolge der Breitung hat man es beim Schmieden und Walzen mit räumlichen Stauchproblemen zu tun. Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei der einfachen Stauchung von Bleirechtkanten. Jedes Stoffteilchen verschiebt sich hier mit fortschreitender Formänderung in der Stauchebene in Richtung des geringsten Fließwiderstandes, und der ursprünglich rechteckige Querschnitt nähert sich mit fortschreitender Verformung immer mehr der Kreisform.

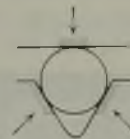
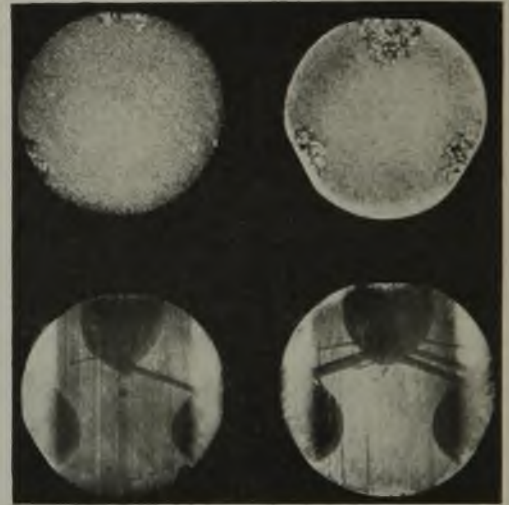


Abbildung 4.
Fließerscheinungen beim
Schmieden im Spitzsattel.

Beim Reckschmieden lassen sich ganz ähnliche Verformungen an seitlich mit Einschnitten versehenen Stäben erzielen, indem diese Einschnitte beim Ausschmieden weit auseinanderklaffen. Wird dies, wie beim üblichen Recken, durch den Werkstoffzusammenhang verhindert, so müssen im Stabe an den Rändern starke Zugbeanspruchungen in Richtung der Stabachse und in der Mitte entsprechende Druckbeanspruchungen auftreten.

Bei der Querstauchung von zylindrischen Körpern zeigen sich ganz ähnliche Fließerscheinungen⁴⁾, wie sie beim Reckschmieden beobachtet wurden. Es entstehen dabei im Kern in Richtung der äußeren Kräfte wirkende Druckspannungen und quer dazu gerichtete Zugbeanspruchungen. Mit steigendem Druck tritt von den Druckflächen fortschreitend eine bildsame Verformung des zwischen den Druckflächen liegenden Gebietes ein, während die Seitenzonen eine geringere Beanspruchung erfahren. Bei einer wiederholten Querstauchung unter jedesmaliger Drehung bzw. bei einer Drehung des zylindrischen Werkstücks zwischen zwei in gleichem Sinne umlaufenden Walzen

³⁾ Beispiele hierfür sind gegeben bei H. Meyer und F. Nehl: Die grundlegenden Vorgänge der bildsamen Verformung. St. u. E. 45 (1925) S. 1961/72.

⁴⁾ Vgl. E. Siebel: Grundsätzliche Betrachtungen zum Schrägwalzverfahren. St. u. E. 47 (1927) S. 1685.

ist der Kern dauernd starken Zug- und Schubbeanspruchungen ausgesetzt, während die Oberflächenzone nur beim jedesmaligen Durchgang unter den Walzen eine bildsame Verformung erleidet. Der Friemelvorgang führt daher bei genügend starker Einwirkung schließlich zur durchgehenden Lochbildung im Kern des Werkstücks (Schrägwalzverfahren).

Etwas anders liegen die Beanspruchungsverhältnisse, wenn die Stauchkräfte von drei Seiten auf einen zylindrischen Körper zur Einwirkung kommen. Der Kern des

Zylinders steht alsdann unter allseitigen Druckspannungen, so daß die Kernzone fast gar nicht an der Formänderung teilnimmt, wie dies aus den in Abb. 4 wiedergegebenen Fließerscheinungen ersichtlich ist. Es dürfte hierin eine Erklärung dafür liegen, daß beim Schmieden von Rundstäben im Spitzsattel unter besonders ungünstigen Verhältnissen eine Trennung von Kern und Mantel eintreten kann⁵⁾.

⁵⁾ Vgl. W. Oertel: Beitrag zur Frage der Warmformgebung schwerer Blöcke aus Schnellarbeitsstahl. St. u. E. 41 (1921) S. 1413/6.

Hochdruckverfahren zur Ammoniaksynthese.

Von Dr.-Ing. F. Müller in Bochum.

[Mitteilung aus dem Kokereiausschuß¹⁾.]

Bis zum Jahre 1913 wurde der Weltbedarf an Stickstoffdüngemitteln größtenteils durch das Ammonsulfat der Kokereien und Gasanstalten und durch Chilesalpeter gedeckt. Heute wird etwa die Hälfte des Stickstoffbedarfes der Welt synthetisch hergestellt. Man kann bereits mit mehr als 50 Anlagen zur Erzeugung von synthetischem Ammoniak rechnen. Wie sich die Gewinnung der Welt an reinem Stickstoff auf die einzelnen Erzeugnisse verteilt, zeigt Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1. Die Welterzeugung an Stickstoff.

	1925/26		1926/27	
	t	%	t	%
Synthetisches Ammoniak	439 900	32,98	514 400	41,57
Kalkstickstoff	150 000	11,25	180 000	14,54
Gaswerk- und Kokereiammoniak	344 400	25,82	343 500	27,76
Chilesalpeter	399 400	29,95	199 600	16,13
	1 333 700	100,00	1 237 500	100,00

Wie sich der Düngerverbrauch in Deutschland einschließlich des Verbrauches an Kali- und Phosphordüngern stellt, geht aus Zahlentafel 2 hervor. Deutschland

Zahlentafel 2. Bedarfsmöglichkeit und tatsächlicher Verbrauch Deutschlands an künstlichen Düngemitteln.

Düngestoff	Geschätzte jährliche Bedarfsmöglichkeit		Verbrauch im Düngejahr			
			1913/14 ²⁾		1925/26	
	im ganzen rd. t	kg/ha	im ganzen t	kg/ha	im ganzen t	kg/ha
Stickstoff	630 000	21	185 000	6,2	330 000	11,7
Phosphorsäure	600 000—700 000	20—23,5	555 000	18,5	380 000	13,0
Kali	1 000 000	33,5	490 000	16,3	609 000	21,5

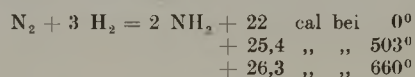
hat 1926 insgesamt 529 810 t N gegenüber 477 000 t im Jahre 1925 erzeugt. Davon entfielen 1926 allein auf die I.-G. Farbenindustrie an Ammoniak und Salpetersorten rd. 70 %, auf den Kokereistickstoff 12 %, auf synthetischen Stickstoff im ganzen etwa 85 %. Die deutsche Ausfuhr hat 1923/24 28 000 t, 1925/26 135 000 t N betragen und dürfte 1926/27 200 000 bis 300 000 t erreicht haben. In der Handelsbilanz³⁾ betrug der Anteil der Stickstoffausfuhr an der Gesamtausfuhr der chemischen Industrie 1925 16,2 % und 1926 21,5 %. Während gegenwärtig ein Ausfuhrüberschuß für Stickstoffverbindungen von 200 Mill. \mathcal{M} besteht, wurden 1913 für die Einfuhr von Chilesalpeter 166 Mill. \mathcal{M} aufgewandt.

¹⁾ Auszug aus Bericht Nr. 28 des Kokereiausschusses. Der Bericht ist im vollen Wortlaut erschienen im Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) S. 517/23.

²⁾ Umgerechnet auf das gegenwärtige Reichsgebiet.

³⁾ Umschau 31 (1927) S. 761/3.

Die eigentliche Ammoniaksynthese verläuft exotherm nach folgender Gleichung:



Der Einfluß der Temperatur und des Druckes auf die Synthese ergibt sich nach dem Le Chatelierschen Grundsatz von selbst. Die Reaktion würde jedoch auch bei hoher Temperatur und hohem Druck mit praktisch belangloser Geschwindigkeit verlaufen, wenn nicht geeignete Katalysatoren, häufig Mehrstoffkatalysatoren, Verwendung fanden. Für die Katalyse ist größte Reinheit der Ausgangsgase Erfordernis.

Den Energieverbrauch der eigentlichen Ammoniaksynthese im Vergleich zu demjenigen der anderen Stickstoffbindungsverfahren zeigt nachfolgende Aufstellung:

1 kg gebundener Stickstoff benötigt über

- | | |
|--|---------|
| 1. die Hochdrucksynthese | kWst |
| a) mit Hilfe von Kohle über Wasser- und Generatorgas | rd. 4,0 |
| b) mit Hilfe der Elektrolyse | 18,5 |
| 2. den Kalkstickstoff | 10—11 |
| 3. das Lichtbogenverfahren | 68,0 |

Von den wichtigsten Syntheseverfahren sei zunächst das Haber-Bosch-Verfahren der I.-G. Farbenindustrie erwähnt. Wassergas und Generatorgas werden dabei katalytisch derart in eine Stickstoff-Wasserstoff-Mischung übergeführt⁴⁾, daß das Verhältnis Stickstoff : Wasserstoff = 1 : 3 anfällt. Dieses Gasgemisch wird nach peinlichster Voreinreinigung bei einer Temperatur von etwa 550° und einem Druck von rd. 200 at katalytisch in Ammoniak verwandelt; der Ammoniakgehalt im Endgas beträgt vermutlich 5 bis 8 Raumprozent. Das gebildete Ammoniak wird mit Wasser unter Druck ausgewaschen und das unverändert gebliebene Restgas mit Hilfe einer Umlaufpumpe der Synthese wieder zugeführt.

Beim Claude-Verfahren arbeitet man bei 500 bis 550° und mit rd. 900 at. Infolge des hohen Druckes finden kleine Katalysatorräume und große Strömungsgeschwindigkeiten Verwendung, so daß trotz des exothermen Charakters der Ammoniaksynthese und im Gegensatz zu anderen Verfahren das Katalysatorgefäß beheizt werden muß. Durch gute Temperaturüberwachung werden schädliche Ueberhitzungen vermieden. Ein vollständiges Synthesesystem nach Claude besteht aus 4 bis 5 einzelnen Syntheseröhren. Bei einem einmaligen Durchgang durch ein solches System sollen ungefähr 85 % der Ausgangsgase umgesetzt werden. Durch einfache mittelbare Wasserkühlung wird das gebildete Ammoniak jeweils hinter jedem Syntheserohr flüssig abgeschieden.

⁴⁾ Waeser: Stickstoffindustrie (1924) S. 64; Gas World, Coking Section 80 (1924) S. 13; Chem.-Zg. 46 (1921) S. 529.

Auf der Zeche Victor bei Rauxel wird z. Z. vom Klöckner-Konzern und der Kaliindustrie, A.-G., eine Claude-Anlage gebaut, deren Jahresleistung mit 15 000 t NH_3 bzw. 12 000 t N angegeben wird.

Das Casale-Verfahren arbeitet bei einem Druck von rd. 700 at und einer Temperatur von 500° und darunter. Für die Höhe des Druckes ist die Umsatzmenge maßgebend. Ein einmaliger Durchgang durch das Synthesefäß liefert ein Endgas mit rd. 12 bis 15 Raumprozent Ammoniak. Das gebildete Ammoniak wird durch mittelbare Wasserkühlung ebenfalls flüssig abgeschieden. Eine nach diesem Verfahren arbeitende Großanlage wird z. Z. von einer Vereinigung rheinisch-westfälischer Zechen und Hüttenwerke für eine Jahresleistung von 15 000 bis 20 000 t N errichtet.

Das Mont-Cenis-Verfahren verwendet Drücke von rd. 90 at bei Temperaturen, die unter 450° liegen. Ein Hochleistungskatalysator ermöglicht die Erzielung einer ausreichenden Ammoniakkonzentration im Endgas. Man scheidet das Ammoniak flüssig aus und führt die Restgase

im Kreislauf dem Verfahren stets wieder zu. Eine Anlage für rd. 18 000 t N Jahreserzeugung ist auf der Zeche Mont Cenis in Betrieb genommen worden, eine zweite für eine Jahresleistung von mehr als 20 000 t N wird auf einer Schachtanlage der Bergwerksgesellschaft Hibernia gebaut.

Aus den mannigfachsten Gründen ist der Steinkohlenbergbau gewissermaßen gezwungen, sich der Ammoniak-synthese zuzuwenden, wobei ihm vor allem die Tatsache zugute kommt, daß er in seinem Koksofengas den wichtigsten Ausgangsstoff, den Wasserstoff, bereits vorliegen hat, und es nur noch der Anwendung physikalischer Verfahren bedarf, diesen in reinster Form zu gewinnen. Zur Zeit erfolgt dies am zweckmäßigsten nach dem Verfahren Concordia-Linde-Bronn in ähnlichen Anlagen, wie sie zur Luftverflüssigung dienen. Durch Anwendung von Druck und Kälte mit anschließender Schlußwäsche mit flüssigem Stickstoff kann man das Ausgangs-Gasgemisch Stickstoff-Wasserstoff im stöchiometrischen Verhältnis 1 : 3 mit großer Reinheit gewinnen.

Umschau.

Herstellung von Stahlblöcken durch Schleudern.

Seit längeren Jahren wird im amerikanischen Schrifttum über Versuche und Ergebnisse mit der Formgebung von Stahl nach dem Schleuderverfahren berichtet. Bekannt sind auf diesem Gebiete die Arbeiten von Cammen, die anfänglich auf die unmittelbare Erzeugung von Stahlrohren¹⁾ abzielten. In einer neueren Arbeit²⁾ wird dieser Plan von ihm nochmals als Einleitung zur Beschreibung eines neuen Gebiets behandelt, nämlich der Herstellung von Stahlblöcken durch Schleuderguß.

Wenn der unmittelbare Guß von Stahl-Schleuderrohren, wie vorgeschlagen, in hochohitzen Drehformen schwerlich von praktischer Bedeutung sein wird, so scheint das von Cammen in der genannten Arbeit beschriebene Verfahren zur Herstellung von Blöcken doch recht beachtenswert zu sein.

Cammen teilt die entsprechend weite Drehform durch Trennwände in eine Reihe von Block- oder Platinenformen, deren vierte, nach innen gerichtete Seite also, offen ist (Abb. 1, links). Wollte man in eine solche Drehform mit Hilfe eines kurzen seitlichen Eingießtrichters während der Umdrehung Stahl eingießen, so würde der Metallstrahl wie in einem Desintegrator durch die Trennleisten auf Grund der Geschwindigkeitsunterschiede zerstaubt. Die solcherart erstarrten Blöcke sind von Spritzkugeln durchdrungen und zum Verwalzen ungeeignet. Cammen beseitigt diese Schwierigkeit durch die Anordnung eines flaschenhalsförmigen Vorbaues vor die Eingußseite der Kokille, wie in Abb. 1 (rechts) dargestellt ist. Der Stahl trifft aus der Eingußrinne hierbei zunächst auf den zylindrischen Teil e, dessen Durchmesser kleiner ist als der des eigentlichen Blockraumes; am Ausfließen wird er durch die Einschnürung f gehindert. Der Stahl nimmt hier allmählich die Geschwindigkeit der Trommel auf, ohne dabei gegen Trennungsrippen zu stoßen. Ueber die flaschenhalsförmige Erweiterung d fließt er alsdann als Folge der zunehmenden Geschwindigkeit durch Größerwerden des Durchmessers in die Blockkammern der eigentlichen Drehform ein, ohne zu verspritzen. Die physikalischen Vorzüge beim Schleudern der Blöcke erblickt der Verfasser in der großen Erstarrungsgeschwindigkeit, wodurch Seigerungen und Lunkerbildung verhindert werden, denn die Bildung des Blockquerschnittes vollzieht sich schichtenweise nach Maßgabe des nachfließenden Metalls. Die Gießgeschwindigkeit ist dabei von besonderer Bedeutung; sie muß so geregelt sein, daß die Schichtenbildung durch das nachfließende Metall einen stetigen Verlauf nimmt. Die Austreibung der im Stahl enthaltenen Gase steht in Abhängigkeit von der Drehzahl: bei geringeren Drehzahlen wird die Innenseite der Blöcke leicht blasig, bei höheren Drehzahlen, also zunehmendem Fliehkraftdruck, verschwindet diese Erscheinung.

Verschiedene Gefügeaufnahmen zeigen die Eigenschaften von geschleuderten Rohblöcken und daraus gewalzten Enderzeugnissen. Betont wird, daß ein geschleudertes Knüppel ohne Vorwalzung zwar ein einwandfreies Gefüge in dem daraus unmittelbar in der Fertigwalze hergestellten Blech aufwies, daß je-

doch nicht an die Weiterverarbeitung der erzeugten Blöcke an der Fertigwalze, sondern nur durch die Vorwalzen gedacht sei.

Bei der bisherigen Arbeitsweise geht der Weg über den gegossenen Block, die Ausgleichgrube und die Blockwalze zur Vor- und Fertigstraße. Geschleuderte Blöcke sollen dagegen unmittelbar für die Vorstraße bestimmt sein und die Blockstraße ausschalten, wodurch der Nachteil der Blockstraße, der nach Cammen neben den hohen Anlagekosten darin besteht, daß Strukturfehler im Walzgut durch sie nicht beseitigt werden, vermieden wird. Die Abmessungen der für das Schleuderverfahren benötigten Maschinen sind außerordentlich groß. Die in der Abhandlung gezeigten beiden Maschinen haben Drehformdurchmesser von 1359 und 2286 mm bei 3,66 und 4,27 m Länge. Zur Zeit wird eine Maschine für Schienenblöcke von 223,6 und 266,7 mm Querschnitt und 4114 mm Länge gebaut, bei der 28 t Stahl für einen einzelnen Guß erforderlich sind. Zwei andere Maschinen erfordern 6 und 17 t Stahl je Guß. Für einen 120-t-Ofen sind nach Schätzung von Cammen fünf

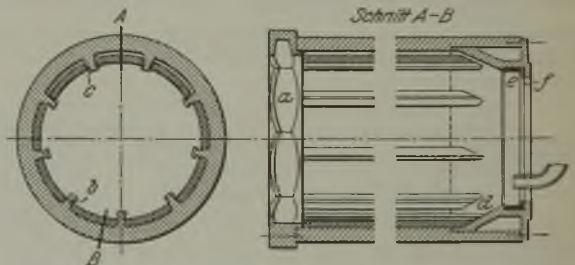


Abbildung 1. Stahlblock-Schleudermaschine nach Cammen.

Schleudermaschinen von dem kleineren oder drei mit dem größeren der vorhin erwähnten Durchmesser nebst je einer Ersatzmaschine erforderlich.

Wie bereits gesagt, soll die Bildung des Blockes in der Maschine schichtenweise erfolgen etwa zu je 6 mm Stärke. Wenn man das Schichtengießen bei einem Kokillenblock durchführen könnte, würden Schwindungshohlräume nicht mehr auftreten. Ein derartiges Vorgehen ist jedoch nicht möglich, insbesondere nicht bei schweren Blöcken. Bei einem Block von den Abmessungen $610 \times 610 \times 1829$ mm würde beispielsweise das schichtenweise Gießen in Lagen von 6 mm die unmögliche Zeit von $1\frac{1}{2}$ st zur Füllung der Blockform erfordern, unter der Annahme, daß für eine Schicht 20 sek erforderlich sind. Demgegenüber erfordert eine Blockschleudermaschine von 2286 mm Durchmesser für 8 Blöcke von etwa 610 mm Breite und 4267 mm Länge, wobei eine 6-mm-Schicht 1220 kg ausmacht, eine Gießgeschwindigkeit von ungefähr $3\frac{1}{2}$ t/min. Das Gießen erfolgt also wesentlich schneller als beim gewöhnlichen Guß eines Blockes und macht technisch keine Schwierigkeiten. Die Lunkerbildung bei Stahlblöcken ist lediglich eine Folge der langsamen Erstarrung, sie wird beim Blockschleudern erfolgreich durch die große Erstarrungsgeschwindigkeit vermieden.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 891.

²⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) S. 915/58.

Die Blockdicke wird durch einen besonders ausgebildeten Kopf am andern Drehform-Ende der Schleudermaschine geregelt. Er entspricht im allgemeinen dem Endtrennung von Rohrschleudermaschinen; jedoch ist noch ein Ueberlaufraum a vorgeschaltet, der in Kreissegmente unterteilt ist, in dem nach der Erstarrung des Stahles kein geschlossener Ring entsteht, sondern einzelne Körper, die das Herausziehen der Blöcke erleichtern (Abb. 1, Mitte).

Die Trennwände b der Drehform verlaufen konisch nach dem Drehmittelpunkt und sind am Ende mit einer durchlaufenden Verdickung c versehen, die nach Beendigung des Gusses ein selbsttätiges Herausfallen der Blöcke verhindern soll (vgl. Abb. 1). Besondere Ausziehvrichtungen nehmen die Blöcke aus der Maschine, nachdem das Kopfstück entfernt ist. Mit fortschreitender Entwicklung hofft man die Blöcke unmittelbar der Walzenstraße zuführen zu können, gegenwärtig sollen sie jedoch vorher noch einen Warmofen durchlaufen.

In der Ausbildung des Eingusses und des Ueberlaufs besteht der erfinderische Gedanke Cammens. Schon Bessemer hat sich bekanntlich mit dem Schleudern von Knüppeln befaßt. Hinderlich für die praktische Ausübung war die Schlagwirkung der Trennrippen auf das einfließende Metall; erst die Einfügung des flaschenhalsförmigen, von Rippen freien Einlaufteiles ermöglicht ein ungehindertes Einfließen des Metalls bei liegenden Drehformen. Die Vorschaltung der Ueberlaufkammer am entgegengesetzten Ende ist von Vorteil, weil der einfließende Metallstrom erfahrungsgemäß stets eine gewisse Menge von Unreinigkeiten vor sich her treibt, die dort abgelagert werden; der Ueberlaufraum stellt also eine Art verlorenen Kopf dar.

Der kritische Teil der Maschine ist ebenso wie beim Gußrohrschleudern die Drehform, in diesem Falle in erhöhtem Maße wegen der Trennrippen. Die von Cammen in dieser Hinsicht entwickelten Gedankengänge, Untersuchungen und Versuche sind klar durchdacht und durchgeführt. Wie von ihm richtig erkannt, liegt hier eine noch gesteigerte Beanspruchung vor, da die Rippen von beiden Seiten der Hitze ausgesetzt sind. Die Frage, ob Drehformen mit eingegossenen oder nachträglich eingesetzten und eingeschweißten Rippen zum Erfolg führen, wird erst eine längere Betriebserfahrung ausweisen müssen. Alle Schleuderverfahren für lange und schwere Gußstücke stehen und fallen mit der Haltbarkeit der Drehformen; bei der Gußrohrherstellung ist die Frage bereits erfolgreich gelöst. Die vorgeschlagene Art der Befestigung der Rippen durch Schweißen und darauffolgende Herstellung einer molekularen Verbindung zwischen Rippe und Drehform mittels Elektrolyse sieht viel zu sehr nach Feinmechanik aus, als daß man sich bei einem derart schweren Betrieb einen dauernden Erfolg versprechen könnte. Ueber die Lebensdauer der Drehformen und die Möglichkeit ihrer Ausbesserung kann Cammen nur Mutmaßungen aussprechen, da Dauerergebnisse aus dem Betriebe noch nicht vorliegen.

Die Ersparnisse des Blockschleuderns aus der Verminderung der Abfallenden von 12 bis 20 % auf 2 % und den Gewinn durch den Fortfall der Blockwalze gibt Cammen mit 3,00 bis 6,00 \$/t an. Ein in der Abhandlung als Anhang gebrachter eingehender Kostenvergleich leidet an dem noch unbestimmten Faktor der Drehformkosten. Ihm ist eine Gußzahl von 4000 je Drehform zugrunde gelegt. Es sind jedoch nur 2000 Güsse in die Rechnung eingesetzt, und zwar für eine Drehform von 18 Blöcken von 241,3 [] und 4051 mm Länge je Guß; dabei ist ein zweimaliges Nachdrehen vorgesehen. Unter Einschluß von Sonderkosten für das Vorwalzen von bestimmten Walzgutsorten, die von einem besonderen Ausschub des American Iron and Steel Institute kürzlich ermittelt wurden, errechnet Cammen die Verbilligung sogar auf 6,00 bis 8,50 \$/t. Die Ersparnis in den Anlagekosten eines neuen Schleuderblock-Walzwerkes schätzt Cammen auf 2 bis 2½ Mill. Dollar.

In der Aussprache über die Arbeit wurden einige Bedenken zum Ausdruck gebracht; so wurde von einer Seite angezweifelt, daß die Innenseite der Blöcke, die nicht von den Drehform- und Trennrippenwänden eingeschlossen ist, wo also die Abkühlungsgeschwindigkeit geringer ist und die Ausscheidung von Gasen stattfindet, nur auf 6 mm Tiefe unsauber ist; bei großen Blöcken von etwa 200 × 250 mm Querschnitt würde die Innenseite nach den Erfahrungen des Blockgießens in Kokillen mindestens auf 76 mm Tiefe unsauber sein; ferner würde bei derartigen Blöcken ein Einfallen der freien Innenseite stattfinden können.

Zusammenfassend sind die Gedankengänge Cammens folgende: Bei der bisherigen Arbeitsweise in Walzwerken muß ein verhältnismäßig massiger Block gegossen werden, der einmal infolge der langsamen Erstarrung starke Seigerungen und Lunker, die einen großen Anteil an Abfallenden bedingen, aufweist, und zum anderen in einem besonderen Blockwalzwerk durchgearbeitet

werden muß, ehe er zu den Vor- und Fertigstrecken gelangen kann. In einer Blockschleudermaschine dagegen können infolge der wesentlich größeren Erstarrungsgeschwindigkeit Blöcke für die letztgenannten Strecken ohne die genannten Fehler erzeugt werden. Es ist dies ein ähnlicher Gedanke, wie er schon seit einiger Zeit für die Herstellung von geschleuderten Hohlblöcken für Rohrwalzwerke aufgetaucht ist, wobei neben der Verbesserung des Blockes an das Ausschalten des Lochens gedacht ist.

Man steht hier, nachdem das Schleudern von gußeisernen Röhren in den letzten Jahren zu vollem Erfolg gelangt ist, am Anfang einer weiteren Entwicklung. Erst wenn die von Cammen auf Grund von theoretischen Erwägungen geschilderte Verbesserung der Blöcke durch den praktischen Betrieb bestätigt wird und die Werkstofffrage für die hochbeanspruchten Maschinen gelöst ist, kann die Frage der Wirtschaftlichkeit entschieden werden. Zunächst hilft neben einer umfassenden Kenntnis aller metallurgischen und mechanischen Fragen nur die Erfahrung weiter. Wie bereits erwähnt, sind alle Schleuderverfahren eine Werkstofffrage für die Drehform, im vorliegenden Falle um so mehr, als hier mit den hohen Temperaturen von flüssigem Stahl und den großen Massen zu rechnen ist. Eine solche Angelegenheit will, wie jede andere technische Neuerung, seine Entwicklungszeit durchmachen; an einer endlichen erfolgreichen Durchführung des Schleuderns von Stahl und Stahlegierungen, sei es als Blöcke, Platinen, Knüppel oder Hohlblöcke, dürfte jedoch kaum zu zweifeln sein.

C. Pardun.

Theoretische und experimentelle Untersuchungen über die Desoxydation des Eisens mit Mangan.

In dem unter gleicher Überschrift an dieser Stelle erschienenen Aufsatz von P. Oberhoffer und H. Schenck¹⁾ ist bei der Berechnung der Gleichgewichtskonstanten für die Reaktion $\text{FeO} + \text{Mn} = \text{MnO} + \text{Fe}$ mit Hilfe der von H. Styri aufgestellten Gleichung ein Rechenfehler²⁾ unterlaufen, der noch richtigzustellen ist. Die Neuberechnung der Konstanten für 1600°:

$$K_I = [\text{FeO}] [\text{Mn}]$$

liefert den Wert 0,127 (anstatt 0,37). Die Styrische Isotherme schließt sich nunmehr den von McCance sowie Le Chatelier berechneten Kurven gut an.

Dabei ist zu beachten, daß diese Konstante zunächst nur für den Fall Gültigkeit besitzt, daß das ausgeschiedene Desoxydationsprodukt aus reinem Manganoxydul besteht. Die experimentelle Untersuchung hat gezeigt, daß sich ein Gemisch der Oxydide FeO und MnO ausscheidet. In Ergänzung der Ausführungen in der Originalabhandlung kann dieser Umstand berücksichtigt werden, indem man die von Styri und McCance vorgeschlagene Berechnung in folgender Weise weiterführt.

Der Sauerstoff-Dissoziationsdruck von gelöstem Eisenoxydul im Desoxydationsprodukt folgt bei gegebener Temperatur der Beziehung:

$$p'_{\text{O}_2(\text{FeO})} = \frac{p_{\text{O}_2(\text{FeO})} (\text{FeO})^2}{(\text{FeO})_{\text{max}}^2}$$

Für den Dissoziationsdruck von Manganoxydul, das sich mit der Konzentration (MnO) über einem Eisenbade mit dem Mangangehalt $[\text{Mn}]$ befindet, gilt:

$$p'_{\text{O}_2(\text{MnO})} = \frac{p_{\text{O}_2(\text{MnO})} (\text{MnO})^2 [\text{Mn}]_{\text{max}}^2}{(\text{MnO})_{\text{max}}^2 [\text{Mn}]^2}$$

Die Größen $p_{\text{O}_2(\text{FeO})}$ und $p_{\text{O}_2(\text{MnO})}$ sind die Dissoziationsdrücke über den reinen Phasen Eisenoxydul und Eisen bzw. Manganoxydul und Mangan; die in eckigen Klammern befindlichen Konzentrationsgrößen beziehen sich auf das Metall, die in runden Klammern auf das Desoxydationsprodukt.

Die mit dem Index $_{\text{max}}$ versehenen Konzentrationsgrößen sind die Sättigungskonzentrationen der betreffenden Stoffe.

Im Falle des Gleichgewichtes ist $p'_{\text{O}_2(\text{FeO})} = p'_{\text{O}_2(\text{MnO})}$ und mithin:

$$\frac{p_{\text{O}_2(\text{FeO})} (\text{FeO})^2}{(\text{FeO})_{\text{max}}^2} = \frac{p_{\text{O}_2(\text{MnO})} (\text{MnO})^2 [\text{Mn}]_{\text{max}}^2}{(\text{MnO})_{\text{max}}^2 [\text{Mn}]^2}$$

Durch Umrechnung ergibt sich, wenn die Sättigungskonzentrationen mit 100 % eingeführt werden:

$$\frac{(\text{MnO})}{(\text{FeO})} = \left(\frac{p_{\text{O}_2(\text{FeO})}}{p_{\text{O}_2(\text{MnO})}} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot 10^{-2} [\text{Mn}] = K [\text{Mn}]. \quad (1)$$

¹⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 1526/36.

²⁾ S. 1529. Den freundlichen Hinweis auf diesen Irrtum verdanke ich Herrn Dr. phil. W. Krings (Aachen).

Da das Desoxydationsprodukt nur Eisenoxydul und Mangan-
oxydul enthält, ist $(FeO) + (MnO) = 100\%$. Damit kann man
obiger Gleichung die Form geben:

$$(FeO) = \frac{100}{K[Mn] + 1} \quad (2)$$

Um auf den Gehalt des Metalls an Eisenoxydul zu kommen,
wird die Verteilungskonstante eingeführt, die sich mit Hilfe der
Sättigungskonzentrationen bei 1600° berechnet zu:

$$L = \frac{(FeO)}{[FeO]} = \frac{(FeO)_{max}}{[FeO]_{max}} = \frac{100}{1,125} = 89.$$

Aus Gleichung 2 wird nun:

$$[FeO] = \frac{1,125}{K[Mn] + 1}$$

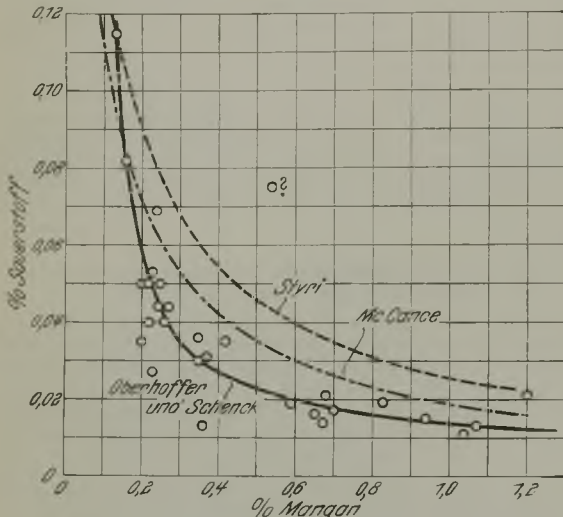


Abbildung 1. Isothermen für das Gleichgewicht
 $FeO + Mn \rightleftharpoons MnO + Fe$ bei 1600°.

Rechnet man mit dem an Eisen gebundenen Sauerstoff-
gehalt des Metalls, so ist die rechte Seite obiger Gleichung mit
0,223 zu multiplizieren; man schreibt nun:

$$[O]_{Fe} \% = \frac{0,251}{K[Mn] + 1} \quad (3)$$

Die Größe K berechnet sich mit Hilfe der von Styri und
McCance angegebenen Dissoziationsdrücke aus Gleichung 1
für 1600° wie folgt:

	Styri	McCance
$P_{O_2}(FeO)$	$10^{-7,6}$	$10^{-7,13}$
$P_{O_2}(MnO)$	$10^{-13,5}$	$10^{-13,31}$
K	8,9	12,4

Mit diesen K-Werten wurden die in Abb. 1 enthaltenen
Isothermen für 1600° aus Gleichung 3 berechnet und mit dem
experimentellen Befund verglichen. Hermann Schenck.

Schmiermittel- und Lagermetallfragen im Hüttenbetriebe.

