

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 32.

11. August 1927.

47. Jahrgang.

Verminderung der Erzeugungskosten im Kaltwalzwerksbetrieb.

Von Heinrich Noleppa in Köln-Kalk.

(Mittel und Wege zur Verminderung der Gesteigungskosten. Neue Arbeitsweise auf Hochleistungs-Kaltwalzwerken. Betriebsergebnisse.)

An Hand neuerer Betriebserfahrungen sei nachstehend ausgeführt, wie durch Einführung fortschrittlicher Arbeitsweisen und neuzeitlicher Maschinen in Kaltwalzwerksbetrieben eine ganz beträchtliche Hebung der Erzeugungsfähigkeit und Herabminderung der Gesteigungskosten erreicht werden kann. Die Ausführungen behandeln hauptsächlich die Verarbeitung von Bandeseisen; sie können jedoch auch sinngemäß auf Stahl und Nichteisenmetalle angewendet werden.

In erster Linie besteht die Aufgabe des Kaltwalzverfahrens in einer weiteren Verminderung der Bandstärke, die im Warmwalzwerk wirtschaftlich nicht mehr erzielt werden kann. Hierbei müssen sehr geringe, oft nur wenige hundertstel Millimeter betragende Unterschiede in den verlangten Abmessungen eingehalten werden. Ferner wird eine Verbesserung der Werkstoffeigenschaften, die Verleihung verschiedener Härten und eine saubere, dichte Oberflächenbeschaffenheit der Bänder durch das Kaltwalzen angestrebt.

Die außerordentlich große Mannigfaltigkeit der aus Kaltwalzband gefertigten Gegenstände stellt naturgemäß auch sehr weitgehende Anforderungen an die Betriebsorganisation, wobei die vielen Kleinmengen verschiedenartigster Bandabmessungen und Qualitäten die Uebersicht über den Fertigungsgang erschweren. Nur die Einrichtung laufender Kontrollen und besonders gewissenhafte Prüfung der Fertigware vermindern Arbeitsauschuß und Beanstandungen von seiten der Kundschaft.

Wie schon vielfach auf anderen Gebieten mit Erfolg durchgeführt, so wäre auch eine Normung der Kaltwalzbänder von großem Nutzen. Es könnten dann durch Schaffung weniger Einheitsabmessungen größere Gewichtsmengen gleichartiger Bänder gebildet werden, die sich bedeutend wirtschaftlicher walzen lassen.

Vorderhand ist es für jeden Kaltwalzbetrieb wünschenswert, das Walzprogramm je nach den vorliegenden örtlichen Verhältnissen auf diejenigen gangbaren Bandeseisensorten zu beschränken, welche sich mit den vorhandenen Mitteln wirklich nutzbringend erzeugen lassen. Zur Feststellung dieses günstigsten Walzprogramms ist eine sich bis auf

kleinste Einzelheiten erstreckende Selbstkostenermittlung unerlässlich. Häufig ist noch eine Selbstkostenberechnung ohne Trennung nach Sorten je 100 kg Fertigband anzutreffen. Dann zeigt eine gewissenhafte Nachprüfung der Gesteigungskosten der einzelnen Sorten nicht selten überraschende Ergebnisse, insofern als die billig herstellbaren Bänder oft anteilweise zu stark mit den Kosten der nur mit großem Aufwand zu erzeugenden Sorten belastet sind.

Grundsätzlich wird jeder Kaltwalzbetrieb erstreben müssen, die gewünschte Fertigware mit dem geringsten Kraftaufwand auf kürzestem Wege in der kleinstmöglichen Zeit aus dem wirtschaftlich günstigsten Rohband herzustellen. Dabei wird manche altüberlieferte Anschauung neuzeitlichen Erkenntnissen weichen müssen, besonders wenn diese bereits bei richtiger Anwendung zu praktischen Ergebnissen geführt haben.

So ist schon die Wahl der Ausgangsstärke des kalt zu walzenden Rohbandes für den Ausfall der Gesteigungskosten von Bedeutung. Wenn auch nach den gemachten Fortschritten in neuzeitlichen Bandeseisenwalzwerken heute breitere Bänder in sehr dünner Stärke warm ausgewalzt werden können, so werden doch diese dünnen Bandabmessungen mit nicht unerheblichen Ueberpreisen berechnet, weil sie durch das Auswalzen langer, dünner Bandadern produktionshemmend auf die Tageserzeugung des Warmwalzwerkes wirken. Die Wahl einer stärkeren, im Einkauf billigeren Rohbandabmessung wird dann von Vorteil sein, wenn es mit Hilfe einer besseren Sticheinteilung beim Kaltwalzen gelingt, die Fertigbandstärke mit derselben Anzahl von Stichen zu erreichen wie bei Verwendung dünnerer Bänder. Jetzt gestatten aber neuere Erkenntnisse über die Verformungsvorgänge beim Kaltwalzen die Anwendung sehr starker Abnahmen von etwa 60 % in den ersten Kaltwalzstichen. Hierdurch wird die wirtschaftlichste Teilungslinie des Arbeitsbereiches zwischen Warm- und Kaltwalzwerk zugunsten stärkerer Bänder als Ausgangsmaterial für den Kaltwalzprozeß verschoben. Diese wirtschaftlichste Grenze ist in jedem Falle durch Nachrechnung leicht zu ermitteln, wenn eine gewissenhafte Selbstkostenfeststellung im Kaltwalzwerk durchgeführt ist.

Von der Regelmäßigkeit der Stärke der angelieferten Rohbänder ist der glatte Verlauf des Arbeitsvorganges beim Kaltwalzen und die Maßgenauigkeit der Fertigbänder im großen Maße abhängig. Daher ist es empfehlenswert, die Rohbänder vor dem Entzundern auf ihre Maßhaltigkeit in der Stärke zu prüfen und solche von der Weiterverarbeitung für den betreffenden Auftrag auszuselektieren, die eine Ueberschreitung der zulässigen Toleranzen aufweisen.

Das Ringgewicht übt einen wesentlichen Einfluß auf die Höhe der Lohnkosten aus. Je schwerer das gewählte Ringgewicht ist, desto geringer wird der Anteil der auf 100 kg Fertigware entfallenden Walzpausen sein, welche durch das Umhaspeln der Bänder beim Entzundern, Walzen, Putzen, Schneiden usw. entstehen. Die Haspelzeit zwischen je zwei Stichen, gerechnet vom Austritt des Bandendes aus den Walzen bis zum Anstechen des nächstfolgenden Bandes einschließlich der Einregulierungszeit der Maschine, bedeutet in Wirklichkeit nicht nur einen Zeitverlust, den man nach Möglichkeit abzukürzen trachtet, sondern auch einen nutzlosen Kraftverbrauch für das während dieser Zeit durchlaufende Vorgelege der gebräuchlichen Maschinen. Auch diese Leerlaufverluste in den Walzpausen ergeben bei einer größeren Maschinenanzahl und langen Transmissionssträngen im Laufe eines Jahres einen ansehnlichen Betrag an Stromverbrauchskosten, die gespart werden können, wenn jede Maschine mit Einzelmotorantrieb versehen ist, der in der Haspelzeit ausgeschaltet wird. Die etwas höheren Beschaffungskosten des Einzelantriebes stellen nur eine einmalige Ausgabe dar, die sich durch die ergebende Stromverbrauchsersparnis bald bezahlt macht.

A. Pomp kommt in seinem Aufsatz: „Akkordfestsetzung und Selbstkostenberechnung in Kaltwalzwerken“¹⁾ zu der bemerkenswerten Feststellung, daß sich beispielsweise die Lohnsumme je 100 kg Bandeseisen von $100 \times 1,0$ mm bei Erhöhung des Ringgewichtes von 25 kg auf 50, 75 und 100 kg um 34,5, 47,0 und 51,5 % vermindert nur durch Ersparnis an Haspelzeiten!

Durch die Verarbeitung möglichst hoher Ringgewichte werden aber auch noch die anteilmäßigen Glühkosten je 100 kg Fertigband stark heruntergedrückt. Deswegen ist es zweckdienlich, kurze Bandadern von zwei oder mehreren leichten Ringen vor dem Einsatz in den Glühtopf zu einem schweren Ring zu vereinigen.

Die Verwendung schwerer Bandeseisenringe erfordert nun dringend eine bessere Ausbildung der Beförderungseinrichtungen im Kaltwalzbetrieb, um unnötig lange Förderwege zu sparen und die Arbeiter bei der Handhabung der schweren Ringe gegen vorzeitige Ermüdung zu schützen. Auf eine zweckentsprechende Anordnung der einzelnen Kaltwalzwerks-Abteilungen zueinander und wohlbedachte Aufstellung der Maschinen im Sinne einer anzustrebenden Fließarbeit ist zu achten.

Nach den gegebenen örtlichen Verhältnissen wird in vielen Fällen auf eine Bedienung der Maschinen

durch elektrisch betriebene Laufkrane oder Elektrohängebahnen aus verschiedenen Gründen verzichtet werden müssen. Dann ist die Anwendung von Hubtransportwagen zu empfehlen. Die Bandeseisenringe werden auf Plattformen aus Holz- oder Eisenkonstruktion zu Stapeln von 1 bis 1,5 m Höhe am jeweiligen Arbeitsplatz aufeinander gesetzt, durch den untergeschobenen Hubtransportwagen angehoben und von einem Ort zum anderen gefahren, wo sie ebenso leicht wieder in derselben Weise abgestellt werden können. Diese Förderweise zeichnet sich durch rasche Bedienung, gute Platzausnutzung infolge großer Lenkbarkeit der Fördergeräte und Kostenersparnis aus, ist also Gleisanlagen mit ihren festliegenden Weglinien vorzuziehen.

Weiterhin ist die Härte der zu verarbeitenden Rohbänder von Einfluß auf die Erzeugungskosten. Sie kann je nach der Art der Fertigstellung der Bänder im Warmwalzwerk sehr verschieden ausfallen. Wenn die warmgewalzten Bänder nach Verlassen des Polierstiches auf der Streckbank oder dem Kühlbett in langgestreckten Zustand erkalten, so tritt die Abkühlung infolge ihrer großen Oberfläche und geringen Stärke sehr rasch ein: sie werden hart. Werden die Bänder aber unmittelbar nach dem letzten Stich warm aufgehaspelt, wonach diese Ringe in freier Luft abkühlen, so erfolgt ihr Erkalten wegen des großen Ringquerschnitts und der kleineren Oberfläche langsamer. So entstehen mittelharte Bänder für den Kaltwalzprozeß. Gleichmäßig weiche, zum Kaltwalzen am besten geeignete Rohbänder erhält man, wenn die warmgewickelten Ringe im glühenden Zustande sofort nach Beendigung des Haspelns ganz langsam in Ausgleichskammern, die aus feuerfestem Material bestehen, abkühlen.

Sind aber nur harte oder mittelharte Rohbänder vorhanden, so kann es wirtschaftlich sein, sie vor Beginn des Kaltwalzens erst weich zu glühen, um stärkere Abnahmen in den ersten Kaltwalzstichen zu erreichen. Dies erfolgt zweckmäßig durch eine nach dem Beizen einzuschaltende normale Glühung in Töpfen, wodurch auch die Beizhärte der Rohbänder vor Beginn des eigentlichen Kaltwalzens wieder entfernt wird. Vergleichswalzungen mit genauer Kostenermittlung erteilen Aufschluß darüber, wann eine derartige Vorglühung der gebeizten Rohbänder wirtschaftlich anwendbar ist.

Beim Beizen lassen sich Ersparnisse durch Abkürzung der Beizdauer in dem mit Dampf angewärmten Säurebad erzielen, wenn zunächst auf eine möglichst gründliche, mechanische Entfernung des den Rohbändern anhaftenden Walzsinters hingearbeitet wird. Die noch vielfach anzutreffenden Knickmaschinen entsprechen nur unvollkommen dieser Forderung. Dagegen werden gute Ergebnisse mit einer neuzeitlichen, von der Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk, gebauten Entzunderungsmaschine, wie sie Abb. 1 wiedergibt, erhalten. Hier wird das Rohband durch die fünf versetzt angeordneten, fräserartig ausgebildeten und durch ein Kammwalzgerüst angetriebenen Entzunderungswalzen aus gehärtetem Stahl nicht nur in Wellen-

¹⁾ St. u. E. 46 (1926) S. 183/6.

form geknickt, sondern auch gleichzeitig durch den Aufhaspel über die messerartigen Schneidkanten der Walzen gezogen, so daß die Absprengung und Lockerung des Zunders noch durch Schabwirkung unterstützt wird. Die Folge dieser gründlichen mechanischen Reinigung der Rohbänder ist nicht nur eine Verkürzung des chemischen Beizvorganges und eine Säureersparnis, sondern auch eine weniger starke Verschlammung der Beizbottiche. Da die Entzunderungsmaschine mit einer Bandgeschwindigkeit von etwa 50 m/min arbeitet, ist ihre Tagesleistung sehr groß. In einem Kaltwalzwerk konnten durch Aufstellung einer derartigen Entzunderungsmaschine zwei veraltete Maschinen nicht nur vollkommen außer Betrieb gesetzt werden, sondern es wird auch noch durch Entzundern auf Vorrat in einigen Arbeitstagen der ganze Wochenbedarf des Kaltwalzwerkes an Rohband gedeckt.

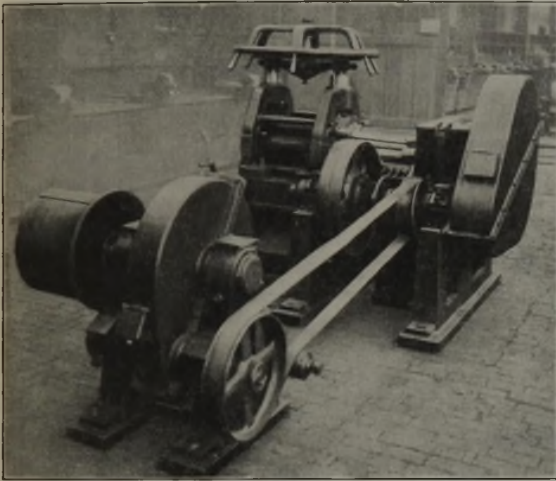


Abbildung 1. Hochleistungs-Entzunderungsmaschine.

Den zweifellos größten Einfluß auf die Erzeugungshöhe wird aber der eigentliche Arbeitsvorgang beim Kaltwalzen selbst ausüben. Hierbei sind als einschneidende Faktoren die Walzgeschwindigkeit, die Zahl der erforderlichen Stiche, die Einteilung der Stärkenabnahmen, der Kraftverbrauch und die Anzahl der notwendigen Zwischenglühungen näher zu betrachten.

Schon seit langer Zeit bestehen die Bemühungen, eine Hebung der Erzeugung durch Steigerung der ursprünglich nur 12 bis 15 m/min betragenden Walzgeschwindigkeit zu erreichen. Vor dem Kriege versuchte man sogenannte „Schnellwalzwerke“ mit einer Geschwindigkeit von etwa 24 m/min einzuführen. Dieser Versuch scheiterte hauptsächlich daran, daß eine einwandfrei betriebssichere Walzung durch Heißlaufen der Walzenlagerung verhindert wurde, was auf die erhöhte Walzenzapfengeschwindigkeit in Vereinigung mit den außerordentlich großen Lagerdrücken zurückzuführen ist. Weil eine wesentliche Vergrößerung der Zapfendurchmesser bei gegebenem Walzendurchmesser unmöglich ist, konnte für eine Verkleinerung der spezifischen Lagerpressungen zunächst nur eine Verlängerung der Walzenzapfen in Frage kommen. Aber auch dieser

Weg blieb zunächst erfolglos, weil die Lagerpressungen durch die auftretenden Durchbiegungen der Walzen die Innenseiten der Lagerschalen in der Nähe des Walzballens zu stark belasteten und hier das gefürchtete Heißlaufen der Maschine herbeiführten. Nach allmählicher Verbesserung der Walzenlagerung durch wirksamere Kühlung und Schmierung ist es mit der Zeit gelungen, die Walzgeschwindigkeit auf etwa 16 bis 20 m/min heraufzusetzen, Zahlen, welche heute fast allgemein als gültige Norm angesehen werden können.

Gegen die weitere Erhöhung der Walzgeschwindigkeiten wurden in Fachkreisen allerlei Einwände erhoben, die sich aber nicht als stichhaltig erwiesen haben, weil inzwischen verschiedene Mittel gefunden wurden, die nachteiligen Folgen einer hohen Walzgeschwindigkeit beim Kaltwalzen aufzuheben²⁾.

Es ist bekannt, daß amerikanische Kaltwalzwerke regelbare Walzgeschwindigkeiten von 12 bis 60 m/min seit einigen Jahren mit Erfolg anwenden³⁾. Aus den gleichen Quellen ist aber auch ersichtlich, daß bei den veränderlichen Walzgeschwindigkeiten bis zu 60 m/min allgemein in vier Stichen nur eine Gesamtabnahme von 50 % erzielt wird. Offenbar sind also die Amerikaner den an sich nicht unrichtigen Weg gegangen, die Erhöhung der Walzgeschwindigkeit durch starke Ermäßigung der prozentualen Abnahmen, d. h. durch Vermehrung der Stichzahl zu erkaufen. Eine solche Erhöhung der Walzgeschwindigkeit auf Kosten der Drücke zwecks Einhaltung zulässiger Lagerbeanspruchungen führt aber noch nicht zu dem erstrebten Ziel weitgehender Steigerung der Erzeugung.

Auch bei dem in den amerikanischen Kaltwalzwerken üblichen kontinuierlichen Walzverfahren auf vier hintereinander aufgestellten Gerüsten wird nur mit geringen prozentualen Stärkeabnahmen gearbeitet. Nach dem A-Stich im ersten Gerüst werden die drei folgenden Stiche unmittelbar, ohne das Band zwischendurch aufzuhaspeln, mit denjenigen wachsenden Geschwindigkeiten gewalzt, die sich aus den prozentualen Abnahmen im zweiten, dritten und vierten Gerüst ergeben. (Mattsson führt für diese Gerüste als prozentuale Abnahmeverhältnisse 17,3, 11,3 und 9,1 % an. Dies ergibt bei einer Einstellung von 20 m/min Walzgeschwindigkeit im ersten Gerüst: 27 m für das zweite, 33 m für das dritte und 39 m für das vierte Walzgerüst.) Zur Ermittlung der Erzeugungsfähigkeit einer solchen Anlage je Schicht kommt aber nur die Walzgeschwindigkeit des ersten Gerüsts von 20 m/min und die Gesamtabnahme von 50% in allen vier Gerüsten in Betracht, weil ein neues Band nicht früher angestoßen werden kann, als bis das zwischen den Walzen des ersten Gerüsts

²⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 793/4.

³⁾ Vgl. u. a. Iron Trade Rev. 75 (1924) S. 104; Iron Age 113 (1924) S. 353/60; Iron Trade Rev. 79 (1926) Nr. 5 und den Studienbericht des Schweden Valfrid Mattsson in Jernk. Ann. 109 (1925) S. 229/75.

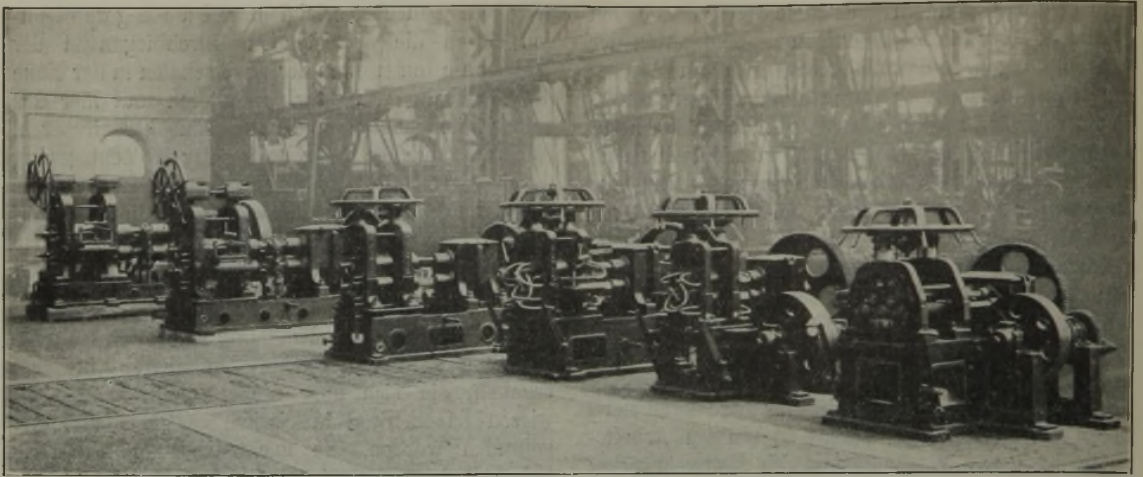


Abbildung 2. Hochleistungs-Kaltwalzwerke von 150, 180, 210, 260 und 300 mm Walzendurchmesser. Im Vordergrund rechts: Hochleistungs-Entzunderungsmaschine.

befindliche Band mit der Walzgeschwindigkeit von 20 m/min vollständig aufgearbeitet worden ist.

Ein anderer Weg zur Steigerung der Erzeugung und Verringerung der Herstellungskosten wurde inzwischen in Deutschland nicht ohne Erfolg beschritten. Da man mit der Erhöhung der Walzgeschwindigkeit über 20 m hinaus nicht gut weiterkam, wollte man wenigstens eine Verstärkung der prozentualen Abnahmen in den ersten Stichen beim Vorwalzen erreichen. Als normale Abnahmen können bisher bei weichen Rohbändern 25 bis 30 % in den Anfangsstichen angesehen werden. Nun versuchte man, ähnlich wie beim Drahtziehen, eine größere Querschnittsabnahme dadurch zu erzielen, daß man die Reibung zwischen Band und Walzen durch Zwischenschaltung eines Schmiermittels (Verkupfern oder Aluminieren der Bänder, Schmieren mit Oel, Terpentin usw.) verminderte, wodurch auch eine etwa 10prozentige Erhöhung erreicht wurde. Jede derartige Vorbehandlung der Bänder erfordert aber besondere Einrichtungen, Zeit und Kosten, wodurch die Wirtschaftlichkeit dieses Walzverfahrens naturgemäß beeinträchtigt wird.

Der schwierigen Aufgabe, Walzgeschwindigkeit und Walzdruck gleichzeitig zu erhöhen und höchste Leistung mit einfachen Mitteln zu erreichen, hat der Verfasser seit drei Jahren bei der Kalker Maschinenfabrik, A.-G., Köln-Kalk, ein sehr eingehendes Studium gewidmet. Planmäßig angestellte Walz-

versuche und gleichlaufend damit eingehende Berechnungen gaben die Möglichkeit, die verwickelten Zusammenhänge der veränderlichen Größen beim Verformungsvorgang des Kaltwalzens zu erkennen. Diese Erkenntnis bildete die Grundlage sowohl für den Bau der neuen Hochleistungs-Kaltwalzwerke als auch für die neue Arbeitsweise (D. R. P. a.) auf diesen Maschinen, die bei richtig gewählter Stichabnahme große Walzgeschwindigkeit und gleichzeitig bisher nicht erreichte Querschnittsabnahmen ohne Zwischenglühungen gestatten. Abb. 3 stellt ein solches Hochleistungs-Kaltwalzwerk mit Walzen von 260 mm ϕ und 350 mm Ballenlänge dar, das mit einer Walzgeschwindigkeit von 30 bis 36 m/min arbeitet.

Zahlentafel 1. Betriebsergebnisse bei der bisherigen Arbeitsweise.

Bandeisen $100 \times 0,15$ mm; Rohband $100 \times 1,50$ mm; Ringgewicht 50 kg; $v = 18$ m/min.

Stich Nr.	Gewalzt		Abnahme in %	Bandlänge in m	Laufzeit in min	Haspelzeit in min	Walzzeit in min	Walzzeit je 100 kg in min
	von mm	auf mm						
I	1,50	1,10	27	58	3,2	3	6,2	12,4
II	1,10	0,90	18	72	4,0	3	7,0	14,0
I. Glühung.								
III	0,90	0,70	22	91	5,0	3	8,0	16,0
IV	0,70	0,60	14	116	5,9	3	8,9	17,8
II. Glühung.								
V	0,60	0,48	20	138	7,7	3	10,7	21,4
VI	0,48	0,42	13	156	8,7	3	11,7	23,4
III. Glühung.								
VII	0,42	0,34	19	188	10,4	3	13,4	26,8
VIII	0,34	0,30	12	212	11,8	3	14,8	29,6
IV. Glühung.								
IX	0,30	0,25	17	255	14,2	3	17,2	34,4
X	0,25	0,22	12	290	16,1	3	19,1	38,2
V. Glühung.								
XI	0,22	0,18	18	355	19,7	3	22,7	45,4
XII	0,18	0,16	11	400	22,2	3	25,2	50,4
VI. Glühung.								
XIII	0,16	0,15	6	428	23,8	3	26,8	53,6
13	1,50	0,15	90 % m. 6 Glüh.		152,7	39	191,7	383,4

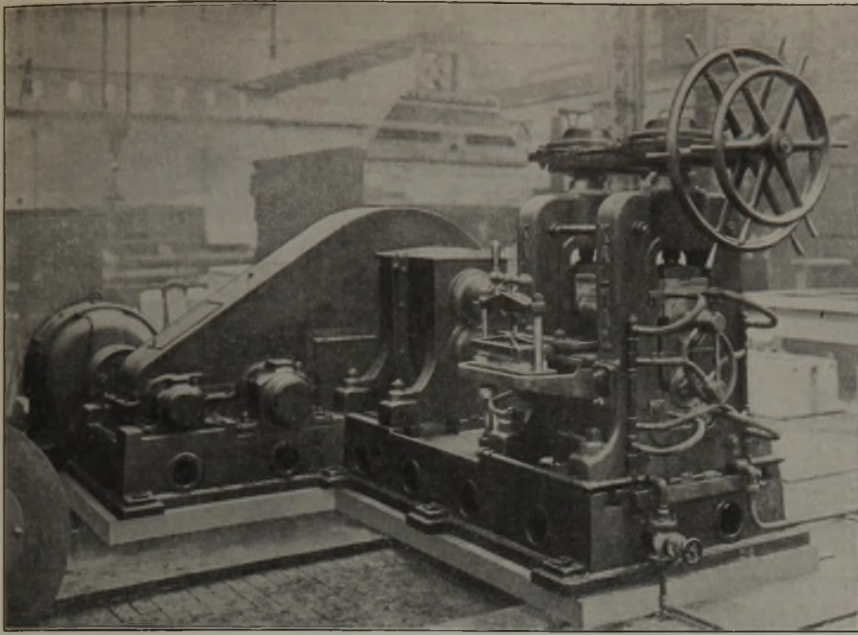


Abbildung 3.

Hochleistungs-Kaltwalzwerk mit Walzen von 260 mm ϕ und 350 mm Ballenlänge mit patentierter Zapfenschmierung und Kühlung.

Durch einen Elektromotor von etwa 100 PS mit 750 Umdr./min wird das sehr kräftig durchgebildete Hochleistungs-Kaltwalzwerk angetrieben. Das nur mit doppelter Übersetzung versehene Vorgelege aus hochwertigem Stahl mit Sonderverzahnung läuft dauernd in einem geschlossenen Schutzkasten in Öl, wodurch ein guter mechanischer Wirkungsgrad der Maschine gesichert wird. Die Schwierigkeiten, die in der Erhöhung der Walzgeschwindigkeiten bei gleichzeitiger Walzdrucksteigerung liegen, konnten naturgemäß an erster Stelle nur durch eine geeignete Lagerbauart überwunden werden, die durch gesicherte Zapfenschmierung und weitgehende Kühlung die hohen Beanspruchungen ertragen kann. Die Lösung dieser Aufgabe ist in der Konstruktion der Walzenlagerung, Kühlung und Walzenzapfenschmierung (D. R. P. Nr. 434 549) gefunden worden. Der direkte Motorantrieb, ohne Zwischenschaltung einer zu häufigen Betriebsstörungen Anlaß gebenden, mechanischen Ein- und Ausrückkuppelung, verhindert Leerlaufverluste während der Haspelzeiten und Pausen. Die Maschine wird durch Ein- und Abschalten des Antriebsmotors in Gang und stillgesetzt. Die neuen Hochleistungs-Kaltwalzwerke werden für alle vorkommenden Bandbreiten mit Walzendurchmessern von 150 mm an aufwärts gebaut (Abb. 2). Sie können erforderlichenfalls auch noch mit höheren Walzgeschwindigkeiten als

30 bis 36 m/min betrieben werden. In weiten Grenzen regelbare

Walzgeschwindigkeiten lassen sich durch Einbau eines Gleichstromstufenmotors leicht erzielen. Bei Umkehrwalzwerken wird das Wechseln der Drehrichtung durch Umkehrung des Drehsinnes des Antriebsmotors auf einfachste Weise elektrisch bewirkt.

Auf einem Hochleistungs-Kaltwalzwerk mit Walzen von 180 mm ϕ und 210 mm

Ballenlänge wurden beim Auswalzen von Bandeisen 60 \times 1,50 mm mit einer Walzgeschwindigkeit von 32 m/min folgende Ergebnisse erreicht:

- I. Stich von 1,50 auf 0,50 mm = 67 % Abnahme
- II. „ „ 0,50 „ 0,25 mm = 50 % „
- III. „ „ 0,25 „ 0,20 mm = 20 % „

In drei Stichen eine Gesamtabnahme von 1,50 mm auf 0,20 mm = 87 % ohne Zwischenglühung!

Nach nunmehr fast zweijährigen praktischen Erfahrungen mit dem Walzverfahren auf den neuen Hochleistungs-Kaltwalzwerken im In- und Ausland ist es interessant, den Einfluß der neuen Arbeitsweise auf die Erzeugung und die Gesteungskosten im Kaltwalzwerk zu untersuchen.

Zahlentafel 1 zeigt den Walzplan der bisherigen Arbeitsweise für das Kaltwalzen von 100 \times 0,15-mm-Bandeisen auf gebräuchlichen Maschinen mit einer Walzgeschwindigkeit von 18 m/min, ausgehend von einer Rohbandstärke von 1,50 mm mit einem Ringgewicht von 50 kg.

Im Vergleich hierzu bringt Zahlentafel 2 den Walzplan für die neue Arbeitsweise mit Hochleistungs-Kaltwalzwerken für die gleiche Bandab-

Zahlentafel 2. Betriebsergebnisse bei dem neuen Walzverfahren. Bandeisen 100 \times 0,15 mm; Rohband 100 \times 2,25 mm; Ringgewicht 100 kg; $v = 36$ m/min.

Stich Nr.	Gewalzt		Abnahme in %	Bandlänge in m	Laufzeit in min	Haspelzeit in min	Walzzeit in min	Walzzeit je 100 kg in min
	von mm	auf mm						
I	2,25	1,00	56	127	3,5	3	6,5	6,5
II	1,00	0,50	50	255	7,1	3	10,1	10,1
III	0,50	0,30	40	425	11,8	3	14,8	14,8
IV	0,30	0,21	30	605	16,8	3	19,8	19,8
V	0,21	0,17	19	750	20,8	3	23,8	23,8
I. Glüfung								
VI	0,17	0,15	12	850	23,6	3	26,6	26,6
6	2,25	0,15	93,5 %	m. 1 Glühe	83,6	18	101,6	101,6

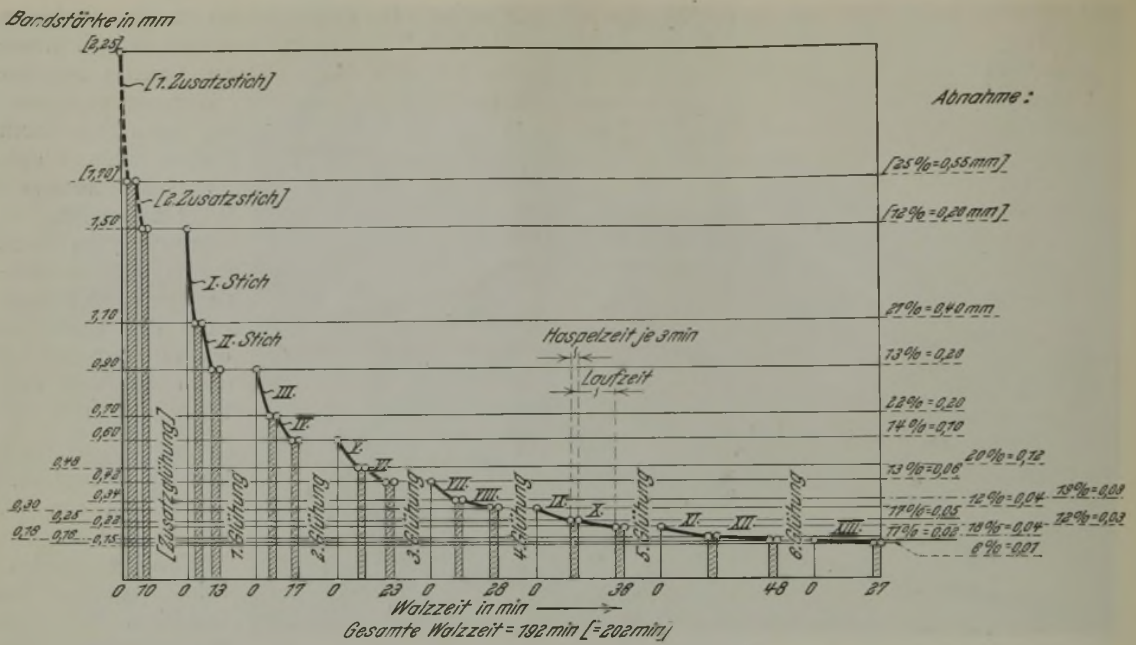


Abbildung 4. Bisherige Arbeitsweise (vgl. Zahlentafel 1).
Bandeisen 100 × 0,15 mm.

Rohband 100 × 1,50 mm. [Rohband 100 × 2,25 mm.] Ringgewicht 50 kg; v = 18 m/min. Es sind erforderlich: Bei Ausgangsstärke 1,50 mm: 13 Stiche; 6 Glühungen; 384 min Walzzeit für 100 kg. Bei Ausgangsstärke 2,25 mm: 15 Stiche; 7 Glühungen; 404 min Walzzeit für 100 kg.

messung, jedoch mit einer erhöhten Walzgeschwindigkeit von 36 m/min und ausgehend von einer Rohbandstärke von 2,25 mm mit einem schwereren Ringgewicht von 100 kg. Die übrigen Bedingungen für das Ausgangsmaterial seien bezüglich Festigkeit, Härte, Vorbehandlung durch Entzundern, Beizen usw. in beiden Fällen als gleich vorausgesetzt.

Nach der bisherigen Arbeitsweise sind demnach zum Auswalzen eines Bandes von 100 × 1,50 mm auf 0,15 mm dreizehn Stiche und sechs Zwischenglühungen notwendig. Bei Wahl der Rohbandstärke von 2,25 mm würden noch zwei weitere Stiche und eine Mehrglühung erforderlich sein.

Das neue Walzverfahren erfordert dagegen nur sechs Stiche und eine Zwischenglühung. 100 kg dieser Bandabmessung können mit dem neuen Walzverfahren auf Hochleistungs-Kaltwalzwerken bei 2,25 mm Ausgangsstärke in 101,6 min an Stelle in 383,4 min nach der bisherigen Arbeitsweise bei nur 1,50 mm Rohbandstärke gewalzt werden, die Zeit für Zwischenglühungen nicht gerechnet. Dies ergibt eine Erzeugungsmöglichkeit von 590 kg je Schicht von 10 st gegenüber früher von 156 kg, folglich bei den gleichen Lohnkosten eine Erzeugungssteigerung um:

$$\frac{590 - 156}{156} \cdot 100 = 278 \%$$

Noch eindrucksvoller wird der Vergleich der beiden Arbeitsweisen bei Auswertung der Zahlentafeln 1 und 2 in zeichnerischer Darstellung nach Abb. 4 und 5, in denen als Höhenmaßstab die je-

weiligen Bandstärken bzw. Abnahmen und als Längen die ermittelte Walzzeit in Minuten einschließlich der Haspelzeit aufgetragen sind. Bei Zugrundelegung der gleichen Rohbandstärke von 2,25 mm in beiden Fällen ergibt sich dann eine Ersparnis von neun Stichen und sechs Glühungen und eine Verkürzung der Walzzeit für 100 kg von 404 min

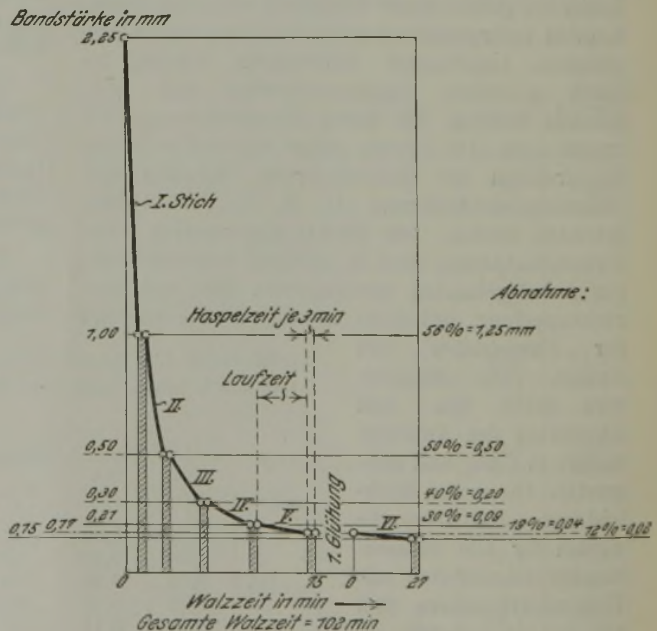


Abbildung 5. Neues Walzverfahren (vgl. Zahlentafel 2).
Bandeisen 100 × 0,15 mm.

