

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 16

22. APRIL 1937

57. JAHRGANG

Ueber das Breiten beim Walzen.

Von Erich Siebel in Stuttgart.

(Besprechung der bestehenden Breiungsformeln. Ermittlung der Breitung auf Grund des Fließgesetzes aus den auftretenden Fließwiderständen. Vergleich der Breiungsformeln mit den nach der aufgestellten Theorie zu erwartenden Breitungswerten.)

Während die Ursachen für die Voreilung beim Walzen durch die Untersuchungen von E. Siebel¹⁾ sowie von Th. v. Kármán²⁾ ermittelt worden sind und die Möglichkeit besteht, die Voreilung durch einfache Gleichgewichtsbetrachtungen zu erfassen, waren die für die Breitung maßgebenden Gesetzmäßigkeiten bisher noch nicht erkannt. Man hat sich bemüht, diese Gesetzmäßigkeiten versuchsmäßig festzulegen. Das Ergebnis derartiger Untersuchungen sind die zahlreichen „Breiungsformeln“, die zur Berechnung der Breitung in Vorschlag gebracht wurden. Die vorliegenden Versuchsreihen genügen jedoch keineswegs, um alle für die Breitung maßgebenden Einflüsse zu erfassen. Entsprechend können die verschiedenen Breiungsformeln auch nur unter ähnlichen Verhältnissen Geltung haben, wie sie bei den entsprechenden Versuchen vorlagen.

Die älteste, von L. Geuze³⁾ aufgestellte Breiungsformel lautet:

$$\Delta b = C \cdot \Delta h. \quad (1)$$

Hier wird die Breitenzunahme Δb also einfach der Höhenabnahme Δh verhältnismäßig gesetzt, ohne daß die Form und die Abmessung des Ausgangsquerschnittes sowie die Abmessungen der Walzen und die Reibungsverhältnisse zwischen Walzgut und Walze berücksichtigt werden. Andere Formeln, wie z. B. die von E. Siebel⁴⁾ aufgestellte:

$$\Delta b = C \cdot l_d \cdot \frac{\Delta h}{h_0} = C \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h} \cdot \frac{\Delta h}{h_0}, \quad (2)$$

suchen auch die Abmessungen der Walzen (r = Walzenhalbmesser) und des Walzgutes (h_0 = Höhe vor dem Stich) mit zu erfassen. Der Formel liegt die Vorstellung zugrunde, daß die Breitenzunahme um so größer wird, je mehr die gedrückte Länge l_d des Walzgutes zunimmt, und ein um so höherer Fließwiderstand sich also dem Abfließen des verdrängten Werkstoffes in der Längsrichtung entgegengesetzt. Schließlich wurde von W. Tafel und H. Sedlaczek⁵⁾ auch versucht, die Breite b_0 des Walzgutes vor dem Stich in eine Formel einzubeziehen. Die von ihnen aufgestellte Beziehung

$$\Delta b = C \frac{b_0 \cdot \sqrt{b_0 \cdot r \cdot \Delta h}}{b_0^2 + h_0 \cdot h_1} \quad (3)$$

ist für den praktischen Gebrauch umständlich zu handhaben. Ihre Anwendung kann jedoch, dem Vorschlag von O. Emicke und E. Pachaly⁶⁾ entsprechend, durch die Aufstellung von Nomogrammen erleichtert werden.

In jüngster Zeit wurde von F. Riedel⁷⁾ auf Grund von Beobachtungen beim Stauchen von Rechkantkörpern eine neue Breiungsformel entwickelt. Beim Walzen nimmt jeweils nur der Teil des Werkstücks, der sich zwischen den Walzflächen befindet, an der Verformung teil. Riedel denkt sich den Walzvorgang entsprechend durch eine Aneinanderreihung von Stauchvorgängen ersetzt, wobei jeweils ein Stück von der Länge des Walzspaltes erfaßt und zwischen ebenen Preßflächen um den Betrag Δh in der Höhe vermindert wird. Unter Berücksichtigung der Unveränderlichkeit des Rauminhaltes ergibt sich dabei die Breitung zu

$$\Delta b = \frac{b_0 \cdot \Delta h \cdot l_d}{n \cdot b_0 \cdot h_0 + h_1 \cdot l_d} = \frac{b_0 \cdot \Delta h \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h}}{n \cdot b_0 \cdot h_0 + h_1 \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h}}, \quad (4)$$