Von jeher hat im Maschinenbau die Lagerfrage eine ent-
scheidende Rolle gespielt. Die theoretischen Unterlagen für
die Ausbildung geeigneter Lager waren bis in die neueste Zeit
hinein noch recht gering, so daß man die inneren Vorgänge
im Lager rechnerisch noch nicht erfassen konnte. Abgesehen
von den älteren Arbeiten von R. Stribeck¹⁾ und O. Lasche²⁾
sind die theoretischen Unterlagen für die Lagerreibung erst in
jüngster Zeit wesentlich gefordert worden, insbesondere durch
die Arbeiten von A. Sommerfeld³⁾, L. Gumbel⁴⁾, Kießkalt-
Plank⁵⁾ und E. Falz⁶⁾, so daß man heute von einer ausge-

bildeten hydrodynamischen Lagerreibungs-Theorie sprechen kann.
Nach dieser Theorie wird das Schmiermittel im Lager durch den
umlaufenden Zapfen auf Druck gebracht, es bildet sich zwischen
Lagerschale und Zapfen ein Oelfilm, in dem sich die gesamten
Reibungsvorgänge abspielen. Den Kernpunkt bildet die Er-
kenntnis, daß die Größe der auftretenden Reibung in dem Oel-
film lediglich von der Lage des Zapfens in der Schale abhängig
ist. Diese Betriebslage des Zapfens wird bestimmt durch
die Zapfenumfangsgeschwindigkeit, die auftretende Lager-
pressung, durch die absolute Zähigkeitzahl des Oeles und
durch eine geometrische Konstante, die sich aus der gegebenen
Oelluft (Lagerspiel) ermittelt.

Man unterscheidet nun je nach Ausbildung des Oelfilmes
flüssige Reibung, halbflüssige, halbtrockene und trockene Rei-
bung. Die denkbar besten Lagerverhältnisse ergeben sich bei
der flüssigen Reibung, ein Zustand, den man heute möglichst
in allen Lagern anstreben sollte. Der umlaufende Zapfen hat
im Lager ein gewisses Spiel, er läuft infolgedessen beim Anlauf
des Lagers an der einen Seite des Lagers hinauf, klinkt
dann aus und nimmt an der entgegengesetzten Seite eine
exzentrische Lage ein, so daß ein einseitiger, keilförmiger Spalt
entsteht, in den das Schmiermittel hineingezogen und durch die
Pumpenwirkung des Zapfens auf Druck gebracht wird. Diese
Vorgänge sind von L. Gumbel⁴⁾ rechnerisch untersucht und
durch praktische Versuche von V. Vieweg⁷⁾ bestätigt worden.
Der Zapfen schwimmt infolgedessen auf dem Oel, eine Be-
rührung der Gleitflächen kann nicht mehr stattfinden, ein
Lagerverschleiß ist somit ausgeschlossen. Die bauliche Aus-
bildung des Lagers muß daher in erster Linie auf die Erzielung
und Erhaltung des keilförmigen Spaltes hinielen. Die Ab-
bildungen zeigen die Ausbildung solcher Keilflächen und die
entstehenden Oeldrücke für einzelne Lagerarten. Den be-
kanntesten praktischen Erfolg dieser theoretischen Arbeiten
stellt wohl das Einscheibendrucklager dar, das heute im Turbinen-
bau weitgehende Verwendung findet. Eine Unterbrechung des
Oelfilmes kann durch verschiedene Umstände hervorgerufen
werden. Dies kann geschehen einmal durch schlecht geglättete
Oberflächen. Saubere Flächenbearbeitung, gutes Einpassen,
unter Umständen Einlaufenlassen der Lager sind daher wichtige
Forderungen; die Glatte eines Lagers ist letzten Endes ent-
scheidend für die Belastungsfähigkeit. Je sauberer ein Lager
eingepaßt und bearbeitet ist, um so höher kann es belastet
werden. Gerade langsam laufende Zapfen verlangen infolge
der verminderten Pumpwirkung besonders gut bearbeitete
Flächen. Störend für die Ausbildung des Oelfilmes wirken
ferner Klemmungen, Kantenpressungen usw. Man sollte daher
stets einstellbare Lagerschalen wählen oder, sofern es nicht
möglich ist, große Zapfendurchmesser und schmale Lager bauen.
Aus den eingezeichneten Druckkurven (Abb. 1) geht weiterhin
deutlich der Einfluß der Schmiernuten hervor. Sie müssen so
liegen, daß Punkte hohen Oeldruckes nicht mit Punkten geringen
Oeldruckes verbunden werden, da sonst durch den Druckaus-
gleich die Bildung des Oelfilmes unterbunden wird. Unter-
suchungen haben ergeben, daß querlaufende Schmiernuten am
wenigsten den Oeldruck herabsetzen, sofern sie nicht zu weit
zum Rande des Lagers durchgeführt sind. Endlich hängt
die Bildung eines guten Oelfilmes von zwei bisher wenig un-
tersuchten Oeigenschaften ab, der sogenannten Benetzungsfähigkeit und
Oberflächenadhäsion.

Kann sich im Lager ein tragfähiger Oelfilm nicht bilden,
so tritt die sogenannte halbflüssige Reibung ein, d. h. an ein-
zelnen Stellen berühren sich die Gleitflächen, ein Verschleiß
wird unvermeidlich. Noch ungünstiger gestalten sich die Ver-
hältnisse beim Anfahren eines Lagers. Der Zapfen liegt unten
in der Schale auf, die Flächen sind mit dem Schmiermittel
nur schwach genetzt, es tritt also eine Art halbtrockene
Reibung auf, die starken Verschleiß bedingt.

In allen Fällen der reinen flüssigen Reibung, also bei
allen Lagern für Dauerbetrieb liegt nach diesen Ausführungen
bei einem gegebenen Belastungsfall und einer gegebenen Zapfen-
geschwindigkeit der Nachdruck auf dem richtigen Lagerspiel,
der Benetzungsfähigkeit und der Zähigkeit des Schmiermittels.
Beide hängen unmittelbar zusammen und lassen sich rechnerisch
erfassen. Zu beachten ist vor allem die Abhängigkeit der Zähig-
keit des Schmiermittels von der Temperatur und damit zu-
sammenhängend die Benetzungsfähigkeit, zwei entscheidende
Schmiermitteleigenschaften, die heute allgemein noch nicht
geprüft werden, jedoch zeigen, warum zwei Oele trotz gleicher
Analyse verschiedene Schmierfähigkeit besitzen. Die Oelluft

errechnet sich nach sogenannten Paßeinheiten $(0,005\sqrt{d})$; im

¹⁾ Mitt. Forschungsarb. Gebiet Ingenieurwes. Nr. 7 (1903) S. 1/47.

²⁾ Mitt. Forschungsarb. Gebiet Ingenieurwes. Nr. 9 (1903) S. 1/59.

³⁾ Z. techn. Phys. 2 (1921) S. 58/63 u. 89/93.

⁴⁾ Gumbel-Everling: Reibung und Schmierung im Maschinenbau. (Berlin: M. Krayn 1925.)

⁵⁾ Forschungsarb. Gebiet Ingenieurwes. Nr. 291 (1926). Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 2085; Z. V. d. I. 71 (1927) S. 218/22.

⁶⁾ Falz: Grundzüge der Schmiertechnik. (Berlin: Julius Springer 1926.)

⁷⁾ Arch. Elektrotechn. (1919); Petroleum (1922) Nr. 34.

allgemeinen wählt man bei gewöhnlichen Oelen 5 bis 9 Paßeinheiten, für kleine Zapfengeschwindigkeiten und hohe Pressungen geringere Oelluft, bei großen Zapfengeschwindigkeiten und zahlflüssigen Oelen größere Oelluft. Die Frage des Lagerbaustoffs tritt in diesem Zusammenhange vollständig zurück, sie spielt nur für den Augenblick des Anfahrens eine Rolle. Lager mit flüssiger Reibung verlangen also einen Werkstoff, der für die kurze Zeit der ungenügenden Schmierung während des Anfahrens nicht zum Fressen neigt. Für leichtere Belastungen genügt daher im allgemeinen Gußeisen, für schwerere Belastungen Weißmetall. Als kennzeichnendes Beispiel für diese Form der Lagerreibung seien die Erfolge genannt, die an den schlecht gehenden Kammwalzlagern einer durchlaufenden 750er Triestraße erzielt wurden. Die Lager waren verhältnismäßig knapp bemessen, trotz Verwendung bester Bronze hielten sie nur wenige Wochen; die Schmierung erfolgte mit Oel. Da jedoch ein Wasserzutritt in das Lager nicht zu vermeiden war, lief das Lager ständig im Zustande der halbflüssigen Reibung. Man ersetzte die Oelschmierung durch Wollfett, das ja bekanntlich mit Wasser eine sehr schmierfähige Emulsion bildet, und wählte trotz der hohen Lagerdrücke Weißmetall mit dem Erfolg, daß die Lager nach zwei Jahren erst geringen Verschleiß zeigten.

Eine grundsätzlich andere Behandlung, als bisher geschildert, verlangen solche Lager, die häufig stillstehen und wiederanfahen, bei denen die Zuführung der Schmiermittel Schwierig-

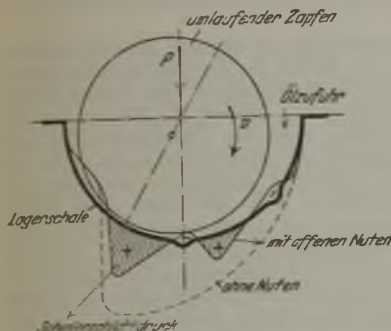


Abbildung 1. Zapfenverlagerung eines Querdrucklagers bei gleichbleibender Belastung und Drehrichtung, sowie die auftretenden Schmiermitteldrücke bei zwei offenen Nuten und ohne Nuten (nach Falz).

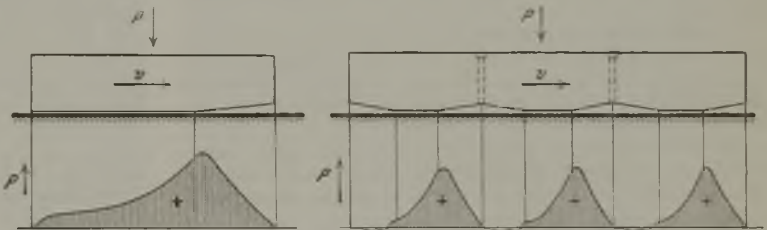


Abbildung 2. Ebene Gleitkörper für geradlinige Bewegung (nach Falz).

Steigerung des Schmiermitteldruckes bei Zusammenwirken der Gleitgeschwindigkeit v und der Keilform des vorderen Gleitkörperteiles.

Ausbildung der Tragflächen bei wechselnder Bewegungsrichtung und längeren Gleitkörpern, sowie die auftretenden Schmiermitteldrücke.

keiten macht und Fremdkörper in das Lager eintreten können, also solche Lager, die ständig in dem Zustande der halbflüssigen oder halbtrockenen oder gar trockenen Reibung laufen. In diesen Fällen tritt die Frage der Baustoffe noch stark in den Vordergrund, auch Schmierstoffe dürfen nicht vergessen werden. Die Versuche und die wissenschaftliche Forschungsarbeit für diese Fälle sind noch nicht abgeschlossen, sie finden zur Zeit an der Technischen Hochschule Karlsruhe statt. Leider findet sich die zuletzt gekennzeichnete Lagerart in unseren Hüttenbetrieben noch recht häufig. Es sei daher aus der großen Fülle von Fragen noch die Werkstofffrage als die wichtigste herausgegriffen. Die Anforderungen an einen Lagerwerkstoff sind gekennzeichnet durch Verschleißfestigkeit, günstige Oberflächenverhältnisse für die Bildung und Erhaltung des Schmierfilmes sowie durch die Fähigkeit, Stöße und hohe Drücke ohne bleibende Formänderung zu übertragen. In früherer Zeit wählte man daher Lagermetalle von großer Festigkeit und Härte. Die Oberflächengestaltung ließ jedoch stark zu wünschen übrig, zumal da man noch nicht maschinenmäßig schleifen und polieren konnte. Man ging daher auf solche Legierungen über, in denen ein harter Gleitkörper in einer weicheren Grundmasse eingebettet liegt, so daß sich die Oberflächenfeinheit selbsttätig unter dem Lagerdruck einstellen kann. Aus der Entwicklung haben sich folgende Legierungsgruppen herausgebildet: Kupfer-Zinn-Legierungen, Zinn-Antimon-Legierungen, Zinn-Zink-Legierungen und Blei-Legierungen, daneben Gußeisen sowie für Sonderfälle Pockholz und gehärteter Stahl.

Für die höchsten Beanspruchungen kommen die Kupfer-Zinn-Legierungen in Form der sogenannten Bronzen in Frage. Bronze hat eine hohe Festigkeit, im Mittel etwa 20 kg/mm^2 ; seine Härte hängt vom Zinngehalt ab; sie beträgt bei etwa 10 % Sn 88 Brinelleinheiten und steigt bei 21 % Sn auf 140 Einheiten. Für Lagerzwecke wählt man zumeist einen Zinngehalt von 12 bis 14 %, für Sonderfälle 17 %. Solche Lager eignen sich vor allen für Schwinglager in Kolbenmaschinen und für schwere Walzwerke. Sie verlangen bei Maschinen harte

Zapfen und gute Paßarbeit, machen auch hin und wieder beim Einlaufen Schwierigkeiten, ergeben jedoch einmal eingelaufen sehr gute Haltbarkeiten.

Durch Zusatz von Blei und Zink läßt sich die Legierung etwas weicher gestalten; sie findet meist in der Form 80 bis 85 % Cu, 8 bis 10 % Sn, etwa 8 % Zn und Pb weitest gehende Anwendung als sogenannter Rotguß für stärker beanspruchte Lager, also in Getriebekästen für Krane und Rollgänge, als Laufbüchsen für Räder usw.

In der nächsten Gruppe der Weißmetalle stehen heute noch die reinen Zinn-Antimon-Legierungen im Vordergrund, etwa in der Zusammensetzung von 87 % Sn, 8 % Sb, 5 % Cu, ein Baustoff, der sich vor allem für große Zapfengeschwindigkeiten und geringere Flachendrücke eignet. Bei einer Härte von 44 Brinelleinheiten besitzt die Legierung immer noch genügende Zähigkeit, so daß sie sich auch für stoßweise belastete Lager noch gut eignet. Voraussetzung ist dabei allerdings, daß sie in Lagerschalen von ausreichender Festigkeit sauber vergossen ist. Auf eine Erscheinung sei hingewiesen, die trotz peinlichster Überwachung des Lagergusses hier und da aufgetreten und bis heute noch nicht geklärt ist. Einzelne Weißmetalllager waren schon nach kurzer Zeit stark verschlissen; die beim Einbau völlig einwandfreie Oberfläche war glatt, aber porig geworden (nicht porös infolge von Gußfehlern!). Bei der metallographischen Untersuchung waren die harten Antimonwürfel im Schliff nicht zu finden, obwohl die Analyse den üblichen Antimongehalt anzeigte. Ein weiterer Vorteil der Weißmetalllegierungen besteht darin, daß man die Lager um einen ver-

schlissenen Zapfen unmittelbar herumgießen kann, man kann sogar größere Mengen im voraus gießen und ohne weitere Bearbeitung verwenden. Gerade für untergeordnete Zwecke, für die man sonst wohl Gußeisen verwendet, kann die Verwendung von rohgegossenen Weißmetallagern eine erhebliche Verbilligung bringen dadurch, daß man die Bearbeitungskosten für die gußeisernen Lager einspart. In solchen Fällen wird man natürlich nicht die hochwertige, reine Zinn-Antimon-Legierung verwenden, sondern diese Legierung durch Zusätze von Blei und Zink verbilligen, unter Umständen sogar auf eine Blei- oder Zinklegierung zurückgreifen. Grundsätzlich dürfte es sich nicht empfehlen, im Betriebe viele Legierungsformen zu verwenden, da sonst leicht störende Verwechslungen vorkommen können. Man wählt daher heute wohl meist eine hochwertige Zinn-Antimon-Legierung als Maschinenlagermetall und eine billige Zinklegierung als Walzenlagermetall. Wichtig ist noch eine Verbindung von Bronze mit einer eingegossenen Zinn-Blei-Legierung. Das Bronzelager erhält einen streifenförmig eingelagerten Weißmetallspiegel, der z. B. aus 60 % Sn, 15 % Sb und 20 % Pb besteht. Solche Lager vereinigen hohe Festigkeit gegen Formänderung und gute Bildsamkeit, sie eignen sich daher besonders für Blockwalzwerke und sonstige schwere Walzwerke. Die Bleilegierungen werden in letzter Zeit sehr in den Vordergrund gebracht als Ersatz für die teuren Zinn-Antimon-Legierungen. Man hat dabei durch Barium-, Kadmium- oder Nickelzusätze die Härte genügend erhöht; bei einzelnen Sorten haben die Lager auch gute Verschleißfestigkeiten gezeigt, meist ist die Legierung jedoch für stoßweise Belastungen, wie sie im Hüttenbetriebe häufig sind, zu spröde.

Im Schrifttum finden sich sehr viele Versuchsberichte, nach denen sich diese verbesserten Bleilegierungen gut bewährt haben, zum Teil sogar Bronzelegierungen überlegen sein sollen. Im allgemeinen handelt es sich bei solchen Versuchen meist um Laboratoriumsversuche, bei denen hauptsächlich das Verhalten des Lagers bei Versagen der Schmierung geprüft ist, während die Belastungsversuche bei reiner flüssiger Reibung vorgenommen sind, so daß andere, wichtige Werkstoffeigen-

schaften dabei nicht ermittelt werden können. Aus einer großen Zahl von Betriebsversuchen, bei denen diese Lagermetalle unter gleichen Bedingungen wie die sonst üblichen Legierungen liefen, seien folgende verbesserte Bleilegierungen gekennzeichnet:

Magnolia-Metall wurde in einer 500er Triostraße als Walzenlager verwandt; die Legierung war sehr verschleißfest, jedoch zu spröde, die Lager zersprangen nach etwa vierstündiger Betriebszeit. Careco-Metall stellt eine spröde Legierung dar, die man mit dem Hammer zerschlagen kann (bei einer 87prozentigen Zinnlegierung nicht möglich, obwohl letzteres eine höhere Brinellhärte hat). Die Legierung wurde in den Kurbelzapfenlagern einer Blockwalzenzugmaschine ohne Erfolg versucht.

Lurgi-Metall, ein Metall der Bariumreihe, das sich gerade für Walzenstraßen gut eignen soll, hat sich nicht bewährt. Die ausgeführten Walzenlager für eine 750er Triostraße hielten nur 4 bis 8 st, während die sonst übliche Zinklegierung 15 Schichten halt.

Thermit-Metall fand als Kurbelzapfenlager für eine Blockwalzenzugmaschine mehrfach Verwendung. Das Lager hielt sich im Spiegel sehr gut, jedoch zeigte es durchweg nach zweimonatiger Betriebszeit starke Neigung zum Heißlaufen. Anscheinend tritt bei diesem Werkstoff die allen Weißmetallen eigene Oberflächenhärtung schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit ein. Auch mußte das Thermitmetall im Betriebe viel sorgfältiger beobachtet und gewartet werden als das sonst übliche 87prozentige Weißmetall. Neuerdings sollen mit Nico-Metall (1 bis 3% Ni) gute Erfolge erzielt sein.

Gußeisen findet als Lagermetall in Rollgängen und anderen gering beanspruchten Betrieben noch weitgehende Anwendung; bei guter Schmierung zeigen diese Lager im allgemeinen recht gute Haltbarkeiten. Wenig Beachtung finden noch heute gehärtete Stahllager auf harten Zapfen, die sich an Stellen, wo das Eindringen von Fremdkörpern in die Lager unvermeidlich ist, recht gut bewahren. Zu ihrer Bearbeitung verlangen sie allerdings Schleifmaschinen in den Reparaturwerkstätten.

Zusammenfassend wäre zu sagen, daß in der Lagerfrage Werkstoff- und Schmiermittelauswahl nicht zu trennen sind. Bisher lag der Schwerpunkt aller Untersuchungen mehr auf der Ermittlung der Eigenschaften der Lagermetalle; die Vorgänge in den Schmiermitteln und bei den einzelnen Schmierverfahren fanden weniger Beachtung. Es ist unerläßlich, auch in der Praxis die Durchforschung der Schmiermittel und der dazu notwendigen Verfahren mehr als bisher zu fördern.

Dipl.-Ing. K. Hopfer.

Der Einfluß von Titan auf ternäre Eisen-Kohlenstoff-Nickel-Stähle.

Die vorliegende Arbeit von R. Vogel¹⁾ liefert einen Beitrag zu der Frage, welchen Einfluß Titan auf die Perlitumwandlung von Kohlenstoffstählen in Anwesenheit noch anderer Legierungsbestandteile, in diesem Falle des Nickels, ausübt, und zwar bei Stählen mit 0,5 bzw. 1,0 % C, wobei vor allen Dingen den Gefügeänderungen Beachtung geschenkt wird.

Die Frage nach dem Einfluß des Titans auf die Perlitumwandlung einfacher Kohlenstoffstähle ist schon in einer früheren Arbeit des Verfassers²⁾ behandelt worden, und zwar ergab sich, daß durch Titan die Perlitumwandlung nicht vollständig unterdrückt werden kann, da es nur bis zu 6 % Ti mit Eisen Mischkristalle bildet, daß aber bei einer Abkühlungsgeschwindigkeit von 0,7° je sek ein dem Osmondit ähnliches Gefüge erzielt wird.

Die Stähle wurden aus reinstem Elektrolyteisen im Kohlerohr-Kurzschlußofen unter Zusatz von reinem Nickel und aluminothermisch hergestelltem, 3- bis 20prozentigem Ferrotitan erschmolzen, wobei die Nickel- und Ferrotitanzugabe erst nach dem Aufkohlen der Schmelze erfolgte, da sich bei titanhaltigen Schmelzen der Kohlenstoff auffallend langsam löste. Die Bildung von Titanitriden wurde durch eine reichliche Wasserstoffzufuhr, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, vollkommen verhindert. Auch die vielfach störend wirkenden Titankarbidtraten in den Proben mit 0,5 % C überhaupt nicht und in den Schmelzen mit 1,0 % C nur in geringem Maße auf. Allem Anschein nach wird jedoch die Bildung von Titankarbid durch hohe Nickelzusätze begünstigt. Weiter scheint Titan die Bildung von Gasblasen, die in nickelhaltigen Legierungen vielfach anzutreffen sind, in starkem Maße zu verringern. Diese Tatsache wird mit

der Verminderung des Lösungsvermögens der Schmelze für Wasserstoff erklärt. Die Zusammensetzung der so erschmolzenen Legierungen sowie Einzelheiten der metallographischen Untersuchung sind aus der Originalarbeit¹⁾ zu entnehmen.

Schon beim Aetzen zeigte sich, daß der Angriff durch die Aetzmittel (Schwefelsäure, Salzsäure oder Pikrinsäure) mit steigendem Gehalt der Proben an Nickel und Titan und mit steigendem Ersatz des Nickels durch Titan abnimmt. Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, wurde im Umwandlungsgebiet (700 bis 400°) eine Abkühlungsgeschwindigkeit von 0,7 bis 0,4° je sek eingehalten. Den Untersuchungen wurde das Guillettsche Strukturdiagramm der Eisen-Kohlenstoff-Nickel-Legierungen zugrunde gelegt, das durch Versuche mit einigen titanfreen Nickelstählen unter Anwendung der angegebenen Abkühlungsgeschwindigkeit nachgeprüft wurde, da von Guillet keine Angaben über die Größe der Abkühlungsgeschwindigkeit gemacht worden sind. Die Ergebnisse stimmen mit den Angaben des Diagramms gut überein.

Für ternäre Nickelstähle mit 0,5 % C liegt die Perlit-Martensit-Grenze bei 7 % Ni, die Martensit-Austenit-Grenze bei rd. 20 % Ni. Bei dem gleichen Kohlenstoffgehalt zeigt ein Stahl mit 2 % Ni und 2 % Ti jedoch schon martensitisches Gefüge. Es ergibt sich hieraus, daß 2 % Ti etwa 70 % des zur Bildung eines Martensitgefüges notwendigen Nickelgehaltes zu ersetzen vermögen. Ähnliche Verhältnisse gelten für den austenitischen Nickelstahl; beispielsweise ist ein Stahl mit 5 % Ni und 3 % Ti schon austenitisch. Demnach sind rd. 75 % des Nickelgehaltes durch 3 % Ti zu ersetzen.

Im Gegensatz zu reinen Eisen-Kohlenstoff-Titan-Legierungen wird bei Anwesenheit von Nickel die Perlitumwandlung also in außerordentlich starkem Maße beeinflusst. Bei kleinen Nickel- und Titanzusätzen bis etwa 5 % scheint die Wirksamkeit des Titans am größten zu sein, wenn der Titangehalt gleich oder kleiner als der Nickelgehalt ist, geringer hingegen, wenn der Titangehalt überwiegt. Man hat mithin die Möglichkeit, in Nickelstählen durch geeignete Wahl der Titan- bzw. Nickelzusätze die Perlit-Martensit- und die Martensit-Austenit-Grenze nach sehr niedrigen Nickelgehalten zu verschieben. Ähnliche Verhältnisse bestehen auch bei den untersuchten Proben mit 1 % C.

Übersteigt der Titangehalt den früher schon als Grenze der Mischkristallbildung²⁾ festgestellten Betrag von 6 %, so tritt ein neuer, sehr harter, splitter- oder nadelförmiger Bestandteil auf, der wahrscheinlich der Verbindung Fe₃Ti entspricht und teils bei der Kristallisation der Schmelze im Eutektikum ausgeschieden wird, teils durch Entmischung der Vierstoff-Mischkristalle entstanden sein kann.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß im Gebiet der Kristallisation die Abkühlungsgeschwindigkeit noch ziemlich erheblich war (4° je sek), mithin Schichtkristalle entstanden. Weit günstigere Festigkeitseigenschaften werden natürlich bei homogenen Mischkristallen erzielt, die durch langsame Abkühlung bzw. geeignete Wärmebehandlung anzustreben sind. Ähnlichen Einfluß übt die Abkühlungsgeschwindigkeit im Umwandlungsgebiet aus, wie an einigen Proben, die außen martensitisch und innen rein perlitisch waren, festgestellt werden konnte. Es ist deshalb bei anzunehmen, daß sich das hier gegebene Bild bei sehr langsamer Abkühlungsgeschwindigkeit noch wesentlich verschieben wird.

Schnelle Ermittlung von Akkordzeiten.

Genaue, auf Grund von Zeitstudien ermittelte Akkorde sind wertvolle Hilfsmittel bei der Durchführung einer Rationalisierung. Die Brauchbarkeit solcher Unterlagen wird noch erhöht durch einfache schaubildliche Wiedergabe. Das zeigt z. B. die Akkordermittlung für das Abladen von Zementsäcken aus Eisenbahnwagen mit Hilfe eines Nomogramms (s. Abb. 1).

Die Säcke werden bis an die Wagentür vorgezogen und von dort zum Stapelplatz befördert; je nach der Entfernung des Stapelplatzes vom Wagen und der Anzahl der beschäftigten Leute werden sowohl Zeit als auch Kosten der Entladung des Wagens verschieden sein.

Im Nomogramm ist auf der Abszisse die Entfernung des Stapelplatzes vom Wagen, auf der Ordinate die Stückfolgezeit eingetragen, ferner als Parameter die Anzahl der beschäftigten Arbeiter, und auf der oberen Begrenzungslinie die Akkordzeit je Sack so zusammengestellt, daß bei jeder beliebigen Entfernung die wirtschaftlichste Arbeitsweise und die zu bezahlende Akkordzeit in Abhängigkeit von der Entfernung des Wagens vom Stapelplatz und der vorhandenen Leutezahl leicht ermittelt werden kann. Diese günstigste Arbeitsweise ergibt sich, wenn Fliebarbeit vorhanden ist, d. h. wenn weder für die Arbeiter im Wagen noch für die Transportleute Wartezeiten auftreten, oder mit anderen Worten, wenn die Stückfolgezeit im Wagen der Stückfolgezeit des Transportes gleich ist.

¹⁾ Auszug aus Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 106 (1927); zu beziehen vom Verlag Stahl Eisen m. b. H., Düsseldorf.

²⁾ Ferrum 14 (1927) S. 177.

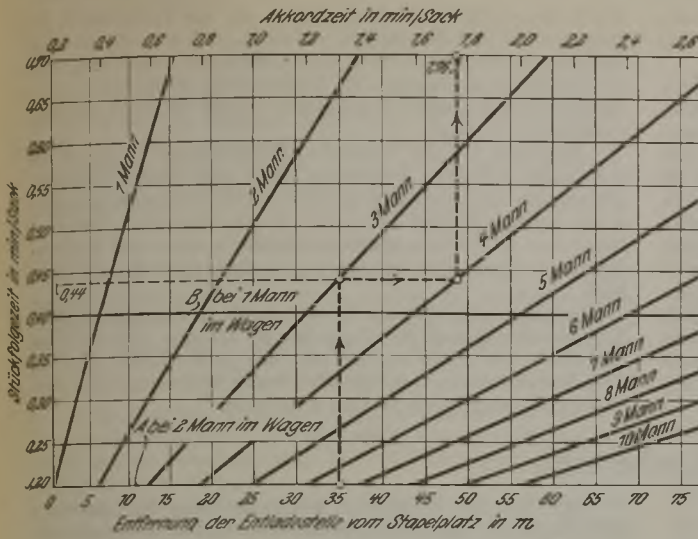


Abbildung 1. Nomogramm zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Arbeiterzahl, der Entlade- und Akkordzeiten beim Abladen von Zementsäcken.

Die Stückfolgezeit im Wagen, d. h. die Zeit, in der jeweils ein Sack an der Wagentür zum Abtragen bereitgestellt werden kann, ist durch das Arbeiten von 1 oder 2 Mann zu 0,4 oder 0,2 min je Sack gegeben [vgl. die Abszisse A (2 Mann) und die Linie B (1 Mann)]. Die Stückfolgezeit beim Abtragen muß nunmehr durch Ermittlung der richtigen Anzahl von Leuten mit der Stückfolgezeit im Wagen möglichst zur Uebereinstimmung gebracht werden.

In Abb. 1 gibt der gestrichelte Linienzug die Ermittlung der gewünschten Werte bei einem Mann im Wagen und drei Mann zum Abtragen der Säcke bei 35 m Entfernung. [Von Punkt 35 der Abszisse senkrecht bis zum Schnittpunkt mit der Linie 3 Mann, dann nach rechts bis zu Linie 4 Mann (3 + 1 = 4 = Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter) von hier zur oberen Begrenzungslinie; dort erhält man 1,76 min Akkordzeit je Sack.] Der Wageninhalt sei 200 Sack. Bei Durchrechnung mehrerer Beispiele ergibt sich folgendes:

Arbeiterzahl und Verteilung	Akkordzeit min/Sack	Stückfolgezeit min/Sack	Beschäftigungsgrad		Gesamtentladezeit je Wagen min	Zu bezahlende Gesamtakkordzeit min
			im Wagen %	beim Abtragen %		
4 (2 + 2)	2,64	0,66	30,3	100	132	528
4 (1 + 3)	1,76	0,44	91	100	88	352
6 (1 + 5)	2,4	0,4	100	66,2	80	480
6 (2 + 4)	1,98	0,33	60,6	100	66	396
8 (2 + 6)	1,76	0,22	91	100	44	352
10 (2 + 8)	2,0	0,2	100	82,5	40	400

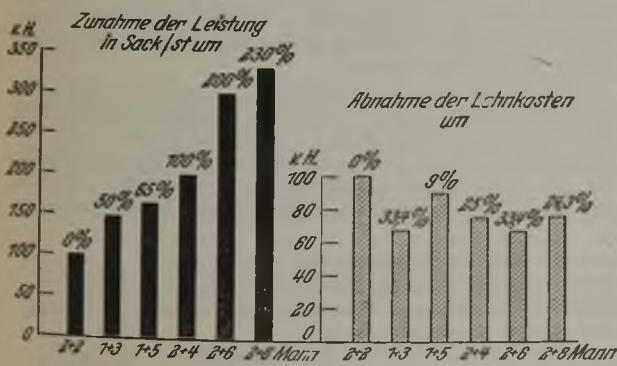


Abbildung 2. Zusammenhang zwischen Arbeiterzahl, Leistung und Lohnkosten.

Der Beschäftigungsgrad ergibt sich dabei wie folgt: Bei 88 min Gesamtentladezeit und 0,44 min Stückfolgezeit für die Transportleute ist deren Beschäftigungsgrad $= \frac{0,44 \cdot 200}{88} = 1 = 100\%$. Im Wagen ist die größtmögliche Stückfolgezeit (Linie B) 0,4 min; der Beschäftigungsgrad $\frac{0,4 \cdot 200}{88} = 0,91 = 91\%$. Hierbei ist die absolute Höhe des Beschäftigungsgrades nicht ohne weiteres ein Maßstab für die Wirtschaftlichkeit, sondern erst in Verbindung mit der Leutezahl. [Vergleiche Beispiel 1 + 5 und 2 + 4 Arbeiter; im ersten Fall ist bei absolut höherem Beschäftigungsgrad die Gesamtkkordzeit (Lohnkosten) trotz gleicher Gesamtleutezahl größer als im zweiten Fall bei absolut kleinerem Beschäftigungsgrad.]

In Abb. 2 sind die Abnahme der Lohnkosten und die Leistungssteigerung aufgetragen.

Es hilft also nichts, eine beliebig große Anzahl von Leuten anzustellen, vielmehr gibt es für jeden Fall einen ganz bestimmten Bestwert für die Zahl der Arbeitskräfte. Die günstigsten Verhältnisse liegen bei diesem Beispiel in der Beschäftigung von 8 Arbeitern, davon 2 im Wagen und 6 beim Abtragen. Die Akkordzeit sinkt dabei auf 1,76 min/Sack; die Stückfolgezeit erreicht mit 0,22 min je Sack annähernd den Bestwert von 0,20 min/Sack.

Das angeführte Beispiel zeigt die einfache Ermittlung des engsten Querschnitts, der wirtschaftlichsten Arbeitsweise und der Lohnkosten mit Hilfe eines Nomogramms. In ähnlicher Weise lassen sich viele Arbeitsvorgänge bei Gruppenarbeiten zur Darstellung bringen.

(Nach Mitteilung von Dipl.-Ing. O. Cromberg, Georgsmarienhütte, Osnabrück.)