Rohband 100 × 2,25 mm. Ringgewicht 100 kg; v = 36 m/min. Es sind erforderlich: 6 Stiche; 1 Glühung; 102 min Walzzeit für 100 kg.

auf 102 min, also eine Steigerung der Erzeugung um 295 %.

Außer dieser sehr beträchtlichen Steigerung der Erzeugung je Schicht und der damit verbundenen Verminderung der Lohnsumme je 100 kg Fertigband ermäßigen sich die Gesteungskosten noch bedeutend durch die erzielte Ersparnis an Zwischenglühungen. Mit dem neuen Walzverfahren auf Hochleistungs-Kaltwalzwerken wird grundsätzlich, von Sonderqualitäten abgesehen, bis hart an die Fertigbandstärke ohne Einschaltung von Zwischenglühungen gearbeitet.

Vergleichswalzen und Hunderte von Tonnen nach diesem neuen Verfahren tadellos erzeugte Fertiggüter haben den einwandfreien Nachweis dafür erbracht, daß die Einführung erhöhter Walzgeschwindigkeiten, die Anwendung verstärkter Walzdrücke und der Wegfall der bis jetzt als unbedingt notwendig erachteten Zwischenglühungen keinen nachteiligen Einfluß auf die Eigenschaften der kaltgewalzten Bänder ausüben.

Es konnte aber auch noch festgestellt werden, daß der Stromverbrauch je 100 kg erzeugten Fertigbandes gegenüber der bisherigen Arbeitsweise im Durchschnitt um etwa 25 % gesunken ist. Dies kann darauf zurückgeführt werden, daß neben dem verbesserten mechanischen Wirkungsgrad der neuen Hochleistungs-Kaltwalzwerke und dem Wegfall der Leerlaufarbeit während der Haspelzeiten und Walzpausen die Bänder bei dem neuen Walzverfahren mit sehr starken Abnahmen weniger durch die Kaltverformung gehärtet werden.

Um zum Schluß noch ein anschauliches Bild über die in Kaltwalzwerksbetrieben mögliche Verminderung der Gesteungskosten in allgemeinen Zahlen zu geben, sei ein aus der Praxis gegriffenes Beispiel erwähnt:

Vor zwei Jahren erzeugte ein Kaltwalzwerk eine gewisse Menge Kaltband mit 26 gebräuchlichen Kaltwalzmaschinen beim Arbeiten in drei Schichten zu

8 st je Tag. Die gleiche Erzeugung wird jetzt nach dem neuen Kaltwalzverfahren mit zwölf Hochleistungs-Kaltwalzwerken und nur einem Drittel der Belegschaft in nur einer Schicht zu 10 st je Tag erzielt!

Zusammenfassung.

Es wird erläutert, daß eine Verminderung der Gesteungskosten in Kaltwalzbetrieben erreicht werden kann durch zweckmäßigen Fortgang der Fertigung, Normung, Beschränkung des Walzprogramms, gewissenhafte Selbstkostenermittlung, Anwendung neuzeitlicher Arbeitsverfahren und verbesserter Maschinen. Beim Einkauf der Rohbänder ist auf die Vermeidung von Ueberpreisen durch passende Wahl der Rohbandstärke, die Erlangung möglichst schwerer Ringgewichte, die Regelmäßigkeit in der Rohbandstärke und weiche Rohbänder großer Wert zu legen; gegebenenfalls ist bei Verwendung härterer Bänder die Einschaltung einer Vorglühung von Vorteil. Abkürzung der Beizdauer und Säureersparnis wird durch eine gründliche, mechanische Vorreinigung der Rohbänder auf neuzeitlichen Entzunderungsmaschinen erzielt. Eine ganz bedeutende Vergrößerung der Tageserzeugung bei Verminderung der Gesteungskosten wird durch Erhöhung der Walzgeschwindigkeit, Verstärkung der Abnahmen und Ersparnis an Glühungen erreicht. Durch die neue Arbeitsweise auf Hochleistungs-Kaltwalzwerken tritt auch noch eine Ermäßigung der Stromverbrauchs-kosten je Tonne Fertigerzeugnis ein. Zwei in Zahlentafeln und in schaubildlichen Darstellungen verglichene Walzpläne für die Auswalzung der Band-eisenabmessung $100 \times 0,15$ mm nach der bisherigen und neuen Arbeitsweise und andere Beispiele aus der Praxis zeigen die Ueberlegenheit der Hochleistungs-Kaltwalzwerke. Ein nachteiliger Einfluß auf die Eigenschaften derart gewalzter Fertiggüter konnte nicht nachgewiesen werden, dagegen wurde eine erhebliche Erzeugungssteigerung mit beträchtlicher Erniedrigung der Gesteungskosten festgestellt.

Wärmespannungen beim Abkühlen großer Güsse bzw. beim Vergüten großer Schmiedestücke in Form von Vollzylindern.

Von Ed. Maurer in Freiberg (Sachsen).

[Mitteilung aus dem Eisenhütten-Institut der Sächsischen Bergakademie Freiberg.]

(Theoretische Ueberlegungen über die Wärmespannungen an einer Scheibe. Einfluß der Rekaleszenz im Innern. Aufgabenstellung und Lösung für die Scheibe. Uebergang zum Vollzylinder. Einfluß der Rekaleszenz außen. Gesamtformel. Anwendungen. Einfluß des Anlassens beim Vergüten und des Wiederablöschens. Bedeutung der Elastizitätsgrenze.)

Die beim Abkühlen großer Güsse bzw. beim Vergüten großer Schmiedestücke in Form von Vollzylindern auftretenden Spannungen sind bis jetzt wohl kaum einer Berechnung unterzogen worden¹⁾. Im folgenden sei der Versuch einer solchen Berechnung wiedergegeben.

¹⁾ Vgl. hierzu Heyn in Martens-Heyn: Materialienkunde für den Maschinenbau II A. (Berlin: Julius Springer 1912) S. 331/63. W. Tafel St. u. E. 41 (1921) S. 1321/8, sowie Tafel u. Schmidt Betrieb 4 (1922) S. 393/8 und Tafel Betrieb 4 (1922) S. 649/50.

Wird zuerst eine Scheibe angenommen, die sich nur radial abkühlen soll, so wird bei langsamer Abkühlung im Ofen die Rekaleszenzerscheinung außen und innen bei Temperaturen vor sich gehen, die praktisch kaum verschieden sind. Bei Luftabkühlung hingegen dürfte bei einem Kohlenstoffstahl die Rekaleszenz außen bereits erledigt sein, bevor diese in der Mitte einsetzt. Bei einer Temperatur T_1 sei nun außen die Rekaleszenz erledigt, im Innern aber stände sie gerade vor Beginn ihrer Ausbildung. Da bei dieser Temperatur T_1 sich der ganze Guß

noch im plastischen Zustande befindet, wird völlige Angleichung der äußeren und inneren Abmessungen vorhanden sein. Es trete dann innen die Rekaleszenz auf, die mit einer natürlichen Volumenvergrößerung begleitet ist. Nach Ablauf dieses Vorgangs im Innern, bei einer Temperatur T_2 , wird demnach der Außenring der Scheibe um einen entsprechenden Betrag aufgeweitet worden sein, so daß seine Abmessungen nicht mehr der Temperatur T_3 entsprechen, die er tatsächlich besitzt, sondern der Temperatur T_2 der Mitte. Wenn nun die Scheibe weiter abkühlt, so werden auch noch bei Zimmertemperatur die Abmessungen des Außenringes um den Temperaturbetrag $T_3 - T_2$ größer sein, mithin werden sich außen entsprechend diesem Betrage Druckspannungen ausbilden und im Innern Zugspannungen. Um diese Spannungen zu berechnen, muß der Temperaturverlauf nach vollzogener Rekaleszenz auf einem Halbmesser der Scheibe bekannt sein. Man könnte in erster Annäherung annehmen, daß dieser Temperaturverlauf linear wäre, dies würde aber wohl wenig den Tatsachen entsprechen, denn nach allem Bekannten dürfte er einen logarithmischen Verlauf nehmen. Um nun die Rechnungen nicht allzu verwickelt zu gestalten, wird angenommen, daß der Temperaturverlauf die Gestalt einer Parabel habe, also daß auf demselben Halbmesser der Temperaturunterschied irgendeines Punktes gegenüber der Mitte (y) und dem Abstand dieses Punktes von der Mitte (x) durch die Gleichung wiedergegeben werde:

$$y = \frac{x^2}{2p}$$

Wie oben bereits ausgeführt, hat nach dem Temperatenausgleich bei Zimmertemperatur der Außenring ein zu großes Volumen und die Mitte ein zu kleines, es liegt also derselbe Fall vor, als wenn die Scheibe im Innern auf eine Temperatur $-T$ abgekühlt worden wäre, und die Temperaturunterschiede von außen nach innen einer Parabel folgten. Damit dem Mittelpunkt der Scheibe die stärkste, gedachte Abkühlung $-T$ entspricht und dem äußeren Endpunkt des Halbmessers r_a die Abkühlung Null, muß eine Transformation der X-Achse vorgenommen werden. An einer beliebigen Stelle des Halbmessers ist dann

$$-t = -T \cdot \left(1 - \frac{r^2}{r_a^2}\right)$$

Wird in dieser Gleichung $r = r_a$, so ist $-t = 0$ und für $r = 0$ ist $-t = -T$, was mit den Voraussetzungen übereinstimmt.

Die Aufgabe ist dadurch auf eine ähnliche, wie von M. Ensslin²⁾ angegeben, zurückgeführt, der die Spannungen in einem ebenen Boden eines ungekühlten Gasmotorenkolbens berechnete, der innen wärmer als außen angenommen wurde. Für die Radial- und Tangentialspannungen gibt Ensslin folgende Ausdrücke an:

$$\sigma_{rr} = -E \cdot n \cdot \frac{T}{4} \left(1 - \frac{r^2}{r_a^2}\right) \text{ und}$$

²⁾ Elastizitätslehre für Ingenieure. (Berlin und Leipzig: Walter Gruyter & Co. 1921) S. 68/71.

$$\sigma_{\varphi\varphi} = -E \cdot n \cdot \frac{T}{4} \left(1 - 3 \frac{r^2}{r_a^2}\right)$$

In diesen Gleichungen bedeutet n den Ausdehnungskoeffizienten und E den Elastizitätsmodul. Da in dem angenommenen Falle der Ausdehnungskoeffizient negativ zu nehmen ist, da es sich um ein Zusammenziehen handelt, so nehmen diese Gleichungen das positive Vorzeichen an, d. h. während im Falle Ensslin innen Druck und außen Zugspannungen auftreten, tritt im vorliegenden Falle das Umgekehrte ein.

Bei der Berechnung des Vollzylinders gilt allgemein nach Formeln, die von der Elastizitätstheorie für ein Zylinderelement gegeben werden, folgendes:

$$(1) \quad \epsilon_{rr} = \frac{1}{E} \left[\sigma_{rr} - \frac{\sigma_{\varphi\varphi} + \sigma_{aa}}{m} \right] \text{ (radial)}$$

$$(2) \quad \epsilon_{\varphi\varphi} = \frac{1}{E} \left[\sigma_{\varphi\varphi} - \frac{\sigma_{rr} + \sigma_{aa}}{m} \right] \text{ (tangential)}$$

$$(3) \quad \epsilon_{aa} = \frac{1}{E} \left[\epsilon_{aa} - \frac{\sigma_{rr} + \sigma_{\varphi\varphi}}{m} \right] \text{ (axial)}$$

ϵ sind hierin die Dehnungen, welche von den Spannungen σ verursacht werden, E ist der Elastizitätsmodul. Wird das betreffende Zylinderelement einer Abkühlung unterworfen und wird hierbei ϵ als die Gesamtdehnung angesehen, so ist rechts von dem Ausdruck der Spannungen das Glied $E \cdot n \cdot t$ abzuziehen. Hierin ist t die Temperaturänderung.

Mithin ist³⁾:

$$(1a) \quad \epsilon_{rr} = \frac{1}{E} \left[\sigma_{rr} - \frac{\sigma_{\varphi\varphi} + \sigma_{aa}}{m} - E \cdot n \cdot t \right]$$

$$(2a) \quad \epsilon_{\varphi\varphi} = \frac{1}{E} \left[\sigma_{\varphi\varphi} - \frac{\sigma_{rr} + \sigma_{aa}}{m} - E \cdot n \cdot t \right]$$

$$(3a) \quad \epsilon_{aa} = \frac{1}{E} \left[\sigma_{aa} - \frac{\sigma_{rr} + \sigma_{\varphi\varphi}}{m} - E \cdot n \cdot t \right]$$

Es ist nun weiter nach der Elastizitätstheorie⁴⁾:

$$\epsilon_{rr} = \frac{du}{dr}, \quad \epsilon_{\varphi\varphi} = \frac{u}{r} \quad \text{und} \quad \epsilon_{aa} = \frac{dv}{da}, \quad \text{wobei } r \text{ der}$$

Halbmesser, u die Änderung des Halbmessers und dv die Änderung des Zylinderelements von der Länge da in axialer Richtung ist. Da der Einfluß der Enden des Zylinders auf den Rechnungsgang nicht festgelegt werden kann, so sei ein Vollzylinder von unendlicher Länge angenommen, oder es werde die Annahme gemacht, was aber den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht,

daß $\frac{dt}{da} = 0$ ist, woraus weiter folgt, daß $\frac{dv}{da} = 0$ ist. Weiter wird die Schubspannung τ damit als konstant vorausgesetzt. σ_{rr} und $\sigma_{\varphi\varphi}$ sind durch folgende Gleichungen⁵⁾ verbunden:

$$\frac{d(r \cdot \sigma_{rr})}{r dr} - \frac{\sigma_{\varphi\varphi}}{r} + \frac{d\tau}{da} = 0.$$

³⁾ Vgl. Ensslin: a. a. O., S. 48.

⁴⁾ Dsogl., S. 45.

⁵⁾ Vgl. Leon: Z. Math. Phys. 52 (1905) S. 174 sowie Lorenz: Z. V. d. I. 51 (1907) S. 743.

Da hierin nach obigem $\frac{d\tau}{da} = 0$ ist, so gelangen wir zu der Gleichung:

$$(4) \quad \frac{d(r \cdot \sigma_{rr})}{dr} = \sigma_{\varphi\varphi}.$$

Die Gleichungen 1a, 2a, 3a ergeben umgeformt unter Berücksichtigung, daß $\epsilon_{aa} = \frac{dv}{da} = 0$ ist:

$$(1b) \quad \sigma_{rr} = E \cdot \frac{m}{(m+1)(m-2)} \cdot \left[(m-1) \cdot \frac{du}{dr} + \frac{u}{r} + (m+1) \cdot n \cdot t \right]$$

$$(2b) \quad \sigma_{\varphi\varphi} = E \cdot \frac{m}{(m+1)(m-2)} \cdot \left[\frac{du}{dr} + (m-1) \cdot \frac{u}{r} + (m+1) \cdot n \cdot t \right]$$

$$(3b) \quad \epsilon_{aa} = E \cdot \frac{m}{(m+1)(m-2)} \cdot \left[\frac{du}{dr} + \frac{u}{r} + (m+1) \cdot n \cdot t \right].$$

Für den angenommenen Fall sind nur die Gleichungen 1b und 2b von Belang. Hierin wird

$$t = T \cdot \left(1 - \frac{r^2}{r_a^2} \right) \text{ gesetzt.}$$

Es ist dann unter Berücksichtigung von Gleichung 4:

$$\begin{aligned} & \frac{d}{dr} \left[r \cdot m \cdot \frac{du}{dr} - r \cdot \frac{du}{dr} + u + (m+1) \cdot n \cdot T \cdot r \right. \\ & \quad \left. - (m+1) \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^3}{r_a^2} \right] \\ &= \left[\frac{du}{dr} + m \cdot \frac{u}{r} - \frac{u}{r} + (m+1) \cdot n \cdot T \right. \\ & \quad \left. - (m+1) \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^2}{r_a^2} \right] \text{ oder:} \\ & r \cdot \frac{d^2u}{dr^2} \cdot (m-1) + \frac{du}{dr} \cdot (m-1) - \frac{u}{r} \cdot (m-1) \\ & \quad - 2(m+1) \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^2}{r_a^2} = 0. \end{aligned}$$

Hieraus folgt:

$$\frac{d^2u}{dr^2} + \frac{d}{dr} \frac{u}{r} = 2 \cdot \frac{m+1}{m-1} \cdot n \cdot T \cdot \frac{r}{r_a^2}$$

und nach zweimaliger Integration:

$$u = + \frac{1}{4} \cdot \frac{m+1}{m-1} \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^3}{r_a^2} + \frac{1}{2} \cdot C \cdot r + \frac{D}{r},$$

worin C und D Integrationskonstanten sind.

Hieraus ist $\frac{du}{dr}$ und $\frac{u}{r}$ zu bilden:

$$\begin{aligned} \frac{du}{dr} &= + \frac{3}{4} \cdot \frac{m+1}{m-1} \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^2}{r_a^2} + \frac{C}{2} - \frac{D}{r^2} \text{ und} \\ \frac{u}{r} &= + \frac{1}{4} \cdot \frac{m+1}{m-1} \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^2}{r_a^2} + \frac{C}{2} + \frac{D}{r^2}. \end{aligned}$$

Diese Werte für $\frac{du}{dr}$ und $\frac{u}{r}$ sind in Gleichungen 1b und 2b einzusetzen; es ergibt sich dann:

$$(5) \quad \sigma_{rr} = - \frac{1}{4} \cdot E \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^2}{r_a^2} \cdot \frac{m}{m-1} + E \cdot n \cdot T \cdot \frac{m}{m-2} + \frac{E \cdot C}{2} \cdot \frac{m^2}{(m+1)(m-2)} - \frac{E \cdot D}{r^2} \cdot \frac{m}{(m+1)}$$

$$(6) \quad \sigma_{\varphi\varphi} = - \frac{3}{4} \cdot E \cdot n \cdot T \cdot \frac{r^2}{r_a^2} \cdot \frac{m}{m-1} + E \cdot n \cdot T \cdot \frac{m}{m-2} + \frac{E \cdot C}{2} \cdot \frac{m^2}{(m+1)(m-2)} + \frac{E \cdot D}{r^2} \cdot \frac{m}{(m+1)}$$

Die beiden Integrationskonstanten werden bestimmt für die Grenzbedingungen:

$$r = r_a, \text{ wobei } \sigma_{rr} = 0 \text{ und}$$

$$r = 0, \text{ wobei } u = 0 \text{ und } \sigma_{rr} = \sigma_{\varphi\varphi} \text{ werden.}$$

Hierbei wird dann $D = 0$, und

$$\frac{E \cdot C \cdot m^2}{2(m+1)(m-2)} = \frac{1}{4} \cdot E \cdot n \cdot T$$

$$\frac{m}{m-1} - E \cdot n \cdot T \cdot \frac{m}{m-2}$$

Nach Einsetzen dieses Wertes in Gleichungen 5 und 6 ergibt sich dann für:

$$(7) \quad \sigma_{rr} = \frac{m}{m-1} \cdot E \cdot n \cdot \frac{T}{4} \left[1 - \frac{r^2}{r_a^2} \right]$$

$$(8) \quad \sigma_{\varphi\varphi} = \frac{m}{m-1} \cdot E \cdot n \cdot \frac{T}{4} \left[1 - 3 \frac{r^2}{r_a^2} \right],$$

d. h. dieselben Werte wie oben für die Scheibe nach

Ensslin, jedoch vervielfältigt mit $\frac{m}{m-1}$.

Die vorliegenden Berechnungen wurden nun ausgeführt unter der Annahme, daß die Rekaleszenz des Außenringes der Scheibe bzw. des Außenmantels des Vollzylinders bereits erledigt sei zur Zeit des Auftretens der Rekaleszenz im Innern. Dies dürfte z. B., wie bereits im Anfang der Arbeit angegeben, bei Luftabkühlung von Kohlenstoffstählen der Fall sein, jedenfalls auch bei Oelabkühlung. Da aber bei noch rascherer Abkühlung auch eine Verschiebung der Rekaleszenz nach tieferen Temperaturen stattfindet und dieselbe teilweise bis ganz unterdrückt wird, so ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß die Rekaleszenz bereits innen erledigt ist, bevor sie in den Außenschichten sich nennenswert vollziehen konnte. Diese Möglichkeit muß man bei der Wasserabkühlung von Kohlenstoffstählen sowie bei der Oelabkühlung von Sonderstählen und bei der Luftabkühlung von Stählen mit geringer kritischer Abkühlungsgeschwindigkeit annehmen. In diesen Fällen käme also zu der plastischen Aufweitung des Außenringes bzw. des Außenmantels

noch eine weitere hinzu. Denn nach den Ausführungen, die der Verfasser in einer früheren Arbeit⁶⁾ machte, besteht die Rekaleszenzerscheinung aus zwei Vorgängen, nämlich aus der Ausdehnung, bewirkt durch die Umwandlung des γ -Eisens in das α -Eisen, und aus einer Zusammenziehung, bewirkt durch die Umwandlung „gelöste Kohle“ in „gebundene Kohle“. Wenn also die Umwandlung im Außenring einsetzt, wird derselbe eine freiwillige Weitung entsprechend der γ - α -Umwandlung erfahren, die Spannungen werden mithin vergrößert werden. Ist aber die Abschreckung nicht vollständig, so daß ein Teil der gelösten Kohle in gebundene Kohle übergehen kann, so tritt erneut eine freiwillige Kürzung ein, wodurch die Spannungen entsprechend diesem Betrage wieder verkleinert werden. Kann sich sämtliche Härtungskohle in Karbidkohle umwandeln, so werden die zu den errechneten Spannungen noch zuzuzählenden Spannungen am geringsten. Wird die Längenänderung der Umwandlung Kohle gelöst \rightarrow Kohle gebunden mit U bezeichnet, so wird je nach der Stahlsorte der ganze Betrag von U oder nur ein Teil, kU , in die Berechnung einzusetzen sein.

Die γ - α -Längung, die mit L bezeichnet sei, stellt sich in jedem Falle ein. Sie ist jedoch in ihrer Größe von der Temperatur T_A abhängig, bei welcher sie sich ausbildet. Nach früheren Ausführungen des Verfassers⁶⁾ ist: $L = L_{TJ} + n_\gamma \cdot (T_J - T_A) - n_\alpha \cdot (T_J - T_A)$, worin L_{TJ} die reine γ - α -Längung im Umwandlungsgebiet ist, die bei T_J vor sich geht. Da $n_\gamma \cong 2 n_\alpha$ ist, so kann die Gleichung geschrieben werden: $L = L_{TJ} + n \cdot (T_J - T_A)$, wenn unter n allgemein der Ausdehnungskoeffizient des α -Zustandes verstanden wird. Es kommt aber noch ein weiteres Korrektionsglied hinzu. Denn während sich das Innere beim Abkühlen nach dem Ausdehnungskoeffizienten des α -Eisens zusammenzieht, folgt das Äußere dem Ausdehnungskoeffizienten des γ -Eisens. Die Spannungen werden mithin um einen dem Ausdruck $(n_\gamma - n_\alpha) \cdot (T_J - T_A)$ entsprechenden Betrag verringert, oder in der Gleichung: $L = L_{TJ} + n \cdot (T_J - T_A)$ verschwindet das Glied $n \cdot (T_J - T_A)$. Nimmt man weiter an, daß die Rekaleszenz von innen nach außen denselben Verlauf hat wie die Temperaturunterschiede längs eines Halbmessers, so dürften L_{TJ} und kU noch durch 4 zu teilen sein.

Die Zugspannungen im Innern eines Vollzylinders würden sich dann insgesamt ergeben zu:

$$Z_J = \frac{m}{m-1} \cdot E \cdot \left[n \cdot \frac{T}{4} + \frac{L_{TJ}}{4} - \frac{kU}{4} \right]$$

und die Druckspannungen außen zu:

$$D_A = -\frac{m}{m-1} \cdot E \cdot 2 \cdot \left[n \cdot \frac{T}{4} + \frac{L_{TJ}}{4} - \frac{kU}{4} \right]$$

In dieser Formel werden die Glieder $\frac{L_{TJ}}{4}$ und $\frac{kU}{4}$ gleich Null, falls es sich um einen Guß aus Kohlenstoffstahl handelt, der normal oder an Luft abkühlt. Der Unterschied zwischen normaler und Luftabkühlung wird durch T gegeben, d. h. durch den

Temperaturunterschied zwischen außen und innen. In der Formel kommt die Größe r nicht vor, aber trotzdem hängen Z_J und D_A von \bar{r} der Dicke des betreffenden Gusses ab, da bei verschiedenen Güssen gleichen Materials durch den Radius der Temperaturunterschied zwischen außen und innen gegeben wird.

Nach der obigen Formel seien jetzt die Zugspannungen Z_J berechnet im Falle von Vollzylindern von 1 m Durchmesser:

1. eines wassergekühlten Gusses aus weichem Flußstahl,
2. eines wassergekühlten Gusses aus Kohlenstoffstahl mit etwa 0,4 % C,
3. eines ölbelagten Gusses aus Chrom-Nickelstahl mit etwa 0,4 % C,
4. eines ölbelagten Gusses aus Chromstahl mit etwa 0,8 % C.

Es kann angenommen werden:

E in allen Fällen zu : 20 000 kg/mm²,

n „ „ „ „ : $10 \cdot 10^{-6}$.

$T =$ im Falle 1 zu : 500° (Umwandlungspunkt bei 800°).

$T =$ „ „ 2 zu : 600° („ „ 700°).

$T =$ „ „ 3 zu : 520° („ „ 620°).

$T =$ „ „ 4 zu : 640° („ „ 740°).

L_{TJ} im Falle 2 und 3 zu : $24,5 \cdot 10^{-4}$.

L_{TJ} „ „ 4 zu : $23 \cdot 10^{-4}$.

$$U_{300} \text{ zu : } 6 \cdot 10^{-4} \left[\frac{60}{24,5} \right]^6 = \frac{360}{24,5} \cdot 10^{-4} = 14,6 \cdot 10^{-4}$$

k im Falle 2 zu 1.

k im Falle 3 zu 0.

k im Falle 4 zu 0.

m in allen Fällen zu $\frac{10}{3}$.

Hiernach errechnen sich folgende Zahlen für:

Fall 1) Weicher Flußstahl, wassergekühlt:

$$Z_J = 1,43 \cdot 2 \cdot 10^4 \left[10 \cdot 10^{-6} \frac{500}{4} \right] = 35,6 \text{ kg/mm}^2$$

Fall 2) Kohlenstoffstahl, wassergekühlt:

$$Z_J = 1,43 \cdot 2 \cdot 10^4 \left[10 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{600}{4} + \frac{24,5}{4} \cdot 10^{-4} - \frac{14,6}{4} \cdot 10^{-4} \right] = 50,0 \text{ kg/mm}^2$$

Fall 3) Nickel-Chrom-Stahl, ölgekühlt:

$$Z_J = 1,43 \cdot 2 \cdot 10^4 \left[10 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{520}{4} + \frac{24,5}{4} \cdot 10^{-4} \right] = 54,5 \text{ kg/mm}^2$$

Fall 4) Chromstahl, ölgehärtet:

$$Z_J = 1,43 \cdot 2 \cdot 10^4 \left[10 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{640}{4} + \frac{23,0}{4} \cdot 10^{-4} \right] = 62,5 \text{ kg/mm}^2$$

⁶⁾ Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 1 (1920) S. 80/8.

Diese Zahlen lassen sich an einem noch von Heyn⁷⁾ gegebenen Versuch nachprüfen. Bei Stangenabschnitten von 32 mm ϕ und 200 mm Länge wurden nach Ablöschern von 600° in Wasser, also noch unterhalb der Rekaleszenzerscheinung, die folgenden Zugspannungen im Innern ermittelt:

36,4 kg/mm² bei einem Stahl mit 38,9 kg/mm² Zerreißfestigkeit,

42,0 kg/mm² bei einem Stahl mit 57,7 kg/mm² Zerreißfestigkeit,

also Zugspannungen von 91 und 72,5 % der Zerreißfestigkeit. Die oben angegebenen Zahlen dürften nach diesem im Vergleich mit den tatsächlich vorhandenen Spannungen keineswegs als zu hoch errechnet angesehen werden können. Vielleicht sogar als noch zu niedrig, denn es dürfte bis jetzt kaum gelungen sein, einen Vollzylinder von etwa 1 m ϕ aus hartem Chromstahl mit einer Festigkeit von etwa 100 bis 120 kg/mm² ohne zu reißen in Öl abzulöschern.

Im Betrieb läßt man nun die abgelöschten Teile nicht die Temperatur des Abschreckmittels annehmen, sondern man läßt die Außenschicht höchstens auf 150 bis 200° abkühlen. Dies würde in den obigen Fällen 3 und 4 eine Verminderung der Innenspannungen um 14,3 kg/mm² bedeuten, also eine Verminderung auf 40 bzw. 48 kg/mm².

Wird nun wie üblich bei 650° angelassen, so gleichen sich die Außen- und Innenabmessungen

so weit an, wie es die Elastizitätsgrenze⁸⁾ des betreffenden Stahles gestattet. Wird erneut bei 650° abgelöschert, so weitet sich der Außenmantel abermals über dem Innern, und erneute Wärme- spannungen entstehen, die sich nach den oben gegebenen Formeln berechnen lassen:

$$Z_J = \frac{m}{m-1} E \cdot n \cdot \frac{T}{4}$$

$$D_A = - \frac{m}{m-1} E \cdot n \cdot 2 \cdot \frac{T}{4}$$

T dürfte im vorliegenden Falle 300° nicht übersteigen, so daß $Z_J = 21,3$ kg/mm² und $D_A = 42,6$ kg/mm² wird. Durch die vom ersten Ablöschern her etwa noch bestehenden Restspannungen erhöhen sich die so errechneten Zug- und Druckspannungen. Diese Spannungen werden sich durch ein erneutes Anlassen nur dann weitestgehend vermindern, wenn eine solche Anlaßtemperatur genommen werden kann, bei welcher die Elastizitätsgrenze des betreffenden Stahles einen Wert hat, der unter den errechneten Zugspannungen im Innern liegt.

Zusammenfassung.

Der Versuch einer Berechnung von Wärme- spannungen beim Abkühlen und Vergüten großer Güsse bzw. Vergüten großer Schmiedestücke in Form von Vollzylindern wurde unternommen. Es wird gezeigt, daß die errechneten Zahlen noch unter den tatsächlich vorhandenen Spannungen liegen müssen. Der Einfluß des Anlassens auf diese Spannungen und die Bedeutung der Elastizitätsgrenze bei der Anlaßtemperatur wird besprochen.

Die Entwicklung der Rostspataufbereitung der Grube Storch & Schöneberg in Gosenbach.

Von Dipl.-Ing. Rudolf Lämmert in Niederschelden a. d. Sieg.

[Mitteilung aus dem Erzausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Hand- und naßmechanische Aufbereitung. Elektromagnetische Aufbereitung mit Ring- und Trommelscheidern. Arbeitsweise und wirtschaftliche Vergleichsrechnung.)

Die erste Aufbereitung auf der Grube Storch & Schöneberg (vor 1896) bestand in einem Auslesen der Quarz- und Bergestücke aus dem Rost, was bei der damaligen Gewinnung von nur edlen Gangteilen genügte.

Der geringe Wirkungsgrad dieser Scheidung und die fortschreitende Technik ließen 1896 eine naßmechanische Rostspataufbereitung entstehen, bei der in weitgehender Zerkleinerung, Sortierung und Setzmaschinenarbeit ein verkaufsfähiges Gut erzielt wurde. Der Durchschnittsgehalt des Rostes war etwa 50 % Fe, 9 % Mn und 9 % Rückstand, während die Berge noch etwa 14 % Fe enthielten. Dabei betrug aber der Verlust an feinsten Schlämmen etwa 15 bis 20 %, in denen ein Gehalt von 42 % Fe festgestellt wurde. Sie wurden bei der Sprödigkeit des gerösteten Spates zum größten Teil erst in den Setzmaschinen der Aufbereitung erzeugt, die durch die

stete Auf- und Abbewegung zerreibend wirkten. Weiterhin war der Mannschaftsbedarf mit 30 Mann sehr hoch, ebenso auch der Wasserverbrauch und der Bedarf an Ausbesserungsteilen.

An Stelle dieser Aufbereitung trat 1914 eine elektromagnetisch arbeitende Rostaufbereitung, die von der Firma Krupp-Grusonwerk in Magdeburg errichtet wurde. Das auf einem Rost mit 160 × 160 mm Weite vorzerkleinerte Gut wurde auf 30 mm abgeseibt und das Ueberkorn einem Rundtisch aufgegeben, wo Rost I, Brände (Halbrost) und Berge ausgelesen wurden. Nach Zerkleinerung in einem Steinbrecher auf 30 mm wurde das wieder vereinigte Gut einer Siebtrommel zugehoben, die in die Kornklassen 0 bis 6, 6 bis 15, 15 bis 30 und Ueberkorn schied. Das Ueberkorn machte nach Zerkleinerung in einem Walzenbrecher den Weg von neuem. Die drei Kornklassen wurden drei elektromagnetischen Ringscheidern, Bauart Ullrich, zugeführt und dort in Fertigerzeugnis (Rost I), Zwischengut und Berge

¹⁾ Auszug aus Arch. Eisenhüttenwes. 1 (1927) S. 9/17 (Gr. A: Erzaussch. 16).

geschieden. Die Berge über 6 mm wurden nachgesetzt und der Austrag zusammen mit sämtlichen Zwischenerzeugnissen naß auf 6 mm gemahlen und nach Absiebung einem elektromagnetischen sechspoligen Naßscheider zugeführt, der ebenfalls in Fertiggut, zurücklaufendes Zwischenerzeugnis und Berge schied.

Ein wesentliches Erfordernis der Rostspataufbereitung ist eine gute Durchröstung, da bei der geringen Magnetisierbarkeit des Rohspates dieser in die Abgänge gerät und verloren geht.

Der zur Erregung der Magnete erforderliche Gleichstrom von 150 V Spannung wurde in der Anlage selbst erzeugt; der Grobscheider benötigte 5 A, die für das Feingut 3,5 A. Der gesamte Kraftbedarf der Aufbereitung betrug 65 PS. Zur Bedienung waren 11 jugendliche Arbeiter und 1 Aufseher vorhanden.

Eine Durchschnittsrechnung aus neun Betriebsmonaten ergab ein Ausbringen an Eisen von 89,54 % und ein Erzausbringen von 70,4 %; im Fertiggut waren enthalten 48,5 % Fe, 8,9 % Mn, 12,21 % Rückstand und in den Bergen 13,47 % Fe, 2,33 % Mn. Die Betriebskosten der Aufbereitung betragen 1,19 \mathcal{M} je t Durchsatz oder 1,70 \mathcal{M} je t Fertigerz. Auf 1 t Durchsatz entfallen 0,10 Schichten und 4,1 kWst.

Ein Nachteil dieser Aufbereitung war der immerhin hohe Eisengehalt der Berge, die häufigen Ausbesserungen vor allem des Naßscheidungers sowie die Naßarbeit überhaupt. Im Jahre 1926 wurden die elektromagnetischen Ringscheider durch neuzeitliche Trommelscheider, Bauart Ullrich, ersetzt und gleichzeitig die Naßarbeit vollständig beseitigt. Der Aufbau der Anlage blieb im großen und ganzen unverändert. Es werden nur mehr zwei Kornklassen, 0 bis 15 und 15 bis 30 mm, hergestellt und auf drei Trommelscheidern in einem Arbeitsgang zu Rost I, Zwischengut und Berge verarbeitet. Die Zwischenerzeugnisse

werden auf 6 mm trocken gemahlen und einem Nachscheider zugeführt. Die Trommelscheider arbeiten mit in der Richtung der Rohgutzuführung zunehmender Stärke der Magnetfelder und hoher Umdrehzahl. Die Trennung der einzelnen Sorten erfolgt durch von außen leicht verstellbare Abstreichbleche, wodurch der gewünschte Reinheitsgrad ohne Schwierigkeit zu erzielen ist. Weitere Möglichkeiten zur Regelung des Arbeitsganges sind die Veränderung der Drehzahl oder des Magnetisierungsstromes und Drehung der Magnete auf der Trommelachse. Bei 150 V Spannung benötigt der Grobscheider für 30 bis 15 mm 4 A, die Feinscheider für 15 bis 0 mm 5,5 A und der Nachscheider 3,5 A. Der mechanische Kraftbedarf aller vier Scheider beträgt 2,5 PS. Zur Bedienung der Anlage sind erforderlich 1 Aufseher und 8 Jugendliche. Die Stundenleistung beträgt 13 t Aufgebegut.

Vorbedingungen der Aufbereitung sind gute Durchröstung, vollkommen trockenes Aufgebegut und sorgfältige Ueberwachung durch die Analyse. Die aus acht Betriebsmonaten errechnete Durchschnittsanalyse ergab:

49,7 % Fe, 9,31 % Mn, 10,58 % R in Rost I und 8,11 % Fe, 1,54 % Mn in den Bergen.

Dabei war das Ausbringen an Eisen 95,37 %, ein Betrag, der nicht leicht zu überschreiten ist. Die Betriebskosten stellen sich auf 1,08 \mathcal{M} je t Durchsatz und 1,41 \mathcal{M} je t Rost I. Auf 1 t Durchsatz entfallen 0,09 Schichten und 3,65 kWst.

Das Erzausbringen der Trommelscheider beträgt 77,4 %, ist also um 7 % gegen die Ringscheider gestiegen. Das Eisenausbringen ist mit 95,37 % um 5,78 % höher, der Verlust in den Bergen dagegen ist von 10,46 auf 4,63 % heruntergedrückt worden. Die neue Anlage erbringt gegenüber der früheren einen um 11,50 \mathcal{M} für 100 t höheren Erlös.

Handelspolitik und Handelsbilanz.

Von Dr. M. Hahn in Düsseldorf.

