

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 42

17. OKTOBER 1935

55. JAHRGANG

Der Einfluß der Walzbedingungen beim Kaltwalzen von Bandstahl.

Von Werner Lueg in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 122 des Walzwerksausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹.]

(Die Walzbedingungen. Beschreibung des Versuchswalzwerkes. Kaltwalzversuche an Bandstahl unter Messung des Walzdruckes und der Walzgutabmessungen: Einfluß des Walzenwerkstoffes, des Walzendurchmessers, der Walzgeschwindigkeit, des Walzgutwerkstoffes, des Walzgutquerschnittes, der Reibung und des Verformungsgrades auf Walzdruck, mittleren Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme. Folgerungen.)

Will man den Walzvorgang planmäßig untersuchen, so muß man sich zunächst darüber klarwerden, welche Größen auf ihn von Einfluß sein können. Betrachtet man zu diesem Zweck den Walzvorgang einmal genauer, so lassen sich folgende drei Gruppen von Einflußgrößen feststellen: Abhängig von der Wahl des Walzwerkes sind Walzenwerkstoff, Walzendurchmesser und Walzdrehzahl, von der Wahl des zu verarbeitenden Walzgutes Walzwerkstoff, Walzgutzustand und Walzgutquerschnitt und schließlich von den gewählten Arbeitsbedingungen Verformungsgrad, Reibungsverhältnisse zwischen Walze und Walzgut und Walztemperatur. Aus Walzendurchmesser und Walzgutdicke ergibt sich als weitere Bezugsgröße das Dickenverhältnis zwischen Walze und Walzgut. Dieser Größe kommt besondere Bedeutung zu, da sie den Vergleich einzelner Walzvorgänge erleichtert und die Uebertragung von Versuchsergebnissen auf andere geometrisch gleiche Walzvorgänge gestattet. Aus Walzendurchmesser, Walzdrehzahl und Verformungsgrad ergibt sich noch als Bezugsgröße die Verformungsgeschwindigkeit.

Aufgabe des vorliegenden Berichtes soll sein, den Einfluß der Walzbedingungen beim Walzen von Bandstahl bei Raumtemperatur an Hand der in letzter Zeit im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung durchgeführten Arbeiten darzulegen²). Der Einfluß der Walztemperatur wird also bei den folgenden Versuchen von vornherein ausgeschaltet.

Die Walzversuche wurden auf dem Versuchswalzwerk des Instituts durchgeführt, das inzwischen eine Erweiterung erfahren hat und deshalb hier noch einmal kurz beschrieben sei. Der Antriebsmotor von 18 kW Leistung wurde mit Rücksicht auf seine Weiterverwendung im Neubau des Instituts für eine Netzspannung von 220 V Gleichstrom umgewickelt und gleichzeitig mit einer Drehzahlregelung von 1100 bis 2000 U/min versehen. Zwischen dem Motor und der Welle, auf der die Reibungskupplung sitzt,

wurde ein Getriebe mit den Stufen 1 : 1 und 1 : 3,3 eingebaut und für die Kraftübertragung von der Kupplungswelle auf die Kammwalzen ein zweiter Zahnradsatz beschafft, dessen Uebersetzungsverhältnis etwa ein Drittel des vorhandenen beträgt. Auf diese Weise ist es möglich, die Drehzahl der Walzen in verhältnismäßig kleinen Stufen im Bereich von rd. 10 bis rd. 215 U/min und damit also im Verhältnis von etwa 1 : 21,5 zu ändern. Zur Verringerung der Lagerverluste wurde ferner ein zweites Walzgerüst erstellt, das mit Wälzlager versehen ist. Die Ständer dieses Gerüsts wurden so bemessen, daß die Walzen von dem vorhandenen Kammwalzengerüst angetrieben werden konnten und die gleichzeitige Unterbringung von dünnen Streckwalzen und Vorrichtungen zur Messung des Walzdruckes möglich war. Die beiden Lager der Oberwalze wurden an Zugstangen federnd an den Ständern aufgehängt, um das Springen der Walze bei großer Walzspalthöhe zu vermeiden. Sämtliche vier Lager sind vollrollige Lager ohne Käfig; die Lager der Nichtantriebsseite haben außerdem doppeltwirkende Längslager zur Aufnahme etwaiger Kräfte in Richtung der Walzenachsen.

Die Arbeitswalzen aus gehärtetem Chromstahl haben einen Nenndurchmesser von 180 mm und dienen beim Einbau von Streckwalzen oder bei Verwendung des Gerüsts in Vierwalzenanordnung als Stützwalzen. Die Streckwalzen und die dünnen Arbeitswalzen laufen in Gleitlagern, die an den Gehäusen der Rollenlager angeschraubt werden können und in senkrechter Richtung um einige Millimeter beweglich sind, um beim Walzen eine sichere Anlage der Arbeitswalzen an den Stützwalzen zu gewährleisten.

Das rollengelagerte Gerüst wurde auf einem vor dem alten Maschinenbett in Richtung der Kammwalzenachsen aufgestellten Untersatz angebracht. Der Untersatz ist so bemessen, daß die nun vorhandenen beiden Gerüste, von denen eins Rollenlager, das andere Gleitlager hat, leicht gegeneinander ausgewechselt werden können. Abb. 1 zeigt eine Ansicht des eben beschriebenen Versuchswalzwerkes mit dem Rollenlagergerüst und eingebauter Flüssigkeits-Walzdruckmeßvorrichtung, die schon früher⁴) an dieser Stelle beschrieben worden ist. Wird mit dünnen Streckwalzen oder in Vierwalzenanordnung gewalzt, so werden die dünnen Walzen über ein zwischengeschaltetes zweites

¹) Erstattet in der 33. Vollsitzung des Walzwerksausschusses am 19. Juni 1935. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

²) W. Lueg und E. Osenberg: Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) S. 99.

³) W. Lueg und A. Pomp: Der Einfluß des Walzendurchmessers beim Kaltwalzen von Bandstahl. Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 5, S. 63/76. — Weitere Arbeiten werden zur Zeit durchgeführt.

⁴) E. Siebel: Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 561.

Kammwalzengerüst angetrieben, wie es Abb. 2 zeigt. Die Gegenwalze und die Stützwalzen laufen dann als Schlepplwalzen.

Die bei den Untersuchungen vorgenommenen Messungen erstreckten sich auf die Ermittlung des Walzdruckes während des Stiches und auf die Abmessungen des Walzgutes vor und nach dem Stich. Die Probestreifen wurden dabei von der stets gleichbleibenden Anfangsdicke von rd. 2 mm in einem Stich auf verschiedene Enddicken gewalzt, so daß die Stichabnahmen möglichst gleichmäßig über einen Bereich von 5 bis 50 % verteilt waren. Der gemessene Walzdruck und die aus dem Walzendurchmesser und den Walzgutabmessungen berechnete gedrückte

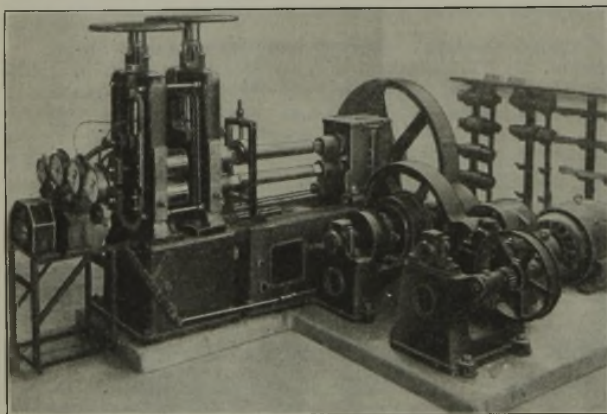


Abbildung 1. Gesamtansicht des erweiterten Versuchswalzwerkes mit rollengelagertem Walzengerüst.

Fläche wurden dann in Abhängigkeit von der Stichabnahme aufgetragen. Dabei wurde der Walzendurchmesser beim Walzen mit einer Streckwalze als geometrisches Mittel aus beiden arbeitenden Durchmessern bestimmt⁵⁾. Der mittlere Formänderungswiderstand wurde als Quotient aus Walzdruck und gedrückter Fläche ermittelt. Hierzu wurden die zueinander gehörigen Werte den Ausgleichslinien entnommen, die durch die in Abhängigkeit von der Stichabnahme aufgetragenen Versuchspunkte gelegt worden waren. Auf diese Weise konnte der Einfluß von Meßfehlern und ungewollten Abweichungen von den Versuchsbedingungen weitgehend ausgeschaltet werden. Als weitere Bezugsgröße wurde die Voreilung durch Ausmessen der Abdrücke bestimmt, die auf den Walzenoberflächen angebrachte Marken auf dem Walzgut hinterließen. Die Breitenzunahme des Walzgutes ergab sich schließlich als Unterschied der Breite vor und nach dem Stich. Auf die Messung der Leistung des Antriebsmotors wurde verzichtet, da sie wegen der verschiedenen Verluste in den Gleit- und Rollenlagern keine Vergleichsmöglichkeit bietet.

Zahlentafel 1 gibt einen Ueberblick über Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften der untersuchten Stähle im Anlieferungszustand. Die Versuche wurden größtenteils mit Stahl B durchgeführt, der in blankgeglühten scharfkantigen Streifen $30 \times 2 \text{ mm}^2$ vorlag. Für weitere Versuche standen die Stähle A, C, E und F in den gleichen Abmessungen zur Verfügung. Stahl E lag außerdem in den Abmessungen 5×2 , 10×2 , 15×2 , 45×2 , 60×2 , 90×2 , 120×2 und $150 \times 2 \text{ mm}^2$ vor.

⁵⁾ E. Siebel und A. Pomp: Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 12 (1930) S. 149.

Zahlentafel 1.
Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften der Versuchsstähle.

Bezeichnung	C	Si	Mn	P	S	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung %
	%	%	%	%	%			
Siemens-Martin-Stahl A	0,02	Spur	0,38	0,030	0,024	23,3	34,6	28,4
Siemens-Martin-Stahl B	0,17	Spur	0,72	0,017	0,028	26,4	40,0	28,8
Siemens-Martin-Stahl C	0,37	0,25	0,81	0,020	0,027	28,5	48,3	25,2
Siemens-Martin-Stahl E	0,08	Spur	0,37	0,015	0,021	22,8	33,7	41,5
Dynamostahl F	0,03	2,18	0,37	0,112	0,028	41,0	55,3	25,1

Einflüsse des Walzwerkes.

Der Einfluß des Walzenwerkstoffes wurde durch Walzversuche mit Stahl B unter Schmierung auf zwei verschiedenen Walzenpaaren bestimmt. Das eine bestand aus gehärteten und polierten Chromstahlwalzen von 184,80 mm Dmr., das andere aus polierten Hartgußwalzen von

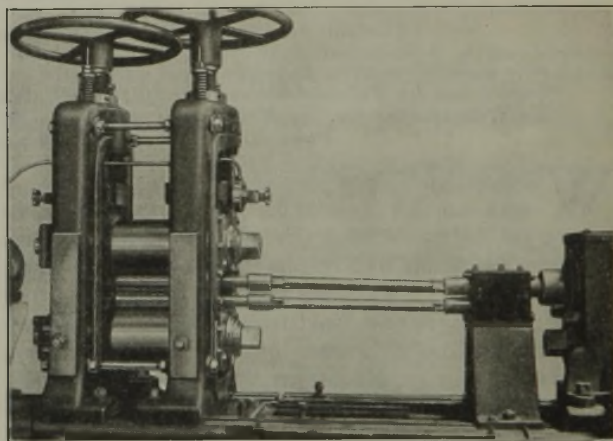


Abbildung 2. Versuchswalzgerüst in Vierwalzenanordnung mit Antrieb durch auswechselbares Kammwalzengerüst.

179,80 mm Dmr. Die Oberflächenhärte der Chromstahlwalzen betrug im Mittel rd. 100 Shore-Einheiten (Schurhardt & Schütte), die der Hartgußwalzen rd. 85 Shore-Einheiten. Die Walzendrehzahl war bei beiden Versuchsreihen rd. 10 U/min. In Abb. 3 sind die Ergebnisse dieser Versuche in Abhängigkeit von der Stichabnahme aufgetragen. Dabei verlaufen die Schaulinien für den Walzdruck und den mittleren Formänderungswiderstand bis zu Stichabnahmen von 30 % zusammen, bei höheren Abnahmen ergibt sich für die Hartgußwalzen ein etwas niedrigerer Walzdruck und dementsprechend auch ein geringerer Formänderungswiderstand. Der bei beiden Walzenwerkstoffen bei Stichabnahmen über 30 % geringer werdende Anstieg des Walzdruckes und das Absinken des Formänderungswiderstandes ist dabei auf das Verhalten der Reibungskräfte im Walzspalt zurückzuführen, deren Summe nach Ueberschreiten des Greifwinkels trotz steigender Walzspallänge wieder kleiner wird. Der geringere Walzdruck und niedrigere Formänderungswiderstand bei den Hartgußwalzen läßt sich zum Teil aus dem kleineren Elastizitätsmaß des Hartgusses erklären, da dieses allein für die Größe der Walzenabplattung und die Vergrößerung der wirklich gedrückten Fläche gegenüber der rechnerisch bestimmten maßgebend ist. Ein anderer Teil wird auf die bessere Oberflächenbeschaffenheit der Hartgußwalzen zurückzuführen sein, wie der Verlauf der Voreilungsschaulinien erkennen läßt. Vergleicht man nämlich den Verlauf der Voreilung mit dem, der sich unter Annahme verschiedener Reibungsziffern aus der Lage der Fließscheide bestimmen läßt⁶⁾, so ergibt sich für die Chrom-

⁶⁾ Vgl. E. Siebel: Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1049.

stahlwalzen eine Reibungszahl von etwa 0,087 und für die Hartgußwalzen eine solche von etwa 0,078. Im Verlauf der Breitenzunahme zeigen sich keine Unterschiede für die beiden Walzenwerkstoffe. Der Einfluß des Walzenwerkstoffes ist beim Kaltwalzen also praktisch ohne Bedeutung.

Die Versuche über den Einfluß des Walzendurchmessers sowie des Dickenverhältnisses zwischen Walze und Walzgut wurden gleichfalls mit Stahl B auf dem oben beschriebenen rollengelagerten Gerüst vorgenommen. Hierbei wurden gehärtete und polierte Chromstahlwalzen von 184,80, 61,90 und 45,85 mm Dmr. benutzt, die alle eine Oberflächenhärte von rd. 100 Shore-Einheiten hatten. Gewalzt wurde in Zweiwalzenanordnung mit 184,80 mm Dmr., in Dreiwalzenanordnung mit den vorigen Walzen und einer angetriebenen Streckwalze von 61,90 mm Dmr. sowie in Vierwalzenanordnung mit angetriebenen Arbeitswalzen von 61,90 und 45,85 mm Dmr. Die Walzendrehzahl betrug in allen Fällen etwa 10 U/min. Die Walzungen fanden bei vollkommen trockenen Walzen- und Walzgutoberflächen, d. h. ohne Schmierung statt, um auch bei den kleinen Walzendurchmessern genügend große Stichabnahmen erzielen zu können. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Abb. 4 in Abhängigkeit von der Stichabnahme dargestellt. Während die Schaulinien für den Walzdruck mit steigendem Walzendurchmesser infolge der wachsenden gedrückten Fläche immer höher und steiler verlaufen, fallen die Schaulinien für den Formänderungswiderstand bei den drei kleinen Durchmessern praktisch zusammen. Nur die Linie für 184,80 mm Walzendurchmesser liegt höher und weist einen steileren Verlauf auf. Die Linien für die mittleren Durchmesser verlaufen flacher; die für den kleinsten Durchmesser von 45,85 mm sinkt oberhalb 40% Stichabnahme wieder langsam ab, was, wie bereits erwähnt wurde, auf das Ueberschreiten des Greifwinkels zurückzuführen ist. Die Voreilung steigt bei dem größten Walzendurchmesser zunächst stetig an und durchläuft dann bei etwa 40% Stichabnahme einen Höchstwert, worauf sie wieder absinkt. Bei den kleinen Durchmessern von 61,90 und 45,85 mm ergeben sich schon bei Stichabnahmen zwischen 10 und 15% Höchstwerte der Voreilung, auch liegen die Schaulinien in diesem Bereich über der für 184,80 mm Dmr. Nach Erreichen des Höchstwertes fällt die Voreilung dann wieder allmählich ab und erreicht zwischen 35 und 55% Stichabnahme den Wert Null. Als Höchstwerte werden bei 184,80 mm Dmr. 3%, bei den kleinen Durchmessern 2% Voreilung gerade überschritten oder erreicht. Der hier gefundene Verlauf der Voreilung steht ebenfalls in grundsätzlicher Uebereinstimmung mit

den aus der Druckverteilung im Walzspalt abgeleiteten Beziehungen, wenn auch die Schaulinien für die verschiedenen Durchmesser nach der Theorie der Größe der Durchmesser entsprechend übereinanderliegen müßten. Aus dem Verlauf der Voreilung ergibt sich ferner für alle Durchmesser die Reibungsziffer μ übereinstimmend zu etwa 0,09. Die Schaulinien für die Breitenzunahme steigen mit wachsender Stichabnahme zuerst langsam und dann schneller an,

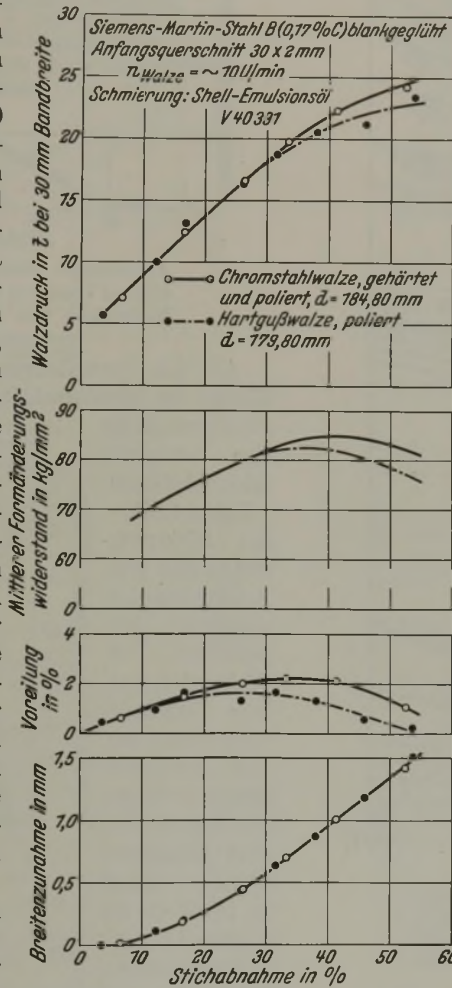


Abbildung 3. Einfluß des Walzenwerkstoffes auf Walzdruck, Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme beim Walzen von Stahl B in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

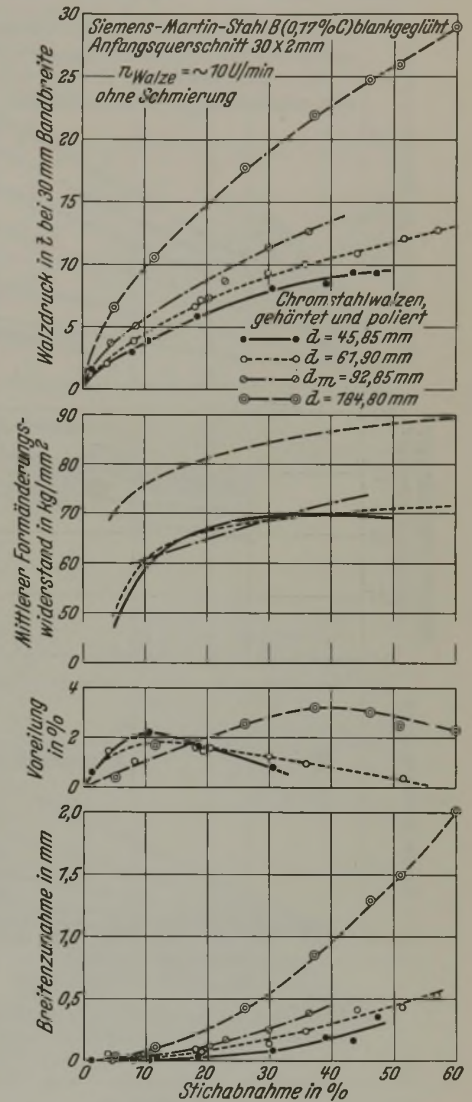


Abbildung 4. Einfluß des Walzendurchmessers auf Walzdruck, Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme beim Walzen von Stahl B in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

oberhalb 40% Stichabnahme verlaufen sie praktisch geradlinig. Der Einfluß des Walzendurchmessers äußert sich in einer erhöhten Breite bei größeren Durchmessern. Dies rührt von der Zunahme der gedrückten Länge mit dem Walzendurchmesser her, die eine Erhöhung der Fließwiderstände in und entgegen der Walzrichtung und damit einen vermehrten Werkstofffluß in der Breitenrichtung bewirkt. Die größere Streckwirkung kleinerer Walzendurchmesser tritt damit deutlich hervor.

Um ein Bild von den Beziehungen zwischen den Bezugsgrößen und dem Walzendurchmesser zu erhalten, wurden die Werte des Walzdruckes, des mittleren Formänderungswiderstandes und der Breitenzunahme den in Abb. 4 gezogenen Ausgleichslinien entnommen und in

Abbildung 3. Einfluß des Walzendurchmessers auf Walzdruck, Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme beim Walzen von Stahl B in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

Abb. 5 in Abhängigkeit vom Walzendurchmesser für verschiedene Stichabnahmen aufgetragen. Es zeigt sich dabei, daß die zu gleichen Stichabnahmen gehörigen Werte des Walzdruckes für 45,85, 61,90 und 184,80 mm Walzendurchmesser auf Geraden liegen, deren Höhe und Steilheit mit wachsender Stichabnahme zunimmt. Nur die Werte für die Dreiwalzenanordnung mit einem mittleren Durchmesser von 92,85 mm weichen etwas von den Geraden ab.

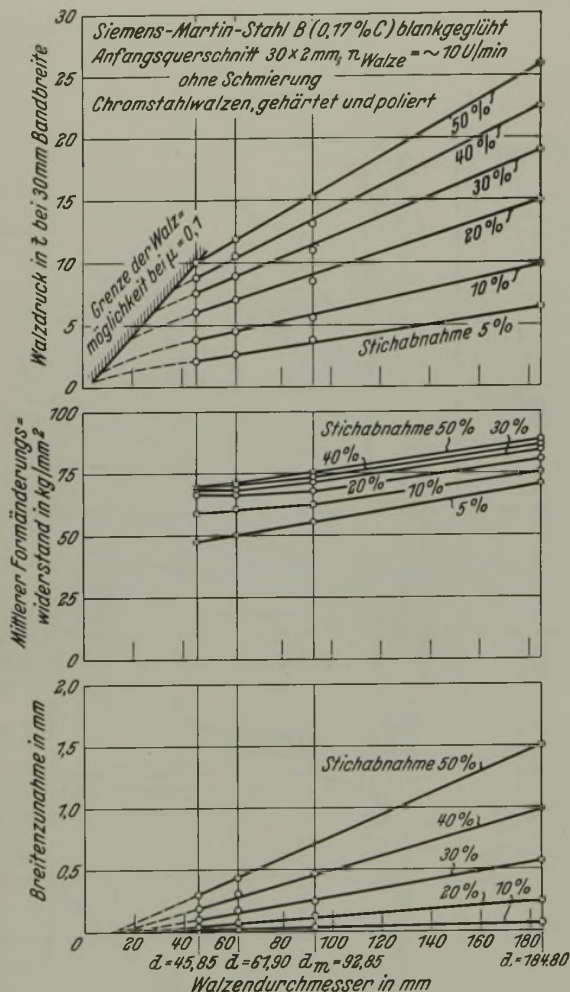


Abbildung 5. Walzdruck, Formänderungswiderstand und Breitenzunahme beim Walzen von Stahl B für verschiedene Stichabnahmen in Abhängigkeit vom Walzendurchmesser.

In dem geradlinigen Anstieg drückt sich bereits der mit steigenden Walzendurchmessern größer werdende Einfluß der Reibungskräfte aus, da bei gleichbleibenden Walzbedingungen und unverändertem Formänderungswiderstand der Walzdruck nur mit der Wurzel aus dem Walzenhalbmesser ansteigen dürfte. Der Verlauf des Walzdruckes bei kleineren als den untersuchten Walzendurchmessern ist in der Abbildung gestrichelt angedeutet. Die Verkleinerung des Walzendurchmessers ist jedoch nur bis zu dem Durchmesser möglich, bei dem unter bestimmten Reibungsverhältnissen und Stichabnahmen der doppelte Reibungswinkel erreicht wird. Mit noch kleineren Walzendurchmessern ist der betreffende Walzvorgang dann nicht mehr durchführbar. Die Grenze der Walzmöglichkeit für $\mu = 0,1$ ist ebenfalls in der Abbildung eingetragen. Der mittlere Formänderungswiderstand steigt gleichfalls nahezu geradlinig mit dem Walzendurchmesser an. Als Ursache dieses Anstiegs wurde bereits beim Verhalten des Walzdruckes das Anwachsen der Reibungskräfte und der dadurch hervorgerufenen Ver-

größerung der Fließwiderstände, mit steigender Walzspaltlänge erkannt. Auch für die Breitenzunahme ergibt sich bei gleichbleibender Stichabnahme ein geradliniger Anstieg mit dem Walzendurchmesser.