wobei n das Verhältnis von Längenzunahme zur Breitenzunahme des gestauchten Rechkants bedeutet. Haben die Berührungsflächen zwischen dem Walzgut und den Walzen eine quadratische Form, so ist $n = 1$, da der Fließwiderstand in der Längs- und Querrichtung, wenn man die Krümmung der Walzen vernachlässigt, gleich groß wird. Riedel geht zunächst von der Annahme aus, daß dieser Wert auch für eine rechteckige Form der Berührungsfläche Geltung behält. Der Vergleich der so berechneten Breitung mit den Ergebnissen von Walzversuchen zeigt jedoch, daß der errechnete Wert zu groß ausfällt. Riedel hat daher einen Berichtigungsbeiwert C_m eingeführt, der in Abhängigkeit von der Querschnittsform bzw. vom Verhältnis l_d/b steht und in den Grenzen von 0,93 für quadratische Stabquerschnitte bis 0,36 für Platinen, Flach- und Universalstahl und 0,17 für Bandstahl schwankt. Die Gleichung zur Berechnung der Breitung erhält alsdann die Form

$$\Delta b = C_m \cdot \frac{b_0 \cdot \Delta h \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h}}{b_0 \cdot h_0 + h_1 \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h}}. \quad (5)$$

Folgerichtiger wäre es gewesen, der Berechnung der Breitung Gleichung (4) zugrunde zu legen und n nach den Versuchsergebnissen zu berichtigen.

Wie die Untersuchungen von E. Siebel und E. Osenberg⁸⁾ zeigen, verläuft die Breitenzunahme der Höhen-

¹⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1563/66 (Walzw.-Aussch. 37).

²⁾ Z. angew. Math. Mech. 5 (1925) S. 139.

³⁾ Mémoires sur l'écoulement des corps solides. (Paris: Béranger 1924.)

⁴⁾ Ber. Walzw.-Aussch. Ver. dtsh. Eisenhüttenl. Nr. 28 (1923); vgl. Stahl u. Eisen 43 (1923) S. 1293/98.

⁵⁾ Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 190/93.

⁶⁾ Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 589/99 (Walzw.-Aussch. 125).

⁷⁾ Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1551/56.

⁸⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 16 (1934) S. 33/50; vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 318/19.

abnahme ungefähr verhältnismäßig, solange das Stärkenverhältnis des Walzgutes zum Walzdurchmesser nicht zu klein wird oder eine geringe Reibung zwischen Walzen und Walzgut herrscht. Bei niedriger Höhe des Walzgutes und bei gerauher Walzoberfläche wächst die Breitung jedoch schneller als die Höhenabnahme. Wichtig erscheinen auch die Beobachtungen von W. Tafel und W. Knoll⁹⁾ über den Zusammenhang zwischen dem Verhältnis der Querschnittbreite zur Querschnittshöhe und der Breitung. Nach diesen Untersuchungen durchläuft beim Warmwalzen die Breitungszunahme bei einem Breitenverhältnis von 1 bis 2 einen Höchstwert und fällt bei großer Breite des Walzgutes wieder ab, ein Ergebnis, das von Siebel und Osenberg⁸⁾ bestätigt werden konnte. Beachtenswert ist weiterhin die von den letztgenannten Forschern gefundene Abhängigkeit der Breitung von der Walzreibung, da hier die Erklärung für das verschiedenartige Verhalten bei einer Veränderung der Walztemperatur oder der Stahlzusammensetzung zu suchen ist.

Im folgenden soll versucht werden, die Breitung beim Walzen mit Hilfe der Fließgesetze zu bestimmen, die für den Stofffluß bei der bildsamen Formgebung ganz allgemein Geltung haben. Die Formänderungs-Geschwindigkeiten w_x , w_y und w_z in drei senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen sind hiernach den entsprechenden Spannungsdeviatoren verhältnismäßig. Es ist also:

$$w_x : w_y : w_z = (\sigma_x - \sigma_m) : (\sigma_y - \sigma_m) : (\sigma_z - \sigma_m), \quad (6)$$

wenn mit σ_x , σ_y und σ_z die auftretenden Spannungen und mit $\sigma_m = \frac{\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z}{3}$ die mittlere Spannung bezeichnet

ist. Zur genauen Berechnung des Stoffflusses würde es erforderlich sein, den Spannungszustand an jeder Stelle des Walzspaltes zu kennen. Eine einwandfreie Ermittlung der Spannungsverteilung ist zur Zeit jedoch nicht möglich. Es bereitet aber keine Schwierigkeiten, mit dem von E. Siebel¹⁾ gegebenen Ansatz den Fließwiderstand zu bestimmen, der sich beim Abfließen des verdrängten Werkstoffes in der Längsrichtung oder in der Breitenrichtung ergeben würde. Nach den Versuchen von E. Siebel und W. Lueg¹⁰⁾ über die Spannungsverteilung im Walzspalt läßt sich der Verlauf der Längsspannungen auf diese Weise in guter Annäherung ermitteln. Das gleiche dürfte für die in der Querrichtung auftretenden Spannungen in der Nähe der Fließscheide der Fall sein, solange die Formänderungen in der Breitenrichtung nicht zu sehr von denjenigen in der Längsrichtung abweichen. Der Formänderungswiderstand in der Stauchrichtung unterscheidet sich, wenn man von der Schubspannungshypothese ausgeht, von dem kleineren Fließwiderstand um den Betrag der Formänderungsfestigkeit.