Mit gebanntem Blick und steigender Besorgnis betrachtet der aufmerksame Beobachter unseres Wirtschaftslebens die Zahlen, die allmonatlich vom Statistischen Reichsamt über die Entwicklung der deutschen Handelsbilanz veröffentlicht werden¹⁾. Im Juni hat das seit Beginn dieses Jahres stetig anschwellende Defizit einen Höchststand von rund 450 Millionen erreicht. Ebenso wie im vergangenen Jahre die Ansichten über die Gründe der vorübergehenden Aktivität der Handelsbilanz nicht einheitlich waren, so stehen sich auch jetzt bei der Erörterung der Ursachen für die wieder gestiegene Passivität die Meinungen gegenüber. Man wird der Wahrheit nicht nahekommen, wenn man in den Irrtum verfällt, diese Erscheinungen über einen zu kurzen Zeitraum zu beurteilen. Mindestens muß bei jeder kritischen Stellungnahme die Entwicklung seit dem Abschluß der Stabilisierung der Mark, also etwa vom Jahre 1924 an, Gegenstand der Beobachtung sein.

Hier trifft man auf folgende Meinungsverschiedenheiten: Ein Teil der deutschen Wirtschaftspolitiker weist auf die Entwicklung unserer Ausfuhrkurve hin und glaubt feststellen zu können, daß die Entwicklung ununterbrochen nach oben gegangen ist. Diese Auffassung finden wir in treffenden Worten in der Rede des Reichswirtschaftsministers Curtius, die er auf der Hamburger Tagung des Industrie- und Handelstages gehalten hat. Es heißt dort:

„Das Ziel einer ausgeglichenen Handelsbilanz muß nach wie vor durch Steigerung der Ausfuhr angestrebt werden. Diese Steigerung brauchen wir, auf lange Sicht gesehen, zur Bezahlung der Rohstoffe und Nahrungsmittel sowie zur Abdeckung der Schulden. Die bisherige Entwicklung zeigt, daß der Weg, wenn auch nur ganz allmählich, sich dieser Richtung zuwendet.“

Entsprechend der günstigen Prognose, die hier der Entwicklung unserer Ausfuhr offenbar zur Recht-

¹⁾ Vgl. S. 1346/8 dieses Heftes.

fertigung der bisherigen Richtung der Handelspolitik gestellt wird, beurteilt deshalb der Reichswirtschaftsminister das starke Anschwellen der Handelsbilanz-Passivität als eine natürliche Erscheinung unserer inländischen Wirtschaftslage und lebhafteren Wirtschaftsbetätigung. Auch für diese Auffassung findet er bezeichnende Worte:

„Daraus ergibt sich, daß solche Passivität keinerlei Anlaß zu Befürchtungen für unsere Währung bietet. Auch die Tatsache, daß im Vergleich zu den entsprechenden Monaten des Vorjahres die Passivität der Handelsbilanz erheblich gestiegen ist, findet ihre ausreichende Erklärung in den Konjunkturverhältnissen der beiden Zeitpunkte.“

Die Folgerung, die der Reichswirtschaftsminister aus dieser Auffassung der Lage unseres Außenhandels für seine praktische Politik zieht, geht dahin, daß er sich dafür verantwortlich fühlt, den deutschen Preisstand unter keinen Umständen höher werden zu lassen, damit die Ausfuhrfähigkeit unserer Waren nicht geschwächt wird.

Die Auffassung derjenigen Wirtschaftspolitiker, die in der Beurteilung der Gründe für die Passivität unserer Handelsbilanz mit den im vorstehenden gekennzeichneten Meinungen nicht übereinstimmen, weicht in dem Ziel einer erheblichen Ausfuhrsteigerung von den Ansichten der vorgenannten wenig ab. Sie sehen aber im Gegensatz zu dem Optimismus des Reichswirtschaftsministers die Möglichkeiten unserer Absatzsteigerung nach dem Auslande weniger günstig an und führen das Wiederauftreten einer so starken Passivität der Handelsbilanz nicht nur auf den gestiegenen Mehrbedarf an Lebensmitteln und Rohstoffen zurück, sondern auf die Nichterfüllung der Hoffnungen, die man in die rasche Wiedergewinnung unserer Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt gesetzt hatte. In einem kürzlich in der Industrie- und Handelszeitung veröffentlichten Aufsatz: „Im Zeichen des Wiederaufbaus, zur Handelsbilanz der Exportindustrien im ersten Halbjahr“, finden sich bemerkenswerte Zahlen, die für die Beurteilung der Richtigkeit der einen oder anderen Meinung gute Fingerzeige geben.

Vom ersten Halbjahr 1926 zum ersten Halbjahr 1927 stieg die Einfuhr von Rohstoffen und Halbzeug um 1376 Mill. *M.*, die Einfuhr von Lebensmitteln und Getränken um 561,1 Mill. *M.*, die Einfuhr von Fertigerzeugnissen um 530,1 Mill. *M.* Es fiel die Ausfuhr für die gleichen Zeiträume bei Fertigerzeugnissen um 32,2 Mill. *M.*, bei Lebensmitteln und Getränken um 58,9 Mill. *M.*; bei Rohstoffen und Halbzeug ist eine kleine Steigerung zu verzeichnen. Sie beträgt 73,1 Mill. *M.*

Stellt man diese Zahlen in den Zusammenhang der eingangs erwähnten Entwicklungszeit mehrerer Jahre, so sieht man sich einer wellenförmig verlaufenden Kurve gegenüber, soweit es unseren Einfuhrbedarf betrifft, während die Kurve der Ausfuhrentwicklung anfangs steigend, dann auf gleicher Höhe bleibend, verläuft. Die Gründe für die anfängliche

Steigerung der Ausfuhr sind leicht darin zu finden, daß nach der Rückkehr zu festen Währungsverhältnissen eine begrenzte Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit unserer Ausfuhrindustrie als selbstverständliche Rückwirkung eintreten mußte, nachdem zuerst eine kurze Zeitspanne vollkommenen Stockens der Ausfuhr eingetreten war. Dieser Umschwung nach oben fällt zeitlich ungefähr zusammen mit dem Beginn unserer neuen handelspolitischen Bemühungen. Deren Erfolg sollte durch Senkung der Zölle unserer wichtigsten Abnehmer eine weitere Welle in der Steigerung der Ausfuhr deutscher Fertigerzeugnisse bringen. Es ist auch gelungen, und man wird besonders die Wiedereinschaltung Deutschlands als meistbegünstigtes Land nicht zu niedrig veranschlagen dürfen, eine durchschnittliche Ausfuhrsteigerung von vielleicht 100 Mill. *M.* im Monat zu erreichen und festzuhalten. Die verschiedenen auf der Weltwirtschaftskonferenz zur Darstellung gebrachten Zollvergleiche haben aber bewiesen, daß die Senkung des allgemeinen Zolltarifniveaus sowohl in den europäischen Ländern, die sich nach dem Kriege mit höheren Zöllen umgaben, als auch in den überseeischen Staaten, die Zölle zur Züchtung neuer Industrien eingeführt oder erhöht haben, noch keine Fortschritte zu verzeichnen hat. Dazu kommt, daß drei der allergrößten und wichtigsten Aufnahmegebiete der Welt, die Vereinigten Staaten, Großbritannien und seine Kolonien und Rußland, sei es durch Prohibitivzölle und Außenhandelsmonopol, sei es durch das Präferenzsystem des englischen Weltreichs, ihre Marktgebiete in steigendem Maße der Beeinflussung und Beherrschung durch die Wirtschaft der europäischen Festlandsstaaten zu entziehen wissen.

Es entsteht deshalb die berechtigte Frage, ob ein Land mit dem Wirtschaftsgewicht des deutschen wirklich berechtigt ist, zu hoffen, daß das starke Mißverhältnis zwischen Ein- und Ausfuhr, dessen vorübergehendes Verschwinden im Jahre 1926 nur mit Hilfe einer schweren Wirtschaftskrise und der damit verbundenen Einfuhrdrosselung hat erzielt werden können, allein durch Ausfuhrsteigerung zu beseitigen ist. Die starke Vermehrung der Einfuhr an Lebensmitteln scheint doch der öfter geäußerten Ueberlegung landwirtschaftlicher Führer recht zu geben, daß jede Ausfuhrsteigerung, die durch Schwächung des inneren Marktes, d. h. Verminderung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Landwirtschaft, erreicht worden ist, als ein Pyrrhussieg betrachtet werden muß. Die landwirtschaftlichen Erzeugnisse sind nun aber einmal die Hauptkompensationsobjekte für unsere Handelsvertragsverhandlungen. Es wiegt deshalb um so schwerer, daß auch die Ausfuhr von Lebensmitteln und Getränken im ersten Halbjahr 1927, verglichen mit dem ersten Halbjahr 1926, eine Verminderung um 58,9 Mill. *M.* erfahren hat. Man wird also, gerade vom Standpunkt der notwendigen Ausfuhrsteigerung gesehen, verstärktes Augenmerk auf die Möglichkeiten richten müssen, die in einer starken Hebung unserer landwirtschaftlichen Erzeugnisse noch liegen und deren Verwirklichung nicht nur eine Verminderung des Einfuhrbedarfs

an Lebensmitteln, sondern auch eine Erhöhung der Ausfuhr in diesen Gütern erwarten läßt. Unterstellt man also die durch die praktischen Erfahrungen fast bewiesene Voraussetzung als richtig, daß es durch noch so große Anstrengungen unserer Außenhandelspolitik, soweit sie sich in den bisherigen Bahnen bewegt, kaum gelingen wird, eine so starke Steigerung der Ausfuhr von Fertigerzeugnissen zu erreichen, wie sie zum Ausgleich der Handelsbilanz an sich erforderlich wäre, so wird man das in Hamburg aufgestellte Programm des Reichswirtschaftsministers einseitiger Zollsenkungsmaßnahmen Deutschlands als verhängnisvoll und undurchführbar betrachten müssen. Schon die Steigerung der Einfuhr von Fertigerzeugnissen um 530 Mill. \mathcal{M} gegenüber dem Vorjahre sollte doch zu denken geben und das Gerede von einem deutschen Ueberprotektionismus zum Verschwinden bringen. An dieser Einfuhr ist die amerikanische Automobilindustrie stark beteiligt. Die vermehrten Schwierigkeiten, die der deutschen Automobilindustrie aus der Tatsache erwachsen, daß die Automobilteile zu erheblich niedrigeren Zöllen eingeführt werden können als fertige Automobile, sollten durch eine Erhöhung des Zolles auf Automobilteile beseitigt werden. Diese Zollerhöhung ist unter dem Eindruck der utopischen Erwartungen auf eine günstige Wirkung der Beschlüsse der Weltwirtschaftskonferenz abgelehnt worden. Die deutsche Wirtschaft wird an den Folgen dieser Kurzsichtigkeit in den nächsten Jahren noch schwer zu tragen haben.

Ein abschließendes Urteil über das Ergebnis des ersten Abschnitts unserer Handelsvertragspolitik ist heute noch nicht möglich. Wichtige Verträge, insbesondere die mit Frankreich und Polen, stehen noch aus. Die der deutschen Wirtschaft aus ihnen etwa zufallenden Vorteile können zahlenmäßig noch nicht erfaßt werden. Niemand wagt aber zu hoffen, daß die Wiederherstellung normaler Handelsbeziehungen zu den erwähnten beiden Ländern einen Gütertausch in dem Vorkriegsumfang bringen wird.

Wenn also unsere handelspolitische Lage durch die bisherigen Verträge zwar gebessert, aber nicht entscheidend umgestaltet werden konnte, so rechtfertigen sich damit bei unserer offenkundigen Abhängigkeit von der Weltwirtschaft die mehr und mehr aus führenden Kreisen der Wirtschaft kommenden Stimmen größter Besorgnis. Die Anstrengungen, die von den Unternehmungen durch Rationalisierung und Mechanisierung in den letzten Jahren gemacht wurden und denen in der Herabdrückung der Selbstkosten auch ein gewisser Erfolg beschieden war, sind durch Lohn- und Sozialpolitik in ihren geldlichen Auswirkungen längst wieder wettgemacht. Man berührt hier einen empfindlichen Punkt der Wirtschaftspolitik der Reichsregierung. Diese läßt jede Einheitlichkeit vermissen, und es ist unverständlich, wie der Reichswirtschaftsminister mit starker Betonung noch am 22. Juni erklären konnte, er werde sich gegen Preiserhöhungen in der Kohle und in anderen Rohstoffindustrien stemmen, aber auch gegen Lohnerhöhungen und andere preistreibende

Umstände wehren, ohne vier Wochen später in der Lage zu sein, die Verordnung des Reichsarbeitsministers über die Herabsetzung der Arbeitszeit in der Großeisenindustrie trotz heftigsten Einspruchs der davon betroffenen Unternehmungen zu verhindern. Die Wiederherstellung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie auf dem Weltmarkt wird also zum Teil durch Maßnahmen der Regierung selbst erschwert. Dieser Widerspruch, der sich in der Erhöhung der Postgebühren erneut wieder findet und durch die entgegengesetzte Politik in unseren wichtigsten Wettbewerbsländern, in England und in Frankreich, sich noch besonders gefährlich auswirkt, läßt eine Wendung zum Besseren in der nächsten Zeit als ausgeschlossen erscheinen.

Das veränderte Gesicht, das die ganze Weltwirtschaft hinsichtlich der Gruppierung der industriellen Erzeugnisstätten und hinsichtlich der Zersplitterung vieler früher einheitlicher Wirtschaftsgebiete heute aufweist, hat aber schon längst die führenden Wirtschaftskreise der hauptleidtragenden europäischen Länder zu den bekannten Ueberlegungen einer möglichst weitgehenden wirtschaftlichen Vereinheitlichung in Europa geführt. Auf diesem Gebiete sind gerade in letzter Zeit zwei Ereignisse zu verzeichnen, deren grundsätzliche Bedeutung nicht übersehen werden darf. Es ist durch monatelange Verhandlungen der beteiligten europäischen Industrien gelungen, ein einheitliches Seiden-Zolltarifschema zu schaffen. Leider stehen der Annahme durch die einzelnen Regierungen noch Schwierigkeiten entgegen. Ebenso wichtig ist die Tatsache, daß als positive Auswirkung der Genfer Konferenz mit einem Kollektivvertrag zur gegenseitigen Aufhebung der noch bestehenden Einfuhrverbote gerechnet werden kann. Diese bescheidenen Fortschritte dürfen allerdings nicht so gedeutet werden, daß die Utopie einer wirtschaftlichen Zusammenfassung der europäischen Staaten damit der Verwirklichung nähergerückt wäre. Sie beweisen aber, daß bei gutem Willen und nicht zu weit gesteckten Zielen wirklich eine Reihe von Uebelständen praktisch auch beseitigt werden können. Gerade die vorerwähnte Schilderung des festländischen und überseeischen Protektionismus läßt es, vom deutschen Standpunkt aus gesehen, ratsamer erscheinen, in der Zusammenfassung größerer wirtschaftlicher Einheiten sich mehr nach Osten als nach Westen zu orientieren. Der östliche und südöstlich-europäische Raum zwischen Rußland und Deutschland bis hinunter zum Balkan bietet einer wirtschaftlichen Vereinheitlichung jedenfalls sehr viel geringere Schwierigkeiten als eine allgemeine europäische Zusammenfassung. Nur wenige der neugebildeten und auch der älteren Staaten verfügen über eine Industrie, die aus eigener Kraft zu leben vermöchte. Die Mehrzahl dieser Länder sind Agrarstaaten, die sich zwangläufig an das deutsche Wirtschaftsgebiet mit seiner hochentwickelten Industrie anlehnen müssen und deren Aufnahmefähigkeit sicher sehr gesteigert werden kann. Dasselbe, was wir von unserem Inlandsmarkt durch eine Entwicklung und Mechanisierung der deutschen Landwirtschaft erwarten,

kann auch in diesen Ländern auf die Dauer nicht ausbleiben. Notwendig ist nur, daß die Staaten erkennen, ihren eigenen wirtschaftlichen Vorteil nicht in einer zollpolitischen Abschließungspolitik zu suchen. Wenn nicht alles täuscht, dann ist diese Erkenntnis auch auf dem Marsche. Für die Förderung einer solchen Entwicklung, die vielleicht am ehesten geeignet wäre, wirtschaftlich erträglichere Zustände in Europa herbeizuführen, würde eine engere Gestaltung unserer handelspolitischen Beziehungen zu Oesterreich schon sehr viel bedeuten. Hier besteht jedenfalls die Möglichkeit, mit dem Abbau der Zollmauern einmal den Anfang zu machen. Voraussichtlich würden die Auswirkungen eines solchen Schrittes den Entschluß der übrigen umliegenden Länder zu handelspoliti-

schen Abmachungen auf freiheitlicherer Grundlage erleichtern und beschleunigen können.

Wenn die deutsche Handelspolitik in Zukunft auf wirksamere Verfahren sinnen muß, um den auf die Dauer unbedingt notwendigen Ausgleich unserer Handels- und Zahlungsbilanz zu erreichen, dann wird sie außer einer möglichst starken Entwicklung des Innenmarktes zur Vergrößerung des Schwergewichtes, das sie bei Verhandlungen in die Wagschale werfen kann, auch darauf bedacht sein müssen, die im Osten Europas gegebenen Möglichkeiten einer einheitlichen Wirtschaftsentwicklung auszuschöpfen. Die Rückwirkungen auf die gesamte Stellung der deutschen Wirtschaft im Rahmen der Weltwirtschaft werden dann bestimmt nicht ausbleiben.

Umschau.

Zusammensetzung der Hochofenbeschickung in verschiedenen Ofenzonen.

Die Untersuchungen wurden von S. P. Kinney¹⁾ an dem 300-t-Ofen der Central Iron & Coal Comp. in Holt, Ala., als Fortsetzung einer Gasuntersuchungsarbeit durchgeführt, über die schon kürzlich berichtet wurde²⁾. Die Probenahme-Ebenen waren die gleichen wie bei jenem Versuch, ihre Lage gibt auch die damalige Profilskizze³⁾ wieder. Der Ofen ging während dieser Zeit auf Gießereisen, erblasen aus südlichem Rot- und Brauneisenstein und gesinterten Schwefelkiesabbränden.

Das Hauptaugenmerk richtet sich diesmal auf Proben aus den Ebenen 4, 5 und 6. Leider geht der Verfasser der vorliegenden Arbeit über die Art der Probenahme nur mit wenigen Sätzen hinweg. Man ließ den Ofen durch das Probenahmeloch in einen Metallbehälter ausblasen und kühlte den Inhalt luftdicht abgeschlossen in reduzierender Atmosphäre. Die Proben aus der Ebene 5 (685 mm oberhalb der Blasformebene) waren völlig flüssig, aus der Blasformebene wurden sie mit dem Gasprobenahmrohr herausgeholt.

In der Ebene 4 beginnt schon die Schlackenbildung, das Erz ist bereits so weitgehend verwandelt, daß sein ursprünglicher Zustand nicht wieder zu erkennen ist. Vom Kalkstein finden sich Stückchen von höchstens 10 mm ϕ wieder, der gebrannte Kalk wird staubförmig. Am wenigsten verändert ist noch der Koks, dessen Kanten abgeschliffen sind und dessen Aschengehalt sich durch teilweise Verbrennung des Kohlenstoffes erhöht hat. Zum Teil sind Erz, Koks und Kalk hier schon derart miteinander verschmolzen, daß eine Trennung nicht mehr möglich ist.

Abb. 1 faßt zunächst nochmals die Ergebnisse der Gas- und Temperaturuntersuchungen zusammen und

zeigt ferner die Beziehungen zwischen der Entfernung von der Formebene und dem Reduktionsgrade des Erzes, errechnet aus der Gaszusammensetzung. Aus der Ebene 4 genommene Erzproben zeigen eine etwas höhere Reduktion, als sie auf diese Weise gefunden wird. Das „Eisen“ bestand aus 86,6 % Fe, 4,5 % FeO, 8,9 % Fe₂O₃. In diesem Falle, nämlich dem der Verhüttung von dichten Rot- und Brauneisensteinen, ist also in der Höhe des Kohlensackes bei Temperaturen um 850° der größte

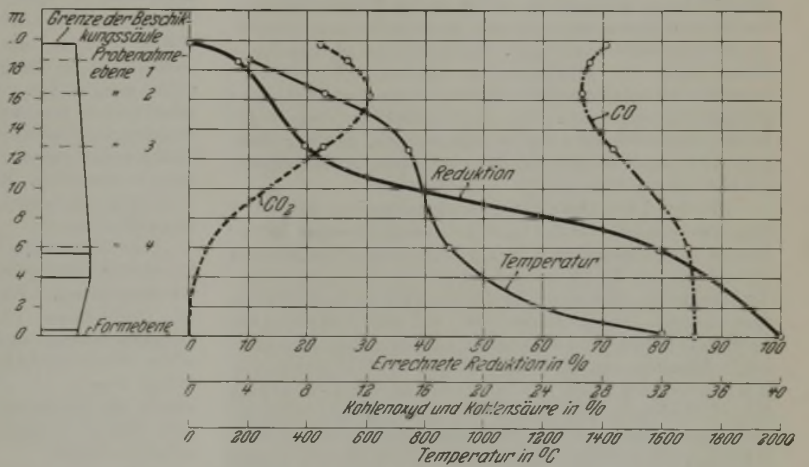


Abbildung 1. Abhängigkeit zwischen der Entfernung von der Formebene und der Temperatur, der Erzreduktion und dem Kohlendioxid- und Kohlenoxydgehalt des Gichtgases.

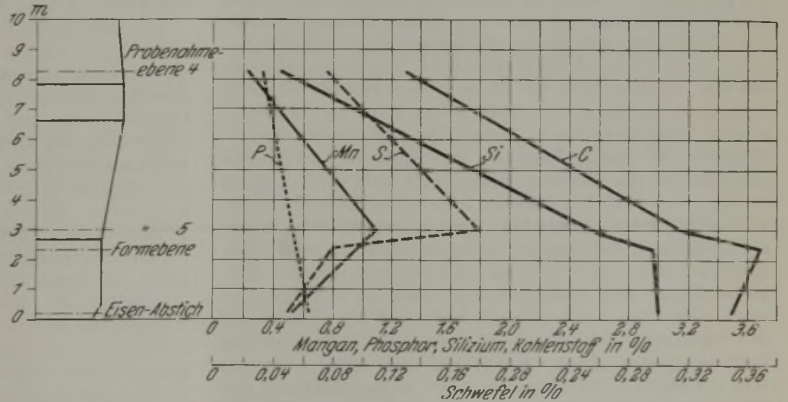


Abbildung 2. Änderung der Roheisenzusammensetzung von Rast bis Abstich.

Teil des Eisens zu Schwamm reduziert. Da sich infolge ihres physikalischen Verhaltens für die besonders bei hohen Kieselsäuregehalten aufbereitungsbedürftigen Erze bisher kein Verfahren anwenden ließ, wird darauf hin-

¹⁾ Techn. Paper Bur. Min. 397 (1926).

²⁾ Berichte des Bureau of Mines (1926) Serial Nr. 2747; vgl. auch St. u. E. 47 (1927) S. 361/2.

³⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 361, Abb. 1.

gewiesen, daß es wohl möglich sei, solche Erze erst einer Reduktion bis zu Eisenschwamm zu unterwerfen mit nachfolgender magnetischer Aufbereitung.

Zum besseren Verständnis der Vorgänge beim Reduzieren von Silizium, Phosphor, Mangan, Kohlenstoff und Schwefel hat der Berichtersteller aus den Durchschnittsanalysenangaben der Arbeit die Abb. 2 gezeichnet. Der Punkt Si = 0,42 % in Ebene 4 ist unsicher, da die Analyse durch Kieselsäure getrübt sein kann. Die Hauptsiliziumreduktion liegt hiernach in der Rast. Im Gestell selbst wird nur noch wenig reduziert. Dies widerspricht der Auffassung, daß der Kieselsäuregehalt der Koksasche, der ja erst im Gestell wirksam werden kann, von entscheidendem Einfluß auf den Siliziumgehalt des Roheisens sei. In Übereinstimmung mit dem Gedankengang neuerer deutscher Arbeiten hat den Haupteinfluß auf die Siliziumreduktion die Höhe der herrschenden Temperatur.

Gleichartig verläuft die Kurve des Kohlenstoffgehaltes im Eisen. Erstaunlich hoch ist die Kohlenstoffaufnahme durch den Schwamm bis Zone 4 mit 33 % des späteren Gesamtkohlenstoffes, der Rest wird bis zur Formebene gelöst, dann scheint ein geringer Teil durch Verbrennung zu verschwinden.

Der Phosphor ist in Zone 4 schon zur Hälfte reduziert und nimmt dann zum Abstich gleichmäßig zu.

Einen von den bisherigen Kurven abweichenden Verlauf zeigen die Linien der Reduktion von Mangan und Schwefel. Während in Zone 4 die Manganreduktion noch sehr gering zu sein scheint, steigt sie bis Ebene 5 auf den fünffachen Betrag an, während hiervon bis zum Abstich wieder die Hälfte verbrennt. Es ist dies bei gleichzeitiger Betrachtung der Siliziumkurve um so mehr zu verwundern, als im allgemeinen Silizium vor oder mit Mangan gleichzeitig verbrennt. Aus dem parallelen Verlauf des Schwefelgehaltes wird der Schluß gezogen, daß der Manganverlust auch auf eine Bindung an Schwefel als Mangansulfid zurückzuführen ist.

Während das Abstichmetall im allgemeinen 0,045 % S hat, was weniger als 3,3 % des Gesamtschwefels in der Beschickung entspricht, hat der Schwamm in der Ebene 4 schon 0,07, das Metall in Zone 5 sogar 0,179, von da erfolgt der Rückgang über 0,071 in der Formebene auf 0,043 im Absticheisen. Der Verfasser geht auf das Verhalten des Schwefels näher ein und kommt zu folgendem Ergebnis: Nach Arbeiten von F. Wüst und P. Wolff¹⁾ sowie von Hilgenstock²⁾ wird der Schwefel durch Behandlung mit Hochofengas aus dem Koks entfernt, und zwar ist es hauptsächlich der an Eisen gebundene und der freie Schwefel, während der organische und der Sulfatschwefel wenig oder gar nicht angegriffen werden. Auf diese Weise werden rd. 25 % des Schwefelgehaltes des Kokses bis zur Ebene 4 aus dem Koks herausgelöst, und diesen Schwefel nimmt der gleichzeitig gebildete Eisenschwamm, das Eisenoxyd, der Kalk und die anderen Alkalien begierig auf. Diese Anschauung wird mit Koksanalysen, die den frischen Koks mit Koksproben aus der Ebene 4 und aus dem Eisenstich vergleichen, sowie mit theoretischen Untersuchungen über die Schwefelaufnahmefähigkeit von Kalk, Magnesia und Soda und mit Kalkanalysen aus der Ebene 4 belegt. Der Kalk müßte, wenn er keinen Schwefel aufnehme, hier einen Schwefelgehalt von 0,07 % haben, er hat jedoch etwa die zehnfache Menge aufgenommen, das sind 26 % des verfügbaren Schwefels. Während der Koks 25 % seines Schwefels verloren hat, haben Metall und Kalk zusammen hier 30 % aufgenommen. Der Rest des Schwefels, und zwar der Sulfat- und der organische Schwefel, wird erst vor den Formen frei und verbrannt. Auch er geht auf dem Wege über das Gas an Metall und Schlacke. Die Entschwefelung des Metalls selbst beginnt erst mit seiner Verflüssigung und seiner innigen Vermischung mit Schlacke, deren Flüssigkeitsgrad und Zusammensetzung von maßgebendem Einfluß auf den Grad der Entschwefelung und den Endgehalt des Metalls an Schwefel sind.

Die Schlackenproben aus den Ebenen 4, 5 und 6 stimmen keineswegs mit der gleichzeitigen Schlackenprobe am Schlackenstich überein. Sieht man von den Unterschieden mehr örtlicher Natur ab, die von der Ungleichmäßigkeit der Beschickung und des Ofenganges herrühren können, so enthält im allgemeinen die Schlacke in den Ebenen 4 und 5 sehr viel mehr Kalk und Magnesia als am Schlackenstich, es sind bis zu 10 % CaO + MgO mehr. Dies rührt daher, daß hier die Kieselsäure und die Tonerde aus der Koksasche noch nicht wirksam geworden sein können.

Betrachtet man die Ergebnisse der Arbeit prüfend, so ist die weitgehende Schätzreduzierung auch durch deutsche, zum Teil noch unveröffentlichte Untersuchungen an Stahl- und Thomaseisenhochöfen belegt. Ob sie allerdings an scharf betriebenen Thomaseisenhochöfen den hohen Grad wie bei dem vorliegenden Gießereieisenofen erreicht, erscheint zweifelhaft. Bei der Reduzierung der Beimengungen kommen deutsche Forschungen zum Teil zu ganz widersprechenden Ergebnissen. Hier stehen wir erst im Beginn einer schwierigen und zeitraubenden Forschungsarbeit, und endgültige Klärung müssen erst neue Untersuchungen bringen. Dr.-Ing. H. Lent.

Silizium-Baustahl aus dem Boßhardt-Ofen.

Dipl.-Ing. K. v. Kerpely¹⁾ berichtet über Untersuchungsergebnisse von sechs Schmelzungen, die in dem im Frühjahr 1927 in Betrieb genommenen 10-t-Boßhardt-Ofen der Mitteldeutschen Stahlwerke in Gröditz hergestellt worden sind. Es wurden Blöcke von 410 × 490 × 1800 mm und 360 × 450 × 1400 mm auf Riegel von 150 × 120 mm vorgeblockt, je zwei der Mitte des Blockes entstammende Riegel wurden dann auf 25-mm-Rundeisen ausgewalzt. Der Ofen mußte mit bester oberschlesischer Steinkohle betrieben werden, da bei Verwendung minderwertiger Kohle ein starkes Abfallen der Temperatur eintrat. Dem sehr geringen Unterdruck im Ofen schreibt v. Kerpely im Gegensatz zu einer von Boßhardt geäußerten Ansicht keinen Einfluß auf das Metallbad zu.

Die chemische Zusammensetzung und die Mittelwerte der Festigkeitseigenschaften sind in Zahlentafel I wiedergegeben. Die Festigkeitsuntersuchungen wurden an Rundstäben (Normalproben) vorgenommen. Bemerkenswert ist, daß die Kohlenstoff-, Silizium- und vor allem Manganhalte der sechs Schmelzungen durchweg höher liegen als die entsprechenden Zahlenwerte der ersten 20 Schmelzungen aus demselben Ofen, über die sich nähere Angaben an anderer Stelle in dieser Zeitschrift²⁾ finden.

Während die ersten 20 Schmelzungen im Mittel 0,12 % C, 0,92 % Si und 0,54 % Mn enthalten, weisen die Schmelzungen I bis VI im Mittel 0,13 % C, 1,05 % Si und 0,78 % Mn auf.

Auffallend sind die starken Schwankungen in den Streckgrenzmittelwerten der sechs Schmelzungen, die zwischen 39,8 und 46,7 kg/mm² streuen. Noch erheblicher sind die Unterschiede in den (in der Zahlentafel nicht angeführten) Einzelwerten, die zwischen 39,7 und 49,8 kg/mm² liegen, also Unterschiede von 10,1 kg/mm² aufweisen. Ähnlich große Streuungen in den Streckgrenzwerten, nämlich 9,3 kg/mm², traten auch bei den ersten 20 Schmelzungen aus dem 10-t-Boßhardt-Ofen auf³⁾, während Untersuchungen von Silizium-Baustahl aus einem 80- bzw. 17-t-Siemens-Martin-Ofen üblicher Bauart, die der Berichtersteller kürzlich in dieser Zeitschrift⁴⁾ veröffentlicht hat, im laufenden Betriebe Streckgrenzwerte ergaben, deren größte Unterschiede nur 5,0 bzw. 6,1 kg/mm² betragen, also eine wesentlich höhere Treffsicherheit trotz bedeutend größerer Einsätze aufweisen.

¹⁾ Centralblatt der Hütten u. Walzwerke 31 (1927) S. 367.

²⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 877 (Zahlentafel 1).

³⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 878 (Zahlentafel 2).

⁴⁾ St. u. E. 47 (1927) S. 446.

¹⁾ St. u. E. 25 (1905) S. 585/90 u. 695/9.

²⁾ St. u. E. 13 (1893) S. 451/62.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften von Silizium-Baustahlschmelzungen aus dem 10-t-Boßhardt-Ofen.

Schmelzung Nr.	Analyse						Festigkeitseigenschaften (Mittelwerte aus je 4 Einzelwerten)				
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cu %	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Streckgrenze Zugfestigkeit %	Dehnung %	Ein-schnürung %
I	0,16	1,16	0,76	0,032	0,055	0,25	44,5	56,4	79	24,2	64
II	0,10	0,94	0,83	0,055	0,029	0,20	42,9	52,6	82	26,8	70
III	0,14	1,01	0,85	0,031	0,038	0,20	41,5	54,9	76	24,9	65
IV	0,14	1,16	0,73	0,029	0,037	0,22	46,7	55,6	84	26,0	68
V	0,13	0,96	0,82	0,042	0,036	0,26	39,8	53,9	74	26,3	69
VI	0,13	1,08	0,71	0,022	0,029	0,26	39,8	53,8	74	25,8	67

Von den sechs Schmelzungen aus dem Boßhardt-Ofen besitzen zwei, nämlich Schmelzung V und VI, Streckgrenzwerte von im Mittel unter 40 kg/mm², und auch bei Schmelzung III findet sich ein Wert von 39,7 kg/mm². Wenn v. Kerpely auf Grund der Untersuchungsergebnisse von nur sechs Schmelzungen, die unter Verwendung bester Kohle mit besonderer Sorgfalt vorgenommen wurden, und angesichts der Tatsache, daß bei drei dieser Schmelzungen Streckgrenzwerte von unter 40 kg/mm² ermittelt worden sind, im Interesse der Wirtschaft schon jetzt dringend empfehlen zu müssen glaubt, die bisher vorgeschriebene Streckgrenze von 36 kg/mm² auf 40 kg/mm² zu erhöhen, so ist dies eine leichtfertige Zumutung für diejenigen, welche die Verantwortung für die Bauwerke zu übernehmen haben.

Zu berücksichtigen ist ferner, daß die in Zahlentafel 1 wiedergegebenen Festigkeitswerte sich auf ein sehr weitgehend durchgearbeitetes Walzprofil (Querschnitts-abnahme 408- bzw. 330fach) mit günstigem Querschnitt (25 mm ϕ) beziehen. Solange nicht Festigkeitsprüfungen an Walzprofilen aus dem Boßhardt-Ofen, wie sie für den Hochbau, insbesondere den Brückenbau, in Frage kommen, durchgeführt sind, kann an der früheren bewiesenen Feststellung nicht gerüttelt werden, daß der in Siemens-Martin-Oefen üblicher Bauart erschmolzene Silizium-Baustahl dem aus dem Boßhardt-Ofen in keiner Weise nachsteht.

Dipl.-Ing. J. Meiser.

Ausdehnung der amerikanischen Elektrostahlerzeugung in den letzten 25 Jahren.

An Hand statistischer Unterlagen, die zum größten Teile den Veröffentlichungen des American Iron and Steel Institute entnommen sind, führt Edwin J. Cone¹⁾ in einem Aufsatz über die Weiterzeugung an Elektrostahl die Entwicklung der amerikanischen Elektrostahlindustrie vor Augen, die wohl so schnell wie kein zweiter Industriezweig an Ausdehnung und Bedeutung zugenommen hat. Als „Geburtsjahr“, d. i. das Jahr, in dem erstmalig Angaben über in Amerika in Betrieb befindliche Oefen bzw. erzeugte Stahlmengen gemacht werden, ist das Jahr 1909 anzusehen, zu welcher Zeit nicht mehr als sechs Elektroöfen vorhanden waren. Den Aufschwung, den die amerikanische Elektrostahlindustrie seit dieser Zeit gemacht hat, kann man am besten aus den Angaben in den Zahlentafeln 1 und 2 erkennen. Danach ist die Zahl

Zahlentafel 1. Anzahl der in den Vereinigten Staaten vorhandenen Elektrostahlöfen in den Jahren 1913 bis 1923.

	Zahl der Oefen		Zahl der Oefen
1. Juli 1913 . .	19	1. Jan. 1919 . .	287
1. Jan. 1915 . .	41	1. „ 1920 . .	323
1. „ 1916 . .	73	1. „ 1921 . .	356
1. „ 1917 . .	136	1. „ 1922 . .	388
1. „ 1918 . .	233	1. „ 1923 . .	406

¹⁾ Iron Age 119 (1927) S. 1591/2; nach einem Vortrage vor der American Electrochemical Society 28. bis 30. April 1927 in Philadelphia.

Zahlentafel 2. Ausbringen an Elektrostahl in den Vereinigten Staaten in den Jahren 1909 bis 1925.

Jahr	Blöcke t	Gußstücke t	Zusammen t
1909	13 690	310	14 000
1910	51 650	1 350	53 000
1911	27 650	1 950	29 600
1912	14 390	4 190	18 580
1913	21 320	9 360	30 680
1914	15 710	8 690	24 400
1915	47 100	23 400	70 500
1916	128 000	43 600	171 600
1917	243 200	66 300	309 500
1918	410 000	110 000	520 000
1919	277 300	113 700	391 000
1920	352 700	158 300	511 000
1921	85 650	86 650	172 300
1922	194 200	157 800	352 000
1923	284 200	240 500	524 700
1924	229 300	210 700	440 000
1925	341 300	284 700	626 000

der vorhandenen Oefen bis zum Jahre 1923 fast um das Siebzigfache gestiegen, während die Erzeugung gleichzeitig von 14 000 t auf 626 000 t im Jahre 1925 angewachsen ist. Bemerkenswert ist, daß der Anteil des im Elektroöfen erzeugten legierten Stahles (Alloy Steel) dauernd abgenommen hat. Im Jahre 1925 wurden von 2 470 000 t legiertem Stahl 298 000 t im Elektroöfen erzeugt; der Anteil an Gußstücken betrug dabei 45 200 t. Immer weiter eingeführt hat sich der Elektroöfen in den Gießereibetrieben einmal in Verbindung mit dem Kuppelofen zur Erzeugung von Grauguß, dann auch zur Herstellung von legiertem Guß und von Ferrolegierungen.