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oesterreich,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am 3. Februar 1928 fand in Leoben ein sehr zahlreich besuchter Vortragsabend der Eisenhütte Oesterreich statt, bei der Dr.-Ing. E. H. Schulz, Vorstand des Forschungs-Institutes der Vereinigten Stahlwerke, Dortmund, einen Vortrag über

Die neuere Entwicklung auf dem Gebiete der Baustähle

hielt. Der Vortragende ging davon aus, daß auf dem Gebiete der hochwertigen Stähle für Konstruktion und Werkzeuge in den Jahren vor dem Kriege eine bemerkenswerte Weiterentwicklung vor sich ging, während als gewöhnlicher Baustahl für Brücken, Hallen usw. der weiche Flußstahl mit 37 bis 45 kg/mm² Zugfestigkeit lange Zeit unverändert benutzt wurde. Lediglich fand ein Vorstoß in der Richtung statt, Nickelstahl für Brücken zu benutzen; in Deutschland wurde diese Entwicklung jedoch offenbar durch den hohen Preis des Nickelstahles sogleich gehemmt. Es wurde aber schon vor dem Kriege in einigen Fällen auch harter Kohlenstoffstahl beispielsweise mit 56 bis 65 kg/mm² Zugfestigkeit für Brückenbauten angewandt. Diese Benutzung härteren Stahles nahm dann nach dem Kriege eine neue Entwicklung, als insbesondere von der Deutschen Reichsbahn für Brückenbauten der Stahl St 48 eingeführt wurde. Bei der Einführung dieses Stahles trat des weiteren das Bestreben der Brückenbauer in Erscheinung, bei den Berechnungen nicht mehr die Zugfestigkeit, sondern die Streckgrenze zugrunde zu legen. Wenn mit St 48 bei Brückenbauten eine Gewichtersparnis von 15 %, teilweise auch mehr, erzielt werden kann, so muß allerdings dazu bemerkt werden, daß die Kostenersparnis nicht so hoch ist, da der Stahl St 48 mit 0,2 % C mehr Anstände und damit Ausschuß beim Guß ergibt als St 37, weil ferner der Ausschuß auch größer wird infolge der größeren Schwierigkeiten der Einhaltung der Festigkeitsgrenze und endlich weil bei sehr hoher Lage der Zugfestigkeit auch Anstände in der Bearbeitbarkeit auftreten können. Der Vortragende wies dann weiter darauf hin, daß in Amerika und England ähnliche Stähle zur Einführung kamen, in England ein Schiffbaustahl mit einer Zugfestigkeit von 51 bis 59 kg/mm² und der Vorschrift einer besonderen Höchstgrenze für die bleibende Dehnung bei einer bestimmten Belastung unterhalb der Streckgrenze; diese Vorschrift entspricht ungefähr der einer Streckgrenze von 32 kg/mm². In Amerika wurde ein silizierter Stahl eingeführt, dessen Siliziumgehalt jedoch 0,4 % nicht überschreitet, wobei aber der Kohlenstoffgehalt auch bis 0,4 % steigen kann. Dieser Stahl hat eine Zugfestigkeit von 56 bis 67 kg/mm² bei einer Streckgrenze von mindestens rd. 32 kg/mm² und einer Mindest-

dehnung von 17 %. Gerade bei diesem amerikanischen Stahl wurde neuerdings aber auch festgestellt, daß die Kostenersparnis bei weitem nicht der Gewichtersparnis entspricht.

Besonders eingehend wurde dann der Siliziumstahl behandelt, der auf einem recht wirren Wege sich entwickelte, was dazu führte, daß die Festigkeitsvorschriften der Natur des Stahles durchaus nicht angepaßt waren. Die verlangte Mindest-Streckgrenze von 36 kg/mm² war für die vorgeschriebene Zugfestigkeit von 48 bis 58 kg/mm² viel zu hoch, was insbesondere in Erscheinung trat, als die Auswalzung stärkerer Profile notwendig wurde. Weiterhin zeigten sich Nachteile des Siliziumstahles insofern, als er sehr stark zu Lunkerbildung und Oberflächenfehlern neigt, beim Walzen Schwierigkeiten ergibt und weil endlich die Festigkeitseigenschaften bei ihm in ganz besonderem Maße mit den Walzabmessungen schwanken. Besonders diese Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften vom Walzgrad wurde besprochen und durch Beispiele belegt. Hingewiesen wurde auch darauf, daß der Siliziumstahl stärker zum Rosten neigt als Kohlenstoffstahl. Es

wurde dann noch kurz eingegangen auf die Problematik der Streckgrenze und die Ansicht vertreten, daß die ziffermäßige Bestimmung der Streckgrenze dem Konstrukteur nicht mehr gibt als die frühere Maßnahme, die Zugfestigkeit ziffermäßig zu bestimmen und mit einer Streckgrenze von 55 bis 60 % der Zugfestigkeit zu rechnen.

Auch die von der Seite der Konstrukteure häufig an die Metallurgen erhobene Forderung, doch neue Stähle herauszubringen, die bei hoher Streckgrenze eine hinreichende Zähigkeit besitzen und möglichst billig sind, wurde besprochen, wobei an Hand von Aufstellungen gezeigt werden konnte, daß die Möglichkeiten dieser Entwicklung ganz außerordentlich beschränkt sind.

Besonders behandelt wurden dann noch die Bestrebungen, den Korrosionswiderstand der Baustähle zu erhöhen und eine Charakteristik des Kupferstahles und des Armco-Eisens gegeben. Zum Schluß wurden noch kurz die neueren Bestrebungen zur Herstellung alterungsreifen Stahles besprochen.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 12 vom 22. März 1928.)

Kl. 7 a, Gr. 12, H 107 022. Walzwerk zum Auswalzen von dünnen Bändern. Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., Hanau a. M.
Kl. 7 a, Gr. 17, R 72 434; Zus. z. Pat. 442 883. Druckzylinder für Vorholvorrichtungen bei Pilgerschrittwalzwerken. Ewald Rober, Düsseldorf. Hindenburgwall 24.

Kl. 7 e, Gr. 10, E 32 502. Maschine zur Herstellung von Drahtstiften mit hin- und hergehender Einzugvorrichtung. Jean Ehrenbold, Rorschach (Schweiz).

Kl. 10 a, Gr. 24, D 45 434. Verfahren zum Schwelen von bituminösen Stoffen. Deutsche Petroleum-A.-G. u. Dr.-Ing. Dr. Bruno Hilliger, Berlin-Charlottenburg, Hardenbergstr. 43.

Kl. 10 b, Gr. 9, K 101 116. Verfahren zum Erzeugen von Halbkoks durch Verschwelen von Steinkohlenbriketts. Koks- und Halbkoks-Brikettierungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 12 e, Gr. 5, M 98 275. Elektrische Gasreinigungskammer mit wagerechtem Gasdurchgang. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

Kl. 12 e, Gr. 5, M 100 061; Zus. z. Pat. 392 046. Elektrischer Gasreiniger mit Elektrodenerschütterungsvorrichtung. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M., Bockenheimer Anlage 45.

Kl. 18 a, Gr. 1, P 55 767; Zus. z. Pat. 453 469. Verfahren zur Ausnutzung der Eigenwärme flüssiger Schlacken. Dipl.-Ing. Max Paschke, Kochstr. 13, und Eduard Schiegries, Mittelfelder Str. 59, Duisburg-Meiderich.

Kl. 24 a, Gr. 12, H 107 977. Rostfeuerung mit vorgebautem Trocken- und Schwelschacht. Franz Hof, Frankfurt a. M., Sachsenlager 7.

Kl. 24 e, Gr. 12, P 54 921; Zus. z. Anm. P 52 792. Rührwerk für Gaserzeuger. Poetter, G. m. b. H., Düsseldorf, Hansahaas.

Kl. 24 l, Gr. 7, W 71 313. Kohlenstaubfeuerung mit unter dem Einfluß der Temperaturveränderungen unabhängig vom tragenden Teil des Mauerwerks frei beweglichen Mauerwerksteilen. Dr. Theodor Wuppermann, Schlebusch-Manfort.

Kl. 31 c, Gr. 17, K 99 026. Trennblech für Formen zur Herstellung von Verbundgußblöcken. Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgs-Marien-Werke, Osnabrück.

Kl. 40 c, Gr. 1, Sch 76 509. Vorrichtung zur elektrolytischen Erzeugung von Blech oder sonst geformtem Metall aus Erzen oder anderem metallhaltigem Rohgut. J. Carl F. A. Schütte, Altdorf (Schweiz).

Kl. 80 b, Gr. 8, A 47 079. Verfahren zur Herstellung von Silikasteinen. Contor feuerfester Materialien, G. m. b. H., Vallendar.

Kl. 80 b, Gr. 12, M 94 200 mit Zus.-Anm. M 94 240. Verfahren zur Herstellung feuerfester Erzeugnisse. Dr. Willi Müller, Berlin-Friedenau, Fregestr. 78.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 12 vom 22. März 1928.)

Kl. 1 a, Nr. 1 024 625. Klassiervorrichtung für Erze u. dgl. Dipl.-Ing. Karl Viertel, Halle a. d. S., Frankestr. 7.

Kl. 7 a, Nr. 1 025 107. Walzwerk. Emil Volkenborn, Hohenlimburg.

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

Kl. 7 c, Nr. 1 025 164. Saugvorrichtung für gestapelte Blechscheiben. Maschinen-Fabrik Hiltmann & Lorenz, A.-G., Aue i. S.

Kl. 31 c, Nr. 1 024 883. Vorrichtung zum Ausgießen von Lagerschalen. Otto Boge, Bielefeld, Siechenmarschstr. 46 a.

Kl. 31 c, Nr. 1 024 992. Kernstütze für Gußformen. Oskar Meyer sen., Köln-Ehrenfeld, Gutenbergstr. 110.

Kl. 42 l, Nr. 1 025 152. Flammpunktbestimmungsapparat mit offenem im Luftbad heizbaren Metalliegel, horizontal brennender Zündflamme, deren Einführungsrohr um eine horizontale Langsachse drehbar und in der Höhe fest einstellbar ist. Dr. Heinrich Gockel, Berlin NW 6, Luisenstr. 21.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 h, Gr. 35, Nr. 446 452, vom 9. Mai 1925; ausgegeben am 4. Juli 1927. Simonds Saw & Steel Company in Fitchburg, Mass., V. St. A. Herstellung eines Verbundstahlwerkzeugs durch Aufschweißen einer Schneide aus Schnelldrehstahl auf einem Rumpf aus gewöhnlichem Stahl.

Das Aufschweißen der Schnellstahlschiene auf die Platte aus gewöhnlichem Stahl wird innerhalb einer Temperaturgrenze vorgenommen (kritische Temperatur), innerhalb deren die Streckbarkeit beider Stähle gleich ist (etwa 870 bis 1100°).

Kl. 10 a, Gr. 17, Nr. 449 010, vom 6. Mai 1924; ausgegeben am 2. September 1927. Westfalia-Dinnendahl, A.-G., in Bochum. Trockenlöschen von Koks.

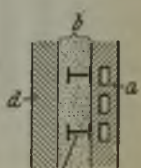
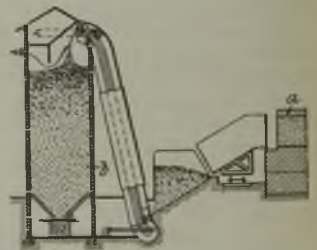
Der vom Ofen a unmittelbar einem Vorratsbehälter b zugeführte Koks wird während seiner Hebung durch ein Becherwerk o. dgl. auf die Höhe des Vorratsbehälters (Koksturm) der Trockenlöschung durch ein gasförmiges Kühlmittel unterworfen, das innerhalb der Ummantlung des Becherwerks strömt.

Kl. 49 a, Gr. 1, Nr. 450 219, vom 9. Dezember 1925; ausgegeben am 30. September 1927. Maschinenfabrik Froriep, G. m. b. H., in Rheydt. Verfahren zum Beseitigen von Rissen oder Lunkern aus Stahlgußblöcken durch Abdrehen des Blockmantels und hierauf erfolgende weitere Bearbeitung der schadhaften Stellen mittels eines Fräsers.]

Der Fräser wird an die schadhaften Stellen bei stillstehendem Werkstück entlanggeführt, wobei das Werkstück entsprechend der Ausdehnung dieser Stellen absatzweise gedreht wird. Dadurch wird zum Nacharbeiten der Blöcke nur die Zeit aufgewendet, die zum tatsächlichen Ausarbeiten der Lunkerstellen notwendig ist. Zeitverluste durch Leerlauf der Maschine werden vermieden.

Kl. 10 a, Gr. 13, Nr. 451 653, vom 20. Mai 1924; ausgegeben am 24. Oktober 1927. Karl Brunöhler in Berlin. Wärmeschutz für Oefen, insbesondere Gaserzeugungsöfen.

Die Verankerung c des feuerfesten Ofenkörpers a ist im Isolierraum b im Abstände von dem für sich verankerten Mantel d angeordnet.



Zeitschriften- und Bücherschau Nr. 3¹⁾.

Die nachfolgenden Anzeigen neuer Bücher sind durch ein am Schlusse angehängtes **B** von den Zeitschriftenaufsätzen unterschieden. — Buchbesprechungen werden in der Sonderabteilung gleichen Namens abgedruckt.

Allgemeines.

„Hütte.“ Des Ingenieurs Taschenbuch. Hrsg. vom Akademischen Verein Hütte, e. V., in Berlin. 25., Neubearb. Aufl. Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 8°. — Bd. 3. 1928. (XX, 1203 S.) Geb. in Leinen 15,60 *R.M.*, in Leder 18,60 *R.M.* **B**

Geschichtliches.

Julius Günther: Beiträge zur Geschichte des Solinger Klingenhandwerks. „Vergolder“ um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. [Z. V. f. Techn. u. Ind. Solingen 7 (1927) Nr. 5, S. 23/7.]

Carl Sahlín: Hundertjähriger Betrieb der Hochofenanlage von Laxå 1812 bis 1912.* Entwicklung des Werkes, des Hochofenprofils und der Arbeitsweise. [Blad för Bergshandterings Vanner 11 (1927) Heft 3, S. 691/726.]

J. D. Ramsay: Die Geschichte der feuerfesten Industrie. Kurze Übersicht über die einzelnen Abschnitte der Entwicklung in Amerika. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 62/4.]

Julius Günther: Vom Ätzen, Vergolden und Tauschieren alter Solinger Schwertklingen. [Z. V. f. Techn. u. Ind. Solingen 7 (1927) Nr. 10/11, S. 71/6.]

100 Jahre Krausewerk, [G. m. b. H., Neusalz, Oder]. (Nach Quellenstudien des Archivars W. G. Schulz, Neusalz.) (Mit Abb.) [Selbstverlag 1927.] (87 S.) 8°. **B**

Dreißig Jahre Aktiengesellschaft der Eisen- und Stahlwerke vormals Georg Fischer, Schaffhausen, 1896 bis 1926. (Mit zahlr. Abb. u. 49 Taf.) Zürich: Art. Institut Orell Füssli 1926. (95 S.) 4°. **B**

Allgemeine Grundlagen des Eisenhüttenwesens.

Allgemeines. C. Schwarz: Beiträge zur Frage der Wärmetönungen metallurgischer Reaktionen. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 8, S. 525/6 (Gr. B: Stahlw.-Aussch. 135).]

Physik. Jean J. Trillat: Moderne Anschauungen über die Reibung. Gesetze der Reibung. Trockene Reibung. Flüssige Reibung. Die Theorie der Schmierung. Erscheinung der Oberflächenspannung. Molekulare Erscheinungen. Die Untersuchung des Schmiervorganges mittels Röntgenstrahlen. Einfluß der Fettsäuren. [Metallwirtschaft 7 (1927) Nr. 4, S. 101/8.]

Handbuch der physikalischen und technischen Mechanik. Bearb. v. Dr.-Ing. K. Adress-Darmstadt [u. a.] hrsg. v. Prof. Dr. F. Auerbach und Prof. Dr. W. Hort. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 8°. — Bd. 5, Lfg. 2. Mit 101 Abb. im Text u. 1. Taf. 1928. (VI u. S. 473 bis 718.) 19,20 *R.M.* — Bd. 7, Lfg. 1. Mit 125 Abb. im Text. 1928. (IV, 238 S.) 22 *R.M.* **B**

G. Bakker, Prof. Dr., Den Haag, Niederlande: Kapillarität und Oberflächenspannung. Mit 114 Abb. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1928. (XV, 458 S.) 8°. Geb. 44 *R.M.* (Handbuch der Experimentalphysik. Hrsg. v. W. Wien und F. Harms unter Mitarbeit von H. Lenz. Bd. 6.) **B**

Angewandte Mechanik. Erich Siebel: Untersuchungen über die Anstrengung von Vierkantrohren und bandagierten Rohren bei der Beanspruchung durch inneren Druck.* Schwierigkeiten bei der Berechnung der Spannungsverteilung. Verfahren zur experimentellen Untersuchung von Behältern. Dehnungsmessungen. Krümmungsmessungen. Formänderungen und Fließerscheinungen. Rechnungsgrundlagen für Vierkantrohre. Spannungsverhältnisse an den Ecken. Wirkung von Querschnittschwächungen. Wellung der Seitenwände. Prüfung von Ueberhitzkammern. Vergleich der Versuchsergebnisse mit den berechneten Werten. Experimentelle Untersuchung von Teilkammern. Beanspruchung der Seitenwände und der Verschlussseite. Zweck der Bandagierung von Rohren. Theoretische Grundlagen für die Berechnung

der Spannungsverteilung in bandagierten Rohren. Formänderungen und Umfangsspannungen. Wirkung einer Einzelbandage. Zusammenwirken mehrerer Bandagen. Einfluß der Teilung und der Bandagenbreite. Biegungsbeanspruchungen. Wirkung des Bandagenschrumpfes und des Innendrucks. Experimentelle Untersuchungen von bandagierten Rohren. Vergleich der Versuchsergebnisse mit den berechneten Werten. Einfluß des Bandagenabstandes. Wirkung losen Bandagensitzes. [Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. IX (1927) Lfg. 20, S. 295/317; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 7, S. 211.]

K. Schaechterle: Die Nietverbindungen bei Brücken aus hochwertigen Stählen.* Notwendigkeit weiterer Klärung der Nietfragen. [Bautechnik 6 (1928) Nr. 7, S. 81/4; Nr. 8, S. 96/8.]

G. Hönnicke: Zur Geometrie der Korbbogenmeridiane.* [Warme 51 (1928) Nr. 7, S. 113/8.]

E. C. Coker: Optische Untersuchungen über die Verteilung innerer Spannungen.* Untersuchungen im polarisierten Licht. Sehr lehrreiche Spannungsbilder von Bolzen, Rotorkörpern, eingeschnürten Stäben, Ringen, Kettengliedern, Kolben, Zahnrädern. Untersuchungen der Schneidvorgänge, Hobeln, Drehen, Fräsen. [Techn. mod. 20 (1928) Nr. 4, S. 153/62.]

Aug. Föppl, Dr. Dr.-Ing. † Professor an der Techn. Hochschule in München, Geh. Hofrat, und Dr. Ludwig Föppl, o. Professor an der Techn. Hochschule in München: Drang und Zwang. Eine höhere Festigkeitslehre für Ingenieure. München und Berlin: R. Oldenbourg. 8°. — Bd. 2. 2. Aufl. (Mit Abb.) 1928. (VIII, 382 S.) 16 *R.M.*, geb. 17,50 *R.M.* **B**

Chemie. Hugo Burkhardt: Ein Beitrag zur Kenntnis der aktiven Kohle und der aktiven Kieselsäure. (Darmstadt 1927: Pfeffer & Balzer.) (55 S.) 8°. — Darmstadt [Techn. Hochschule], Dr.-Ing.-Diss. **B**

Bergbau.

Geologie und Mineralogie. René van Aubele: Anwendung der Kohlenpetrographie im Bergbau und in der Industrie.* Übersicht über die petrographischen Untersuchungsverfahren. Bestimmung der Kohlensorte und zueinander gehöriger Flöze nach petrographischen Befunden. Feststellen der Eignung der Kohle zu einem Verwendungszweck nach den Gefügebestandteilen. [Rev. Ind. min. 1928, 1. Febr.; Mém., S. 69/80.]

Johannes Walther, Professor der Geologie und Paläontologie: Bau und Bildung der Erde. Ein Grundriß der Geologie und ihrer Anwendung im heimatkundlichen Unterricht. Mit 217 Profilen, Karten, Federzeichnungen und 23 Tafeln mit 800 deutschen Leitfossilien. 2., verb. Aufl. Leipzig: Quelle & Meyer 1928. (X, 436 S.) 8°. Geb. 18 *R.M.* — Das Buch, das, wie schon der Untertitel andeutet, vorwiegend beim Unterricht dienen soll, führt in 33 Abschnitten an Hand gutgewählter einfacher Beispiele schrittweise in das Wissensgebiet der Geologie ein. Es kann allen, die wandernd und schauend ihre Heimat näher kennenlernen wollen, ein Wegweiser sein. **B**

Geologische Untersuchungsverfahren. Weigelt: Die praktische Anwendung der geophysikalischen Methoden im Bergbau des In- und Auslandes. Die Bedeutung der geophysikalischen Verfahren für den deutschen und ausländischen Erzbergbau. Ihre Verwendung in der Erdölindustrie, insbesondere an der amerikanischen Golfküste und im Wiener Becken. Ausführliches Schrifttumsverzeichnis. [Metall Erz 25 (1928) Nr. 4, S. 82/92; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 44, S. 1881.]

Lagerstättenkunde. Adolf Krümmer: Die türkischen Bodenschätze.* Nutzbare und im Abbau begriffene Lagerstätten. [Archiv für Lagerstättenforschung, Nr. 37 (1928).]

Die Entwicklung des Bergbaues in Jugoslawien (SHS.). Serbiens Vorräte an Eisen-, Mangan-, Chrom-, Kupfer-, Blei- und sonstigen Erzen sowie an Kohle. Förder- und Ausfuhrmengen. [Mont. Rdsch. 20 (1928) Nr. 3, S. 63/71.]

Dr. W. Dienemann und Dr. O. Burre, Bezirksgeologen an der Preußischen Geologischen Landesanstalt: Die nutzbaren Gesteine Deutschlands und ihre Lagerstätten mit Ausnahme der Kohlen, Erze und Salze. Stuttgart: Ferdinand Enke. 8°. — Bd. 1: Kaolin, Ton, Sand, Kies, Wiesenalk, Kieselgur. Bearb. von Dr. W. Dienemann. Mit 53 Abb. u. 38 Analysentab. 1928. (XII, 418 S.) 27 *R.M.*, geb. 29 *R.M.* — Die Darstellung behandelt die Gesteine vorwiegend vom lagerstättenkundlichen Gesichtspunkte aus, berücksichtigt aber auch ihre Verwendungsmöglichkeiten in der Industrie. Das Buch wendet

¹⁾ Siehe St. u. E. 48 (1928) S. 241/8 u. 277/84.

sich damit nicht allein an den Geologen und Bergmann, sondern auch an Angehörige der keramischen, der Hütten- und der Glasindustrie, ja selbst an den Volkswirt, der sich einen Ueberblick über die deutschen Rohstoffvorkommen verschaffen möchte. Besonders sei hingewiesen auf den zum Teil B (Sand und Kies) gehörenden kurzen Abschnitt über Formsand (S. 277/8.); hier wie auch an vielen anderen Stellen des Werkes findet man zahlreiche Quellenangaben aus dem einschlägigen Schrifttum.

■ B ■

Aufbereitung und Brikettierung.

Erze. Handbook of Ore Dressing. By Arthur F. Taggart, Professor of Ore Dressing, School of Mines, Columbia University. Contributors: Frederick E. Beach, Henry A. Behre [a. o.] (With fig.) New York: John Wiley & Sons, Inc. — London: Chapman & Hall, Ltd., 1927. (XVII, 1679 p.) 8°. Geb. 50 sh. ■ B ■

Nasse Aufbereitung, Schwimmaufbereitung. W. L. Remick: Aufbereitung von Feinkohle nach dem Hydrotator-Verfahren. Beschreibung des Hydrotator-Verfahrens. Seine Anwendbarkeit und Betriebsergebnisse. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 569/82.]

Erze und Zuschläge.

Eisenmanganerze. T. L. Joseph, E. P. Barrett und C. E. Wood: Die Bedeutung der manganhaltigen Eisenerze Minnesotas für die Eisen- und Stahlindustrie.* Ueberblick über die amerikanischen Vorräte an Manganerzen, insbesondere im Cuyuna-Bezirk. Gegenwärtige Verwendung. Versuche zur Erzeugung von Ferromangan aus diesen Erzen im Hochofen. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 292/345; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 41, S. 1713.]

Carl Zapffe: Vorräte an manganhaltigen Eisenerzen im Oberen-See-Gebiet. Entwicklung des Verbrauchs von Erzen aus dem Cuyuna-Bezirk. Mögliche Vorräte in diesen Lagern. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 346/71; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 41, S. 1713.]

Manganerze. Albert E. Kitson und N. R. Junner: Die Geologie der Manganerzlagerstätten der Goldküste Afrikas.* Entstehungsgeschichte, Inhalt und Ausdehnung der Lagerstätten. Augenblicklicher Abbau und Pläne zur besseren Erschließung. Besitzumsverhältnisse. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 372/96; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 41, S. 1712.]

Kalk, Kalkstein. R. T. Haslam und V. C. Smith: Der Wärmedurchgang durch Kalkstein und gebrannten Kalk.* Rechnerische Erfassung des Wärmedurchgangs. Versuchsergebnisse an Kalk und Kalkstein als Beispiele für Stoffe, die bei der Erwärmung chemische bzw. physikalische Umsetzungen erfahren. [Ind. Eng. Chem. 20 (1928) Nr. 2, S. 170/4.]

Brennstoffe.

Allgemeines. Franz Schwachhofer: Die Kohlen Oesterreichs, Deutschlands, der Czechoslowakei, Polens, Ungarns usw. 4., neubearb. und den geänderten politischen Verhältnissen Rechnung tragende Auflage von Dr. Adolf Cluss, Dr. Wolfgang Kluger und Walther Mirna. Wien (I., Stephansplatz 8): Gerold & Co., Universitäts-Buchhandlung, 1928. (263 S.) 4°. In Leinen geb. 27 *R.M.* ■ B ■

Torf und Torfkohle. Braunkohlen-Anhaltszahlen. 2. Ausgabe, 1928. Großes Format. [Hrsg. v.] Rheinischen Braunkohlen-Syndikat. Köln: Rheinisches Braunkohlen-Syndikat 1928. (80 S.) 8°. ■ B ■

Steinkohle. R. V. Wheeler: Die Chemie der Kohle. Ergebnisse einer Reihe von Arbeiten über die chemische Natur der Steinkohlen und ihrer einzelnen Bestandteile. [Fuel 6 (1927) Nr. 11, S. 506/11.]

Th. Lange: Die stoffliche Zerlegung der Kohle durch die Siebanalyse. Bisherige Veröffentlichungen über Siebanalysen. Neue Untersuchungen mit oberschlesischen Kohlen und Kohlenbestandteilen. Tatsächlicher Umfang der stofflichen Zerlegung und praktischer Nutzen der Siebanalyse. [Z. Oberschl. Berg-Hüttenm. V. 67 (1928) Nr. 3, S. 140/9.]

Koks. J. N. Jones, J. G. King und F. S. Sinnatt: Die Reaktionsfähigkeit von Koks. Abhängigkeit der mit Kohlen-säure erhaltenen Reaktionswerte von der Vorbehandlung des Kokes, wie Erhitzungsdauer und Gasphase im Versuchsofen vor dem Durchleiten der Kohlensäure. [Fuel Research Techn. Paper Nr. 18; nach Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3128, S. 184.]

M. Dolch und E. Rindtoff: Hüttenkoks, Gaskoks und Schmelzkoks aus backender Steinkohle.* Unterschiede im Gehalt an flüchtigen Stoffen und in deren Zusammensetzung.

Reaktionsfähigkeit, spezifisches Gewicht und Gefüge der verschiedenen Koksorten. Einwirkung auf Dichte und Gefüge des Schmelzkokes durch geeignete Ausgestaltung des Schwelens. [Glückauf 64 (1928) Nr. 10, S. 301/9.]

W. T. K. Braunholtz, G. M. Nave und H. V. A. Briscoe: Beziehungen zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften von Koks und seiner Eignung für metallurgische Zwecke.* I. Verfahren zur Bestimmung der Sturzfestigkeit, Verbrennlichkeit, des spezifischen Gewichtes, insbesondere des zugänglichen Porenraumes, der Makrostruktur des Kokes und ihre Anwendbarkeit zur Erkennung der Güte des Kokes zu Hüttenzwecken. Versuche zur Bestimmung der Backfähigkeit von Kohle. [Fuel 7 (1928) Nr. 3, S. 100/17; vgl. Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3131, S. 301.]

Kohlenstaub. Förderreuther: Selbstvermahlung oder Bezug brennfertigen Kohlenstaubes.* [Arch. Warmewirtsch. 9 (1928) Nr. 3, S. 93.]

Veredlung der Brennstoffe.

Apparate und Einrichtungen. Hans Bahr: Die gleichzeitige Reinigung der Destillationsgase von Ammoniak und Schwefelverbindungen. Die Grundlagen, Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Verfahren nach Walter Feld, Karl Burkheiser. Katalytisches Verfahren nach Bahr mit Verbrennung des Schwefelwasserstoffs und Bindung als Ammoniumsulfid. Ergebnisse einer Versuchsanlage. Wirtschaftlichkeitsvergleich. [Gas Wasserfach 71 (1928) Nr. 8, S. 169/73; Nr. 9, S. 204/10.]

Ch. Berthelot: Der Einfluß einer Kokereianlage auf einem Hüttenwerk auf die Brennstoffwirtschaft.* Gesichtspunkte für die Angliederung einer Kokerei an ein Hüttenwerk. Einzelheiten über die Kokerei in Thy-le-Château. Grundfragen des neuzeitlichen Koksofenbaues. Neuerungen im Kokereibetrieb, wie selbstdichtende Türen, Löschen des Kokes im Löschturm usw. Berechnungen über die für das Hüttenwerk zur Verfügung stehenden Warmemengen. [Genie civil 92 (1928) Nr. 4, S. 81/7; Nr. 5, S. 107/10.]

Thomas Biddulph-Smith: Die Herstellung von Ammoniak aus Kokereigas.* Grundgesetze der Ammoniak-synthese. Gewinnung des Wasserstoffs aus dem Koksgas nach Linde. Das Claude-Verfahren. Bindung des Ammoniaks nach dem Gips- und dem Kochsalzverfahren. Aufstellung einer Wirtschaftlichkeitsbilanz für die beiden Arbeitsweisen. Sonstige Möglichkeiten der Verwertung des Koks- und Hochofengases. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3128, S. 179/80; Nr. 3129, S. 222/3.]

Schwelerei. G. Agde und R. Hubertus: Beiträge zur Kenntnis der Teerausbeuteunterschiede bei der Verschwelung von Rohbraunkohle. III. Einfluß des Ausblasens mit Dampf auf die Teerausbeute. Veränderung der Teerzusammensetzung bei fortschreitender Oxydation der Kohle. Schlußfolgerungen aus den Versuchen. [Braunkohle 27 (1928) Nr. 3, S. 41/9; Nr. 4, S. 66/71.]

M. Dolch und O. Koch: Die flüchtigen Bestandteile des Braunkohlenschmelzkokes.* Grundsätzliches zur Frage des Zusammenhanges von Gasgehalt des Schmelzkokes und Schwelungsverlauf. Neue Vorrichtung zur Bestimmung des Gasgehaltes. Ergebnisse mit mehreren Schmelzkokes. Die Zusammensetzung der Destillationsgase aus dem Schmelzkoks und ihre Beziehung zur Vorbehandlung und Art der Verschwelung der Kohle. [Braunkohle 27 (1928) Nr. 8, S. 141/53; Nr. 9, S. 169/73; Nr. 10, S. 185/91.]

Verflüssigung der Brennstoffe. Friedrich Bergius: Umwandlung von Kohle in Oel mit Hilfe der Hydrierung. Schwedische Uebersetzung eines Vortrages des Verfassers vom 24. Februar 1927 über sein Verfahren. [Ingeniörs Vetenskaps Akademien 1927, Meddelande 78.]

Sonstiges. Akira Shimomura: Die Beziehung zwischen Verkokung und Schwelung von Kohle. Gasausbeute und Eigenschaften des anfallenden Kokes bei Versuchen mit verschiedenen japanischen und mandschurischen Kohlen. [Fuel 7 (1928) Nr. 3, S. 119/27.]

F. Müller: Hochdruckverfahren zur Ammoniak-synthese.* Die Weltmarktlage für Stickstoffverbindungen. Deutschlands Anteil an Erzeugung und Verbrauch. Kennzeichnung der Hochdruckverfahren zur Ammoniak-synthese: Die Verfahren von Haber-Bosch (I.-G. Farbenindustrie), Claude, Casale, Mont Cenis. Bedeutung der Ammoniak-synthese für den Steinkohlenbergbau. Zerlegung des Koksofengases nach dem

Verfahren Concordia-Linde-Bronn. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 8, S. 517/23 (Gr. A: Kokereiaussch. 28; vgl. St. u. E. 48 (1928) Nr. 13, S. 405/6.]

Brennstoffvergasung.

Allgemeines. O. Kausch: Die patentierten Einrichtungen zum Schutz der Arbeiter gegen die aus Feuerungen, Oefen und Generatoren entweichenden Gase oder Flammen.* Luft-, Gas- oder Dampfschleier für Schürflöcher. Dampfeinblasevorrichtungen für Schürflöcher. Stochlochverschlüsse und Schutzeinrichtungen. Fülltüren mit Schutzvorrichtungen. Gewölbeschutzplatten. [Feuerungstechn. 16 (1928) Nr. 1, S. 5/7; Nr. 2, S. 18/20.]

Gaserzeuger. Gwosdz: Gaserzeuger mit Kühlmanteln und Dampfkesselgeneratoren. Uebersicht über die Entwicklung des Gaserzeugerbaues, namentlich des neuzeitlichen im In- und Auslande bis zum Dampfkessel-Gaserzeuger. [Gieß. 15 (1928) Nr. 2, S. 29/33.]

Feuerfeste Stoffe.

Allgemeines. G. A. Bole: Feuerfeste Stoffe. Bericht des Ausschusses C-8 der American Society of Testing Materials. Versuchsnormen für Tonziegel für Temperöfen und Kesselbau sowie für die Festlegung der Bedeutung von Fachausdrücken. Normverfahren für die Erweichungsprüfung und Prüfung des Widerstandes gegen Warmespannungen. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) Teil I, S. 330/5.]