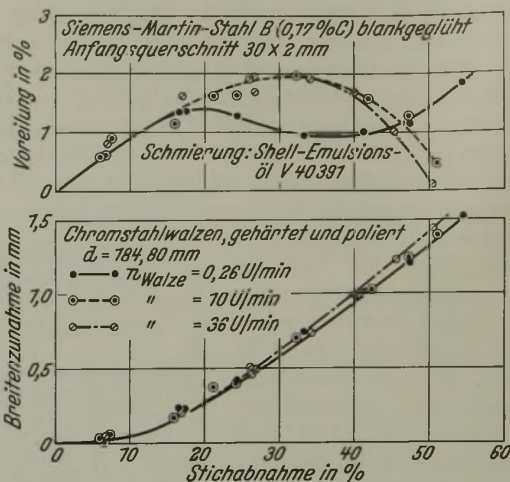


Abbildung 6. Einfluß der Walzgeschwindigkeit auf Voreilung und Breitenzunahme beim Kaltwalzen von Stahl B in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

Aus den Darstellungen in Abb. 5 geht gleichzeitig der Einfluß des Dickenverhältnisses zwischen Walze und Walz-

gut hervor, da für eine bestimmte gleichbleibende Walzgutdicke das Dickenverhältnis dem Walzendurchmesser umgekehrt proportional ist. Walzdruck, mittlerer Formänderungswiderstand und Breitenzunahme steigen also mit sinkendem Dickenverhältnis schnell an. Die Werte des Formänderungswiderstandes können dabei auf andere Walzungen mit gleichem Dickenverhältnis übertragen werden; Walzdruck und Breitenzunahme dürfen jedoch nicht übertragen werden, da sie nicht auf die Flächeneinheit bezogen sind.

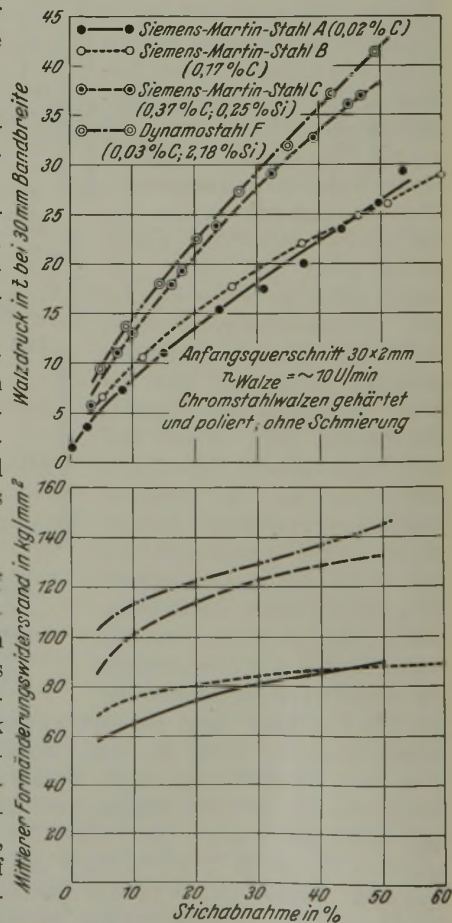


Abbildung 7. Einfluß des Walzgutwerkstoffes auf Walzdruck und mittleren Formänderungswiderstand beim Kaltwalzen von Bandstahl in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

Um den Einfluß der Walzgeschwindigkeit zu ermitteln, wurden mit Stahl B auf gehärteten und polierten Chromstahlwalzen Walzungen mit Schmierung unter weitgehend veränderter Walzdrehzahl vorgenommen. Bei der

ersten Versuchsreihe betrug die Walzendrehzahl rd. 36 U/min, bei der zweiten Reihe rd. 10 U/min. Eine dritte sehr kleine Drehzahl wurde durch Drehen der Kupplung zwischen Motor und Getriebe mit einer Kurbel erzielt, nachdem zuvor der Motor entfernt worden war. Die Walzendrehzahl betrug in diesem Falle rd. 0,26 U/min. Sie konnte auf diese Weise im Verhältnis 1 : 130 verändert werden. Die entsprechenden Walzgeschwindigkeiten waren bei 184,80 mm Walzendurchmesser etwa 21, 6 und 0,15 m/min. Ein Einfluß der Walzgeschwindigkeit auf Walzdruck und mittleren Formänderungswiderstand konnte erwartungsgemäß nicht festgestellt werden. Nur bei Voreilung und Breitenzunahme, die in Abb. 6 in

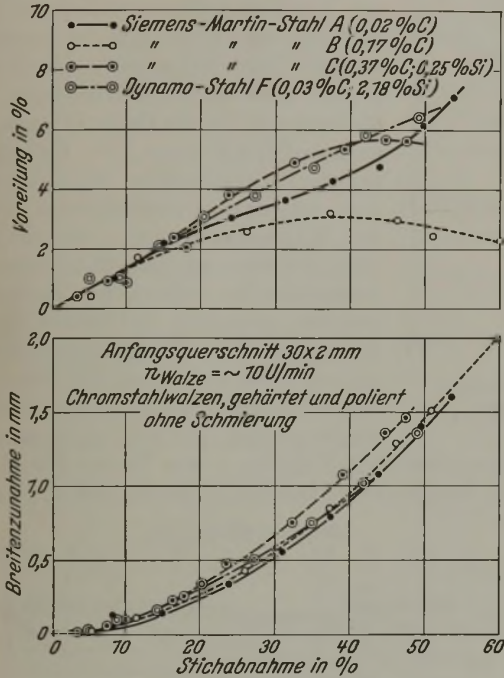


Abbildung 8. Einfluß des Walzgutwerkstoffes auf Voreilung und Breitenzunahme beim Kaltwalzen von Bandstahl in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

Abhängigkeit von der Stichabnahme aufgetragen sind, zeigten sich geringe Auswirkungen. So ergibt sich für die Voreilung bei der niedrigsten Walzendrehzahl ein abweichender Verlauf, während die Schaulinien der beiden höheren Drehzahlen praktisch zusammenfallen. Aus dem Verlauf der Voreilung ergibt sich, daß die Reibungszahl μ bei den beiden höheren, für den Betrieb in Frage kommenden Walzgeschwindigkeiten etwa 0,08 betragen haben dürfte. Der Einfluß der Walzgeschwindigkeit auf die Breitenzunahme äußert sich in einer geringfügigen Erhöhung bei Stichabnahmen über 40 %. Die Walzgeschwindigkeit und damit die Verformungsgeschwindigkeit ist also beim Kaltwalzen praktisch ebenfalls ohne nennenswerten Einfluß auf den Walzvorgang.

Einflüsse des Walzgutes.

Der Einfluß der Walzgutzusammensetzung wurde durch Versuche ermittelt, bei denen die Stähle A, B, C und F auf gehärteten und polierten Chromstahlwalzen von 184,80 mm Dmr. ohne Schmierung bei einer Walzendrehzahl von rd. 10 U/min von der gleichbleibenden Anfangsdicke von 2 mm mit verschiedenen Stichabnahmen heruntergewalzt wurden. Alle vier Stähle lagen dabei betriebsmäßig blankgeglüht vor. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in den Abb. 7 und 8 in Abhängigkeit von der Stichabnahme wiedergegeben. Wie Abb. 7 erkennen läßt, liegen die Schaulinien für den Walzdruck und den mittleren Formänderungswiderstand der Versuchsstähle so, wie es ihre Festigkeits-

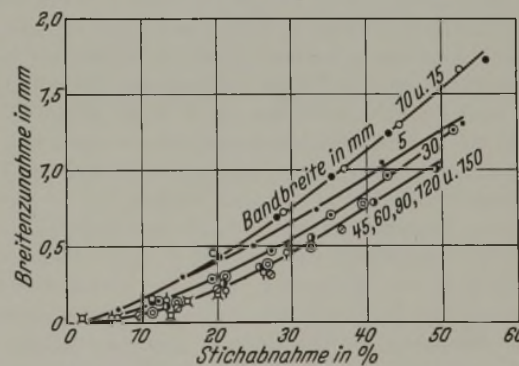
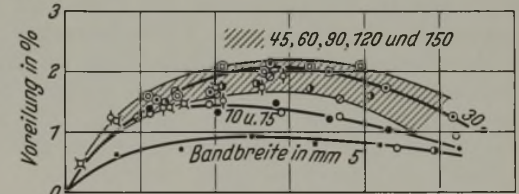
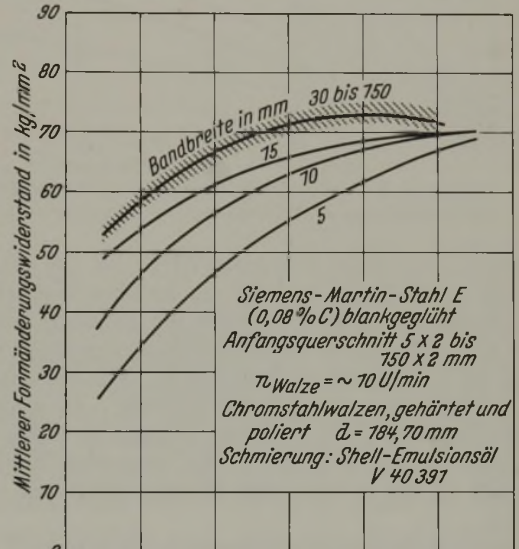
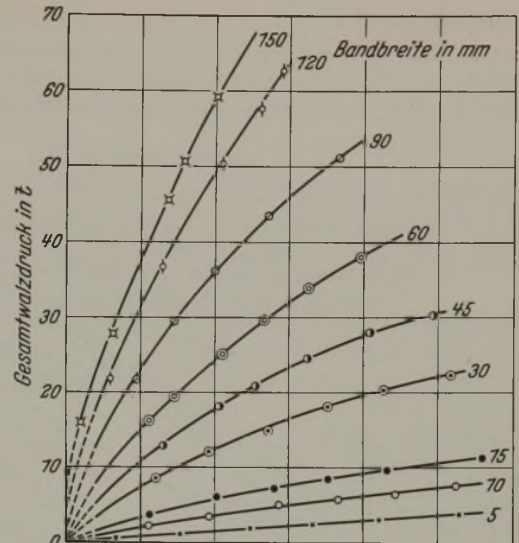


Abbildung 9. Einfluß des Walzgutquerschnittes auf Walzdruck, mittleren Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme beim Walzen von Stahl E in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

eigenschaften erwarten lassen: Von den drei Kohlenstoffstählen weist Stahl A entsprechend seinem niedrigen Kohlenstoffgehalt die geringsten, Stahl C mit 0,37 % C die höchsten

Werte auf. Stahl F liegt infolge seiner höheren Festigkeit noch etwas über Stahl C. Wie aus Abb. 8 zu ersehen ist, äußert sich die Werkstoffzusammensetzung auch im Verhalten der Voreilung und der Breitenzunahme. Bei der Vor-

von 30 mm wächst der Formänderungswiderstand dann ständig an; bei noch größeren Bandbreiten ergeben sich Werte, die sämtlich in einem engbegrenzten Bereich liegen. Hier übt der Walzgutquerschnitt also keinen Einfluß mehr aus. Der Grund für dies Verhalten liegt darin, daß sich bei geringen Bandbreiten infolge der Randbedingungen ein geringerer mittlerer Fließwiderstand einstellt als bei breiten Bändern, bei denen der Einfluß der Spannungsbedingungen an den Walzuträndern auf den Fließwiderstand nur noch gering ist. In ähnlicher Weise wird die Voreilung vom Walzgutquerschnitt beeinflusst. Auch hier ergeben sich mit steigender Bandbreite höhere Werte, die oberhalb von 30 mm Breite in einem begrenzten Gebiet liegen. Die Schaulinien für die Breitenzunahme zeigen dagegen eine andersartige Beeinflussung durch den Walzgutquerschnitt. Bis zu einer Stichabnahme von etwa 15 % fallen die Schaulinien für 5 bis 15 mm Bandbreite praktisch zusammen, bei höheren Abnahmen ergeben sich die größten Breitenzunahmen bei 10 und 15 mm Bandbreite. Bei 30 mm Bandbreite wird die Breitenzunahme wieder geringer, und zwar ist sie bei allen

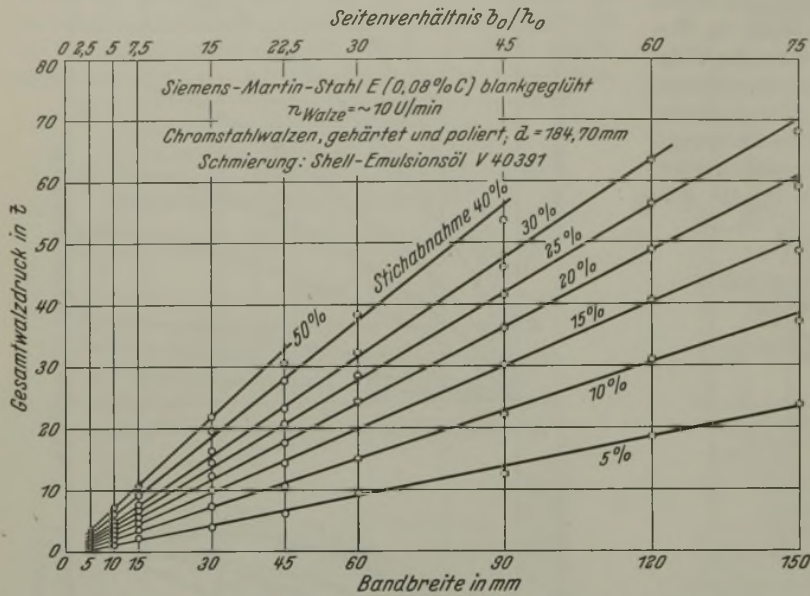


Abbildung. 10. Walzdruck beim Walzen von Stahl E für verschiedene Stichabnahmen in Abhängigkeit von Bandbreite und Seitenverhältnis.

eilung weist Stahl B die niedrigsten Werte auf. Die Schaulinien für Stahl C und F liegen am höchsten und fallen praktisch zusammen. Dies Verhalten der Voreilung deutet darauf hin, daß auch die Werkstoffzusammensetzung von Einfluß auf die Reibung im Walzspalt ist. Von den Schaulinien der Breitenzunahme liegt die für Stahl A am niedrigsten, die für Stahl C am höchsten. Dazwischen liegen die Schaulinien der Stähle B und F. Mit steigendem Kohlenstoffgehalt ist also eine erhöhte Breitenzunahme zu verzeichnen.

Ebenso wie die Walzgutzusammensetzung wird auch der Zustand, in dem das Walzgut vorliegt, von Einfluß auf den Walzvorgang sein. Voraufgegangene Kaltverformungen und Wärmebehandlungen, die eine Gefügeänderung des Walzgutes hervorgerufen haben, werden dabei ähnliche Auswirkungen haben wie die eben beschriebenen. Ein kalt vorgewalztes oder gehärtetes Walzgut wird sich also wie ein Werkstoff mit höherer Festigkeit verhalten.

Um den Einfluß des Walzgutquerschnittes zu untersuchen, wurden mit Stahl E Walzversuche mit Schmierung auf gehärteten und polierten Chromstahlwalzen bei einer Walzendrehzahl von 10 U/min vorgenommen. Der Stahl E lag für diese Versuche in Breiten von 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 und 150 mm bei gleichbleibender Dicke von 2 mm im betriebsmäßig blankgeglühten Zustande vor. Bei den Versuchen wurde ebenfalls in einzelnen Stichen von der gleichbleibenden Anfangsdicke auf verschiedene Enddicken gewalzt. Ihre Ergebnisse sind in Abb. 9 bis 11 dargestellt.

In Abb. 9 sind Walzdruck, mittlerer Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme in Abhängigkeit von der Stichabnahme aufgetragen. Aus den Walzdruck-Schaulinien ist zu ersehen, wie der gesamte Walzdruck mit zunehmender Bandbreite anwächst. Die Schaulinien für den mittleren Formänderungswiderstand zeigen, daß bis zu einer Bandbreite von 30 mm ein starker Einfluß des Walzgutquerschnittes auf den Formänderungswiderstand vorhanden ist. Für die geringste Bandbreite von 5 mm ergeben sich dabei die niedrigsten Werte. Bis zu einer Bandbreite

Stichabnahmen kleiner als bei 5 mm Breite. Für 45 bis 150 mm Bandbreite ergeben sich Breitenzunahmen, die noch

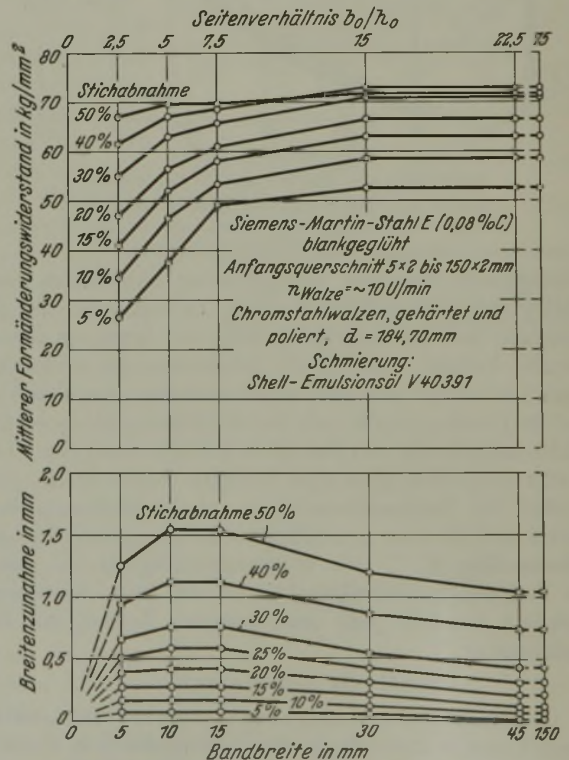


Abbildung 11. Mittlerer Formänderungswiderstand und Breitenzunahme beim Walzen von Stahl E für verschiedene Stichabnahmen in Abhängigkeit von Bandbreite und Seitenverhältnis.

unter denen für 30 mm Breite liegen und praktisch zusammenfallen. Der Einfluß des Walzgutquerschnittes ist also auch hier verschwunden.

Einen besseren Ueberblick über den Einfluß des Walzgutquerschnittes gewinnt man, wenn man die Werte für

bestimmte Stichabnahmen den eben besprochenen Schaubildern entnimmt und in Abhängigkeit von der Bandbreite und dem Seitenverhältnis $b_0 : h_0$ aufträgt, wie dies in *Abb. 10* für den Walzdruck geschehen ist. Aus dieser Abbildung ist zu ersehen, daß der Walzdruck geradlinig mit der Bandbreite ansteigt. Bei einer Stichabnahme von 50 % läuft die Gerade offenbar außerdem durch den Nullpunkt. Dies bedeutet,

daß der Formänderungswiderstand bei dieser Stichabnahme nicht mehr von der Bandbreite beeinflusst wird. Bei niedrigeren Stichabnahmen müssen die Geraden dann unterhalb einer Bandbreite von 5 mm in schwach nach unten durchgebogene Linien übergehen, was jedoch hier wegen der geringen Größe der Werte nicht eingetragen ist. Dieser Verlauf bewirkt, daß der Formänderungswiderstand bei kleinen Stichabnahmen mit wachsender Bandbreite von Null an zunächst stärker ansteigt und erst bei größeren Breiten vom Walzgutquerschnitt unabhängig wird, wie auch aus dem Verhalten des Formänderungswiderstandes in *Abb. 11* hervorgeht. Hiernach nimmt der Form-

werden. Aus dem Geschilderten ergibt sich, daß der Walzgutquerschnitt oberhalb einem Seitenverhältnis von etwa 20 ohne Einfluß auf Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme beim Kaltwalzen von Bandstahl ist.

Einflüsse der Arbeitsbedingungen.

Die Einflüsse der Arbeitsbedingungen wurden eingangs in den Einfluß des Verformungsgrades, der Reibung und der Walztemperatur zerlegt. Der Einfluß der Walztemperatur scheidet bei den vorliegenden Versuchen aus, da sie bei Raumtemperatur vorgenommen wurden.

Der Einfluß der Reibung wurde bei Walzungen mit Stahl B untersucht, bei denen auf Chromstahlwalzen einmal trocken, ein anderes Mal mit Schmierung durch Ziehöl gewalzt wurde. Ein dritter Reibungszustand wurde durch Aufrauen der Walzenoberfläche mittels Sandstrahlgebläses erreicht. Wie *Abb. 12* zeigt, steigen alle vier Bezugsgrößen mit steigender Reibungszahl wesentlich an. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Reibungszuständen werden dabei um so größer, je größer die Stichabnahme wird. Der Einfluß der Reibung auf den Werkstofffluß beim Kaltwalzen von Bandstahl äußert sich also in der gleichen Weise, wie er bereits von Siebel⁶⁾ für den Walzvorgang im allgemeinen an dieser Stelle besprochen wurde. Aus dem Verhalten der Voreilung ergeben sich Werte der Reibungsziffer μ von etwa 0,07 bei geschmierter und 0,15 bei gerauhter trockener Walzenoberfläche.

Der Einfluß des Verformungsgrades ist bereits in allen wiedergegebenen Darstellungen enthalten. Er äußert sich beim Kaltwalzen zunächst in der zunehmenden Festigung des Walzgutes mit steigender Stichabnahme. Der Anstieg des Walzdruckes und der Verlauf des mittleren Formänderungswiderstandes sind also auf das Zusammenwirken der Reibungskräfte und der Verfestigung zurückzuführen. Dabei stellt die zunehmende Verfestigung eine Erhöhung der Formänderungsfestigkeit des Walzgutes dar. Der darüber hinaus erfolgende Anstieg und dann bei höheren Stichabnahmen wieder eintretende Abfall des Formänderungswiderstandes wird allein von den Reibungskräften verursacht. Im Walzdruck äußert sich die als Folge der Verformung eintretende Verfestigung ebenfalls in einem steileren Anstieg, als er sich für einen Werkstoff ohne Verfestigung ergeben würde. Auch die Voreilung wird durch den Verformungsgrad in ihrer Größe und ihrem Verlauf beeinflusst. Sie steigt mit dem Verformungsgrad von Null an und durchläuft bei niedrigen Reibungszahlen dann einen Höchstwert, während sie bei großer Reibung weiter ansteigt; vgl. *Abb. 12*. Bei gleicher Walzspatlänge und gleichbleibender Reibung nimmt die Voreilung außerdem mit dem Verformungsgrad zu. Die Breitenzunahme steigt ebenfalls mit wachsendem Verformungsgrad an.

Zusammenfassung.

Beim Walzen von Bandstahl bei Raumtemperatur ist die Walzgeschwindigkeit ohne nennenswerten Einfluß auf den Walzvorgang. Praktisch ohne Einfluß ist auch der Walzenwerkstoff, wenn es sich um gehärtete Chromstahlwalzen oder Hartgußwalzen handelt. Von großem Einfluß sind dagegen Walzendurchmesser, Walzgutzusammensetzung, Walzgutzustand, Walzgutquerschnitt, Reibung und Verformungsgrad. Von diesen werden Walzgutzusammensetzung, Walzgutzustand, Walzgutquerschnitt und Verformungsgrad meist durch das gewünschte Enderzeugnis

⁷⁾ Metallwirtsch. 10 (1931) S. 799.

⁸⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 16 (1934) S. 33.

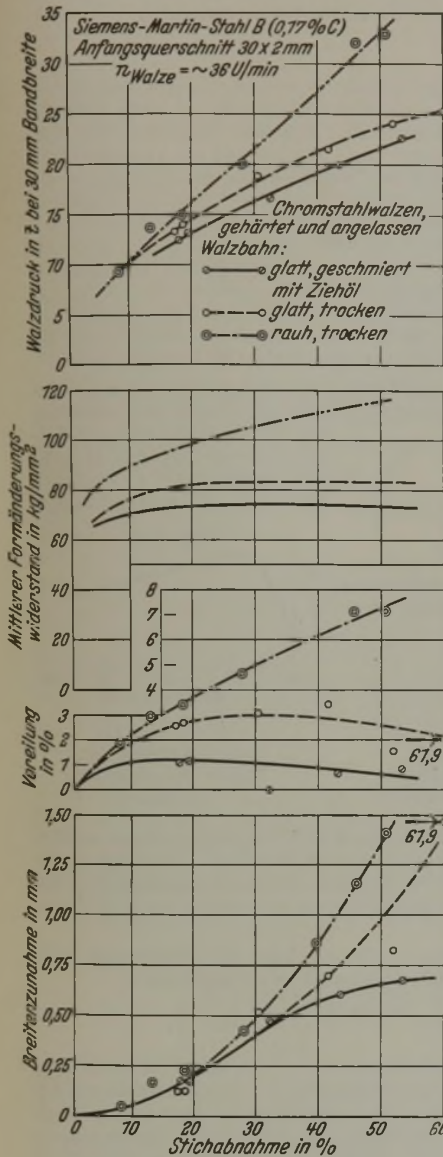


Abbildung 12. Einfluß der Reibung auf Walzdruck, mittleren Formänderungswiderstand, Voreilung und Breitenzunahme beim Walzen von Stahl B in Abhängigkeit von der Stichabnahme.