K. Thomas.

Fortschritte im ausländischen Walzwerksbetrieb¹⁾.

Kaltwalzwerk der Cleveland Cold Rolling Mills Co.

L. Prentiss schildert eine neuartige Kaltwalzwerksanlage²⁾ von großer Leistung und sehr gedrängtem Aufbau, bei der ein Vorgerüst, ein Mittelgerüst und ein Fertigerüst mit Walzen von 210 mm ϕ so nebeneinander angeordnet sind, daß das Walzgut in unmittelbarer Folge die drei Gerüste durchläuft (vgl. Abb. 1). Die Gerüste erhalten ihren Antrieb gemeinsam durch einen 150-PS-Motor. Die Schichterzeugung soll bei einer Walzgeschwindigkeit von 40 m/min etwa 20 t Bandstahl bis zu 80 mm Breite betragen.

Der kontinuierliche Durchgang des Walzgutes wird dadurch ermöglicht, daß vom Kammwalzgerüst drei übereinander liegende gegenläufige Spindeln angetrieben werden, von denen im Vor- und Fertigerüst die obere und mittlere, im Mittelgerüst die mittlere und untere mit den Walzen gekuppelt sind, so daß die Walzen des Mittelgerüsts im umgekehrten Drehsinn laufen wie an den

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 1012.

²⁾ Iron Age 118 (1926) S. 1127/8.

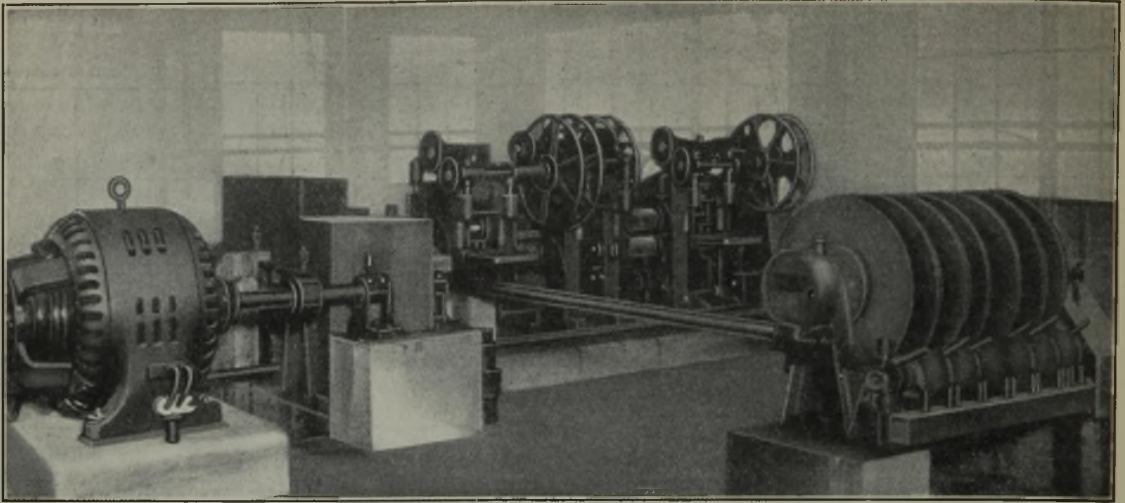


Abbildung 1. Ansicht des Kaltwalzwerkes.

beiden anderen Gerüsten. Zur Bedienung der ganzen Anlage sollen zwei Mann genügen, die auf jeder Seite die Einführung des Bandes in die Walzen bzw. das Umstecken besorgen.

Die Bedienung des Walzwerks wird durch eine eigenartige Haspelanlage vereinfacht. Vor dem Walzwerk durchläuft das warmgewalzte Band zunächst eine kontinuierlich arbeitende Beizeinrichtung, die sich in gerader Richtung vor der Vorwalze befindet. Es werden hier stets mehrere Bänder zugleich durch die Beiz- und Waschbehälter gezogen, an deren Ende sie zunächst über Umlenkrollen geführt und dann aufgehaspelt werden. Die Haspelvorrichtung besteht aus sechs Rollen, die jede beiderseitig mit Seitenblechen versehen sind und nebeneinander auf einer gemeinsamen Welle sitzen, die ihren Antrieb vom Kammwalzgerüst her erhält. Die Rollen sind mit dieser Welle durch Reibungskupplungen verbunden, so daß sie das Walzgut mit einer Geschwindigkeit von etwa 6 m/min durch die Beizvorrichtung ziehen.

Ist eine Rolle gefüllt, so wird sie durch eine besondere Vorrichtung stillgesetzt, und das Ende des Bandes in die Vorwalze eingeführt. Die Rutschkupplung gestattet es nunmehr dieser Rolle, sich unabhängig von den übrigen Rollen in entgegengesetztem Sinne wie diese zu drehen. Es ist durch diese Arbeitsweise jeglicher Materialtransport vor dem Walzwerk vermieden. Zum Aufhaspeln des fertigen Bandes dient eine hinter dem Fertigerüst stehende Haspel gewöhnlicher Bauart.

Dr.-Ing. E. Siebel.

Neues Weißblechwerk der Youngstown Sheet & Tube Co.

In dem im Jahre 1926 in Betrieb gekommenen Weißblechwerk der Youngstown Sheet & Tube Co.¹⁾ sind 24 Walzgerüste mit Walzen von 711 mm ϕ aufgestellt, die von drei Zahnradvorgelegen mit Elektromotoren angetrieben werden. Die beiden ersten Vorgelege haben je einen Motor von 2500 PS bei 252 Umdr./min und das dritte Vorgelege hat einen Motor von 1800 PS. Das auf der verlängerten Motorwelle sitzende kleine Zahnrad hat 19 Doppel-Winkelzähne mit 88,9 mm Steigung, einen Teilkreisdurchmesser von 537 mm, während das große Zahnrad 162 Zähne und einen Teilkreisdurchmesser von 4584 mm hat. Die Breite beträgt 900 mm; die Straße macht etwa 30 Umdr./min.

Die von dem Nachbarwerk kommenden Platinen werden in Längen von 9,54 m Länge angeliefert und auf einer Schere, zwei Stäbe zugleich, geschnitten. Eine hinter dem Messer angeordnete Stapelvorrichtung, die hydraulisch gehoben und gesenkt wird, hat ein Gestell, auf das sich die geschnittenen Stäbe stapeln; das Gestell senkt sich auf einen Rollgang, der den Stapel zum

Platinenlager hinter den Oefen bringt. Die Platinen- und Blechwärmöfen haben mechanische Stochfeuerungen, die mit Motoren angetrieben werden; an den Platinenöfen stehen Eindrückmaschinen zum Einsetzen der Platinen. Ein Wagenkipper entlädt die Kohlenwagen in einen Erdbunker, aus dem die Kohle mit einem Aufzug in den 150 t fassenden Hochbunker gebracht wird. Von diesem Hochbunker gelangt die Kohle zu den Verteilungsbunkern und von diesen wiederum zu den Füllrumpfen der Stochfeuerungen.

Rückwärts von den Walzgerüsten stehen acht Scheren mit 1000 mm und zwei Scheren mit 1320 mm Messerlänge. Die Schwarzbeize ist nach Bauart Gray gebaut, die Weißbeize ist eine Mestmaschine. Als Schwarzglühofen ist ein rd. 100 m langer Muffelofen aufgestellt, der mit Gas geheizt wird und dessen Brenner sich etwa in der Mitte des Ofens befinden. Der Weißglühofen ist gleicher Bauart, aber nur rd. 85 m lang. Bei beiden Oefen werden die Abgase zur Luftvorwärmung benutzt. Die mit Blechen bepackten Glühkasten werden auf den Glühwagen gestellt, der auf einen Unterwagen gefahren wird und die Kisten am Kopfende des Ofens, quer zur Ofenachse in den Ofen einschleust. Eine am Kopfende des Ofens stehende Eindrückmaschine drückt die Kiste in den Ofen, wobei die Türen elektrisch bedient und elektrisch verriegelt werden, damit die Eindrückmaschine nicht fahrlässig bedient werden kann.

In der Verzinnerei sind 19 Verzinnmaschinen aufgestellt, die ebenfalls mit Gas geheizt werden. Die Dressierstraße umfaßt 10 Gerüste (später 12) mit Walzen von 610 mm ϕ und wird in zwei Gruppen angetrieben.

Auch bei dieser Anlage ist für guten Materialdurchgang gesorgt. Neben der Platinenhalle liegt die Walzhalle, dann anliegend und parallel zu dieser die Scherenhalle. Die Schwarzbeize liegt in der Mitte der Scherenhallenlängsseite und verbindet die Scherenhalle mit der Glühhalle. In der Glühhalle liegen auch das Dressierwerk und die Weißglüherei. Längs dieser schließt sich die Weißbeize und die Verzinnerei an, die durch eine Wand von dem Sortier- und Packraum getrennt ist und durch Oeffnungen die Bleche in diesen Raum gelangen lassen.

Besonderen Wert hat man auf angenehme Arbeitsbedingungen der Walz- und Ofenmannschaften gelegt. Zur Kühlung der Arbeitsplätze sind sowohl Windleitungen über Flur als auch solche unter Flur angebracht, und ferner sind die Bodenbelagplatten vom Blechhof zum Walzgerüst wassergekühlt. Damit die aus dem Ofen tretende Hitze nicht in den Raum gelangt, sind über den Türen Abzugshauben vorgesehen, die die warme Luft und die Türwärme durch Abzugsrohre ins Freie leiten.

¹⁾ Iron Age 118 (1926) S. 1062/5.

Bei Walzenbrüchen oder anderen Anlässen kann von den Walzenstraßen aus der Walzmotor durch eine Druckknopfauflösung ausgeschaltet werden.

Die Erwähnung einer besonderen Beleuchtung mit Spiegellampen beweist, daß man auch dieser Frage in richtig erkannter Weise großen Wert beigemessen hat, in der Erkenntnis, daß eine gute Beleuchtung dem Walzer hilft, ein sauberes Blech herzustellen und den Walzfehlerausschuß zu vermindern. Sowohl das künstliche als auch das Tageslicht sollen den Arbeitsplatz gleichmäßig erhellen, dabei mild sein, um den Arbeiter nicht zu ermüden.

Auffallend ist die große Länge der Glühöfen, die die Wärme gut ausnutzen und den Glühkasten bzw. den geblühten Blechstoß gut auskühlen, was nur der Güte des Bleches dienlich sein kann. Der als Muffelofen gebaute Glühofen erinnert an den ebenfalls als Muffelofen gebauten Kugelofen, der vor etwa 15 Jahren in einigen deutschen Feinblechwerken aufgestellt wurde, sich aber leider nicht durchsetzte, obwohl es hätte möglich sein müssen, die ihm anhaftenden Mängel abzustellen. Ein besonderer Nachteil dieses Ofens war die Mitgabe der Glühwagen in den Glühraum, so daß diese mitgeglüht wurden und daher einem großen Verschleiß unterworfen waren.

W. Krämer.

Das Verhalten von Siederohren bei erhöhter Temperatur.

A. E. White und C. L. Clark¹⁾ führten mit nahtlosen Stahlrohren von 33,4 mm äußerem Durchmesser und 4 mm Wandstärke folgender chemischer Zusammensetzung: 0,13 % C, 0,29 % Mn, 0,01 % P und 0,044 % S Warmzerreiβversuche (Kurzversuche) bei Prüftemperaturen von 20 bis 800° aus. Die Versuche wurden an Rohrabschnitten, die auf der Meßlänge von 200 mm auf 31,6 mm äußeren Durchmesser abgedreht worden waren, vorgenommen. In die Enden der Rohrabschnitte wurden Stahlpfropfen eingeführt, damit die Einspannstellen durch die Backen der Zerreiβmaschine nicht flachgedrückt wurden. Die Ergebnisse der Zugfestigkeitsprüfung, die in Abb. 1 wiedergegeben sind, zeigen in Uebereinstimmung mit älteren Untersuchungen eine Zunahme der Zugfestigkeit bis etwa 250° und sodann eine rasche Abnahme bei weiterer Steigerung der Versuchstemperatur. Die Dehnungs-Temperatur-Schaulinie nimmt den umgekehrten Verlauf. Die Proportionalitätsgrenze nimmt mit steigender Prüftemperatur ständig ab.

Weiterhin wurde das Verhalten der Rohre bei erhöhter Temperatur gegenüber innerem Druck untersucht. Rohrabschnitte von 750 mm Länge mit einem Durchmesser von 31,4 mm wurden an dem einen Ende mit einer aufgeschraubten und gasdicht verlöteten eisernen Kapsel versehen. Das andere Ende stand mit einem Druckgefäß (Abb. 2) in Verbindung, von dem aus Stickstoff unter einem bestimmten Druck, der über längere Zeiträume gleichgehalten werden konnte, in das Rohr eingeführt wurde. Ueber das wagrecht liegende Rohrstück wurde ein ausfahrbarer elektrischer Ofen geschoben. Der Versuch wurde folgendermaßen ausgeführt. Die Rohrprobe wurde zunächst auf die gewünschte Tempe-

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Dauerversuche.

Versuchstemperatur °C	Probe Nr.	Innen-druck kg/mm²	Zug-be-lastung kg/mm²	Rohrdurchmesser mm		Ver-suchs-zeit st
				vorher	nachher	
815°	9	0,467	1,99	31,4	35,6	0,75
	7	0,445	1,90	31,4	33,4	1,50
	17	0,327	1,39	31,4	32,9	2,00
	13	0,211	0,90	31,4	32,1	3,00
	14	0,099	0,42	31,4	32,2	10,00
	26	0,018	0,07	31,4	—	1)
677°	16	0,725	3,08	31,4	31,8	2,50
	15	0,528	2,24	31,4	31,8	4,00
	10	0,467	1,99	31,4	33,1	5,00
	12	0,432	1,84	31,4	34,7	18,00
	19	0,422	1,83	31,4	32,7	19,25
	11	0,387	1,65	31,4	— ²⁾	35,00
	20	0,335	1,42	31,4	31,9	61,25
	21	0,250	1,06	31,4	32,1	139,00
	22	0,176	0,75	31,4	32,2	208,50
	23	0,092	0,39	31,4	32,2	285,50
24	0,035	0,15	31,4	32,0	482,75	
538°	18	0,808	3,43	31,4	32,0	43,25
	27	0,316	1,34	31,4	—	—
	28	0,703	2,98	31,4	32,0	100,00
482°	29	0,563	2,42	31,4	— ³⁾	—

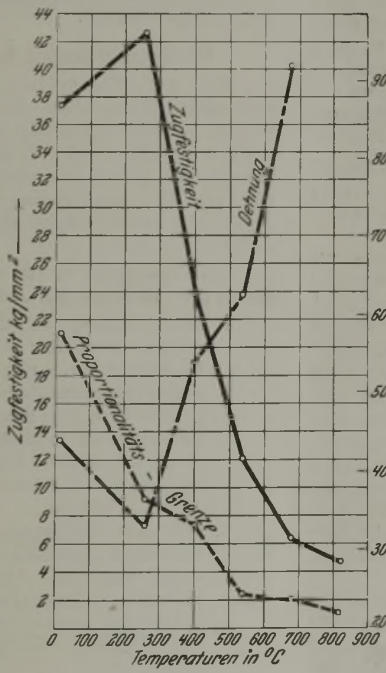


Abbildung 1. Ergebnisse der Warmzerreiβversuche.

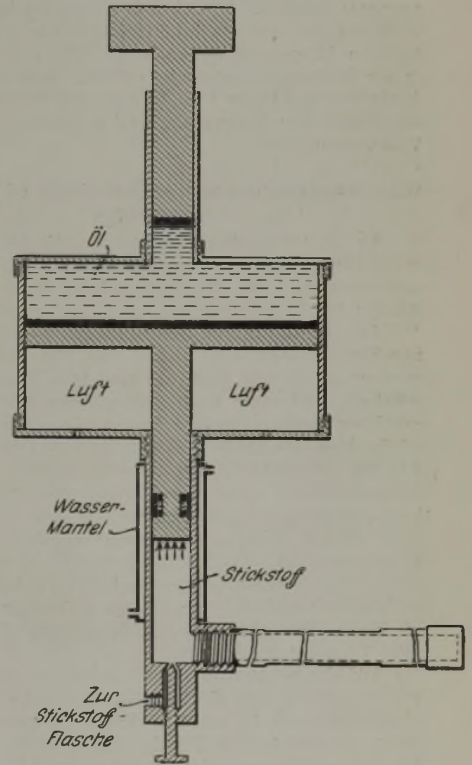


Abbildung 2. Versuchseinrichtung.

ratur gebracht und sodann Stickstoff unter einem bestimmten Druck in das Rohrinne eingeleitet. In gewissen Zeitabständen wurde sodann der Ofen seitlich ausgefahren und der Durchmesser des Rohres mit einem Tastzirkel gemessen. Der Versuch galt als beendet, sobald eine Zunahme des Rohrdurchmessers festgestellt wurde.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben. Bei einer Versuchstemperatur von

¹⁾ Nach einem Vortrag vor der Jahresversammlung der American Society of Mechanical Engineers, 6. bis 9. Dezember 1926 in New York.

¹⁾ Keine Ausdehnung nach 540 st; sehr stark oxydiert. — ²⁾ Rohr ohne Ausdehnung nach 35 st. — ³⁾ Keine Ausdehnung nach 1080 st.

815° konnte bei einer Zugbeanspruchung von 0,07 kg/mm² innerhalb 540 st keine Zunahme des Rohrdurchmessers beobachtet werden. Der Versuch mußte abgebrochen werden, da das Rohr sehr stark verzerrt war. Bei den beiden unterhalb der beim Kurzversuch ermittelten Proportionalitätsgrenze liegenden Belastungsstufen von 0,42 und 0,90 kg/mm² wurde bereits nach zehn- bzw. dreistündiger Versuchsdauer eine Zunahme des Rohrdurchmessers festgestellt.

Bei einer Versuchstemperatur von 677° zeigte das Rohr schon bei Zugbeanspruchungen von 0,15 kg/mm² und einer Versuchszeit von 482,75 st eine merkliche Zunahme des äußeren Durchmessers, obwohl beim Kurzversuch die Proportionalitätsgrenze bei 0,215 kg/mm² gefunden worden war. Die bei 482 und 538° durchgeführten Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

White und Clark schließen aus den Ergebnissen ihrer Untersuchungen, daß die beim Kurzversuch ermittelte Proportionalitätsgrenze in keiner Beziehung zu der durch den Dauerversuch ermittelten Arbeitsfestigkeit steht. Dem Verfahren haftet eine Reihe von Mängeln an, die seine Ergebnisse recht unsicher machen. Bei Erwärmung ohne Verwendung von Salzbadern ist die Einhaltung bestimmter Temperaturen kaum möglich. Schwankungen in der Temperatur beeinflussen aber bei höheren Wärmegraden die Arbeitsfestigkeit in erheblichem Maße. Vor allem ist die Messung der etwa eingetretenen Vergrößerung des äußeren Rohrdurchmessers mit Hilfe eines Tastzirkels wenig zuverlässig. Ein genaues Verfolgen des Dehnvorganges in seinen verschiedenen Stufen¹⁾ ist nur mit feinen Meßgeräten (Spiegelapparat) möglich. Eine bei den angewandten Versuchstemperaturen unvermeidlich eintretende Oxydation der äußeren Rohrwandung kann zu erheblichen Irrtümern in der Ausdehnungsmessung führen. Durch das seitliche Ausfahren des Ofens zum Zwecke der Messung kühlt die Oberfläche des Rohres ab, was zu weiteren Meßfehlern Veranlassung gibt.

A. Pomp.

Wärmestrahlung technischer Oberflächen bei gewöhnlicher Temperatur.

In einer bemerkenswerten theoretischen und experimentellen Arbeit²⁾ hat es Professor Dr.-Ing. E. Schmidt unternommen, die Wärmestrahlung technischer Oberflächen bei Zimmertemperatur zu untersuchen.

Der Vorteil dieser Untersuchung besteht darin, die Strahlungszahlen, die bisher nur für höhere Temperaturen untersucht sind, bei niedrigen Temperaturen zu erhalten, und zwar auch von solchen Stoffen, die bei erhöhter Temperatur ihre Zusammensetzung oder Oberflächenbeschaffenheit ändern. Die Versuchsanordnung war so ausgebildet, daß eine besondere Heizung der Versuchskörper nicht erforderlich war. Die Versuchskörper wurden in einem Zimmer von etwa 25° Lufttemperatur einem Hohlraum gegenübergestellt, der durch Kühlwasser auf + 10° gehalten wurde, und es wurde die Größe des Strahlungsaustausches zwischen dem Versuchskörper und dem gekühlten Hohlraum unmittelbar gemessen. Die wichtigsten Meßergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Die blanken Metalle zeigten erhebliche Abweichungen vom Lambertschen Kosinus-Gesetz, und zwar war ihre Strahlungskraft in schräger Richtung größer als senkrecht zur strahlenden Fläche. Unter einem Winkel von 75° gegen die Senkrechte zur strahlenden Fläche zeigte die Metallstrahlung etwa die doppelte Stärke wie in senkrechter Richtung. Alle nichtmetallischen Körper dagegen befolgen annähernd das Lambertsche Gesetz, d. h. ihre Strahlung ist am stärksten senkrecht zur strahlenden Fläche und nimmt in schräger Richtung mit dem Kosinus dieser Richtung gegen das Einfallslot ab. Wichtig ist die aus den angeführten Zahlen hervorgehende Feststellung, daß auch weiße, glatte Oberflächen (z. B. weiße

Zahlentafel 1. Strahlungszahlen verschiedener Stoffe bei wechselnder Oberflächenbeschaffenheit.

Stoff	Oberflächenbeschaffenheit	Strahlungszahl C kcal/m ² st Grad ⁴
Messing	poliert, blank	0,25
	frisch abgeschmirgelt	1,02
Kupfer	poliert	0,20
	geschabt	0,46
	schwarz oxydiert	3,86
Aluminium	poliert	0,26
	roh	0,35
Blei	grau oxydiert	1,39
Eisen	poliert vernickelt	0,29
	matt vernickelt	0,56
	frisch verzinkt	0,40
	verzinkt	1,13
	verzinkt, grau	1,37
	frisch abgeschmirgelt	1,20
	rot verrostet	3,40
	Walzhaut	3,25
	raue oder glänzende Oxydschicht	4,0
	Gußhaut	4,0
Emaillack	schneeweiß	4,50
Aluminiumlack	mit Zapon als Bindemittel	1,97
Papier		4,6
Gips	½ mm dick	4,48
Eichenholz	gehobelt	4,44
Ziegelstein	rot	4,61
Porzellan	glasiert	4,58
Glas	glatt	4,65
Marmor	hellgrau, poliert	4,62
Quarz	geschmolzen, rau	4,61
Öl	0,02 mm dick	1,1
	0,10 mm dick	3,2
	0,2 mm dick	4,0

Emaile) sehr hohe Strahlungszahlen aufweisen können, daß also für Strahlungszahlen in erster Linie die chemische Zusammensetzung, in zweiter die Oberflächenbeschaffenheit maßgebend ist.

A. Schack.

Unregelmäßigkeiten bei der Einsatzhärtung.

Bei der Einsatzhärtung vorkommende Unregelmäßigkeiten, vor allem Weichfleckigkeit, sind in den letzten Jahren in Amerika Gegenstand häufiger Erörterungen gewesen. Ein Teil der Metallurgen mißt die Schuld dem Stahle bei, während der andere diese Fehler nur auf die Einsatzbehandlung zurückführt. W. J. Merten¹⁾ veröffentlicht darüber eine beachtenswerte Arbeit.

Zunächst stellt er für ein gutes Einsatzpulver folgende drei Bedingungen auf:

1. Das Einsatzpulver darf keine Kohlensäure abgeben, bevor das Eisen mit Kohlenoxyd reaktionsfähig ist. Aus diesem Grunde sind Magnesiumkarbonat und Kalziumkarbonat nicht zu gebrauchen, weil diese beiden Karbonate Kohlensäure schon unterhalb 800° in wesentlichen Mengen abgeben; Kohlensäure würde also, bevor sie sich mit Kohlenstoff zu Kohlenoxyd umsetzt, Eisen oxydieren.
2. Das nach Verflüchtigung von Kohlensäure zurückbleibende Metalloxyd darf nicht mit Kohlenoxyd reagieren. Aus diesem Grunde ist Eisenkarbonat unbrauchbar, weil es reduziert und auch aufgekohlt werden würde. Dies hätte harte und unregelmäßige Stellen an der Oberfläche zur Folge.
3. Das zurückbleibende Metalloxyd muß feuerbeständig sein und darf während des Einsetzens auch sonst keine Reaktionen eingehen.

Diesen drei Forderungen entspricht am besten Bariumkarbonat.

Der Verfasser geht weiter auf einige öfter vorkommende Fehler ein. Pockennarbiges, unregelmäßiges Aussehen entsteht, wenn der Stahl vor dem Einsetzen sehr grobes Korn hatte; es ist dies vor allem bei ungeglühtem Stahlguß der Fall. Das Karbid hat anscheinend die Neigung, sich beim Abkühlen in um so größerem Netzwerk

¹⁾ A. Pomp und A. Dahmen: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 9 (1927) Lfg. 4, S. 33.

²⁾ Beihefte zum Gesundheitsingenieur, Reihe 1, Heft 20 (München und Berlin: R. Oldenbourg 1927).

¹⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 9 (1926) S. 907/28 u. 1004.

abzuscheiden, je größer das ursprünglich vorhandene Korn war; ungeachtet der Umkristallisation beim Erwärmen und Abkühlen. Unsicheres und fleckiges Aussehen entsteht ferner an Stellen, an denen der Zunder nicht entfernt wurde, weil das Eisenoxyd aus den oben angeführten Gründen zu Eisen reduziert und schließlich aufgekohlt wird, was begreiflicherweise ein narbiges Oberflächenaussehen nach sich zieht.

Die öfter beklagte Weichfleckigkeit ist meist die Folge von unzweckmäßig ausgewähltem oder zu fein-

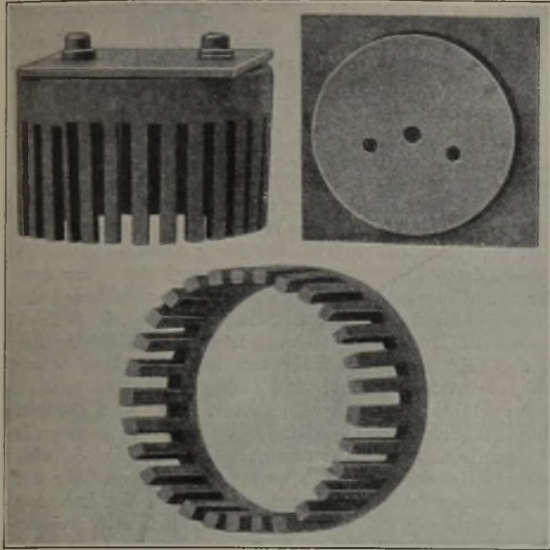


Abbildung 1. [Kupferschirme zur Trennung von Zementgut und Zementiermittel.

körnigem Einsatzpulver. Da für die Aufkohlung nur das Kohlenoxyd in Frage kommt und nicht das, das aufzukohlende Stück unmittelbar berührende, Kohlepulver, so wird durch feines Einsatzpulver die Reaktionsfläche verkleinert und dort, wo feines Pulver aufliegt, die Aufkohlung verzögert. Es kann sogar örtlich vorwiegende Kohlensäure oxydierend wirken. Aus den Ausführungen ist allerdings nicht recht ersichtlich, wieso bei feinkörnigem Pulver dieser Uebelstand stärker hervortreten soll. Noch üblere Folgen haben zusammenschmelzende Aschenreste.

Auf dem Grundsatz fußend, daß nur Kohlenoxyd aufkohlend wirkt, sucht der Verfasser Mittel, um das Einsatzstück von dem Einsatzpulver überhaupt fernzuhalten. Er schlägt hierfür ringförmige Kupferschirme vor, um welche das Einsatzpulver gepackt wird und innerhalb deren freihängend die aufzukohlenden Stücke befestigt werden (s. Abb. 1).

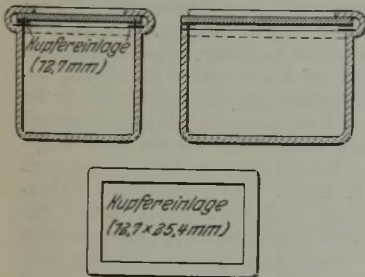


Abbildung 2. Glühtöpfe zur Erhöhung des Druckes und Verringerung der Einsatzdauer.

Zur Erhöhung des Gasdruckes und damit zur Beschleunigung der Einsatzgeschwindigkeit verwendet der Verfasser luftdicht verschließbare Töpfe (Abb. 2).

Der Verfasser wird wegen seiner Annahme, daß für Unregelmäßigkeiten beim Einsetzen nicht der Stahl verantwortlich ist, in der Erörterung angegriffen. Auch wird angezweifelt, daß aus den oben angeführten Gründen die unmittelbare Berührung mit dem Einsatzpulver zu vermeiden sei. Der Berichterstatter ist der Ansicht, daß die Ausführungen Mertens in großen Zügen richtig sind.

F. Rapatz.

Elektrisches Schweißverfahren.

Maschinenfabriken, Elektrizitätsgesellschaften und Hersteller von Röhren sind seit einer Reihe von Jahren lebhaft damit beschäftigt, die elektrischen Schweißverfahren für Rohre fortzuentwickeln, um die immerhin umfangreichen Erzeugeranlagen für die Gas- und Sauerstoffschweißung entgegenlich zu machen. Es wurden eine Reihe brauchbarer Ausführungen dieser Verfahren auf den Markt gebracht. In folgendem ist ein seit drei Jahren im Ausland betriebenes elektrisches Widerstandsschweißverfahren von Dipl.-Ing. J. Harmatta zur Herstellung von Röhren kurz beschrieben.

Ein Walzenpaar, das dem jeweiligen Rohrdurchmesser angepaßt ist und das Rohr bis auf einen Schlitz von 2 bis 2½ mm umfaßt, bildet den einen Pol der Stromquelle, während der andere Pol von einer schmalen Rolle dargestellt wird, deren Achse senkrecht zu den Achsen des Walzenpaares steht (Abb. 1). Wird nun das Rohr, dessen Schlitz sich unter der Elektrodenrolle befindet, von der Rolle zu den Walzen gleichmäßig fortbewegt und der Stromkreis geschlossen, so läuft der Schweißstrom längs des Schlitzes vom Walzenpaar zur Rolle und erhitzt hier das Rohr in einer Fläche, deren Länge 30 bis 40 mm und deren Breite 4 bis 5 mm beträgt. Der Vorteil dieser Art des Erhitzens auf einer Fläche längs des Schlitzes gegenüber der Linien- oder Punktschweißung quer zum Schlitz beruht darauf, daß durch ein im Rohrschlitz befindliches Schmutz-, Oel- oder Staubteilchen eine Stromunterbrechung nicht eintreten kann, und daß die Schweißhitze nicht plötzlich, sondern allmählicher mit kräftiger Vorwärmung und langsamer Abkühlung auftritt.

Der Arbeitsgang auf der Schweißmaschine vom gewalzten Bandeisen bis zum fertigen Rohr ist folgender: Der vom Walzwerk gelieferte Blechstreifen wird zunächst von zwei angetriebenen Scherenmessern auf genaues Maß besäumt und an beiden besäumten Kanten durch ein Walzenpaar (Abb. 1, rechts) zur Verhinderung einer verdickten Schweißnaht abgeschrägt. Hierauf wird der Streifen auf einer Ziehbank in einem Ziehtrichter mit entsprechendem Durchmesser gerollt und gelangt in diesem Zustand zu den Schweißelektroden. Dabei wird der Schlitz des Rohres durch eine Messerrolle ständig derart geführt, daß die

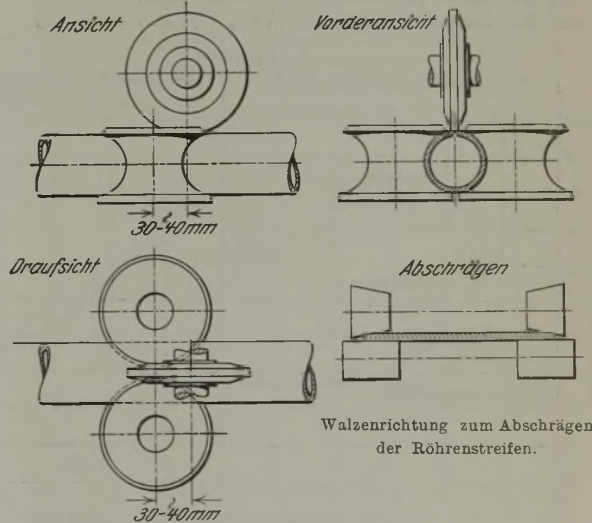


Abbildung 1. Anordnung der Schweißelektroden.

Elektrodenrolle mit kräftigem Druck auf dem Rohrschlitz aufliegt. Nach der Schweißung wird das Rohr von dem etwa anhaftenden Grat an der Schweißnaht durch Schleifstein oder Meißel befreit und in einem Walzenpaar geglättet und genau gerundet.

Die einzelnen Arbeitsvorgänge sind fortlaufend und selbstständig und erfahren auch beim Uebergang zu einem neuen Rohrstreifen keine Unterbrechung. Dies geschieht dadurch, daß an das eine Ende des Streifens der Anfang des zweiten Streifens usf. angeschweißt wird. Es ist dann nur nötig, daß für wenige Sekunden die Elektroden-

Walzenrichtung zum Abschrägen der Röhrenstreifen.

rolle gehoben wird, wenn die Schweißstelle der beiden Streifen an den Schweißapparat herankommt.

Durch eine besondere Säge, Abstechbank oder Trennmaschine wird der Rohrstrang in die erforderlichen Längen geschnitten.

Die Gewichtsabnahme ist bei diesem Verfahren naturgemäß sehr gering und soll bei genügender Länge der verwendeten Bandeisen bis auf 0,04 bis 0,05 % herabgedrückt werden können. Die Bedienungsmannschaft für den geschilderten Arbeitsvorgang besteht aus zwei Mann für zwei Schweißmaschinen, von denen einer den Schweißvorgang überwacht und der andere das Umspannen der Ziehkatzen sowie das Sägen der einzelnen Rohre besorgt. Die Schweißgeschwindigkeit kann innerhalb recht weiter Grenzen geregelt werden, bei kleineren Rohren zwischen 2 und 7 m/min. Rohre von 2 mm Wandstärke werden bei einem Energieverbrauch von 35 kW mit einer Geschwindigkeit von 4,5 m/min, Rohre von 3 mm Wandstärke bei einem Verbrauch von 45 kW mit 3 m/min und Rohre von 5 mm Wandstärke bei einem Verbrauch von 70 kW mit 2 m/min Geschwindigkeit geschweißt. Die für die Schweißung geeignetste Stromart ist Einphasenwechselstrom. Die Festigkeit der Schweißnaht soll nahezu gleich der des Ausgangswerkstoffes sein, neigt jedoch zu einer etwas größeren Dehnung. Festigkeits-, Biege- und Stauchproben sollen erwiesen haben, daß die Schweißung vollkommen innig und gleichmäßig ist. Nach diesem Verfahren sollen Rohre aller Durchmesser, jeder Wandstärke und für jeden Verlegungszweck geschweißt werden können. W. Krämer.

Die Beziehung zwischen Beanspruchung und Zahl der Lastwechsel beim Dauerversuch und die Korrosionsermüdung von Metallen.

Während man die Versuche zur Ermittlung der Dauerfestigkeit nur mit Beanspruchungen in der Nähe der Dauerfestigkeit auszuführen pflegt, bestimmte D. J. McAdam¹⁾ durch Dauerbiegeversuche mit eingespannten, konischen, umlaufenden Proben²⁾ die Zahl z der Belastungswechsel vor dem Bruch bis zu (rechnerischen) Beanspruchungen σ , die noch über der Zugfestigkeit σ_B des Werkstoffes liegen. Seine Versuche erstreckten sich auf Monelmetall (69 % Ni, 28 % Cu, 1 % Mn, 1,6 % Fe)

Zahlentafel 1. Zusammensetzung der untersuchten Stähle.

Bezeichnung	C %	Ni %	Cr %
Kohlenstoffstahl V	0,02	—	—
Kohlenstoffstahl W	0,36	—	—
Nickelstahl X	0,33	5,18	—
Chromnickelstahl Y	0,38	1,56	0,80
Rostsicherer Stahl Z ¹⁾	0,09 ÷ 0,13	0,30 ÷ 0,35	11,6 ÷ 12,4

glut erhitzten, als auch mit Kühlung der Proben durch einen kräftigen Wasserstrahl. Außerdem wurden die Versuche ohne Kühlung mit Lastwechselfrequenzen n zwischen 1450 und 4 je min ausgeführt.

Für Monelmetall fand McAdam folgendes (Abb. 1): Bei höheren Beanspruchungen weisen die σ - z -Kurven Wendepunkte auf; die Kurve für die gekühlte Probe (gestrichelt in Abb. 1) liegt am weitesten rechts und fällt am steilsten ab. Je größer die Frequenz n wird, desto mehr erwärmt sich bei gleich hoher Beanspruchung die nicht gekühlte Probe, desto kleiner wird ihre Wechselzahl z vor dem Bruch. Unterhalb einer gewissen Beanspruchung, die aber erheblich über der Schwingungsfestigkeit S liegt, haben die Höhe der Frequenz n und die Kühlung der Probe keinen Einfluß mehr auf die Wechselzahl z des kaltbearbeiteten Monemetalls (vgl. Abb. 1, rechts). Für geglühtes Monelmetall (Abb. 1, links) wird dagegen durch Kühlung oder Verminderung von n nicht nur die Wechselzahl z , sondern anscheinend auch die Schwingungsfestigkeit S erhöht, während eine Erhöhung der Probentemperatur (durch Erhöhen von n , Verhinderung der Wärmeausstrahlung oder Bespülen mit heißem Wasser) beide erniedrigt, d. h. die ganze Kurve nach links unten verschiebt.