W. Steger: Fortschritte auf feuerfestem Gebiet in England in den Jahren 1925 bis 1926. Zusammenfassender Aufsatz über die in Band 25 der Transactions of the Ceramic Society erschienenen Veröffentlichungen auf dem Gebiete der feuerfesten Baustoffe. Eigenschaften: Spezifische Wärme, Wärmekapazität, Temperaturleitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit. Ausstrahlungsvermögen. Widerstandsfähigkeit gegen schnellen Temperaturwechsel und gegen Schlackenangriffe. Einfluß von Zusammensetzung, Wärmebehandlung und Gefüge auf die Eigenschaften. Herstellung feuerfester Steine. Tunnelöfen, Anforderungen und Erzeugnisse. Feuerfeste Baustoffe für keramische Industrie, Gasfabrikation, Stahlwerke und Zementdrehöfen. [Feuerfest 3 (1927) Nr. 11, S. 173/81; Nr. 12, S. 189/94.]

Stuart M. Phelps: Die zukünftige Entwicklung auf dem Gebiet der feuerfesten Stoffe.* Notwendigkeit einer Gemeinschaftsarbeit zwischen Erzeuger und Verbraucher. Entwicklungsmöglichkeiten für feuerfeste Tone, Silikasteine, hochtonerhaltige Erzeugnisse, Mullit-, Chrom- und andere Steine. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 12, S. 563/7.]

Stuart M. Phelps: Feuerfeste Baustoffe für den Ofenpraktiker. Die Entwicklungstendenz im Jahre 1927. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 88/9.]

W. A. Koehler: Möglichkeiten der Verwendung von Ton in der Zukunft. [J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 107/9.]

Herstellung. W. A. Koehler: Die Anwendung von Mullit erweitert die Möglichkeit zur Durchführung von Verfahren bei hohen Temperaturen.* Zusammensetzung, Entstehung und Eigenschaften von Mullit. Strukturen, Vorbehandlung der Ausgangsminerale. Weiterverarbeitung. Bindemittel. Das Gießen von Mullitformsteinen aus dem Schmelzfluß. Abkühlungsbedingungen, Porosität, Härte. Angaben über das Verhalten gegenüber den verschiedenen feuerfesten Prüfverfahren. Theoretische Möglichkeiten zur weiteren Verbesserung von Mullitsteinen. Anwendungsbeispiele. [Chem. Met. Engg. 35 (1928) Nr. 2, S. 86/8.]

Prüfung und Untersuchung. Robert F. Ferguson: Eine Schriftumsübersicht über den Laboratoriumsversuch zur Prüfung des Angriffs von Schlacken auf feuerfeste Stoffe. Kritische Betrachtung der verschiedenen Prüfverfahren. [J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 90/8.]

J. W. Mac Burney: Zugfestigkeit von Ziegeln.* Beschreibung der Versuchsanordnung. Ausführung der Versuche. Ergebnisse. Die Zugfestigkeit steht in enger Beziehung zur Biegefestigkeit. [J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 114/7.]

Samuel J. McDowell: Ueber ein Verfahren zur Bestimmung der Verarbeitbarkeit plastischer Tone.* Apparatur, Ausführung der Bestimmung. [J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 99/102.]

S. M. Phelps: Einfluß von Gasen auf feuerfeste Stoffe bei hohen Temperaturen. Bestimmung der Aenderung der Bruchfestigkeit von Magnesit-, Chromit- und Silika-

steinen sowie Diaspor und Ton mit kleinem und großem Eigengehalt nach 72stündiger Behandlung mit SO₂, CO und Cl₂. [Chem. Fabrik (1928) Nr. 9, S. 106.]

Eigenschaften. A. T. Green: Schwer schmelzbares Silika- und Schamottematerial. Eigenschaften von Silika mit mehr als 92 und von Schamotte mit weniger als 82 % SiO₂. Widerstandsfähigkeit unter Belastung, Formänderungen, Ribbildung, Temperaturverteilung, Wärmeleitfähigkeit, Isolation. [Gas Journ. 181 (1928) S. 40/2; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 7, S. 958.]

Verhalten im Betriebe. G. S. Schaller: Forschungsarbeiten über feuerfeste Kuppelofenbaustoffe. Zusammenstellung aus dem Schrifttum über Beanspruchung, Fehlererscheinungen, zweckmäßige Herstellung und Zusammensetzung des Ofenfuers. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 266/74; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 39, S. 1617/8.]

Feuerfester Ton. P. Grigorjew und P. Galkin: Plastizität und Bindekraft von Ton. Zerlegung des Begriffes Plastizität in Geschmeidigkeit und Bildsamkeit. Bestimmung dieser Eigenschaften. [Sprechsaal 60 (1927) S. 958/9; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 8, S. 1085.]

Klebsand und feuerfeste Stampmassen. J. L. Cummings: Vermeidung von Schäden an fugenlosen Feuerungsauskleidungen.* Zweckmäßige Herstellung der Rüstung. Verstärkung der Auskleidung durch Einlagen. Entfernung der Feuchtigkeit. [Power 67 (1928) Nr. 5, S. 175/7.]

Basische Steine. G. M. Carrie und C. F. Pascoe: Feuerfeste Magnesia für Stahlofen. Gebrauch, Eigenschaften, Vergleich mit anderen feuerfesten Baustoffen, Anwendung in Stahlofen, Verhalten im Betrieb. [Can. Mining Met. Bull. (1927) Nr. 186, S. 1186/1272; nach J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 85.]

Sonstiges. Wilhelm Eitel: Zukünftige Aufgaben der Silikatforschung. Im Mittelpunkt auch der technischen Silikatforschung wird die Erforschung des Aufbaues der Silikate in Technik und Erdrinde stehen. [Sprechsaal 60 (1927) S. 988/9; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 6, S. 834.]

Feuerungen.

Allgemeines. K. Jaroschek: Brennstoffe und Feuerungen.* Zusammenhänge zwischen Brennstoffpreis, Wärmepreis und Dampfpreis. Stand und Entwicklungstendenz der wichtigsten Feuerungsbauten für die verschiedenen Brennstoffe. [Wärme 51 (1928) Nr. 8, S. 129/33; Nr. 9, S. 152/4.]

Kohlenstaubfeuerung. Kohlenstaubfeuerung für kurze Flammensausbildung.* Beschreibung eines Brenners der International Combustion, Limited, Africa House, London, gekennzeichnet durch die der primären und sekundären Verbrennungsluft erteilte Drallbewegung. [Engg. 125 (1928) Nr. 3239, S. 182.]

E. H. Tenney: Kohlenstaubfeuerungen mit Einzelmühlen des Cahokia-Kraftwerkes.* [Power 67 (1928) Nr. 5, S. 178/81.]

Rostfeuerung. Wanderrost, Bauart Roubaix, Type H.* Wanderrost mit aufklappbaren Einzelelementen, gesicherter Luftzuführung und guter Abkühlungsmöglichkeit. [Techn. mod. 20 (1928) Nr. 5, S. 203/5.]

Feuerungstechnische Untersuchungen. Friedrich Ebel: Feuerungsuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung minderwertiger Steinkohle. (Mit 17 Abb.) Halle a. d. S.: Karras & Koennecke 1927. (31 S.) 4^o. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Sonstiges. Kessel mit Unterwasserfeuerung.* Gegenüberstellung der bekannten Bauart Brunler mit der neuen Bauart Hammond. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 1, S. 75.]

Industrielle Oefen im allgemeinen.

(Einzelne Bauarten siehe unter den betreffenden Fachgebieten.)

Allgemeines. Liptak-Feuerbrücke.* Aufhängung auch der seitlichen Feuerwände mit Hilfe besonderer rinnenförmiger Profile. [Eng. 145 (1928) Nr. 3764, S. 233.]

Oefen mit festen Brennstoffen. Louis Arfwedson: Kohlenstaubfeuerung in metallurgischen Oefen.* Vorteile der Kohlenstaubfeuerung gegenüber bisher üblichen Verfahren in metallurgischen Oefen. Anführung von Ausführungsbeispielen. [Tekn. Tidskrift 58 (1928) Bergvetenskap 1, S. 4/7.]

Elektrische Oefen. H. Nathusius: Bau von elektrischen Oefen zum Härten, Glühen und Emaillieren.* Bau von elektrischen Oefen mit Widerstandsbeheizung. Unterschied im Bau von elektrischen Oefen und brennstoffgefeuerten Oefen. Verwendung elektrischer Widerstände zum Bau von Elektro-Oefen. Baustoffe für den Bau von elektrischen Widerstandsöfen. Vor-

teile der elektrischen Oefen gegenüber den brennstoffgefeuerten Oefen. [Feuerfest 4 (1928) Nr. 1, S. 3/5.]

Wärmewirtschaft.

Warmetheorie. Friedrich Merkel: Zweistoffgemische in der Dampftechnik.* [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 4, S. 109/15.]

Warmedurchgang bei einfachen Körpern und Maschinen. Vorträge auf der 2. Tagung des Ausschusses für Warmeforschung im Verein deutscher Ingenieure. Mit 108 Abb. u. 22 Zahlentaf. Berlin: V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (71 S.) 4^o. 9 *RM.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure 8 *RM.* (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Hrsg. vom Verein deutscher Ingenieure. H. 300.) -- Darin folgende Aufsätze: Temperaturverlauf und Wärmeströmungen in periodisch erwärmten Körpern. Von H. Gröber. -- Zur Frage des Wärmeüberganges bei kondensierendem Dampf. Von M. Jakob. -- Der Wärmeübergang zwischen Arbeitsmedium und Zylinderwand in Kolbenmaschinen. Von W. Nusselt. -- Der Wärmeübergang zwischen Dampf und Zylinderwand bei der Gleichstrom-Dampfmaschine. Von A. Nagel. -- Zeitlicher Verlauf der Wärmeübertragung im Dieselmotor. Von G. Eichelberg. **■ B ■**

Abwärmeverwertung. Betrachtungen über Vorzüge und Nachteile der Abwärmeverwertung. [Eng. 145 (1928) Nr. 3763, S. 213/4.]

Dampfwirtschaft. John A. Hunter: Fortschritte im Dampfkraftwesen 1927. Kessel und Kesselzubehör. Feuerungen. Dampfleitungen. Speiswasserbehandlung. Turbinen. Quecksilberdampf. Wirkungsgrade. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 1, S. 32/5.]

A. Loschge: Die möglichen Arbeitsmittel der Dampfkraftanlagen.* Verbesserung des Wirkungsgrades von Wasserdampfmaschinen. Verwendung anderer Arbeitsstoffe. Arbeitsprozesse von Ein- und Mehrstoffmaschinen. [Arch. Wärmewirtsch. 9 (1928) Nr. 3, S. 75/9.]

Georg Herberg, Dr.-Ing., Stuttgart, Ingenieurbüro für Kraft- und Wärmewirtschaft: Handbuch der Feuerungstechnik und des Dampfkesselbetriebes unter besonderer Berücksichtigung der Wärmewirtschaft. 4., erw. Aufl. Mit 84 Textabb., 118 Zahlentaf. sowie 54 Rechnungsbeispielen. Berlin: Julius Springer 1928. (XII, 447 S.) 8^o. Geb. 23,50 *RM.* **■ B ■**

Dampfleitungen. Ein neues Heißdampfregulierventil.* Bauart Brown-Boveri. [B.-B.-C.-Nachr. 15 (1928) Nr. 1, S. 32.]

Die Festpunktbelastung eines Axial-Metallschlauch-Kompensators.* [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 10, S. 403/4. C. W. Conrad: Dampfleitungen.* Konstruktive Ausführung. Grenzen. [Power 67 (1928) Nr. 4, S. 141/3.]

Gaswirtschaft und Fernversorgung. Deutsche Gasfernversorgung. Das Problem in Umrissen. Historisches. Ferngasversorgung in Industriestandorten. [Ruhr Rhein 9 (1928) Nr. 9, S. 312/6.]

F. Baum: Technische Fragen der Ferngasversorgung.* Besprochen werden im wesentlichen die technischen Fragen der Ferngasversorgung und die mit ihnen im Zusammenhang stehenden Bedingungen für die Wirtschaftlichkeit. In diesem Sinne umfassen die Ausführungen folgende Einzelheiten: Ziele der A.-G. für Kohleverwertung. Schwierigkeiten und Widerstände bei der Ferngasversorgung. Bedeutung des Sortenproblems. Ausführliche Angaben über die im Bau befindlichen Leitungen, deren sichergestellte Belastungen und technische Ausführungen, die Anlagekosten und Druckverluste; ferner Preis- und Wirtschaftlichkeitsverhältnisse, Gasbeschaffenheit, Kompressorstationen und Meßwesen. Geeignete Oefen und Brennerbauarten. Verbrauchszahlen. [Mitt. Wärmestell. V. d. Eisenh. Nr. 108; St. u. E. 48 (1928) Nr. 6, S. 161/71.]

Gasreinigung. Teerabscheider, Bauart Smith.* Beschreibung eines Teerabscheiders mit einem zwischen zwei Sieben befindlichen Filter zur Abscheidung feinsten Teernebels. Leistung bei 100 mm Filterdurchmesser rd. 70 m³ Gas je st., bei 500 mm ϕ rd. 1130 m³/st. [Engg. 124 (1927) Nr. 3224, S. 563.]

Krafterzeugung und -verteilung.

Allgemeines. Technischer Jahresbericht [der] Allgemeine[n] Elektrizitäts-Gesellschaft. 1927. (Mit 253 Abb.) [Berlin: Selbstverlag 1928.] (112 S.) 4^o. **■ B ■**

Kraftwerke. John Anderson: Betriebserfahrungen mit einer 90-at.-Hochdruckdampfmaschine.* Mitteilungen über das Lakeside Kraftwerk Milwaukee. Speiswasserbehandlung. Korrosion. [Engg. 125 (1928) Nr. 3234, S. 25/8; Nr. 3235, S. 55/8.]

Paul Dettenborn: Kraftwerk der Bergbau-A.-G. Lothringen auf Schacht IV in Gerthe bei Bochum.* [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 4, S. 97/102; Nr. 5, S. 148/52.]

H. Gleichmann: Die Entwicklung der Wärmekraftwerke in Deutschland. Brennstoffwirtschaft im Zusammenhang mit dem Zentralenbau. Kesselbau. Turbinenbau. Feuerungen. Regenerativverfahren. Zwischenüberhitzung. Speicherung. Selbständige Kesselhausregelung. Hausturbinen. Heizkraftwerke. Anlagekosten. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 7, S. 237/9.]

F. Marguerre: Spitzendeckung.* [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 51, S. 1877/8.]

Raymond Wilcox: Erweiterung des Dampfkraftwerkes der Southern California Edison Company.* Geplante Leistung 1 Million kW. Verbund-Dampfturbine von 94 000 kW. Kessel mit 3300 qm Heizfläche. Vergleichende Wärmeflußbilanzen der 3 bestehenden Kraftwerke. [Power 67 (1928) Nr. 4, S. 130/4.]

Dampfkessel. Schlicke: Die Wahl der Kesselgröße. Anlage- und Betriebskosten. Betriebssicherheit. [Feuerungstechn. 16 (1928) Nr. 3, S. 29/33.]

Elektrische Ueberwachung von Kesselhäusern.* Zentrale Ueberwachung des Kesselbetriebes durch Apparate mit elektrischer Fernübertragung, Bauart Brookhirst Switchgear Ltd. Beschreibung der Ausführung solcher Anlagen bei den Indian Bergwerken. [Engg. 125 (1928) Nr. 3236, S. 85/7; Nr. 3238, S. 145/6.]

H. F. Lichte: Großheizflächen-Steilrohrkesselanlagen.* Ausbildung des Humboldt-Kessels zum Großkessel. [Warme 51 (1928) Nr. 6, S. 103/5.]

William Fenn: Neuzeitliche Dampfkesselanlagen.* Beschreibung der Dampfkesselanlagen des Pooley Hall Bergwerkes. Ausrüstung von Flammrohrkesseln mit Kohlenstaub-Vorfeuerungen. Übliche Anordnung bei Wasserkammerkesseln. Verwendung der Attritor-Mühle. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3131, S. 294/8.]

W. J. Drummond: 60 Jahre Dampfkesselbau.* Entwicklung vom Flammrohrkessel über Wasserkammerkessel zu den modernen Wasserrohrkesseln mit mechanischer Kohlenstaubfeuerung. [Iron Coal Trades Rev. 1927, Sonderheft, S. 75/8.]

Garrett Burgess: Die Dampferzeugungsmaschine.* Beschreibung eines Versuchskessels, der in zweifacher Ausführung auf dem Morgan & Wright Werk, Detroit, der United States Rubber Co. aufgestellt ist. Der Kessel besteht im wesentlichen aus einem von Wasserrohren umgebenen viereckigen Schacht, an dessen Kopf an den Ecken vier Staubbrenner angeordnet sind, so daß eine turbulente Bewegung der Verbrennungsgase entsteht. Der Flammenweg führt in dem Schacht von oben nach unten. [Power 67 (1928) Nr. 6, S. 245/7.]

Der Brown-Boveri-Hochdruckkessel.* Wärmeübertragung auf indirektem Weg durch hochüberhitzten Dampf. Im Feuer nur ein kleiner Erregerkessel mit 5—10 % der gewünschten Dampfzylinderleistung und Ueberhitzerrohre. Sehr geringe Tragheit des Kesseltyps. [B.-B.-C.-Nachr. 15 (1928) Nr. 1, S. 30/2.]

Neumann: Die neuere Entwicklung der Einrichtungen und Anlagen zur Entaschung von Kraftwerken.* [Brennst. Wärmewirtsch. 10 (1928) Nr. 3, S. 54/9.]

R. Stumper, Dipl.-Ing., Vorsteher der chemisch-metallographischen Versuchsanstalt der Burbacher Hütte (Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen): Die Chemie der Bau- und Betriebsstoffe des Dampfkesselwesens. Mit 101 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (XI, 309 S.) 8^o. Geb. 24 *RM.* **■ B ■**

Friedrich Münzinger, Dr.-Ing.: Kesselanlagen für Großkraftwerke. Betrachtungen und Richtlinien. Mit 282 Abb. im Text u. auf 2 Taf. u. 8 Zahlentaf. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (XII, 176 S.) 4^o. Geb. 19 *RM.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure 17 *RM.* **■ B ■**

Luftvorwärmer. Waldemar Dyrssen: Lufterhitzer aus Metall für industrielle Feuerungen.* Allgemeine Forderungen. Auf dem Markt befindliche Ausführungsformen. Calco-Rekuperator. Duraloy-Rekuperator. Taschenrekuperatoren. Blaw-Knox-Regenerativ-Lufterhitzer. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 2, S. 81/8.]

Dampfmaschinen. Höchstdruckdampfmaschinen des Werkspoor-Werkes.* Oelgesteuerte Ventile (Bauart Meier-Mattern). Dampfmaschine für 40 at Druck. [Eng. 145 (1928) Nr. 3760, S. 134/5.]

M. F. Guterath, Dr.-Ing. E. h., Geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt, in Gemeinschaft mit Dr.-Ing. A. Watzinger, Professor an der norwegischen

Technischen Hochschule in Drontheim: Die Dampfmaschine. In 3 Bänden. Berlin: Julius Springer 1928. 4^o. — Bd. 1: Allgemeiner Teil. Theorie, Berechnung und Konstruktion. Mit 1230 Textfig. (XX, 992 S.) — Bd. 2: Ausgeführte Konstruktionen. Mit über 500 Textfig. und 68 lithogr. Taf. T. 1: Textband. (VI, 389 S.); T. 2: Tafelband. — Bd. 3: Untersuchung ausgeführter Maschinenanlagen. Mit über 300 Textfig., 31 Tab. und 18 lithogr. Taf. (2 Bl., 254 S.) — Bd. 1 bis 3 geb. 300 *RM.* ■ B ■

Dampfturbinen. Martin Fichtner: Die Beurteilung von Anzapf- und Zweidruckturbinen.* [Arch. Warmewirtsch. 9 (1928) Nr. 3, S. 87/8.]

A. H. Law und J. P. Chittenden: Hohe Dampfdrücke und ihre Anwendung in Dampfturbinen.* [Engg. 124 (1927) Nr. 3226, S. 610/3; Nr. 3229, S. 728/30; Nr. 3230, S. 763/5.]

Kondensationen. Friedrich Wolff, Berlin-Charlottenburg: Untersuchungen über die Wasserrückkühlung in künstlich belüfteten Kühlwerken. (Mit 26 Abb. und 8 Anlagen.) München und Berlin: R. Oldenbourg 1928. (62 S.) 4^o. 9 *RM.* ■ B ■

Gasmaschinen. M. Steffes: Verluste im Auspuff einer Hochofen-Gebläsemaschine.* Thermischer Wirkungsgrad. Zahlenmäßige und bildliche Zusammenstellung der Ergebnisse. Wert der aufzeichnenden Rauchgasprüfung. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 5, S. 139/41.]

Diesel- und sonstige Oelmaschinen. Köckritz: Leistungssteigerung von Dieselmotoren durch Vorverdichtung der Verbrennungsluft.* Mögliche Leistungssteigerung bis etwa 50%. Ausführung Bauart Büchi. Turboaufladegeräbe. [B-B-C-Nachr. 15 (1928) Nr. 1, S. 3/10.]

Elektrische Leitungen und Schaltanrichtungen. Heinz Becholdt: Untersuchung von Isolatoren bei starker Verschmutzung.* Einfluß der Verschmutzung verhältnismäßig gering in trockenem Zustande, außerordentlich stark dagegen feucht. Besonders gefährlich metallische Flugaschen, Herabsetzung der Ueberschlagspannung auf 3 bis 4% der Sollüberschlagspannung. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 9, S. 331/2.]

B. M. Jones: Schutzeinrichtungen bei Zusammenarbeiten zwischen Kraftwerken und Hüttenwerken. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 2, S. 110/2.]

M. Schleicher: Leuchtschaltbilder zur Sicherung des Betriebes.* [Siemens-Z. 8 (1928) Nr. 2, S. 74/81.]

Sonstige elektrische Einrichtungen. Hans Nissel: Blindstromkompensation von Großabnehmern.* Wirtschaftlicher und technischer Vergleich der einzelnen Kompensationsmethoden. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 10, S. 389/94.]

v. Wiarda und E. Wilm: Neuzeitlicher Transformatorenschutz.* Wärmeschutzrelais der Berliner Städtischen Elektrizitätswerke. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 3, S. 88/90.]

Gleitlager. G. Dettmar: Gleitlager mit verringertem Reibungsverlust.* Zuschriftenwechsel mit E. G. Fischinger. [E. T. Z. 48 (1927) Nr. 52, S. 1923/4.]

Wälzlager. M. Bartholdy: Meßgeräte für Rollenlager und ihre Gegenstücke.* [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 5, S. 118/23.]

Th. Damm: Prüfverfahren für Kugellager.* Zweck und Anforderungen an Kugellager. Art der Fehler und ihre Größe. Prüfverfahren, Definition und Mittel. [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 5, S. 115/8.]

Methoden zur Berechnung der wahrscheinlichen Lebensdauer der SKF-Norma-Kugellager.* [Kugellager-Zeitschrift 1927, Nr. 4, S. 85/92.]

Sonstige Maschinenelemente. Beseitigung von Undichtigkeiten an den Ventilen der Flaschen für komprimierte Gase.* [Schmelzschweißung 6 (1927) Nr. 12, S. 212/3.]

Schmierung und Schmiermittel. W. R. Ormandy: Schmierung.* Eigenschaften des Oberflächenfilmes. Oberflächenspannung von festen Körpern. Das Ausbreiten auf festen Oberflächen. Untersuchungen von Hardy. Viskosität, Flüchtigkeit und Flammpunkt. Widerstand gegen Oxydation. [Proc. Inst. Mech. Eng. 1 (1927) S. 291/329.]

Mayo D. Hersey und Henry Shore: Die Viskosität von Schmiermitteln unter Druck.* Experimentelle Untersuchungen über den vereinigten Einfluß von hohem Druck und hohen Temperaturen. Drücke bis 4000 kg/cm², Temperaturen bis 140°. Die Viskosität steigt stark bei hohen Drücken bis zum Uebergang in den festen Zustand. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 3, S. 221/32.]

A. Baader: Gemeinsames und Trennendes zwischen Schalter-, Transformatoren- und Dampfturbinenölen. [Elektrizitätswirtsch. 27 (1928) Nr. 451, S. 53/8.]

Allgemeine Arbeitsmaschinen.

Allgemeines. Handbuch der Pumpen-, Turbinen- und Feuerlösch-Industrie einschließlich Kompressoren und Lüfter. Unter Mitwirkung von Brandingenieur Dipl.-Ing. Bieck, Düsseldorf, Oberbaurat Brunotte (Baudeputation Hamburg), Oberingenieur Korn (F. Schichau, Elbing), Dipl.-Ing. W. Speiser, Berlin. Berlin (W 57, Steinmetzstr. 78): Atlas-Verlag Dr. Alterthum & Co. 1928. (208 S.) 8^o. Geb. 15 *RM.* ■ B ■

Pumpen. Anselm Franz: Beitrag zur Berechnung von Kreiselpumpen.* Spezifische Drehzahl. Graphische Ermittlung der Stufen- und Stromzahl. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 3, S. 84/6.]

Bearbeitungsmaschinen. R. Wittlinger: Blechbearbeitungsmaschinen.* Scheren, Stanzen, Ziehpressen, Prägepressen. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 8, S. 249/53.]

Trennvorrichtungen. „Spara“-Schnellsäge.* Bügelsäge mit hydraulischer Abhebevorrichtung des Sägeblattes für den Rücklauf. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 8, S. 301/2.]

Oskar Neiß: Elektro-Trennmaschinen nach dem elektrothermisch-mechanischen Verfahren.* Ausbildung. Untersuchungen. Einfluß auf den Werkstoff an der Schnittstelle verschwindend. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 3, S. 83/8.]

Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Paul Forkardt: Preßluft als Spannmittel.* Empfehlung von Preßluftspannwerkzeugen. Ersparnisse an Zeit, Kraft und Bewegung. Uebertragung sehr großer Schnittkräfte. Ausführungsbeispiele. [Masch.-B. 7 (1928) Nr. 5, S. 208/14.]

Lochen starker Bleche.* Mitteilung über die zweckmäßige Ausbildung der Lochwerkzeuge zum Stanzen von Löchern bis $\frac{3}{4}$ der Blechstärke. [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 4, S. 105/6.]

P. Oberhoffer† und A. Wallichs: Eine Fräsmaschine für die Probenahme bei chemischen Analysen.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 7, S. 209.]

Rohrwalze für motorischen Antrieb (Elgra-Dichtmaschine)* Beschreibung der von den Elektromotorenwerken Hermann Gradenwitz in Berlin gebauten Elgra-Dichtmaschine mit selbsttätiger Ausschaltung nach Vollendung des Arbeitsprozesses, so daß Ueberanstrengung des Materials vermieden wird. [Glaser 102 (1928) Nr. 5, S. 73/6.]

Weil: Neuzeitliche Aufspannvorrichtungen im Großmaschinenbau.* Sondereinrichtungen zum Aufspannen von Radreifen. Mitnehmervorrichtung bei Achsenschruppbänken. Elektrische Spanneinrichtungen bei Blechkant- und Hobelmaschinen. [Masch.-B. 7 (1928) Nr. 5, S. 204/7.]

H. Kullmann, Dipl.-Ing.: Vergleichende Versuche mit Langlochfräsern aus Kohlenstoff- und Schnellschnittstahl. (Mit 30 Abb.) Heidelberg: Fachpresse-Verlag 1928. (36 S.) 8^o. 1,50 *RM.* (Fachpresse-Bücherei. Bd. 1.) ■ B ■

Materialbewegung.

Allgemeines. Frank L. Eidmann: Förderanlagen und Leistungsfähigkeit eines Betriebes. Wichtigkeit der Anwendung richtiger Fördermittel für die Wirtschaftlichkeit eines Giebereibetriebes. [Iron Age 120 (1927) Nr. 25, S. 1719/20.]

H. Jordan und H. Euler: Das Förderwesen auf Hüttenwerken.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 8, S. 239/40.]

Hebezeuge und Krane. Endhubschalter für Laufkrane.* [Mechanical World 83 (1928) Nr. 2141, S. 21/2.]

Die elektrische Ausrüstung von Laufkranen.* Leistung. Schalter und Widerstände. Magnetbrennen. Sicherungen. Endschalter. Kabel und Einführungen, Stromabnehmer. Schleifleitungen. [Mechanical World 83 (1928) Nr. 2146, S. 109/10.]

Carl Stockmann: Untersuchungen am Laufkran. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fahrwiderstände. (Mit 26 Abb.) Wittenberg 1927: Herrosé & Ziemsen, G. m. b. H. (65 S.) 8^o. — Hannover (Techn. Hochschule), Dr.-Ing.-Diss. ■ B ■

Förder- und Verladeanlagen. Carl Weicken: Kohlenentladung aus Eisenbahnwagen.* Entlademöglichkeiten für Kohle aus Eisenbahnwagen. Wirtschaftlichkeitsvergleich für Entladung von Hand, durch Becherwerk, mittels Selbstgreifer und Kipperanlagen, aus Kübelwagen und Großgüterselbstentladewagen. [Wärme 51 (1928) Nr. 10, S. 168/72.]

Hubert Hermanns: Neuerungen in Umschlag- und Verteilungseinrichtungen für Kohle in Dampfkraftwerken.* Entladebecherwerk. Ueberladebunker. Umschlag- und Transportanlagen des Hamburger Kraftwerkes Tiefstack.

Verladeanlage des Klingenbergwerkes und des Kraftwerkes Braunschweig. Aumund-Kipper in Verbindung mit Gurtförderern. Prebluftladeanlagen. Spülentladeanlagen. [Brennst. Warmewirtsch. 10 (1928) Nr. 3, S. 47/54.]

Gießwagen. 15-t-elektrohydraulischer Gießwagen.* Bauart der Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi. Wiedergabe von Konstruktionseinzelheiten der an sich bekannten Ausführungsform. [Eng. 145 (1928) Nr. 3764, S. 244/6.]

Sonstiges. Schiffbau-Kalender 1928. Hilfsbuch der Schiffbau-Industrie. Schriftleiter: Dr.-Ing. E. Pophanken. Bearbeiter des Schiffbau-Teiles: Dr.-Ing. E. Pophanken unter Mitwirkung von Dipl.-Ing. D. Scheidler (bei Abschnitt V und VII B). Mit Sonderbeiträgen der Herren Dr. jur. et rer. pol. Brüdern, Dipl.-Ing. Weinig und Dr.-Ing. Neményi. Bearbeiter des Maschinenbau-Teiles: Dr.-Ing. Alb. Schroeder. Berlin: Zeitschrift „Schiffbau“, Deutsche Verlagswerke Strauß, Vetter & Co. (XVI, 552 S.) 8°. Geb. 8,75 RM. — Hingewiesen sei an dieser Stelle besonders auf den zum 1. Teil (Schiffbau) gehörenden Abschnitt „Material“, in dem Angaben über Abmessungen, Ueberpreise, Herstellungsmaße, Normen usw. der Schiffbaustoffe (Bleche usw.) zusammengetragen sind. **= B =**

Werkeinrichtungen.²

Gründung. Gerhard Mensch: Rechnerisch ermittelte und gemessene Schwingungszahlen an einem Turbinenfundament.* [Bauing. 9 (1928) Nr. 9, S. 152/3.]

Werkbeschreibungen.

Die Erweiterungen der Appleby Iron Company, Limited.* Kurze Beschreibung des Werkes. Stahlwerk mit 4 Talbot-Kippöfen, 3 von 250, 1 von 300 t Fassungsvermögen. Brammen- und Blechwalzwerk. Einzelheiten. [Iron Coal Trades Rev. 116 (1928) Nr. 3131, S. 287/90.]

Die Eisen-, Stahl- und Schiffbau-Industrie in Barrow.* Geschichte. Aufzählung der zugehörigen Werke. [Iron Steel Ind. 1 (1928) Nr. 6, S. 175/6.]

Roheisenerzeugung.

Allgemeines. W. A. Haven: Wege zur Erniedrigung der Gesteungskosten von Roheisen.* Kurzer Rückblick über die Entwicklung des Hochofenwesens im Jahre 1927. Mittel zur Erzeugungssteigerung: Gestellerweiterung, Verwendung gesinterten Erzes. Ausnutzung des Gichtstaubes und Gichtgases. [Iron Age 121 (1928) Nr. 5, S. 334/5.]

Hochofenprozeß. C. H. Herty und J. M. Gaines: Der Entschwefelungsvorgang im Hochofen. Die physikalisch-chemischen Grundgesetze für die Entschwefelung im Hochofen. Ihre Bestätigung durch Versuchsergebnisse von Goldberg, Michel u. a. [Blast Furnace 16 (1928) Nr. 2, S. 233/7.]

Hochofenbetrieb. A. Wagner: Neuerungen auf dem Gebiete der Hochofen-Ausrüstungen.* Doppellaufige Stichlochstopfmaschine. Schlackenloch-Schließvorrichtung. Stichloch-Bohrmaschine. Neuere Blasformen von Beaton und Haven. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 6, S. 181/2.]

Möllerung. Em. Dewaey, Ingenieur civil des Mines: Calcul du Lit de Fusion des Hauts-Fourneaux. (Avec 10 fig.) Paris (15, Rue des Saints-Pères) et Liège (8, Rue des Dominicains): Librairie Polytechnique Ch. Béranger 1927. (71 p.) 8°. 14 Fr. **= B =**

Winderhitzung. J. Seigle: Berechnung von Regeneratoren, insbesondere von Cowpern.* (Schluß.) Stein- und Windtemperatur sowie Wirkungsgrad der Winderhitzer bei verschiedenen Verhältnissen von zugeführter zu weggeführter Wärmemenge. [Génie civil 92 (1928) Nr. 2, S. 34/7.]

Roheisen. Robert Fowler: Gießereiroheisen. Versuch, die bei Gießereiroheisen auftretenden großen Unterschiede in der Zusammensetzung durch den Einfluß des Kokes, der Erze, Windmenge und -feuchtigkeit usw. zu erklären. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 602, S. 153/5.]

Die Frage des Gießereiroheisens. Erörterung vor einem besonderen Ausschuß der American Foundrymen's Association über Rückwirkung des heutigen Hochofenbetriebes auf die Eigenschaften des Gießereiroheisens. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 328/55.]

R. S. McCaffery: Ursachen der Verschiedenheit des Roheisens.* Hinweis darauf, daß trotz gleicher chemischer Zusammensetzung der metallographische Aufbau, insbesondere die chemischen Verbindungen, anders sein kann. Einfluß der Erhitzungsgeschwindigkeit und -temperatur darauf. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 427/37; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 43, S. 1825/6.]