änderungswiderstand mit steigender Bandbreite und steigendem Seitenverhältnis zuerst schnell und dann langsamer zu; oberhalb einer Bandbreite von 30 mm entsprechend einem Seitenverhältnis von 15 ändert sich der Formänderungswiderstand nicht mehr. Die Breitenzunahme steigt ebenfalls mit wachsender Bandbreite an, jedoch weist sie bei einer Bandbreite von 10 bis 15 mm entsprechend einem Seitenverhältnis von 5 bis 7,5 Höchstwerte auf und fällt dann wieder allmählich ab. Von einer Bandbreite von 45 mm, entsprechend einem Seitenverhältnis von 22,5 an, bleibt die absolute Breitenzunahme gleich. Grundsätzlich gleiche Feststellungen konnten bereits von W. Tafel und W. Knoll⁷⁾ sowie von E. Siebel und E. Osenberg⁸⁾ gemacht

bestimmt. Zur Erzielung eines möglichst wirtschaftlichen Walzvorganges und zur Vermeidung unerwünscht großer Breitenzunahmen muß man daher bei vorhandenen Walzwerken durch reichliche Schmierung und gute Oberflächenbeschaffenheit der Walzen und des Walzgutes sowie durch große Oberflächenhärte der Walzen für möglichst günstige Reibungszahlen im Walzspalt sorgen. Bei Neuanlagen soll man außerdem den arbeitenden Walzendurchmesser so

klein wählen, daß die beabsichtigten Höhenabnahmen gerade noch ohne Rutschen des Walzgutes erreicht werden können. Die Verwendung kleiner Walzendurchmesser bringt neben geringeren Reibungsverlusten und größerer Streckwirkung noch den Vorteil geringerer Walzenabplattung infolge kleinerer Formänderungswiderstände mit sich, was sich in einer größeren Gleichmäßigkeit der Enddicke der gewalzten Bänder über ihre Breite auswirkt.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

O. Emicke, Freiberg: Aus einer größeren Arbeit am Versuchswalzwerk in Freiberg haben wir den Zustand verschiedener Reibung zwischen Ober- und Unterwalze nachgeprüft. Auf die Schaffung günstigster Reibungsverhältnisse im Walzspalt hat Herr Lueg in seinen Schlußworten hingewiesen. Wir sind in Freiberg bei dem neuzeitlichsten Versuchswalzwerk, das es heute gibt, in der Lage, das Drehmoment an den Walzen gemeinsam mit dem Druck zu messen und aufzuschreiben. Beim Kaltwalzen ergibt das Drehmoment für Ober- und Unterwalze gleiche Werte, vorausgesetzt, daß beide Walzen denselben Durchmesser haben und ohne Schmierung gearbeitet wird.

Sorgt man nach Eintritt des Walzgutes in die Walzen für Schmierung nur auf der Oberwalze, dann sinkt an dieser in dem Augenblick die Größe des Drehmomentes ab, wenn die Reibung kleiner wird (Abb. 13). In gleichem Maße, wie das Drehmoment an der Oberwalze kleiner wird, wird es an der Unterwalze größer; die Vergrößerung oder Verkleinerung des Drehmomentes betrug 20 bis 25 %.

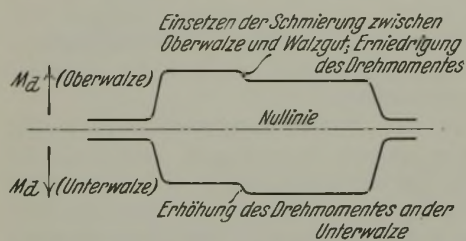


Abbildung 13. Veränderung des Drehmomentes mit der Schmierung der Oberfläche.

Erhöht man die Reibung beispielsweise auf der Oberwalze durch Auflegen eines Stückes Papier auf das Walzgut, so wechselt die Größe des Drehmomentes auf Ober- und Unterwalze ständig, während der Gesamtbetrag gleichbleibt (Abb. 14). Der Walzdruck ändert sich durch die Ungleichmäßigkeit des Drehmomentes dagegen nicht.

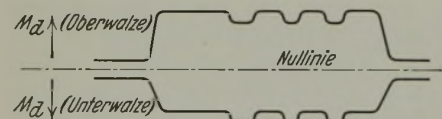


Abbildung 14. Veränderung des Drehmomentes bei Erhöhung der Reibung an der Walzenoberfläche.

W. Knoll, Düsseldorf: Vor einigen Jahren führte ich eine Reihe von Versuchen durch, um die Abhängigkeit der Voreilung von den Walzbedingungen kennenzulernen. Da diese Untersuchungen plötzlich abgebrochen werden mußten und somit ein abschließendes Ergebnis dieser Versuche bisher nicht vorliegt, können sich die folgenden Ausführungen nur auf einige qualitative Bemerkungen beschränken.

Diese Bemerkungen sollen die Ausführungen kurz ergänzen, welche Herr Lueg über die Voreilung machte. Herr Lueg führte seine Versuche bis zu einem Walzdruck von 50 % durch und kam dabei zu dem Ergebnis, daß die Voreilung in den meisten Fällen nach Ueberschreiten eines Höchstwertes, der bei 10 bis 15 % Walzdruck liegt, allmählich wieder abnimmt. Man wird bei der Betrachtung dieser Versuchsergebnisse leicht geneigt sein, anzunehmen, daß die fallende Neigung der Voreilungswerte auch über den untersuchten Bereich, also über 50 % Walzdruck hinaus bestehen bleibt.

Die von mir an einer kleinen Versuchsanlage mit 100 mm Walzendurchmesser durchgeführten Walzungen erstreckten sich nun in zahlreichen Fällen bis zu Walzdrücken von 80, vereinzelt sogar bis zu 90 %. Als Werkstoff wurde Blei verwendet. Um aber die Versuche den Verhältnissen, wie sie beim Warmwalzen von Eisen vorliegen, möglichst anzugleichen, wurde das Blei auf 40 bis 50° erwärmt, da die Beobachtung gemacht worden

war, daß bei dieser Temperatur eine nennenswerte Verfestigung des Bleies offenbar nicht mehr vorhanden ist. Die Versuche hatten, kurz zusammengefaßt, folgendes Ergebnis: Die Voreilung erreichte zunächst einen Höchstwert bei ungefähr 15 bis 20 % Walzdruck. Bei der Mehrzahl der untersuchten rechteckigen Walzquerschnitte fiel nun die Voreilung allmählich wieder ab und erreichte bei 60 bis 70 % Walzdruck einen Kleinstwert. Von da ab stieg aber die Voreilung wieder an, und zwar zu beachtlich hohen Beträgen. So konnte ich beispielsweise bei 80 bis 85 % Walzdruck Voreilungswerte von 20 % und darüber ermitteln, nachdem für den gleichen Anstichquerschnitt die Voreilung bei rd. 20 % Druck nur etwa 4 bis 6 %, und bei 60 bis 70 % Walzdruck nur etwa 2 bis 4 % betragen hatte.

Die recht umfangreichen Versuchsergebnisse benutzte ich nunmehr zur Berechnung der Fließscheidenlage. Die Entfernung der Fließscheide von der Walzenebene sei nach Abb. 15 durch den Zentriwinkel α bestimmt. Wie Abb. 16 veranschaulicht,

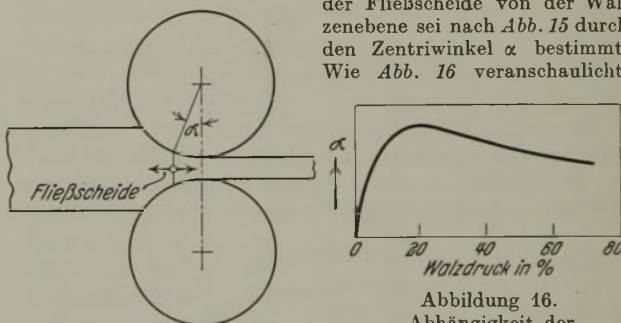


Abbildung 15. Lage der Fließscheide.

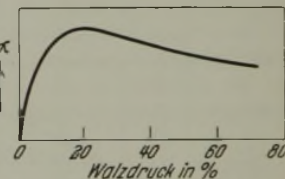


Abbildung 16. Abhängigkeit der Fließscheidenlage vom Walzdruck.

erreicht dieser Winkel bei etwa 20 % Walzdruck seinen größten Wert, und er wird bei höheren Walzdrücken allmählich wieder kleiner. Der Größtwert für den Winkel α errechnet sich beispielsweise für eine Anstichhöhe des Walzstabes von 5 bis 10 mm zu 4°.

Th. Dahl, Aachen: Für die Lage der Fließscheide habe ich an anderer Stelle⁹⁾ folgende Formel abgeleitet:

$$\sin \beta = \frac{\mu \cdot \sin \alpha_1 + \cos \alpha_1 - 1}{2 \mu}$$

Darin ist β der Fließscheidenwinkel, α_1 der Walzwinkel und μ die Größe der Reibung im Walzspalt, die als gleichbleibend angenommen worden ist. Die zeichnerische Auswertung dieser Funktion gibt Abb. 17¹⁰⁾ wieder. Es ergeben sich folgende Gesetzmäßigkeiten: 1. für $\alpha_1 = 0$ wird $\beta = 0$, 2. für $\alpha_1 = 2 \rho$ wird $\beta = 0$, 3. für $\alpha_1 = \rho$ wird $\beta = \beta_{\max} \sim \frac{\rho}{4}$. Der Winkel β kann also nur kleine Werte annehmen, etwa 2 bis 5°. Aus der Größe des Winkels β läßt sich die bezogene Voreilung errechnen zu

$$x = \frac{\beta^2}{2} \cdot \frac{1}{\frac{h_1}{2r}} (-)$$

Es ergeben sich Werte in der Größenordnung, wie sie bereits erwähnt wurden. Es lassen sich also einfache Formeln ableiten, die die Vorgänge beim Walzen artmäßig richtig erfassen.

E. Siebel, Stuttgart: Ich muß die Einführung des Begriffs der Fließscheide in die Theorie des Walzvorgangs für mich in Anspruch nehmen. (Zurufe: Selbstverständlich!) Es handelt sich dabei um eine Arbeit, die vor etwa zehn Jahren erschienen ist¹¹⁾. Ich beglückwünsche Herrn Dahl zu seinen wunderschönen Formeln. Die Sachlage ist aber doch die, daß er mit umständlich zu handhabenden Gleichungen genau dieselben Feststellungen

⁹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 15/21.

¹⁰⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 9 (1935/36) S. 17.

¹¹⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1563/66, besonders S. 1565.

macht, wie ich sie durch eine einfache geometrische Konstruktion damals herausgebracht habe.

Bei den Versuchen, die Herr Knoll schilderte, entsinne ich mich, daß ich bei Gelegenheit der soeben erwähnten Veröffentlichung auch einmal den Verlauf der Voreilung bei sehr großen Stichabnahmen, aber im Vergleich zum Walzendurchmesser kleiner Höhe des Walzgutes untersucht habe. Aus der Theorie des Walzvorganges lassen sich alsdann ebenfalls Voreilungskurven ableiten, die zuerst mit steigender Höhenabnahme ansteigen, dann abfallen und hinterher wieder in die Höhe gehen. Dieser Verlauf ist auf die außerordentlich große Streckung zurückzuführen, die das Walzgut unter den hier vorliegenden Bedingungen noch zwischen der Fließscheide und dem Walzenaustritt erleidet. Die Theorie erweist sich also auch hier als durchaus brauchbar, um die vorliegenden Beobachtungen zu erklären.

W. Knoll: Der außerordentlich kräftige Anstieg der Voreilung bei hohen Walzdrücken findet meines Erachtens seine Erklärung durch die Höhenabnahme, die das Walzgut auf dem Wege von der Fließscheide bis zur Walzebene erfährt. Der absolute Betrag dieser Höhenabnahme wird mit steigendem Walzdruck zwar etwas kleiner (entsprechend dem Abfall des Winkels α in Abb. 16). Bezogen auf die Dicke des in die Fließscheide eintretenden Walzgutes, erreicht jedoch diese Höhenabnahme mit zunehmendem Gesamtwalzdruck steigende prozentuale Werte, so daß auf dem Wege von der Fließscheide bis zur Walzebene ganz beachtliche Streckungs- und damit auch Voreilungsbeträge herauskommen, wenn die Walzen sehr eng aufeinander stehen, d. h. wenn ein sehr dünnes Band die Walzen verläßt. Die Streckung und Voreilung sind auch insofern recht hoch, als die Breitung, wie ich bei meinen Versuchen beobachten konnte, im Gebiet hoher Walzdrücke nur noch schwach zunimmt.

Th. Dahl: Ich will mit meinen Ausführungen durchaus nicht ein Vorrecht auf die Fließscheide geltend machen, sondern ich bin mir bewußt, daß als erster C. Fink im Jahre 1874 die Fließvorgänge im Walzspalt theoretisch behandelt und eine Formel für die Lage der neutralen Zone (Fließscheiden- \sphericalangle β) abgeleitet hat. Die Ableitung und Form dieser Formel von Fink für den \sphericalangle β ist jedoch sehr umständlich⁹⁾. Der Ausdruck „Fließscheide“ wurde viele Jahre nach Fink von H. Preußler am 6. Februar 1924¹²⁾ geprägt.

Ich habe angestrebt, eine ganz einfache und leichtfaßliche mathematische Behandlung einiger Vorgänge im Walzspalt zu geben, weil meiner Meinung nach eine einfache Formel den Vorteil hat, daß sie Gesetzmäßigkeiten klar und leicht übersichtlich wiedergibt. So u. a. die Abb. 17 und die Erkenntnis, daß der Fließscheidenwinkel β seinen Höchstwert bei $\alpha_1 = \rho$ hat und

¹²⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1422/28, besonders S. 1424.

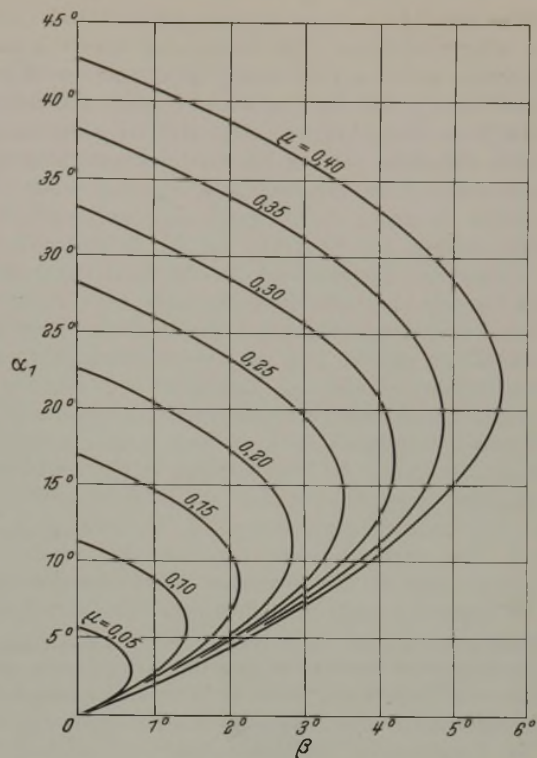


Abbildung 17. Lage der Fließscheide in Abhängigkeit von μ und $\alpha_1 \cdot \left(\cos \alpha_1 = 1 - \frac{\Delta h}{2r} \right)$.

daß $\beta_{\max} \sim \frac{\rho}{4}$ ist. Dies ist im Schrifttum noch nicht angegeben worden.

E. Siebel: Die von Herrn Dahl abgeleiteten Greifbedingungen bieten nichts Neues. Sie sind von mir bereits vor Jahren aus den im Walzspalt herrschenden Kraftwirkungen bestimmt worden, wobei ich jedoch zur Bestimmung dieser Kraftwirkungen mein graphisches Integrationsverfahren benutzte. Die Kraftverhältnisse im Walzspalt wurden bereits durch S. Ekelund mathematisch behandelt; ich weiß nicht, ob Herr Dahl seine Ergebnisse schon mit denjenigen der letztgenannten Arbeit verglichen hat.

Umwandlung des deutschen Eisenbahn-Gütertarifwesens?

Von Dr. Wilhelm Ahrens in Düsseldorf.

Das Gesetz über den Güterfernverkehr mit Kraftfahrzeugen vom 26. Juni 1935, das am 4. April 1936 in Kraft treten soll, hat die wichtigste Frage, die Festsetzung des Reichskraftwagentarifs, offen gelassen. Die in den nächsten Monaten fällige Entscheidung über diesen Tarif stellt unter Mitberücksichtigung ihrer Auswirkungen eine Aufgabe dar, wie sie nur selten der Verkehrspolitik eines Landes gestellt wird. Sie ist nicht nur etwa für den gewerblichen Güterkraftfernverkehr und für das Gütertarifwesen der Eisenbahnen von grundlegender Bedeutung, sondern darüber hinaus auch für das gesamte Verhältnis zwischen Verkehr, Wirtschaft und Volk von größter Wichtigkeit.

Im Rahmen der Erörterungen über die Regelung des Wettbewerbs zwischen Schiene und Landstraße im allgemeinen und über den zweckmäßigen Aufbau des Reichskraftwagentarifs im besonderen pflegt — wie schon seit Jahren — noch immer die Frage nach der grundsätzlichen Natur der Betriebsführung und des Tarifwesens der Eisenbahnen in den Vordergrund gestellt zu werden. Man glaubt, daß diese Frage (gemeinwirtschaftliches oder eigenwirt-

schaftliches Tarifwesen) jetzt um so größere Bedeutung hätte, als nach dem neuen Güterfernverkehrsgesetz lediglich ein „gerechter Leistungswettbewerb zwischen Eisenbahnen und Kraftfahrzeugen“ sichergestellt werden soll, während nach der früheren Rechtslage der Reichskraftwagentarif so bemessen werden mußte, daß „der Preiswettbewerb zwischen Eisenbahnen und Kraftfahrzeugen auf gleiche Grundlage gestellt und der gemeinwirtschaftliche Aufbau des deutschen Eisenbahngütertarifs nicht gefährdet wird“. Aus dieser veränderten Rechtsvorschrift wird vielfach kurzerhand entnommen, daß das Gütertarifwesen der Eisenbahnen keinerlei Schutz mehr bedürfe und es eben umgestaltet werden müsse, wenn für den Güterkraftfernverkehr eine andere, d. h. mehr auf die Selbstkosten abgestellte Tarifart zweckmäßiger sei. Verwiesen wird dabei auf kürzliche Erörterungen in der Internationalen Handelskammer, die hätten erkennen lassen, daß das Tarifwesen der Eisenbahnen nichts Gemeinwirtschaftliches an sich hätte, sondern betriebswirtschaftlich ausgerichtet sei.

Mit Bezug auf die deutschen Verhältnisse ist ein Streit darüber, ob das Tarifwesen der Eisenbahnen ge-

meinwirtschaftlich oder eigenwirtschaftlich ist, müßig und zwecklos. Vom Standpunkt des Verkehrsunternehmens selbst aus betrachtet wird man zweifellos feststellen können, daß das Tarifwesen gemein- und eigenwirtschaftlicher Natur zugleich ist. Der teils eigenwirtschaftliche Einschlag ist aber für ein Reichsunternehmen, das keine Ueberschüsse herauswirtschaftet, sondern nur die notwendigen Ausgaben decken muß, nicht nur selbstverständlich, sondern mit Rücksicht auf den Reichshaushalt sogar notwendig. Entscheidend für die Beurteilung des Gütertarifwesens sind aber doch zunächst seine Auswirkungen auf die deutsche Wirtschaft und die deutsche Volksgemeinschaft im ganzen. Daß von diesem Standpunkt aus die Betriebsführung und das Tarifwesen der deutschen Eisenbahnen grundsätzlich gemeinwirtschaftlicher Natur ist, wird niemand abstreiten können, der weiß, welche Auflagen zum Besten des Ganzen die Eisenbahnen belasten, der ferner weiß, in welch weitgehendem Maße die Beförderungstarife Mittel einer zweckmäßigen deutschen Wirtschaftspolitik sind usw. Das stark gebundene Tarifwesen legt zweifellos in mancher Hinsicht den deutschen Eisenbahnen große Opfer auf gegenüber zahlreichen öffentlichen Einrichtungen, Wirtschaftszweigen und -gebieten. Opfer bringen ferner die wirtschaftlichen Betriebe in den Industriegebieten, die zugunsten von Handel und Gewerbe in verkehrsschwachen und abgelegenen Gebieten, zugunsten des Personenverkehrs usw. im Durchschnitt bedeutend höhere Frachtkosten zahlen, als es auf Grund der Selbstkosten des von ihnen in Anspruch genommenen Verkehrsteiles bedingt wäre. Von außen, d. h. von der verfrachtenden Wirtschaft und von der Volksgesamtheit aus betrachtet, kann eine gemeinnützige Betriebsführung und ein gemeinnütziges Tarifwesen der deutschen Eisenbahnen nicht aberkannt werden, eine Tatsache, die im übrigen für ein Reichsunternehmen selbstverständlich sein sollte und im nationalsozialistischen Deutschland selbstverständlich ist.

Es ist fast befremdlich, mit welcher Leichtigkeit hier und dort die Forderung vertreten wird, daß — da der Reichskraftwagentarif sofort oder später auf die durchschnittlichen Selbstkosten abgestellt werden solle — auch für die Eisenbahnen im Zusammenhang damit nichts anderes übrigbliebe, als ihr Gütertarifwesen einer Nachprüfung im Sinne einer Annäherung der Tarife an die Selbstkosten zu unterziehen. Leider fehlt von den Vertretern dieser Auffassung bisher jegliche Andeutung darüber, wie man sich praktisch einen solchen Umbau des Eisenbahntarifwesens denkt, und wie dieser neue Tarif vor allen Dingen mit den Bedürfnissen von Wirtschaft und Volk in Einklang zu bringen wäre. Es wird wohl Uebereinstimmung darüber bestehen, daß diese Frage eine Bedeutung hat, die über Wünsche oder Bedürfnisse bestimmter Verkehrsträger und -mittler ganz erheblich hinausgeht. Hier soll nur daran erinnert werden, daß der grundsätzliche Umbau des Eisenbahntarifwesens im Sinne einer Annäherung an den Selbstkostentarif Folgen zeitigen müßte, die den Bestrebungen der Reichsregierung nach einer Industriauflockerung direkt zuwiderlaufen. Denkbar wäre auch wohl nur im großen und ganzen gesehen eine Ermäßigung der oberen Tarifklassen und eine Erhöhung der unteren Klassen. Daraus ergäben sich aber zunächst für den gewerblichen Güterkraftfernverkehr hinsichtlich der höherwertigen Gütermengen keinerlei Vorteile. Für die Eisenbahnen würde eine Erhöhung der unteren Tarifklassen den Wettbewerb der Binnenschifffahrt stärken oder andere Güter überhaupt verkehrsunfähig machen, wodurch die Einnahmen der Eisenbahnen erheblich eingeschränkt würden. Eine Bezuschussung der Eisenbahnen

durch öffentliche Mittel würde sich im Laufe der Zeit als notwendig erweisen.

Von Wichtigkeit ist auch die Feststellung, daß die Rufe nach einer derartigen grundlegenden Umgestaltung der Dinge nicht etwa aus der verfrachtenden gewerblichen Wirtschaft stammen. Sie sind so lange unangebracht, als nicht zugleich zum mindesten in großen Zügen gangbare Wege gewiesen werden, wie ohne erhebliche Schädigungen der Allgemeinheit das Tarifwesen umgestaltet werden könnte.

Die durchschnittliche Einnahme einschließlich Nebeneträgnisse der Reichsbahn auf ein tkm beläuft sich zur Zeit auf etwa 4 Rpf. Mit abgegolten sind hierbei der teure Stückgutverkehr, der kostspielige Betriebs- und Beförderungszwang, die Aufrechterhaltung des Verkehrs in dünn besiedelten Gebieten, die Notstandstarife usw. Berücksichtigt man, daß z. B. aus den Ueberschüssen des Güterverkehrs der im ganzen nicht wirtschaftliche Personenverkehr mit unterhalten werden muß, so ergibt sich, daß die durchschnittlichen Selbstkosten des Eisenbahngüterverkehrs an sich je tkm ganz erheblich unter 4 Rpf. liegen. Demgegenüber sind aber die durchschnittlichen Selbstkosten des Güterkraftfernverkehrs unbestritten erheblich höher als die mittleren Selbstkosten des Eisenbahngüterverkehrs einschließlich Rollgelder. Es bleibt vorbehalten, auf Einzelheiten demnächst noch besonders einzugehen. Gesetzt den Fall, daß es praktisch möglich und vertretbar wäre, bei der Reichsbahn Gütertarifsätze nach den durchschnittlichen Selbstkosten dieses Verkehrszweiges zu erstellen, dann wäre eine günstige Entwicklung des gewerblichen Güterkraftverkehrs kaum denkbar.

Weiterhin wird der Reichsbahn immer wieder empfohlen, ihr Tarifwesen einer grundlegenden Nachprüfung zu unterziehen, besonders nach der Richtung, die Zahl der Ausnahmetarife wesentlich herabzusetzen und die Einführung neuer Ausnahmetarife auf ein Mindestmaß zu beschränken. In dieser Hinsicht ist zunächst die Feststellung von Wichtigkeit, daß der prozentuale Anteil der geleisteten tkm und der Einnahmen am Regeltarifverkehr einerseits und am Ausnahmetarifverkehr andererseits in den vergangenen zehn Jahren kaum wesentlich verändert worden ist. Die Zahl der Ausnahmetarife allein darf keinesfalls zu falschen Schlüssen führen. Schließlich sind in den jüngsten Jahren die verschiedensten Bedürfnisse der deutschen Wirtschaft keineswegs geringer geworden. Die Ausnahmetarife werden nicht willkürlich erstellt und haben durchaus nicht immer Einnahmeverminderungen zur Folge. Im Gegenteil wirken sie vielfach verkehrs- und einnahmeerhaltend oder sogar -fördernd.

Die Eisenindustrie verfügt im Vergleich mit anderen Industriezweigen anerkanntermaßen über verhältnismäßig wenige Ausnahmetarife. Sie kann daher nicht im Verdacht stehen, aus naheliegenden Gründen etwa das Ausnahmetarifwesen verteidigen zu müssen. Bei überparteilicher Beurteilung der Dinge muß jedenfalls festgestellt werden, daß zwischen Ausnahmetarif und Regeltarif sachliche Gegensätze überhaupt nicht bestehen. In Wirklichkeit handelt es sich nur um förmliche Unterschiede. Die Ausnahmetarife sind wohl erwogen und bezwecken eine im Regeltarif kaum durchführbare Unterstützung der verschiedensten Wirtschaftszweige und -gebiete, die Gewinnung und Erhaltung von Verkehr, die Wettbewerbsaufnahme gegen ausländische Verkehrswege, eine Devisenersparung durch Ausnutzung nationaler Wirtschaftskräfte, die Ausfuhrförderung, die Beseitigung von Notständen usw. Die mit den Ausnahmetarifen verfolgten Ziele liegen grundsätzlich durchaus im Sinne der staatlichen Wirtschafts-

politik. Gerade durch sie hat man verstanden, den Bedürfnissen der Wirtschaft so gerecht zu werden, wie es durch einen noch so vollendeten Normalgütertarif zweifellos nicht möglich gewesen wäre.