Diese Verschiebung der σ - z -Kurve ist nur eine Folge der Temperaturänderung der Probe. Sie ist praktisch nur dann wichtig, wenn der Werkstoff eine merkliche Hysterese (Dämpfungsfähigkeit) besitzt, so daß sich die Probe auch bei einer Beanspruchung gleich der Dauerfestigkeit erheblich erwärmt. Dies ist nach McAdam bei kaltbearbeitetem Monelmetall nicht der Fall, wohl

aber bei geglühtem Monelmetall und bei geglühtem und vergütetem Stahl [vergüteter Stahl zeigt nach neueren Versuchen, insbesondere von Lehr, keine merkliche Dämpfungsfähigkeit. Der Berichterstatter]. Für solche Werkstoffe ist außer der Höhe der Frequenz n , welche die in der Zeiteinheit entwickelte Wärmemenge bestimmt, auch die Möglichkeit der Wärmeabfuhr an die Umgebung von Bedeutung. Die Wärmeabfuhr ist um so besser, je größer die Leitfähigkeit der Probe und je größer das Verhältnis von Querschnitt und Oberfläche der Probe zu ihrer Länge ist; sie ist ferner stark abhängig von der Art des die Probe umgebenden Mittels (Wasser, Luft, Asbest; vgl. Abb. 1, links). Der Einfluß der Wärmeabfuhr wird beim Dauerversuch mit Zug-Druck-Beanspruchung größer als beim Biegeversuch, da im ersteren Fall die je Querschnittseinheit entwickelte Wärmemenge größer ist. Die Verschiebung der σ - z -Kurve von Monelmetall nach links unten mit steigender Temperatur der Probe bringt McAdam damit in Zusammenhang, daß die

Zugfestigkeit σ_B von Monelmetall mit steigender Versuchstemperatur schon von Raumtemperatur an abnimmt. Für die Stähle X, Y und Z (Zahlentafel 1), deren Zugfestigkeit nach McAdam das gleiche Verhalten zeigt, findet er bei Beanspruchungen, die wesentlich über der Schwingungsfestigkeit liegen, den gleichen Einfluß der Kühlung wie für Monelmetall (vgl. Abb. 2). Für den Stahl W, dessen

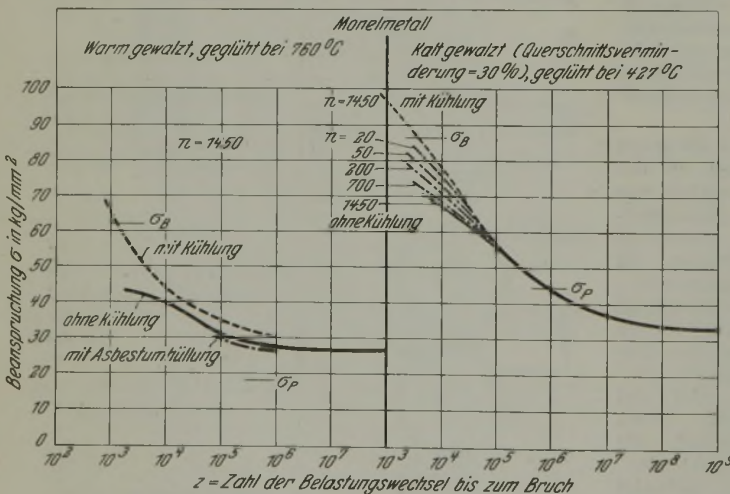


Abbildung 1. Einfluß der Kühlung und der Wechselfrequenz auf die σ - z -Kurve von Monelmetall.

und auf fünf Stähle (vgl. Zahlentafel 1). Das Monelmetall war teils geüht, teils verschieden stark kaltgewalzt und darauf zur Verminderung der Eigenspannungen angelassen. Die Stähle waren teils geüht, teils vergütet. Die Versuche erfolgten sowohl ohne Kühlung, wobei sich die Proben bei größeren Beanspruchungen bis zur Rot-

¹⁾ Trans. Am. Soc. Test. Mat. 26 (1926) S. 224/54.

²⁾ Vgl. St. u. E. 44 (1924) S. 658.

¹⁾ Mehrere Lieferungen.

Zahlentafel 2. Dauerfestigkeit der Stähle bei verschiedenen Versuchsbedingungen.

Stahl	Behandlung	Zugfestigkeit σ_B kg/mm ²	Schwingungsfestigkeit kg/mm ²						Verhältnis				
			S_A	S_B	S_C	S_D	S_E	S_F	$\frac{S_B}{S_A}$	$\frac{S_C}{S_A}$	$\frac{S_D}{S_A}$	$\frac{S_E}{S_A}$	$\frac{S_F}{S_A}$
									—	—	—	—	—
W	843° Ofenabkühlung	56	24	23,3	20,5	19	—	23,6	0,97	0,85	0,79	—	0,99
W	843° Wasser-, 482° Ofenabk.	73	36	29	24	18,4	—	31,8	0,80	0,67	0,51	—	0,88
X	788° Wasser-, 538° Ofenabk.	91	43	—	24,7	19	—	—	—	0,57	0,44	—	—
Y	816° Wasser-, 538° Ofenabk.	105	51,5	36	30,4	20,5	—	46,5	0,70	0,59	0,40	—	0,90
Y	816° Wasser-, 593° Ofenabk.	94	47,3	33,8	26,8	20,5	—	43	0,72	0,57	0,43	—	0,91
Y	816° Wasser-, 649° Ofenabk.	82	41	33,2	26,1	19	—	36,7	0,81	0,64	0,47	—	0,90
Y	816° Ofenabkühlung	75	36	29	24,7	19,8	—	31,8	0,80	0,69	0,55	—	0,88
Z	—	76	42	—	—	—	—	24	—	—	—	0,57	—

S_A : Versuch ohne Kühlung,
 S_B : Kühlung bis zu $z = 10^5$,
 S_C : Kühlung bis zu $z = 3 \cdot 10^5$,
 S_D : Kühlung bis zu $z = 1,5 \cdot 10^6$.

S_E : Kühlung bis zum Bruch,
 S_F : Dauerversuch ohne Kühlung (vorher Korrosion durch Bepflügung) bis zu $z = 1,5 \cdot 10^6$ Umdrehungen.

Zugfestigkeit bei 300° größer ist als bei 20°, hat dagegen eine Kühlung den entgegengesetzten Einfluß, d. h. die Kurve der gekühlten Proben rückt mit steigender Beanspruchung immer weiter nach links von der Kurve der nichtgekühlten Probe ab. Ueber den Einfluß der Frequenzzahl n liegen nur wenig Ergebnisse vor; auch dieser Einfluß äußert sich bei den Stählen X, Y, Z ähnlich wie bei Monelmetall, bei Stahl W entgegengesetzt.

der Dauerbeanspruchung (Kurve F in Abb. 2) vermindert die Schwingungsfestigkeit auch, doch weniger stark als die Korrosion unter gleichzeitiger Beanspruchung. Die Verminderung der Schwingungsfestigkeit durch die Korrosion kann bis zu 60 % betragen. Nach Zahlentafel 2 wird sie um so größer, je härter der Stahl ist; mit wachsender Korrosion verschwindet dann der Unterschied zwischen der Schwingungsfestigkeit von geglühtem und vergütetem Stahl (vgl. Abb. 2). Zu beachten ist, daß auch die Schwingungsfestigkeit des rostsichereren Stahles Z durch die Korrosion erheblich vermindert wird. Wie McAdam hervorhebt und worauf auch in dem an den Vortrag sich anschließenden Meinungsaustausch¹⁾ hingewiesen

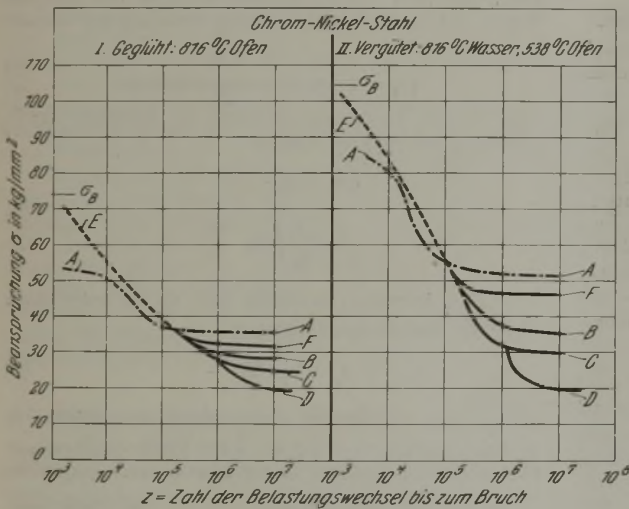


Abbildung 2. Einfluß der Korrosion auf die Dauerfestigkeit eines Chrom-Nickel-Stahles.

- A: Ohne Wasserkühlung.
- B: Mit Kühlung bis zu $z = 1 \times 10^5$.
- C: Mit Kühlung bis zu $z = 3 \times 10^5$.
- D: Mit Kühlung bis zu $z = 1,5 \times 10^6$.
- E: Mit Kühlung bis zum Bruch.
- F: Dauerversuch ohne Kühlung. Vorher $1,5 \times 10^6$ Umdrehungen der Probe mit Kühlung ohne Belastung.

Für Beanspruchungen, die nicht zu weit über der Schwingungsfestigkeit liegen, zeigt sich kein Einfluß der Kühlung bei kaltbearbeitetem Monelmetall; für das geglühte Monelmetall bleibt die Kurve der gekühlten Proben stets rechts oberhalb der Kurve der nicht gekühlten Proben (Abb. 1). Bei den Stählen X, Y und Z schneiden sich dagegen diese Kurven, und für alle untersuchten Stähle (mit Ausnahme von Stahl V) ist die Schwingungsfestigkeit der gekühlten Proben wesentlich niedriger als die der nicht gekühlten. Die Ursache hierfür ist nach McAdam eine Korrosion des Stahles durch das Kühlwasser, die sich schon nach 10^5 Belastungswechseln bemerkbar macht und um so schädlicher zeigt, je länger die Kühlung fortgesetzt wird (vgl. Abb. 2). Die gekühlten Proben sehen glänzend aus; bei mikroskopischer Untersuchung findet man jedoch Oxydflecke an Stellen, wo im Stahl Einschlüsse vorhanden sind, und teilweise feine Anrisse, die von diesen Stellen ausgehen. Eine Korrosion vor

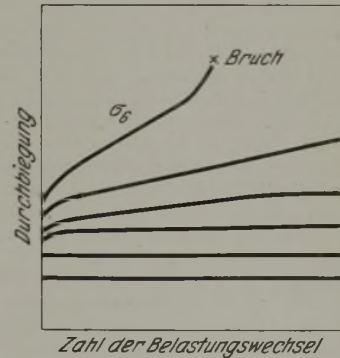


Abbildung 3. Zunahme der Durchbiegung beim Dauerversuch mit der Versuchsdauer.

wurde, muß jedoch noch untersucht werden, ob die Verminderung der Dauerfestigkeit durch Korrosion für dickere Stücke nicht wesentlich geringer ausfällt als für die Proben von McAdam (rd. 12 mm ϕ); ferner sind die Ergebnisse erst noch an anderen Stählen nachzuprüfen. In dem Meinungsaustausch wurde erwähnt, daß der Sprachgebrauch vorzüglichen Stahl als „dicht“ (tight), weniger guten als „locker“ (loose) bezeichnet, und vermutet, daß der beste Stahl weniger feinste Hohlräume (nicht Einschlüsse) enthalte und deshalb eine höhere Dauerfestigkeit besitze. Von anderer Seite wird bezweifelt, daß die doch nur oberflächliche Korrosion die starke Verminderung der Dauerfestigkeit erklären könne, und die Ursache in einer Sprödigkeit des Stahles durch Aufnahme von Wasserstoff gesucht. Ergänzend teilt McAdam mit, daß neuere Versuche auch für Monelmetall eine Schädigung durch Korrosion, jedoch erst nach 10^6 Belastungswechseln, ergaben, die also nicht durch Aufnahme von Wasserstoff erklärt werden kann, und daß auch die chemische Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes

¹⁾ Trans. Am. Soc. Test. Mat. 26 (1926) S. 269/80.

bei diesen Korrosionsversuchen eine wesentliche Rolle spielt¹⁾.

Durch Kaltwalzen wird die Schwingungsfestigkeit S von Monelmetall etwa im gleichen Maße erhöht wie seine Zugfestigkeit σ_B , so daß das Verhältnis $S : \sigma_B$ praktisch unverändert bleibt (0,38 bis 0,42); Ausglühen bei 760° beseitigt die Wirkung des Kaltwalzens wieder vollständig. Für das geglühte Metall ist die Schwingungsfestigkeit größer, für das kaltbearbeitete kleiner als die Proportionalitätsgrenze beim Zugversuch.

Versuche von McAdam an Monelmetall mit Beanspruchungen, die wesentlich über seiner Schwingungsfestigkeit lagen, zeigen, daß die Formänderung (Durchbiegung) mit wachsender Versuchsdauer bis zum Bruch in ganz ähnlicher Weise zunimmt (Kurve σ_6 in Abb. 3), wie dies bei Versuchen mit ruhender Belastung in höheren Temperaturen beobachtet wurde²⁾. [Nach einer dem Berichtstatter übersandten Abbildung hat Lehr für verschiedene Beanspruchungen zeitliche Aenderungen der Leistungsaufnahme beobachtet, deren Verlauf ebenfalls den Kurven in Abb. 3 entspricht.]

Da die Form der σ -z-Kurve (Ordinate: σ , Abszisse: $\log z$) nach McAdam durch eine Exponentialkurve am besten wiedergegeben wird, so leitet er aus den Eigenschaften der Exponentialkurve ein Verfahren zur rechnerischen Extrapolation der σ -z-Kurve ab, nach dem die Dauerfestigkeit ausreichend genau zu bestimmen ist. Im allgemeinen läßt sich aber diese Extrapolation zeichnerisch ebensogut ausführen. *R. Mailänder.*

Das bildsame Verhalten der Metalle beim Ziehen.

Im ersten Teil der Arbeit behandelt C. L. Ekserjian³⁾ ganz allgemein die Vorgänge bei der bildsamen Verformung von Metallen, wie Gleitebenenbildung, Verfestigung, Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit usw., ohne dabei aber eine grundlegende Annahme über den Spannungszustand zu machen, der zur bildsamen Verformung führt. Die für zähe Flüssigkeiten geltenden Gesetze, auf die er hinweist, vermögen das Verhalten der Metalle bei der Kaltformgebung nicht befriedigend zu kennzeichnen. Ebensowenig vermag er aus den von Gordon und Gulliver an Flachstäben durchgeführten Zerreißversuchen bestimmte Zusammenhänge für den bildsamen Materialfluß in Abhängigkeit vom Spannungszustand und der Stabform abzuleiten. Es fehlen also die Unterlagen, die eine rechnerische Verfolgung der Verformungsvorgänge ermöglichen.

Im zweiten Teil werden zunächst ganz kurz die gebräuchlichen Kaltbearbeitungsverfahren, Stauchen, Ziehen, Walzen, besprochen, und dann der Ziehvorgang, insbesondere der Tiefziehvorgang eingehend untersucht. Der Unterschied zwischen den Ziehvorgängen und den Stauch- und Walzvorgängen liegt in der Belastungsweise. Beim Ziehen wird die Formänderung stets durch einen Längszug, der meist durch einen Querdruck unterstützt wird, hervorgerufen. Es können aber auch beim Blechziehen, wie dies bei der Prüfung auf dem Erichsen-Apparat der Fall ist, Längs- und Querzug zusammenwirken. Im letzteren Falle nimmt die Länge und Breite des Bleches auf Kosten der Dicke zu, während beim Drahtziehen infolge des Längszuges und der gleichzeitig in der Ziehdüse auftretenden Reaktionsdrücke (Abb. 1) eine Streckung unter gleichzeitiger Querkompensation stattfindet.

Beim Tiefziehverfahren wird der Umfang der Kreistränge, in die man sich den Zuschnitt zerlegt denken kann, unter der Einwirkung von radialen Zugspannungen (σ_r) und tangentialen Druckspannungen ($-\sigma_t$), wenn man von den Reibungskräften absieht, in denjenigen des gezogenen Zylinders überführt. Ist die Blechstärke

dabei überall konstant, so ergibt sich gemäß Abb. 2 für das Kräftegleichgewicht an einem Flächenelement die Beziehung

$$(\sigma_r + d\sigma_r) \cdot r \cdot d\varphi - \sigma_r (r + dr) \cdot d\varphi - 2 \cdot (-\sigma_t) \cdot dr \cdot \sin \frac{d\varphi}{2} = 0$$

$$(\sigma_r - \sigma_t) \cdot dr - r \cdot d\sigma_r = 0. \tag{1}$$

Hier bleibt es dem Verfasser durch den eingangs gerügten Mangel an einer mathematisch formulierten Plastizitätsbedingung versagt, mittels des gemachten Ansatzes die Spannungsverteilung im Zuschnitt zu ermitteln. In besonders einfacher Weise würde hier die

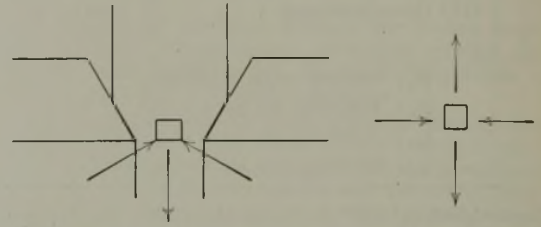


Abbildung 1. Reaktionsdrücke in der Ziehdüse.

Mohrsche Plastizitätsbedingung zum Ziele führen, die von der Annahme ausgeht, daß die größte Schubspannung bzw. die Differenz der größten und kleinsten Hauptspannung beim Uebergang in den bildsamen Formänderungszustand einen bestimmten Wert besitzt. Mit den Spannungsbezeichnungen des Beispiels würde die geschilderte Plastizitätsbedingung lauten:

$$\sigma_r - \sigma_t = k_f \tag{2}$$

(k_f = Formänderungsfestigkeit)

und für die Spannungsverteilung im Zuschnitt ergibt sich dann aus obigem Ansatz

$$d\sigma_r = k_f \cdot \frac{dr}{r}$$

$$\sigma_r = \int \frac{k_f}{r} \cdot dr \tag{3}$$

Ist k_f konstant, so erhält man die an jeder Stelle wirkende Radialzugspannung zu

$$\sigma_r = k_f \cdot \ln \frac{R}{r} \tag{4}$$

Ist k_f selbst veränderlich und in Form einer Fließkurve in Abhängigkeit von der an jeder Stelle eingetretenen Formänderung gegeben, so kann man durch graphische Integration die Größe der Radialspannung ermitteln. Nachdem die Radialspannungen bekannt sind, sind die auftretenden Tangentialspannungen ohne weiteres mit Hilfe von Gleichung 2 berechenbar.

Der Verfasser geht dann auf die Wirkungsweise des Faltenhalters und den Einfluß der Anpreßvorrichtung (Luftdruck, Federn, Kurvenscheiben) ein. Aufgabe derselben ist es, nicht nur allein die Faltenbildung infolge der tangentialen Druckbeanspruchung zu verhindern, sondern auch einer Vergrößerung der Wandstärke, die insbesondere am Ende des Ziehvorganges infolge des Abfalls der radialen Zugspannungen eintritt, entgegenzuwirken. Die Anpreßvorrichtung sollte nach Möglichkeit so wirken, daß der Druck nicht am Ende des Ziehens ansteigt und so eine starke Hemmung des Materialflusses durch die auftretenden Reibungskräfte hervorruft.

An der Ziehkante ergeben sich Arbeitsverluste einmal durch das Hin- und Herbiegen des Bleches und zweitens

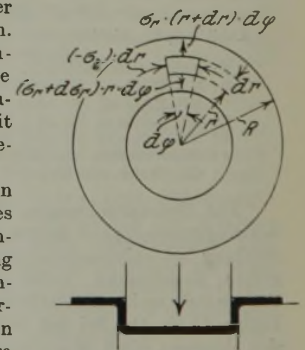


Abbildung 2. Kräftegleichgewicht beim Tiefziehen.

¹⁾ McAdam: Trans. Am. Soc. Steel Treat. 11 (1927) S. 355/90.

²⁾ Vgl. St. u. E. 46 (1926) S. 1595; 47 (1927) S. 414.

³⁾ Metal Ind. 30 (1927) S. 405/8, 433/6, 459/62 u. 483/4. — Nach einem Vortrag vor der Jahresversammlung der American Society of Mechanical Engineers, 6. bis 9. Dezember 1926 in New York.

durch Reibung. Erstere Verluste müssen der Formänderungsfestigkeit des Materials und dem Trägheitsmoment des Blechquerschnittes proportional sein; letztere lassen sich nach der bekannten Gleichung

$$T = T_0 \cdot 1^{\mu} \cdot \theta \quad (5)$$

berechnen; hierbei bedeutet T_0 die Zugkraft im Zugschnitt, T die Zugkraft im Zylinder, μ die Reibungsziffer, θ den Umlenkwinkel.

Eksergian untersuchte die Verhältnisse einer solchen Ziehkante an Blechstreifen mit Hilfe der in Abb. 3 wieder-

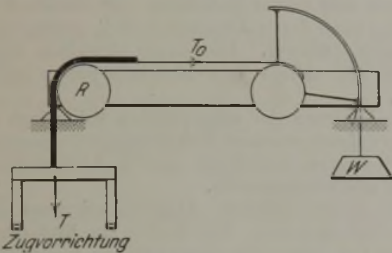


Abbildung 3. Einrichtung zur Untersuchung der an der Ziehkante auftretenden Verluste.

gegebenen Einrichtung, die es gestattet, sowohl die Spannlast als auch den Kantenradius, den Umlenkwinkel und die Blechstärke zu verändern, sowie die Biegearbeit getrennt von der Reibungsarbeit zu bestimmen, indem die Rolle R in Kugellagern drehbar gemacht werden oder festgehalten werden kann. Die mitgeteilten Versuchsergebnisse erscheinen nicht überall ganz einwandfrei und lassen die vollständigen Angaben über die Versuchsgrundlagen (Werkstoff, Vorbehandlung, Festigkeit, Streifenbreite) vermissen, weshalb von einer Wiedergabe an dieser Stelle abgesehen wird.

Unter demselben Mangel leiden auch die übrigen mitgeteilten Versuchsergebnisse, insbesondere auch diejenigen beim Ziehen zylindrischer Hohlkörper unter Veränderung des Durchmessers im Zugschnitt, der Blechstärke, des Faltenhalterdrucks und der Ziehkantenabrundung. Die jüngeren deutschen Arbeiten über das Tiefziehen, insbesondere die Arbeit von Sommer¹⁾, dürften hier bedeutend bessere Versuchsunterlagen bieten.

E. Siebel.

Ueber das System Eisen-Molybdän.

Die Zweifel an der Richtigkeit der bisherigen Auffassung von dem System Eisen-Molybdän werden durch eine Arbeit von W. P. Sykes²⁾ gelöst, die neben dem Zustandsschaubild auch die Festigkeitseigenschaften kohlenstofffreier Eisen-Molybdän-Legierungen in Abhängigkeit von der Wärmebehandlung umfaßt.

Das in Abb. 1 wiedergegebene Zustandsschaubild wurde auf Grund von Abkühlungskurven und mikroskopischer Untersuchung aufgestellt. Der Schmelzpunkt des Eisens fällt mit wachsendem Molybdänzusatz bis 1440°, dem Schmelzpunkt des Eutektikums mit 36% Mo. Der sich ausscheidende Grenzmischkristall vermag 24% Mo in fester Lösung zu halten. Mit fallender Temperatur nimmt die Löslichkeit des Molybdäns in Eisen ab, und in den bei hohen Temperaturen homogenen Mischkristallen erscheint eine zweite Komponente, die als Verbindung Fe_3Mo_2 angesprochen wird; der gesättigte Mischkristall enthält bei Raumtemperatur etwa 6% Mo. Das Eutektikum mit 35% Mo besteht aus dem eisenreichen Mischkristall B und der Verbindung Fe_3Mo_2 mit 53,4% Mo, die sich bei 1540° zersetzt. Der gesättigte Mischkristall D enthält 11% Fe; auch hier nimmt die

Zahlentafel 1. Thermische Effekte auf den Abkühlungskurven.

Nr.	C %	Si %	Mo %	Primäre Ausscheidung °C	Ar ₁ °C	Ar ₂ °C
1	0,01	Spuren	0,46	1490	1333	883
2	0,01	,,	0,75	1497	1326	903
11	0,01	,,	0,96	1504	1313	891
3	0,01	,,	1,43	1503	1303	910
4	0,01	,,	1,67	1520	1283	930
5	0,01	,,	2,01	1520	1275	?
6	0,01	,,	2,38	1480	—	—
7	0,01	0,03	3,37	1514	—	—
9	0,02	Spuren	4,90	1510	—	—

Löslichkeit des Eisens in Molybdän mit fallender Temperatur ab und beträgt bei Raumtemperatur noch 5% Fe.

Die Verschiebung der Umwandlungspunkte des Eisens durch Molybdänzusatz wurde aus Abkühlungskurven ermittelt. Der Ar₁-Punkt fällt bei Zusatz von

Zahlentafel 2. Thermische Effekte auf den Temperatur-Differenzkurven.

Nr.	C %	Si %	Mo %	Ac ₂ °C	Ar ₂ °C	Ac ₃ °C	Ar ₃ °C
Elektrolyteisen				768	766	906	887
5	0,01	Spuren	2,01	770	766	1010	950
6	0,01	,,	2,38	767	764	—	—

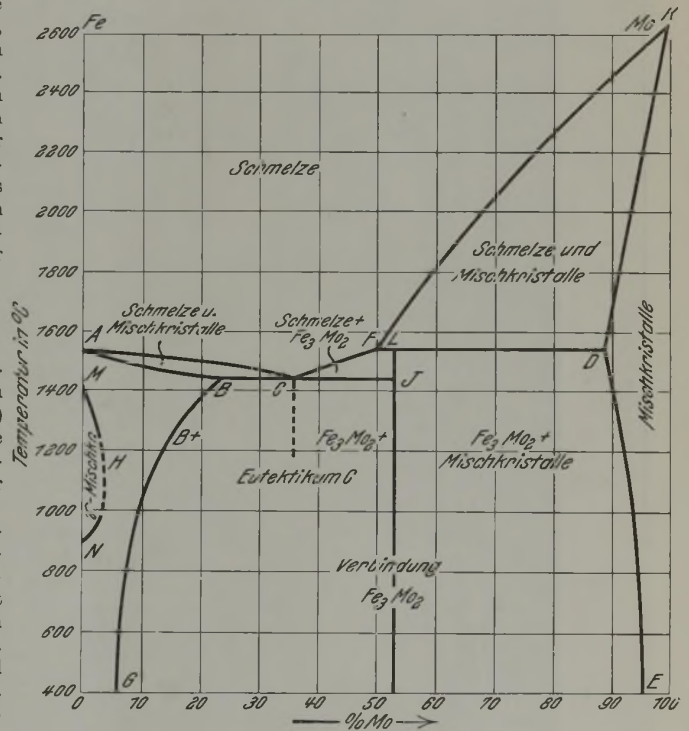


Abbildung 1. Zustandsschaubild der Eisen-Molybdän-Legierungen.

3% Mo von 1400 auf 1230°, und der Ar₂-Punkt steigt von 890 auf 980°. Das Gebiet der γ -Mischkristalle wird durch die Linie MHN abgegrenzt. Durch Abschrecken oberhalb 1400° wird in Legierungen bis etwa 3,5% Mo eine Kornverfeinerung infolge Durchlaufens des γ -Mischkristallgebietes hervorgerufen, die eine Härtesteigerung zur Folge hat. Eine Härtesteigerung in Legierungen mit höherem Molybdängehalt beruht auf der Ausscheidung der harten Verbindung Fe_3Mo_2 . Langsam abgekühlte Legierungen zeigen daher eine größere Rockwellhärte als abgeschreckte.

¹⁾ Masch.-B. 4 (1925) S. 1171/8.

²⁾ Trans. Am. Soc. Steel Treat. 10 (1926) S. 839/71 u. 1035.

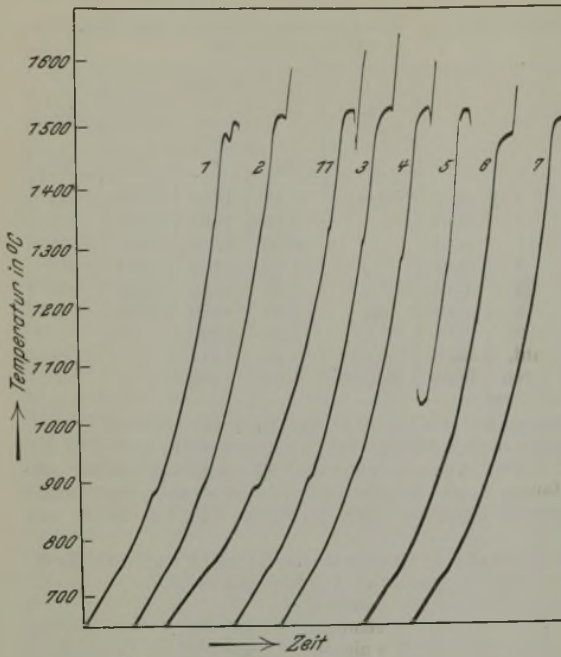


Abbildung 2. Abkühlungskurven der Eisen-Molybdän-Legierung nach Zahlentafel 1.

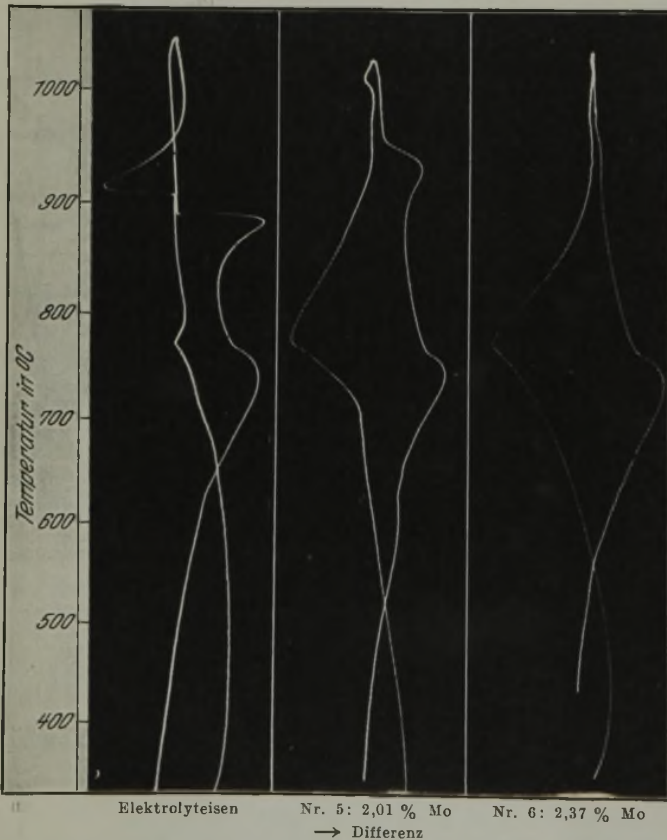


Abbildung 3. Temperatur-Differenzkurven der Eisen-Molybdän-Legierungen nach Zahlentafel 2.

Bei Erscheinen der Arbeit von Sykes waren im Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung Versuche abgeschlossen, die sich mit der Lage der Umwandlungs-

punkte des Eisens in den Eisen-Molybdän-Mischkristallen beschäftigten; es seien daher im Anschluß auch diese Ergebnisse mitgeteilt.

Die 50 g schweren Schmelzen aus Elektrolyteisen und Molybdänpulver wurden unter Verwendung von Pythagoras- oder Marquardt-Fingertiegeln in einem kleinen Hochfrequenzofen hergestellt, in dem neben guter Durchmischung leicht die erforderlich hohe Temperatur erreicht werden konnte. Zur besseren Einführung wurde das Molybdänpulver in kleine Hülsen aus Elektrolyt-Eisenblech eingepackt und dem unter Wasserstoff erschmolzenen Eisen zugesetzt. Für einige Schmelzen wurde ein sehr reines Molybdän der Osram-A.-G. benutzt, das nach deren Angaben 0,05 % oxydische Verunreinigungen enthielt. Die damit erzielten Ergebnisse stimmen mit denen mit Molybdänpulver erhaltenen überein.

Die Analysen der ausgeführten Schmelzen und die aus den aufgenommenen Abkühlungskurven ermittelten und berichtigten Ergebnisse sind in Zahlentafel 1 (siehe S. 1341) zusammengestellt.

Die entsprechenden Abkühlungskurven sind in Abb. 2 wiedergegeben. Der Beginn der Erstarrung, dem eine zum Teil erhebliche Unterkühlung vorausgeht, liegt mit Streuung um etwa 1500°. Den Ar_4 - und Ar_3 -Punkt erkennt man auf den Abkühlungskurven bis 2,01 % Mo, und zwar fällt der Ar_4 -Punkt von 1401 auf 1275°, der Ar_3 -Punkt steigt von 898 auf 950°. Der Ar_2 -Punkt liegt auf allen Kurven bei der Temperatur des Elektrolyteisens, 768°. Um das Verschwinden der Umwandlungspunkte genauer festzulegen, wurden Temperatur-Differenzkurven nach dem Roberts-Austen-Verfahren aufgenommen, die in Abb. 3 wiedergegeben sind. (Reihenfolge: Elektrolyteisen, Nr. 5, Nr. 6.) Die Temperaturen der A_2 - und A_3 -Umwandlungen sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt.

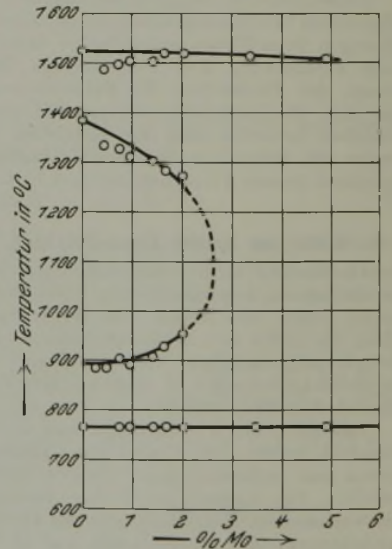


Abbildung 4. Das γ -Gebiet des Eisen-Molybdän-Systems.

Aus ihnen ist zu ersehen, daß der A_3 -Punkt bei 2,38 % Mo verschwunden ist. Die Ergebnisse der Abkühlungs- und Differenzkurven sind in Abb. 4 vereinigt. Danach ist die Annahme eines geschlossenen γ -Feldes, mit dem Scheitelpunkt bei etwa 2,75 % Mo, naheliegend. Die mikroskopische Untersuchung ergab bei allen Schmelzen ein homogenes, grobkörniges Gefüge.

A. Müller.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

Auf der Frühjahrshauptversammlung 1927 des englischen Iron and Steel Institute, die am 5. Mai in London stattfand, wurden eine Reihe bemerkenswerter Vorträge gehalten, die wir nachstehend im Auszug wiedergeben.

Ueber die

Stahlerstellung nach dem Duplexverfahren in Indien
sprach B. Yaneske, Jamshedpur, Indien.

Um aus phosphorhaltigem Roheisen große Mengen Stahl zu erzeugen, bedient man sich in Nordamerika des sogenannten Duplexverfahrens¹⁾, bei dem das Roheisen im sauren Konverter vorgeblasen und im basischen Siemens-Martin-Ofen fertig gefrischt wird. Dem Beispiel Nordamerikas folgend, hat die Tata Iron and Steel Co. in Indien neuerdings das Duplexverfahren eingeführt, wo ein Roheisen mit 3,95 % C, 0,9 bis 1,2 % Si, 0,5 bis 0,8 % Mn und durchschnittlich 0,344 % P in Stahl umgewandelt wird.

Vorhanden sind neben fünf Hochöfen ein heizbarer 1300-t-Mischer, zwei Bessemerbirnen von 25 t Fassung und zwei Siemens-Martin-Kippöfen von 200 bis 250 t Fassung. Die Kippöfen haben eine Herdfläche von 4,9 × 12,8 bzw. 4,9 × 15,2 m² und eine äußere Länge von 28 m. Boden- und Seitenwände des Ofens bestehen aus Magnesit, das Gewölbe aus Silika. Die Kammern sind 9,1 × 6,5 × 1,4 (bzw. 2,66) m³ groß und mit 150 mm □ Öffnung gegittert. Türen, Türrahmen, Köpfe, Vorderwand und Ventile sind nach dem Blaw-Knox-System mit Wasser gekühlt. Die Öfen haben fünf Türen.

Das Werk stellt dreierlei Stahlsorten her, nämlich: Schienen mit 0,55 bis 0,65 % C, 0,65 bis 0,85 % Mn, unter 0,05 % P und unter 0,05 % S, Profileisen mit 0,22 bis 0,26 % C, 0,50 bis 0,70 % Mn, nicht über 0,05 % P, Platinen mit 0,10 bis 0,14 % C, 0,40 bis 0,60 % Mn, 0,03 bis 0,07 % P.

Die Arbeitsweise ist folgende: Der Mischer arbeitet gewöhnlich mit 700 t Füllung und dient nur als Speicher. Das Roheisen tritt mit 1300° ein und mit 1275 bis 1300° aus. Das Ausbringen beträgt 98,5 %.

Die Bessemererei verbläst 22-t-Chargen mit einem Winddruck von 1,4 atü und hat ein Ausbringen von 91,5 %. Es werden vier verschiedene Sorten von Blasmetall, deren Zusammensetzung und Blasedauer aus nachfolgender Zusammenstellung zu ersehen ist, erblasen.