Kohlenstoff im Roheisen. Erörterung des Open Hearth Committee in studying Pig iron. Zweckmäßiger Kohlenstoffgehalt des Roheisens für das Siemens-Martin-Verfahren. Schmelzpunkt weißen und grauen Roheisens gleicher Zusammensetzung. Möglichkeit der Ueberhitzung im Kuppelofen. Sauerstoffgehalt. Der Sättigungspunkt für Graphit. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 482/96.]

David McLain: Verwendung von Schrott im Hochofen. Der ungeklärte Einfluß des Schrotts auf die Eigenschaften des Roheisens. Vorschläge zu seiner Erforschung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 319/22; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 39, S. 1618.]

Richard Moldenke: Notwendigkeit der Forschungsarbeit über Gießereiroheisen. Hinweis auf die noch ungeklärten Einflüsse der Schlackenmenge, des Schrottsatzes, der Oxydationszone vor den Formen usw. auf die Güte des erblasenen Roheisens. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 443/56; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 33, S. 1377/8.]

Richard Moldenke: Die Beurteilung von Gießereiroheisen. Unzulänglichkeit der heutigen chemischen Analyse zur Kennzeichnung der Roheisengüte. Vorschlag eines geeigneten Untersuchungsverfahrens. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 323/7; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 47, S. 1992/3.]

Arthur Smith: Die Auswahl des Roheisens und ähnlicher Rohstoffe für die Herstellung von Gußeisen.* Unmöglichkeit der Beurteilung der Roheisengüte nach dem Bruch. Unzulänglichkeit der Analyse. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 602, S. 149/51.]

Ralph H. Sweetser: Der Kohlenstoff im Roheisen. Beobachtungen an einem Ofen über den Zusammenhang von Temperatur, Silizium- und Kohlenstoffgehalt. Hinweis auf Zusammensetzung des Roheisens über und unter den Formen. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 473/82.]

Enrique Touceda: Das Verlangen nach niedriggekohltem Roheisen. Gründe für die Bevorzugung des Roheisens mit geringem Kohlenstoffgehalt. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 469/72.]

Schlackenerzeugnisse. Hochofenschlackensteine.* Hinweis auf die Möglichkeit, aus Hochofenschlacke durch Zusatz von Kalk unter Erhitzen im Dampf Mauersteine herzustellen. [Iron Steel Ind. 1 (1928) Nr. 6, S. 189/90.]

Eisen- und Stahlgießerei.

Allgemeines. Gießereifragen. Berechnung der Selbstkosten. Erschmelzen von Stahl im Siemens-Martin- und Elektroofen, im Tropenas- und Stock-Konverter. Die Chemie als Mittel zur Erzielung eines guten Werkstoffes. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 599, S. 99/100.]

Morten Grindal: Eindrücke vom amerikanischen Gießereibetrieb.* Einstellung des amerikanischen Gießereibesitzers zu seinen Arbeitern und Wettbewerbern. Ueberlegenheit der Amerikaner in Anwendung mechanischer Hilfsmittel bei Förderung und Herstellung der Formen. Metallurgische Fragen. Kuppelofen mit elektrisch beheiztem Vorherd. [Iron Age 121 (1928) Nr. 1, S. 31/4.]

Gießereianlagen. Die Röhrengießerei auf den „Neuen Werken“ der Staveley Coal and Iron Co., Ltd.* Beschreibung der noch mit geteilten Holzmodellen arbeitenden Gießerei. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 601, S. 129/31.]

Pat Dwyer: Die Graugießerei der Buick-Motor-Co. in Flint, Mich. Beschreibung der 1927 errichteten Gießerei für 700 t Tageserzeugung. Weitgehende Verwendung von Fördergurten und Rollbahnen sowie von mechanischen Hilfsmitteln bei der Gattierung und Begichtung der Kuppelöfen. Einzelheiten aus der Kernmacherei: Anfertigung der Kerne, verwendeter Sand, Trocknen in kontinuierlichen ölgefeuerten Öfen, Förderbänder. Weitgehende Arbeitsunterteilung. Besondere Art von Förderbahn nach den im Walzwerk gebrauchten Schleppern. Sandaufbereitung und -zuteilung. Der Formvorgang. Anlage zum Entleeren der Kasten und Putzen der Abgüsse. Abnahme der Werkstücke. [Foundry 55 (1927) Nr. 21, S. 830/5; Nr. 23, S. 924/31; 56 (1928) Nr. 1, S. 7/12 u. 41; Nr. 3, S. 99/104.]

Die Gießereianlagen der Lebanon Steel Foundry, Lebanon (Pa.)* Entwicklung des Werkes. Heutige Anlagen und Betriebsführung. [Foundry 56 (1928) Nr. 3, S. 84/9.]

G. A. Gunther: Die Gießereianlage der Studebaker Corporation in South Bend, Ind.* Uebliche amerikanische Anlage mit möglichster Mechanisierung des Formens, Ausleerens der Kasten und der Beförderung. [Iron Age 120 (1927) Nr. 24, S. 1645/9.]

A. Le Thomas: Die neue Marine-Gießerei in Indret.* Beschreibung der Anlage. [Techn. mod. 20 (1928) Nr. 3, S. 127/31.]

J. B. Nealey: Die Gießerei der Dodge Brothers, Inc., in Detroit.* U. a. Beschreibung der mit endlosem Förderbande arbeitenden Kerntrockenöfen. [Iron Age 120 (1927) Nr. 25, S. 1716/8.]

Metallurgisches. Bernhard Osann: Die Vorausbestimmung des Schwefelgehaltes im Gußeisen beim Kuppelofenbetrieb. Erfahrungswerte für den Uebergang des Kokschwefels in das Kuppelofeneisen und für die Schlackenentschwefelung. [Gieß. 15 (1928) Nr. 9, S. 204/6.]

Formstoffe und Aufbereitung. D. G. Anderson und A. N. Ogden: Formerschwärze.* Zusammensetzung einer guten Schwärze. Prüfung auf Güte, insbesondere durch elektrische Leitfähigkeit. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 235/46; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 43, S. 1827/8.]

J. L. Francis: Beobachtungen über die Absetzprobe bei Formsanden. Kennzeichnung dieses Prüfverfahrens und Angaben zur Erzielung genauer Versuchsergebnisse. [Iron Steel Ind. 1 (1928) Nr. 6, S. 171/2.]

A. A. Grubb: Der Sinn der Formsanduntersuchung. Aufschlüsse über die Eignung eines Formsandes, die sich aus Untersuchung der chemischen Zusammensetzung, Korngröße, Gasdurchlässigkeit, Stamdichtigkeit usw. ergeben. [Instruments 1 (1928) Nr. 1, S. 39/49.]

M. Kuniasky: Fortlaufende Sandprüfung in der Röhrengießerei. Angewandte Prüfverfahren und Vorteile der laufenden Ueberwachung, dargestellt an Betriebsbeispielen. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 170/8; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 39, S. 1618/9.]

Eine Sandaufbereitungsanlage. Anlage der Eisengießerei James B. Clow & Sons Co., Newcomerstown, Ohio. Geschichte Anordnung von Fördergurten und Becherwerken mit Trommelsieben und Simpson-Mischer. [Iron Age 120 (1927) Nr. 22, S. 1512/3.]

F. C. Scheiber: Synthetischer Formsand in der Tempergießerei. Zweckmäßige Aufbereitung von Altsand und Herstellung eines guten Formsandes durch Mischung mit Ton, Glycerin usw. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 138/47; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 47, S. 1993.]

E. R. Young: Kennzeichnung einiger Stahlgußformstoffe. Eigenschaften eines guten Stahlgußandes. Synthetische Formstoffe. Kernbindemittel. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 202/13; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 50, S. 2127.]

R. Lemoine: Die Formsande für die Stahlgießerei. Eigenschaften natürlichen, für Stahlguß geeigneten Formsandes. Herstellung künstlicher Formstoffe. Verwertung alten Formsandes für die Darstellung künstlichen Formsandes durch Trocken- und Naßscheidung. [Techn. mod. 20 (1928) Nr. 2, S. 98/102.]

Formerei und Formmaschinen. Karl Lehmann: Die Herstellung von Dauerformen für Eisenguß. Beschreibung der Büsselmännchen Formverfahren und seiner Vorzüge an Beispielen. [Gieß. 15 (1928) Nr. 6, S. 130/2.]

Jacques Varlet: Gußeiserne Kernstützen und verzinn- und unverzinn- Kernnägeln.* Versuche über Einschweißung und beste Zusammensetzung der Kernstützen. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 256/65; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 47, S. 1993/4.]

Kernmacherei. H. I. Campbell: Einfluß der Feuchtigkeit auf die Eigenschaften von getrockneten Kernen.* Aenderung der Festigkeit und Gasdurchlässigkeit infolge Aufnahme von Feuchtigkeit. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 158/69; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 47, S. 1993.]

V. A. Crosby: Liefervorschriften für Kernöle. Vorschriften der Studebaker Co. und Erfahrungen damit. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 148/57; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 34, S. 1411/2.]

Kerne aus Seesand.* Ein Beispiel für deren Anwendung. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 602, S. 1457.]

W. West: Ueber Oelsandmischungen. Aussprache über Zweckmäßigkeit der Verwendung von Oelkernen, Wiederverwendung des gebrauchten Sandes, das Brennen der Kerne, Zusatz von Kolophonium. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 600, S. 119/20.]

Trocknen. Job. Mehrrens: Eine neue Trockenkammerbauart.* Herbeiführung einer lebhaften Bewegung der Heizgase durch Propeller, Ventilator oder Exhaustor nach Grocholl. [Gieß. 15 (1928) Nr. 8, S. 180/1.]

G. H. Wright und J. M. Sampson: Ein neuer Formtrockenofen.* Betriebsergebnisse einer Trockenvorrichtung, die mit Dampf bzw. heißer feuchter Luft betrieben wird. [Trans.

Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 214/23; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 43, S. 1826/7.]

Schmelzen. H. W. Diertert: Verbesserung des Kuppelofenschmelzens durch Temperaturüberwachung. Beschreibung und Anwendbarkeit eines Pyrometers, das nur vergleichsweise Temperaturen des abgestochenen Eisens anzeigt. Ueberwachung des Ofenganges damit und Auswirkung auf Koksverbrauch. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 275/88; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 43, S. 1826.]

Aubrey J. Grindle: Das Erschmelzen von Tempergieß. Winke für den zweckmäßigen Bau von Flammöfen, insbesondere für solche mit Kohlenstaubfeuerung. [Foundry 56 (1928) Nr. 4, S. 139/42.]

Grauguß. C. Derulle: Ein neues Entwicklungsstadium für das Gußeisen.* Anführung der neuzeitlichen Wege zur Verbesserung des Gußeisens. Wiedergabe eines mit Kohlenstaub gefeuerten Einschmelzofens für Legierungszusätze und eines Kuppelofens mit kohlenstaubgefeuerten Vorherd. [Rev. Fonderie mod. 22 (1928) 25. Febr., S. 70/1.]

Girardet: Die Herstellung von Edelgußeisen und die mechanische Verbesserung des Gußgefüges. Versuch der Impfung gewöhnlichen Gußeisens zur Erzielung perlischen Gefüges. Vorteile des Vorherdes. [Rev. Fonderie mod. 22 (1928) 25. Febr., S. 75.]

Tempergieß. M. Guédras: Der Tempergieß. V—VII. Schwarzkern-Tempergieß: Frage des Schmelzofens. Prüfung des Eisens auf Vergießfähigkeit durch die Spiralprobe nach Cury. Erstarrungs- und Tempervorgang. Zusammensetzung des Tempererzes. Verschiedene Glühöfen mit Feuerungen für feste Brennstoffe, Gas und Oel. Ausföhrung der Glühkisten. Der Glühvorgang. Schleifen und Richten. Abnahmeprüfungen. [Rev. Fonderie mod. 21 (1927) 25. Sept., S. 375/6; 10. Nov., S. 443/7; 22 (1928) 10. Jan., S. 7/14; 25. Jan., S. 27/9; vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1262.]

Sonderguß. J. Ferdinand Kayser: Walzen aus Gußeisen mit hohem Chromgehalt. Erschmelzen, Gießen und Wärmebehandlung dieser Legierung. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 599, S. 94.]

Schleuderguß. Pat Dwyer: Schleuderguß in sandausgekleideten Formen.* Beschreibung der Anlage und des Betriebes der R. D. Wood & Co.-Gießerei in Florence, N. Y. [Foundry 56 (1928) Nr. 4, S. 126/31 u. 156.]

Weichglühen. Léopold Delsaux: Ein elektrisch beheizter Tempierglühofen.* Beschreibung einer Art Tunnelofen, bei dessen Durchbildung der Verminderung der Wärmeverluste besondere Beachtung gewidmet wurde. Aufstellung einer Wärmebilanz. [Rev. Fonderie mod. 22 (1928) 10. Jan., S. 3/6.]

Bruch und Schrott. J. M. Haley: Untersuchungen an Ausschuß-Gußstücken.* Prozentuale Verteilung des Ausschusses auf die einzelnen Fehlergruppen. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 247/55; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 34, S. 1410/1.]

Organisation. Jules Fivez: Anwendung Taylorscher Arbeitsweisen in Handelsgießereien. Gebiete, auf denen eine weitgehende Differenzierung der Arbeit möglich ist. Vorausberechnung der Arbeitszeit zur Grundlage für den Herstellungspreis des Werkstückes. [Rev. Fonderie mod. 22 (1928) 10. Febr., S. 41/5.]

W. J. Gilmore: Zusammenarbeit zwischen Modellschreinerei und Gießerei. Betonung von deren Wichtigkeit für das wirtschaftliche Arbeiten der Gießerei. [Foundry 56 (1928) Nr. 4, S. 153/6.]

R. A. Greene: Ueber die Verminderung des Ausschusses in der Gießerei.* Vorschlag der täglichen Feststellung der Fehlgußstücke jedes Formers. Erfahrungen mit dieser Ueberwachung. [Trans. Am. Foundrymen's Ass. 35 (1927) S. 458/71; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 34, S. 1411.]

L. Schlosser: Die Aufgaben der Werkstoffabteilung in Gießereien und Maschinenfabriken.* Erörterung der mit der Beschaffung, der Lagerung und der Entnahme der Werkstoffe, mit der Verwertung der Abfallstoffe und mit der Führung der Werkstoffbuchhaltung zusammenhängenden Fragen. Organisationsplan für die Werkstoffabteilung einer mittelgroßen Gießerei. [Gieß. 15 (1928) Nr. 8, S. 169/76; Nr. 9, S. 200/4.]

Sonstiges. W. Rawlinson: Der Ingenieur und die Gießerei. Hinweis auf die verschiedenen Möglichkeiten der Arbeitsvereinfachung in der Gießerei durch Anwendung von Maschinen. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 601, S. 135/6.]

Stahlerzeugung.

Allgemeines. H. M. Boylston: Die Bedeutung des Mangans in der Stahlindustrie. Hinweis auf die Geschichte des Mangans in der Metallurgie. Festigkeitsversuche an Stählen mit 0,5 bis 2,0 % Mn. Versorgung Amerikas mit Ferromangan. [Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1927) S. 397/403; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 41, S. 1711/2.]

Metallurgisches. G. A. Dornin: Das Stahlschmelzen unter besonderer Berücksichtigung des Desoxydierens und Raffinierens. Unterscheidung nach Tiegelschmelz-Siemens-Martin- und Windfrischverfahren. Kurze Beschreibung der Verfahren und der üblichen Desoxydation mit Mangan, Kohlenstoff, Silizium und Aluminium zur Einleitung einer Aussprache zu diesen Fragen. Ausführliche Erörterung. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 1, S. 29/48.]

Gießen. Einfluß der chemischen Zusammensetzung von Kokillen auf ihre Haltbarkeit. Aussprache amerikanischer Stahlwerker über die Ursachen, die für die Haltbarkeit der Kokillen maßgebend sind, wie Abmessungen, Art der Herstellung und Benutzung. Der chemischen Zusammensetzung soll kein überragender Einfluß zukommen. [Min. Metallurgy 9 (1928) Nr. 253, S. 64/6.]

Em. Lubojatzky: Das technische Gießen bestimmter Stahlblöcke. Chemische und physikalische Eigenschaften bestimmter Silizium-, Mangan-, Chrom-, Wolfram- und Nickelstähle. Kurze Abhandlung über das Erstarren und Abkühlen des Blockes sowie über Fehlstellen im Block und deren Verhütung. [Mont. Rdsch. 20 (1928) Nr. 1, S. 1/8; Nr. 2, S. 27/34.]

Elektrolyteisen. Elektrolyteisen. Herstellung nach dem Verfahren der Gesellschaft „Le Fer“, von Eustis-Perin und der Western Electric Co. Eigenschaften und Verwendungszweck. Verarbeitung des gepulverten Elektrolyteisens zu Magnetkernen mit hohem elektrischen Widerstand. [Foundry Trade J. 38 (1928) Nr. 600, S. 118.]

Siemens-Martin-Verfahren. Charles S. Nugent: Die Entwicklung im Siemens-Martin-Ofenbau. Kurze Angaben über die ersten Oefen und ihre Anwendung. Gesichtspunkte für den neuzeitlichen Ofenbau. Kanäle und Gaserzeuger. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 5, S. 225/6.]

Schneiden und Schweißen im Siemens-Martin-Betrieb. Verwendung von Azetylen-Sauerstoff-Brennern zum Öffnen des Abstichs und Losbrennen eingefrorener Ausgüsse. Schweißen von Einsatzmulden, Schlackenwagen usw. Ersparnismöglichkeiten. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 3, S. 139/41.]

A. Wagner: Dolomit-Schleudermaschine zum Flickeln von Siemens-Martin-Oefen.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 7, S. 210.]

Elektrostahl. K. v. Kerpely: Der Einsatz im Elektrofenbetrieb. Allgemeines über Schrottbeschaffenheit. Einfluß der Schrottgüte auf den Stromverbrauch. Einsatzarbeit. Störungen des Schmelzbetriebes durch unsachgemäßes Einsetzen. [Gieß. 15 (1928) Nr. 10, S. 225/9.]

Sonderstähle. Rudolf Schafer, Dr.-Ing.: Rostfreie Stähle. Berechtigte deutsche Bearbeitung der Schrift „Stainless Iron and Steel“ von J. H. G. Monypenny in Sheffield. Mit 122 Textabb. Berlin: Julius Springer 1928. (VIII, 342 S.) 8°. Geb. 27 RM.

■ B ■

Zementstahl. J. Feszczenko-Czopiwskiego: O Cementacji Borem i Berylem Zelaza, Niklu, Kobaltu i Pewnych Stali Specjalnych. (Mit Abb.) Krakow: Nakladem Biblioteki Akademji Gorniczej 1927. (Getr. Pag.) 8°. — Warschau (Polytechnikum), Dr.-Ing.-Diss. [Vom Zementieren des Eisens, Nickels, Kobalts und gewisser Sonderstähle mit Bor und Beryllium.]

■ B ■

Metalle und Legierungen.

Allgemeines. Joseph Dhavernas: Der Verbrauch von Nickel in der französischen Industrie. Vernickeln, Reinickel, Nichteisenlegierungen, Nickelstähle, nickellegiertes Gußeisen und Nickelstahlguß. [Rev. Mét. Mém. 25 (1928) Nr. 1, S. 44/9.]

Schneidmetallegerungen. W. Schulz: Die Anwendung von Hartlegierungen und Stellites beim Tiefbohren.* Zusammensetzungen, Eigenschaften und Verwendungszwecke. [Pumpen- und Brunnenbau, Bohrtechnik 1927, Nr. 19.]

Legierungen für Sonderzwecke. W. Rohn: Hitzebeständige Legierungen.* Beschreibung eines Prüfverfahrens zur Bestimmung des Verhaltens bei hohen Temperaturen. Wägung der entstandenen Oxydmenge. Kritische Betrachtung der Er-

gebnisse. Wirtschaftliche Gesichtspunkte bei Verwendung hitzebeständiger Stähle. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 2, S. 25/8.]

T. Henry Turner: Hitzebeständige Legierungen.* Anforderungen, Einteilung, Wahl der jeweils besten Legierung. Legierungen für Maschinenteile, die mit Dampf in Berührung stehen. Legierungen für Ofenarmaturen, Einsatzkasten usw. Elektrische Widerstandslegierungen, Legierungen für Verbrennungsmaschinen, Kanonen und Gewehre, Schmiedegesenke und für die chemische Industrie. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 6, S. 153/5; Nr. 7, S. 179/81.]

Sonstiges. Dean Harvey: Elektrische Widerstandslegierungen. Bericht des Ausschusses B-4 der American Society of Testing Materials. Vorschlag eines Verfahrens zur Bestimmung der Aenderung des elektrischen Widerstandes mit der Temperatur. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) Teil I, S. 299/303 u. 757/60.]

Hay: Altershartung von Legierungen. [Metal Ind. 32 (1928) Nr. 1, S. 12/3.]

Verarbeitung des Stahles.

Walzen. Roy C. Brett: Fortschritte in der Eisen- und Stahlindustrie 1927. Herstellung großer nahtloser Rohre. Kontinuierliche Walzung von Feinblechen. Walzwerksantriebe. Walzwerke. Gießerei. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 1, S. 55/6.]

Walzwerksanlagen. John W. Hall: Die Entwicklung der Walzwerke seit der Herstellung von Flußstahl.* [Iron Coal Trades Rev. 1927, Sonderheft, S. 156/61.]

Walzwerksantriebe. Die elektrischen Hauptwalzenantriebe in den Vereinigten Staaten und Canada. Stand vom 31. Dezember 1927. Anzahlung, umfassend 1498 Walzwerksantriebe, nochmals besonders unterteilt nach Schienen- und Trägerstraßen, Blechwalzwerken, Blockwalzwerken, Feinblechwalzwerken, Drahtwalzwerken, Lochwalzwerken, Rohrwalzwerken, Bandeisenstraßen, Antrieben mit wechselnder Geschwindigkeit, Stabeisenstraßen, Bandagenwalzwerken, Umkehrstraßen usw. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 1, S. 27/62.]

Neue Walzwerksantriebe während des Jahres 1927. Zusammenstellung mit Angabe von Leistung, Umlaufzahl, Zweck und Aufstellungsort. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 1, S. 25/6.]

Walzwerkszubehör. A. M. Mac Cutcheon: Durch Einzelmotoren angetriebene Rollgänge.* Ausführungsmöglichkeiten. Zweckmäßige Anwendung. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 2, S. 95/9.]

Parallelhebetische, Kipptische und Rollgänge mit SKF-Norma-Lagern.* [Kugellager-Zeitschrift 1927, Nr. 4, S. 80/4.]

Walzwerksöfen. O. Beckmann: Die Anwendung der Kohlenstaubfeuerung bei Hüttenöfen unter Berücksichtigung der erhaltenen Betriebsergebnisse.* Stoßöfen. Vereinigter Platinenwärm- und Blechglühöfen. Bandagenrollöfen. [Warme 51 (1928) Nr. 2, S. 15/21; Nr. 3, S. 35/8; Nr. 5, S. 93/6.]

F. W. Manker: Kontinuierliche Warmöfen. Wirtschaftlichkeit. Wärmekreislauf und Arbeitersparnis. Niedrige Kapitalkosten. Lohnersparnisse. Fortschritte in der Entwicklung von Blechglühöfen und Drahtpatentieröfen. Der Victor-Peninsular-Ofen, bei dem ein Förderband aus hitzebeständigen Stahlegierungen das Glühgut durch den Ofen trägt. Leuchtgasfeuerung mit Einzelbrennern. [Heat Treat. Forg. 13 (1927) Nr. 12, S. 501/4; 14 (1928) Nr. 1, S. 47/50 u. 54; Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 1, S. 85/8 u. 96.]

Blockwalzwerke. Friedrich Funke: Neuzeitliche Umkehrblockwalzwerke.* Entwicklung der Umkehrblockwalzwerke. Anforderungen. Gesamtanordnung und Aufbau, insbesondere unter Bezug auf die Blockwalzwerksanlagen der August-Thyssen-Hütte, Hamborn. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 7, S. 197/201.]

Form- und Stabeisenwalzwerke. Warszawski: Betriebsuntersuchung an einer Schienenstraße.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 1, S. 21/2.]

Feineisenwalzwerke. Bruno Quast: Die Mechanisierung von halbkontinuierlichen Walzenstraßen.* [St. u. E. 48 (1928) Nr. 5, S. 141/2.]

Feinblechwalzwerke. H. Spence Thomas: Die Weißblechindustrie.* 60 Jahre technische Entwicklung. Besondere Entwicklung der Beizeinrichtungen und der automatischen Beiz-, Verzinn- und Poliermaschinen von Thomas und Davies. [Iron Coal Trades Rev. 1927, Sonderheft, S. 163/4.]

Rohrwalzwerke. Victor S. Polansky: Patente über nahtlose Rohre. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 2, S. 88/91; Nr. 3, S. 133/6; Nr. 4, S. 180/2 u. 192.]

Schmieden. Mac Donald S. Reed: Gesenkschmiedestücke und Einrichtung von Gesenkschmieden. Verwendung. Wirtschaftlicher Betrieb. Fallhammer. Ausführung. Unterhaltung. Reparatur-Schnelligkeit und -Genauigkeit der Hammer. Bedienung. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 32/3 u. 40.]

Schmiedeanlagen. Walther Parey: Schmiedemaschinen.* Wagrecht-Schmiedemaschinen, Hammer und Pressen. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 8, S. 253/5.]

Berechnung von hydraulischen Pressen.* [Mechanical World 83 (1928) Nr. 2140, S. 3/4; Nr. 2144, S. 73/4; Nr. 2147, S. 129.]

E. J. Edwards: Verbesserung der Erzeugnisse einer Schmiede durch Ueberwachung der Oefen.* Beschreibung der Anlage der Brooks-Werke in Dunkirk, N. Y. Alle Oefen werden durch Pyrometer überwacht. Hilfsmaschinen für die Bewegung der Schmiedestücke unter großen Schmiedepressen. [Iron Age 121 (1928) Nr. 2, S. 127/9.]

F. W. Manker: Neuzeitlicher Schmiedebetrieb.* Beschreibung des Werkes der Willys-Overland, Inc., Toledo, Ohio, unter besonderer Berücksichtigung des kürzesten Arbeitsweges der Stücke. [Iron Age 121 (1928) Nr. 6, S. 401/4.]

Weiterverarbeitung und Verfeinerung.

Kleisenzeug. Rogers A. Fiske: Wärmebehandlung von täglich 3000 Automobilpuffern.* Anwendung einer Art Selas-Feuerung, Temperaturüberwachung. [Iron Age 121 (1928) Nr. 6, S. 391/3.]

Kaltwalzen. T. Swinden und G. R. Bolsover: Ueber kaltgewalztes Bandisen.* [J. Iron Steel Inst. 115 (1927) Nr. 1, S. 569/602; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 32, S. 1343/4.]

Ziehen. E. A. Atkins: Das Ziehen von Stahldraht und seine Beziehungen zur Stahlqualität.* [J. Iron Steel Inst. 115 (1927) Nr. 1, S. 443/82; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 35, S. 1459/60.]

Pressen und Drücken. Hermann Unckel: Ueber die Fließbewegung in plastischem Material, das aus einem Zylinder durch eine konzentrische Bodenöffnung gepreßt wird, mit besonderer Berücksichtigung des Dickschen Strangpreßverfahrens. Ein Beitrag zur Mechanik der plastisch-deformablen Körper. (Mit 45 Abb.) Berlin: Julius Springer 1927. (66 S., 11 Taf.) 8°. — Darmstadt (Techn. Hochschule), *Zr.-Ing.-Diss.* ■ B ■

Sonstiges. J. B. Nealey: Automatische Einrichtungen zur Erwärmung und Wärmebehandlung.* Angaben über die Einrichtung auf dem Fordson-Werk der Ford Motor Co. Die mit automatischen Transportvorrichtungen versehenen gasgefeuerten Oefen schalten sich in die Reihe der Bearbeitungsmaschinen mit gleicher Leistungsfähigkeit ein. [Iron Trade Rev. 82 (1928) Nr. 5, S. 315/7.]

Großverbrauch von Stahl in kleinen Abmessungen.* Herstellung von Schneeketten für Automobile. Weicher Kohlenstoffstahl, Einsatzhärtung. [Iron Trade Rev. 81 (1927) Nr. 26, S. 1608/9.]

Emil Baumann: Neuzeitliche Arbeitsverfahren für die Röhrenindustrie nach amerikanischen Grundsätzen. Herstellung gerader Gewinde in Rohmuffen durch Selbstschluß-Gewindebohrer. Die verschiedenen Arten kegelförmiger Gewinde und ihre Anfertigung durch Sonderwerkzeuge. Mehrspindelige Sonderdrehbank zur gleichzeitigen Bearbeitung von vier Rohrmuffen. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 5, S. 135/8.]

Schneiden und Schweißen.

Allgemeines. A. Hilpert: Die Zuverlässigkeit der Schweißung.* Einige Beispiele für die Zweckmäßigkeit des Ersatzes massiver Gußteile durch zusammengeschnittene Stahlblechteile. [Werksleiter 1 (1927) Nr. 21, S. 538/9.]

C. J. Holslag: Modernes Konstruieren erfordert Kenntnis der Lichtbogenschweißung. Wirtschaftlichkeit, sonstige vielfache Vorteile und Verbreitung des Schweißens in der Konstruktionstechnik. Beispiele. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 2, S. 93/5.]

Verhütung explosibler Gas-Luft-Gemische in Azetylenentwicklern. Bericht und Aussprache über Forderungen und Maßnahmen. Gemeinsam mit anderen Fragen behandelt auf der 5. Sitzung des Deutschen Azetylenausschusses. [Autogene Metallbearbeitung 21 (1928) Nr. 4, S. 56/9.]

Preßschweißen. H. W. Tobey: Widerstandsnahtschweißung.* Beschreibung verschiedener Maschinen, insbesondere auch zum Aneinanderschweißen von Blechen zu endlosen Bändern

für automatische Verarbeitung auf Stanzen und Ziehpressen. [J. Am. Weld. Soc. 6 (1927) Nr. 4, S. 74/81.]

Schmelzschweißen. R. L. Browne: Thermitschweißung von Rohren. [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 1, S. 48/9.]

Geo. A. Caldwell: Verwendung selbsttätiger Schweißmaschinen im Eisenbau.* Bericht über achtjährige Erfahrungen. Schweißen von zusammengesetzten Querschnitten. Säulen und Träger in verschiedener Form. Kranträger. Prüfungsergebnisse. [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 1, S. 30/8.]

D. H. Deyoe: Neuerungen und Untersuchungen auf dem Schweißgebiete.* Automatische Einstellung des Lichtbogens. Selbsttätiger Vorschub des Schweißwerkzeuges. Einrichtungen für Mehrfach-Lichtbogenschweißung. Schweißrichtungen für Röhren u. dgl. Schweißapparat für Rundschweißnähte. Metallurgische Untersuchungen. [J. Am. Weld. Soc. 6 (1927) Nr. 4, S. 48/58.]

Paul B. Covey: Elektrische Schweißung von Eisenkonstruktionen und kunstgewerblichen Arbeiten.* [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 1, S. 55/60.]

J. C. Fritz: Der Kleinkondensator in der Schweißtechnik.* Verbesserung des Leistungsfaktors von Schweißtransformatoren durch Kondensatoren. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 10, S. 398/9.]

W. Hoffmann: Schmelzschweißung mittels Gleichstrom oder Wechselstrom? *Zuschriftenwechsel* mit Hans Gross. [Schmelzschweißung 6 (1927) Nr. 12, S. 222/3.]

W. Hoffmann: Auftragschweißung (Schmelzschweißung). Zweck und Anwendung der Auftragschweißung. Vorgänge beim Schweißen. Zweckmäßige Zusammensetzung des Schweißstabes. Einfluß verschiedenen Kohlenstoff- und Mangan-gehaltes des Zusatzwerkstoffes. Wärmevergänge beim Schweißen. Gütesteigerung der Schweißung durch zweckmäßige Nachbehandlung. Verschleißwiderstand abhängig vom Zusatzwerkstoff. Wirtschaftlichkeit. [Z. V. d. I. 72 (1928) Nr. 7, S. 215/8.]

C. J. Holslag: Anwendung der Lichtbogenschweißung im Eisenbau.* [J. Am. Weld. Soc. 6 (1927) Nr. 4, S. 82/8.]

Lichtbogenschweißung bei Eisenkonstruktionen.* Beispiel eines aus Rohren zusammengeschnittenen Fachwerkträgers. [R.-K.-W.-Nachr. 2 (1928) Nr. 3, Spalte 36/8.]

R. R. Moore: Ermüdung von Schweißungen.* Prüfung durch Zerreißen- und Dauerbiegeversuche. Untersuchung von Gas-schmelz- und elektrischer Schmelzschweißung, Schweißung mit atomarem Wasserstoff und Stahlgußstücken. Zugfestigkeit der Schweißstelle im Durchschnitt 75%, Ermüdungsfestigkeit 13 bis 15% der Zugfestigkeit. [J. Am. Weld. Soc. 6 (1927) Nr. 4, S. 11/32.]

Sauer: Fortschritte im elektrischen Schweißen. [E. T. Z. 49 (1928) Nr. 10, S. 381/2.]

H. Neese: Ueber die Zersetzung von Grauguß.* Schwierigkeiten der Gußeisenschweißung und Unterschiede gegenüber dem Schweißen von Flußstahl. Einfluß der Zusammensetzung und des Gefüges. Vorhergegangene Zerstörung im Betrieb. [Autogene Metallbearbeitung 21 (1928) Nr. 5, S. 62/4.]

A. Pomp: Einfluß der Seigerungen auf das Verhalten von Stahl bei der autogenen Schweißung.* Einige Beispiele für die beim Schweißen von Stahlblechen infolge ungünstiger Lage der Seigerungszone häufig auftretenden Mißerfolge. [Autogene Metallbearbeitung 21 (1928) Nr. 5, S. 64/6.]

Rimarski: Die Entwicklung der Prüfmethode auf dem Gebiete des gelösten Azetylens.* [Schmelzschweißung 7 (1928) Nr. 1, S. 1/6; Nr. 2, S. 17/20.]

H. E. Rockefeller: Ueberwachung von Kesselschweißungen.* Richtige Konstruktion. Auswahl des Materials. Ausbildung der Schweißer. Richtige Vorbehandlung. Richtige Schweißtechnik. Prüfung. [Mech. Engg. 50 (1928) Nr. 2, S. 133/6; Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 34/7.]