Selbstverständlich weisen die vielfachen Ausnahmetarife den Mangel auf, daß sie die Uebersichtlichkeit des Tarifwesens im ganzen erschweren. Dieser Schönheitsfehler wird aber gerade unter den gegenwärtigen schwierigen Verhältnissen in Kauf genommen werden können. Jedenfalls ist das Ausnahmetarifwesen der Eisenbahnen grundsätzlich nicht zu beanstanden. Zahlenmäßig verteilen sich die Ausnahmetarife fast gleichmäßig auf die Güter aller maßgebenden Regeltarifklassen. Etwa 40 % gelten allein für Güter der Tarifklassen A bis C. Im Rahmen der bisher gemachten Ausführungen liegt wohl keine zwingende Notwendigkeit vor, Ausnahmetarife durch Erweiterung des Regeltarifs aufzuheben. Ob die erwähnten Gesichtspunkte der besseren Uebersichtlichkeit oder sonstige Gründe eine Ausdehnung des Regeltarifs durch Aufhebung einzelner allgemeingültiger

Ausnahmetarife als zweckmäßig oder notwendig erscheinen lassen, mag im Augenblick noch dahingestellt bleiben. Jedenfalls ist die Feststellung am Platze, daß Aufgaben und Ziele der bisherigen Tarifpolitik im ganzen grundsätzlich bestehen bleiben sollten. Sonderbarerweise gehen auch diese Angriffe gegen die Ausnahmetarifpolitik der Eisenbahnen weniger von seiten der verfrachtenden gewerblichen Wirtschaft aus.

Die gewerbliche Wirtschaft und besonders die deutsche Industrie hat sich in diesem Kampf der Meinungen um die Umgestaltung des Eisenbahntarifwesens bisher größter Zurückhaltung befleißigt. Hieraus darf aber keineswegs entnommen werden, als ob die Gestaltung des Tarifwesens der deutschen Wirtschaft gleichgültig wäre. Jedenfalls wird man gut tun, die Entwicklung der Dinge mit größter Aufmerksamkeit zu verfolgen, damit nicht solche grundlegenden Aenderungen des Eisenbahntarifwesens betrieben werden, die für Wirtschaft und Volk außerordentlich verhängnisvoll sein müßten.

Umschau.

Ueber die Viskosität von sauren und basischen Siemens-Martin- und Kupolofenschlacken.

Zur Bestimmung der Viskosität von sauren und basischen Siemens-Martin- und Kupolofenschlacken wandte Tatsuo Matsukawa¹⁾ das Verfahren der sich drehenden Zylinder an. Die Einzelheiten des Prüfgerätes sind aus Abb. 1 ersichtlich. Zum Unterschied von älteren amerikanischen Arbeiten²⁾ wurde dabei in ähnlicher Weise wie früher in einer Untersuchung von D. Saito und T. Matsukawa³⁾ der innere Zylinder durch ein fallendes Gewicht in Umdrehung gesetzt, die durch die Zähigkeit der Schlacke gehemmt wurde. Als Maß der Viskosität wurde die Zeit einer Umdrehung des inneren Zylinders $\times 100$ genommen. Eine Umrechnung der Ergebnisse auf das cm·g·s-System ist nicht erfolgt. Es ist deshalb leider nicht möglich, die Ergebnisse der Arbeit mit dem Schrifttum zu vergleichen. Der Tiegel und die Schutzhülle für den inneren Zylinder bestanden aus Platin, das den Schlacken bis etwa 1600° widerstand. Die Temperaturen wurden mit einem Platin-Platinrhodium-Element gemessen. Der Tiegel wurde durch Siliciumstäbe geheizt. Die Apparatur gestattete, sowohl die Viskosität von Gußeisen als auch von Schlacken zu messen, wie an einem Beispiel gezeigt wurde.

Eingehend wurde der Einfluß des Flußspats auf die Viskosität von Siemens-Martin-Schlacken untersucht. Die verflüssigende Wirkung wird von verschiedenen Forschern entweder auf eine katalytische Beschleunigung der Bildung von Kalksilikaten oder auf die Entstehung von Kalzium-Silikofluorid, von Apatit, von Kalziumferrit oder auch eines niedrigschmelzenden Eutektikums $\text{CaSiO}_3 \cdot \text{CaF}_2$ zurückgeführt. Bei analytischer Prüfung von Schlacken, die steigende Zusätze von Flußspat erhielten, ermittelte der Verfasser zunächst, daß die sich beim Schmelzen verflüchtigenden Anteile an Silizium und Fluor der Verbindung SiF_4 entsprachen, während nur verhältnismäßig geringe Mengen von Fluor (0,1 bis 0,4%) in den Schlacken zurückblieben. Bei den untersuchten Schmelzen entsprach dies etwa 15 bis 16% der zugesetzten Flußspatmenge. Die Viskosität von basischen Siemens-Martin-Schlacken wurde durch steigenden Zusatz von Flußspat (1 bis 5%) stufenweise erniedrigt. Der Schmelzpunkt sank nach Zugabe von 1% Fluor um etwa 100°.

Weiter wurde durch Messung festgestellt, daß saure Siemens-Martin-Schlacke mit steigendem Eisenoxydulgehalt dünnflüssiger wurde, wobei gleichzeitig auch der Schmelzpunkt sank. Manganoxydul dagegen erniedrigte zwar die Viskosität der flüssigen Schlacke, erhöhte dagegen den Schmelzpunkt. Manganoxydul machte demnach die Schlacke dünnflüssiger bei hohen, zäher bei niedrigen Temperaturen.

Eisen- und Mangansilikate zeigten im Gegensatz zu geschmolzenen Mehrstoffschlacken einen sehr schroffen Uebergang vom festen zum flüssigen Zustand. Wurde ferner in einer basischen Siemens-Martin-Schlacke, die insgesamt etwa 24% MnO

und FeO enthielt, Eisenoxydul stufenweise durch Manganoxydul ersetzt, so stieg die Viskosität bemerkenswert stark an, während aber gleichzeitig der Schmelzpunkt der Schlacke fiel. Der Ver-

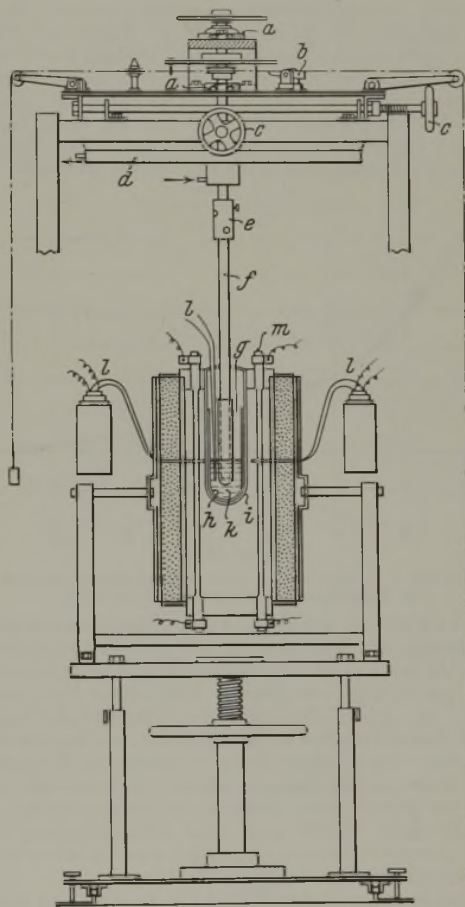


Abbildung 1. Gerät zur Bestimmung der Viskosität.

- | | |
|--------------------------------|--|
| a = Kugellager | g = umlaufende Platinzylinderhülle |
| b = Kontaktschraube | h = Platintiegel |
| c = Richtschrauben | i = Tammann-Rohr |
| d = Wasserkühler | k = geschmolzene Schlacke |
| e = umlaufender Zylinderhalter | l = Platin-Platinrhodium-Thermoelement |
| f = umlaufender Zylinder | m = Karborandum-Widerstand |

fasser schloß daraus, daß Eisenoxydul bei niedrigen Temperaturen viel stärker verflüssigend wirkt als Manganoxydul. Ein Beispiel der Aenderung der Viskosität durch Ersatz von Manganoxydul durch Eisenoxydul in einer basischen Siemens-Martin-Schlacke bei 1600° zeigt Abb. 2.

¹⁾ The Taniguchi foundation for the promotion of industrial Progress, Osaka (Japan), März 1935, S. 1/65.

²⁾ Vgl. A. L. Feild und P. H. Royster: Bur. Mines Techn. Paper Nr. 189 (1919).

³⁾ Memoirs College of Eng., Kyoto Imp. Univ. 2 (1932) S. 49.

Unter gewissen Voraussetzungen ist häufig in basischen Siemens-Martin-Schlacken die Summe von Kalk, Magnesia und Manganoxydul nach S. Schleicher¹⁾, E. J. Janitzky²⁾, A. Klaus und N. Wark³⁾ ziemlich gleichbleibend. Matsukawa untersuchte deshalb die Aenderung der Viskosität von Schlacken bei einem Ersatz von Manganoxydul durch Magnesia und Kalk. Bei gleichbleibender Summe der drei Bestandteile stiegen mit höherem Magnesia- und Kalk- und entsprechend sinkendem Manganoxydulgehalt Zähigkeit und Schmelzpunkt der Schlacke stufenweise an, der letzte um etwa 12° für 1% MnO. Die Aenderung der Viskosität für 1600° zeigt Abb. 3. Daraus folgt, daß in Uebereinstimmung mit der Erfahrung, Schlacken mit hohem Manganoxydulgehalt und geringem Gehalt an Magnesia + Kalk dünnflüssig und niedrighschmelzend sind.

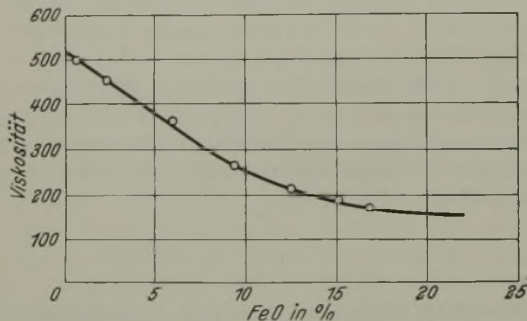


Abbildung 2. Aenderung der Viskosität bei 1600° durch Ersatz von Manganoxydul durch Eisenoxydul.

Während des Schmelzvorganges ändern sich ferner der Kalk- und Magnesiagehalt der Schlacke durch die Zugabe von Kalk und durch die Auflösung des Dolomitherdes. Deshalb wurde der Einfluß des Ersatzes von Kalk durch Magnesia auf die Viskosität synthetischer basischer Siemens-Martin-Schlacken untersucht. Matsukawa fand, daß dabei die Viskosität nur wenig beeinflusst wurde, daß dagegen der Schmelzpunkt durch den Ersatz von 1% CaO durch Magnesia um je etwa 14° erniedrigt wurde.

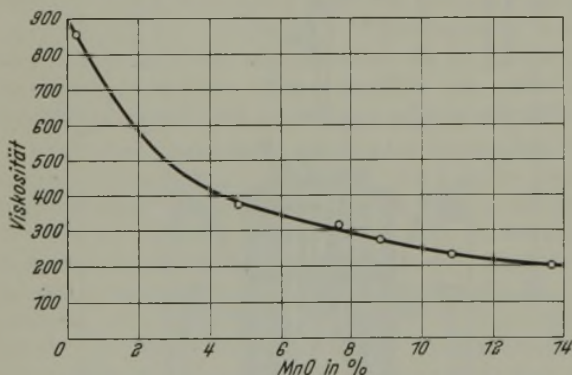


Abbildung 3. Aenderung der Viskosität bei Ersatz von Kalk und Magnesia durch Manganoxydul bei 1600°.

Zur Nachprüfung der gewonnenen Erkenntnisse wurde nun die Aenderung der Viskosität saurer und basischer Siemens-Martin-Schlacken während des Schmelzvorganges untersucht und mit den gleichzeitig verlaufenden chemischen Veränderungen verglichen. In der Frischzeit war die Viskosität der Schlacken infolge des hohen Gehaltes an Metalloxyden, der Zugabe von Erz und Flußspat niedrig, später dagegen wurden die Schlacken infolge des Anstieges der Basizität zäher. Die bereits gemessenen Einflüsse des gegenseitigen Ersatzes von Manganoxydul, Eisenoxydul und Kalk wurden auch beim Schmelzvorgang wieder gefunden. Aehnliche Beobachtungen bei einer basischen Siemens-Martin-Schmelze wiesen in gleiche Richtung.

Endlich wurde noch der Einfluß des Zusatzes von Kalkstein als Flußmittel im Kupolofen auf die Viskosität bestimmt. Ein Zusatz von 4% Kalk ergab unter den gewählten Bedingungen die niedrigste Viskosität und den tiefsten Schmelzpunkt der Schlacke. Ein damit erschmolzenes Gußeisen hatte besonders gute chemische und mechanische Eigenschaften. Fritz Hartmann.

¹⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 4 (1930/31) S. 239/44 (Stahlw.-Aussch. 195).

²⁾ Iron Age 124 (1924) S. 1237; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 110/11.

³⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 603/08 (Stahlw.-Aussch. 230).

Trocken-Schleuderreiniger für Gichtgas.

Ueber eine kürzlich in Rußland in Betrieb genommene Trockenschleuder-Gichtgasreinigung berichtet A. J. Verhoturov in Charkow¹⁾. Bei einer Hochofenleistung von 200 t Roheisen in 24 h reinigt die Anlage stündlich 68 400 m³ Gichtgas von 170°. Wenn es sich bei dem erzielten Reinheitsgrad von 0,3 g/m³ auch nur um eine Grobreinigung handelt, so ist das Verfahren an sich doch bemerkenswert.

Im Innern des Abscheiders dreht sich eine senkrechte Trommel mit 290 U/min. Diese hat 3,50 m Durchmesser und 8 m Höhe und ist mit zahlreichen rippenförmig in gleichem Abstand angeordneten Leisten besetzt (Abb. 1). Ein Drahtnetz von 4,5 m Durchmesser umgibt die Trommel. Außerhalb des Drahtnetzes befinden sich an den Flügeln waagerechte Stahlscheiben, so daß das Ganze einem Rippenheizkörper gleicht. Das Abscheidergehäuse ist doppelwandig; die Innenwand ist durch eingesetzte Glocken sägezahnartig ausgebildet, derart, daß der waagerechte Teil der Gehäusewand mit geringem Abstand unter der Stahlscheibe der sich drehenden Trommel liegt, während die geneigte „Zahnflanke“ des Gehäuses die seitliche Begrenzung eines durch das Drahtnetz und die Stahlscheiben gebildeten Ringraumes bildet. Zwischen der schrägen Wand jeder Glocke und dem nur als Dichtung wirkenden waagerechten Blechring befindet sich ein zwischen die Wände des Abscheiders führender liegender Schlitz, der nur durch einzelne Verbindungsstege unterbrochen ist. Das aus einem Staubsammler kommende grob vorgereinigte Gas strömt von unten in den Abscheider ein und wird durch am unteren Ende der Trommel befestigte als Luftschraube wirkende Flügelstoßfrei in den Raum zwischen Trommel und Drahtnetz gedrückt. Durch die Rippenleisten wird der Gasstrom in zahlreiche Säulen aufgeteilt, die an der Trommel in 2,67 s entlangströmen, dabei aber gleichzeitig mit 290 U/min herumgeschleudert werden. Infolge der Fliehkraft werden die Staubteilchen aus dem Gas heraus durch das Drahtnetz geschleudert; als Absetzzone für den Staub dient der durch das Drahtnetz, die ringförmigen Stahlscheiben und durch die Glockenwand begrenzte, vor Wirbeln geschützte Raum in Gestalt eines Ringes mit dreieckigem Querschnitt. Der abgeschiedene Staub gleitet auf den schrägen Zahnflanken nach unten und fällt durch den Schlitzring in den Staubsammler. Die Korngröße des Staubes spielt bei diesem Verfahren eine große Rolle. Einen Ueberblick über die Gichtstaub-Korngrößenverteilung in einer aus Staubsammler, Turmwascher und Schlagstiftwascher bestehenden Reinigungsanlage gibt Zahlen-tafel 1.

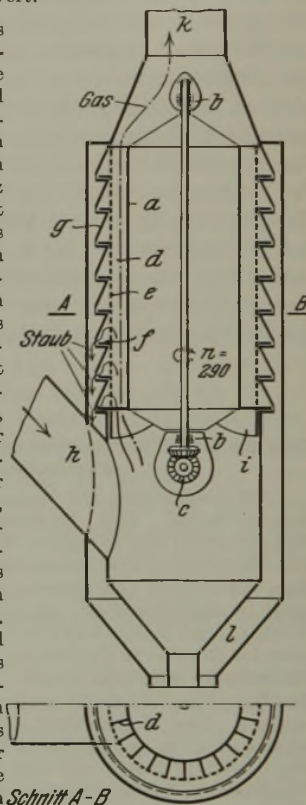


Abbildung 1. Längs- und Querschnitt durch den Gichtgas-Trockenschleuderreiniger.

- a = Trommel
- b = Stopfbüchsenlager
- c = Kegelradantrieb
- d = Flügelleisten
- e = Drahtnetz
- f = Schleuderscheiben
- g = innere Gehäusewand
- h = Gaseintritt
- i = Leitflügel
- k = Gasaustritt
- l = Staubsammler.

Zahlentafel 1. Korngrößenverteilung.

Durchmesser in μ	Staub		Schlagstiftwascher-Schlamm
	aus dem Staubsammler	am Turmwaschereintritt	
der größten Staubkörner . . .	210	43,5	43,5
der größten Menge der Staubteilchen	65	14,5	14,5
der feinen Staubteilchen . . .	20	—	4,5

¹⁾ Iron Age 135 (1935) Nr. 17, S. 19/21, 86/88. Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) Nr. 3514, S. 5.

Ueber die Verteilung des Staubes und die Höhe des Staubgehaltes sowie die anteilige Abscheidung gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

Trockener Staubsammler	18,00 g/m ³	Abscheidung	60,00 %
Gasleitungen	6,00 g/m ³	„	20,00 %(!)
Turmwascher und Schlage-			
stiftwascher	5,98 g/m ³	„	19,93 %
Reingasstaubgehalt	0,02 g/m ³	„	0,07 %
Staubgehalt an der Gicht	30,00 g/m ³		100,00 %

Der Trocken-Schleuderreiniger, der unmittelbar hinter dem Staubsammler aufgestellt ist, soll, da er Turmwascher und Schlage-stiftwascher ersetzt, eigentlich die restlichen 40% Staub abscheiden, wobei die Hauptschwierigkeit in der Entfernung der Staubteilchen unter 15 μ liegt; die Abscheidung dieser Teilchen bleibt aber immer einer Feinreinigung vorbehalten, wenn eine gewisse Menge dieses Feinstaubes nach den Angaben von Verhoturov auch durch den Schleuderreiniger abgeschieden wird. Als Vorzüge dieses Verfahrens werden angegeben:

Erhaltung der fühlbaren Wärme des Gases

[985 kcal/m³ bei 170° gegen 936 kcal/Nm³,

größere Sauberkeit wegen des Fortfalls von Gichtstaub-schlamm, Klärbecken usw., ein geringer Stromverbrauch von 0,54 kWh/1000 m³, und ein Wasserverbrauch zum Kühlen der Lager und Stopf-büchsen von nur 3 l/s = 0,26 m³/1000 m³ kaltes Gas.

Der Wirkungsgrad von

$$\frac{12 - 0,3}{12} \cdot 100 = 97,5 \%$$

entspricht bei einem Staubgehalt von 0,3 g/m³, gemessen an dem Stand der Entstaubungstechnik in Deutschland, nicht der aufgewendeten Mühe. Mindestens das gleiche Ergebnis dürfte durch einen zweckmäßig gebauten Staubsammler in Verbindung mit einem Wirbler bei ganz beträchtlich niedrigeren Anlage- und Betriebskosten erreicht werden.

Kurt Guthmann.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Ueber den Mechanismus der α-γ-Umwandlung des Eisens.

Im Schrifttum werden Fälle beschrieben, in denen beobachtet wurde, daß die α-γ- und γ-α-Umwandlung von unlegiertem oder legiertem Eisen ohne Umkristallisation erfolgte. Günter Wassermann¹⁾ hat den Vorgang der A₃-Umwandlung des Eisens daraufhin an Elektrolyteisen und an einer Eisen-Nickel-Legierung mit 30% Ni erneut untersucht.

Die Untersuchung des Elektrolyteisens ergab, daß bei langsamer wie bei schneller Erhitzung und Abkühlung in Verbindung mit der A₃-Umwandlung stets eine Umkristallisation stattfindet. Es wurde gezeigt, daß selbst ein Eisen-Einkristall durch Erhitzen auf Temperaturen oberhalb 900° stets in viele kleine Kristalle verwandelt wird, die unter sich oder mit dem ursprünglichen Kristall keinen gesetzmäßigen Orientierungszusammenhang aufweisen. Kennzeichnend für den Umwandlungsvorgang ist die Bildung von Keimen der neuen Phase und ihr Anwachsen zu Kristallen. Wenn bei der γ-α-Umwandlung die Abkühlung so rasch erfolgt, daß die γ-Phase um mehrere hundert Grad unterkühlt wird, ist auch beim unlegierten Eisen ein gesetzmäßiger Uebergang möglich. Es wird angenommen, daß in diesem Fall nicht mehr die gewöhnliche, durch Keimbildung und Kristallwachstum gekennzeichnete Umwandlung auftritt, sondern daß eine Martensitbildung ohne Mitwirkung von Diffusionsvorgängen erfolgt. Auch die Art des Orientierungszusammenhangs und die Kinetik des Vorganges entsprechen den Anschauungen von der Martensitbildung.

In Eisen-Nickel-Kristallen mit 30% Ni können bei Zimmertemperatur beide Phasen erhalten werden. Die Bildung der α-Phase läßt sich durch Abkühlen der Proben in flüssiger Luft erreichen; durch kurzzeitiges Erhitzen auf 450° findet die Rückumwandlung in die γ-Phase statt. In Fortsetzung früherer Untersuchungen von Wassermann²⁾ an der gleichen Legierung wurde der Richtungszusammenhang der beiden Kristallarten jetzt am Einkristall untersucht. Es zeigte sich, daß auch hier

selbst bei mehrfacher Umwandlung immer wieder die gleichen Kristallagen entstehen, derart, daß im γ-Zustand nach der Rückumwandlung stets das Röntgenbild des ursprünglichen Einkristalls erhalten wird. Allerdings gehen die Umwandlungen an den Kristallen nicht spurlos vorüber, sie führen vielmehr eine geringe Gitterverzerrung und eine mechanische Verfestigung der Proben herbei. Dies hat zur Folge, daß das ein- oder mehrmals umgewandelte Gefüge beim Erhitzen auf höhere Temperaturen, als sie zum Erreichen des γ-Zustandes notwendig sind, umkristallisiert. Man kann also je nach der angewendeten Anlaßtemperatur die Umwandlung mit und ohne Umkristallisation vor sich gehen lassen oder die Umkristallisation auch noch nachträglich herbeiführen.

Für die Art, in der die Umwandlung erfolgt, ist vor allem die Umwandlungstemperatur maßgebend. Bei hohen Temperaturen findet stets eine Umkristallisation statt. Die nur bei tiefen Temperaturen mögliche Martensitumwandlung führt dagegen zu Widmannstättenschem Gefüge.

Schließlich wurde eine genaue Untersuchung des kristallographischen Orientierungszusammenhangs zwischen der α- und γ-Phase des Eisens ausgeführt. Die Untersuchung an Nickeleisen ergab keine völlige Bestätigung des von G. Kurdjumow und G. Sachs¹⁾ an Kohlenstoffmartensit erhaltenen Ergebnisses, nach dem eine 24fache Lagenmannigfaltigkeit entsteht. Den eigenen Versuchsergebnissen wird ein Orientierungszusammenhang gerecht, der nur zu einer 12fachen Lagenmannigfaltigkeit führt und sich kristallographisch durch γ(111) || α(110); γ[110] || α[100] ausdrücken läßt.

Der Umwandlungsvorgang kann hier gittermechanisch besonders leicht durch eine einfache Schiebung mit einer Oktaederfläche des γ-Zustandes als Gleitebene und durch eine zur Herstellung der kubischen Symmetrie des raumzentrierten Gitters notwendige, geringe Abstandsänderung der Atome gedeutet werden. Angesichts der beim Nickeleisen erhaltenen abweichenden Ergebnisse wurde auch der Orientierungszusammenhang der Martensitumwandlung erneut untersucht. Hierbei konnte der Befund von Kurdjumow und Sachs bestätigt werden. Der Umwandlungsvorgang verläuft also offenbar etwas verschieden, je nachdem ob er zu einem kubisch-raumzentrierten (Nickeleisen) oder zu einem tetragonal-raumzentrierten Gitter (Martensit) führt. Die Ursache des verwickelteren Umwandlungsvorganges beim Martensit sind offenbar die im Gitter eingelagerten Kohlenstoffatome.

Günter Wassermann.

Röntgenographische Untersuchung über Spannungsverteilung und Ueberspannungen in Flußstahl.