Verlangter Kohlenstoffgehalt im geblasenen Metall %	Zurückgebliebener Gehalt an		Blasedauer min	Bezeichnung des Endmetalls
	Si %	Mn %		
2,50—2,75	0,20	0,25	6	Doppel-End-Kicker für Schienen
1,50—1,75	0,07	0,13	9,5	Einfach-End-Kicker für Profileisen
1,00	0,04	0,10	11,5	Zwischen-Kicker für Schienen, Einfach-End-Kicker für Platinen
0,10	0,01	0,07	14,5	Weichstahl für alle Stahlsorten

Das Blasmetall, das als Kicker bezeichnet wird (d. h. Treter), dient dem Fertigofen dazu, das Kochen zu bewirken, und ist deshalb höher gekohlt, damit es das dort heruntergearbeitete Metall desoxydieren und aufkühlen kann. Das Bessemerverfahren wird im übrigen

¹⁾ Vgl. Ber. Stahlw.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 90 (1926) S. 6; zu beziehen vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.

ganz normal durchgeführt. Es ist nicht erwünscht, daß das Roheisen viel Silizium oder wenig Mangan enthält, weil in beiden Fällen die Konverterbüden größer werden, und weil das Blasmetall bei zu hohem Siliziumgehalt für den Fertigofen zu heiß wird, auch bis zu 0,4 bis 0,6 % Si behält, wodurch die Entphosphorung im Fertigofen erschwert wird.

Die Arbeitsweise der Fertigöfen ist folgende: Es wird mit 150 t Füllung gearbeitet, aber nur 110 t werden abgestochen; in dem verbleibenden Sumpfung werden Kalk und Walzsinter eingesetzt und zwei Chargen Weichstahl vom Bessemerwerk eingegossen. Dann werden wiederum Kalk und Sinter und darauf 2 bis 3 Chargen Weichstahl eingesetzt. Man muß dabei auf eine gute Verteilung von Stahl, Kalk und Sinter über die ganze Ofenlänge hin achten. Wenn die Reaktionen im Ofen so weit fortgeschritten sind, daß eine Schlacke entstanden ist, wird ein sogenannter Einfach-Kicker mit 1 % C bei Herstellung von Platinen und mit 1,25 bis 1,75 % C bei Profileisenherstellung eingegossen. Das ganze Einsetzen dauert je nach Anzahl der eingegossenen Chargen 45 bis 80 min. Nach dem Einsetzen des Kickers tritt ein lebhaftes Kochen ein, Rohschlacke läuft aus den Türen, Phosphor und Kohlenstoff werden oxydiert, und es ergibt sich ein Stahl von etwa 0,08 % C und höchstens 0,045 % P bei Platinenstahl und 0,18 % C und 0,028 % P bei Profileisenschmelzungen. Wenn man die Menge des eingesetzten Kickers nicht richtig getroffen hat, muß man mit Erz oder kaltem Roheisen ausgleichen. Die Schmelzungen werden mit Ferromanganzusatz im Ofen und in der Pfanne fertiggemacht. In die Pfanne wird außerdem Ferrosilizium und, falls nötig, Koks zugesetzt. Die Schmelzungsdauer beträgt bei Herstellung von weichem Stahl 1 st 50 min bis 2 st 10 min, bei Herstellung von Profileisen 2 st bis 2 st 20 min.

Das Duplexverfahren zur Schienenherstellung unterscheidet sich von dem beschriebenen insofern, als vor dem Eingießen der ersten Bessemerchargen mit Kalk und gegebenenfalls Erz der Ofensumpf auf 0,10 % C heruntergearbeitet wird, dann werden 40 t weiches Bessemermetall und, wenn die Schlacke gebildet ist (etwa 75 min nach der Weichstahlzugabe), ein Einfach-Kicker mit 1 % C eingegossen. Ein lebhaftes Kochen beginnt und es gelingt, gegebenenfalls unter nochmaliger Zugabe von Kalk und Roheisen, den Phosphorgehalt auf unter 0,028 % herunterzudrücken. Etwa 75 min nach Zusatz des Einfach-Kickers werden 2 Chargen mit 2,5 bis 2,75 % C (Doppel-Kicker) eingegossen und dadurch ein Mischmetall von etwa 0,65 % C, 0,10 bis 0,15 % Mn und 0,025 % P erhalten. Es wird mit Ferromangan im Ofen und in der Pfanne und Ferrosilizium in der Pfanne fertiggemacht. Die Schmelzungsdauer beträgt 4¼ st.

Das Ausbringen aus dem Fertigofen beträgt etwa 93,5 % vom gesamten metallischen Einsatz, und da die im Laufe der Schmelzung gegebenen Zuschläge etwa 4,5 % ausmachen, liegt das Ausbringen nur etwa 2 % unter dem des Bessemerstahlwerkes. Einschließlich Gießgrubenabfall kann man rechnen, daß vom Hochofen bis zum Fertigstahl ein Ausbringen von etwas mehr als 85,5 % möglich ist. Die Fertigöfen werden nicht jede Woche geleert, sondern bleiben über den Sonntag mit einem Metallsumpf von rd. 20 t gefüllt. Die Haltbarkeit wird mit 686 Schmelzungen für das Gewölbe, 768 Schmelzungen für die Köpfe, 1454 für die Kammern und 312 Schmelzungen für die Seitenwände angegeben. Man beginnt neuerdings, an Stelle des durch Silizium gedichteten weichen Stahles auch sogenannten Randstahl herzustellen, indem man den weichen Fertigstahl mit 0,09 kg Aluminium je t Stahl in der Pfanne und 0,03 kg Aluminium je t Stahl in der Kokille desoxydiert. G. Bulle.

Ueber

Untersuchungen an kaltgewalztem Bandstahl

berichteten T. Swinden und G. R. Bolsover, Sheffield. Als Versuchsstoffe dienten warmgewalzte Bandstähle 25 × 7,5 mm von der in Zahlentafel 1 angegebenen chemischen Zusammensetzung.

Zahlentafel I. Chemische Zusammensetzung der Versuchsstähle.

Reihe	A %	K %	L und N %	B, C und D %
Kohlenstoff	0,10	0,34	0,54	0,70
Silizium	Spuren	0,095	0,105	0,101
Mangan	0,41	0,72	0,78	0,68
Phosphor	0,017	0,030	0,036	0,028
Schwefel	0,036	0,037	0,032	0,030

Die Stähle A, K, L und B lagen im warmgewalzten Zustande vor, N und C im geglühten Zustande (830° Luft-abkühlung); Stahl D war 6 st bei 750° geglüht, 4 st bei dieser Temperatur gehalten und sodann innerhalb 10 st abgekühlt worden. Sämtliche Stähle wurden auf einem 270er Kaltwalzwerk mit einer Walzgeschwindigkeit von 10,7 m/min in 10 Stichen von je 0,5 mm Abnahme auf 2,5 mm ausgewalzt und dann auf Zugfestigkeit, Prüfbeanspruchung, Scherfestigkeit und Dehnung untersucht. Die Zerreißproben besaßen eine Breite von 19 mm und eine Meßlänge von $4 \cdot \sqrt{F}$. Unter Prüfbeanspruchung (Proof Stress) ist diejenige Belastung verstanden, bei der eine elastische Dehnung von 0,1% auftritt. Bestimmt wurde außerdem noch die Brinellhärte (1-mm-Kugel, 30 kg Belastung). Mit steigendem Walzgrad nähert sich die Schaulinie der Prüfbeanspruchung der Zugfestigkeitsschaulinie und verläuft sodann mehr oder weniger parallel zu ihr. Zugfestigkeit und Scherfestigkeit nehmen annähernd proportional der Stärkenverminderung zu, letztere jedoch in geringem Maße. Die Dehnung fällt mit steigender Kaltverformung erst rasch und von etwa 10% Stärkenverminderung an langsamer. Die Einschnürung ändert sich in ähnlicher Weise wie die Dehnung. Die Brinellhärte nimmt mit steigendem Walzgrad zu, jedoch weniger rasch als die Zugfestigkeit, so daß das Verhältnis Zugfestigkeit zu Brinellhärte mit steigendem Verformungsgrad größer wird. Eine Abnahme der Härte, wie sie von anderer Seite beim Kaltwalzen von Bandstahl festgestellt worden ist, wurde in keinem Falle beobachtet. Dazu ist zu bemerken, daß die vorliegenden Untersuchungen an verhältnismäßig dicken Proben vorgenommen worden sind, und daß die höchsten Walzgrade nicht über 66% hinausgehen, während die von anderer Seite beobachtete Härte- bzw. Festigkeitsverminderung erst bei Walzgraden von über 70% auftreten und außerdem an wesentlich dünneren Proben festgestellt wurden.

Sämtliche Proben wurden sodann in einem Temperaturbereich von 100 bis 700° 1 st lang geglüht. Prüfbeanspruchung und Zugfestigkeit weisen einen Höchstwert bei einer Glüh-temperatur von 300° auf. Der Höchstwert ist um so ausgeprägter, je höher der Kohlenstoffgehalt und je stärker die vorausgegangene Kaltverformung sind. Bei Glüh-temperaturen von etwa 600° erreicht die Zugfestigkeit annähernd die vor dem Kaltwalzen festgestellten Werte. Bei Glüh-temperaturen über 600° tritt eine weitere Abnahme der Zugfestigkeit ein, die auf die Umwandlung des im warmgewalzten Zustande vorhandenen Perlits bzw. Sorbits in kugligen Zementit zurückzuführen ist. Weniger ausgeprägt ist der Höchstwert der Scherfestigkeit bei Glüh-temperaturen von 300°, während die Dehnung mit steigender Glüh-temperatur erst langsam und sodann schneller zunimmt. Das Verhältnis Zugfestigkeit zu Brinellhärte wird mit steigender Glüh-temperatur kleiner.

A. Pomp.

Seit die Erscheinung der sogenannten „Anlaßsprödigkeit“¹⁾ die Metallographen beschäftigt, sind zahlreiche Beobachtungen zusammengetragen worden, die auf das Verhalten des Stahles hierbei Bezug nehmen und die gleichzeitigen Aenderungen sonstiger, z. B. auch der magnetischen²⁾ Eigenschaften erkennen lassen. Einen weiteren Beitrag in dieser Richtung bringen T. Matsushita und K. Nagasawa, Tokio, in einer Arbeit:

Zur Frage der Anlaßsprödigkeit von Stählen,

die sich mit der Erscheinung der von ihnen sogenannten „Anlaßhärte“ bei Stählen befaßt. Sie finden, wie schon Maurer²⁾, daß die Koerzitivkraft abgeschreckter Proben nicht gleichmäßig mit der Anlaßtemperatur abnimmt, sondern daß es ein Gebiet von etwa 50 bis 100° gibt, in dem sie wieder um einige Gauß zunimmt, bevor sie weiter abfällt. Die Temperatur dieses zweiten Höchstwertes ist von der Anlaßzeit abhängig; bei längerer Dauer verschiebt er sich nach niedrigeren Temperaturen. Außerdem wird er natürlich von der Zusammensetzung beeinflusst. Bei Kohlenstoffstahl mit 0,2 bis 0,8% C liegt er bei 450 bis 500°, für Chrom-Nickel-Stahl (0,32% C, 0,39% Mn, 2,78% Ni, 0,84% Cr) etwas unterhalb 600°. Dieselben Stücke, deren Koerzitivkraft gemessen worden war, wurden dann zu Mesnager-Proben verarbeitet und auf einem 30-mkg-Charpy-Pendelhammer geschlagen. Es zeigte sich eine auffallende Uebereinstimmung zwischen der bekannten Unregelmäßigkeit im Verlauf der Schlagarbeit und der Koerzitivkraft, die hier mit „magnetischer Härte“ bezeichnet wird. Ein Beispiel hiervon gibt Abb. 1, die gleichzeitig erkennen läßt, daß die Erscheinung auch bei einfachem Kohlenstoffstahl grundsätzlich dieselbe, nur weniger stark ausgeprägt ist. Die anderen Festigkeitseigenschaften, Zugfestigkeit, Streckgrenze, Brinellhärte, Dehnung und Einschnürung weisen in dem

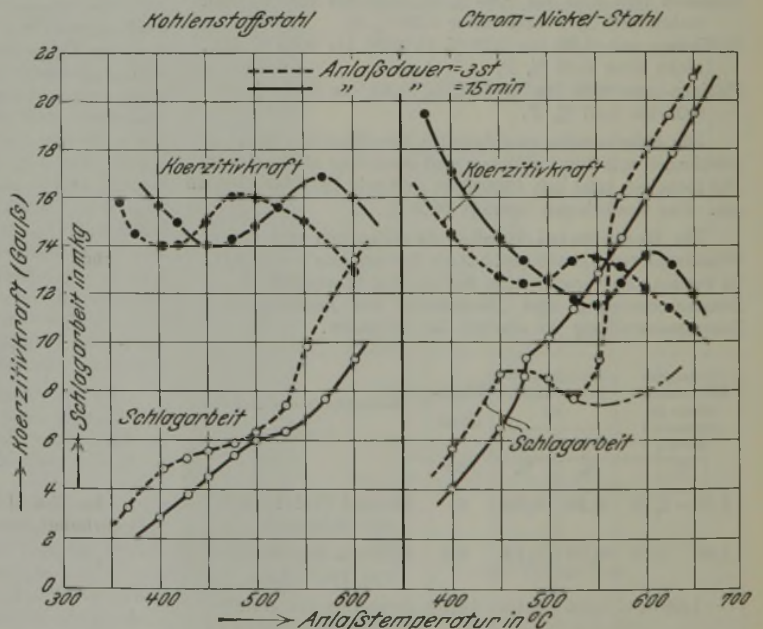


Abbildung 1. Schlagarbeit und Koerzitivkraft in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur bei Kohlenstoffstahl mit 0,45% C und Chrom-Nickel-Stahl mit 0,32% C, 2,78% Ni und 0,84% Cr.

Temperaturgebiet, in dem die magnetische Härte nochmals ansteigt, mehr oder weniger deutliche Richtungsänderungen auf. Den Grund für die erwähnten Erscheinungen sehen die Verfasser in der Kornverfeinerung, mit der die Rekristallisation einsetzt. Die zum Zustande-

1) Vgl. E. Maurer und R. Hohage: Mitt. K.-W.-Inst. Eisenforsch. 2 (1921) S. 91/121.

2) E. Maurer: Rev. Mét. 5 (1908) S. 711/50; Metallurgie 6 (1909) S. 33/52.

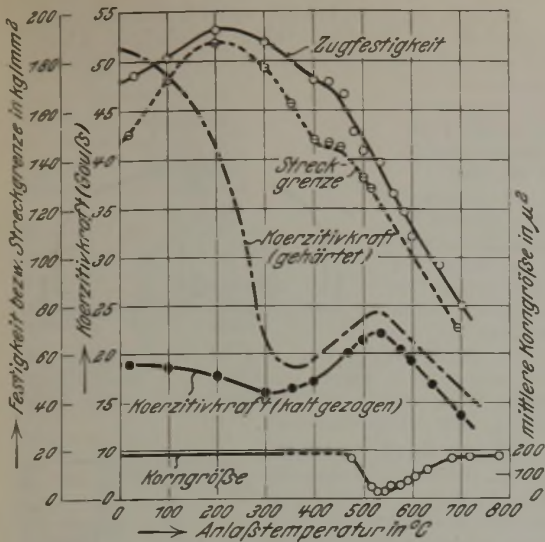


Abbildung 2. Beziehung zwischen Koerzitivkraft, Festigkeit und Korngröße bei Klaviersaitendraht in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur.

kommen der Rekristallisation nötige Kaltreckung soll bei gehärteten Stählen durch die Volumenänderungen bei der Martensitbildung hervorgebracht werden. Als Beleg für die Richtigkeit dieser Ansicht wird die Anlaßkurve eines hartgezogenen Klaviersaitendrahtes gebracht, der in der Tat in dem fraglichen Temperaturgebiet ein ganz ähnliches Verhalten aufweist, so daß man in beiden Fällen auf die gleichen wirksamen Ursachen schließen darf (vgl. Abb. 2). Bei Bewährung dieser Hypothese hätte man, wie es zum Schluß heißt, einen bequemeren Weg durch Aufstellung der Anlaßtemperatur-Koerzitivkraft-Kurve den sonst nur schwierig zu bestimmenden Beginn der Rekristallisation festzulegen. F. Stäblein.

Die Eigenschaften einiger Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle behandelten J. H. Andrew, M. S. Fisher und J. M. Robertson, Glasgow, und zwar erstreckten sich ihre Untersuchungen auf die in Zahlentafel 1 angegebenen Stahlsorten.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Nickel-Chrom-Molybdän-Stähle.

	Gruppe I			Gruppe II		
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6
C %	0,37	0,41	0,39	0,78	0,80	0,87
Si %	0,08	0,12	0,13	0,18	0,20	0,22
Mn %	0,255	0,375	0,335	0,485	0,55	0,565
P %	0,022	0,022	0,024	0,022	0,023	0,022
S %	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
Ni %	2,02	3,53	5,02	2,04	3,42	4,52
Cr %	1,42	1,67	1,59	1,61	1,68	1,69
Mo %	0,785	0,89	0,87	0,87	0,865	0,87

Die Verfasser untersuchten zunächst die Lage der Umwandlungspunkte der Stahlsorten und machten im zweiten Teil einige Feststellungen über die Festigkeitseigenschaften. Viel Neues bieten die Untersuchungen nicht. Es wurde festgestellt, daß Molybdän in Chrom-Nickel-Stählen den Ar-Punkt bei der Abkühlung stark erniedrigt, und zwar wird dieser Punkt je nach der Abkühlungsgeschwindigkeit und Erhitzungstemperatur vor der Abkühlung bei einigen Stählen bis auf 140° erniedrigt. Die Ac₁-Umwandlung wird erhöht und liegt bei etwa 755°, die Ac₃-Umwandlung je nach dem Nickelgehalt bei 865 bis 779°.

Die Festigkeitsuntersuchungen erstreckten sich auf die Feststellung der Zugfestigkeit, Dehnung, Härte und Kerbzähigkeit (Izod). Die Proben wurden zwischen 800 und 1000° gehärtet und angelassen. Es wurde fest-

gestellt, daß mit steigender Anlaßtemperatur die Brinellhärte sehr langsam fällt, bei einzelnen Sorten zwischen 400 und 500° wieder etwas ansteigt und oberhalb 500° weiter fällt. Die Verfasser schließen aus dieser Erscheinung nach dem Anlassen zwischen 400 und 500° auf Austenitbildung beim Härten und den Zerfall des Austenits in Martensit beim Anlassen. Abkühlungsversuche an freier Luft zeigten, daß molybdänlegierte Stahlsorten auch zur Verwendung als Lufthärter geeignet sind. Nach einer Glühung von 1 st zwischen 700 und 725° mit nachfolgender langsamer Abkühlung waren die Stähle gut bearbeitbar und hatten eine Brinellhärte von etwa 300 Einheiten. Eine Steigerung des Nickelgehaltes über 2% hinaus hatte in Nickel-Chrom-Molybdän-Stählen wenig Erfolg. Die Festigkeit wurde dadurch zwar erhöht, jedoch sank gleichzeitig die Zähigkeit; Anlaßprädigkeit wurde in keinem Falle beobachtet. Zahlentafel 2 gibt einige Festigkeitswerte der untersuchten Stahlsorten nach dem Härten und Anlassen auf 650° wieder.

Zahlentafel 2. Zerreiß- und Kerbschlagprobe.

Stahl Nr.	Oelhärtung 860° 3 st auf 650° angelassen Wasserabkühlung			Oelhärtung 860° 3 st auf 650° angelassen langsame Abkühlung		
	Zugfestigkeit	Dehnung (50,8 mm Meßlänge)	Kerbzähigkeit (Izod) ¹⁾	Zugfestigkeit	Dehnung (50,8 mm Meßlänge)	Kerbzähigkeit (Izod) ¹⁾
	kg/mm²	%	mkg	kg/mm²	%	mkg
1	102	19,0	6,2	96	18,5	6,2
2	102	26,3	5,2	103	17,5 ²⁾	5,7
3	103	26,0	—	108	19,9 ²⁾	3,9
4	119	8,1	3,2	132	8,9	2,6
5	136	3,1	0,8	135	2,7	0,8
6	134	6,0	0,4	141	3,3	0,6

Die besten Festigkeitswerte wurden mit einem Stahl mit 0,40% C nach dem Härten und Anlassen auf 625° erreicht. In diesem Zustande hatte der Stahl eine Festigkeit von 105,4 kg/mm² bei 21% Dehnung und einer Izod-Kerbzähigkeit von 5,4 mkg. Ein Anlassen des Stahles auf mehr als 650° ist nicht zu empfehlen. Aus der starken Verminderung der Ar-Umwandlung in molybdänlegierten Stählen glaubt der Verfasser auch auf eine gute Durchhärbarkeit dieser Stahlsorten schließen zu müssen. Dieser Auffassung schließt sich der Berichterstatter nicht an. Nach seinen Untersuchungen härten molybdänlegierte Stähle nicht gut durch und werden als Baustähle in erster Linie nur mit Nickel oder Chrom zusammen in Frage kommen. W. Oertel.

(Fortsetzung folgt.)

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen³⁾.

(Patentblatt Nr. 31 vom 4. August 1927.)

Kl. 7 a, Gr. 26, M 90 565; Zus. z. Pat. 441 314. Ueberhebevorrichtung für Walzstäbe. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., Düsseldorf-Rath, Wählerstr. 8.

Kl. 7 b, Gr. 3, G 65 830. Vorrichtung zum Reinigen der Ziehöffnungen bei Mehrfadendrahtziehmaschinen. W. Gerhardt, Lüdenscheid.

Kl. 7 c, Gr. 13, J 26 533; Zus. z. Anm. J 25 058. Vorrichtung zum Stauchen von Blech. Dr.-Ing. E. h. Hugo Junkers, Dessau i. Anh., Kaiserpl. 21.

Kl. 10 a, Gr. 18, R 64 655. Verfahren zur Erzeugung eines grobstückigen harten Halbkokes. Demag, A.-G., Duisburg, Werthausen Str. 64.

¹⁾ Aus den englischen Werten (foot pound) in mkg umgerechnet.

²⁾ Eingeschnürt dicht neben der Anreißmarke. Die wahre Dehnung ist größer als die gezeigten Werte.

³⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

Kl. 10 a, Gr. 26, R 64 816. Stetig arbeitende Entgasvorrichtung mit Drehtrommel. Dr.-Ing. Edmund Roser, Mülheim a. d. Ruhr, Johannesstr. 2.

Kl. 10 a, Gr. 33, G 60 933. Verfahren zum Schwelen von feinkörnigen oder staubförmigen, bituminösen Stoffen. Joseph Trautmann, Berlin-Südende, Halskestr. 33.

Kl. 12 e, Gr. 5, M 97 264. Elektroden-Anordnung für elektrische Filter zum Reinigen von Luft oder Gasen. Maschinenfabrik Beth, A.-G., Lübeck.

Kl. 20 f, Gr. 1, St 41 635. Bremsklotzmaterial aus Gußeisen. Wilhelm Staby, München, Wagnmüllerstr. 14.

Kl. 24 g, Gr. 4, R 61 653. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung verkrusteter Metallflächen. Gallus Rüttsche, Hamburg 1, Repsoldstr. 63.

Kl. 31 c, Gr. 18, J 26 958. Zerlegbarer Kern für das Muffenende von Schleudergußformen. International De Lavand Manufacturing Corporation Limited, Toronto, Ontario (Canada).

Kl. 31 c, Gr. 32, H 106 694. Selbstabdichtender Druckluft-Abblasehahn. Ernst Hartmetz, Eßlingen a. N.

Kl. 42 k, Gr. 21, L 67 044. Vorrichtung zur Berichtigung der beim Messen der Hubhöhe an Druckprüfmaschinen infolge der Formänderung der Maschine sich ergebenden Fehler. Losenhausenwerk, Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., Düsseldorf-Grafenberg.

Kl. 48 a, Gr. 14, T 32 072. Verfahren zum Schützen des Chromüberzuges bei verchromten Gegenständen. Hugo Tillquist, Stockholm, und Olausson & Co., Wenersburg.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

(Patentblatt Nr. 31 vom 4. August 1927.)

Kl. 19 a, Nr. 998 698. Eiserner Hohlschwelle. Mitteldeutsche Stahlwerke, A.-G., Berlin W 8, Wilhelmstr. 71.

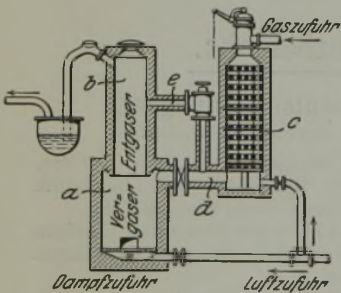
Kl. 31 a, Nr. 998 664. Vorrichtung zur Beheizung des Vorherdes von Kuppelöfen. Heinrich Rothe, Hannover, Am Limmerbrunnen 14.

Kl. 40 a, Nr. 998 792, 998 793. Aufgabevorrichtung für Röstöfen. Sigrid Ramén, geb. Jaußon, Ake Ramén, Arthur Ramén, Torsten Ramén u. Hjördis Ramén, Stockholm.

Kl. 42 k, Nr. 998 376. Einrichtung zur stetigen Aenderung der Druckbelastung an Prüfmaschinen für in der Wärme unter Druckbelastung erweichende Körper. Atom, Studiengesellschaft für Erze, Steine und Erden m. b. H., Berlin-Steglitz, Breite Str. 3.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 e, Gr. 2, Nr. 442 259, vom 26. November 1922; ausgegeben am 24. März 1927. Julius Pintsch, Akt.-Ges., in Berlin. (Erfinder: Johannes Trenkmann in Berlin-Charlottenburg.) Wassergaserzeuger.



Der Gaserzeuger besteht aus einem Schwel- und Trockenschacht b und einem Vergaser a. In den Schwel- und Trockenschacht wird Nutzgas eingeleitet, das in einem von den Heißblasegasen beheizten Wärmespeicher c erhitzt ist.

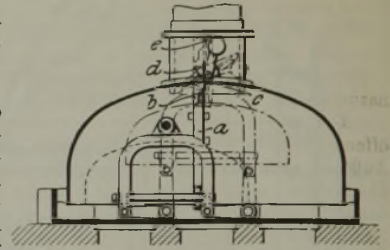
Zu diesem Zweck ist der Wärmespeicher sowohl mit dem unteren Ende als auch mit einer höheren Stelle des Trocken- und Entgasungsschachtes durch je eine Leitung d, e verbunden.

Kl. 24 l, Gr. 1, Nr. 443 111, vom 10. Dezember 1922; ausgegeben am 20. April 1927. Walther & Cie., Akt.-Ges., in Köln-Dellbrück, Dr. Wilhelm Otte in Essen und Max Birkner in Bergisch-Gladbach. Verfahren zur Erzeugung von Brennstaub.

Der Brennstaub wird unter Luftabschluß, im Bedarfsfalle nach vorheriger Kühlung, unmittelbar nach der teilweisen oder völligen Entgasung oder der teilweisen Vergasung vermahlen.

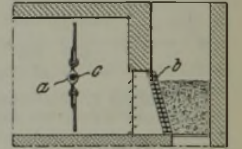
Kl. 24 c, Gr. 7, Nr. 443 254, vom 18. November 1923; ausgegeben am 23. April 1927. Vereinigte Eisenhütten und Maschinenbau-Akt.-Ges. in Barmen.

Gasumsteuerventil für Regenerativöfen mit im Ventilgehäuse umsetzbaren Muschel.



Die außerhalb des Gehäuses liegende Steuerstange a trägt an ihrem oberen Ende einen festen Anschlag b, der bei der zwangsläufigen Auf- und Abwärtsbewegung der Steuerstange sich gegen Anschläge c, d eines Hebels auf der Welle der Gaseinlaßklappe e legt und so deren Öffnen und Schließen steuert.

Kl. 24 e, Gr. 10, Nr. 443 409, vom 11. Juli 1923; ausgegeben am 23. April 1927. Hans Marik und Fritz Gebert in Ruhland, Schles. Unterwindanlage für Gaserzeuger mit Schrägrost.

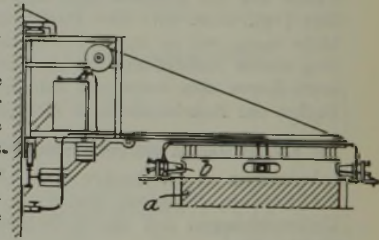


In dem Raum vor dem Rost b ist in Breite des Rostes ein zweiflügeliges Flügelrad a angeordnet, dessen wagerechte Achse c in Höhe der Oberkante des Rostes oder höher liegt.

Kl. 18 a, Gr. 1, Nr. 444 672, vom 25. November 1925, schwed. Priorität vom 1. Dezember 1924; ausgegeben am 27. Mai 1927. Helge Gustaf Torulf in Stockholm.

Vorrichtung zur Zündung der Beschickung runder Sinterpfannen.

Ueber der Pfanne a ist ein Tragkörper angebracht für eine Anzahl von mit Gas- oder Oel und Preßluft gespeisten Brennern b, die am Umkreise des Tragkörpers derart angeordnet sind, daß ihre Düsenachsen einen spitzen Winkel mit den vom Mittelpunkt des Tragkörpers nach den Brennern gehenden Halbmessern bilden. Die Zündung soll dadurch mit einem geringen Aufwand an Brennstoff bewirkt werden.



Statistisches.

Der deutsche Außenhandel¹⁾.

Die deutsche Außenhandelsbilanz ist seit langer Zeit ein rechtes Schmerzenskind der deutschen Wirtschaft und wohl auch der deutschen Regierung. Die Veröffentlichungen über die Warenein- und -ausfuhr schließen, wenn man nur Jahresziffern ins Auge faßt, mit einem bedeutenden Einfuhrüberschuß ab. Insbesondere aber bereitet die Beibehaltung der Ausfuhr an Eisen und Stahl der Eisenindustrie viele Schwierigkeiten; denn diese hat es hierbei mit dem Wettbewerb der billiger arbeitenden und frachtlich günstiger liegenden Eisenindustrie des Auslandes zu tun, namentlich aber mit dem Wettbewerb der westlichen Nachbarländer, deren Frankenwährung stark entwertet ist, die schon daher, auch in fremder Währung, ungeheuer billig anbieten und so die Preise bestimmen.

Der deutschen Eisenindustrie dagegen ist der Wettbewerb um einen Anteil an der Versorgung des Weltmarktes noch besonders erschwert durch die vergleichsweise viel stärkere Belastung mit Steuern, Sozialleistungen und Frachten, wozu noch die Abgaben aus dem Industriebelastungsgesetz kommen, die das Ausland nicht hat.

¹⁾ Vgl. S. 1328/31 dieses Heftes.

Alles dies beweist, daß die deutsche Eisenindustrie, soweit sie dennoch die Ausfuhr bisher aufrechterhielt und hält, große Opfer gebracht hat und laufend bringt, die der ganzen deutschen Wirtschaft zugute kommen. Die die Warenherstellung sehr verteuern Lastenaufgabe und die steigenden Löhne werden durch kleine ausfuhrbegünstigende Mittel, wie z. B. erweiterte Ausfuhrkredite, natürlich nicht entfernt wettgemacht.

Das Jahr 1926¹⁾ schloß nach den amtlichen Veröffentlichungen im reinen Warenverkehr des deutschen Außenhandels mit einem Einfuhrüberschuß von 133 Mill. ab (bei Zugrundelegung von Vorkriegswerten 594 Mill.), wobei aber zu bedenken ist, daß zufolge des Streiks der englischen Bergleute Deutschland vorübergehend eine starke Kohlenausfuhr hatte. (Das Institut für Konjunkturforschung ermittelt nach vorgenommenen „Berichtigungen“ für 1926 zwar einen Ausfuhrüberschuß in der gesamten Warenbewegung einschließlich der freien Edelmetalle und Sachleistungen im Reparationsverfahren von 888 Mill. *M.*) Dagegen würde nach den Ergebnissen der Monate Januar bis Juni 1927, die auf Grund der Gegenwartswerte einen Einfuhrüberschuß von zusammen 1988 Mill. *M.* brachten, das Jahr 1927 mit einem Einfuhrüberschuß von 3976 Mill. *M.* abschließen. Das Jahr 1913 endete mit 672 Mill. *M.* Einfuhrüberschuß.

Da hier Eisen und Stahl besonders in Betracht kommen, so folgt auch deren Ein- und Ausfuhr (Eisen und Eisenlegierungen), die Werte anlangend aber nur in denen der Gegenwart, weil lediglich diese vorliegen; außerdem werden auch die Mengen angegeben.

1926	t	in Mill. <i>M.</i>
Ausfuhr	5 347 823	1406
Einfuhr	1 261 478	180
Ausfuhrüberschuß	4 086 345	1226
Januar bis Juni 1927		
Ausfuhr	2 434 079	720
Einfuhr	1 248 702	176
Ausfuhrüberschuß	1 185 377	544
Das würde für das Jahr ergeben	2 370 754	1088
Dagegen 1913		
Ausfuhr	6 502 491	1336
Einfuhr	618 818	105
Ausfuhrüberschuß	5 883 673	1231

Dazu ist zu bemerken:

1. Die Gesamt-Warenausfuhr aus 1927, wenn die aus Januar-Juni auf eine Jahresziffer gebracht wird, würde zum Gegenwartswert 10 013 Mill. *M.* ergeben und gegen 1926 um 195 Mill. *M.*, gegen 1913 um 67 Mill. *M.* zurückbleiben.

2. Die Einfuhr aus 1927 würde, in gleicher Weise berechnet, zum Gegenwartswert 13 475 Mill. *M.* ergeben, gegen 1926 also 3524 Mill. *M.* mehr, gegen 1913 2780 Mill. *M.* mehr betragen.

3. Bei den Ziffern aus 1926 und 1927 und bei dem Vergleich mit 1913 ist stets gegenwärtig zu halten, daß die beiden ersteren sich auf das nun kleinere Deutschland beziehen und einen absoluten Vergleich gegen 1913 also nicht zulassen.

4. Im Januar bis Juni 1927 ist gegen 1926 die Einfuhr verhältnismäßig sehr gestiegen, die Ausfuhr nicht weiter gestiegen, was den sehr viel größeren (geschätzten) Einfuhrüberschuß von rd. 4000 Mill. ergibt.

5. Die Eisenausfuhr von 1927, Januar bis Juni auf eine Jahresziffer gebracht, geht mit rd. 4 868 000 t gegen die 5 347 823 t aus 1926 um rd. 480 000 t zurück, während der Wert mit 1440 Mill. *M.* gegen 1406 Mill. *M.* um 34 Mill. *M.* höher auskommt. Gegen 1913, wo die Ausfuhr aus Lothringen, Luxemburg, der Saar und dem jetzt polnischen Teil Oberschlesiens noch mitzählte, ergibt sich in der Eisenausfuhr natürlich ein sehr großer Rückgang (rd. 1 644 000 t), und da diese Gebiete nach wie vor nach Deutschland liefern, so erklärt sich zwar die gegen die 618 818 t aus 1913 nun für 1927 rechnerisch auf rd. 2 497 000 t auskommende Eiseneinfuhr. In

dieser erhöhten Einfuhrzahl muß eine wenig erfreuliche Auswirkung des mit Lothringen und Luxemburg abgeschlossenen Kontingentabkommens erblickt werden.

6. Daß die Gesamtausfuhr nicht weiter stieg, muß hauptsächlich auf den ausländischen Ueberprotektionismus zurückgeführt werden.

7. Wohin soll es mit dem ohnehin verarmten Deutschland und in diesem kommen, wenn es mit dem Einfuhrüberschuß wie bisher weitergeht, wenn dieser für 1927 wirklich auf die 4000 Mill. *M.* anwächst? Wovon will Deutschland zunächst selbst auch nur die Einfuhr bezahlen, geschweige die Daweslasten, die bisher aus Anleihen gedeckt wurden und demnächst bis zu 2500 Mill. *M.* ansteigen werden? Alle, die sich berufen oder unberufen mit dieser Frage beschäftigen, kommen zu dem Ergebnis, diese Lasten seien, wenn überhaupt, dann nur bei einer entsprechend vermehrten deutschen Ausfuhr zu erschwingen, die mithin gefördert werden müsse. Tatsächlich aber wird umgekehrt die Industrie nicht nur lediglich der Selbsthilfe überlassen, die sie zwar auch redlich übt, sondern es werden ihr noch immer höhere Lasten und Arbeitslöhne auferlegt, welche die Herstellungskosten noch steigern und daher die Ausfuhr geradezu noch mehr erschweren und hemmen.

8. Deutschland hatte zwar auch in der Vorkriegszeit einen Einfuhrüberschuß und schloß z. B. 1913, wie oben angegeben, mit einem solchen von 672 Mill. *M.* ab. Aber andere Verhältnisse haben sich inzwischen einschneidend geändert, und damit auch die deutsche Zahlungsbilanz, die auch bei passiver Außenhandelsbilanz früher stark aktiv war. Der Einfuhrüberschuß wurde nämlich mehr als aufgewogen durch die sogenannte unsichtbare Ausfuhr, für die zwar keine statistischen Ziffern vorliegen, die aber für Verzinsung des damaligen deutschen Besitzes an ausländischen Wertpapieren und Unternehmungen auf 1 bis 1¼ Milliarden *M.*, für Einnahmen aus dem internationalen Bank- und Frachtverkehr auf 1 Milliarde *M.* geschätzt wurde, wovon 0,4 Milliarden *M.* abziehen waren für Ersparnisse fremder Wanderarbeiter, so daß 1,6 bis 1,85 Milliarden *M.* verblieben, und z. B. aus 1913 sich ein Zahlungsaktivum von rd. 1 Milliarde *M.* ergab. Jetzt ist aber auch die deutsche Zahlungsbilanz fortgesetzt stark passiv, und kein Aktivposten wiegt das auf. Deutschlands Handelsflotte ging verloren und muß sich erst neu wiederaufbauen; der deutsche Besitz im Auslande ist liquidiert, ausländische Wertpapiere sind in fremde Hände übergegangen und vielmehr im Auslande Anleihen aufgenommen. Infolgedessen verbleibt es bei einem großen Fehlbetrage in der deutschen Zahlungsbilanz, der auf ungefähr 3 Milliarden *M.* geschätzt wird. Das rechtfertigt wohl die Frage an die Reichsregierung, was werden soll, wenn es mit der Ein- und Ausfuhr bei dem bisherigen Stande verbleibt, und namentlich auch dann, wenn der Dawesplan aufrechterhalten wird. Und wie wird es mit der Erwerbslosigkeit und den unter ihr leidenden Arbeitnehmern, falls der Inlandsabsatz etwa nicht auf der bisherigen Höhe bleibt? Wer soll und wird die Steuern und Lasten aufbringen?