Neues Verfahren zur Erniedrigung der Schweißkosten.* Neues Verfahren der Lincoln Electric Co., Cleveland, genannt „Electronic Tornado“. Einzelheiten über das Verfahren selbst fehlen. Lediglich Hinweis auf hervorragende Beschaffenheit der Schweißstelle. [Iron Trade Rev. 82 (1928) Nr. 8, S. 505.]

J. D. Wright: Schweißen mit atomarem Wasserstoff. Eigenheiten des Verfahrens. Apparative Ausrüstung. Vergleichende Festigkeitszahlen von Schweißen, nach verschiedenen Verfahren hergestellt. Elektroden- und Kraftverbrauch. [Iron Steel Eng. 5 (1928) Nr. 2, S. 100.]

Neue Wege für die Konstruktion von Maschinen.* Ersatz gußeiserner Konstruktionen durch stählerne, unter Zuhilfenahme des elektrischen Lichtbogenschweißens. [Schmelzschweißung 7 (1928) Nr. 1, S. 7/9; Nr. 2, S. 27/9.]

Andrew Vogel: Schweißung von Knotenpunkten für Eisenbauwerke.* Vergleich mit der Nietung. Zweckmäßige Ausgestaltung der Schweißverbindungen. [J. Am. Weld. Soc. 7 (1928) Nr. 1, S. 11/9.]

Schmelzschnitten. J. C. Anderson: Richtlinien für Wirtschaftlichkeit des Schmelzschnitens.* [J. Am. Weld Soc. 7 (1928) Nr. 1, S. 22/30.]

Sonstiges. Brückenverstärkung durch Schweißen.* Bericht über Verstärkungen an amerikanischen Brücken durch Aufschießen von Decklaschen auf die vorhandene obere Platte zwischen den Nietreihen der Gurtwinkel. Wirtschaftliche Ergebnisse. [Bautechn. 6 (1928) Nr. 6, S. 78/9.]

Lichtbogenschweißung beim Kranbau. Einzelheiten vom Bau eines vollständig nietenlosen 10-t-Krans. [Mechanical World 83 (1928) Nr. 2142, S. 43.]

J. F. Lincoln: Ersatz von Gußstücken durch geschweißte Stücke.* [J. Am. Weld. Soc. 6 (1927) Nr. 4, S. 33/41.]

Oberflächenbehandlung und Rostschutz.

Allgemeines. William Blum: Korrosionsschutz mittels metallischer Ueberzüge. Zusammenfassende Übersicht über die Bedeutung und Anwendung metallischer Ueberzüge. Hinweis auf die Wichtigkeit weiterer wissenschaftlicher Untersuchungen. [Journ. chem. Education 4 (19-7) S. 1477/87; nach Chem. Zentralbl. 93 (19 8) Bd. I, Nr. 8, S. 1093.]

U. R. Revans und R. T. M. Haines: Eine Untersuchung über Schutzüberzüge. Abhandlung über die Art des Angriffs von korrodierenden Mitteln auf Eisen und Stahl. Wirkung einer vorübergehenden Oberflächenbehandlung. Wahl des Schutzmittels. Möglichkeiten zur Bekämpfung der Korrosion. [Forg. Stamp. Heat Treat. 13 (1927) Nr. 10, S. 405/9.]

Verzinken. Die Bandverzinkung.* Trockenverzinkung, Elektrolytische Verzinkung. [Der Kaltwalzer 20 (1928) Nr. 3 u. Nr. 4.]

Verchromen. E. Liebreich: Der heutige Stand der Verchromung.* Möglichkeiten der elektrolytischen Chromabscheidung, Vorgänge bei der Elektrolyse. Aussehen der Stromspannungs-Kurve. Einfluß des Gehaltes an Fremdsäuren und der Temperatur. Stromdichtenbereich bei Glanz- und Mattverchromung. Oberflächenaussehen. Fehlerursachen von Chromüberzügen. [Korr. Metallsch. 4 (1928) Nr. 2, S. 29/32.]

Farbanstriche. A. V. Blom: Ein Schnellprüfapparat für Anstriche.* [Chem. Fabrik 1928, Nr. 9, S. 102/3.]

Emaillieren. Hellfarbige erste Emailleüberzüge für Stahlbleche. Zahlenangaben über die Wirkung einer Wärmebehandlung auf das Haften von Emailleüberzügen auf Eisen, das verschieden vorbehandelt worden ist. [Bur. Stand., Techn. News Bull. Nr. 127 (1927) S. 10; nach J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 70.]

Fritz Kraze: Vorbereitung der Blech- und Gußware für das Emaillieren mit Berücksichtigung der technischen Entwicklung. [Sprechsaal 60 (1927) S. 1048/50, Cöthen; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928) Bd. I, Nr. 6, S. 834.]

A. Malinovsky: Saurebestandige Emaille. Eigenschaften. Zusammensetzungen. Versuche in 5-, 10-, 15-, 20-, 25- und 100prozentiger Salzsäure. [J. Am. Ceram. Soc. 11 (1928) Nr. 2, S. 110/3.]

R. T. Mason: Emaillieren ermöglicht ein großes neues Anwendungsgebiet für Stahl.* Anwendungsbeispiele in den verschiedenen Zweigen der Industrie. [Iron Trade Rev. 82 (1928) Nr. 6, S. 388/90.]

Asser: Kalt- und Schnellemaillieren.* Herstellung moderner Spritzlackierungen mit Nitro-Zelluloselacken. [Werksleiter 1 (1927) Nr. 21, S. 550/1.]

Beizen. Wallace G. Imhoff: Erfahrungen aus der Beizeerei. I bis VII.* Einfluß der Zusammensetzung des zu beizenden Materials. Gußeisen, das verzinkt, verzinkt oder emailliert werden soll, wird nach der Behandlung mit Sandstrahl zwecks Entfernung der anhaftenden Sandteilchen gebeizt. Art des zu entfernenden Glühspans. Einfluß der Temperatur auf die Bildung desselben. Gründe für den Säureverbrauch. Beizdauer. Temperatur des Beizbades. Anwendung von Dampf, Luft oder Bewegungsvorrichtungen. Zusammensetzung des Beizbades. Beizträge. Verunreinigungen. Einrichtung von Beizeereien. Grundsätze für den Betrieb. Schwierigkeiten und Hilfsmittel. [Iron Trade Rev. 81 (1927) Nr. 17, S. 1021/4; Nr. 19, S. 1162/3; Nr. 21, S. 1291/3 u. 1295/6; Nr. 23, S. 1418/20; Nr. 25, S. 1539 bis 1542; 82 (1928) Nr. 3, S. 202/5; Nr. 5, S. 318/20.]

Glühen. E. Piwowarsky: Zur Kenntnis der chemischen Grundlagen des Inoxydationsprozesses. Versuche über

zweckmäßige Gaszusammensetzung und Temperatur beim Inoxydieren und die Dicke der Inoxydhaut. [Gieß. 15 (1928) Nr. 8, S. 177/80.]

Sonstiges. Gustav Egloff und Jacque C. Morrell: Mittel zur Beschränkung der Korrosion. Werkstoffe für Kesselbau und Belegung von Kesselwänden. Aufspritzen von Wasserglasmischungen. Wirkung von NH_3 , NaOH , Na_2CO_3 und $\text{Ca}(\text{OH})_2$ und ihre technische Anwendung. Ergebnisse von Korrosionsversuchen im Betriebe. [Oil Gas Journ. 26 (1927) Nr. 29, S. 80, 101/06; nach Chem. Zentralbl. 99 (1928), Bd. I, Nr. 7, S. 970.]

Wärmebehandlung von Eisen und Stahl.

Allgemeines. D. K. Bullens: Die Wahl der Einrichtungen für Wärmebehandlung.* Der Metallurge soll entscheiden. Automatische Apparate und Kontrolle. Vergleich von Öfen. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 78/80 u. 84.]

G. C. Davis: Die Kosten für Wärmebehandlung hängen von der Güte und Vollkommenheit der Einrichtungen ab.* [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 76/8.]

Léon Gullet, Membre de l'Institut, Directeur de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, Professeur aux Conservatoire des Arts et Métiers: Trempe, Recuit, Revenu. Traité théorique et pratique. Paris (VI^e, 92, Rue Bonaparte): Dunod. 8^o. — 1.: Théorie. (Avec 71 pl. et 175 fig.) 1928. (XII, 307 p.) 110 Fr., geb. 120 Fr. **= B =**

Glühen. D. van den Berg und P. Schoenmaker: Das Ausglühen von Stahl.* Entwicklung des Eisen-Kohlenstoff-Diagramms. Ausführungen über die Gefügeausbildung von geblühtem Stahl an Hand des Diagramms von Roozeboom und mehreren Abbildungen. [De Ingenieur 43 (1928) Nr. 5, S. W 51/9.]

Härten, Anlassen und Vergüten. Härtung nach dem Cloud-Burst-Verfahren.* Beschreibung des Verfahrens und dessen Zweck. [Tekn. Tidskrift 58 (1928) Allmänna Avdelningen 1, S. 6/8.]

Kotaro Honda und Kanzi Tamaru: Ein neues Verfahren des Abschreckens von Stahl in einem Hochtemperaturbad.* Abschrecken von Stahl in Quecksilber und Salzbadern zwischen 150 und 500° zum Zwecke der Ersparnis der Anlaßbehandlung und der Verringerung der Gefahr der Härterißbildung. Festigkeitsuntersuchungen haben keine Unterlegenheit gegenüber öl- oder wassergehärteten und angelassenen Stücken ergeben. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 1, S. 95/104 u. 125.]

R. M. Sandberg: Fortschritte im Härten von Schnell-drehstahl. Zusammensetzung und Wärmebehandlung von Schnelldrehstahl. Notwendigkeit geeigneter Einrichtungen. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 1, S. 53/6.]

Theorien über das Härten und Anlassen von Stahl. Ausführungen über die Theorie von Hanemann und Schrader. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 1, S. 37/8 u. 66.]

Eugen Simon: Härten und Vergüten. 2., verb. Aufl. Berlin: Julius Springer. 8^o. — T. 2: Die Praxis der Wärmebehandlung. Mit 105 Fig. u. 11 Zahlentaf. 1923 [Manuldruck 1928]. (64 S.) 1,80 *R.M.* (Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Vor- und Facharbeiter. Hrg. v. Eugen Simon, Berlin. H. 8.) **= B =**

Oberflächenhärtung. John D. Gat: Praktisches über die Zementation von Stahl. Einfluß der Verpackungsart, der kohlenden Mittel usw. auf das Ergebnis. [Forg. Stamp. Heat Treat. 13 (1927) Nr. 10, S. 393/6.]

V. O. Homerberg: Die Anwendung von Stickstoff zur Oberflächenhärtung von Stahl.* Versuche von Fry. Das Diagramm Eisen-Stickstoff. Ausführung des Nitrierens, vorherige Wärmebehandlung der Stücke, Tiefe der Oberflächenschicht und Härtezahlen. Besonderheiten. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 1, S. 29/33.]

Joseph Laissus: Beitrag zum Studium der Metallzementation, Zementation von Eisenlegierungen durch Vanadin, Kobalt, Bor, Titan, Zirkon und Uran. Die Zementation durch V und Co vollzieht sich über eine feste Lösung, deren Schichtstärke durch Temperatur und C-Gehalt bedingt ist. Härte der zementierten Schicht. Korrosionsfestigkeit wird durch V nur wenig, durch Co in größerem Maße gesteigert. Zementation von Eisenlegierungen durch Uran. Versuche mit einem Ferrouran mit 35,27 % U und 4,29 % C. Einfluß von Temperatur und Zeit. Einfluß des C-Gehaltes der Probe. Oberflächenhärte, Widerstand gegen Oxydation bei hoher Temperatur, Polierfähigkeit, Korrosion durch Wasser und Säuren. Ergebnisse: Perlitbildung, große Härte, verhältnismäßig widerstandsfähig gegen Salpetersäure. Allgemeine Zusammenfassung. [Rev. Mét. 24

(1927) Nr. 8, S. 474/84; Nr. 10, S. 591/600; Nr. 12, S. 764/75; 25 (1928) Nr. 1, S. 50/7.]

Die Nitrierhärtung.* Richtlinien für die Herstellung von nitrierten Zahnrädern u. dgl. [Kruppsche Monatsh. 9 (1928) Januar/Februar, S. 23/4.]

H. B. Northrup: Das Zementieren von Stahl. Der Zementationsvorgang. Einteilung der Stähle und die verschiedenen Verfahren. [Fuels Furn. 6 (1928) Nr. 1, S. 61/6.]

Einfluß auf die Eigenschaften. Marcus A. Großmann und C. C. Snyder: Härten durch Erhitzen nach einer Kaltbearbeitung. Die bei Erwärmung bis 315° ansteigende, darüber hinaus wieder abfallende Härte kalt verformter Stähle wird auf die wachsende kristalline Ausbildung der ursprünglich amorphen, submikroskopisch dünnen Zwischenschichten zwischen den Gleitflächen zurückgeführt. Die Dicke dieser Schichten wird infolge Einwirkung über 315° so stark, daß sie der Verformung keinen Widerstand mehr bietet, die Härte also wieder abnimmt. Im Gegensatz hierzu sind die gleichen Erscheinungen bei abgeschreckten Stählen auf die Umwandlung von Restaustenit und Martensit zurückzuführen. In der Erörterung einige Einwände. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 2, S. 201/20 u. 281.]

William M. Hepburn: Weiterverarbeitungsverfahren und richtige Wärmebehandlung.* Walzen, Pressen und Hammern. Beziehung zwischen geeigneter Wärmebehandlung und guten Ergebnissen. Ofenarten. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 41/3.]

Tokujiro Matsushita und Kiyoshi Nagasawa: Ueber die Vorgänge beim Anlassen von Stahl.* Magnetische, dilatometrische und Widerstandsmessungen ergaben, daß während des Anlassens sich zwischen 100 und 170° der α -Martensit, zwischen 170 und 300° der β -Martensit umwandelt. Das Ergebnis ist freier Kohlenstoff, der zwischen 300 und 400° sich mit Eisen zu Zementit umsetzt. Dieser Umsetzung entspricht entgegen den bisherigen Anschauungen die oft beobachtete Langenänderung bei 300 bis 400°. Die Ergebnisse stimmen mit der Theorie von Honda über die Stahlhärtung überein. [Science Rep. Tohoku Univ. 16 (1927) Nr. 8, S. 901/13; J. Iron Steel Inst. 116 (1927) S. 311 22; vgl. St. u. E. 48 (1928) S. 85/6.]

W. J. Merten: Die Wärmebehandlung von schweren Guß- und Schmiedestücken.* Auf Grund von Kernbohrversuchen an dicken Querschnitten und Gefüge- und Festigkeitsuntersuchungen erscheinen die gebräuchlichen Glühtemperaturen und Zeiten zur Erzielung gleichmäßiger und bestmöglicher Eigenschaften nicht ausreichend. Kritik der einfachen Uebertragung der mechanischen Werte kleiner Versuchskörper auf große Stahlguß- und Schmiedestücke. [Trans. Am. Soc. Steel Treat. 13 (1928) Nr. 1, S. 1/28.]

Sonstiges. Ed. Maurer: Wärmespannungen beim Abkühlen bzw. Vergüten großer, hohlgebohrter Zylinder. Temperaturverlauf beim Abkühlen von Hohlzylindern. Die Exponentialgleichung der Wärmeleitung. Lösung dieser Gleichung. Die Integralgleichung der Tangentialspannung von Lorenz. Lösung der Gleichung. Ergebnisse. [St. u. E. 48 (1928) Nr. 8, S. 225/8.]

Eigenschaften von Eisen und Stahl und ihre Prüfung.

Allgemeines. Stephen Goodale: Das Jahr 1927 vom Standpunkte des Metallurgen. Fortschritte in der Herstellung von Eisen und Stahl, Eisenschwamm, in der Anwendung der elektrischen Beheizung, von Rostschutzmitteln, sowie in der Metallographie und Werkstoffprüfung. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 60/2.]

Robert Hadfield: Die Entwicklung in der Metallurgie von Eisen und Stahl während der letzten 60 Jahre. [Iron Coal Trades Rev. 1927, Jubiläumsnummer, S. 166/70.]

P. Ludwik: Die Bedeutung räumlicher Spannungszustände für die Werkstoffprüfung.* Räumliche Spannungszustände bei Druck- und Zugbeanspruchung, bei Wärme-, Schwind- und Reckspannungen. Vergleichende Zug- und Torsionsversuche. Kerbwirkungen bei statischer, dynamischer und wechselnder Beanspruchung. Elastizitätsgrenze, Ermüdungsgrenze und Dämpfungsfähigkeit. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 8, S. 537/42 (Gr. E: Werkstoffaussch. 121).]

J. R. Miller: Klagen des Stahlverbrauchers. Erörterung der Gründe, die gewöhnlich zu Unstimmigkeiten zwischen Erzeuger und Verbraucher führen. [Blast Furnace 15 (1927) Nr. 12, S. 575/6.]

M. Roß: Ziele der Materialprüfung und deren Methoden. [Schweiz. Bauz. 91 (1928) Nr. 6, S. 81/2.]

James Silberstein: Metallurgische Fortschritte im Jahre 1927. Herstellungsverfahren von Stahl, Schleuderguß, Siliziumstählen. Schweißen, Schweißen mit atomarem Wasserstoff, Anwendung von Röntgenstrahlen, Verchromen. Außerdem metallurgische Fortschritte auf dem Gebiete der Nichteisenmetalle. [Heat Treat. Forg. 14 (1928) Nr. 1, S. 44/6.]

Fr. Tillmann: Welche Anforderungen sind an eine gute Konstruktion zu stellen? Werkstoffeigenschaften als Konstruktionsgrundlagen. Beanspruchung und konstruktive Durchbildung. Wahl des richtigen Werkstoffes. Notwendigkeit der Kenntnis des Herstellungsverfahrens und der Wärmebehandlung sowie der Herstellungsmöglichkeiten. [Kruppsche Monatsh. 9 (1928) Januar/Februar, S. 1/15.]

Voigt: Werkstoffwünsche aus dem Braunkohlenbergbau.* Handelsbleche, Schienenwerkstoff, Teile aus geschmiedetem Stahl, Gußeisen, Hartguß, Stahlguß, Sonderstähle, Werkzeugstähle, Lagermetalle. [Braunkohle 27 (1928) Nr. 5, S. 81/92.]

Prüfmaschinen. Ausstellung der physikalischen und optischen Gesellschaften.* U. a. Hinweis auf einen neuen Prüfapparat für Dauermagnete. Kurze Beschreibung. [Engg. 125 (1928) Nr. 3235, S. 49/50; Nr. 3236, S. 68/9; Nr. 3237, S. 101/3.]

M. Kurrein: Die Materialprüfstelle einer zeitgemäßen Maschinenfabrik nach den Erfahrungen der Werkstoffschau 1927.* [Werkst.-Techn. 22 (1928) Nr. 2, S. 33/42.]

O. Morgenstern: Die technischen Erfordernisse und die Grenzen der Röntgendurchstrahlung.* [Siemens-Z. 8 (1928) Nr. 2, S. 62/9.]

O. Niederding: Die Untersuchung von Bohrungswandungen.* Mikroskope für Bohrungen. Rohrwandbeobachtungen durchs Fernrohr. Rundblickfernrohr für lange Röhre usw. [Meßtechn. 4 (1928) Nr. 2, S. 33/6.]

Probestäbe. J. Derlago: Das Gießen von Probestäben.* Anordnung zur Erzielung sauberer, lunkerfreier Probestäbe. [Gietterij 1928, Nr. 2, S. 21/3.]

Große und Lage von Probestäben in Stahlgußstücken. Bericht des Unterausschusses des Ausschusses A-1 der American Society for Testing Materials. Keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Festigkeitseigenschaften von angegossenen und den Gußstücken entnommenen Proben festgestellt. Abtrennen der Proben mit dem Schweißbrenner zulässig. Keine Änderungen der bisherigen Vorschriften notwendig. [Proc. Am. Soc. Test. Mat. 27 (1927) Teil I, S. 114; vgl. St. u. E. 47 (1927) Nr. 52, S. 2233.]

Zerreißebeanspruchung. Charles Frémont: Die Ursache der Trichterbildung an der Bruchstelle von Zerreißeprüfproben.* Versuch einer Erklärung auf Grund der Kräfteverteilung bei der Einschnürung bei Stäben, die erst nach einer solchen vorausgegangenen Einschnürung zu Bruch gehen. [Comptes rendus 184 (1927) Nr. 17, S. 998/1000.]

Härte. Kotaro Honda: Die Theorie der Stahlhärtung. Die A_1 -Umwandlung. Die Theorie der Stahlhärtung. Zwei Arten von Martensit. Die Änderung der Atomanordnung bei der Umwandlung des Austenits in Martensit. Die Natur der Martensitarten. Harterisse und innere Spannungen. Die Härte der abgeschreckten Stähle und ihre Veränderung beim Anlassen. Zusammenfassung. [Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927/28) H. 8, S. 527/36 (Gr. E: Werkstoffaussch. 120).]

W. Kollrepp: Ein neuer Härteprüfer.* Beschreibung des nach dem Rückprallverfahren arbeitenden Durosops. Angabe der Härte durch Zeigerstellung. Sonstige Eigenheiten und Vorteile. [Gieß.-Zg. 25 (1928) Nr. 3, S. 93/4.]

M. Moser: Ein neues Härteprüfgerät.* Die Wilksche Kalottenmessung nach dem Schattenverfahren. Beschreibung des neuen Verfahrens zur Bestimmung der Kugeleindrücke für die Härteprüfung unter Belastung. Vorteile der objektiven Prüfung. [Meßtechn. 4 (1928) Nr. 2, S. 37/9.]

Kerbschlagbeanspruchung. Paul Ludwik und Rudolf Scheu: Sprödigkeit und Kerbzähigkeit. Formänderungsarbeit als Maß für die Sprödigkeit. Kerbwirkung. Einfluß auf die Kerbzähigkeit. Einfluß der Kaltthaltung, Alterung und Vergütung auf Festigkeit, Dehnung und Kerbzähigkeit. Beziehung zwischen Sprödigkeit, Gefüge und Art des Bruches. Kennzeichen für metallische Zähigkeit und Sprödigkeit. [Wiener Anz. (1927) Nr. 18/19, S. 133/4; nach Phys. Ber. 9 (1928) Nr. 4, S. 293.]

(Schluß folgt.)

Statistisches.

Die Ruhrkohlenförderung im Februar 1928.

Im Monat Februar 1928 wurden im Ruhrbezirk insgesamt in 25 Arbeitstagen 10 031 212 t Kohle gefördert gegen 10 295 342 t in 25⁵/₈ Arbeitstagen im Januar 1928 und 9 826 231 t in 24 Arbeitstagen im Februar 1927. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Februar 1928 401 248 t gegen 401 769 t im Januar 1928 und 409 426 t im Februar 1927.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebiets stellte sich im Februar 1928 auf 2 500 567 t (täglich 86 226 t), im Januar 1928 auf 2 585 883 t (täglich 83 416 t), im Februar 1927 auf 2 153 426 t (täglich 76 908 t). Auf den Kokereien wird auch Sonntags gearbeitet.

Die Brikettherstellung hat im Februar 1928 insgesamt 266 461 t betragen (arbeitstäglich 10 658 t) gegen 302 069 t (11 788 t) im Januar 1928 und 337 138 t (14 047 t) im Februar 1927.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Februar 1928 auf 397 275 gegen 398 140 Ende Januar und 418 506 im Februar 1927.

Die Zahl der wegen Absatzmangels eingelegten Feierschichten betrug im Februar 1928 — nach vorläufiger Berechnung — insgesamt 25 890 (arbeitstäglich 1036) gegen 27 719 (arbeitstäglich 1082) im Januar 1928.

Die Bestände an Kohlen, Koks und Preßkohle (Koks und Preßkohle in Kohle umgerechnet) stellten sich Ende Februar 1928 auf rd. 1,34 Mill. t gegen 1,32 Mill. t Ende Januar 1928. In diesen Zahlen sind die in den Syndikatslagern vorhandenen verhältnismäßig geringen Bestände einbegriffen.

Frankreichs Eisenerzförderung im Dezember 1927.

Bezirk	Förderung		Vorräte am Ende des Monats Dezember 1927	Beschäftigte Arbeiter	
	Monatsdurchschnitt 1913	Dezember 1927		1913	Dezember 1927
Lothringen	1 761 250	1 648 844	771 208	17 700	14 375
Metz, Diedenhofen	1 505 168	1 965 751	1 151 659	15 537	16 654
Briey, Longwy	159 743	136 682	374 105	2 103	1 713
Nancy	63 896	164 006	181 488	2 808	2 825
Normandie	32 079	47 021	34 696	1 471	1 203
Anjou, Bretagne	32 821	18 672	14 932	2 168	914
Pyrenäen	26 745	7 085	24 439	1 250	287
Andere Bezirke					
zusammen	3 581 702	3 988 061	2 552 527	43 037	37 971

Im Jahre 1927 betrug die Eisenerzförderung insgesamt 44 678 415 t; im Monatsdurchschnitt wurden demnach 3 723 201 t oder rd. 141 000 t mehr als im Jahre 1913 gefördert. Ueber den Eisenerzverbrauch unterrichtet folgende Zusammenstellung.

Förderung	44 678 415 t
Einfuhr	1 047 328 t
	45 725 743 t
Vorräte am 31. Dezember 1926	1 852 021 t
Verfügbar	47 577 764 t
Ausfuhr	14 662 382 t
	32 915 382 t
Vorräte am 31. Dezember 1927	2 552 527 t
Verbrauch	30 362 855 t

Die Eisenerzverschiffungen aus dem Gebiete des Oberen Sees im Jahre 1927.

Nach den Feststellungen der „Iron Trade Review“⁽¹⁾ beliefen sich die Eisenerzverschiffungen aus dem Gebiete des Oberen Sees im abgelaufenen Jahre auf insgesamt 53 180 829 t, hatten somit gegenüber den Vorjahresverschiffungen von 60 931 591 t eine Abnahme von 7 750 762 t oder 12,7 % zu verzeichnen. In Tätigkeit waren im Berichtsjahre 185 Grubenbetriebe gegen 174 im Vorjahre und 233 im Jahre 1916. Im einzelnen stellten sich die Verladungen wie folgt:

	1926 ²⁾	1927
	t	t
Versand auf dem Wasserwege	59 474 461	51 924 850
Versand auf dem Landwege	1 457 130	1 255 979
Insgesamt	60 931 591	53 180 829

Auf die einzelnen Förderbezirke verteilten sich die Erzverladungen folgendermaßen:

¹⁾ 82 (1928) S. 624/7. — ²⁾ Berichtigte Zahlen.

Bezirke	1926 ¹⁾	1927
	t	t
Mesabi	38 861 790	33 501 744
Menominee	6 040 944	5 294 594
Marquette	4 513 849	4 218 298
Gogebic	7 656 971	6 485 542
Cuyuna	2 112 545	2 014 019
Vermillion	1 611 431	1 572 496
Mayville und Baraboo	134 061	94 136
Zusammen	60 931 591	53 180 829

Die der United States Steel Corporation gehörende Oliver Iron Mining Co. brachte im Berichtsjahre 21 855 709 t Erze zum Versand gegen 26 470 110 t im Vorjahre und lieferte damit 41,10 (43,43) % aller aus dem Gebiete des Oberen Sees kommenden Erze.

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Jahre 1927.

Nach den Feststellungen des amerikanischen Handelsamtes hat die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im Jahre 1927 gegenüber dem Vorjahre zugenommen. Der Wert der Ausfuhr ist dagegen auf 235 041 169 (1926: 250 781 977)¹⁾ \$, derjenige der Einfuhr auf 40 398 603 (1926: 46 605 728)¹⁾ \$ zurückgegangen.

An Eisenerzen wurden im Berichtsjahre 2 662 648 (1926: 2 596 328) t und an Manganerzen 945 552 (1926: 367 375)¹⁾ t eingeführt. Von den Eisenerzen kamen u. a. aus Spanien 27 600 (84 946) t, aus Schweden 248 369 (54 463) t, aus Chile 1 391 107 (1 386 230) t, aus Französisch-Afrika 453 563 (326 893) t, aus Cuba 398 387 (547 624) t. Maschinen und Maschinenteile wurden im Jahre 1927 insgesamt für 856 128 428 \$ und für 27 517 361 \$ eingeführt.

Im einzelnen wurden ausgeführt:

	Ausfuhr im Jahre	
	1926 ¹⁾	1927
	(t zu 1000 kg)	
Roheisen	25 611	51 808
Ferromangan	704	1 667
Schrott	106 615	242 992
Robbücke, vorgewalzte Blöcke, Brammen usw.	102 573	100 196
Stabeisen	150 259	123 091
Walzdraht	19 961	16 385
Grobbleche	140 478	141 869
Verzinkte Bleche	181 500	154 619
Schwarzbleche	198 020	172 390
Weißbleche	254 805	257 861
Bandeisen	47 666	43 853
Bauisen	238 159	221 042
Stahlschienen	190 558	180 512
Sonstiges Eisenbahnerzeugnis	42 389	34 845
Röhren und Rohrverbindungsstücke aller Art	327 094	291 123
Draht und Drahterzeugnisse	100 102	106 403
Drahtstifte	12 852	11 063
Sonstige Nagel	7 131	7 669
Hufeisen	670	584
Schrauben, Bolzen, Niete	13 433	12 424
Wagenräder und Achsen	16 947	16 929
Eisenfuß	8 981	11 916
Stahlguß	7 686	7 115
Schmiedestücke	2 688	4 944
Sonstiges	4 447	4 738
Zusammen	2 201 229	2 213 038

Eingeführt wurden:

	Einfuhr im Jahre	
	1926 ¹⁾	1927
	(t zu 1000 kg)	
Roheisen	452 905	134 689
Ferromangan	44 635	34 562
Ferrosilizium	13 335	7 876
Schrott	88 113	61 172
Stahlknüppel	31 320	18 891
Stabeisen	110 849	97 259
Bauisen	123 043	164 445
Stahlschienen und Laschen	56 098	15 702
Kessel- und andere Bleche	5 024	4 099
Fein- und Grobbleche	10 842	15 978
Weißbleche	2 194	1 081
Draht und Drahterzeugnisse	21 477	28 976
Röhren	116 793	134 029
Bolzen, Niete, Schrauben und Nagel	5 441	5 739
Gußblei und Schmiedestücke	2 782	3 105
Sonstiges	174	207
Zusammen	1 085 024	722 806

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Lohnbewegung und Tarifpolitik bei der Reichsbahn.

In den letzten Berichten des Eisenbahnkommissars und Reparationsagenten vom Dezember 1927 war schon die Vermutung ausgesprochen worden, daß die Reichsbahn voraussichtlich im Jahre 1928 zu einer allgemeinen Tarifierhöhung zu schreiten gezwungen sein würde. Vor mehreren Wochen hat der Verwaltungsrat der Reichsbahn den Standpunkt vertreten, daß sich nach seiner Überzeugung eine Tarifierhöhung nur dann vermeiden ließe, wenn kein Verkehrsrückgang, keine Preissteigerung für Werkstoffe und zuletzt keine weitere Lohnerhöhung eintrete. Es darf ohne weiteres als richtig anerkannt werden, daß von der Entwicklung dieser drei Dinge in hohem Maße die künftige Gestaltung der Tarifpolitik des Reichsbahnunternehmens abhängt.

Wie ist die gegenwärtige Sachlage? Ein Verkehrsrückgang ist bisher nicht festzustellen; im Gegenteil steigt der Verkehr zur Zeit noch weiter an. Hinsichtlich der Preisentwicklung für die wichtigsten Verbrauchsstoffe der Reichsbahn ist zwar schon beim Eisen eine allerdings unbeachtliche Preiserhöhung eingetreten, die aber um so weniger zu ungünstigen Weiterungen Anlaß bieten wird, als die heutigen Preise z. B. für die wichtigsten Güter der Eisenindustrie noch weit unter der allgemeinen Teuerungskennzahl liegen. Ob demnach eine Erhöhung der Kohlenpreise eintreten wird, die ja nach ihrem Ausmaße zweifellos die geldliche Lage der Reichsbahn stark beeinflussen kann, ist mit von dem Ausgang der Lohnbewegung im Bergbau abhängig. Was letzten Endes die Entwicklung der persönlichen Ausgaben des Reichsbahnunternehmens angeht, so muß leider festgestellt werden, daß sie nunmehr allen Ernstes droht, Folgen hervorzurufen, die für die gesamte deutsche Wirtschaft geradezu verhängnisvoll werden können.

Bekanntlich haben die Eisenbahnarbeitergewerkschaften die Tarifverträge mit dem Ziele einer Einkommensverbesserung zum 31. März 1928 gekündigt und u. a. folgende Forderungen erhoben:

1. Erhöhung der Stundenlöhne um 10 Reichspfennig für alle Lohngruppen und Ortsklassen.
2. Durchgehende Löhnung der in Schichtlohn beschäftigten Arbeiter.
3. Zahlung eines Zuschlages von 30 % für die Ueberstunden usw.

Die Genehmigung vorstehender Forderungen würde der Reichsbahn jährlich rd. 250 Millionen *RM* Mehrausgaben verursachen. Die Verwaltung hat in diesen Forderungen keine geeignete Verhandlungsgrundlage erblicken können; vielmehr ist sofort beim Reichsarbeitsminister die Einleitung eines Schlichtungsverfahrens mit Erfolg beantragt worden. Zur Zeit der Niederschrift dieser Zeilen schweben die Schlichtungsverhandlungen mit ihrem politischen Gepräge, das wirtschaftliche Gesichtspunkte, mögen sie von noch so einschneidender Bedeutung sein, mehr oder weniger ganz außer acht läßt. Die Reichsbahn ist in dieser Hinsicht in der gleichen Lage wie die Wirtschaft. Beiden werden immerfort durch politische Eingriffe Mehrlasten auferlegt, die schon seit langem keineswegs mehr in einem vernünftigen Verhältnis zum wirtschaftlich Tragbaren stehen.