Bei ihren Versuchen über die praktische Anwendbarkeit des Verfahrens der röntgenographischen Spannungsmessung hatten Herrmann Möller und Josef Barbers²⁾ beobachtet, daß bei

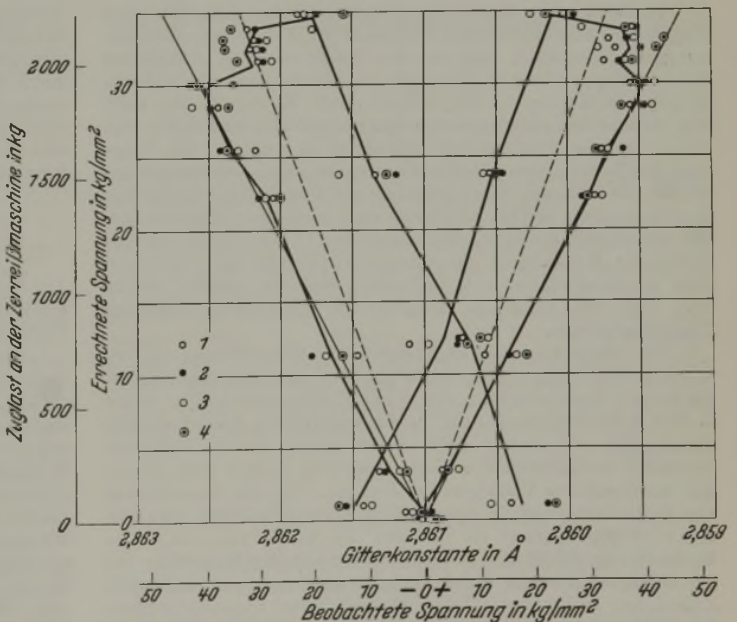


Abbildung 1. Spannungs-Gitterkonstanten-Schaubild eines Biegeversuches bei gleichbleibendem Biegemoment mit einem Stab von 25 x 25 mm² Querschnitt.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 11, S. 149/55.

²⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 347/51.

¹⁾ Z. Physik 64 (1930) S. 325/43.

²⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 16 (1934) S. 21/31; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 375.

ungleichmäßiger Spannungsverteilung Ueberspannungen auftreten können, die weit über die im Zugversuch ermittelte Streckgrenze hinausgehen. In einer neuen Arbeit¹⁾ haben sie die Frage geprüft, ob das Auftreten von Ueberspannungen an das Vorhandensein von Spannungsgefällen gebunden ist und ob Beziehungen zwischen Spannungsgefällen und Größe der Ueberspannungen bestehen.

Zur Erzeugung gleichmäßiger Spannungsgefälle wurden Probestäbe von quadratischem Querschnitt in einer Vorrichtung mit gleichbleibendem Biegemoment gebogen. Das Spannungsgefälle wurde dabei durch Aenderung der Probendicke in weiten Grenzen verändert. Bei diesen Biegeversuchen wurden sehr erhebliche Schwankungen der Spannung beobachtet, die nicht durch unzureichende Meßgenauigkeit des Röntgenverfahrens erklärt werden können. Ein Beispiel für einen solchen Versuch mit einem Stab von $25 \times 25 \text{ mm}^2$ Querschnitt ist in *Abb. 1* wiedergegeben. Bei den einzelnen Laststufen wurden hier auf der konvexen und der konkaven Seite je vier Meßstellen untersucht. Die Spannungen schwanken danach unregelmäßig sowohl von Ort zu Ort als auch von Laststufe zu Laststufe. Es ist sicher, daß die Schwankungen wenigstens zum Teil auf beginnende bildsame Formänderungen zurückgeführt werden müssen, wenn auch an der Maschine trotz verhältnismäßig hoher Empfindlichkeit noch kein Fließen beobachtet wird.

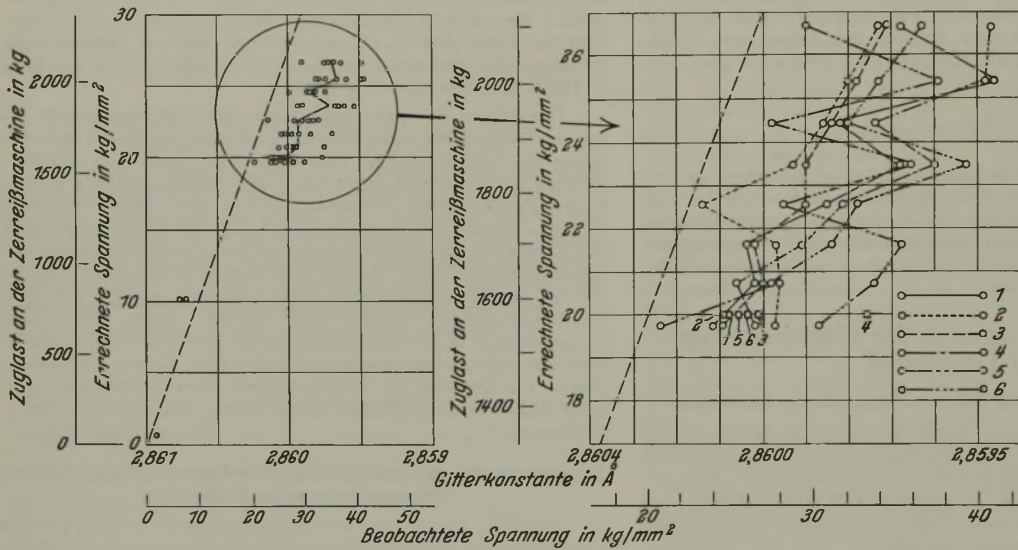


Abbildung 2. Spannungs-Gitterkonstanten-Schaubild eines Zugversuches mit rundem Probestab.

In *Abb. 2* ist das Spannungs-Gitterkonstanten-Schaubild eines Zugversuches mit rundem Probestab in Welterscher Einspannung wiedergegeben. Die bei den Biegeversuchen gefundenen Schwankungen treten danach auch hier bei der theoretisch gleichförmigen Belastung des Zugversuches auf. Es müssen also auch hier örtliche Schwankungen des Spannungsfeldes und damit vorzeitige örtliche Fließvorgänge angenommen werden. Die Frage nach den Beziehungen zwischen Ueberspannungen und Spannungsgefällen, die nach den Biegeversuchen nicht eindeutig beantwortet werden konnte, erfährt hierdurch eine ganz neue Beleuchtung. Es wird damit erwiesen, daß auch bei theoretisch gleichförmiger Belastung Spannungsunterschiede zwischen den Kristallitgruppen auftreten, die von gleicher Größe sind wie die etwa im Biegeversuch absichtlich erzeugten Spannungsgefälle.

Die röntgenographische Messung der Querdehnung bei bekannter Spannung ergibt die Möglichkeit einer röntgenographischen Bestimmung des Verhältniswertes E/ν , wobei E den Elastizitätsmodul und ν die Poissonsche Zahl bedeutet. Dabei ergab sich auch in dieser Arbeit wieder, daß die röntgenographisch bestimmten E/ν -Werte durchweg kleiner sind als die mit mechanischen Verfahren bestimmten. Für die Umrechnung von Gitterdehnungen in Spannungen ist bei Flußstahl etwa mit $E/\nu = 60\,000 \text{ kg/mm}^2$ zu rechnen. Es wurde versucht, diese Beobachtung durch die besondere Auswahl der Kristallite bei der Röntgenaufnahme unter Berücksichtigung ihrer elastischen Anisotropie zu erklären. Trotz der unsicheren Voraussetzungen, die dabei gemacht werden mußten, ergab die Durchrechnung auf dieser Grundlage doch zahlenmäßig recht gute Uebereinstimmung mit der Beobachtung.

Hermann Möller.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 12, S. 157/66.

Ueber Abschreckspannungen.

Röntgenographische Spannungsmessungen, die von Günter Wassermann¹⁾ an abgeschreckten Proben verschiedener Werkstoffe vorgenommen wurden, zeigten erneut, daß beim Abschrecken an der Oberfläche der Proben Druckspannungen entstehen. Die Untersuchungen wurden an Proben geringen Durchmessers vorgenommen, bei denen eine Spannungsbestimmung nach dem Ausbohrverfahren nicht möglich war.

Bei technischem Aluminium war ein deutlicher Anstieg der Spannungen mit dem Probendurchmesser festzustellen. Während 1 mm dicke Proben noch spannungsfrei waren, zeigten Stücke von 7 mm Dmr. bereits Spannungen von 5 bis 6 kg/mm^2 . Bei weiterer Erhöhung der Probendicke blieben die Spannungen dann annähernd gleich, offenbar deshalb, weil die Streckgrenze des Werkstoffes erreicht war. In sehr reinem Aluminium ließen sich keine nennenswerten Abschreckspannungen erzeugen. Dagegen zeigte bei Duralumin schon eine 1 mm dicke Probe merkliche Spannungen, die mit weiterer Vergrößerung des Probendurchmessers bis auf etwa 35 kg/mm^2 anstiegen.

Weiterhin wurde Flußstahl nach Abschrecken von verschiedenen Temperaturen untersucht. Die gemessenen Spannungen betragen hier bis 75 kg/mm^2 und überschritten damit ebenso wie beim Duralumin die Streckgrenze ganz erheblich. Beim Eisen war im Gegensatz zu den Befunden an Aluminium eine weitgehende Abhängigkeit der Spannungen von der Abschrecktemperatur festzustellen.

Die Aenderung der Gitterkonstanten eines Werkstoffes infolge von Abschreckspannungen ist für die röntgenographische Feinbauuntersuchung von Bedeutung, da bei diesem Verfahren genaue Bestimmungen der Gitterkonstanten viel angewendet werden. In den letzten Jahren ist verschiedentlich berichtet worden, daß die Gitterkonstante vom

Zustand des Werkstoffes, vom Verformungsgrad oder von der Kristallgröße abhängt. Angesichts der oben mitgeteilten Ergebnisse ist zu vermuten, daß diese Befunde sich wenigstens zum Teil durch Abschreckspannungen erklären lassen. Auf Grund der jetzt vorhandenen Kenntnis der Ursache der Gitterkonstantenunterschiede wird es zweifellos möglich sein, etwaige Abweichungen der Gitterkonstantenwerte festzustellen und damit Fehler der röntgenographischen Präzisionsbestimmung zu vermeiden.

Günter Wassermann.

Das Abschreckvermögen flüssiger Härtemittel.

K. G. Speith und H. Lange²⁾ untersuchten an flüssigen Härtemitteln die Vorgänge während des Abschreckens, die den Temperaturverlauf der Abkühlung beeinflussen.

Als Abschreckmittel wurden Leitungswasser und destilliertes Wasser mit oder ohne Zusatz von Kochsalz oder Lithiumchlorid, Pektinit- und Seifenwasserlösungen bei verschiedenen Badtemperaturen und Konzentrationen, sowie Oel verwendet. Es zeigte sich hierbei, daß die Vorgänge beim Abschrecken von Metallen in Flüssigkeiten grundsätzlich denselben Gesetzen gehorchen. Die Härtemittel unterscheiden sich lediglich in der Stärke und dem zeitlichen Ablauf der Einzelercheinungen, wie Wärmeabgabe der Probe durch turbulente Strömung, durch turbulente und laminare Randschichten im Härtemittel, Wärmeabgabe durch eine geschlossene Dampfhaut an das Härtemittel und Wärmeabgabe beim Zusammenbruch der geschlossenen Dampfhaut.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 13, S. 167/74.

²⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 14, S. 175/184.

Zur Bestimmung des Abschreckvermögens von flüssigen Härtemitteln wurde das von F. Wever und N. Engel¹⁾ angegebene Verfahren zur thermoelektrischen Aufnahme der Abschreckkurven grundsätzlich beibehalten. Als Probe wurde eine Silberkugel von 20 mm Dmr. gewählt, da vorhergehende Beobachtungen zeigten, daß es nicht zweckmäßig ist, den Durchmesser kleiner zu nehmen. Der zeitliche Temperaturverlauf im Mittelpunkt der Kugel wurde mit einem Platin-Platinrhodium-Element bestimmt, das an ein schnellschwingendes Galvanometer mit einer aperiodischen Ausschlagdauer von 0,1 bis 0,2 s angeschlossen war. Die Aufnahme des Galvanometerauschlages in Abhängigkeit von der Zeit erfolgte mit einem durch ein Uhrwerk angetriebenen Photoschreiber.

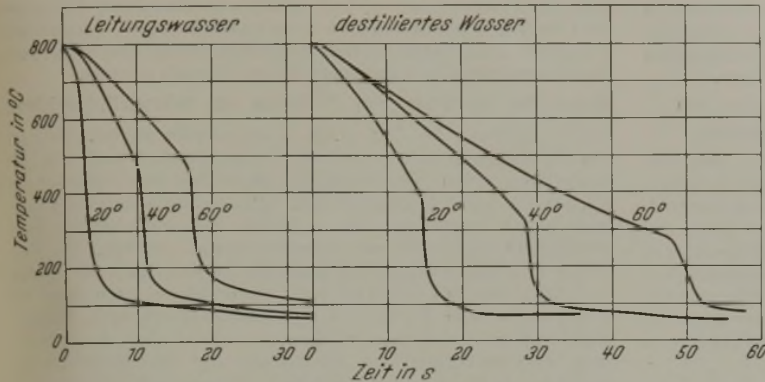


Abbildung 1. Abschreckkurven einer Silberkugel von 20 mm Dmr. in Leitungswasser und destilliertem Wasser bei Badtemperaturen von 20°, 40° und 60°.

Es zeigte sich, daß Düsseldorfer Leitungswasser erheblich schneller als destilliertes Wasser abschreckt (Abb. 1). Ein Kochsalzzusatz von 0,2 % vergrößerte die Abschreckgeschwindigkeit sowohl des Leitungswassers als auch des destillierten

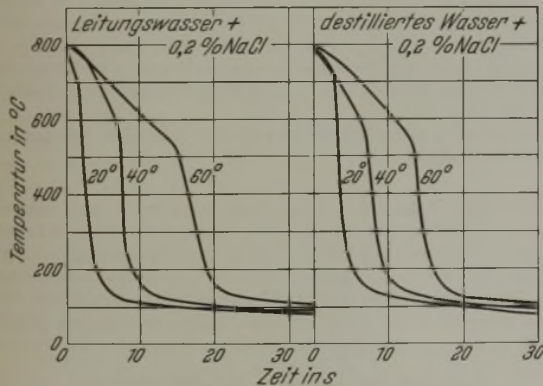


Abbildung 2. Abschreckkurven einer Silberkugel von 20 mm Dmr. bei Zusatz von 0,2 % NaCl zu Leitungswasser und destilliertem Wasser bei Badtemperaturen von 20°, 40° und 60°.

Wassers. Wie aus Abb. 2 hervorgeht, ist die Wirkung des Kochsalzes bei dem destillierten Wasser ungleich stärker. Anders wirkt ein Zusatz von 0,5 % Lithiumchlorid, der zwar bei destilliertem Wasser eine Vergrößerung, bei Leitungswasser jedoch eine Verminderung der Abschreckgeschwindigkeit hervorruft.

Abschreckkurven bei Badtemperaturen von 20, 40 und 60° von Wasser mit Zusatz von 2,5, 5, 10 und 15 % Pektinit, eines aus Früchten gewonnenen Stoffes, zeigten, daß es möglich ist, die Abschreckgeschwindigkeit des Wassers durch Pektinitzusätze in weiten Grenzen herabzusetzen. Bewirkt wird dies durch das Auftreten einer sehr beständigen, geschlossenen Dampfhaut. Die Abschreckgeschwindigkeit der Pektinitlösungen hängt ebenso wie die des Wassers, im Gegensatz zu Oel, in hohem Maße von der Badtemperatur ab. Härteversuche ergaben, daß man durch einen Pektinitzusatz bis zu etwa 15 % abstufbare Härtewirkungen erzielen kann. Ob die Verwendung höherprozentiger Bäder Vorteile bringt, erscheint zweifelhaft. Es zeigte sich, daß Pektinitlösungen mit Eisen und Zink reagieren und dabei ihre die Abschreckgeschwindigkeit beeinflussenden Eigenschaften verlieren. Der Vergleich der Abschreckkurven einer 10prozentigen Pektinitlösung im ungebrauchten Zustand und nachdem in der Lösung 5 kg Stahl je l gehärtet worden waren, ergab, daß infolge einer Veränderung des Pektinites bei der Härtung die gebrauchte Lösung

gegenüber der ungebrauchten eine wesentlich höhere Abschreckgeschwindigkeit hat. Dieses Untersuchungsverfahren scheint allgemein geeignet zu sein, das Verhalten einer Abschreckflüssigkeit im Gebrauch festzustellen.

Die aufgenommenen Zeit-Temperatur-Kurven bestätigen, daß der Abschreckvorgang nach drei Geschwindigkeitsstufen zu unterteilen ist (Abb. 3). Zwischen etwa 800 und 400° liegt das Gebiet des Bestehens einer geschlossenen Dampfhaut. Durch verschiedene Härtemittel und Badtemperaturen kann die Länge und die Neigung dieser Strecke verändert werden, wobei die Dicke der Dampfhaut und die Strömungsvorgänge an ihrer Oberfläche, die ihrerseits wieder durch die Zähigkeit des Härtemittels bedingt sind, den Wärmeaustausch beeinflussen.

Ferner ist hierbei die Kondensationsfähigkeit der Flüssigkeit für den entstehenden Dampf von Einfluß. Bei Pektinit scheint eine örtliche Eindickung der Flüssigkeit eine Rolle zu spielen. Der große Einfluß eines Salzzusatzes zu Wasser kann nicht auf die Folge einer Dampfdruckerniedrigung, sondern eher auf eine Keimwirkung, die den Zusammenbruch der Dampfhaut beschleunigt, zurückgeführt werden. Auch der Gasgehalt des Härtemittels scheint von Bedeutung zu sein. Wie mit kinematographischen Aufnahmen festgestellt werden konnte, hat die Verdampfungswärme in diesem Temperaturbereich so gut wie keinen Einfluß. Untersuchungen an Natriumpalmitatlösungen ergaben, daß auch der Oberflächenspannung in diesem Zusammenhang keine Wirkung zukommt. Der Verlauf der zweiten Teilstrecke zwischen 400 und 200° wird durch den Zeitpunkt des Zusammenbruchs der Dampfhaut und durch die Zähigkeit des Härtemittels bestimmt. Die wesentliche Vergrößerung der Abschreckgeschwindigkeit ist auf die Verdampfungswärme und den beschleunigten Wärmeübergang zwischen Probe und Flüssigkeit zurückzuführen. Der letzte Teil des Abkühlungsvorganges ist

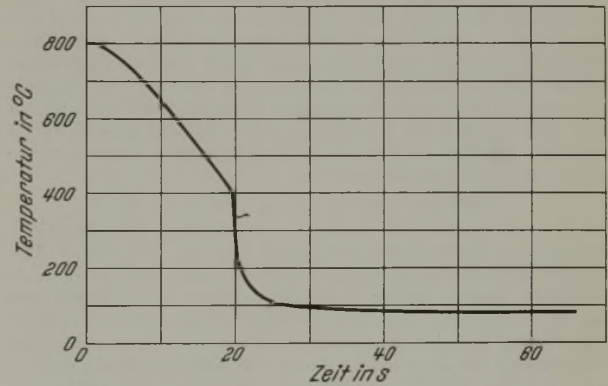


Abbildung 3. Abschreckkurve einer Metallprobe in einem flüssigen Härtemittel.

allein durch Wärmeleitung und Flüssigkeitsströmung und hiermit auch durch die Zähigkeit des Härtemittels bedingt.

Mit Abkühlungskurven kann man das Abschreckvermögen flüssiger Härtemittel kennzeichnend festlegen. Bei einer Pektinitlösung gleicher mittlerer Abschreckgeschwindigkeit wie Oel ist z. B. der Temperaturabfall im oberen Bereich langsamer, im unteren aber schneller als bei Oel. Hieraus konnte auf eine größere Verzug- und Rißgefahr bei der Härtung geschlossen werden, was auch durch einen Großversuch bestätigt wurde. Es wird deshalb vorgeschlagen, die Aufnahme als Kennzeichen für Abschreckhärtemittel zu normen und als Normalprobe eine Silberkugel von 20 mm Dmr. zu wählen.

Karl Georg Speith.

Aus Fachvereinen.

Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute.

In Bad Godesberg fand vom 20. bis 22. September 1935 die diesjährige Hauptversammlung der Gesellschaft deutscher Metallhütten- und Bergleute statt. Wie viele ähnliche Veranstaltungen, stand auch diese völlig unter dem Zeichen der deutschen Rohstoffversorgung. Den Vorsitz führte Dr.-Ing. F. Warlimont, Hamburg.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 12 (1930) S. 93/114; vgl. Arch. Eisenhüttenwes. 5 (1931/32) S. 374.

Vor der Hauptversammlung wurden in mehreren Gruppen zahlreiche Werke der rheinisch-westfälischen Industrie besichtigt.

Der 21. September war technisch-wissenschaftlichen Vorträgen und verschiedenen Fachausschuß-Sitzungen gewidmet.

Die Lagerstätten der Eisen- und Metallerze des Rheinischen Schiefergebirges und ihre Bedeutung für die deutsche Wirtschaft besprach Dr. W. Henke, Siegen. Er machte ausführliche Angaben über die Gewinnung von Eisenerzen, Kupfer-, Blei- und Zinkerzen im Siegerland und die südlich und nordwestlich anschließenden Blei- und Zinkerze an der Lahn und im Bensberger Bezirk. Weiter behandelte er die übrigen rechts- und linksrheinischen Vorkommen von Eisen-, Blei- und Zinkerzen und Schwefelkies. Aus einer Gegenüberstellung von Fördermengen und Geldwert sowie von Zahl und Löhnen der beschäftigten Personen in den Jahren 1914 und 1933 geht die große Abnahme der Leistungsfähigkeit dieses Bergbaugesbietes hervor, die nur dann aufgehalten werden kann, wenn die Aufschlußarbeiten Erfolg haben.

Eine Reihe von Kurzvorträgen zeigte die Ergebnisse von

Zwei Jahren Wiederaufbau im deutschen Erzbergbau.

Einleitend wies Dr.-Ing. F. Wernicke, Leipzig, auf den Rückgang des deutschen Metallerzbergbaus seit der Jahrhundertwende bis zum Jahre 1932 hin und stellte ihm das Wiederaufleben in den Jahren 1933 und 1934 gegenüber, eine Folge der durch die nationalsozialistische Revolution herbeigeführten geistigen Umstellung und der harten Sprache wirtschaftlicher Notwendigkeiten. Von den Vorträgen selbst seien hier nur die auch für den Eisenhüttenmann in Betracht kommenden genannt; im übrigen kann auf die Auszüge und Veröffentlichungen in „Metall und Erz“¹⁾ verwiesen werden.

In einem Vortrag über

Die Entwicklung des deutschen Eisenerzbergbaues konnte Dr.-Ing. W. Luyken, Düsseldorf, die Besserung der deutschen Eisenerzförderung und ihr voraussichtliches weiteres Ansteigen nachweisen. Wie weit eine Steigerung überhaupt möglich ist, muß die Zukunft lehren, wenn die Ergebnisse der im Gang befindlichen Aufbereitungsversuche vorliegen. Trotz gesteigertem Erzbedarf ist es gelungen, die Eigenversorgung mit Erzen von 17 % im Jahre 1932 auf 24 % zu bringen. Auf Eisen berechnet, liegt die Eigenversorgung unter Einrechnung inländischer Kiesabbrände noch günstiger. Von einer weiteren Fördersteigerung ist aber wegen des geringen Eisengehaltes der deutschen Erze eine wesentliche Änderung dieser Verhältnisse nicht zu erwarten. Im letzten Teil seines Vortrages ging Luyken näher auf die Aufbereitungsversuche ein.

Ueber den Erzbergbau in Schlesien

sprach O. Eisentraut, Breslau, der zunächst den Blei-Zink-erzbergbau in Oberschlesien behandelte und sich dann dem Nickel-erzlag in Frankenstein zuwandte, dessen nach dem Kriege auf-gegebener Abbau wieder begonnen werden soll. Neben der Verarbeitung griechischer Nickelerze beschäftigt sich die Frankenstein Hütte mit der Erprobung eines neuen Verfahrens, das die Verarbeitung der noch in der Grube vorhandenen armen Nickelerze mit etwa 1 % Ni ermöglichen soll. Auch der Abbau des Schmiedeberger Magnetisensteinlagers ist wieder aufgenommen worden; durch die Errichtung einer magnetischen Aufbereitungs-anlage wurde die Verarbeitung und Anreicherung der verwachsenen ärmeren Erze möglich.

Ueber den erzbergirgischen Erzbergbau,

der völlig zum Erliegen gekommen war, berichtete Dr.-Ing. F. Wernicke, Leipzig. Es sind neue Aufschlußarbeiten durchgeführt worden, die an mehreren Stellen auch zur Wiederaufnahme des Betriebes geführt haben. So kann mit dem Vorhandensein größerer Zinn-Wolfram-Lagerstättenteile gerechnet werden. Auch bei den Wismut-Kobalt-Silbererzergängen kann mit beträchtlichen Erzvorräten gerechnet werden. Außer Rot-, Braun- und Spateisenstein führenden Erzergängen treten im Erzgebirge auch Kontaktlagerstätten mit Magnesiterzen auf, mit deren Untersuchung begonnen worden ist.

Aus dem Bericht von Dr. F. Deubel, Jena:

Der Erzbergbau in Thüringen

ist zu entnehmen, daß im Verbreitungsgebiet der chamositischen Eisenerze größere Erweiterungsarbeiten durchgeführt worden sind, und daß man die Erzförderung nahezu verdoppelt hat. Bei Schmalkalden und Bad Liebenstein hat man den Bergbau wieder aufgenommen. Auf den Manganerzlagertstätten Thüringens plant man Versuchs- und Aufschlußarbeiten.

Die Aufschlußarbeiten im Oberharz

haben nach den Mitteilungen von Bergrat Dr.-Ing. H. H. von Scotti, Goslar, erfreuliche Ergebnisse gehabt. Man hat mehrere silberreiche Bleiglanzgänge mit Zinkblende aufgeschlossen.