Der Berechnung der Breitung können die Mittelwerte des Fließwiderstandes in der Längsrichtung und in der Breitenrichtung zugrunde gelegt werden. Es bleibt dabei zu berücksichtigen, daß die Stoffverdrängung beim Walzen sich nicht gleichmäßig über den ganzen Walzspalt erstreckt, sondern in der Hauptsache in dem zwischen dem Walzeintritt und der Fließscheide gelegenen Teil des Walzspaltes vor sich geht. Es kann daher angenommen werden, daß der Fließwiderstand in der Mitte dieses Gebietes für den Stofffluß in der Längsrichtung maßgebend ist. Wird der Fließwiderstand, der an dieser Stelle bei einem Walzendurchmesser $D = 100$ mm und einer mittleren Höhe des Walzgutes $h_m = 10$ mm auftritt, mit Hilfe des zeichne-

rischen Verfahrens ermittelt und in Abhängigkeit von der Walzreibung μ sowie von der auf den Walzendurchmesser bezogenen Höhenabnahme $\frac{\Delta h}{D}$ dargestellt, so zeigt er den in Abb. 1 wiedergegebenen Verlauf. Das Ergebnis der Untersuchung läßt sich allgemeingültig gestalten, wenn der Fließwiderstand p_m auf die mittlere Formänderungsfestigkeit k_{f_m} des Walzgutes bezogen und durch Vervielfältigen mit dem Stärkenverhältnis von Walzgut und Walzendurchmesser $\frac{h_m}{D}$ die dimensionslose Bezugsgröße $\frac{p_m}{k_{f_m}} \cdot \frac{h_m}{D}$ gebildet wird.

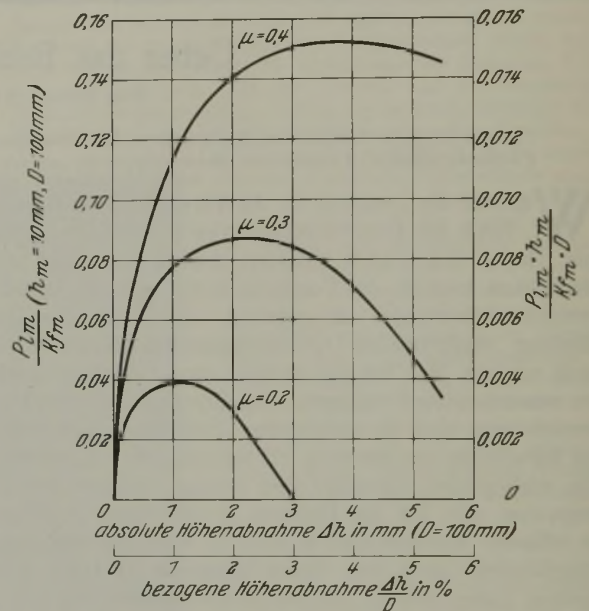


Abbildung 1. Verlauf des mittleren Fließwiderstandes in der Längsrichtung in Abhängigkeit von der Höhenabnahme und Walzreibung.

Der Fließwiderstand in der Längsrichtung wird naturgemäß weitgehend durch die Walzreibung beeinflusst. Je nachdem welcher Reibungswert μ der Berechnung zugrunde gelegt wird, steigt der bezogene Fließwiderstand mit wachsender Höhenabnahme mehr oder weniger schnell bis zu einem Höchstwert an, um dann wieder abzufallen. Beim Warmwalzen sind dabei die für $\mu = 0,3$ und $0,4$ aufgezeichneten Schaulinien maßgebend, während beim Kaltwalzen mit einem Reibungsbeiwert μ von etwa $0,1$ gerechnet werden kann.

Der Mittelwert des in der Breitenrichtung auftretenden Fließwiderstandes kann in erster Annäherung zu

$$p_{b_m} = \frac{1}{2} \cdot \mu \cdot k_{f_m} \cdot \frac{b_m}{h_m} \quad (7)$$

angenommen werden. Hier erweist sich der Fließwiderstand also, abgesehen vom Reibungsbeiwert μ und der Formänderungsfestigkeit k_{f_m} , als abhängig vom Seitenverhältnis $\frac{b_m}{h_m}$ des Querschnitts. Entsprechend dem Anwachsen des Fließwiderstandes wird mit zunehmendem Breitenverhältnis ein immer kleinerer Anteil des in der Höhe verdrängten Werkstoffes in der Breitenrichtung abfließen.