Man vergegenwärtige sich, daß die Reichsbahn — die heute rd. 5 Milliarden *RM* jährliche Einnahmen aufzuweisen hat — in den letzten vier Jahren an Gehalts- und Lohnerhöhungen über 1 Milliarde *RM* aufwenden mußte. Im Jahre 1927 sind ihre persönlichen Ausgaben allein um rd. 375 Millionen *RM* gestiegen. Die Aufwendungen für Ruhegehälter usw. beliefen sich 1913 auf jährlich 123 Millionen *RM*, Mitte 1927 auf rd. 408 Millionen *RM* und heute schon auf annähernd 440 Millionen *RM*. Die Kopfkostenkennzahl (gegen 1913 = 100) beläuft sich heute für den Beamten auf rd. 184, für die Arbeiterlohnstunde auf rd. 185. Die Kennzahl der gesamten Personalkosten einschließlich Ruhegehälter und Soziallasten beträgt heute schon 212. Demgegenüber beläuft sich die Kennzahl für Lebenshaltung im Februar 1928 nach den Feststellungen des Statistischen Reichsamts auf 150,6. Liegt es hiernach nicht auf der Hand, daß die Reichsbahn schon bei der jetzigen Lohn- und Gehaltslage ihres Personals

ganz erhebliche Vorleistungen auf dem Gebiete der persönlichen Ausgaben gewährt hat, die noch lange nicht mit der tatsächlichen Lebenshaltungsteuerung — und zwar noch um über 30 Punkte steigen — in Einklang gebracht werden können? Trotzdem sollen der Reichsbahnverwaltung Lohnlasten auferlegt werden!

Schon jetzt hat die Reichsbahn in Ansehung der im Jahre 1928 erforderlichen Mehraufwendungen an Beamtengehältern, Reparationslasten usw. das Beschaffungsprogramm zu Lasten der Wirtschaft erheblich beschneiden müssen. Die Bestellungen sind schon um über 400 Millionen *RM* gedrosselt und vermindert worden. Wenn von bestimmten Stellen dafür Stimmungen zu machen versucht wird, die geforderten Lohnaufbesserungen notfalls gegen eine weitere Beschränkung der sachlichen Ausgaben des Unternehmens, insbesondere auf dem Gebiete der Erneuerung, auszutauschen, so scheint man sich hier in keiner Weise über die Bedeutung der Reichsbahn als Befruchterin der Wirtschaft klar zu sein. Eine empfindliche Beschneidung des Beschaffungsprogramms der Reichsbahn führt unweigerlich zu einem beträchtlichen Rückgang des Beschäftigungsgrades der wirtschaftlichen Betriebe, zu einer Erhöhung der Arbeitslosenzahl, zu einem Rückgang des Eisenbahnverkehrs usw. Selbst der Eisenbahnkommissar hat in seinem letzten Dezember-Bericht ausgeführt:

„Die Gesellschaft trägt sich mit der Absicht, die Ausgaben einzuschränken. Es empfiehlt sich jedoch, in dieser Einschränkung nicht zu weit zu gehen, da es sich hauptsächlich um ein Arbeitsprogramm handelt, das sich auf mehrere Jahre verteilt, und von dem bestimmte Arbeiten nicht ohne ernste Schäden unterbrochen oder verschoben werden können.“

Das Beschaffungsprogramm des Reichsbahnunternehmens darf unter keinen Umständen weiter gekürzt, sollte im Gegenteil tunlichst schnell wieder in vollem Umfange ausgeführt werden, zugunsten von Reichsbahn, Arbeitgeber- und Arbeitnehmerschaft.

Wie die obigen Ausführungen gezeigt haben, ist es weder gerechtfertigt noch angängig, die Reichsbahn mit erheblichen neuen persönlichen Ausgaben zu belasten, wenn nicht die Gefahr einer allgemeinen Tarifierhöhung drohend werden soll. Man möge nicht übersehen, daß eine allgemeine Tarifierhöhung gerade im gegenwärtigen Zeitpunkt, wo es noch unklar ist, ob der Weg unserer Wirtschaftsentwicklung entweder geradeaus oder aber nach unten geht, zweifellos den Anlaß zu einem allgemeinen wirtschaftlichen Niedergang geben würde. Preissteigerungen auf allen Gebieten mit einer weiteren Abschneidung unserer Ausführungsmöglichkeiten wären die Folge. Für die Reichsbahn würde auch eine allgemeine Tarifierhöhung nicht zu einer Erhöhung ihrer Einnahmen führen. Ein allgemeiner Verkehrsrückgang, der verstärkte Wettbewerb anderer Beförderungsmittel usw. würden zweifellos das Gegenteil dessen bewirken, was mit der Tarifierhöhung beabsichtigt wird.

Vor kurzem hat Reichsverkehrsminister Dr. Koch gelegentlich der Reichstagsverhandlungen über den Haushalt seines Ministeriums erklärt, daß die Reichsregierung zur Zeit noch keinen Anlaß sähe, zur Frage einer allgemeinen Tarifierhöhung Stellung zu nehmen. Die Reichsregierung, insbesondere der Reichsverkehrsminister, wird sich darüber klar sein müssen, daß — wenn durch die zu erwartende Verbindlichkeitsklärung eines Schiedsspruches über die Reichsbahnarbeiterlöhne seitens des Reichsarbeitsministers der Reichsbahn neue beachtliche Lohnlasten aufgebürdet werden — auch die Pflicht besteht, dem durch den Dawes-Plan belasteten Reichsbahnunternehmen Wege zu zeigen, wie die neuen Lasten ohne Schädigung von Reichsbahn und Wirtschaft getragen werden können. Es möge beachtet werden, daß das Reich selbst in erster Linie für die Aufbringung der Reparationslasten haftet. Von dem Ausgang der jetzigen Lohnbewegung in der Reichsbahnarbeiterschaft wird es in hohem Maße abhängen, ob die deutsche Wirtschaft vor schweren Erschütterungen bewahrt bleibt.

Eisen- und Stahlschrott im deutschen Eisenbahnversand im Jahre 1926.

Es wurden auf deutschen Eisenbahnen befördert an Eisen- und Stahlschrott oder, wie es in der amtlichen Statistik heißt, an Eisen- und Stahlbruch, worunter zu verstehen sind: altes Eisen und alter Stahl, alte Eisen- und Stahlmunition, alte Eisenbahn- und Grubenschienen, alte Schwellen, alte Radreifen und alte sonstige Radteile, ferner Abfälle von Stahl und Eisen, auch Weißblechabfälle, insgesamt

1913 (altes Reichsgebiet)	5 253 000 t	1923	3 827 000 t
1913 (heutiges Reichsgebiet)	4 921 000 t	1924	3 664 000 t
1922	6 617 000 t	1925	5 483 000 t
		1926	5 459 000 t

Nachdem 1922 im Eisenbahnversand von Eisen- und Stahlschrott eine Höchstleistung erreicht worden war, sank dieser Ver-

sand in den beiden folgenden Jahren, stieg dann 1925 von neuem stark an und flaute 1926 wieder um eine Kleinigkeit ab. Der Aufstiege von 1924 auf 1925 betrug rd. 50 %, der Rückgang von 1925 auf 1926 etwas über 1 %. Von den insgesamt auf der Eisenbahn beförderten 10 766 000 t Roheisen aller Art entfielen 1925 auf Eisen- und Stahlschrott 48 %, 1926 aber 50 %. Auf Eisenbahnen und Flüssen und Kanälen zusammen wurden 1925 an Roheisen im Wert 12 007 000 t, 1926 aber 12 049 000 t, also 42 000 t mehr abgeführt. Zu einem Teil ist also der Rückgang des Eisenbahnverkehrs im Wert von Eisen- und Stahlschrott von 1925 auf 1926 auf die stärkere Benutzung von Wasserstraßen im letztverwähnten Jahre zurückzuführen.

In der neuesten Statistik über die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen, welche die Zahlen für das Jahr 1926 aufweist und angesichts der Bedeutung, die ihr als einer Art Ergänzung zur Außenhandelsstatistik zukommt (diesmal etwas spät herausgekommen, jedenfalls später als im Vorjahre), zerfällt das Deutsche Reich in 41 (statt bisher 39) Verkehrsbezirke. Die Grenzen einer großen Anzahl von ihnen decken sich mit denen von Bundesstaaten oder Teilen davon. Zwergstaaten und Ländersplitter sind wieder den sie umschließenden oder an sie angrenzenden Verkehrsbezirken zugeschlagen. Die Seehafenstädte sind zu sechs eigenen Verkehrsbezirken zusammengeschlossen, ebenso werden zwei wichtige Binnenhafenplätze (Duisburg-Ruhrort und Mannheim-Ludwigshafen) und sechs Großstädte, darunter zum ersten Male Köln und München, als selbständige Verkehrsbezirke behandelt. Das Saargebiet gilt ebenso wie in der Außenhandelsstatistik als Ausland. Um Vergleiche mit früheren Vorkriegsjahren zu erleichtern, werden die abgetretenen Gebiete mit ihren alten Nummern in der Statistik weitergeführt, ohne natürlich aufzutreten. Bei den Hafenverkehrsbezirken umschließt der Versand in der weiter unten folgenden Uebersicht nicht bloß die Erzeugnisse der Hafenstädte selbst, sondern auch die Zufuhr, die zu Wasser in ihnen ankam und mit der Eisenbahn weitergeleitet wurde, und ebenso der Empfang außer den in den Hafenstädten selbst zur Verwendung kommenden Waren solche, die zur Weiterverladung auf dem Wasser über sie geleitet wurden.

Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über den Versand, Empfang und inneren Verkehr von Eisen- und Stahlschrott im Jahre 1926. Unter „Innerer Verkehr“ stehen dabei die Mengen, deren Versand und Empfang sich im gleichen Verkehrsbezirk abspielte. Der Gesamtversand eines einzelnen Verkehrsbezirks

Zahlentafel 1. Eisen- und Stahlschrott im Jahre 1926.

Verkehrsbezirke	Versand t	Empfang t	Innerer Verkehr t
1. Ostpreußen (ohne 2)	10 643	530	4 517
2. Häfen Königsberg, Pillau, Elbing	15 448	5 307	2 070
3. Pommern (ohne 4)	20 209	4 746	4 339
4. Pommersche Häfen	34 553	6 035	4 152
5. Mecklenburg (ohne 6)	15 693	1 083	2 494
6. Häfen Rostock bis Flensburg	26 479	3 967	284
7. Schleswig-Holstein (ohne 6 u. 8)	19 549	29 824	12 209
8. Elbhäfen	53 353	13 116	6 172
9. Weserhafen	13 718	15 856	19 581
10. Ermshafen	3 292	690	300
11a. Reg.-Bez. Lüneburg, Stade, Osna- brück, Aurich sowie Oldenburg	47 310	139 482	39 029
11b. Reg.-Bez. Hannover u. Hildesheim sowie Braunschweig	149 225	30 320	39 337
12. Grenzmark Posen-Westpreußen	6 724	2 385	1 206
13. Oberschlesien	98 789	233 633	106 170
14. Stadt Breslau	56 604	13 026	4 879
15. Niederschlesien (ohne 14)	75 180	32 321	18 543
16. Berlin, inneres Stadtgebiet	132 493	22 797	9 851
16a. Berlin, äußeres Stadtgebiet	105 125	32 321	17 757
17. Brandenburg (ohne 16 und 16a)	91 556	102 505	24 461
18. Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt	66 538	42 819	44 286
19a. Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt	132 482	19 208	19 536
19b. Thüringen	76 307	16 373	14 576
20. Sachsen (ohne 20a)	37 835	202 427	199 768
20a. Leipzig und Umgebung	58 115	20 416	8 626
21. Hessen-Nassau mit Oberhessen (ohne 21a)	105 535	59 445	35 235
21a. Frankfurt a. M. und Umgebung	49 788	28 137	12 551
22. Ruhrgebiet in Westfalen	217 692	612 790	481 320
23. Ruhrgebiet in der Rheinprovinz	430 218	485 595	313 263
24. Westfalen (ohne 22)	244 665	157 587	51 444
25. Rheinprovinz r. d. Rh. (ohne 23)	105 517	236 300	16 002
26. Rheinprovinz l. d. Rh. (ohne 26a)	216 475	144 433	98 418
26a. Stadt Köln	123 768	35 377	27 974
26b. Rheinhäfen Duisburg-Ruhrort	159 999	344 360	104 904
31. Bayerische Pfalz (ohne Ludwigshafen)	32 521	8 824	6 643
32. Rheinl. Hessen	58 496	6 084	8 128
33. Baden (ohne Mannheim)	62 878	39 806	48 075
34. Mannheim und Ludwigshafen	38 012	28 272	34 336
35. Württemberg und Hohenzollern	98 381	12 066	35 608
36. Südbayern (ohne 36a)	54 004	10 683	15 969
36a. Stadt München	30 046	5 173	2 964
37. Nordbayern	70 619	22 786	72 960

besteht aus den Mengen des Versandes und des inneren Verkehrs und ebenso der Gesamtempfang aus den Mengen des Empfangs und inneren Verkehrs.

Den größten Versand an Eisen- und Stahlschrott hatten danach im Jahre 1926 aufzuweisen die Verkehrsbezirke Ruhrgebiet in der Rheinprovinz, Westfalen, Ruhrgebiet in Westfalen, Rheinprovinz links des Rheins, Duisburg-Ruhrort, Reg.-Bez. Hannover usw., Berlin, inneres Stadtgebiet, Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt, Stadt Köln, Hessen-Nassau mit Oberhessen, Rheinprovinz rechts des Rheins und Berlin, äußeres Stadtgebiet; in allen anderen Verkehrsbezirken blieb der Versand unter 100 000 t. 1925 hatten es nur acht Verkehrsbezirke auf einen Versand von mehr als 100 000 t gebracht. Es waren, nach der Größe des Versandes geordnet, das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz, die Rheinprovinz links des Rheins, das Ruhrgebiet in Westfalen, Westfalen, Duisburg-Ruhrort, Berlin, inneres Stadtgebiet, Berlin, äußeres Stadtgebiet, Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt. Das Zurücktreten der linksrheinischen Rheinprovinz in der Reihe von 1926 erklärt sich aus der Abzweigung der Stadt Köln von diesem Verkehrsbezirk. Aber auch abgesehen davon sind bemerkenswerte Verschiebungen festzustellen, so die Zunahme des Versandes vom Reg.-Bez. Hannover usw. um 55 000 t, von Hessen-Nassau mit Oberhessen um 22 000 t, von Westfalen um 62 000 t, denen aber auch Abnahmen gegenüberstehen, so in Berlin, inneres Stadtgebiet, um 22 000 t, im westfälischen Ruhrgebiet um 61 000 t, in Berlin, äußeres Stadtgebiet, um 12 000 t usw.

Verkehrsbezirke mit über 100 000 t Empfang waren 1926 das Ruhrgebiet in Westfalen, das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz, Duisburg-Ruhrort, die Rheinprovinz rechts des Rheins, Oberschlesien, Sachsen, Westfalen, die Rheinprovinz links des Rheins, Reg.-Bez. Lüneburg usw. und Brandenburg. Hier sind gegenüber 1925 nur ganz unwesentliche Verschiebungen in der Reihenfolge eingetreten; so haben insbesondere Oberschlesien und die rechtsrheinische Rheinprovinz ihre Plätze gewechselt. Bemerkenswert ist dagegen das Hineinwachsen des Reg.-Bez. Lüneburg usw. in die Reihe; er hatte 1926 einen um 87 000 t größeren Empfang von Schrott als 1925. Aber auch sonst sind erhebliche Zunahmen der Empfangsmengen zu verzeichnen; sie machten für das rheinische Ruhrgebiet 90 000 t, für Sachsen 67 000 t, für das westfälische Ruhrgebiet 36 000 t, für Duisburg-Ruhrort 32 000 t aus. Abnahmen um 34 000 t bestanden bei Westfalen und um 32 000 t bei Oberschlesien.

Rechnet man Versand gegen Empfang auf, dann erscheinen als die größten Schrottüberschußgebiete die Reg.-Bez. Hannover usw., die Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt sowie Berlin, inneres Stadtgebiet, als die größten Verbrauchsgebiete dagegen das Ruhrgebiet in Westfalen, Oberschlesien, Duisburg-Ruhrort, Sachsen und die rechtsrheinische Rheinprovinz. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet spielen Bezirke wie das rheinische Ruhrgebiet, Westfalen und andere mehr eine Rolle als Durchfuhrgebiete denn als Verbraucher.

Um eine Vorstellung davon zu bekommen, welche Richtungen der Schrottversand hauptsächlich einschlug und welche Verkehrsbezirke sich besonders miteinander in Austausch befanden, müssen aus den Hauptversand- und empfangsbezirken einige Teilsendungen angeführt werden. Aus dem Ruhrgebiet in der Rheinprovinz gingen von den 430 218 t (1925: 417 457 t) Versand als größte Posten (in abgerundeten Zahlen) 200 200 t ins westfälische Ruhrgebiet, 126 000 t nach Duisburg-Ruhrort, 64 200 t nach der linksrheinischen Rheinprovinz, 22 200 t nach Westfalen, 8700 t nach der rechtsrheinischen Rheinprovinz. Westfalen lieferte von seinen 244 665 t (1925: 191 869 t) Versand 112 700 t ans westfälische Ruhrgebiet, 62 000 t an die rechtsrheinische Rheinprovinz, 22 500 t an das rheinische Ruhrgebiet, 22 200 t an den Reg.-Bez. Lüneburg usw., 14 200 t nach Duisburg-Ruhrort. Aus dem Ruhrgebiet in Westfalen gelangten von den 217 692 t (1925: 278 773 t) Versand 117 700 t ins rheinische Ruhrgebiet, 52 400 t nach Duisburg-Ruhrort, 19 900 t nach Westfalen, 13 000 t in die linksrheinische Rheinprovinz. Die Rheinprovinz links des Rheins gab von ihren 216 475 t (1925: 340 654 t) Versand 87 800 t an das rheinische Ruhrgebiet, 59 100 t an Duisburg-Ruhrort, 24 000 t an das westfälische Ruhrgebiet, 17 500 t an Köln. Aus Duisburg-Ruhrort wurden befördert von den 159 999 t (1925: 158 829 t) Versand 81 900 t ins rheinische, 52 000 t ins westfälische Ruhrgebiet, 14 900 t in die linksrheinische Rheinprovinz. Der Reg.-Bez. Hannover usw. lieferte von seinen 149 225 t (1925: 94 301 t) Versand 46 100 t an den Reg.-Bez. Lüneburg usw., 34 000 t ans westfälische Ruhrgebiet, 17 200 t an den Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt, 9000 t an Oberschlesien, 8200 t ans rheinische Ruhrgebiet. Aus Berlin, inneres Stadtgebiet, gingen von den 132 493 t (1925: 154 244 t) Versand 35 600 t nach Oberschlesien, 31 300 t nach Brandenburg,

19 700 t nach Berlin, äußeres Stadtgebiet, 9800 t nach Oberschlesien, 7300 t nach Westpolen, das ist in die ehemals deutschen an Polen abgetretenen Gebiete. Aus dem Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt gelangten von den 132 482 t (1925: 115 130 t) Versand 40 300 t nach Sachsen, 17 600 t ins westfälische Ruhrgebiet, 15 700 t nach dem Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt, 13 600 t nach Oberschlesien, 9800 t nach Leipzig. Köln gab von seinen 123 768 t Versand 34 800 t ans rheinische Ruhrgebiet, 26 900 t an Duisburg-Ruhrort, 20 900 t an die linksrheinische Rheinprovinz, 18 400 t an die rechtsrheinische Rheinprovinz, 16 200 t an das westfälische Ruhrgebiet.

Außer diesen Teilsendungen, von denen die meisten in das rheinisch-westfälische Gebiet gerichtet waren, seien auch einige angeführt, die anderswohin gingen. So gelangten aus Baden von den 62 876 t (1925: 51 221 t) Versand der größte Posten, nämlich 20 200 t nach Italien, aus Württemberg von 98 381 t (1925: 80 885 t) Versand 12 500 t ebenfalls nach Italien, aus Ostpreußen von 15 448 t (1925: 2077 t) 5200 t nach Ostoberschlesien, aus den Pommerschen Hafen von 34 553 t (1925: 20 197 t) Versand 13 400 t nach Ostoberschlesien, 6300 t nach der Tschechoslowakei, aus Oberschlesien von den 38 789 t (1925: 92 327 t) Versand 29 500 t nach Ostoberschlesien, 6700 t nach der Tschechoslowakei usw.

Aus dem Mitgeteilten ist größtenteils schon ersichtlich, woher einzelne Verkehrsbezirke, besonders Rheinland-Westfalen, ihre Hauptsendungen erhielten. Doch bedarf es dazu noch einiger Ergänzungen. So erhielt das Ruhrgebiet in Westfalen von seinen 612 790 t (1925: 576 211 t) Empfang außer dem schon oben Erwähnten unter anderem auch 18 200 t aus der rechtsrheinischen Rheinprovinz, 15 700 t aus Thüringen, 10 800 t aus dem Reg.-Bez. Lüneburg usw., 10 200 t aus Luxemburg. Das Ruhrgebiet in der Rheinprovinz bekam von seinen 485 595 t (1925: 575 444 t) Empfang 24 600 t aus der rechtsrheinischen Rheinprovinz, je 10 000 t aus Belgien und den Niederlanden, 5100 t aus den Elbhäfen. Duisburg-Ruhrort bezog von den 344 360 t (1925: 312 063 t) Empfang 15 000 t aus der rechtsrheinischen Rheinprovinz, 8500 t aus Hessen-Nassau mit Oberhessen, 6900 t aus den Niederlanden. Die rechtsrheinische Rheinprovinz bekam von 236 300 t (1925: 242 230 t) Empfang 28 000 t aus Hessen-Nassau mit Oberhessen, 19 900 t aus Württemberg, 19 200 t aus Frankfurt a. M., 15 100 t aus Nordbayern, 9700 t aus Mannheim-Ludwigshafen, 7400 t aus Baden. Oberschlesien erhielt von seinen 233 633 t (1925: 265 098 t) Empfang 34 000 t aus Niederschlesien, 30 000 t aus Brandenburg, 26 000 t aus Breslau, 19 700 t aus Berlin, äußeres Stadtgebiet, 8500 t aus dem Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt. Von Sachsens 202 427 t (1925: 135 367 t) Empfang stammten 47 600 t aus Leipzig, 22 500 t aus Thüringen, 13 900 t aus Nordbayern, 13 800 t aus Brandenburg, 12 500 t aus dem Reg.-Bez. Magdeburg mit Anhalt, 11 200 t aus Niederschlesien, 5900 t aus Luxemburg usw.

Aus dem Auslande kamen 1926 auf dem Eisenbahnwege insgesamt 89 000 t. Davon stammten 27 800 t aus den Niederlanden, 24 100 t aus Luxemburg, 17 700 t aus Belgien, je 4000 t aus Ostoberschlesien, Oesterreich und der Schweiz. Ins Ausland wurden auf dem gleichen Wege 255 000 t befördert, davon 114 000 t nach Ostoberschlesien, 57 300 t nach Italien, 34 000 t nach der Tschechoslowakei, 13 600 t nach Westpolen, 12 600 t nach der Schweiz, 9200 t nach Oesterreich usw. Nach der Außenhandelsstatistik betrug 1926 die Gesamteinfuhr an Schrott 175 496 t und die Gesamtausfuhr 446 734 t, so daß in beiden Fällen Eisenbahn und Schifffahrt je die Hälfte des Verkehrs bewältigten.

Trotz der mancherlei Verschiebungen, die von 1925 auf 1926 im Versand und Empfang von Schrott der einzelnen Verkehrsbezirke eingetreten sind, ist das alte Bild des Schrottverkehrs in seinen wesentlichen Zügen unverändert geblieben¹⁾. Nach wie vor spielt sich der Schrottverkehr zum allergrößten Teile in Rheinland-Westfalen, und hier insbesondere im Ruhrgebiet, ab. Wenn das in sieben Verkehrsbezirke zerteilte Gebiet von Rheinland-Westfalen ein einziges wäre, dann würden sich für dieses sehr große Zahlen des inneren Verkehrs und des Empfanges ergeben, die Versandzahlen aber recht klein werden. Neben Rheinland-Westfalen würden sich andere Schrottverbrauchsgebiete, wie Oberschlesien und Sachsen, nur bescheiden ausnehmen. Alle übrigen Gebiete Deutschlands haben nur Bedeutung als Sammel- und Durchgangsgebiet für Schrott. Dr. B. Schmidt, Leipzig.

Siegerländer Eisensteinverein, G. m. b. H., Siegen. — Die günstige Entwicklung, welche infolge der staatlichen Beihilfe vom Juni 1926 an eintrat, machte im Jahre 1927 weitere Fortschritte und erreichte im März 1927 mit 201 056 t Förderung und 203 350 t Absatz ihren Höhepunkt. Die Belegschaftszahl

der Vereinsgruben betrug anfangs April 9156 Mann gegen 4411 am gleichen Tage des Vorjahres. Angesichts dieses guten Erfolges erklärten sich Reich und Staat bereit, die Beihilfe über März 1927 hinaus auf weitere sechs Monate zu verlängern, jedoch wurde dieselbe auf 1,90 *RM* für April, 1,80 *RM* für Mai, 1,70 *RM* für Juni, 1,60 *RM* für Juli, 1,40 *RM* für August, 1,20 *RM* für September je t herabgesetzt und hörte von da ab vollständig auf. Die Beihilfe wurde jedoch den Siegerländer Gruben ab November 1926 nur für eine monatliche Höchstmenge von 160 000 t vergütet, während die wirkliche Forderung wesentlich darüber hinausging.

Die Hoffnung der Gruben, auf die staatlichen Hilfsmaßnahmen verzichten zu können, erfüllte sich nicht, da die Gruben in der kurzen Zeit nicht in der Lage waren, die begonnene Rationalisierung der Betriebe durchzuführen und weil außerdem die Selbstkosten weitere Steigerungen erfuhren, insbesondere durch mehrmalige schiedsgerichtliche Erhöhung der Löhne, Erhöhung der Soziallasten, Verteuerung der Werkstoffe, sowie durch geringere Auswirkung des Erzmengen-Tarifs 7 i. — Der Brennstoff-Ausnahmetarif 6 a steht nach wie vor 46 % über dem Friedenssatz.

Eine entsprechende Aufbesserung der Eisensteinverkaufspreise war leider nicht möglich mit Rücksicht auf den erdrückenden Wettbewerb der Auslandserte, für welche die Frachten sich erheblich niedriger als im Vorjahre stellten. Der Grundpreis für Siegerländer Rost wurde mit Wirkung ab 1. Mai auf 19 *RM* und ab Juli auf 20 *RM* erhöht. Da dieser Preis nur 5 % über dem Friedenspreise steht, gegenüber einem Großhandels-Gesamtwert Ende 1927 von rd. 140 %, so ist hieraus die schwierige Lage, in der sich der Siegerländer Bergbau befindet, ohne weiteres ersichtlich.

Es ergab sich die Notwendigkeit, die früheren Anträge, welche die Erleichterung auf dem Gebiete der Sozialbelastung, Frachten und Steuern betrafen, zu erneuern. Die Reichs- und Staatsbeihilfe hat sich für Fiskus und Allgemeinheit finanziell außerordentlich günstig ausgewirkt, indem durch ersparte Erwerbslosenbeiträge, höhere Erträge an Lohnsteuer, Steuern der Gruben sowie Eisenbahnverkehrssteuer eine unmittelbare Ersparnis bzw. eine Mehreinnahme der Reichs- und Staatskasse von 6 680 000 *RM* erzielt wurde, während die Gruben nur 4 678 000 *RM* als Beihilfe erhalten haben, so daß sich ein Ueberschuß von über 2 Mill. *RM* zugunsten der Reichs- und Staatskasse ergibt. Hierzu kommen noch die mittelbaren Mehreinnahmen bzw. Ersparnisse der Reichs- und Staatskasse in Höhe von 1 880 000 *RM*. An Sozialleistungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer wurden 2 846 000 *RM* mehr aufgebracht. Die Mehreinnahmen der Reichsbahn betragen 2 518 000 *RM*. Durch die Mehrförderung der Gruben in Höhe von 1 650 040 t verbesserte sich die deutsche Handelsbilanz um 22 000 000 *RM*.

Im Berichtsjahr wurden von den deutschen Hüttenwerken an Eisen- und Manganerzen aus dem Auslande 17 782 066 t im Werte von 388 064 000 *RM* bezogen. Die Förderung im Bezirk des Siegerländer Eisensteinvereins belief sich auf 2 234 124 t,

Jahr	Glanz- und Brauneisen-t	Rohspat t	Gerösteter Spateisen-t	Zusammen umgerechnet ¹⁾ t
1920	90 490	416 002	913 328	1 693 822
1921	85 290	400 682	997 984	1 783 345
1922	99 764	440 804	959 070	1 787 352
1923	83 468	417 571	678 824	1 383 509
1924	74 860	315 004	853 047	1 498 821
1925	93 120	366 688	1 154 840	1 961 095
1926	64 194	188 175	995 930	1 547 087
1927	101 824	239 607	1 455 917	2 234 124

der Absatz auf 2 251 390 t im Werte von rd. 30 000 000 *RM*. Die gesamte deutsche Förderung an Eisen- und Manganerzen im Jahre 1927 dürfte mit rd. 5½ Mill. t zu veranschlagen sein, wovon auf das Notstandsgebiet an Sieg, Dill, Lahn und Oberhessen 3 249 579 t = rd. 60 % entfallen. Diese Zahlen beweisen, daß nicht nur der Siegerländer Bergbau, sondern auch die Allgemeinheit den allergrößten Wert darauf legen müssen, den Siegerländer Bergbau nach Kräften zu heben, und es dürfte deshalb zu erwarten sein, daß die in Betracht kommenden Stellen in Reich und Staat die berechtigten Forderungen des Siegerlandes erfüllen werden.

Französische Zolltarifreform. — In Heft 9 von „Stahl und Eisen“ vom 1. März 1928, S. 294/6, hatten wir die Eisenzölle der französischen Zolltarifnovelle vom Februar 1928 mitgeteilt. Die

¹⁾ Statt des Rostspates ist die zu seiner Herstellung erforderliche Menge Rohspat nach dem Umrechnungsverhältnis 100 : 130 eingesetzt.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 477/8.

Zolltarifnovelle ist nunmehr am 16. März 1928 in Kraft getreten, und zwar mit nachfolgenden Abänderungen:

Zollsätze in Fr. je 100 kg.

Tarif-Nr.	Warenbezeichnung	General-tarif	Mi-niest-tarif
205	Gußeisen: Gießereirohisen, gewöhnliches, enthaltend weniger als 6% Mn und mehr als 0,15% P	20,40	5,10
207	Sonderstahl, enthaltend		
quin-	mehr als 6% Cr	1200,—	300,—
quies	mehr als 6% W	1200,—	300,—
	mehr als 2% Mo	1200,—	300,—
	mehr als 0,5% V	1200,—	300,—
	mehr als 0,5% Ti oder alle anderen seltenen Elemente	1200,—	300,—
209	Bandeisen oder Bandstahl, kalt gewalzt, mit einer Dicke von		
bis	mehr als 1 mm	96,—	24,—
	⁶ / ₁₀ mm bis 1 mm	106,—	27,—
	⁴ / ₁₀ mm bis ⁶ / ₁₀ mm	124,—	31,—
	weniger als ⁴ / ₁₀ mm	144,—	36,—
	Dieselben Erzeugnisse, verni-ert, verzinkt, verkupfert, verbleit oder vernickelt		
		Zölle wie oben mit einem Zuschlag von 40%	
210	Ebene Bleche aus Eisen oder Stahl, ausgenommen Siliziumbleche, nicht beschnitten, mit einer Dicke von:		
	mehr als 1 mm	69,—	17,25
	⁶ / ₁₀ mm bis 1 mm	94,—	23,50
	⁴ / ₁₀ mm bis ⁶ / ₁₀ mm	102,—	25,50
	weniger als ⁴ / ₁₀ mm	105,60	26,40
	beschnitten mit einer Stärke von:		
	mehr als 1 mm	74,—	18,50
	⁶ / ₁₀ mm bis 1 mm	102,—	25,50
	⁴ / ₁₀ mm bis ⁶ / ₁₀ mm	106,—	26,50
	weniger als ⁴ / ₁₀ mm	115,20	28,80
557	Oefen, Kamine, Heizvorrichtungen, Kochöfen, Bratapparate, vollständig aus Gußeisen, sowie einzelne Teile für solche Apparate, ornamentiert oder nicht, weder poliert noch verzinkt, noch durch Anwendung von Schmelz oder Lack verziert	240,—	60,—
	aus Gußeisen und aus Schwarzblech oder aus Schwarzblech sowie einzelne Teile für solche Apparate, ornamentiert oder nicht, weder poliert noch verzinkt, noch durch Anwendung von Schmelz oder Lack verziert	340,—	85,—
	mit polierten, verzintten, lackierten oder durch Anwendung von Schmelz in einer einzigen Farbe verzierten Teilen aus Gußeisen oder Schwarzblech	480,—	120,—
	mit Teilen aus Gußeisen oder Schwarzblech, wenn diese mit Eindrucken oder Zeichnungen versehen oder mit Gold oder durch Anwendung von Schmelz in mehreren Farben verziert sind	760,—	190,—

Die übrigen Zollsätze sind unverändert von der Kammer angenommen worden und am 16. März in Kraft getreten.

Zur Frage der Eisenzollerhöhung in Schweden. — Die schwedische Regierung hatte Mitte des Jahres 1927 einen Sachverständigen-Anschuß eingesetzt, der die Ursachen für die schwierigen Verhältnisse auf dem schwedischen Inlandisenmarkt untersuchen und gleichzeitig Mittel zu ihrer Beseitigung angeben sollte. Das Gutachten dieses Ausschusses ist nunmehr erschienen. Es stellt fest, daß die schwedische Eisen schaffende Industrie in mancher Beziehung, namentlich hinsichtlich der Arbeiterlöhne, gegenüber dem Auslande benachteiligt sei und daß ein gewinnbringendes Arbeiten nur zu Preisen möglich sei, die etwa 20 Kr. je t über den gegenwärtigen Preisen lägen. Die Sachverständigen schlagen daher vor, den Zoll für Walzeisen mit einem Gewicht

von 5 bis 60 kg je m (zur Zeit 15 Kr. bzw. für Gewicht unter 20 kg je m 25 Kr.) um 10 Kr. je t und für wichtige Sorten um 20 Kr. je t zu erhöhen (zur Zeit 25 Kr. je t). Für Formeisen soll die zollfreie Grenze von 60 auf 75 kg je m erhöht werden, während auf anderes warmgewaltes Eisen von mehr als 60 kg je m, das jetzt zollfrei ist, ein Zoll von 5 Kr. je t erhoben werden soll. Für Bleche wird eine allgemeine Erhöhung des Zolls um 10 Kr. je t vorgeschlagen (jetziger Zoll zwischen 30 und 40 Kr.), und für Schienen, die gegenwärtig zollfrei sind, ein Zoll von 25 Kr. je t. Die Zollerhöhungen dürften bei voller Auswirkung auf die Preise eine Verteuerung des gegenwärtigen Verbrauches um 3,7 Mill. Kr. ergeben, wovon die Hälfte dem Staate in Form von Zöllen zugute käme.