¹⁾ Jg. 32 (1935) S. 442/48.

Ueber die neuesten Erfahrungen im Bau und Betrieb von Drehrohröfen in Anwendung auf neuzeitliche metallurgische und chemische Verfahren

berichtete C. P. Debuch, Frankfurt a. M.²⁾. Er wies auf die ständige Zunahme der praktischen Verwendung von Drehrohr- und Trommelöfen im Hüttenwesen und der chemischen Industrie hin und zeigte die Entwicklung der Verfahren und der entsprechenden Ofenformen. Die Verwendung des Drehrohröfens als Röstofen geht von anderen Bedingungen aus als die Metallgewinnung und machte eine andere Gestaltung nötig, für die die wichtigsten neuen Gesichtspunkte näher besprochen wurden. Daß man mit einem zweckentsprechend durchgebildeten Drehrohröfen auch schwierige chemische Reaktionen beherrschen und aufeinanderfolgende Vorgänge in einem Ofengang zusammenlegen kann, bewies der Vortragende an genau belegten Rechnungen. Im gleichen Zusammenhang wurde die Reduktion mit Gas als überwindendem Reduktionsmittel in ununterbrochenem Betrieb erörtert.

Ueber das Neuartige von Drehöfen für Schmelzflußverfahren

sprach Professor Dr.-Ing. E. J. Kohnmeyer, Berlin. Hier ist die Entwicklung nicht so schnell fortgeschritten, weil man die besonderen neuen Gesichtspunkte gegenüber den feststehenden Flammöfen nicht ausgenutzt hat. Man muß die Arbeitsverhältnisse genau zergliedern, um technisch und wirtschaftlich fortschrittliche Bauformen und Arbeitsweisen zu erhalten. Der Vortragende schilderte mehrere noch der Lösung harrende Fragen und beim Bau des Ofens zu beachtende Regeln, nach denen im Ofenbetrieb neue Wirkungen im Brennstoffverbrauch, Zeitaufwand und in den Arbeitsvorgängen zu erwarten sind, da der Drehofen eine vollkommene Einstellung der Gleichgewichte ermöglicht als Flamm- und Rohröfen. Bei weiterer Vervollkommnung könnte der Dreh- oder Trommelofen an die Stelle des Siemens-Martin-Ofens treten; eine Hauptschwierigkeit läge allerdings noch in der Auskleidung und Beschickung.

Physikalische Gesichtspunkte bei hüttenmännischen Vorgängen

und ihre Berücksichtigung erleichtern nach den Ausführungen von Dr.-Ing. H. Wendeborn, Frankfurt am Main, die Beurteilung und Betriebsführung verschiedener Ofenarten für bestimmte hüttenmännische Zwecke, wofür zahlreiche Beispiele, wie die Möllierung nach physikalischen Grundsätzen, wärmetechnische Fragen und die physikalischen Gesetze der Flugstaubabscheidung, angeführt wurden.

Weitere Vorträge¹⁾ behandelten ausschließlich metallhüttenmännische Aufgaben.

* * *

Die eigentliche Hauptversammlung unter dem Vorsitz von Dr.-Ing. F. Warlimont brachte zunächst den Geschäftsbericht, der bereits veröffentlicht ist³⁾. Darüber hinaus ist mitzuteilen, daß der bisherige Vorsitzende wegen Berufsüberlastung zum Jahresschluß sein Amt niederlegen wird. An seiner Stelle wurde Bergrat P. F. Hast, Goslar, zum Vorsitzenden gewählt.

In dem anschließenden Festvortrag über

Die Lage des deutschen Metallerzbergbaues

gab Oberberghauptmann Schlattmann, Berlin, einen Ueberblick über die Entwicklung des deutschen Metallerzbergbaues bis 1932. Der seit 1933 stattfindende Wiederaufbau nach den Grundsätzen des Deutschen Reiches hat zum Ziel: Untermauerung der Wehrfreiheit auch in der Bewirtschaftung der Nichteisenerzmetalle so, daß ihr von dieser Seite keine Gefahr droht. Der erreichte Aufbau darf nicht mehr zerschlagen werden, weder durch internationale Börsengeschäfte noch dadurch, daß irgendwo im Ausland aus irgendwelchen Gründen das eine oder andere Metall auch hergestellt werden kann. Mit Rücksicht auf eine gesunde Wirtschaft müssen Bergbau und Hüttenwesen die ihnen übertragene Aufgaben, Deutschlands Metallversorgung und lohnende Beschäftigung der Gefolgschaften, aus eigener Kraft erfüllen können. Die planmäßige Durchforschung unserer Lagerstätten und die sonstige Entwicklung lassen das baldige Erreichen dieser Ziele erhoffen.

Im Schlußvortrag sprach Staatsrat Professor W. Börger, Köln, über

Weltanschauung.

Er betonte die Notwendigkeit, daß jeder einzelne in der Lage sein muß, Ausländern das Wesen und Wollen der nationalsozialistischen Idee klarzumachen. Diese wolle nichts weiter als die Erfüllung der durch die Rasse gegebenen Naturgesetze. Die Alltagsarbeit darf niemand davon abhalten, sich eingehend mit den Fragen der Weltanschauung zu beschäftigen, damit auch die Revolution der deutschen Seele gewonnen werde.

²⁾ Met. u. Erz 32 (1935) S. 429/42.

³⁾ Met. u. Erz 32 (1935) S. 425/28.

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Am 31. Oktober 1935, 10 Uhr, findet im großen Saale des Ingenieurhauses, Berlin NW 7, Hermann-Göring-Straße 27, die diesjährige Hauptversammlung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik (DVM) statt, auf der folgende Berichte erstattet werden:

1. Professor Dr.-Ing. P. Goerens, Essen: Die Aufgaben des DVM im Rahmen der deutschen Wirtschaft.
2. Professor Dr.-Ing. A. Pomp, Düsseldorf: Prüfung warmfester Stähle.

3. Dr.-Ing. R. Berthold, Berlin: Kritischer Vergleich der zerstörungsfreien Prüfverfahren.
4. Dr.-Ing. W. Röhrs: Prüfung und Bewertung von Kunstharzpreßmassen.

Am Vortage, dem 30. Oktober, treten die Arbeitsgruppen des DVM, und zwar die Gruppe A: Metalle, die Gruppe C: Organische Stoffe, und die Gruppe D: Sachfragen von allgemeiner Bedeutung, zu Vollsitzungen zusammen, in denen über die einzelnen Arbeiten des Verbandes Rechenschaft abgelegt wird. Einladungen versendet die Geschäftsstelle des DVM, Berlin NW 7, Dorotheenstraße 40.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 41 vom 10. Oktober 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 10, Sch 102 555. Vorrichtung zum Doppeln von Blechen. Schloemann, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 17/03, M 127 250. Auf Druck beanspruchte Dornstange für Rohrwalzwerke, z. B. Aufweitwalzwerke. Maschinenbau-Akt.-Ges., vorm. Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken.

Kl. 7 a, Gr. 24/01, S 104 314. Vorrichtung zum Bündiglegen von Walzgut in Rinnen, auf Kühlbetten, Rollgängen od. dgl. Franz Skalsky, Mährisch-Ostrau (Tschechoslowakei).

Kl. 7 b, Gr. 3/70, R 87 242. Rohrstoßbank mit hintereinander angeordneten Ziehringen. Oskar Röber, Saarbrücken.

Kl. 10 a, Gr. 17/05, D 68 752. Verfahren zum Gewinnen von Koks bei Gas- und Kokserzeugungsöfen. Didier-Werke, A.-G., Berlin-Wilmersdorf.

Kl. 10 a, 19/01, St 51 986. Verfahren zur Verkokung von Steinkohlen. Carl Still, G. m. b. H., Recklinghausen.

Kl. 12 e, Gr. 5, S 84.30. Verfahren zur elektrischen Reinigung von Gasen. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 a, Gr. 3, G 85 124. Verfahren zur Erhöhung und Regelung der Vergasungsleistung von Hochöfen. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, A.-G., Höllriegelskreuth b. München.

Kl. 18 a, Gr. 18/05, G 84 445. Verfahren zur gleichzeitigen Erzeugung von Roheisen oder Stahl und einer als Zement verwendbaren Schlacke. Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, A.-G., Höllriegelskreuth b. München.

Kl. 18 c, Gr. 8/55, H 135 966. Verfahren zur Herstellung eines grobkörnigen, siliziumhaltigen Eisenblechs. Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Dortmund.

Kl. 18 c, Gr. 8/80, S 103 111. Verfahren zur Temperaturregelung beim Blankglühen geschichteten Glühgutes unter dünnen Schutzhauben. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 13, R 84 331; Zus. z. Pat. 599 285. Verfahren zur Herstellung von verschleißfesten Werkstücken. Dortmund-Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund.

Kl. 20 d, Gr. 23, C 48 549. Radreifen, dessen Werkstoff im Bereiche der Lauffläche nahe dem Spurkranz verschleißfester ist als nahe der Außenseite und in den mindestens ein Ring eingesetzt ist. Gottfried F. A. Corts, Göteborg (Schweden).

Kl. 31 a, Gr. 6/10, G 88 177. Ausströmdüse, insbesondere Winddüse für Schachtofen. Gewerkschaft Wallram, Essen (Ruhr).

Kl. 31 c, Gr. 15/02, St 50 153. Stahlwerkskokille. Dipl.-Ing. Theodor Strohmeier, Duisburg-Hamborn.

Kl. 31 c, Gr. 18/01, B 167 118. Kipptrug mit waagrecht liegender Ueberlaufkante zum Herstellen von Schleudergußkörpern. Hans Breitbart, Duisburg-Beeck.

Kl. 40 b, Gr. 1, K 130 951. Verfahren zur Herstellung von Metallegierungen aus schwer reduzierbaren Oxyden. Dr.-Ing. Ernst Justus Kohlmeier, Berlin-Grünwald, und Klaus Graßmann, Berlin-Reinickendorf.

Kl. 40 b, Gr. 2, S 140 903. Verfahren zur Herstellung von Sinterkörpern, insbesondere Hohlkörpern aus schwer schmelzbaren Metallen. Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 80 b, Gr. 5/04, K 134 681. Verfahren zur Herstellung von Schlackenzementen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 41 vom 10. Oktober 1935.)

Gr. 7 a, Nr. 1 350 418. Gewaltter Stab, insbesondere aus hochwertigem Betoneisen. Vereinigte Oberschlesische Hüttenwerke, A.-G., Gleiwitz 2.

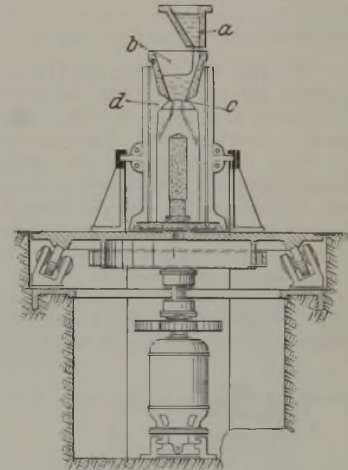
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Gr. 7 a, Nr. 1 350 970. Walzwerklagerung. Vereinigte Kugellagerfabriken, A.-G., Schweinfurt.

Deutsche Reichspatente.

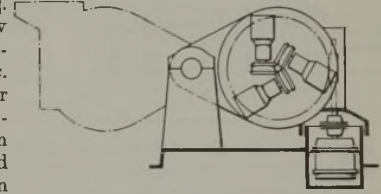
Kl. 31 c, Gr. 18₀₂, Nr. 615 627, vom 23. Juni 1932; ausgegeben am 9. Juli 1935. Amerikanische Priorität vom 2. Juli 1931. Durafer (Inc.) in Newark (V. St. A.). Verfahren zum Herstellen von Schleudergußkörpern.

Der ortsfeste Trichter *a* wird außenmittig zum kegelförmigen mit der Form umlaufenden Einguß *b* angeordnet, um das Metall aus der Vorratsquelle in den Einguß außenmittig einzuführen. Der Durchmesser des unteren Endes *c* des Eingusses *b* entspricht etwa dem Durchmesser des oberen Endes des Innenraumes der eigentlichen Form *d*, während der obere Durchmesser größer ist. Wird das Metall in solcher Menge eingefüllt, daß der Einguß *b* stets ganz oder nahezu gefüllt wird, so erhält es von vornherein eine kreisende Bewegung im Einguß selbst. Sobald es nun durch die untere engere Oeffnung des Eingusses in die Form gelangt, bildet es einen kreisförmig laufenden Strom, wie er gestrichelt dargestellt ist.



Kl. 7 a, Gr. 7, Nr. 615 635, vom 6. September 1933; ausgegeben am 9. Juli 1935. Zusatz zum Patent 541 384 [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 319]. Dr.-Ing. e. h. Gustav Asbeck in Düsseldorf-Rath. Universalwalzwerk.

Der in unmittelbarer Nähe des Gerüsts angeordnete, aber von diesem getrennte Motor wird durch eine beim Entfernen des Gerüsts aus der Arbeitsstellung sich lösende Kupplung, z. B. eine Magnetkupplung, mit dem Getriebe des Schwenkgerüsts verbunden. Der Motor kann unterhalb des Gerüsts seitlich stehend oder auf der Seite der Schwenkachse liegend angeordnet werden.



Kl. 31 c, Gr. 16₀₂, Nr. 615 656, vom 9. März 1932; ausgegeben am 9. Juli 1935. Zusatz zum Patent 506 194 [vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1479]. Eisen- und Hartgußwerk Concordia G. m. b. H., Hameln. Verfahren zum Herstellen eiserner Walzen durch Umgießen eines hoherhitzten Metallkernes.

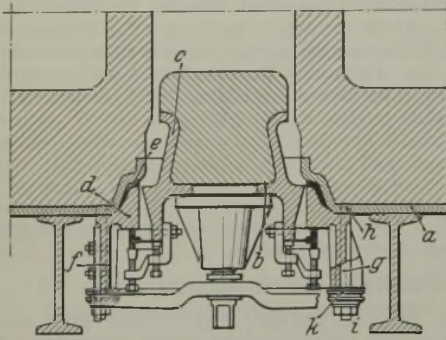
Der Kern wird in der Gußform durch elektrische Induktion mit Wechselstrom kleiner Frequenz (50 Perioden) erhitzt.

Kl. 10 a, Gr. 15, Nr. 615 681, vom 5. Juni 1930; ausgegeben am 10. Juli 1935. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., in Bochum. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen einer dichten Lagerung der in Ofenkammern schichtenweise eingefüllten Kohle.

Durch verschließbare Oeffnungen, die in einer auf der Maschinenseite der Kammer angeordneten Hilfstür in verschiedener Höhe vorgesehen werden, wird eine Druckplatte eingeführt; rechtwinklig gegen die Druckplatte werden durch die Kammerdecke Stangen eingeführt, die an einem auf der Ofendecke verfahrbaren Wagen angeordnet und durch eine kurzzeitige Kraft, etwa durch Preßluftschlämmer, gegen die Druckplatte in Bewegung gesetzt werden, wodurch eine Beanspruchung der Kammerwände vermieden wird.

Kl. 10 a, Gr. 12₀₁, Nr. 615 695, vom 8. April 1933; ausgegeben am 10. Juli 1935. Heinrich Koppers G. m. b. H. in Essen. (Erfinder: Paul van Ackeren in Essen a. d. Ruhr.) *Koksofenfür.*

Die Ofenkopfbewehrung a wird um die Türöffnung herum nach der Innenseite des Ofens eingezogen und bildet mit der

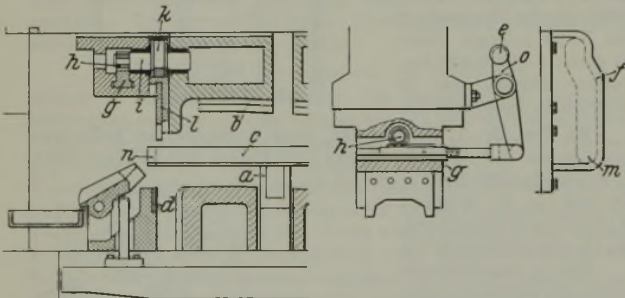


Abschlußplatte b des Tragkörpers c eine Fuge, in die Lehm oder ein Asbestseil zur Abdichtung eingedrückt werden kann. Soll der Türverschluß mit einer Metall-auf-Metall-Dichtung versehen werden, so wird in

die Fuge ein hochkant gestellter Rahmen d unter Zwischenschaltung einer Dichtung e eingesetzt, der außen einen zweckmäßig ganz unlaufenden Randfortsatz f hat. In diesem werden Ausnehmungen für die Halteschrauben g vorgesehen, die mit ihrem Gewindeende h in passende Gewindelöcher der Bewehrung a eingesetzt werden. Auf ihr anderes Ende werden Mutttern i aufgeschraubt, die mit Tellerfedern k zum Eindringen des Türrahmens in die Fuge zwischen Tür und Bewehrung dienen.

Kl. 49 i, Gr. 12^o, Nr. 615 716, vom 28. Februar 1933; ausgegeben am 10. Juli 1935. Maschinenbau A.-G. vormals Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken. (Erfinder: P. Bernhardt in Saarbrücken.) *Schwellenkappmaschine.*

Beim Abwärtsbewegen der mit dem Ausheber a verbundenen Kappe b legt sich die Schwelle c zunächst auf das untere Messer d auf. Inzwischen hat sich die Rolle e, die in eine Steuernut der Schiene f eingreift, in der Schiene zusammen mit der Kappe b nach unten bewegt und ist dabei nach rechts abgedrückt worden. Dieser Bewegung entspricht ein Verschieben der Zahnstange g nach links. Die hierdurch bewirkte Drehung des Ritzels h überträgt sich über die Welle i auf das Exzenter k und bewirkt eine relative Bewegung der Schneidvorrichtung l gegenüber der

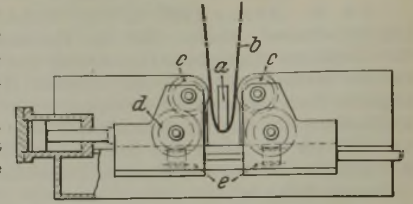


Kappe b. Da die Steuernut m in ihrem unteren Ende genau gleichlaufend der Führung der Kappe ist, bleibt das Messer in der neuen Stellung stehen. Es setzt sich dann auf die Schwelle c auf und schneidet das überschüssige Stück n ab, bevor noch die Kappe selbst die Schwelle berührt. Nach dem Schnitt wird die Schwelle gekappt. Bei der Rückwärtsbewegung der Kappe wird die Rolle e mit Hilfe der Schiene f wiederum gegenüber der Führung der Kappe verschoben und dadurch über den Hebel o und die Zahnstange g eine Rückwärtsbewegung des Ritzels h und des Exzenters k bewirkt. Hierdurch wird der Schneidvorrichtung bei der Bewegung der Kappe eine zusätzliche Bewegung gegenüber dieser erteilt, wobei die Schneidvorrichtung einen größeren Weg als die Kappe zurücklegt, und dadurch der Hub des Kappstempels der gleiche bleiben kann wie bei den üblichen Kappmaschinen.

Kl. 7 a, Gr. 10, Nr. 615 738, vom 30. Januar 1934; ausgegeben am 12. Juli 1935. Demag, A.-G., in Duisburg. *Blehdoppler, besonders für Walzwerke.*

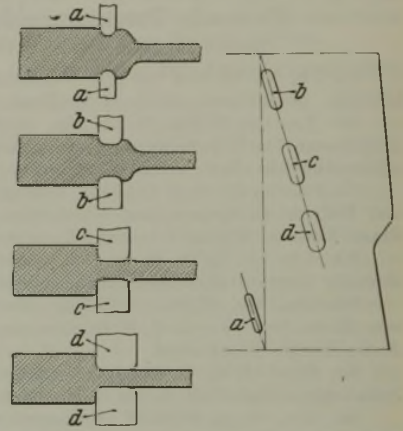
Das waagerechte Knickschwert a zieht das Blech b zwischen den beiden im Richtungssinn der Bewegung des Knickschwertes angetriebenen Walzen c nach unten, wobei das Blech in einem bestimmten Maß geknickt wird. Nach dem Entfernen des Schwertes wird das Gleitstück d mit einer Antriebsvorrichtung, z. B. einem Druckwasser- oder Luftzylinder, vorgeschoben, bis das Blech vollkommen gedoppelt worden ist. Dabei weichen die in Schwingen um Bolzen nachgiebig gelagerten Walzen aus, so

daß beim Zusammendrücken der Blechhälften die Druckflächen e voll zur Wirkung kommen. Das Paket wird dann durch Zurückschieben des einen Gleitstückes um eine kurze Strecke gelüftet, und die Walzen werden im umgekehrten Sinne angetrieben, so daß sie das Paket aus der Maschine hinausbewegen.



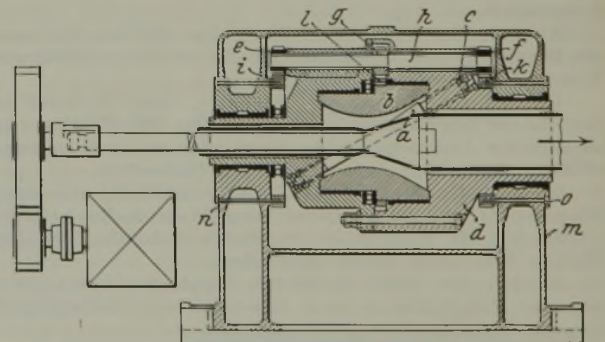
Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 615 739, vom 28. November 1935; ausgegeben am 17. Juli 1935. Deutsche Röhrenwerke A.-G. in Düsseldorf. (Erfinder: Martin Roeckner und Dipl.-Ing. José Severin in Mülheim a. d. Ruhr.) *Verfahren zur Herstellung von Rohren mittels mehrerer außen und innen angreifender Walzen.*

Die Walzen haben verschiedene Kalibrierungen, und ihre Achsen stehen schräg zur Achse des Hohlblockes; sie wickeln sich daher auf der Außen- und Innenfläche des Hohlblockes auf ein- oder auch mehrgängigen Schraubenlinien ab. Vom ersten Paar Walzen a wird eine Nut in den Werkstoff des Hohlblockes eingeschnitten, die von den folgenden Walzenpaaren b bis d verbreitert und bis zur gewünschten Eindringtiefe vertieft wird, wodurch ein vom ersten Paare abgeschnürter Werkstoffteil allmählich nach dem einen Ende des Hohlblockes hin ausgestreckt wird.



Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 615 780, vom 30. April 1931; ausgegeben am 18. Juli 1935. Dr.-Ing. Fritz Kocks in Düsseldorf. *Schrägwalzwerk zur Bearbeitung von hohlen Rundkörpern.*

Um den Werkstückdurchmesser um wesentliche Hundertsätze zu vermindern sowie hohle Werkstücke unter wesentlicher Veränderung ihrer Länge aufzuweiten, wird eine Vielzahl sogenannter Nadelwalzen a, die ein nahezu geschlossenes Kaliber miteinander bilden, angewendet. Der Walzdruck wird von Stützkörpern b aufgenommen, die sich auf der Arbeitsfläche der Walzen abwälzen.



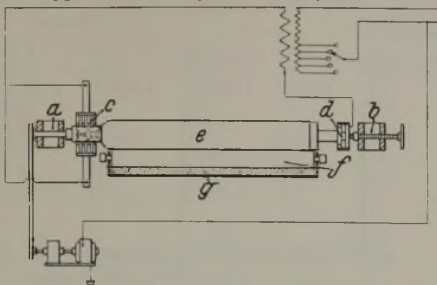
Walzen und Stützkörper sind derartige Rotationshyperboloide, daß sie nur in Richtung ihrer gemeinsamen Berührungsgraden aufeinandergleiten. Um eine Verschiebung der Walzen in ihrer Achsenrichtung im Stützkörper zu verhindern, werden Kugellängslager c vorgesehen. Die Relativbewegung der Stützkörper gegenüber den Lagerringen d wird derart zwangsläufig gestaltet, daß die Zahnräder e, f, g, die gleich groß sind und auf der Welle h sitzen, mit den drei unter sich gleich großen Zahnrädern i, k, l arbeiten, von denen die beiden ersten mit dem Gehäuse m durch Schrauben n und o verbunden werden, während der Zahnkranz l auf dem Stützkörper befestigt wird.

Kl. 18 d, Gr. 1₃₀, Nr. 615 930, vom 26. November 1929; ausgegeben am 16. Juli 1935. Bernhard Vervoort in Düsseldorf. *Eisenlegierung zur Herstellung chemisch hochbeanspruchter und leicht bearbeitbarer Gegenstände im Formgußverfahren.*

Die Legierung enthält 0,1 bis 1% C, über 4 bis zu etwa 40% Ni, 12 bis 18% Si, 0,1 bis 6% Cr, Rest Eisen; der Gesamtbetrag an Nickel und Chrom darf nicht 40% überschreiten.

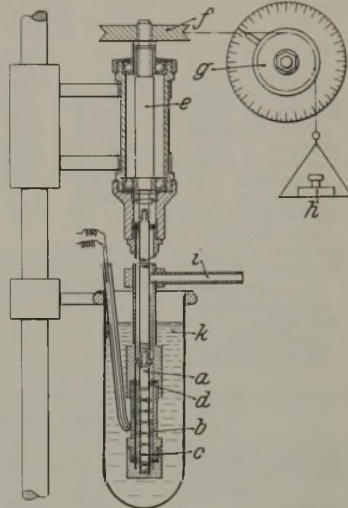
Kl. 42 k, Gr. 20₀₃, Nr. 615 659, vom 4. September 1932; ausgegeben am 10. Juli 1935. Amerikanische Priorität vom 28. September 1934. The Linde Air Products Company in New York. *Verfahren und Apparat zum Prüfen von Stahlflaschen.*

Zwischen die mit Stromzuführungen a und b versehenen Halter c und d wird der Prüfgegenstand e drehbar eingespannt. Dieser wird mit Wechselstrom von hoher Stromstärke und niedriger Spannung magnetisiert. An allen Stellen, an denen die Wandung Schäden wie Risse, Splitterungen usw. aufweist, wird der Kraftlinienfluß des magnetischen Feldes gestört, und es setzt sich an diesen Stellen ein magnetisches Pulver fest, das eine gegen den Prüfgegenstand mit Federn gepreßte Walze f aus einem Trog g aufnimmt.