9. Unter dem starken Zurückbleiben der Ausfuhr hinter der Einfuhr stellt sich natürlich auch Devisenmangel zur Bezahlung der Einfuhr heraus, die Dollar- und Pfundkurse stiegen, und es ist nicht verwunderlich, daß die Reichsbank bereits zu starker Goldabgabe an das Ausland schreiten mußte.

10. Der Generaldirektor der Belgischen Nationalbank soll kürzlich in einer Rede über die Währungsstabilisierung u. a. gesagt haben: „Jetzt kommt es darauf an, daß wir nach und nach die fremden Kapitalien (nämlich die, mit deren Hilfe die finanzielle Wiederaufrichtung geschah) durch eigene ersetzen. Deshalb müssen wir weiter sparsam sein und unseren Handel mit dem Auslande fördern, koste es, was es wolle.“ Das läßt einen noch verstärkten Wettbewerb von belgischer Seite auf dem Welteisenmarkt erwarten.

11. Bei diesem bedenklichen Verhältnis der Ausfuhr zur Einfuhr in der deutschen Außenhandelsbilanz ist es sehr erklärlich, daß der Generalagent für Reparations-

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 282.

Zahlentafel 1. Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juni und I. Halbjahre 1927.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nummern der „Monatl. Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	Juni 1927 t	Jan.-Juni 1927 t	Juni 1927 t	Jan.-Juni 1927 t
Eisenerze (237 e)	1 678 369	8 062 366	12 672	82 955
Manganerze (237 h)	18 670	180 531	25	226
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken; Kiesabbrände (237 r).	123 732	398 453	21 123	130 912
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	91 859	441 500	2 778	8 128
Steinkohlen, Anthrazit, unbearb. Kennelkohle (238 a)	545 416	2 432 489	2 061 747	14 094 231
Braunkohlen (238 b)	200 622	1 142 066	1 585	13 134
Koks (238 d)	15 424	63 901	593 144	4 263 632
Steinkohlenbriketts (238 e)	440	2 500	54 648	391 084
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f) . .	10 370	69 777	116 609	685 992
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 b) .	252 625	1 248 702	335 210	2 434 079
Darunter:				
Roheisen (777 a)	21 414	100 421	25 951	203 335
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	238	1 032	2 706	22 701
Brucheisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b)	63 321	257 755	22 680	172 383
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b).	5 781	32 661	6 897	43 356
Walzen aus nicht schmiedb. Guß, desgl. [780 A, A ¹ , A ²]	103	468	1 658	8 867
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹].	711	3 230	296	1 156
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedb. Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	819	3 075	9 837	53 328
Rohluppen; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgew. Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	43 569	201 230	29 445	195 213
Stabeisen; Formeisen; Bandeseisen [785 A ¹ , A ² , B]	73 270	397 636	64 467	448 507
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	7 251	42 072	26 508	274 231
Blech: abgeschliff., lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	5	92	61	337
Verzinnete Bleche (Weißblech) (788 a)	2 563	10 344	1 710	15 438
Verzinkte Bleche (788 b)	209	1 600	1 828	12 637
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	452	2 306	852	4 760
Andere Bleche (788 c; 790)	55	481	381	2 922
Draht, gewalzt od. gezog., verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	9 907	57 006	24 835	212 139
Schlangenhöhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	2	60	420	2 230
Andere Röhren, gewalzt od. gezogen (794 a, b; 795 a, b)	1 108	5 057	22 497	157 002
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwell.; Eisenbahnlasch.; unterlagsplatt. (796)	17 745	105 284	22 413	170 516
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	57	308	4 532	30 620
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.; Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f].	1 701	9 522	17 480	100 346
Brücken- u. Eisenbauteile aus schmiedb. Eisen (800 a, b)	46	2 427	5 190	33 072
Dampfkessel u. Dampffässer aus schmiedb. Eisen sowie zusammenges. Teile von solch., Ankertonnen, Gas- u. and. Behält. Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805).	228	906	5 018	31 142
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a, b; 807)	61	274	538	3 302
Landwirtschaftl. Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	143	582	2 940	22 913
Werkzeuge, Messer, Scheren, Wagen (Wiegévorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819).	146	880	2 936	18 578
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	687	5 731	906	5 590
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b).	—	98	530	3 738
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	168	1 106	2 625	19 070
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsenteile usw. (822; 823)	48	238	129	994
Eisenbahnwagenfedern, and. Wagenfedern (824 a, b)	293	1 353	698	4 349
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	19	333	1 085	7 351
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b).	157	1 372	9 260	52 574
Drahtstifte (Huf- u. sonst. Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	71	272	3 743	25 556
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	8	105	2 593	15 436
Ketten usw. (829 a, b)	17	97	914	4 815
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	252	1 288	8 651	53 575
Maschinen (892 bis 906)	5 456	22 187	36 352	213 572

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

zahlungen in seinem jüngsten Zwischenbericht sagt: „Der große Umfang der Einfuhr ohne entsprechende Ausfuhrsteigerung wirft die Frage auf, ob sich Deutschland neuerdings im Inneren nicht überentwickelt hat, ohne seine Fähigkeit zu steigern, in wirksamen Wettbewerb auf den Weltmarkt zu treten. Der große Einfuhrüberschuß der letzten sechs Monate war für die kürzliche Beanspruchung der Reichsbankreserve und für die Erreichung des Goldexportpunktes verantwortlich usw.“ Die „Überentwicklung“ ist in der großen Lastenerhöhung tatsächlich geschehen, durch welche, wie oft genug betont, wenigstens der Eisenindustrie die Herstellungskosten so sehr verteuert sind, daß sie nicht nur ihre „Fähigkeit zu wirksamem Wettbewerb nicht gesteigert“, sondern diese zu erheblichem Teile sogar eingebüßt hat.

Mit dieser starken Betonung der Wichtigkeit der Ausfuhr wird die große Bedeutung des deutschen Binnenmarktes natürlich nicht etwa verkannt; dieser bildet vielmehr die Grundlage auch für die deutsche Eisenindustrie und sollte ihr daher um so mehr tunlichst ganz erhalten bleiben. Aber außer in den vorerwähnten Beziehungen ist eine starke Ausfuhr auch deshalb sehr wichtig, weil mit der verminderten oder ausfallenden Ausfuhr die Gefahr entsteht, daß die Auslandskundschaft der deutschen Industrie entfremdet wird, ja verlorengeht und die Verkaufsorganisationen nicht aufrecht erhalten werden können.

Ueber die Einzelergebnisse des deutschen Außenhandels in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im ersten Halbjahre 1927 unterrichtet vorstehende Zahlentafel 1.

Stand der Hochöfen im Deutschen Reiche¹⁾.

	Hochöfen							Hochöfen					
	vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertigstehende	Leistungsfähigkeit in 24 st in t		vorhandene	in Betrieb befindliche	gedämpfte	in Reparatur befindliche	zum Anblasen fertigstehende	Leistungsfähigkeit in 24 st in t
Ende 1913	330	313	*	*	*	*	Ende 1925	211	83	30	65	33	47 820
„ 1920 ²⁾	237	127	16	66	28	35 997	„ 1926	206	109	18	52	27	52 325
„ 1921 ²⁾	239	146	8	59	26	37 465	April 1927	196	113	13	53	17	51 005
„ 1922	219	147	4	55	13	37 617	Mai 1927	195	112	13	54	16	50 855
„ 1923	218	66	52	62	38	40 860	Juni 1927	195	113	12	52	18	51 150
„ 1924	215	106	22	61	26	43 748	Juli 1927	195	115	10	52	18	51 225

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches im Juli 1927¹⁾.

	Hämatiteisen	Gießereirohisen	Gußwaren erster Schmelzung	Bessemer-Rohisen (saurer Verfahren)	Thomas-Rohisen (basisches Verfahren)	Stahlisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	Puddel-Rohisen (ohne Spiegeleisen und sonstiges Eisen)	Insgesamt	
								1927	1926
Juli in t zu 1000 kg									
Rheinland-Westfalen	57 569	42 854	3 814	1 228	610 965	164 345	1 569	876 965	616 623
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	1 591	18 501							
Schlesien	22 447	6 951							
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—	23 451							
Süddeutschland	—	—	—	—	76 818	35 234	—	112 731	71 647
Insgesamt Juli 1927	81 607	91 757	3 814	1 228	687 783	241 135	1 569	1 108 893	—
„ Juli 1926	50 640	90 251	4 133	—	474 889	146 647	1 311	—	767 871
Januar bis Juli in t zu 1000 kg									
Rheinland-Westfalen	418 498	336 123	24 764	2 428	3 988 054	1 162 946	14 348	5 908 159	3 942 233
Sieg., Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	12 722	128 121							
Schlesien	143 839	67 243							
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland	—	163 273							
Süddeutschland	—	—	—	—	541 812	190 356	—	748 307	443 960
Insgesamt:									
Januar bis Juli 1927	575 059	694 760	24 764	2 428	4 529 866	1 632 725	14 348	7 473 950	—
Januar bis Juli 1926	286 445	586 594	23 386	5 093	3 058 280	962 805	7 274	—	4 929 877

Frankreichs Roheisen- und Rohstahlerzeugung im Juni 1927.

	Puddel-	Gießerei-	Bessemer-	Thomas-	Verschiedenes	Insgesamt	Davon Elektro-rohisen t	Rohstahl t				Ins-gesamt	Davon Stahl-guß t	
								Bessemer-	Thomas-	Siemens-Martin-	Tiegel-guß-			
Januar	29 804	159 796	1 624	595 162	18 538	804 924	1 529	4 622	475 866	183 731	1334	7 909	673 462	11 755
Februar	29 183	130 936	2 783	533 917	19 496	716 315	1 483	5 980	449 147	165 523	1086	6 237	627 973	11 141
März	29 116	147 579	2 852	607 177	14 296	801 020	2 149	5 843	504 217	185 211	1267	7 377	703 915	12 504
1. Viertel-jahr 1927	88 103	438 311	7 259	1 736 256	52 330	2 332 259	5 161	16 445	1 429 230	534 465	3687	21 523	2 005 350	35 420
April	23 069	133 181	2 817	597 471	17 376	773 914	2 777	6 341	480 016	185 281	842	8 041	680 521	12 345
Mai	25 048	119 593	2 521	621 237	25 776	794 175	3 364	5 951	503 035	193 767	839	8 282	711 874	11 633
Juni	22 812	134 119	2 774	566 981	19 958	746 644	3 171	6 018	466 957	190 222	746	7 964	671 907	11 961
1. Halb-jahr 1927	159 032	825 204	15 371	3 521 945	115 440	4 636 992	14 473	34 755	2 879 238	1 103 735	6114	45 810	4 069 652	71 359

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

²⁾ Einschließlich Ost-Oberschlesien.

Frankreichs Hochöfen am 1. Juli 1927.

	Im Feuer	Außer Betrieb	Im Bau oder in Ausbesserung	Insgesamt
Ostfrankreich	62	9	12	83
Elsaß-Lothringen	45	11	10	66
Nordfrankreich	13	5	3	21
Mittelfrankreich	6	3	5	14
Südwestfrankreich	8	6	4	18
Südostfrankreich	4	0	3	7
Westfrankreich	5	2	2	9
zus. Frankreich	143	36	39	218

Belgiens Hochöfen am 1. August 1927.

	Hochöfen			Erzeugung in 24 st
	vorhanden	unter Feuer	außer Betrieb	
Hennegau und Brabant:				
Sambre et Moselle	4	1	—	1 225
Moncheret	1	4	—	100
Thy-le-Château	4	4	—	660
Hainaut	4	4	—	850
Monceau	2	2	—	400
La Providence	4	4	—	1 200
Usines de Châtelineau	3	3	—	450
Clabecq	3	3	—	600
Boël	2	2	—	400
zusammen	27	27	—	5 885
Lüttich:				
Cockerill	7	7	—	1 365
Ougrée	6	6	—	1 325
Angleur	4	4	—	675
Espérance	4	4	—	600
zusammen	21	21	—	3 965
Luxemburg:				
Athus	4	4	—	700
Halanz	2	2	—	160
Musson	2	1	1	85
zusammen	8	7	1	945
Belgien insgesamt	56	55	1	10 795

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des französischen Eisenmarktes im Juli 1927.

Im allgemeinen blieb die Lage auf dem französischen Eisenmarkt während des Juli recht schwierig. Der leichte Rückgang der französischen Kokspreise zu Anfang des Monats schien die Unsicherheit der Verbraucher noch zu verstärken. Während des ganzen Monats hielt die Ruhe auf dem Inlandsmarkt an. Die Zahl der Werke, die noch Bestellungen für vier bis fünf Wochen vorliegen hatten, war nur gering. Die meisten arbeiteten von der Hand in den Mund an wenig bedeutenden Aufträgen. Trotz der schon an sich niedrigen Preise fanden sich immer noch Verkäufer, die bei größeren Geschäften zu Preiszugeständnissen bereit waren. Sie banden sich jedoch ebenfalls nur für eine beschränkte Zeit. Die von ihnen angenommenen Lieferfristen überschritten selten zwei Monate. Eine leichte Besserung, die sich zu Anfang des Monats auf dem Auslandsmarkt bemerkbar gemacht hatte, konnte sich nicht halten; die Preise blieben gedrückt infolge des bedeutenden Angebotes und der geringen Nachfrage. Zu melden ist die Wiedererrichtung der Vereinigung der Gießereirohisenhersteller. Die französischen und lothringischen, belgischen und luxemburgischen Werke einigten sich hinsichtlich der für die Inlands- und Auslandsmärkte bestimmten Anteile und setzten entsprechende Preise fest mit der Verpflichtung, diese nicht zu unterbieten.

Trotz gewisser Befürchtungen war die Koksversorgung Frankreichs während des Monats Juni weitestgehend gesichert dank der Inlandserzeugung und der Einfuhr, die sich auf 396 958 t gegen 426 314 t im Mai bezifferte. Die deutschen Lieferungen betrugen im Juni

nur 244 977 t gegen 311 282 t im Mai. Die Einfuhr aus Belgien stieg auf 95 475 t gegen 64 075 t im vorhergehenden Monat. Aus Holland wurden 56 439 t gegen 50 957 t im Vormonat eingeführt. Der Preis für Wiederherstellungskoks wurde wie folgt festgesetzt: September 16,80 *M* je t; Oktober 16,65 *M*; November 16,50 *M*; ab 1. Dezember 21,— *M*. Im Norden und Pas-de-Calais kosten Gießereikoks 185 Fr., Hochofenkoks 170 Fr.

In phosphorreicher Gießereirohisen trat sowohl hinsichtlich der Lage als auch der Bedeutung der Geschäfte keinerlei Besserung ein. Die O. S. P. M. hat beschlossen, den Preis für phosphorreiches Rohisen von 460 Fr., Frachtgrundlage Longwy, und den Preis für phosphorarmes Rohisen von 495 Fr. bestehen zu lassen. Die zur Verfügung der Gießereien stehende Menge wurde auf 30 000 t festgesetzt. Gießereirohisen Nr. 3 mit 2,5 bis 3 % Si zur Lieferung nach Belgien kostete 620 Fr. je t frei Grenze, phosphorarmes Gießereirohisen 640 Fr. Für die Ausfuhr gelten folgende Preise: Großbritannien und Uebersee 65/— *S* fob Antwerpen je t zu 1016 kg; Holland 67/— *S* frei holländische Grenze je t zu 1000 kg; Italien 66/6 *S*, Frachtgrundlage Diedenhofen; Oesterreich 65/— *S*, Frachtgrundlage Wintersdorf; Schweiz 85 bzw. Fr. frei Basel unverzollt je t zu 1000 kg. Bezüglich der Belieferung des belgischen Marktes kamen die französisch-belgisch-luxemburgischen Hersteller zu einer Vereinbarung. Die Frage der Teilung des Auslandsmarktes unterliegt weiteren Untersuchungen. In Hämatitrohisen war die Lage zufriedenstellend. Den Gießereien stehen im August 30 000 t gegen 35 000 t im Juli zur Verfügung. Mit Wirkung vom 20. Juli wurde der Preis für Hämatitrohisen für Gießerei auf 595 Fr. je t, Bezirk Lyon, und derjenige für Hämatitrohisen für Stahlerzeugung auf 545 Fr. herabgesetzt. Der Preis für Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mn sank auf 730 Fr., derjenige für Spiegeleisen mit 18 bis 20 % Mn auf 935 Fr. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Phosphorreiches Gießereirohisen Nr. 3 P. L. (ab Longwy)	460	460	460
Phosphorarmes Gießereirohisen (ab Hütte)	495	495	495
Hämatitrohisen (ab Ostbezirk) für Gießerei	605	605	595
für Stahlerzeugung	585	585	545
Rohisen 4—5 % Si	496	496	496
3—4 % Si	465	465	465
2,3—3 % Si	456	456	456
1,7—2,3 % Si	445	445	445
1,5—2 % Si	439	439	439
1—1,7 % Si	435	435	435
Spiegeleisen 10—12 % Mn	760	760	730
18—20 % Mn	965	965	935

Auf dem Halbzeugmarkt blieb die Geschäftstätigkeit ruhig. Die Abschlüsse waren nur von geringer Bedeutung. Die Verkäufer halten sich zurück, um sich nicht für eine längere Zeit binden zu müssen. Sie rechnen damit, daß Ende August die Vorräte aufgebraucht sind, und daß dann eine lebhaftere Tätigkeit zur Wiederauffüllung der Lager einsetzen wird. Lieferungen, die sich über vier, höchstens sechs Wochen erstrecken, wurden nur sehr selten angenommen. In vorgewalzten Blöcken war zu Beginn des Monats infolge der wenigen zur Verfügung stehenden Mengen, namentlich für die Ausfuhr, eine etwas lebhaftere Geschäftstätigkeit zu verzeichnen. Auch die Preise ließen sich durchhalten. Während des größten Teils des Monats hielt die Schwäche auf dem Markt für Knüppel und Platinen an. In Röhrenstreifen blieben die Preise fest. Die Verkäufer beobachteten nach wie vor eine große Zurückhaltung und nahmen nur die ihnen besonders günstig erscheinenden Angebote der Käufer an. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Rohblöcke (Inland)	460—480	460—480	460—480
Rohblöcke (Ausfuhr)	3.13.— b. 3.14.—	3.11.— b. 3.13.—	3.11.— b. 3.12.—
Vorgewalzte Blöcke (Inl.)	480—500	480—500	480—500
Vorgewalzte Blöcke (Ausfuhr)	4.1.— b. 4.1.—	4.— b. 4.2.6	4.— b. 4.2.—
Knüppel (Inland)	500—520	500—520	500—520
Knüppel (Ausfuhr)	4.6.— b. 4.8.—	4.4.6 b. 4.7.—	4.4.— b. 4.6.6
Platinen (Inland)	520—530	520—530	520—530
Platinen (Ausfuhr)	4.9.—	4.7. b. 4.8.6	4.6.6 b. 4.7.6
Röhrenstreifen (Ausfuhr)	5.5.— b. 5.6.6	5.4.— b. 5.5.—	5.3.6 b. 5.5.—

Der Walzzeugmarkt lag ruhig. Für Aufträge von einiger Bedeutung ließen sich leicht niedrigere Preise

herausholen. Die Verkäufer waren sehr zurückhaltend, so daß es immerhin schwierig war, Aufträge unterzubringen. Die östlichen Werke waren in Trägern noch gut versorgt und lehnten Preiszugeständnisse glatt ab. In Stabeisen war die Lage schwach. Die Verkaufsbedingungen waren unterschiedlich je nach dem Beschäftigungsgrad der Werke. Auf dem Walzdrahtmarkt nahm das Comptoir am 1. Juli seine Tätigkeit auf und setzte folgende Preise fest: £ 5.10.— zur Ausfuhr und £ 5.12.6 für den Inlandsverbrauch. Die Verbraucher deckten jedoch nur den unbedingt nötigen Bedarf. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Handelstabeisen (Inland ab Ostbezirk)	560—580	550—580	560—580
Handelstabeisen (Ausfuhr fob Antwerpen) 4.13.—b. 4.14.6	4.12.6 b. 4.13.—	4.12.—b. 4.13.—	4.13.—
Träger (Inland ab Ostbezirk)	530—560	520—550	530—550
Träger, Normalprofil (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.12.—b. 4.15.—	4.10.6 b. 4.11.6	4.9.6 b. 4.10.6
Winkelseisen (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.13.—b. 4.14.—	4.12.—b. 4.13.—	4.11.—b. 4.12.—
Rund- und Vierkanteseisen (Ausf. fob Antwerpen)	5.5.—b. 5.5.6	5.3.—b. 5.4.—	5.—b. 5.2.—
Bandeisen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.14.—b. 5.17.—	5.13.—b. 5.15.—	5.11.6 b. 5.13.—
Flacheisen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.2.—b. 5.5.—	4.18.—b. 5.1.6	4.18.—b. 5.5.—
Kaltgewalztes Bandeseisen (Ausf. fob Antwerpen)	8.12.—b. 8.14.—	8.9.—b. 8.10.6	8.7.—b. 8.9.—
Walzdraht (Inland ab Werk)	800—850	800—850	800—850
Walzdraht (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.10.—t. 5.12.6	5.10.—b. 5.12.6	5.10.—b. 5.12.6

Während des ganzen Monats blieb die Lage des Blechmarktes sehr gedrückt. Die abgeschlossenen Geschäfte waren wenig bedeutend. Lediglich in Grobblechen blieb die Geschäftstätigkeit fest, da die Mehrzahl der Werke noch über ausreichende Aufträge verfügte. In Mittel- und Feinblechen waren Preisunterbietungen an der Tagesordnung. Trotzdem traten die Käufer nicht aus ihrer Zurückhaltung heraus in der Hoffnung, in aller Kürze noch günstigere Einkaufsbedingungen zu erhalten. In Breiteisen blieb die Marktlage schwach; die Preise waren stark umstritten. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Grobbleche (Inland)	730	720—730	720—730
Mittelbleche (Inland)	850	820—830	820—830
Feinbleche (Inland)	1000	960—1000	960—1000
Breiteisen (Ausfuhr):			
5 mm	5.16.—b. 5.18.—	5.15.—b. 5.17.6	5.13.—b. 5.15.6
3 "	6.1.—b. 6.3.—	6.—b. 6.2.6	6.—b. 6.2.—
2 "	6.7.6 b. 6.10.—	6.5.6 b. 6.8.—	6.5.—b. 6.7.6
1½ "	6.18.—b. 7.—	6.15.—b. 6.17.—	6.15.—b. 6.17.—
1 "	8.2.—b. 8.5.6	8.—b. 8.6.—	8.—b. 8.5.—
½ "	9.10.—b. 9.12.—	9.6.—b. 9.12.—	9.6.—b. 9.10.—
Breiteisen (Inland)	700	680—700	680—700

Die Lage des Marktes für Draht und Drahterzeugnisse hat sich gegen Ende des Monats leicht gebessert. Die Preise schwankten je nach dem Beschäftigungsgrad der Werke und der Bedeutung der erteilten Aufträge. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Weicher blanker Stahldraht (ab Werk)	1050—1100	1050—1100	1000—1050
Angelassener Draht	1100—1150	1100—1150	1050—1100
Verzinkter Draht	1450—1475	1400—1450	1350—1400
Verzinkter blanker Draht	1600—1650	1600—1650	1550—1600
Drahtstifte	1150—1250	1150—1250	1150—1200

Die Lage des belgischen Eisenmarktes im Juli 1927.

Zu Beginn des Monats Juli konnte man eine gewisse Verschlossenheit des Marktes feststellen. Die Preise hielten sich leicht, und der allgemeine Eindruck war zursichtlich. Die Lage verschlechterte sich jedoch sehr schnell, und bereits während der zweiten Woche des Monats Juli konnte man ein Nachlassen der Bestellungen und eine zunehmende Unsicherheit bei den Werken feststellen. Das Suchen der Werke nach neuen Aufträgen beunruhigte natürlich die Käufer, die sich unter diesen Umständen zurückhielten. Gegen Ende Juli wurde der Druck auf die Preise stärker, so daß der Versuch, während der an sich ruhigen Ferienzeit zu billigeren Angeboten zu kommen, auf den meisten Zweigen des Marktes von Erfolg war. Halbzeug wurde von diesem

Druck der Käufer am wenigsten beeinflusst, Stabeisen, Träger und Grobbleche dagegen recht stark. Zahlreiche Werke, die noch genügend Aufträge vorliegen hatten, lehnten es deshalb ab, diesem Vorgehen der Käufer zu folgen.

Das belgische Kokssyndikat hat beschlossen, die für Juni und Juli gültigen Kokspreise auch im August beizubehalten. Ia Hochofenkoks kostet infolgedessen nach wie vor 185 Fr., nicht zu Hochofenzwecken bestimmter Koks 200 Fr. je t. Der Koksmarkt war im übrigen durch eine außerordentliche Geschlossenheit gekennzeichnet, die in der Hauptsache auf die starke Ausfuhr nach Frankreich zurückzuführen ist.

Während des ganzen Monats blieb die Lage auf dem Roheiseninlandsmarkt schwach. Zur Ausfuhr wurden von zahlreichen Werken Preisnachteile bewilligt, um ihre Auftragsbestände aufzufüllen. Der Ausfuhrpreis lag fast während des ganzen Monats bei etwa 61/— S, obwohl der festgesetzte Preis 63/— bis 64/— S betrug. Nach der Erneuerung der Vereinigung der Gießereirohisenhersteller wurde der Preis für Gießereirohisen Nr. 3 auf 610 bis 620 Fr. für August/September je nach der Bedeutung der Aufträge festgesetzt. Der Ausfuhrpreis für Gießereirohisen Nr. 3 wurde mit 65/— S fob Antwerpen bemessen. Für Bestellungen, die 1000 t überschreiten, wurden Sonderpreise festgesetzt. Es kosteten während des ganzen Monats in Fr. je t:

Belgien:			
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.		630—640	
Gießereirohisen Nr. 4 P. L.		580—590	
Gießereirohisen Nr. 5 P. L.		565—575	
Gießereirohisen mit 2,5 bis 3% Si		640—650	
Thomasrohisen, Güte O. M.		550—570	
Luxemburg:			
Gießereirohisen Nr. 3 P. L.		630—640	
Thomasrohisen, Güte O. M.		605—615	

Zu Beginn des Monats trug der Halbzeugmarkt das Gepräge der Schwerfälligkeit. Die Lage besserte sich im weiteren Verlaufe nicht, sondern die Verwirrung wurde durch den französischen Wettbewerb und die zurückgehenden Preise noch erhöht. Der englische Markt verhielt sich sehr zurückhaltend. Die Käufer bestanden auf Preisen, die kaum die Werksselbstkosten deckten. Diese Lage hielt sich bis Ende Juli, so daß der Markt sehr ruhig blieb. Der Geschäftsgang in vorgewalzten Blöcken blieb beschränkt. Abschlüsse waren sehr selten; trotzdem hielten sich die Verkäufer vom Markt zurück. In Knüppeln blieb die Marktlage verwirrt; der Unterschied zwischen den von den Verkäufern geforderten und vom Verbrauch bewilligten Preisen war sehr erheblich. Die vom französischen Wettbewerb auf der Suche nach Aufträgen geforderten Preise wurden von den belgischen Werken nicht übernommen. Die Ruhe hat sich gleicherweise auf den Markt für Platinen sowie Röhrenstreifen ausgebreitet. Es kosteten in Fr. bzw. in £ je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Belgien:			
Rohblöcke (Inland)	705—720	695—710	690—700
Robblöcke (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.3.6 b. 4.6.6	4.2.—b. 4.5.—	4.1.—b. 4.3.6
Vorgewalzte Blöcke (Inl.)	725—750	720—740	700—725
Vorgewalzte Blöcke, 6" u. mehr (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.—b. 4.1.—	4.1.—b. 4.1.6	3.18.6 b. 3.19.—
Vorgewalzte Blöcke, 5" (Ausf. fob Antwerpen)	4.2.—b. 4.4.—	4.1.—b. 4.2.6	4.—b. 4.2.—
Vorgewalzte Blöcke, 4" (Ausf. fob Antwerpen)	4.3.—b. 4.5.—	4.2.6 b. 4.3.—	4.1.6 b. 4.2.6
Knüppel (Inland)	775—800	765—790	760—780
Knüppel (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.5.—	4.4.—b. 4.5.—	4.2.—b. 4.3.6
Knüppel, 3 bis 4" (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.6.—	4.5.—b. 4.6.—	4.3.6 b. 4.4.6
Knüppel, 2 bis 2¼" (Ausfuhr fob Antwerpen)	4.7.—b. 4.7.6	4.7.—b. 4.7.6	4.5.—b. 4.6.—
Platinen (Inland)	825—845	825—845	815—835
Platinen (Ausfuhr)	4.8.6 b. 4.9.—	4.9.—	4.7.—b. 4.7.6
Röhrenstreifen (Inland).	835	840	835
Röhrenstreifen, große Abmessungen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.4.—b. 5.5.—	5.5.—b. 5.7.6	5.5.—b. 5.6.—
Röhrenstreifen, kleine Abmessungen (Ausfuhr fob Antwerpen)	5.2.—b. 5.2.6	5.2.6 b. 5.5.—	5.2.6 b. 5.5.—
Luxemburg:			
Rohblöcke (Ausfuhr)	4.3.—b. 4.4.6	4.2.—b. 4.3.6	4.1.—b. 4.2.6
Vorgewalzte Blöcke (Ausfuhr)	4.—b. 4.2.—	4.—b. 4.1.6	3.18.6 b. 4.—
Knüppel (Ausfuhr)	4.3.6 b. 4.6.—	4.2.6 b. 4.4.6	4.2.—b. 4.3.6
Platinen (Ausfuhr)	4.7.6 b. 4.9.—	4.6.6 b. 4.8.—	4.5.—b. 4.7.—

Zu Anfang des Monats schien die Lage des Walzzeugmarktes noch einigermaßen günstig zu sein. Die Preise blieben fest. Trotz der geringen Abschlußfähigkeit hielten sich die Verkäufer zurück. Die Werke lehnten später ganz allgemein jede Preiszugeständnisse ab. Der Widerstand war teilweise sehr stark und bezog sich hauptsächlich auf Träger. In Band- und Flacheisen waren die Abschlüsse sehr knapp. Auch in gezogenem Draht blieb die Marktlage schwach infolge des lebhaften deutschen Wettbewerbs. Im Laufe des Monats schwächte sich die Marktlage sehr stark ab. Die Rückkehr zahlreicher Werke auf den Markt trug zur Steigerung der Verwirrung bei. In Stabeisen waren die Abschlüsse gleich Null. Die Verkäufer gingen wieder zu Preisherabsetzungen über, ohne daß die geringeren Notierungen von den Käufern angenommen wurden. In Trägern blieb die Lage ungünstig, und es wurde von zahlreichen Preisnachlässen berichtet. Die Geschäftstätigkeit auf dem Walzdrahtmarkt war ebenfalls leblos. Diese Lage änderte sich bis Ende des Monats nicht. Die Käufer beobachteten eine große Zurückhaltung in der Meinung, daß die von den Verkäufern bewilligten Preisnachlässe zu gering seien und der augenblicklichen Lage nicht entsprächen. Die Ferienzeit trägt andererseits ebenfalls nicht dazu bei, die Tätigkeit auf den einzelnen Märkten zu heben. In vorgewalzten Blöcken war das Geschäft gleichfalls reichlich schlecht, während sich der Markt für Knüppel durch eine gewisse Festigkeit auszeichnete. In Platinen und Röhrenstreifen waren Abschlüsse selten. Es kosteten in £ bzw. in Fr. je t:

Belgien:	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Handelstabeisen (Ausf.)	4.13.- b. 4.13.-	4.13.- b. 4.13.6	4.12.6 b. 4.13.-
Rippeneisen (Ausf.)	5.2.- b. 5.2.6	5.1.- b. 5.2.-	5.- b. 5.1.-
Träger, Normalprofile (Ausf.)	4.12.- b. 4.12.6	4.11.6 b. 4.12.-	4.10.- b. 4.11.-
Breitflanschträger (Ausf.)	4.14.- b. 4.14.6	4.13.- b. 4.13.6	4.12.6 b. 4.13.-
Winkelseisen (Ausf.)	4.13.- b. 4.13.6	4.12.6 b. 4.13.-	4.12.- b. 4.13.-
Rund- u. Vierkanteseisen, 1/4 u. 3/16" (Ausf.)	5.9.- b. 5.10.-	5.8.- b. 5.9.-	5.3.- b. 5.5.-
Walzdraht (Ausf.)	5.10.- b. 5.12.6	5.10.- b. 5.12.6	5.10.- b. 5.12.6
Flacheisen (Ausf.)	5.2.6 b. 5.4.6	5.2.6 b. 5.5.-	5.- b. 5.2.6
Bandeisen (Ausf.)	5.15.6 b. 5.18.-	5.15.- b. 5.17.6	5.12.6 b. 5.15.-
Kaltgewalztes Bandeisen (Ausf.)	8.12.6 b. 8.15.-	8.10.- b. 8.13.-	8.7.6 b. 8.12.6
Gezogenes Rundeisen (Ausf.)	8.- b. 8.2.6	8.- b. 8.2.6	8.- b. 8.2.6
Gezogenes Vierkanteseisen (Ausf.)	8.2.6 b. 8.5.-	8.2.6 b. 8.5.-	8.2.6 b. 8.5.-
Gezogenes Sechskanteseisen (Ausf.)	8.5.- b. 8.7.6	8.5.- b. 8.7.6	8.5.- b. 8.7.6
Schienen (Ausf.)	6.7.6	6.7.6	6.7.6
Schienen (Inland)	1100	1100	1100
Handelstabeisen (Inland)	875-885	880-885	875-885
Große Träger (Inland)	875-880	870-875	850-860
Kleine Träger (Inland)	885-895	880-890	865-880
Große Winkel (Inland)	880-890	870-880	870-875
Kleine Winkel (Inland)	900-910	890-900	875-890
Rund- u. Vierkanteseisen (Inland)	950-960	950-955	925-935
Flacheisen (Inland)	975-1000	970-980	950-970
Bandeisen (Inland)	1000-1025	1000-1025	990-1010
Gezogenes Rundeisen (Inland)	1500-1525	1500-1525	1475-1500
Gezogenes Vierkanteseisen (Inland)	1525-1550	1525-1550	1500-1525
Gezogenes Sechskanteseisen (Inland)	1600-1625	1600-1625	1575-1600
Luxemburg:			
Handelstabeisen (Ausf.)	4.13. b. 4.13.6	4.13.- b. 4.13.6	4.12.6 b. 4.13.-
Träger, Normalprofile (Ausf.)	4.12.- b. 4.12.6	4.11.6 b. 4.12.-	4.10.- b. 4.11.-
Breitflanschträger (Ausf.)	4.14.- b. 4.14.6	4.12.6 b. 4.13.-	4.12.6 b. 4.13.-
Rund- u. Vierkanteseisen, 1/4 u. 2/16" (Ausf.)	5.8.6 b. 5.10.-	5.8.- b. 5.9.-	5.4.- b. 5.5.-

Trotz der allgemeinen ungünstigen Geschäftslage und der Knappheit der Aufträge hielten sich die Preise auf dem Schweißstahlmarkt gegenüber den anderen Eisenmärkten am besten. Die Verkaufsbedingungen waren von Werk zu Werk verschieden, je nach der Höhe der vorliegenden Auftragsbestände. Es kostete je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Schweißstahl Nr. 3 (Inl. ab Werk)	835-845	830-840	810-830
Schweißstahl Nr. 3 (Ausf. fob Antwerpen)	4.13.- b. 4.15.-	4.11.0 b. 4.14.	4.11. b. 4.12.-

Zu Anfang des Monats war der Blechmarkt noch einigermaßen fest, in der Hauptsache bei den stärkeren Abmessungen.