Mit diesen Zollvorschlägen, die sich nur auf gewöhnliches Handeisen und nicht auf Qualitätseisen beziehen, bleibt das Gutachten erheblich hinter den Wünschen der Eisen schaffenden Industrie zurück, die für warmgewaltes Eisen eine Erhöhung der Zölle um durchschnittlich 20 Kr. je t und für kaltgezogene Röhren um 60% der gegenwärtigen Zollsätze für notwendig erachtet hatte. Die Regierung wird dem Parlament voraussichtlich ein entsprechendes Zollgesetz vorlegen. Obwohl das Parlament in seiner Mehrheit freihändlerisch gesinnt ist, muß immerhin mit der Möglichkeit der Annahme des Gesetzes gerechnet werden, da die Eisenindustrie, soweit wenigstens gewöhnliches Eisen in Frage kommt, seit Jahren als einzige Industrie Schwedens mit Schwierigkeiten erster Art zu kämpfen hat.

Weiterer Zollschutz in Indien für die Stahlindustrie! — Bekanntlich wurden am 1. Februar 1927 die neuen Zölle in Indien auf Eisen- und Stahlerzeugnisse eingeführt, wonach ein Grundzoll fest auf sieben Jahre für sämtliche Eisen- und Stahlerzeugnisse in Kraft trat. Dieser Grundzoll gilt aber nur für britischen Stahl, während für sonstige Stahlerzeugnisse ein veränderlicher Zuschlag eingeführt worden ist. Dieser Zuschlag beträgt z. B. bei Stabeisen auf einen Grundzoll von 19 Rupien gegenwärtig 11 Rupien je t. Nur bei Drahterzeugnissen ist der Zoll auf britische und nichtbritische Waren gleich. Nunmehr beschäftigen sich die amtlichen indischen Stellen mit einem neuen Antrag der indischen Stahlindustrie auf Erhöhung der Zuschlagszölle um 50%. Ausgeführt wird in dem Antrag, daß sich tatsächlich seit dem Inkrafttreten der Zölle auf britische und nichtbritische Stahlerzeugnisse nichts geändert habe. Die Preise der britischen Industrie liegen im allgemeinen, Schwarzbleche ausgenommen, so viel höher als die sonstigen europäischen Preise, daß der Zuschlag von 11 bis 16 Rupien keinen Ausgleich schafft. Würde dieser Antrag durchgehen, würde natürlich davon die deutsche Eisenausfuhr nach Indien recht erheblich betroffen werden. Allerdings ist es noch zweifelhaft, ob sich die indische Verwaltung dafür einsetzen wird, und wenn ja, ob das Parlament seine Zustimmung gibt. Die Entscheidung der genannten Behörde wird für Ende April erwartet.

Vereinigte Ober-schlesische Hüttenwerke, Aktiengesellschaft, Gleiwitz. — Im ersten vollen Geschäftsjahr zeigten sich die günstigen Auswirkungen der kaufmännischen und technischen Neuordnung, die im Zusammenhang mit der Gründung getroffen wurde. Allerdings werden noch mehrere Jahre vergehen, bis die Schäden der Nachkriegszeit und der Grenzziehung überwunden und insbesondere durch die Durchführung eines umfangreichen Bauprogramms wieder gesunde Grundlagen für die westoberschlesische Hüttenindustrie hergestellt sein werden. Die Beschäftigung der Werke war bis in den Winter 1927 hinein befriedigend. Der Absatz von Roheisen war bei verlustbringenden Preisen wenig befriedigend; die Abrufe verstärkten sich jedoch gegen Ende 1927. Die Stahl- und Walzwerksbetriebe waren im allgemeinen ausreichend beschäftigt. Im neuen Geschäftsjahr mußten in den Walzwerken, vornehmlich im Röhrenwalzwerk, Feierschichten eingelegt werden. Ähnlich lagen die Verhältnisse in den Verfeinerungsbetrieben und den Werkstätten. Besonders in Eisenbahnzeug ließ der Auftragsseingang in den letzten Monaten sehr nach. Einen Maßstab für die Steigerung der Erzeugung im vergangenen Geschäftsjahre gibt nachstehende Gegenüberstellung:

	1925/26	1926/27
Kohle	699 482	765 691
Koks	334 469	398 958
Roheisen einschließlich Ferromangan	194 115	257 068
Rohstahl	331 149	434 892
Walzwerkserzeugnisse	221 971	301 504
Drahtwaren einschließlich Werkstoff zur Weiterverarbeitung	152 000	189 000

Der Umsatz (Lieferungen der Konzernwerke untereinander nicht eingerechnet) stieg auf rd. 97 700 000 RM. Die Zahl der

Angestellten und Arbeiter betrug am 1. Oktober 1926 16 159, am 1. Oktober 1927 17 467. An Steuern zahlte die Gesellschaft im Berichtsjahr rd. 2 666 000 RM, an sozialen Lasten rd. 2 930 000 RM. Mit erster Besorgnis sieht das Unternehmen dem 1. April 1928 entgegen, an welchem Tage das neue Arbeitszeitgesetz auch für Oberschlesien in Kraft gesetzt werden kann. Die sofortige volle Durchführung dieses Gesetzes in Verbindung

mit einer gruben beleich würde für das finanziell stark belastete Unternehmen des V znisvolle Folgen zeitigen und vor allem auch die Durch Reich ur unbedingt notwendigen Bauprogramms in Frage ere sec Verlustrechnung weist bei einem Rohgewinn von 222 122,16 RM für Juli 19,91 RM einen Reingewinn von 222 122,16 RM abgesetzt auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Buchbesprechungen.

Kerpely, K. von, Ingenieur: Stahlformgußpraxis in der Elektrostahlgießerei. Mit 24 in den Text gedr. Abb. u. 14 Zahlentaf. Halle (Saale): [Wilhelm Knapp 1926. (4 Bl., 107 S.) 8°. 6 RM.

(Die Betriebspraxis der Eisen-, Stahl- und Metallgießerei. Hrg. von Hubert Hermanns. H. 1.)

Der Verfasser sagt im Vorwort, er beabsichtige in seinem Werk „all das zusammenzufassen, was dem angehenden Ofenmann und Ingenieur vom praktischen Standpunkt aus zu wissen wünschenswert ist“. In der Tat fehlt dem deutschen Schrifttum ein derartiges Buch; desto mehr ist es zu bedauern, daß der Verfasser seiner Aufgabe nur in sehr beschränktem Umfange gerecht geworden ist. Der Wert des Buches wird stark herabgedrückt durch die über Gebühr flüchtige und nachlässige Behandlung der metallurgischen Vorgänge behandelnden Abschnitte. Man findet hier eine bedenkliche Fülle von Schiefheiten, Mißverständnissen und sprachlichen Nachlässigkeiten. Es ist eine schlechte Einführung für ein Buch, wenn sich schon auf der ersten Seite in der Einleitung mehrere grobe Unrichtigkeiten finden. In beinahe allen Teilen des Buches bemerkt man Anlehnungen, und zwar stellenweise recht kräftige, an die bekannten Aufsätze des Amerikaners Larry J. Barton, die später in dessen vortrefflichem Buche „Refining Metals electrically“ zusammengefaßt worden sind¹⁾. Daß trotzdem die metallurgisch-erklärenden Abschnitte so mißglückt sind, kann nur darauf beruhen, daß der Verfasser Bartons Veröffentlichung doch nicht genau genug studiert hat.

Der erste Hauptteil des Buches: Entwurf und Anordnung einer Elektroofenanlage, ist der leistungswerteste Teil des Werkes. Doch hätte das Zergoische Stompreisdiagramm auf Seite 13 wenigstens mit einigen Worten erklärt werden müssen.

Der zweite Hauptteil handelt von der Metallurgie und Arbeitsweise des basischen Elektroofens. Es ist nicht möglich, auf alle hier vorkommenden Unrichtigkeiten und schiefen Erklärungen einzugehen. Auf S. 59 müssen allein sechs Stellen beanstandet werden. Dafür nur zwei Belegstellen: (S. 59, Zeile 14) „3 Fe + 2 O₂ = Fe₂O₃“. Aus Bartons Buch (S. 111) sieht man, daß hier wohl nur ein Druckfehler vorliegt. (S. 59, Zeile 15) „Ebenso verbindet sich der im Eisen vorhandene Kohlenstoff mit den Oxiden, und es entweicht CO₂: Fe + CO₂ = FeO + CO“. Also eine mißverständliche Gleichung bei Barton (S. 111, Zeile 9). Der Absatz S. 66 unten und S. 67 oben ist sprachlich unerhört nachlässig; man lese nur das Folgende: „Die technischen Eigenschaften des gefrischten Stahles sind ungünstig; bei Rotglut verursachen sie Rotbruch, dessen Ursache die oxydischen Bestandteile des Bades sind, und dessen Vermeidung durch die Desoxydation aufgehoben wird, wobei der Sauerstoff im wesentlichen als FeO zugehen ist. Die durch die obigen Reaktionen gebildete neue Sauerstoffform besitzt nach Oberhoffer die Fähigkeit, im Gegensatz zu FeO aus dem Eisenbad auszuscheiden, indem sie im flüssigen Bade unlöslich ist und demzufolge im Verhältnis von Eisen zum niedrigeren spezifischen Gewicht an die Badoberfläche steigt. . . Eine wichtige katalytische Wirkung wird der Schlacke zugeschrieben, die praktisch frei von Eisenoxiden ist; und die bis auf Spuren möglicher Schwefelentfernung den Endzweck dieser Schlacke bildet.“ Dazu ferner (S. 72, Zeile 21) „ . . . und, mit Wasser benetzt, entwickelt sie (das ist die Schlacke) Azetylen, was stark entgasend auf die Schmelze einwirkt.“

Der dritte Hauptteil behandelt das saure Elektrostahlverfahren. Als Hintergrund erscheint deutlich die Gleichungsfolge auf Seite 175 des Bartonschen Buches. Leider sind die näheren Erklärungen des Verfassers und die Wiedergabe der Reaktionsgleichungen so unzusammenhängend und stellenweise so sinnverwirrend, daß der angehende Ofenmann und Ingenieur auch diesen Abschnitt besser nicht liest. Bezeichnend ist auch auf Seite 82 die Wiedergabe der in dem Bartonschen Buche auf Seite 172 dargestellten vier möglichen Phasen der Siliziumreduktion beim sauren Ofenprozeß.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1157/61, 1326/31, 1478/80 u. 1711/3.

Der nun folgt uptabschnitt über Manganstahlguß halt sich ebenfalls e rton und ist lesenswert. Das gleiche gilt vom letzten Abs der sich mit der synthetischen Gußeisendarstellung aus E , im Elektroofen beschäftigt.

Man muß sagen, a as Buch die eingangs erwähnte empfindliche Lücke im de en Schrifttum nicht auszufüllen vermag. Eine wörtliche Uebersetzung des Buches von Barton würde hier die beste Abhilfe schaffen.

Heinrich Freutz von Scheele

Grossmann, Hermann, Dr., a. o. Professor an der Univers. Berlin: Moderne Methoden der Kohleverwertung: Ferngas und Kohleverflüssigung. Zwei Rundfunkvorträge der Deutschen Welle, gehalten am 18. und 25. November 1927. Berlin: Polytechnische Buchhandlung A. Seydel 1928. (16 S.) 8°. 1 RM.

Wir entnehmen den Ausführungen des Vortragenden zur Frage der Ferngasversorgung die nachfolgende Stelle (S. 8/9), die den Inhalt seiner Darlegungen kennzeichnet:

„Ueber die Frage der Wirtschaftlichkeit und der Gesteungskosten gehen die Ansichten zur Zeit noch stark auseinander. Aber das eine wird man doch behaupten dürfen: daß beim Gelingen eines derartigen Planes, wie derselbe auch im einzelnen beschaffen sein mag, dem Gase als produktive Wärmequelle in der Industrie noch eine ganz besondere große Rolle zu spielen beschieden sein wird. Eine wesentliche Ermäßigung der Preise für Zechengas, auch auf große Entfernungen hin geliefert, wird sicherlich zahlreiche Industrien von neuem vor die Frage stellen, ob es nicht zweckmäßig erscheint, ihre Betriebe auf Gas umzustellen. Der mit weit höherem Wirkungsgrad mit Gas beheizte Ofen, die staub- und rußfreie Flamme, Platz- und Arbeitersparnisse und leichte Regulierbarkeit der Warmgrade müssen zweifellos als günstige Momente gewertet werden. Unter allen Umständen schafft aber eine umfangreichere Gasverwendung gesündere und bessere Arbeitsverhältnisse in der Industrie.“

Ru.

Schleh, Friedrich, Dr.: Eine Studie über den Braun-Juraß im nordöstlichen Schwaben und seine Eisenoolithflöze. (Mit 1 Textabb. und 1 Taf.) Halle (Saale): Wilhelm Knapp 1927. (2 Bl., 43 S.) 2,80 RM.

(Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre. Hrg. von Professor Dr. Georg Berg, Berlin. Bd. 11.)

Die vorliegende Abhandlung hatte zum Ziel, die Lage der Eisenflöze im württembergischen Braun-Juraß klarzustellen und Profile anzugeben. Diese konnten sowohl übernommen (Fraas, Schuler) als auch vom Verfasser neu aufgenommen werden. Ein nachträglicher Vergleich mit den Bohrungen von Stier bestätigte die erzielten Ergebnisse.

Nach einer Darstellung der Einzelprofile wird ein Idealprofil angegeben, durch das die Schichtenfolge des Doggers β in Unter-, Mittel- und Ober- β bei insgesamt 11 Abteilungen zerlegt wird. Die Zusammenstellung der Profile ergibt vier Hauptflöze in ungefähr gleicher Höhenlage, für die vom Hüttenwerk Wasseralfingen die Bezeichnungen: unteres Flöz, unteres Zwischensflöz, oberes Flöz und oberes Zwischenflöz übernommen werden.

Nach einer Besprechung der auftretenden Mächtigkeiten werden im paläogeographischen Teil die Bildungsbedingungen des β -Horizontes und insbesondere die der Eisenerzlager behandelt, deren Ergebnis kurz die primäre Entstehung dieser Oolitherde in Küstennähe als Aufschüttung nach dem Tiefsten bedeutet.

Die durch ein Literaturverzeichnis ergänzte Arbeit zeichnet sich durch übersichtliche und klare Darstellung des behandelten Stoffes aus und stellt einen weiteren wertvollen Beitrag zur Geologie Deutschlands und seiner Lagerstätten dar.

W. Luyken.

Kurrein, Max, Professor, Dr. techn., Oberingenieur des Versuchsfeldes für Werkzeugmaschinen a. d. Techn. Hochschule zu Berlin: Die Werkzeuge und Arbeitsverfahren der Pressen. Mit Benutzung des Buches „Punches, dies and tools for manufacturing in presses“ von Joseph V. Woodworth. 2., völlig Neubearb. Aufl. Mit 1025 Abb. im Text u. auf 1 Taf. sowie 49 Tab. Berlin: Julius Springer 1926. (IX, 810 S.) 8°. Geb. 48 RM.

Wie der Verfasser angibt, stützte sich die in Kraft seiner ersten Auflage auf die damals geplante Uebersetzung im Titel genannten Buches von Woodworth. Hier ist es die Veranschaulichung amerikanischer Konstruktionen, die in Deutschland üblichen. Wenn man das Buch in der Hand nimmt und die tabellarisch geordnete Uebersicht über die verschiedenen Gebiete betrachtet, die in der zweiten Auflage, 1923 auf 49 ent sprechend dem Zeitraum von zwölf Jahren, die Werkzeugentwicklungstufen erweitert werden, so schätzt man die dankenswerte Arbeit des Verfassers zu schätzen. In den letzten Jahren viele wertvolle mehr oder weniger eingehende Forschungsarbeiten und Bücher, die große Teile des früher in der Schriftum etwas vernachlässigten Gebiets in den verschiedenen Verfeinerungs betrieben behandeln und dem darin praktisch Tätigen eine Hilfe bei Arbeiten im Bureau und Betriebe geworden sind. Jedoch ein Werk der Zusammenfassung fast der gesamten mechanischen Technologie der Verformung und der dazu benötigten Werkzeuge, wie Schmieden, Pragen, Ziehen nicht allein der Metalle, sondern auch von Pappen, Leder usw. ist doch noch nötig und muß folge gemäß einen größeren Umfang haben. Trotz der Fülle der verschiedensten Arbeitsvorgänge ist es dem Verfasser gelungen, den Stoff so zu meistern, daß immer nur das Wesentliche behandelt, und dadurch, daß es auf Einzelvorgänge der Grundstufe zurückgeführt ist, auch verständlich wird.

Sowohl dem Studierenden, welcher der Praxis noch ferner steht, als auch dem bereits im Hüttenwerke tätigen Ingenieur fehlt es mitunter an Sonderkenntnissen eines aus dem Preßbetriebe zu bearbeitenden Gegenstandes und der konstruktiven Art der Werkzeuge und Maschinen, desgleichen mangelt es an Ueberblick und Zeit, sich aus den Einzelveröffentlichungen die Unterlagen in planmäßigem Aufbau zusammenzutragen. Da wird er gerne nach einem solchen Sammelwerk greifen, das ihm durch die stufenweise Vorführung und Erklärung vom einfachsten bis zum schwierigsten Werkzeug und Verfahren außerordentlich wertvolle Dienste leistet und ihm durch die reichlichen Quellenhinweise besonders auch in einzelne Vorgänge weiter Einblick verschaffen kann.

Dieses Buch dient jedem Techniker, der sein Wissen erweitern will oder muß, und gehört, da der einzelne es sich wegen des hohen Preises vielleicht nicht anschaffen kann, mindestens in jede Werkoder sonstige Bücherei.

Thale (Harz).

W. Goldbeck.

Geiger, J., Dr.-Ing., Oberingenieur, Augsburg: Mechanische Schwingungen und ihre Messung. Mit 290 Textabb. und 2 Taf. Berlin: Julius Springer 1927. (XII, 305 S.) 8°. Geb. 24 RM.

Einleitend behandelt der Verfasser die Theorie der verschiedenen Schwingungserscheinungen, und zwar mit dem geringstmöglichen Aufwand an mathematischer Entwicklung, aber mit dem Erfolge, daß dem Leser sowohl die einschlägigen Erkenntnisse sorgfältig abgeleitet und klargelegt, als auch hinreichende (mathematische) Grundlagen zur selbständigen Anwendung geboten werden. Der Stoff ist in dieser Beziehung sowieso dankbar, da die Behandlung solcher Fragen naturgemäß an praktische Beispiele gebunden ist. Die einschlägige Eigenart der Werkstoffe wird auch gebührend erörtert. Anschließend werden die Hilfsmittel einer Vorausbestimmung von Schwingungserscheinungen eingehend behandelt, damit sichere und hinlängliche Grundlagen zur Verfolgung dieser Fragen geboten werden. Beide Abschnitte machen nach Möglichkeit von graphischen Hilfsbestimmungen Gebrauch, die die Rechenarbeit außerordentlich vereinfachen und die Lösung schwieriger Aufgaben auch einem praktischen Konstrukteur ermöglichen.

Der nächste Schritt führt zu der Untersuchung vorhandener Schwingungserscheinungen. Grundsätzlich werden zuerst die bekannten Meßgeräte, insbesondere ihr Verhalten und ihre Verlässlichkeit bei verschiedener Schwingungsschnelle ausführlich betrachtet. Der Beschreibung der Meßgeräte folgen die Anleitungen zur Durchführung und Auswertung von Schwingungsmessungen. Die letzten Abschnitte behandeln kurz Abhilfemaßnahmen bei unerwünschten Schwingungserscheinungen, andererseits werden Beispiele der praktischen Nutzenanwendung mechanischer Schwingungsgebilde erörtert.

Das Buch verdient die weitestgehende Beachtung und Verbreitung in den Kreisen der Gestaltung und der Maschinenbetriebe, da es durch seine für Konstrukteure und Betriebsingenieure außerordentlich geeignete und zugleich einwandfreie Darstellungsweise fast aller praktisch bedeutungsvollen Arten von mechanischen Schwingungserscheinungen dem Leser eine wertvolle Grundlage zur Bearbeitung dieser Fragen bietet. Bücher dieser Art fehlten bisher noch in der Schwingungslehre; das vorliegende erfüllt daher eine sehr dankenswerte Aufgabe.

Mülheim-Ruhr.

Dr.-Ing. F. László.

Analyse, Die chemische, seltener technischer Metalle. Die Bestimmungsmethoden des Thorium, Cer, Molybdän, Wolfram, Vanadin, Uran, Titan und Zirkon, von R. B. Moore unter Mitwirkung von J. E. Conley, J. P. Bonardi, C. W. Davis und J. W. Harden. Uebersetzt und umgearb. von Dr. Horst Eckstein. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. 1927. (IX, 295 S.) 8°. 13 RM., geb. 15 RM.

Das amerikanische Originalwerk bildet den Niederschlag einer Durcharbeitung von vorhandenen Verfahren, die das Bureau of Mines in Colorado vorgenommen hat. Der Uebersetzer empfiehlt es als Lehrbuch für Anfänger und Nachschlagewerk für Huttenlaboratorien. Für den Stahlwerkschemiker wichtig sind in erster Linie die Abschnitte, die die Bestimmung des Wolframs, Molybdäns und Vanadins behandeln. Das trifft zu für den ersten Teil, in dem J. E. Conley auf 18 Seiten eine Auswahl älterer Bestimmungsverfahren dieser Bestandteile in Anwesenheit anderer Legierungsmetalle zusammengestellt hat, sowie den Analysengang eines verwickelt zusammengesetzten Stahles darlegt. Im dritten Teil (52 Seiten) gibt J. P. Bonardi eine allgemeine und besondere analytische Einzelbeschreibung des Molybdäns, im vierten Teil (39 Seiten) C. W. Davis eine solche des Wolframs und im sechsten Teil (43 Seiten) J. E. Conley eine ebensolche des Vanadins. Außer den kritischen Bemerkungen der jeweiligen Verfasser zu den angegebenen Verfahren, die für den Praktiker recht wertvoll sein können, bietet das Buch nichts Neues; das Beste, was es enthält, sind die ausführlichen Schriftumsverzeichnisse am Ende eines jeden Abschnittes, die bis 1927 durchgeführt sind.

Dr. E. Schiffer.

Stender, W., Dr.-Ing.: Schaltbilder im Wärmekraftbetriebe. Mit 91 Abb. Berlin (NW 7): V.-D.-I.-Verlag, G. m. b. H., 1928. (2 Bl., 27 S.) 8°. 1,80 RM., für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 1,60 RM.

Die im vorliegenden Buche entwickelten Symbole zur Darstellung des Wärmekreislaufes in neuzeitlichen Kraftanlagen sind eindeutig und leicht verständlich. Der folgerichtige Aufbau ist unverkennbar, so daß der praktische Gebrauch dieser Symbole keine Schwierigkeiten bereiten wird.

Es wäre zu wünschen, daß zur Darstellung von Schaltbildern im Wärmekraftbetriebe ausschließlich diese vorgeschlagenen Zeichen benutzt würden, die sich nach Angabe des Verfassers bereits in Teilen der Industrie eingeführt haben. Ihr Gebrauch würde das Lesen der Zeichnungen ohne langatmige Erläuterungen im Text ermöglichen und außerdem den projektierenden Ingenieur von der Sorge befreien, wie er seine Gedanken in verständlicher, zweifelsfreier Form zu Papier bringen soll.

Otto Cromberg.

Rahm, Walter: Fabrikorganisation für den mittleren und kleineren Betrieb. Berlin-Lichterfelde: Reinhold Wichert, Verlagsanstalt „Soll und Haben“ 1927. (106 S.) 8°. Geb. 5 RM.

Das Buch ist lesenswert. Es zeigt an Hand eines Beispiels die Durchführung einer Organisation in einem kleineren Betriebe (150 Mann). Das Wesen der Organisation ist so klar und verständlich geschildert, daß diese kleine Schrift nicht nur Anregungen bei der Organisation kleiner Betriebe, sondern ganz allgemeine Fingerzeige enthält, wie man Schwierigkeiten, vor allem bei der Behandlung des Menschen, aus dem Wege zu gehen vermag.

Otto Cromberg.

Wirtschafts-Jahrbuch für das niederrh.-westfal. Industriegebiet 1928. Essen: Ruhr-Verlag, W. Girardet, 1928. 8°.

Bd. 1. Hrsg. von der Industrie- und Handelskammer für die Kreise Essen, Mülheim-Ruhr und Oberhausen zu Essen. (XII, 358 S.) Geb. 12 RM.

Gemeinschaftssitzung der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 13. Mai 1928 in Düsseldorf. — Tagesordnung wird noch bekanntgegeben.

Bd. 2 [u. d. Titel:] Firmenjahrbuch 1928. T. 1/2. Hrsg. von P. Redlich, Verw.-Direktor der Industrie- und Handelskammer zu Essen. Bearb. von P. Giese, Essen. (XLIV, 72, 1084 S.) Geb. 20 RM.

Beide Teile des Werkes entsprechen in ihrer Einteilung und ihrer Aufmachung im großen und ganzen dem Jahrbuch für das Jahr 1927, auf dessen Besprechung an dieser Stelle¹⁾ verwiesen werden kann. Sie sind jedoch in der jetzt vorliegenden Gestalt nicht unwesentlich bereichert: das Wirtschaftsjahrbuch durch Aufnahme der Landesarbeitsgerichte und Arbeitsgerichte, der Landesarbeitsämter und Arbeitsämter sowie der Polizeipräsidien im rheinisch-westfälischen Industriegebiet; das Firmenjahrbuch, das rd. 60 000 handelsgerichtlich eingetragene Firmen des engeren und des weiteren Industriebezirks aufzählt, durch eingehende Angaben über verschiedene große Konzerne des Gebietes (Vereinigte Stahlwerke, Deutsche Edelstahlwerke, Rheinisch-Westfälische Stahl- und Walzwerke, „Demag“, Klöckner-Werke, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Fried. Krupp, A.-G.). Bei einer Veröffentlichung vom Range des Wirtschafts- und Firmenjahrbuches ist es selbstverständlich, daß die Bande auf den neuesten Stand gebracht worden

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 382/3.

sind. Besondere Beachtung verdienen aus dem Wirtschaftsjahrbuch die Aufsätze von Dr. Most (Verwaltungs- und Verfassungsreform), Dr. Rechlin (Industrie und agrarpolitische Zeitfragen) sowie eine Anzahl von Aufsätzen über brennende Fragen der deutschen Wirtschaftspolitik; weiter sind beachtenswert die Schilderungen der Lage und der Konjunktur wichtiger Gewerbezweige (Bergbau, Eisen schaffende Industrie, Metallhüttenindustrie, Eisen verarbeitende Industrie, Textilindustrie, Baugewerbe, Lederindustrie, Nahrungs- und Genußmittelindustrie, Kraftwirtschaft, Eisen-, Holz-, Lebensmittel-, Getreide- und Einzelhandel, Banken, Schifffahrt). Abweichend von der früheren Anordnung ist jetzt vorgesehen, den statistischen Teil in wesentlich erweiterter Form im zweiten Vierteljahr 1928 gesondert erscheinen zu lassen.

Ähnlich wie seinen Vorgängern kann dem Wirtschafts- und dem Firmenjahrbuch auch für dieses Jahr nur das beste Zeugnis ausgestellt werden. Beide Werke sind für den, der sich wirtschaftlich und kaufmännisch mit dem Ruhrgebiet zu beschäftigen hat, unentbehrlich. Es ist anzuerkennen, wie sehr die Herausgeber sich bemühen, Mustergültiges zu bieten. Die Anschaffung der Bücher kann deshalb nur empfohlen werden.

A. H.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Walter Haenel †.

Am 2. Februar 1928 verschied Generaldirektor a. D. Dr.-Ing. E. h. Walter Haenel im Alter von 66 Jahren infolge einer schweren Magenkrankung, die ihn bereits längere Zeit an das Krankenlager gefesselt hatte.

Mit Walter Haenel ist wieder einer aus der Zahl der Männer dahingegangen, die in der deutschen Hüttenindustrie in der vordersten Reihe gestanden haben. Er wurde am 15. Mai 1862 in Magdeburg geboren und genoß seine wissenschaftliche Ausbildung auf den Technischen Hochschulen Stuttgart und Braunschweig. Nach Abschluß seines Studiums trat er als Konstruktionsingenieur bei dem Peiner Walzwerk in die Praxis. Diese Tätigkeit vertauschte er am 1. Oktober 1888 mit der Stelle eines Betriebsingenieurs bei dem Hasper Eisen- und Stahlwerk Krieger & Co. Bei der Umwandlung dieses Werkes in eine Aktiengesellschaft wurde Walter Haenel zum technischen Direktor ernannt; später, nach dem Tode des Generaldirektors Alolio, leitete er den gesamten Betrieb als Generaldirektor.

In dieser Stellung konnte der Heimgegangene seine glänzenden Fähigkeiten frei entfalten. Als er im Jahre 1888 als Betriebsingenieur beim Hasper Eisen- und Stahlwerk eintrat, wurden jährlich 17 000 t Schweißstahl und Thomasstahl erzeugt. Das Puddelwerk verschwand mit der Entwicklung des Thomasverfahrens. Unter Haenels Leitung entstanden dann die Hochofenanlagen, das Siemens-Martin-Werk, das Blechwalzwerk sowie die Erweiterungsbauten des Walzwerkes. Wäre Haenel nur allein ein hervorragender Hüttenmann gewesen, dann hätte ihm diese Erweiterung der Anlagen bei den schwierigen örtlichen Verhältnissen nicht gelingen können. Er mußte zu diesem Zweck auch ein Konstrukteur von überragendem Ausmaß sein. Wo ein anderer längst das „Unmöglich“ ausgesprochen hätte, da setzte sein konstruktiver Ehrgeiz erst recht ein. Er fand Wege, die jedem Kenner Bewunderung abzwängen. Täglich erschien er auf dem Konstruktionsbüro und prüfte die Projekte nach, die durchweg seinen eigenen Gedanken entsprungen waren. Er ruhte nicht, bis er die beste und billigste Lösung gefunden hatte. Waren die Projekte ausführungsfähig, dann zögerte er nicht mit der Ausführung und legte Wert darauf, daß die Anlagen mit größter Beschleunigung zu Ende geführt wurden. Wie wenige besaß er auch die Gabe, bei seinen Mitarbeitern die Begeisterung zu erwecken, die zur Durchführung großer Pläne Voraussetzung ist. Er selbst war ohne Unterlaß tätig und ließ sich unter den schwierigsten Umständen nie entmutigen. Weil er streng gegen sich selbst war und seine ganze Persönlichkeit zu jeder Tag- und Nachtstunde in den Dienst des Werkes stellte, verlangte er auch äußerste Pflichterfüllung von seinen Untergebenen, denen er andererseits ein gerechter und guter Berater war. Als der Verstorbene im Jahre

1913 das Jubiläum seiner 25jährigen Tätigkeit feierte, fand er sowohl beim Aufsichtsrat als auch bei seinen Mitarbeitern und Arbeitern die wärmste Auerkennung, der sich auch die Behörden anschlossen.

Der Krieg brachte dem Werk eine mannigfache Umstellung; auch hierbei war Haenel, wie stets, schnell auf dem Posten und paßte das Werk den veränderten Verhältnissen an. Der unglückliche Ausgang des Krieges übte einen großen Einfluß auf die Betriebsweise des Hasper Werkes aus. Während es bisher frei von jeder Verbindung mit anderen Werken arbeitete, machten die Ereignisse der Nachkriegszeit eine andere Gruppierung erforderlich. Auch hier zeigte Walter Haenel das richtige Verständnis für

die Erfordernisse der Zeit; er setzte sich nach Kräften für die Vereinigung mit den Georgsmarienerwerken und den Ueberbleibseln des Lothringer Hüttenvereins ein. Haenel glaubte, nach einer aufreibenden Tätigkeit von 38 Jahren die neue Umstellung nicht mehr selbst durchführen zu sollen. Er trat daher, nachdem zu Anfang des Jahres 1923 die Konzernbildung erfolgt war, Ende desselben Jahres von seinem Amt zurück und siedelte nach Düsseldorf über, um dort seinen wohlverdienten ruhigen Lebensabend zu verbringen. Nach seinem Scheiden aus dem Vorstände trat Haenel in den Aufsichtsrat über und verfolgte die Weiterentwicklung des Konzerns mit regstem Anteil.

An Anerkennung hat es dem nun Heimgegangenen nicht gefehlt. Er gehörte lange Jahre dem Vorstände des Vereins deutscher Eisenhüttenleute an. Die Technische Hochschule Aachen ernannte ihn wegen seiner großen Verdienste um das Stahlwerkswesen zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber.

Neben seiner aufreibenden Tätigkeit im Dienste des Werkes nahm sich Haenel auch noch die Zeit, sich um die Gemeindeangelegenheiten zu kümmern, da er Haspe als seine zweite Vaterstadt ansah. Eine ganze Reihe von Jahren gehörte er dem Stadtparlament an und verstand es ausgezeichnet, sowohl die Gemeinde- als auch die Werkangelegenheiten derart zu wahren, daß beide Teile zu ihrem Rechte kamen.

Haenel verheiratete sich im Jahre 1890 mit Fraulein Berta Stutte, der Enkelin des früheren Hauptkommanditisten und Werkleiters Peter Krieger. 39 Jahre war er glücklich verheiratet. Mit seinen zahlreichen Freunden stehen trauernd an seinem Grabe die Witwe, zwei Söhne und zwei Töchter.

Das Geschick hat Walter Haenel leider keinen langen Lebensabend beschert. Nur wenige Jahre konnte er sich der verdienten Ruhe erfreuen. Einfach und schlicht in seinem Leben, ohne viel Glanz nach außen, so wollte er auch von dieser Welt Abschied nehmen. Sein Wunsch war es, in aller Stille beigesetzt zu werden.

Auf dem Friedhof in Godesberg a. Rh. deckt die kühle Erde diesen hervorragenden Eisenhüttenmann.