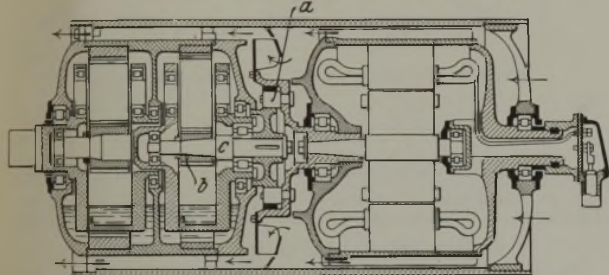


Kl. 42 l, Gr. 7₀₂, Nr. 615 808, vom 22. Oktober 1933; ausgegeben am 12. Juli 1935. Oberschlesischer Berg- und Hüttenmännischer Verein, E. V., in Gleiwitz, O.-S. (Erfinder: Dr. Fritz Hofmann und Dr. Kurt Gieseler in Breslau.) *Vorrichtung zum Messen der plastischen Eigenschaften erhitzter Kohlen.*

Die Welle a in dem etwa 2 bis 3 g feinkörniger Kohle fassenden Zylinder b hat mehrere gegen-einander versetzte Rührarme c rhombischen Querschnittes. Die Kohle wird zum Verhindern des Blähens mit einer Siebplatte abgeschlossen, die in der Mitte ein Loch für die Rührerwelle a hat und das Entweichen der Entgasungserzeugnisse gestattet. Die Welle ist oben mit einer Achse e verbunden, die eine Rolle f trägt. Diese wird mit einem Faden, der über eine zweite Rolle g geleitet wird und an dem das Gewicht h hängt, gedreht. Die Vorrichtung wird bis kurz unterhalb des Gasabzugsrohres i in einem Salzbad k von geschmolzenem Kalium-Natrium-Nitrat erwärmt. Die Drehung der Rolle g wird auf einer Kreisteilung gemessen und dient als Maß der Plastizität.



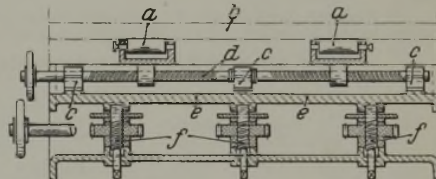
Kl. 7 a, Gr. 24₀₂, Nr. 615 792, vom 20. Oktober 1932; ausgegeben am 12. Juli 1935. [Vgl. Nr. 604 861 und 608 489 in Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 191 und 469.] Siemens-Schuckertwerke A.-G. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Hans Richter in Murnau, Oberbayern.) *Elektrorolle mit eingebautem Motor.*



Der Motor und das in einer Kapsel eingeschlossene Vorgelege bilden zwei getrennte selbständige Einheiten, die über eine axial ausziehbare Kupplung a, z. B. eine Klauen- oder Stiftkupplung, miteinander verbunden werden. Das Vorgelege wird von einem Ritzel b angetrieben, das auf einer besonderen Welle c gelagert wird; diese trägt auf ihrem dem Motor zugekehrten Ende die axial ausziehbare Kupplung. Die Kapsel des Vorgeleges enthält die beiden Lager der Ritzelwelle.

Kl. 7 c, Gr. 1, Nr. 615 870, vom 31. März 1933; ausgegeben am 15. Juli 1935. Belgische Priorität vom 8. März 1933. Frédéric Deflandre in Sanheid (Chênée) und Joseph Snackers in Lüttich (Belgien). *Richtmaschine für Bleche mit Stützrollen für die Richtwalzen.*

Die Stützrollen a der Richtwalzen b können durch eine in Lagern c liegende Welle d mit Rechts- und Linksgewinde in ihrer Längsrichtung verschoben werden. Die Druckplatte e wird durch Hoch- oder Niederschrauben der Spindeln f gehoben oder gesenkt.



Statistisches.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im September 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Hämatiteisen	Gießereirohisen	Bessemer-Rohisen (saurer Verfahren)	Thomas-Rohisen (basisches Verfahren)	Stahleisen, Spiegel-rohisen, Ferromangan und Ferro-silizium	Puddel-Rohisen (ohne Spiegel-rohisen) und sonstiges Eisen	Insgesamt	
							September 1935	August 1935
September 1935: 30 Arbeitstage, August 1935: 31 Arbeitstage								
Rheinland-Westfalen	47 056	31 929	—	548 785	162 503 13 020	14 817	789 053	819 371
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen							29 057	30 044
Schlesien	9 236	29 078	—	68 649	28 495	190 558	103 975	104 714
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland								
Süddeutschland				159 075				190 726
Saarland								
Insgesamt September 1935	56 292	61 007	—	776 509	204 018	14 817	1 112 643	—
Insgesamt August 1935	61 047	48 560	—	810 717	204 183	20 348	—	1 144 855
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							37 088	36 931
Januar bis September 1935: 273 Arbeitstage, 1934: 273 Arbeitstage							Januar bis Sept. 1935 ²⁾	Januar bis Sept. 1934 ³⁾
Rheinland-Westfalen	385 982	301 590	—	4 546 418	1 340 811 111 010	128 939	6 539 235	5 192 663
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet und Oberhessen							260 845	228 122
Schlesien	84 232	228 806	—	559 468	232 370	1 298 543	854 484	615 413
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland								
Süddeutschland				1 033 481			201 103	—
Saarland								
Insgesamt Januar/September 1935 ²⁾	470 214	530 396	—	6 139 367	1 684 191	128 939	8 953 107	—
Insgesamt Januar/September 1934 ³⁾	461 581	509 448	—	3 995 021	1 255 370	15 881	—	6 237 301
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung							32 795	22 847

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab März 1935 einschließlich Saarland. — ³⁾ Ohne Saarland.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im September 1935¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Roßblöcke					Stahlguß				Insgesamt		
	Thomasstahl	Bessemerstahl	basische Siemens-Martin-Stahl	saurer Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Schweißstahl- (Schweiß-eisen-)	Bessemer- ²⁾	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	September 1935	August 1935
September 1935: 25 Arbeitstage; August 1935 ⁴⁾ : 27 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	376 207		501 026	³⁾ 14 573	17 142		4 735	12 353	2 976	2 289	930 476	1 026 687
Schlesien	—		27 499	—	—		—	304	—	—	28 713	30 478
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—		105 688	—	2 134		860	3 765	649	—	160 651	168 914
Land Sachsen	64 836		40 567	—	—		—	1 436	—	2 507	43 640	45 638
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—		5 475	—	—		1 526	732	439	—	25 061	26 808
Saarland	143 844		43 568	—	—		—	129	—	839	189 557	197 453
Insgesamt: September 1935	584 887	—	723 823	14 573	19 276	—	7 121	18 719	4 064	5 635	1 378 098	—
davon geschätzt	—	—	—	—	990	—	1 630	350	360	590	3 920	—
Insgesamt: August 1935	653 364	—	763 918	15 852	23 318	—	7 319	22 294	3 611	6 302	—	1 495 978
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											55 124	55 407
Januar bis September ⁴⁾ 1935: 228 Arbeitstage, 1934: 228 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	3 285 788		4 425 098	³⁾ 133 582	168 360		42 941	122 061	20 954	16 137	8 204 890	6 816 440
Schlesien	—		240 379	—	—		—	2 879	—	—	252 000	243 266
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—		889 268	—	—		6 543	32 758	6 592	—	1 336 017	1 057 688
Land Sachsen	528 317		341 479	—	28 322		—	13 202	—	22 873	374 871	289 337
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—		51 719	—	—		11 240	6 026	5 072	—	222 049	217 321
Saarland	927 042		278 827	—	—		—	919	—	6 063	1 224 614	—
Insgesamt: Januar/Sept. 1935 ⁵⁾	4 741 147	—	6 226 770	133 582	196 682	—	60 724	177 845	32 618	45 073	11 614 441	—
davon geschätzt	—	—	—	—	990	—	1 630	350	360	590	3 920	—
Insgesamt: Januar/Sept. 1934 ⁶⁾	3 145 708	—	5 061 705	83 569	122 759	—	—	123 372	64 401	22 538	—	8 624 052
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											50 941	37 825

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab Januar 1935 neu erhoben. — ³⁾ Einschließlich Nord-, Ost-, Mitteldeutschland und Sachsen. — ⁴⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen für Januar/August 1935. — ⁵⁾ Einschließlich Saarländern ab März 1935. — ⁶⁾ Ohne Saarland.

Stand der Hochofen im Deutschen Reich¹⁾.

1935	Hochofen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	ge-dämpfte	zum Anblasen fertig-stehende	in Ausbesserung und Neuzustellung befindliche	still-liegende
Januar ²⁾	149	75	12	16	16	30
Februar	148	75	13	16	14	30
März	178	95	13	18	20	32
April	178	92	14	20	17	35
Mai	178	93	15	18	17	35
Juni	178	94	13	17	21	33
Juli	177	98	11	17	19	32
August	176	100	9	18	20 ³⁾	29 ³⁾
September	176	104	9	15	22	26

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ohne Saarland. — ³⁾ Berichtigte Zahlen.

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1935.

1935	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas-t	Gießereit	Puddel-t	zu-sammen	Thomas-t	Siemens-Martin-t	Elektro-t	zu-sammen
Januar	168 455	586	—	169 041	165 064	369	553	165 986
Februar	153 164	—	—	153 164	150 779	822	594	152 195
März	148 058	—	—	148 058	141 530	463	613	142 606
April	154 410	—	—	154 410	154 513	679	657	155 849
Mai	165 334	—	—	165 334	165 868	970	634	167 472
Juni	161 241	—	—	161 241	156 614	525	596	157 735
Juli	166 569	—	—	166 569	151 661	893	661	153 215
August	153 858	—	—	153 858	147 353	809	642	148 804
September	146 651	1037	—	147 688	136 586	783	595	137 964

Großbritanniens Eisenerzförderung im zweiten Vierteljahr 1935¹⁾.

Bezeichnung der Erze	2. Vierteljahr 1935					
	Gesamt-förderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisen-gehalt in %	Wert			Zahl der beschäftigten Personen
			insgesamt in £	je t zu 1016 kg sh	d	
Westküsten-Hämatit	208 640	53	136 685	13	4	1739
Jurassischer Eisenstein „Blackband“ und Toneisenstein	2 450 171	28	393 171	3	3	5417
Andere Eisenerze	42 439	32	48 630	—	—	418
Insgesamt	2 739 032	30	578 486	4	3	7880

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 552.

Großbritanniens Bergbau im Jahre 1934.

Nach der amtlichen englischen Statistik¹⁾ wurden im Jahre 1934, verglichen mit dem Vorjahre, gewonnen:

	1933	1934
	t zu 1000 kg	
Steinkohlen insgesamt	210 426 039	224 257 919
davon in:		
England und Wales	180 714 804	192 423 948
Schottland	29 711 234	31 833 971
Eisenerz	7 581 107	10 756 236
Schwefelkies	1 150	2 179
Bleierz	49 841	69 212
Zinnerz	2 374	3 276
Zinkerz	9	1 004

Die Zahl der beschäftigten Personen ist aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich:

	1933	1934
im Kohlenbergbau	797 294	797 699
im Erzbergbau	9 807	11 776
im sonstigen Bergbau	65 967	69 368

Der Durchschnittspreis für die t Kohle (zu 1016 kg) stellte sich im Berichtsjahre auf 42/11 sh gegen 13/0 sh im Jahre 1933, für die t Eisenerz auf 4/3 (4 4) sh.

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 546 u. 560.

Großbritanniens Eisenerzförderung im Jahre 1934.

Nach den Ermittlungen der britischen Bergbauverwaltung stellte sich die Eisenerzförderung Großbritanniens im Jahre 1934 wie folgt¹⁾:

Bezeichnung der Erze	Gesamt-förderung in t zu 1000 kg	Durchschnittlicher Eisen-gehalt in %	Wert		
			insgesamt in £	je t zu 1016 kg sh	d
	Westküsten-Hämatit	826 210	53	541 588	13
Jurassischer Eisenstein „Blackband“ u. Toneisenstein	9 634 346	28	1 529 276	3	3
Andere Eisenerze	145 250	32	171 312	—	—
Insgesamt	10 756 235	30	2 242 176	4	3

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 547.

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im September 1935.

1935	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochofen	Rohblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg					Herstellung an Schweißstahl 1000 t
	Hämatit-	ba-sisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-			darunter Stahlguß		
							sauer	basisch	son-stiges			
Januar . . .	125,9	266,3	120,7	7,8	529,5	94	147,2	589,8	32,9	769,9	15,7	17,8
Februar . . .	113,2	259,6	101,6	8,5	490,8	97	151,3	585,6	44,9	781,8	15,6	16,0
März	139,2	289,6	114,1	11,7	563,1	98	163,6	640,1	51,7	855,4	16,8	17,2
April	124,7	271,2	122,4	8,4	534,7	96	152,5	619,5	49,6	821,6	16,0	13,0
Mai	115,6	322,3	107,1	8,3	567,8	97	165,1	646,3	55,6	867,0	17,3	16,6 ¹⁾
Juni	107,7	300,0	106,4	10,2	537,8	97	142,7	589,2	50,4	782,3	14,9	13,7 ¹⁾
Juli	106,9	320,1	104,3	10,2	556,1	98	155,4	606,3	54,5	816,2	16,3	13,9
August	130,3	271,8	124,1	13,9	552,1	98	154,6	568,5	49,0	772,1	15,3	
September . .	130,6	274,6	117,4	8,4	538,1	97				869,6		

¹⁾ Berichtigte Zahl.

Großbritanniens Kokerzeugung und Briketherstellung im Jahre 1934¹⁾.

Die Erzeugung an Hüttenkoks betrug im Jahre 1934 nach amtlichen Angaben 11 696 535 (1933: 8 919 101) t (zu 1000 kg), von denen 11 403 569 (1933: 8 695 240) t in Oefen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse hergestellt wurden. Ueber Einzelheiten unterrichtet folgende Zahlentafel.

Bezirk	Ein-gesetzte Stein-kohle	Koks-erzeugung	In Betrieb befindliche Oefen			
			Bienen-korböfen	Oefen m. Gewinn. d. Nebenerzeugn.	andere	zusammen
Nordostküste (ein-schließlich Durham und des Nordkreises von Yorkshire) . .	5 878 771	4 162 662	254	2042	—	2296
Cumberland	532 148	358 737	—	262	—	262
Lancash., Chesh. und Nordwales	677 865	490 566	20	174	—	194
Yorkshire, Lincolnsh. u. Derbyshire	7 152 120	4 646 410	255	2278	—	2533
Staffordsh. u. Salop .	472 093	299 155	—	195	—	195
Südwestl., Monmouth u. Gloucestershire .	1 762 007	1 260 532	96	683	149	928
Schottland	687 741	478 473	90	349	—	439
Zusammen 1934 . . .	17 162 744	11 696 535	715	5983	149	6847
Dagegen 1933	13 313 089	8 919 101	606	5208	65	5879

Von den betriebenen Koksöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse entfielen auf:

	1933	1934		1933	1934
Otto-Hilgenstock-Oefen	1088	1355	Carl-Still-Oefen . . .	179	198
Koppers-Oefen	1146	1270	Huessener-Oefen . . .	107	196
Simon-Carves-Oefen .	1061	1147	Wilputte-Oefen . . .	88	133
Coppée-Oefen	474	470	Collins-Oefen	10	9
Semex-Solvay-Oefen .	390	462	Cleveland-Oefen . . .	—	6
Simplex-Oefen	301	334	Mackey-Seymour-Oefen	—	—
Becker-Oefen	217	252	Sonstige Oefen	147	151

Ueber die Briketherstellung in Großbritannien gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	Ver-brauchte Kohle t	Briketherstellung	
		Menge t	Wert £
England	41 855	43 842	53 814
Südwestl. und Monmouth	754 369	798 910	698 904
Schottland	44 700	48 507	63 180
Zusammen 1934	840 924	891 260	815 898
Dagegen 1933	894 682	955 775	889 756

¹⁾ Iron Coal Trad. Rev. 131 (1935) S. 558.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Juli 1935¹⁾.

	1935 ²⁾	1935 ²⁾	1935
	Mai	Juni	Juli
	zu 1000 kg		
Flußstahl:			
Schmiedestücke	27,5	22,4	23,3
Kesselbleche	8,5	8,0	7,8
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	85,8	78,5	78,4
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	52,9	50,5	52,0
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	62,7	55,7	62,0
Verzinkte Bleche	33,4	30,1	33,1
Schienen von rd. 20 kg je lfd. m und darüber	38,2	33,1	20,5
Schienen unter rd. 20 kg je lfd. m	3,3	2,8	3,3
Rillenschienen für Straßenbahnen	1,6	1,4	5,7
Schwellen und Laschen	2,6	5,2	5,6
Formstahl, Träger, Stabstahl usw.	203,4	188,2	205,2
Walzdraht	38,5	34,6	39,4
Bandstahl und Röhrenstreifen, warmgewalzt	43,2	33,5	44,7
Blankgewalzte Stahlstreifen	7,8	6,8	8,1
Federstahl	9,1	8,1	6,8
Schweißstahl:			
Stabstahl, Formstahl usw.	10,6	9,3	9,6
Bandstahl und Streifen für Röhren usw.	3,5	2,5	2,3
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeug-nisse aus Schweißstahl	0,2	0,1	0,1

¹⁾ Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation.
²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der englische Eisenmarkt im September 1935.

In den meisten Erzeugnissen war die Beschäftigung im Berichtsmonat lebhaft, aber etwas unregelmäßig; im allgemeinen überstiegen die Ablieferungen den Neueingang von Geschäften. Die von den britischen und festländischen Werken einberufenen Ausschüsse befaßten sich weiterhin mit Einzelheiten des Ausfuhrabkommens; u. a. verständigte man sich über die festländischen Zuschläge auf Grobbleche, die auf die Höhe der britischen gebracht wurden; dies gilt jedoch nur für die Ausfuhrmärkte, wogegen die Festlandspreise für Großbritannien unverändert bleiben. Zu den neuen Preisen wurden allerdings bis zum Monatsende keine Verkäufe getätigt, da verschiedene Händler noch auf Grund alter Verträge zu den früheren Preisen abrufen konnten. In den letzten Septembertagen zeigten sich die Festlandsverkäufer etwas beunruhigt über die Mengen verbandsfreier Erzeugnisse, die nach England ausgeführt wurden. Gemäß dem englisch-festländischen Abkommen fällt nämlich die gesamte Einfuhrmenge unter dieses Abkommen, gleichgültig ob es sich um Verbandszeugnisse handelt oder nicht. Da die Einfuhr von kaltgewalztem Bandstahl, leichten Schienen und Drahtstäben nicht überwacht wird und die eingeführten Mengen denselben Umfang erreichten wie vor dem Abkommen, so werden dadurch natürlich die anderen Erzeugnisse stark berührt. Auch die Schwierigkeiten der Ueberwachung der festländischen Blechausfuhr wurden erörtert; offensichtlich legen die englischen Blechwerke großen Wert auf

die Erzielung eines Ausfuhrabkommens. Die British Iron and Steel Federation hielt im September eine Sitzung ab, auf der sich verschiedene Mitglieder erregt darüber aussprachen, daß eine Anzahl Werke dem Verbandsfernbleibe und die Preise herabsetze, um Geschäfte an sich zu ziehen.

Der Erzmarkt verlief ohne besondere Ereignisse. Die Preise für bestes Bilbao-Rubio blieben unverändert auf 17/6 sh cif. Die Einfuhr war etwas geringer als im August. Nach heimischen Erzen bestand stetige Nachfrage, wobei der Preis für Cumberland-Erz zwischen 15/3 und 19/- sh lag.

Der Roheisenmarkt war lebhaft. Wenn auch das Neugeschäft zeitweise gering war und sich in der Hauptsache auf kleine Mengen als Ergänzung bestehender Verträge beschränkte, so war doch die Gesamtmenge erheblich. Die Verkäufe zusammen mit den Lieferungen zeigten, daß im September mehr Roheisen verbraucht wurde als im bisherigen Jahresverlauf. Zum Monatsende hatten die meisten Hochofenwerke so viel Bestellungen vorliegen, daß sie verschiedentlich bis zum März 1936 keine Aufträge mehr annahmen. An der Nordostküste war die Lage etwas gespannt, da die Verbraucher ihren Roheisenbedarf nicht gänzlich decken konnten und in der Lieferung Verzögerungen von einigen Wochen eintraten. Die Hochofenwerke verfügten in diesem Bezirk über keinerlei Vorräte bei gleichzeitiger Zunahme des Bedarfs der dortigen und der schottischen Verbraucher. Die Ablieferungen waren beträchtlich, und es herrschte der Eindruck vor, daß die

Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im September 1935.

	6. September		13. September		20. September		27. September	
	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d	Britischer Preis £ sh d	Festlandspreis £ sh d
Gießereirohisen Nr. 3	3 1 6	—	3 1 6	—	3 1 6	—	3 1 6	—
Basisches Roheisen	2 16 6 nominell	—	2 16 6 nominell	—	2 16 6 nominell	—	2 16 6 nominell	—
Knüppel	5 10 0	5 6 0	5 10 0	5 6 0	5 10 0	5 6 0	5 10 0	5 6 0
		bis		bis		bis		bis
		5 9 0 P		5 9 0 P		5 9 0 P		5 9 0 P
Platinen	5 5 0	5 0 0	5 5 0	5 0 0	5 5 0	5 0 0	5 5 0	5 0 0
		bis		bis		bis		bis
		5 3 0 P		5 3 0 P		5 3 0 P		5 3 0 P
Stabstahl	6 17 6	5 1 0	6 17 6	5 1 0	6 17 6	5 1 0	6 17 6	5 1 0
		bis		bis		bis		bis
		5 6 6 P		5 6 6 P		5 6 6 P		5 6 6 P
³ / ₁₀ zölliges Grobblech	8 10 0	6 1 6 P	8 10 0	6 1 6 P	8 10 0	6 1 6 P	8 10 0	6 1 6 P

P = Papierpfund. Britische Preise fob britischer Hafen. Britische sowie festländische Knüppel und Platinen frei Werk. Festlandspreise fob Antwerpen, soweit es sich um verfügbare Kontingentsmengen handelt.

Lage das Anblasen weiterer Hochöfen auf Gießereirohisen gestattet, deren Zahl augenblicklich nur vier beträgt. Anscheinend haben aber die Werke hierzu keine Neigung. Die Preise blieben unverändert auf 70/- sh für Nr. 1, 67/6 sh für Nr. 3 und 66/6 sh für Nr. 4 frei örtlichem Verbraucherwerk. Auch die mittellänglichen Hochöfenwerke sahen sich einer zufriedenstellenden Nachfrage gegenüber, so daß Ende des Monats der Verbrauch größer war als die Erzeugung. Die Bezüge der mittellänglichen Gießereien für leichten Guß schwankten im Verlauf des Monats etwas, schienen sich aber zu bessern; bemerkenswert war der größere Bedarf an Sonderrohisen. Die Preise betragen 67/6 sh für Northamptonshire-Gießereirohisen und 71/- sh für Derbyshire-Rohisen Nr. 3 frei Black-Country-Stationen mit einem Nachlaß bei großen Aufträgen. In Schottland blieb die Lage unverändert; die Nachfrage war stetig, und trotz dem Hereinkommen beträchtlicher Mengen indischen und englischen Roheisens war der Versand schottischen Roheisens hoch. Für die Ausfuhr kamen nur wenig Geschäfte zustande, doch überrascht dies nicht, da die Cleveland-Werke, die für das Auslandsgeschäft besonders günstig liegen, nur einen kleinen Ueberschuß an Roheisen anzubieten hatten. Die Nachfrage nach Hämatit behauptete sich verhältnismäßig gut. Da die meisten Verbraucher jedoch ausreichend eingedeckt waren, erstreckte sich das Neugeschäft nur auf die Deckung des dringendsten Bedarfes. Das Ausfuhrgeschäft war unbedeutend; nach Italien wurden größere Mengen verkauft, obwohl die Zahlungsschwierigkeiten umfangreichere Geschäftsabschlüsse verhinderten. Zum Monatsende hatten sich die Vorräte bei den Werken beträchtlich vermindert, und ein beträchtlicher Teil war vorgeernt für Lieferung auf bestehende Verträge.

Die Lage auf dem Halbzeugmarkt befriedigte mengenmäßig, doch klagten die Verbraucher lebhaft über Verzögerungen in der Lieferung. Mit Rücksicht auf die zahlreichen Großverbraucher von festländischem Halbzeug wurde vereinbart, daß ein Teil der zukünftigen Einfuhrmengen schon jetzt freigegeben werden soll, vorausgesetzt, daß die gesamte Jahresmenge nicht überschritten wird. Diese Vereinbarung hatte jedoch nur geringen Einfluß auf die Nachfrage nach britischem Halbzeug. Die Preise schwankten zwischen £ 5.6.- bis 5.9.- für 2- bis 2¹/₂zöllige Knüppel und £ 5.5.- bis 5.8.- für 2¹/₂- bis 4zöllige Knüppel. Platinen kosteten £ 5.- bis 5.3.-, je nach den verschiedenen Lieferbedingungen. Die englischen Werke neigten zu Preiserhöhungen, doch standen dem Abmächungen mit den Verbrauchern entgegen. Die Preise für Knüppel, die keiner Abnahme unterliegen, betrugen £ 5.10.- bei Mengen von 500 t, darunter 100 t gleicher Abmessung; bei geringeren Mengen wurden höhere Preise gefordert. Ende September forderten jedoch manche Werke einen Aufschlag von 10/- sh auf die genannten Preise. Verschiedentlich boten Verbraucher günstige Verträge an für Lieferung bis zum Juni 1936, doch waren die Werke nicht geneigt, auf so weite Sicht zu verkaufen. Alle Betriebe waren ausreichend mit Aufträgen bis zum kommenden März versehen. Die Preise für Platinen beliefen sich anfangs September auf £ 5.2.6 bis 5.5.-; Ende September verlangten einige Werke £ 5.5.6 bis 5.7.6, doch zahlten nur wenige Käufer diesen Preis. Für Knüppel, die einer Abnahme unterliegen, schwankten die Preise zwischen £ 5.12.6 bei einem Gehalt von 0,25% C und £ 8.12.6 bei einem Gehalt von 0,99% C.