In Mittel- und Feinblechen blieb die Lage gedrückt. Im Laufe des Monats besserte sich die Geschäftstätigkeit gegenüber den meisten anderen Marktzeigen erheblich, trotz des lebhaften französischen Wettbewerbs. Gegen Ende machte sich im allgemeinen wieder eine größere Verwirrung bemerkbar. Grobbleche behaupteten trotzdem eine gewisse Widerstandsfähigkeit. Es kosteten in £ bzw. in Fr. je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Thomasbleche (Ausf.):			
5 mm und mehr	6.- b. 6.1.-	6.- b. 6.-6	5.19.- b. 6.-
3 "	6.4.- b. 6.5.6	6.4.- b. 6.5.-	6.3.- b. 6.4.-
2 1/2 "	6.10.- b. 6.12.6	6.10.- b. 6.12.6	6.10.- b. 6.12.6
1 1/2 "	6.15.6 b. 6.18.-	6.15.- b. 6.17.6	6.15.- b. 6.17.6
1 "	8.3.- b. 8.6.-	8.- b. 8.10.-	8.- b. 8.10.-
1/2 "	9.12.- b. 9.17.6	9.10.- b. 9.15.-	9.5.- b. 9.15.-
Riffelbleche (Ausf.)	6.7.- b. 6.7.6	6.7.- b. 6.7.6	6.7.- b. 6.7.6
Polierte Bleche (Ausf.) fl.	16,50	16,50	15,50-16
Bleche (Inland):			
5 mm	1100-1125	1075-1100	1070-1080
3 "	1175	1150	1135
2 "	1200	1175	1160
1 1/2 "	1250-1300	1225-1275	1200-1250
1 "	1280-1310	1250-1280	1225-1250
1/2 "	1300-1350	1275-1325	1250-1275
Polierte Bleche (Inland)	2400-2450	2400-2450	2350-2400
Verzinkte Bleche (Inland):			
1 mm	2400	2300	2275
1/2 "	3125	3050	3025
Riffelbleche (Inland)	950-975	925-950	920-940

Die Lage auf dem Markt für Draht und Drahterzeugnisse war durch größere Festigkeit ausgezeichnet. Die Nachfrage, hauptsächlich gegen Ende des Monats, blieb bedeutend. Das Kartell hat beschlossen, die Preise nicht zu ändern, bis auf den Preis für angelassenen Draht, der auf £ 11.- fob Antwerpen herabgesetzt wurde. Es kosteten in Fr. bzw. in £ die t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Drahtstifte (Inland)	1700	1700	1700
Blanker Draht (Inland)	1650	1650	1650
Angelassener Draht (Inland)	1700	1700	1700
Verzinkter Draht (Inland)	2050	2050	2050
Stacheldraht (Inland)	2275	2275	2275
Drahtstifte (Ausf. fob Antwerpen)	7.17.6	7.17.6	7.17.6
Blanker Draht (Ausf. fob Antwerpen)	7.2.6	7.2.6	7.2.6
Angelassener Draht (Ausf. fob Antwerpen)	11.12.6	11.12.6	11.-
Verzinkter Draht	9.5.-	9.5.-	9.5.-
Stacheldraht (Ausf. fob Antwerpen)	12.-	12.-	12.-

Die Schrottpreise hielten sich auf einer außergewöhnlich großen Höhe und standen in keinem Verhältnis zu den Preisen für Fertigerzeugnisse. Das gleiche gilt für im Hochofen und Siemens-Martin-Ofen verwendetes Alteisen. Ende Juli waren die Preise auf dem Ausfuhrmarkt etwas schwächer. Die Besitzer von Schrott weigerten sich jedoch, zu den geltenden Preisen zu verkaufen. Es kosteten in Fr. je t:

	2. 7.	15. 7.	30. 7.
Hochofenschrott	465-470	465-470	465-470
S.-M.-Schrott	480-490	480-485	480-490
Drehspäne	390-400	390-400	390-410
Kernschrott	510-520	510-520	510-520
Maschinenguß, erste Wahl	560-580	560-590	560-580
Maschinenguß, zweite Wahl	540-550	540-550	540-560
Brandguß	485-495	485-490	485-490

Die Lage des englischen Eisenmarktes im Juli 1927.

Während des größten Teils des Berichtsmonats war das Geschäft in Eisen und Stahl schlecht, namentlich im Hinblick auf die in die Monate Juli und Anfang August fallenden Ferien. In Schottland war die Mehrzahl der Stahlwerke tatsächlich in den letzten zwei Juliwochen geschlossen, auch in verschiedenen englischen Bezirken übten die Ferien einen ernstlichen Einfluß auf die Erzeugung aus. Hinzu kam, daß die meisten Handlungshäuser aus dem gleichen Grunde fortgesetzt mit vermindertem Personal arbeiteten. In der Kleineisenindustrie soll sich eine ziemlich bedeutende Menge Arbeit über die Ferien angesammelt haben, was sich später in einer steigenden Nachfrage bemerkbar machen wird. Dagegen ist die Großeisenindustrie in einer gedrückten Lage. Die Lage der Schiffswerften scheint sich zu bessern; da diese die größten Stahlverbraucher sind, erscheinen die Aussichten für das Herbstgeschäft nicht so schlecht, wie vielfach vorausgesagt. Es wird jedoch viel davon

abhängen, wie sich das Herbstgeschäft im Monat August anläßt, da sonst eine Einschränkung der Tätigkeit unvermeidbar ist.

Das „Standing Committee on Iron and Steel“ — der Ständige Ausschuß für Eisen und Stahl —, der auf Grund des Merchandise Marks Act eingesetzt worden ist, hat ein Gutachten erstattet, das die Einführung des Bezeichnungszwanges für nach England eingeführte Eisen- und Stahlwaren empfiehlt, welche in England zum Verkauf gestellt werden. Das Gutachten, das unverändert als Entwurf zu einer Verordnung im „Board of Trade Journal“ Nr. 1598 (1927) veröffentlicht ist, besagt u. a.:

1. Nachstehende Waren aus Stahl und Schweißstahl müssen eine Herkunftsbezeichnung tragen, und zwar in dem Augenblicke, in dem sie im Vereinigten Königreich zum Verkauf gestellt werden:

- Grobbleche, Mittel- und Feinbleche (plates and sheets);
- Flacheisen (flats);
- Bandeisen (hoops and strip);
- Schienen und Träger (rails and joists);
- Winkelisen und anderes Formeisen (channels and other sections);
- Stabeisen (Rund-, Vierkant- und Sechskanteisen) (bars, rounds, squares, hexagons).

2. Dem Bezeichnungszwang sollen nicht unterliegen:

- Platinen für Schwarz- und Weißbleche (sheet bars and tinplate bars);
- Weißbleche, mattes Weißblech und Schwarzbleche (tin, terne and black plates and sheets);
- Verzinkte oder emaillierte Bleche (plates and sheets galvanised or enamelled);
- Schwellen und Schienenlaschen (sleepers and fish plates);
- Draht, Knüppel und Federstahl (wire, wire rods, spring steel);
- Waren aus Stahl und Schweißisen, die weniger als 14 Pfund (lbs) wiegen.

3. Die Herkunftsbezeichnung soll in Buchstaben von sichtbarer Größe und Farbe vorgenommen werden.

4. Die Herkunftsbezeichnung kann nach Wahl des Herstellers eingewalzt, eingepreßt, eingestanzt, eingeschnitten, aufgemalt oder aufgedruckt werden.

5. Die Herkunftsbezeichnung soll angebracht sein

- a) bei Blechen, Flach- und Bandeisen: auf einer Seite des Bleches, des Flacheisens oder des Bandeisens an jedem Ende nahe der Kante, bei Schienen und Trägern: auf einer Seite des Stückes an jedem Ende, bei Winkelisen und anderem Formeisen: auf der größten Fläche an jedem Ende, bei Stabeisen: an der Oberfläche an jedem Ende;
- b) bei Waren, die in Bündeln oder Ringen, Kisten oder anderen Umschließungen eingeführt werden: auf einer an den Bündeln, Ringen, Kisten oder Umschließungen befestigten Marke oder einem Etikett oder einer Marke, die auf den Waren angebracht wird.

Wichtig erscheint, daß nach dem Gutachten die Herkunftsbezeichnung nicht zur Zeit der Einfuhr der Waren nach England, sondern zu dem Zeitpunkt empfohlen wird, in dem die Ware zum Verkauf gestellt wird. Damit ist die Kontrolle der Vorschriften der Zollverwaltung aus der Hand genommen, so daß die hiermit zusammenhängenden Umstände vermieden werden. Die Kontrolle wird wahrscheinlich in die Hand der inneren Behörden gelegt werden, die voraussichtlich nur auf Antrag eines übelwollenden Wettbewerbers tätig sein werden, wenn eingeführte Waren, die im Handel zum Verkauf gestellt werden, die Herkunftsbezeichnung nicht tragen.

Hinsichtlich der Schmiedestücke (forgings) und des Stahlgusses (castings) ist der Bezeichnungszwang abgelehnt worden.

Die Herkunftsbezeichnung soll ferner keine Anwendung finden bei direkten Lieferungen aus dem Ausland an den englischen Verbraucher, sondern nur bei Lieferungen an den Großhändler, der die Ware zum Verkauf stellt.

Hinsichtlich der Anbringung der Kennzeichnung sind die umfangreichen Wünsche der Antragsteller bezüglich der Größe des Zeichens, der Form und der Art der Anbringung abgelehnt worden.

Hinsichtlich des Inkrafttretens der Verordnung besagt der Entwurf, daß die Verordnung nicht am 1. Januar 1928, sondern drei Monate nach ihrer Veröffentlichung in Kraft treten soll. Mit dem Erlaß der Verordnung ist in Bälde zu rechnen.

Das Ausfuhrgeschäft war, soweit es sich um britische Stahlwerke handelt, im August still. Das Hauptmerkmal des Marktes waren einige gute indische Aufträge für Schienen und Baustahl. Diese wurden nicht vergeben, sondern durch private Verbindungen abgeschlossen und unter zwei oder drei der wichtigsten britischen Stahlwerke aufgeteilt. Aufträge aus den Kolonien kamen während des größten Teils des Monats nur für kleine Mengen und sofortige Verschiffung zustande. Die übliche Nachfrage nach verzinkten Blechen verstärkte sich nicht; tatsächlich arbeiteten alle diese Werke auf Lager. Mitte des Monats kaufte Südafrika mit einiger Lebhaftigkeit, aber dies war nur von kurzer Dauer. Das Geschäft mit Südamerika enttäuschte ebenfalls; die Nachfrage aus Indien hielt sich unter dem normalen Stande.

Der Erzmarkt war infolge der durch die Ferien hervorgerufenen Betriebseinschränkungen ruhig; Lieferungen wurden in sehr vielen Fällen für zehn bis vierzehn Tage aufgeschoben. Die Preise zeigten während des Monats kleine Schwankungen. Zu Beginn des Juli kostete bestes Rubio 21/6 S cif Middlesbrough, mit einer Fracht von 7/- S. Beste nordafrikanische Roteisensteine und Hämatiterze wurden zu 20/- S angeboten. Im Cumberlander Eisenerzbergbau, der seine Tätigkeit leidlich aufrechterhalten konnte, betrugen die Preise für beste Sorten 21/- S je t. Obgleich die Geschäfte mit den Verbrauchern gering und unregelmäßig waren, wurden während des Monats große Lieferungen von außerhalb auf Grund alter Verträge getätigt. Ende des Monats kostete bestes Rubio 21/- S cif mit einer Fracht von 6/9 S, während nordafrikanische Roteisensteine auf 20/- S heruntergingen.

Im Juli erlitt der Roheisenmarkt eine weitere Einbuße. Die Nachfrage britischer Käufer beschränkte sich auf kleine Mengen bei sofortiger Lieferung, und es wurde allgemein daran gezweifelt, daß die Erzeuger ihre Preise beibehalten könnten. Obgleich ihnen die Erlangung umfangreicher Geschäfte unmöglich war, hielten die Nordostküstenwerke ihre Preise für Gießereirohisen Nr. 3 während des ganzen Monats auf 70/- S fob und frei Eisenbahnwagen. Die Ostküstenhämatitpreise sanken jedoch nach und nach von 77/- S zu Beginn auf 75/- S zu Ende des Monats. Anfang Juli kam ein kleineres Ausfuhrgeschäft in Hämatit mit dem Festlande, in der Hauptsache mit Italien, zustande; Ende Juli hatten sich jedoch bei den Hämatitherstellern große Vorräte angehäuft. In Mittelengland zeigten die Roheisenpreise gleichfalls einen ausgesprochenen Tiefstand. In der ersten Juliwoche kosteten Northamptonshire-Gießereirohisen Nr. 3 63/6 bis 65/- S, während Derbyshire-Gießereirohisen im allgemeinen zu 70/- S zu erlangen war. Die Preise bröckelten ab auf 62/6 S für Northamptonshire-Gießereirohisen und 68/6 S für Derbyshire-Gießereirohisen, zuletzt wurden sogar 62/- bzw. 67/6 S angenommen. Ende des Monats wurde eine größere Menge schottischen Gießereirohizens Nr. 3 mit 76/- S oder 2/- bis 3/- S weniger als im Vormonat berechnet. Englisch-Thomasrohisen, das Anfang Juli zu ungefähr 72/6 S verkauft wurde, ging Ende des Monats auf 70/- S herunter. Die Verkäufe festländischen Roheisens auf dem britischen Markt ließen im August bedeutend nach. Hauptsächlich wurden diese Verkäufe an der Nordostküste und in Schottland getätigt, wo die geringen Frachtkosten den Verkäufern

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung am englischen Eisenmarkt im Juli 1927.

	1. Juli			8. Juli			15. Juli			22. Juli			29. Juli					
	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis	Britischer Preis		Festlandspreis			
	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d	£	S	d			
Gießereirohisen	3	10	0	3	0	0	3	10	0	3	1	0	3	10	0	3	1	0
Thomasrohisen	3	12	6	3	1	6	3	12	6	3	0	0	3	11	0	2	9	6
Knüppel	6	12	6	4	6	6	6	15	0	4	7	0	6	15	0	4	6	0
Platinen	6	17	6	4	8	0	6	17	6	4	8	0	6	17	6	4	8	0
Thomaswalzdraht	9	2	6	5	12	6	9	2	6	5	12	6	9	2	6	5	12	6
Handelsstabeisen	8	2	6	4	12	6	8	2	6	4	14	0	8	2	6	4	12	6

zugute kamen. Während des Monats wurde gemeldet, daß die festländischen Erzeuger ihre Preise auf 60/— S zurückgesetzt hätten, doch wurden für gute Sorten immerhin noch 61/— bis 62/— S verlangt. Da die englischen Käufer um 59/— S herum boten, wurden wenig Geschäfte geschlossen.

Völlige Geschäftsstille kennzeichnete die Marktlage für Halbzeug. Durch die Stilllegung vieler Verbraucherwerke trat natürlich ein Rückgang des Geschäftes ein; während des größten Teils des Monats bemühten sich die festländischen Verkäufer, ihre Preise zu halten, ohne jedoch viel Erfolg zu erzielen. Festländische vorgewalzte Blöcke kosteten £ 4.—, vierzöllige Knüppel £ 4.4.6, zweizöllige Knüppel £ 4.6.6, Platinen £ 4.8.— und Walzdraht £ 5.12.6. In der zweiten Juliwöche wurden vorgewalzte Blöcke zu £ 3.19.— gekauft, vierzöllige Knüppel sanken auf £ 4.5.—, zweizöllige auf £ 4.6.—. Eine Anzahl festländischer Platinhersteller zog sich unter diesen Umständen vom Markte zurück, andere setzten ihre Preise auf £ 4.10.— herab. Diese Maßnahme übte trotzdem keinen Anreiz auf die Käufe aus, zumal da überall zu £ 4.8.— anzukommen war. Ende des Monats wurden vorgewalzte Blöcke mit £ 3.18.— fob verkauft, vierzöllige Knüppel mit £ 4.4.—, zweizöllige mit £ 4.6.—, während Platinen kaum zu £ 4.7.— zu verkaufen waren. Das Walzdraht-Syndikat hielt seine Preise unverändert auf £ 5.12.6 fob; im Verlauf des Monats wurde stellenweise von 2/6 bis 5/— S geringeren Preisen berichtet. Die Preise der britischen Stahlhersteller für Halbzeug in Schottland und an der Nordostküste blieben unverändert auf £ 6.15.— für Knüppel und £ 7.— für Platinen. Diese Preise standen in Wirklichkeit aber nur auf dem Papier. Walliser Stahlwerke waren infolge der fehlenden Nachfrage nach Stahl von den Weißblechwerken zum Verkauf von Knüppeln in Mittelengland zu £ 6.5.— bis £ 6.10.— frei Werk gezwungen und setzten später ihre Preise für Weißblechrahmen von £ 6.5.— auf £ 5.12.6 bis £ 5.15.— herab.

Das Geschäft für Fertigerzeugnisse war ziemlich leblos. Die britischen Herstellerpreise blieben während des Monats unverändert und stellten sich wie folgt: Stabeisen auf £ 8.15.— für den heimischen Markt, £ 8.2.6 für die Ausfuhr; Winkelleisen auf £ 7.12.6 für den heimischen Markt, £ 7.2.6 für die Ausfuhr; T-Eisen auf £ 8.7.6 für den heimischen Markt, £ 7.17.6 für die Ausfuhr; Träger auf £ 7.12.6 für den heimischen Markt, £ 7.2.6 für die Ausfuhr. Die heimischen Preise wurden durch die Stahlhersteller-Vereinigung bestimmt, und es wurden von den Erzeugern keine Versuche gemacht, sie zu unterschreiten. Ende des Monats liefen Gerüchte um, daß eine Prüfung der Preise zwecks Herabsetzung im Gange sei. Die Ausfuhrpreise waren während des Monats Gegenstand von Zugeständnissen, und der Wettbewerb zwischen den Werken um irgendein Geschäft, was auf den Markt kam, war scharf. Die Verkäufe festländischen Stahles auf dem britischen Markt lagen im Juli unter dem Durchschnitt, und als natürliche Folge waren die Preise gedrückt. Zum Monatsbeginn kostete Handelsstabeisen £ 4.12.6, später wurde von Geschäften zu um 6/— S geringeren Preisen berichtet. ³/₁₆- bis ¹/₄-zölliges Rundeisen kostete £ 5.7.6 und Vierkantisen £ 5.10.—. Festländische Träger, britische Normalabmessungen, wurden zu £ 4.13.— verkauft, Normalprofile um 1/— S weniger. ³/₁₆-zöllige Grobbleche gingen herunter auf £ 6.— und ¹/₈-zöllige auf £ 6.4.—. Mitte

des Monats zeigten festländische Verkäufer das Bestreben, ihre Preise zu erhöhen und setzten £ 4.14.— bis £ 4.15.— für Handelsstabeisen fest, sie konnten sich jedoch nur für einige Tage behaupten, so daß die Preise auf den vorherigen Stand zurückgingen. Ende des Monats betrugen die Preise £ 4.12.6 bis 4.13.— für Handelsstabeisen, £ 4.12.6 für Träger, britische Normalabmessungen, und £ 4.11.6 für Normalprofile. Die Blechpreise blieben unverändert auf £ 6.4.— für ¹/₈-zöllige Grobbleche, ³/₁₆-zöllige lagen etwas schwächer bei £ 5.19.— bis 6.—. Die Nachfrage nach verzinkten Blechen enttäuschte während des ganzen Monats, und die Preise, die sich im ersten Teil des Monats auf £ 14.5.— fob für 24-G.-Wellbleche in Bündeln stellten, konnten später kaum auf £ 14.— gehalten werden; es sollen gegenwärtig Geschäfte zu £ 13.17.6 abgeschlossen worden sein. Das Weißblechgeschäft war stark gedrückt. Nur etwa 60 % der Werke sind beschäftigt, weitere Erzeugungseinschränkungen stehen bevor. Der zu Anfang Juli gültige Preis von 18/9 bis 19/— S fob für die Normalkiste 20 × 14 sank auf 18/4½ bis 18/6 S zu Ende des Monats.

Ueber die Preisentwicklung unterrichtet vorstehende Zahlentafel 1.

Vom Roheisenmarkt. — Der Roheisen-Verband hat den Verkauf für den Monat September aufgenommen. Infolge der Preisunterbietungen eines außerhalb des Verbandes stehenden Werkes hat sich der Verband veranlaßt gesehen, die Preise für Gießereirohisen DeutschIII und Gießereirohisen englischer und Luxemburger Qualität erheblich herabzusetzen.

Abbau der Sommerrabatte für Zechenkoks. — Mit Wirkung vom 1. August haben die von den Steinkohlen-Syndikaten am 1. April eingeführten Sommerrabatte für Zechenkoks eine weitere Senkung erfahren. Für westfälischen Brechkoks I ist der Rabatt von 2,— RM im Juli je t auf 1,— RM herabgesetzt worden, während der Rabatt im April 3,50 RM betrug. Für Brechkoks 2 stellte sich der Rabatt im April auf 4,— RM und ist gleichfalls von 2,— RM im Juli auf 1,— RM im August ermäßigt worden. Der Sommerrabatt für Brechkoks 3 beträgt ab 1. August 0,50 RM gegen 1,— RM im Juli und 3,— RM im April. Am 1. September kommen die Sommerrabatte vollständig in Fortfall, so daß von diesem Zeitpunkte an die von den Kohlenwirtschaftsstellen festgesetzten Kokspreise in voller Höhe in Kraft treten.

Die Arbeitszeit in der Eisenindustrie. — Der am 20. Juli gefällte Schiedsspruch über die Arbeitszeit in der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie ist vom Reichsarbeitsminister für verbindlich erklärt worden. Der Schiedsspruch hat folgenden Wortlaut:

„1. Das bisherige Arbeitszeitabkommen bleibt ab 1. August 1927 mit folgender Maßgabe in Kraft:

- In den Hüttenwerken beträgt die wöchentliche Arbeitszeit ab Montag, den 8. August, 57 Stunden.
- In den Betrieben der Weiterverarbeitung beträgt sie ab 8. August 54 Stunden, ab 3. Oktober 52 Stunden.

2. Die Regelung ist mit einmonatiger Kündigungsfrist erstmalig am 1. zum letzten Dezember 1927 kündbar. In der Woche vom 4. bis 10. Dezember beginnen die Verhandlungen der Parteien über die Regelung für die Zeit ab 1. Januar 1928.“

Als Mehrarbeit gilt demgemäß (Abkommen vom 11. Mai 1927) ab 8. August die Zeit von 48 bis 57 (bzw. 54) Wochenstunden. Die darüber hinausgehende Arbeitszeit gilt als Ueberarbeit.

Verbilligung des Anschlußgebührentarifs. — § 21 (2) der Allgemeinen Bedingungen für Privatgleisanschlüsse bestimmt bekanntlich, daß die Höhe der Gebührensätze für die Zuführung und Abholung der Wagen nach und von dem Anschluß (Anschlußgebühr) sich ändert, sobald die Sätze des Deutschen Eisenbahn-Gütertarifs geändert werden, und zwar zu demselben Zeitpunkt und in demselben Maße wie die Sätze der ersten Staffel der Tarifklasse E. Da durch die am 1. August 1927 in Kraft getretene Neuregelung des Normalgütertarifs auch die Frachtsätze der Tarifklasse E durch Senkung der Abfertigungsgebühr bis 100 km Entfernung eine Ermäßigung erfahren haben, mußte vom gleichen Zeitpunkt an auf Grund der oben angegebenen Bestimmung eine Aenderung des Anschlußgebührentarifs eintreten. Dies ist inzwischen geschehen. Der neue Anschlußgebührentarif, der am 1. August 1927 in Kraft getreten ist, hat folgende Gestaltung erfahren, wobei in die Sätze für Wagen mit anderen Gütern als Kohlen die 7prozentige Verkehrssteuer eingerechnet ist:

II. Der Ausschuß ersucht den Herrn Reichsverkehrsminister zu prüfen, inwieweit nicht auch in anderen Verkehrsbeziehungen, welche mit Großgüterwagen bedient werden können, Ausnahmetarife nach dem Muster des Ausnahmetarifs 6i eingeführt und die Sätze des Ausnahmetarifs 6i auch dann angewandt werden können, wenn die Kohlen im gebrochenen Wege befördert werden sollen.“

Hiernach scheint die Hauptvorbedingung des Tarifs noch nicht erfüllt zu sein, wonach sich die Deutsche Reichsbahngesellschaft verpflichten soll, entsprechende Tarifbegünstigungen in den Fällen allgemein zu gewähren, in denen die Verfrachter durch Sicherstellung bestimmter Mindestmengen die Reichsbahn instand setzen, die Beförderung von Massengütern in geschlossenen Zügen von Großraumgüterwagen ohne Unterwegsumstellungen durchzuführen. Offenbar soll diese Frage Gegenstand besonderer Verhandlungen zwischen dem Reichsverkehrsministerium und der Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahngesellschaft werden, also unabhängig von der Frage der Genehmigung des Ausnahmetarifs 6i.

Immerhin ist erfreulich, daß der Ausnahmetarif 6i endlich eingeführt wird. Daneben muß natürlich die bestimmte Erwartung zum Ausdruck gebracht werden,

A. Bahnhofsanschlüsse.

Entfernung	Jährlicher Wagenverkehr											
	1—3000				3001—10 000				über 10 000			
	Kohle		alle übrigen Güter		Kohle		alle übrigen Güter		Kohle		alle übrigen Güter	
	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	Rpf.	
	für einen beladenen Wagen											
	heute	früher	heute	früher	heute	früher	heute	früher	heute	früher	heute	früher
bis 1 km einschl. . . .	105	103	110	121	85	90	90	97	60	66	65	71
über 1 bis 2 km einschl.	130	122	140	152	105	113	110	122	75	83	80	90
„ 2 „ 3 „ „	160	171	170	183	125	136	135	147	95	100	100	109
„ 3 „ 4 „ „	185	200	200	214	145	159	155	172	110	117	115	128
„ 4 „ 5 „ „	215	229	230	245	165	182	175	197	125	134	135	147
„ 5 „ 6 „ „	240	258	255	276	190	205	200	222	140	151	150	166
„ 6 „ 7 „ „	265	287	285	307	210	228	220	247	155	168	165	185
„ 7 „ 8 „ „	295	316	315	338	230	251	245	272	175	185	185	204
für jedes weitere km mehr	25	29	30	31	20	23	25	25	15	17	20	25

B. Anschlüsse auf freier Strecke.

Entfernung von Tarifstationen bis Mitte Uebergabegleis	Jährlicher Wagenverkehr											
	Kohle		alle übrigen Güter		Kohle		alle übrigen Güter		Kohle		alle übrigen Güter	
	heute	früher	heute	früher	heute	früher	heute	früher	heute	früher	heute	früher
bis 1 km einschl. . . .	160	170	170	182	125	135	135	144	90	98	100	105
über 1 bis 2 km einschl.	210	227	225	243	165	179	180	192	125	132	130	142
„ 2 „ 3 „ „	280	298	295	319	220	236	235	253	165	172	175	184
„ 3 „ 4 „ „	325	351	345	376	255	277	275	297	190	202	205	217
„ 4 „ 5 „ „	370	404	395	433	295	318	315	341	220	232	235	250
„ 5 „ 6 „ „	420	457	445	490	330	359	355	385	245	262	265	283
„ 6 „ 7 „ „	465	510	495	547	365	400	395	429	275	292	295	316
„ 7 „ 8 „ „	515	663	545	604	405	441	435	473	305	322	325	349
für jedes weitere km mehr	45	53	50	57	35	41	40	44	30	30	30	33

Ausnahmetarif 6i für Steinkohlen nach den Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerken Groß-Berlins. — Der seit Monaten fertiggestellte Entwurf des oben bezeichneten Ausnahmetarifs 6i ist an dieser Stelle schon näheren Betrachtungen unterzogen worden¹⁾. Dabei wurde insbesondere hervorgehoben, daß dem Inkraftsetzen des Tarifs insofern Schwierigkeiten entgegenstünden, als das Reichsverkehrsministerium die erforderliche Genehmigung des Tarifs von der Erfüllung einer Reihe von Vorbedingungen abhängig gemacht hat. Die Schwierigkeiten scheinen nunmehr überwunden worden zu sein, da nach neuesten Mitteilungen das Reichsverkehrsministerium den Tarif genehmigt hat.

Erwähnt zu werden verdient noch, daß der Verkehrsausschuß des Reichstags vor mehreren Wochen auf Veranlassung der Herren Giesberts, Dr. Gildemeister und Engberding zur Frage des Ausnahmetarifs 6i folgende Entschliebung angenommen hat:

„I. Der Verkehrsausschuß des Reichstags spricht seine Befriedigung darüber aus, daß nach den Mitteilungen des Herrn Reichsverkehrsministers die Einführung des Eisenbahnspezialtarifs 6i gesichert ist.

daß eine Frachtbegünstigung für geschlossene Züge mit tunlichster Beschleunigung allgemein gewährt und eingeführt wird.

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im Juni 1927 um 2342 t oder 0,1 % gegenüber dem Vormonat zu. Wie hoch sich die jeweils zu Buch stehenden unerledigten Auftragsmengen am Monatsschlusse während der letzten Jahre bezifferten, ist aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

	in t zu 1000 kg		
	1925	1926	1927
31. Januar . . .	5 117 920	4 960 863	3 860 980
28. Februar . . .	5 369 327	4 690 691	3 654 673
31. März . . .	4 941 381	4 450 014	3 609 990
30. April . . .	4 517 713	3 929 864	3 511 430
31. Mai . . .	4 114 597	3 707 638	3 099 756
30. Juni . . .	3 769 825	3 534 300	3 102 098
31. Juli . . .	3 596 098	3 660 162	—
31. August . . .	3 569 008	3 599 012	—
30. September . . .	3 776 774	3 651 005	—
31. Oktober . . .	4 174 930	3 742 600	—
30. November . . .	4 655 088	3 868 366	—
31. Dezember . . .	5 113 898	4 024 345	—

¹⁾ Vgl. St. u. E. 47 (1927) S. 988/9.

Neue japanische Hochofenanlagen. — Die Asano Shipbuilding Co. hat in Tsurumi in der Nähe von Yokohama zwei neue Hochofen nach dem Westinghouse-System am 3. und 7. Juli angeblasen. Die Erzeugung belief sich bis jetzt im Tagesdurchschnitt auf 150 t und wird auf etwa das Doppelte gesteigert werden. Die japanische Regierung hat die Anlagen der 1920 in Konkurs geratenen Kyushu Steel Co. zum Preise von 6 Mill. Yen gekauft. Die Anlagen sind erst 1918 fertiggestellt worden und sollen auf das beste für Walzen von Stab-, Formeisen und Blechen ausgerüstet sein.

Bismarckhütte in Wielkie Hajduki, Poln. O.-S. — Der Geschäftsgang nahm im Laufe des Jahres 1926 einen befriedigenden Verlauf. Im Röhrenwalzwerk lagen während des ganzen Jahres ausreichend Aufträge vor, die erst gegen Jahresende schwächer wurden. Der Absatz an Roheisen, Halbzeug, Stab- und Bandeisen, Hußeisen, Feinblechen, Grobblechen und Eisenbahnoberbauzeug war in den ersten fünf Monaten noch unzureichend. Infolge der Bemühungen des Polnischen Eisensyndikats trat aber eine Gesundung der Absatzverhältnisse ein, und vom Monat Mai und Juni an machte sich eine Belebung des Geschäftes bemerkbar. Auch die Ausfuhr hob sich. Erst im Dezember wurde das Geschäft wieder ruhiger. Die Edeltahlerstellung lag infolge des deutsch-polnischen Zollkrieges vollkommen danieder. Die geringen Einfuhrmengen, die freigegeben wurden, bedeuteten nur einen verschwindend geringen Bruchteil der Leistungsfähigkeit des Gußstahlwerks. — Nach Vornahme der notwendigen Abschreibungen und Wiederauffüllung der durch die Verluste der Vorjahre aufgebrauchten Rücklage bleibt ein Reingewinn von 1 315 474,54 Goldzloty. Hiervon sollen 400 000,— Goldzloty den Ruhegehaltskassen zugeführt, 36 173,73 Goldzloty an den Aufsichtsrat gezahlt, 740 000,— Goldzloty Dividende (5%) ausgeteilt und 139 300,81 Goldzloty auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Buchbesprechungen.

Schultz, Gustav, Prof. Dr.: Die Chemie des Steinkohlenteers mit besonderer Berücksichtigung der künstlichen organischen Farbstoffe. 4., vollständig umgearb. Aufl. Bd. 1: Die Rohmaterialien, bearb. von Dr.-Ing. Erwin Ferber. Mit 60 Abb. Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, Akt.-Ges., 1926. (VIII, 567 S.) 8°. 39,50 *R.M.*, geb. 42,50 *R.M.*

27 Jahre sind seit der letzten Ausgabe des Werkes von Schultz vergangen. Läßt man die prächtigen leuchtenden Farben der Sommerkleider unserer Frauen und Töchter an seinem Auge vorüberziehen, alles Neuschöpfungen der Farbenindustrie aus dem schwarzen Steinkohlenteer, so versteht man, daß eine völlige Umarbeitung des Werkes notwendig war.

Dem ersten Bande hat der Bearbeiter folgende Unterteilung gegeben: 1. Die Rohmaterialien; 2. Zwischenprodukte; 3. Angaben über technische Apparate.

Die wichtigsten Abschnitte des ersten Teiles behandeln die Verkokung der Steinkohle in Koksöfen und Gasretorten, die Urdestillation, die man neuerdings zweckmäßiger mit Vergasung bezeichnet, und die Gewinnung der sogenannten Nebenerzeugnisse. An guten Abbildungen kann man die Entwicklung der Öfen vom Bienenkorbofen an bis zum neuesten Drehofen verfolgen. Ein Nachtrag behandelt die allerneuesten Drehöfen von Dobbeltstein und der Kohlenveredelungs-G. m. b. H. Dieser letzte ist jedoch nach meiner Kenntnis nur für Braunkohle brauchbar. Daß Ferber Ammoniak und Pech als Abfälle und Rückstände bezeichnet, muß man wohl seiner etwas einseitigen Einstellung zur Farbenindustrie zugute halten.

Der zweite Teil befaßt sich mit dem großen Gebiete der Zwischenerzeugnisse zur Herstellung der künstlichen Farben vom einfachen Benzol bis zu den verwickeltsten Verbindungen und kann jedem Farbchemiker zum Studium nur bestens empfohlen werden.

Dr. phil. G. Baum.

Sarrate, C. Lana, Professor en la Escuela Industrial de Barcelona: Metalografía y tratamientos térmicos industriales de hierros y aceros. (Mit 384 Textfig., 1 farb. Taf. u. 9 Zahlentaf.-Beil.) Bilbao: Espasa-Calpe, S. A., (1926). (382 S.) 4°. Geb. 30 Pes. (Tratados de Ingeniería, publicados bajo la dirección de E. Terradas.)

Dieses Buch behandelt in den ersten Abschnitten die Technik des Mikroskopierens sowie die Metallographie selber. Außerdem aber finden sich in diesem Werke noch Abschnitte über Temperaturmessungen, Erwärmungsvorgänge, mechanische Prüfungen (Zerreißeversuch, Kerbschlagversuch u. dgl.), Härteeinrichtungen, praktische Härtevorgänge, Einsatzhärtung, Gußeisen sowie schließlich den Einfluß der Legierungselemente, ebenso Untersuchungen mit Röntgenstrahlen, Einrichtungen von Versuchsanstalten, Fehler und Bruchursachen.

Der Verfasser, der in Deutschland studiert hat und auch deutsches Schrifttum in ausgiebiger Weise heranzieht, hat seine Aufgabe ausgezeichnet gelöst, und es ist, soweit es in dem Rahmen eines Werkes von diesem Umfang möglich war, in gedrängter Form alles angegeben, was zur Einführung in die oben angegebenen Gebiete möglich ist. Das Werk berücksichtigt das Schrifttum etwa bis zum Jahre 1921. Es wäre zu begrüßen gewesen, wenn der Verfasser auch das Schrifttum der letzten Jahre herangezogen hätte.

F. Rapatz.

Worms, R., Dr., Patentanwalt: Die Verwertung von Erfindungen. Ein Leitfadens für Erfinder und Kapitalisten. Neu hrsg. von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Berlin. 4., völlig umgearb. Aufl. Halle a. S.: Carl Marhold 1926. (114 S.) 8°. 3 *R.M.*, geb. 4 *R.M.*

Wenn man in der Industrie mit der Verwertung von Erfindungen zu tun hat, wird man häufig von Neulingen um Muster von Lizenzverträgen gebeten. Die Erfüllung einer solchen Bitte hat aber keinen rechten Wert, weil, man kann sagen, in jedem Falle der Verwertung einer Erfindung die Verhältnisse anders liegen, und zwar je nachdem, ob es sich um ein Verfahren oder ein Erzeugnis — sei es ein Massenerzeugnis oder ein jährlich nur in wenigen Stücken herzustellender Gegenstand — handelt, ob eine Pioniererfindung oder die Verbesserung einer Einzelheit in Frage kommt, wie groß die praktische Bedeutung der Erfindung ist, ob sie fabrikationsreif ist oder noch viele und unter Umständen kostspielige Versuche erfordert, welcher Art das Schutzrecht ist (Patent oder Gebrauchsmuster), und ob oder inwieweit es rechtsbeständig ist. Daneben können noch zahlreiche andere Umstände in Betracht kommen, die bei der Abfassung eines Abkommens berücksichtigt werden müssen. Aus all dem ergibt sich, daß ein solches Abkommen, weil es aus den Umständen des Einzelfalles herauswachsen muß, fast nie völlig mit einem anderen Abkommen übereinstimmt. Bei dieser Sachlage ist ein Buch, wie der vorliegende Leitfadens, von größter Bedeutung sowohl für Erfinder als auch für Industrielle. Denn dieses Buch stellt die Gesichtspunkte, die sich für die Verkäufer und Käufer von Schutzrechten bzw. Lizenzgeber und Lizenznehmer ergeben, zutreffend und erschöpfend zusammen und gibt wertvolle Anleitungen dafür, wie Verträge über gewerbliche Schutzrechte beschaffen sein müssen, um einen billigen Ausgleich zwischen den Belangen des Erfinders und denen des Industriellen, der die Erfindung ausnutzen will, zu schaffen. Die Darlegungen des Buches sind wohl mit Rücksicht darauf, daß sie auch für Laien bestimmt sind, manchmal etwas breit gehalten, bieten aber auch für den erfahrenen Fachmann manche wertvollen Anregungen. Die jetzt vorliegende 4. Auflage hat die Einteilung der im Jahre 1919 erschienenen 2. Auflage — die 3. Auflage ist dem Berichtersteller nicht bekannt — im wesentlichen beibehalten. Neu ist gegenüber der 2. Auflage ein Abschnitt über „Angestellte als Erfinder“, in dem der Verfasser im wesentlichen das auf diesem Gebiete geltende Recht wiedergibt. In einem Anhang sind die zur Zeit geltenden gesetzlichen Bestimmungen über Patente und Gebrauchsmuster zusammengestellt.

R. P.