Der Markt für Fertigerzeugnisse befand sich in günstiger Verfassung. In einigen Zweigen ging das Geschäft zurück, was aber durch Geschäftszunahme bei anderen mehr als ausgeglichen wurde. Die vom Festlande zu liefernden Mengen an Fertigerzeugnissen sollten zwar frühestens im Oktober angeboten und im November geliefert werden, aber dem Vernehmen nach sollen einige vorläufige Verkäufe bereits Ende September getätigt worden sein. Die offiziellen Preise für Festlanderzeugnisse lauteten fob Antwerpen für den Bezirk Birmingham wie folgt: Rund- und Vierkantstahl bis 3" ausschließlich, Flachstahl bis zu 5" ein-

schließlich, Winkel unter 6", alle Sorten Träger, T- und U-Stahl unter 3" Höhe 5.1.- Papierpfund. Für größere Abmessungen stellten sich die Preise auf 5.2.6. In den anderen englischen Bezirken und in Schottland kosteten kleinere Abmessungen 5.6.6 und größere 5.2.6. In ¹/₈zölligen Grobblechen kamen im Verlauf des Monats Geschäfte zu £ 6.5.9 zustande und in ³/₁₆zölligen zu £ 6.1.6. Für die Ausfuhr schwankten die Festlandspreise je nach den Märkten. Die Grundpreise für ³/₈zöllige Grobbleche stellten sich auf £ 4.2.6, für ¹/₄zöllige auf £ 4.7.6 (7.6.6 Papierpfund), für ³/₁₆zöllige auf £ 4.12.6 (7.15.-) und für ¹/₈zöllige auf £ 4.17.6 (8.3.6). Die britischen Verbandswerke sahen sich unverändert dem Wettbewerb der verbandsfreien Werke ausgesetzt; sie verständigten sich darüber, die offiziellen Preise im Inlande im Wettbewerb mit den Außenseitern nicht innewahalten. Infolgedessen gingen die Verbandspreise von £ 8.12.- für dünnen Stabstahl, abzüglich eines Rabatts von 2/6 bis 5/- sh, vielfach zurück; die verbandsfreien Werke verkauften auf der Grundlage von £ 7.12.6 für Betonstabstahl bis £ 8.2.6 für höherwertigen Stabstahl. Die Verbandspreise für britische Erzeugnisse lauteten unverändert wie folgt (alles fob, die Preise frei London in Klammern): Träger £ 7.7.6 (8.17.6), U-Stahl £ 7.12.6 (8.15.-), Winkel £ 7.7.6 (8.10.-), Flachstahl über 5" bis 8" £ 7.17.6 (9.-), Flachstahl unter 5" £ 7.- (8.14.-), Rundstahl über 3" £ 8.7.6 (9.10.-); ³/₈"-Grobblech Grundpreis £ 7.15.- (9.-), Riffelleche £ 10.- (10.7.6). Die Nachfrage aus dem Auslande war bei den meisten Erzeugnissen gering und das Geschäft mit Indien während des ganzen Monats ruhig. Die Festlandspreise für den letztgenannten Markt wurden scharf herabgesetzt; so sollen Geschäfte getätigt worden sein zu 4.15.- Papierpfund für 16-G-Bleche und £ 3.16.- fob für Stabstahl.

In verzinkten Blechen blieb das Geschäft weiterhin unbefriedigend. Die britischen Werke verlangten für 24-G-Wellbleche in Bündeln auf den meisten Märkten £ 11.5.- fob und für Indien £ 12.15.- cif, doch wurden auch in einigen Fällen Aufträge zu £ 12.7.6 angenommen. Die Lage auf dem Weißblechmarkt blieb im allgemeinen unverändert. Die Werke waren zu ungefähr 55% ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt und verkauften mehr als sie erzeugten. Unzufriedenheit herrschte nur darüber, daß die Werke infolge des internationalen Abkommens Aufträge für verschiedene Märkte nicht annehmen konnten, bis die übrigen Vertragspartner die zugewiesenen Mengen aufgearbeitet hätten. Die Preise beharrten auf dem seit langem gültigen Stande von 18/2 sh fob und 17/10¹/₂ sh frei Eisenbahnwagen für die Normalkiste 20 x 14.

Der zwischen den Verbrauchern und Schrotthändlern zu Ende August entbrannte Kampf setzte sich im September fort, wobei es den Käufern in großem Ausmaße gelang, ein stärkeres Anziehen der Preise zu verhindern. Diese besserten sich wohl leicht, aber nicht in dem von den Schrotthändlern gewünschten Maße. Manche Händler hatten sich darauf eingestellt, nur geringe Mengen zu verkaufen in der Erwartung, daß ein stärkeres Anziehen der Preise nicht länger auf sich warten lassen werde. Andererseits zeigten sich die Stahlwerke geneigter, größere Mengen abzunehmen. Die Preise für schweren Stahlschrott blieben unverändert fest auf 52/6 sh frei Verbraucherwerk, aber die Vorräte waren nicht allzu groß. Im Sheffielder Bezirk waren die Preise zu Ende des Monats mit 51/- bis 52/- sh etwas niedriger. Nach Gußbruch bestand gute Nachfrage; die Preise gingen allerdings Ende des Monats leicht zurück auf 52/- sh für gewöhnlichen Gußbruch und 54/- sh für schweren Maschinengußbruch. Leichter Gußbruch kostete 42/6 sh; leichter basischer Stahlschrott zog von 42/- auf 43/- sh an. Schwere, weiche Drehspeise wurden gut gefragt zu 45/- bis 46/6 sh, doch war der Vorrat nicht groß. Legierter Stahlschrott mit mindestens 3% Ni kostete £ 7.17.6 bis 8.-. Nach Schnellstahlschrott mit 14 bis 18% W bestand nur mäßige Nachfrage zu etwa £ 45.- je t.

Förderung, Absatz und Belegschaft der Siegerländer Gruben.

Jahr 1935	Förderung	Absatz	Belegschaft
	t	t	Mann
Januar	134 090	135 557	5567
Februar	124 244	121 086	5511
März	134 121	130 292	5507
April	120 388	116 685	5539
Mai	126 789	126 186	5549
Juni	118 951	122 257	5535
Juli	140 040	140 953	5573
August	138 206	142 857	5579
September	127 896	131 987	5606

Der Rückgang der Förder- und Absatzzahlen im September findet seine natürliche Erklärung darin, daß in diesem Monat die Zahl der Arbeitstage unter derjenigen des Augusts lag. Die arbeitstägliche Leistung konnte auch im September in etwa den hohen Stand des Vormonats behaupten. Erfreulicherweise vermochte im September die Belegschaft weiter leicht anzusteigen.

Der Eisensteinbergbau an Lahn, Dill und in Oberhessen im September 1935. — Förderung und Absatz zeigten an sich einen kleinen Rückgang, arbeitstäglich wurde der Stand von August aber gehalten. Die Förderung betrug 72 969 t (77 016 t), der Absatz 77 043 t (85 324 t). Die Vorräte sind inzwischen auf rd. 59 000 t zurückgegangen gegenüber dem Höchststand von rd. 250 000 t im Februar 1932. Auch im September wurden insgesamt rd. 1000 Bohrmeter niedergebracht. Die Zahl der Beschäftigten stieg um weitere 100 Mann auf rd. 3000. Die offenstehenden Fragen der Grundförderprämie sind trotz tatkräftiger Unterstützung des Landesarbeitsamtes Hessen und der Reichsanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenversicherung noch immer nicht geklärt. In Hinsicht auf die notwendige Steigerung der Gewinnung einheimischer Rohstoffe kann die Erledigung dieser Angelegenheit nicht dringend genug beschleunigt werden.

Vereinigte Stahlwerke, Aktiengesellschaft, Düsseldorf. — Eine zusammenfassende Uebersicht über die Erzeugung der Betriebsgesellschaften im dritten Vierteljahr 1935 ergibt folgendes:

	Vierteljahr	Vierteljahr
	Juli bis September 1935	April bis Juni 1935
Kohle	4 984 460	4 698 590
Koks	1 637 147	1 533 367
Roheisen	1 327 207	1 133 283
Rohstahl	1 452 821	1 265 523

Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken, Ymuiden. — Die Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 1934/35 (1. April 1934 bis 31. März 1935) weist auch in diesem Jahre wiederum einen Verlust in Höhe von 79 088 fl (1933/34: Verlust von 563 848 fl) aus, der auf neue Rechnung vorgetragen wird, wodurch der Gesamtverlustvortrag auf 4 340 443 fl steigt. Die Betriebsrechnung an sich zeigte auch in diesem Jahre einen Ueberschuß von 977 705 fl (1933/34: Ueberschuß von 745 980 fl). Der bedeutende Verlust ist, wie auch im Vorjahre, auf Abschreibungen und Rücklagen zurückzuführen. Nicht weniger als 1 075 409 fl (1933/34: 1 134 186 fl) wurden in diesem Geschäftsjahr für Fabrikanlagen und Wohnungen abgeschrieben.

Die beiden Hochöfen 1 und 3 wurden während des Berichtsjahres ununterbrochen in Betrieb gehalten. Die Roheisenerzeugung nahm gegenüber dem Vorjahre etwas zu und stellte sich auf 261 531 t (1933/34: 258 137 t). 717 t wurden durchschnittlich täglich erzeugt. Im Inlande wurden 43 466 t (1933/34: 39 426 t) abgesetzt. An die Gemeinden wurden 11 906 250 m³ Koksofengas geliefert (1933/34: 12 469 462 m³). An Nebenerzeugnissen wurden gewonnen: Rohes Benzol 3148 t (1933/34: 3067 t), an Teer 9674 t (1933/34: 9301 t) und an Ammoniumsulfat 3573 t (1933/34: 3466 t). Im verflorenen Geschäftsjahr nahmen die Absatzschwierigkeiten im internationalen Roheisenhandel weiter zu. Die Roheisenlieferungen betragen im Berichtsjahre zwar noch 256 000 t, entsprachen also ungefähr der Gesamterzeugung; sie blieben jedoch später immer mehr hinter der Erzeugung zurück und erfuhr in den letzten Monaten eine so starke Abschwächung, daß die Erzeugung um 15% eingeschränkt werden mußte. Zahlungsschwierigkeiten machten die Roheisenausfuhr nach Deutschland unmöglich; auch nach dem Saargebiet, das nunmehr wiederum zu Deutschland gehört, konnte nicht geliefert werden. Mit Rücksicht auf die ungünstigen Absatzverhältnisse wurde die Errichtung einer Röhrenfabrik beschlossen; man hofft, dadurch bedeutende Mengen Roheisen im eigenen Lande weiter verarbeiten zu können. Die Koksgewinnung stellte sich auf 276 114 (1933/34: 268 808) t.

Buchbesprechungen¹⁾.

Schmid, E., Dr., Professor der Physik an der Universität Freiburg (Schweiz), und **Dr.-Ing. W. Boas,** Freiburg (Schweiz): **Kristallplastizität mit besonderer Berücksichtigung der Metalle.** Mit 222 Abb. Berlin: Julius Springer 1935. (X, 373 S.) 8°. 32 RM., geb. 33,80 RM.

Das ausgezeichnete Buch gibt einen geschlossenen Ueberblick über den heutigen Stand unseres Wissens auf einem Gebiet, das nicht nur die Aufmerksamkeit des Physikers, sondern auch des Technologen beanspruchen kann. Der Sinn einer Untersuchung der Kristallplastizität kann nur der sein, von den einfachen Verhältnissen des Einkristalls ausgehend die vorliegenden Gesetzmäßigkeiten zu erforschen und so die physikalischen Grundlagen zur Deutung der verwickelteren Vorgänge, besonders bei der Verarbeitung der technischen Metalle zu schaffen. Das Buch läßt erkennen, welch ungeheure Arbeit bereits auf dieses Ziel verwendet wurde, wie weit wir aber andererseits doch noch von ihm entfernt sind.

Der geschilderten Aufgabe entsprechend ist der Stoff gegliedert. Nach kurzen Ausführungen über Kristallographie und Kristallelastizität werden eingehend die Verfahren zur Herstellung von Einkristallen, zur Orientierungsbestimmung von Kristallen sowie die Geometrie des Kristalldeformations-Mechanismus behandelt. Den Hauptteil der Arbeit nimmt die Schilderung der Versuchsergebnisse über die Plastizität und Festigkeit von Metallkristallen und Ionenkristallen ein; hier können die Verfasser auf ihren umfangreichen eigenen Arbeiten aufbauen. Die vorzügliche Zusammenstellung der im Schrifttum verstreuten Einzelergebnisse erscheint besonders wertvoll. Die letzten beiden Abschnitte der Arbeit geben einen Ueberblick über die Theorien der Kristallplastizität und -festigkeit sowie über den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften vielkristalliner technischer Werkstücke und dem Verhalten der Einkristalle. Hier sind die Lücken ersichtlich, die uns noch von der Erreichung des obengenannten Zieles trennen.

Erich Siebel.

Zeidler, F., Dr.-Ing.: **Grundformen der Kostenrechnung.** Beitrag zur Erneuerung des Grundplans der Selbstkostenrechnung. Bearb. im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure. (Mit 8 Textabb. u. 11 Tafelbeil.) Berlin: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1935. (2 Bl., 21 S.) 4°. 6,50 RM., für Mitglieder des Vereines deutscher Ingenieure 5,85 RM.

Der Verfasser betont im Vorwort die Notwendigkeit, Form und Inhalt der Kostenrechnung schärfer, als es bisher in Lehre und Praxis geschehen ist, von einander zu unterscheiden. Er beschränkt sich auf die Darstellung der formalen Seite und versucht, die gemeinsamen Grundlagen aller Kostenrechnungsformen darzustellen.

Das Wesen der Kostenrechnung erblickt Zeidler in dem Nachbilden des Erzeugungsvorgangs in allen seinen Einzelheiten. Gegenstände der Kostenrechnung oder Kostenträger sind nicht nur die für den Verkauf bestimmten Erzeugnisse, sondern alle Betriebsleistungen oder, wie Zeidler sagt, alle Arbeitserträge. Kostenträger können sein: 1. Kostenstellen (Massenkalkulation), 2. Aufträge (Stückkalkulation), 3. Sorten, Erzeugnis-, Aufgaben-, Auftragsgruppen.

Die Bezeichnung Kostenstelle, die der Zuschlagskalkulation schon lange vertraut ist, wird hier im Sinne von Divisionskalkulation gebraucht. Allerdings erfährt dabei dieser Begriff eine Ausweitung; denn während man bisher den Ausdruck Divisionskalkulation nur da anwandte, wo es sich um die Kostenberechnung einheitlicher Enderzeugnisse handelte, versteht der Verfasser unter Kostenstellenkalkulation (= Divisionskalkulation) alle Teilerzeugnisse, deren Gegenstand ein in sich einheitlicher Arbeitsertrag ist (z. B. Maschinenstunden, Leistungen der Hilfsbetriebe usw.). Die Berechnungen der beiden folgenden Kostenträgergruppen, Aufträge und Sorten, die begrifflich klar voneinander unterschieden werden (Aufträge = Individuen, Sorten = Typen), werden in der Weise aufgestellt, daß die Ergebnisse der vorgeschalteten Kostenstellenrechnungen, das heißt die Kosten der für den Kostenträger verwendeten Arbeitserträge der verschiedenen Arbeitsgänge, gesammelt werden. Diese Betrachtung der Kostenstellenberechnungen als selbständige Berechnung von

¹⁾ Wer die Bücher zu kaufen wünscht, wende sich an den Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664.

Arbeitserrägen verlangt, daß in einer Kostenstelle nur wesensverwandte Arbeitsvorgänge, deren Arbeitserräge man als einheitlich ansehen kann, vereinigt werden. Jede darüber hinausgehende Zusammenfassung macht die Kostenstelle zu einer nichts mehr aussagenden Sammel- und Verteilungsstelle für weiter zu verrechnende Aufwendungen.

Jeden Kostenausdruck führt der Verfasser auf die Formel Menge mal Preis zurück; die Menge nennt er Maßgröße, den Preis Kostensatz. Die Bezeichnung der Menge als Maßgröße ist nicht glücklich; denn unter der unklaren Fassung des Begriffs leiden die ganzen folgenden Ausführungen über Kostenabhängigkeiten, die an und für sich die wichtigsten Fragen der Kostenlehre darstellen. Der Begriff Maßgröße wurde bisher im Schrifttum über das Kostenwesen von K. Rummel und mir in einem ganz bestimmten Sinne gebraucht, nämlich als Maßstab für die Beurteilung des Verbrauches. Nicht die Menge selbst ist der Maßstab, sondern eine Größe, auf die die Menge bezogen wird. Nicht, daß in einem Monat 5000 kWh verbraucht worden sind, sondern daß je Soll-Laufstunde 10 kWh verbraucht worden sind, ist für die Beurteilung der Betriebsgebarung wichtig. Die Frage der Kostenabhängigkeiten kann man aber nur auf Grund dieser Maßgrößen untersuchen, und zwar hat diese Untersuchung, wie ich in meiner Kostenanalyse¹⁾ nachgewiesen habe, zwei Seiten: 1. Welcher Maßgröße sind die Kosten proportional? 2. Welche Beziehung hat die Maßgröße zu den Kostenträgern? Der Mengenbegriff allein ohne Maßgröße genügt für die Beurteilung der Kosten und für ihre Zusammenfassung nach Abhängigkeiten in keiner Weise. Das hat der Verfasser wohl selbst gefühlt; denn er verwendet das Wort Maßgröße in Abschnitt K in anderem Sinne, als er es in Abschnitt J erklärt hat (Beispiel des Elektroofens).

Der bisher dargestellte Gedankengang findet sich in den Abschnitten B, D, E, G, J und K. In den übrigen Abschnitten werden die Zwecke der Kostenrechnung, die Verrechnung der Kuppelerzeugnisse sowie die Zusammenhänge zwischen Buchhaltung und Kostenrechnung behandelt. Bei den Kuppelerzeugnissen fehlt eine klare Begriffbestimmung, vor allem wird das Wesensmerkmal, das zwangsläufige Anfallen in wenig beeinflußbarem Mengenverhältnis, nicht genannt. In dieser Eigen-

¹⁾ Müller, Adolf: Die Kostenanalyse im Eisenhüttenwesen. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1934.)

tümlichkeit liegen aber die Schwierigkeiten und Besonderheiten der Kostenrechnung von Kuppelerzeugnissen begründet.

Besonders wertvoll sind in der Schrift folgende Punkte: 1. der Hinweis auf die Notwendigkeit technologischer Grundlagen für jede Kostenrechnung, denn nur wenn die Kostenabhängigkeiten ursächlich geklärt sind, kann bei der Kostenzuteilung den verschiedenen Proportionalitäten Rechnung getragen werden, 2. die Betrachtung der Abrechnung der Kostenstellen als selbständige Kalkulation einheitlicher Arbeitserräge. Die Weiterführung dieses Gedankens verhindert die Zusammenfassung nicht einheitlicher Arbeitsvorgänge und damit die Verteilung der Kosten nach unrichtigen Schlüsseln.

Im ganzen eine Arbeit, die die Beachtung der Fachkreise wohl verdient und die für eine vertiefte Betrachtung der Kostenfragen mannigfache Anregung gibt. *Adolf Müller.*

Graeff, Carl, Dr.: Die internationalen Eisenverbände. Werdegang und Bedeutung für die deutsche Großeisenindustrie. (Mit 4 Schaubildern sowie mehreren Zahlentaf.) Düsseldorf: Verlag G. H. Nolte 1935. (X, 109 S.) 8°. 3,80 *R.M.*

Die Reihe der Veröffentlichungen über die internationale Eisenkartellierung erfährt durch die vorliegende Arbeit eine willkommene Bereicherung. Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Entstehungsgeschichte, den Aufbau und die Bedeutung der internationalen Eisenverbände einmal von einem besonderen Standpunkte, nämlich von der Kostenseite her, zu betrachten. Aber auch abgesehen von der besonderen Art dieser Untersuchung bietet die Zusammenstellung für jeden, der sich mit dem Werdegang und dem Aufbau der internationalen Verbände auf dem Gebiete der Eisenwirtschaft beschäftigen will, ein recht brauchbares Unterrichtsmittel. Graeff hat es nicht bei der Verfolgung und Betrachtung äußerer Vorgänge bewenden lassen, sondern hat sich auch sehr eingehend mit den verschiedensten Fragestellungen beschäftigt. Mit allen Auffassungen und Schlussfolgerungen wird man sich freilich nicht unbedingt einverstanden erklären wollen; auch sind die letzten Entwicklungsstufen der internationalen Eisenkartellierung nicht erfaßt, da die Untersuchung bereits im Jahre 1934 abgeschlossen worden ist. Gerade im Hinblick auf die ereignisreiche Entwicklung der letzten Monate verdient aber gleichwohl diese recht geschickte, gründliche Arbeit sicherlich Beachtung. *Sg.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Bahr, Emil*, Betriebsingenieur, Sachs. Gußstahl-Werke Döhlen, A.-G., Freital 2 (Sa.), Krönertstr. 10.
Busckühl, Ernst, Bergassessor a. D., Generaldirektor, Harpener Bergbau-A.-G., Dortmund.
van Druenen, Walter, Dr.-Ing., Essen, Steubenstr. 26.
Flügel, August, Dipl.-Ing., Leverkusen-Wiesdorf, Leverkusstr. 56.
von Halem, Otto, Direktor, Stahlwerks-Verband, A.-G., Beratungsstelle für Stahlverwendung, Düsseldorf; Düsseldorf 10, Wenkerstraße 8.
Kakiuchi, Fujiwo, Ingenieur, Berlin W 35, Steglitzer Str. 41.
Klingberg, Alfred, Hütteningenieur, Hindenburg (O.-S.), Jahnstraße 12.
Köhler, Günther, Dr.-Ing., Betriebsassistent, Edelstahlwerk Röchling, A.-G., Völklingen; Fürstenhausen (Saar), Bahnhofstr. 10.
Lauff, Hermann, Oberingenieur der Fa. J. F. Mahler, Kom.-Ges., Industrieofenbau, Esslingen (Neckar), Mühlstr. 11.
Michalke, Max, Dr.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Hauptverwaltung, Düsseldorf, Florastr. 54.
Münemann, Curt, Ingenieur, Teilh. der Alfelder Maschinen- u. Modellf. Künkel, Wagner & Co., Alfeld (Leine), Hannoverstraße 59.
Puttman, Ernst G., Ingenieur der Fa. United Engineering & Foundry Co., Pittsburgh (Pa.), USA., 5620 Callowhill St.
Schiffer, Gustav, Dipl.-Ing., Nachrodt (Westf.), Klingestr. 16.
Schemmann, Fritz, Wiesbaden, Thomästr. 1.
Schulte, Erich, Dipl.-Ing., August-Thyssen-Hütte, A.-G., Werk Hütte Ruhrort-Meiderich, Duisburg-Ruhrort, Schifferheimstraße 6.
Stefan, Walter, Dipl.-Ing., Kronprinz A.-G. für Metallindustrie, Solingen-Ohligs, Nider Str. 10.

Stevens, Hans, Dipl.-Ing., Ruhrstahl, A.-G., Gußstahlwerk Witten, Witten (Ruhr), Ardeystr. 25.
Wolfbauer, Ernst, Ing., Berlin-Weißensee, Albertinenstr. 20.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

- Brauns, Erwin*, Dr. phil., Forschungsinst. der Mannesmannröhren-Werke, Duisburg-Huckingen; Wittlaer (Post Düsseldorf-Kaiserswerth), Provinzialstraße.
Büchner, Ludwig, Dipl.-Ing., Geschäftsf. der Fa. Carl Schenck, G. m. b. H., Darmstadt, Landwehrstr. 55.
Hugo, Erich, Dr.-Ing., Leiter der Werkstoffprüfung der Fa. Junkers-Motorenbau, G. m. b. H., Werk Köthen; Köthen (Anhalt), Augustenstr. 12.
Körting, Werner, Dipl.-Ing., Düsseldorf 10, Grunerstr. 30.

B. Außerordentliche Mitglieder.

- Abel, Heinz*, cand. rer. met., Berlin-Charlottenburg 4, Pestalozzistraße 9a.

Gestorben.

- Grah, Peter*, Kommerzienrat, Sundwig. 8. 10. 1935.
Prade, Rudolf, Dr., Werksleiter, Traismauer. 11. 7. 1935.

Eisenhütte Oesterreich.

Samstag, den 26. Oktober 1935, 18 Uhr, findet im Hörsaal 1 der Montanistischen Hochschule zu Leoben ein

Vortragsabend

statt. Dr.-Ing. L. A. Richter, Donawitz, erstattet einen Bericht über die Arbeiten des Glühofenausschusses der Eisenhütte Oesterreich: Vergleich von Glühöfen.

Anschließend findet die Vorführung eines Filmes: Erzberg und Donawitz statt.

**Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute
am 30. November und 1. Dezember 1935 in Düsseldorf.**