Zum Berechnen der Breitung mit dem Fließgesetz [Gleichung (6)] geht man zweckmäßig nicht von den mittleren Fließwiderständen in der Längs- und Breiten-

⁹⁾ Metallwirtsch. 10 (1934) S. 799.

¹⁰⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 15 (1933) S. 1/14; vgl. Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 346/52 (Walz.-Aussch. 98).

Zahlentafel 1. Berechnung der Breitung beim Walzen von Rechteckquerschnitten.

Walzreibung: $\mu = 0,4$

Stärkenverhältnis: $\frac{h_m}{D} = 10\%$

$\frac{b_m}{h_m}$	$\frac{\Delta h}{h_m}$	$\frac{\Delta h}{D}$	$\frac{P_{l_m} \cdot h_m}{k_{f_m} \cdot D}$ gemäß Abb. 1	$\frac{P_{l_m}}{k_{f_m}}$	$\frac{P_{b_m}}{k_{f_m}}$	$\frac{P_{h_m}}{k_{f_m}}$	$\frac{P_m}{k_{f_m}}$	$\frac{P_{b_m} - P_m}{k_{f_m}}$	$\frac{P_{h_m} - P_m}{k_{f_m}}$	$\frac{\Delta b}{b_m}$	$\frac{\Delta b}{D}$	$\frac{\Delta b}{\Delta h}$
	%	%								%	%	
$\left(\frac{b_m}{D} = 5\%\right)$	10	1,0	0,0114	0,114	0,100	1,100	0,428	0,328	0,672	5,1	0,25	0,25
	20	2,0	0,0142	0,142	0,100	1,100	0,447	0,347	0,653	10,6	0,53	0,26
	30	3,0	0,0150	0,150	0,100	1,100	0,450	0,350	0,650	16,2	0,81	0,27
	40	4,0	0,0152	0,152	0,100	1,100	0,451	0,351	0,649	21,6	1,08	0,27
	50	5,0	0,0150	0,150	0,100	1,100	0,450	0,350	0,650	27,0	1,35	0,27
$\left(\frac{b_m}{D} = 10\%\right)$	10	1,0	0,0114	0,114	0,200	1,114	0,476	0,276	0,638	4,3	0,43	0,43
	20	2,0	0,0142	0,142	0,200	1,142	0,495	0,295	0,647	9,1	0,91	0,45
	30	3,0	0,0150	0,150	0,200	1,150	0,500	0,300	0,650	13,8	1,38	0,46
	40	4,0	0,0152	0,152	0,200	1,152	0,501	0,301	0,651	18,5	1,85	0,46
	50	5,0	0,0150	0,150	0,200	1,150	0,500	0,300	0,650	23,0	2,30	0,46
$\left(\frac{b_m}{D} = 15\%\right)$	10	1,0	0,0114	0,114	0,300	1,114	0,509	0,209	0,605	3,4	0,52	0,52
	20	2,0	0,0142	0,142	0,300	1,142	0,528	0,228	0,614	7,4	1,11	0,55
	30	3,0	0,0150	0,150	0,300	1,150	0,533	0,233	0,617	11,3	1,69	0,56
	40	4,0	0,0152	0,152	0,300	1,152	0,535	0,235	0,617	15,2	2,29	0,57
	50	5,0	0,0150	0,150	0,300	1,150	0,533	0,233	0,617	18,9	2,82	0,56
$\left(\frac{b_m}{D} = 20\%\right)$	10	1,0	0,0114	0,114	0,400	1,114	0,543	0,143	0,571	2,5	0,50	0,50
	20	2,0	0,0142	0,142	0,400	1,142	0,561	0,161	0,581	5,5	1,11	0,55
	30	3,0	0,0150	0,150	0,400	1,150	0,567	0,167	0,583	8,6	1,72	0,57
	40	4,0	0,0152	0,152	0,400	1,152	0,568	0,168	0,584	11,5	2,30	0,58
	50	5,0	0,0150	0,150	0,400	1,150	0,567	0,167	0,583	14,4	2,87	0,57
$\left(\frac{b_m}{D} = 25\%\right)$	10	1,0	0,0114	0,114	0,500	1,114	0,576	0,076	0,538	1,4	0,35	0,35
	20	2,0	0,0142	0,142	0,500	1,142	0,595	0,095	0,547	3,5	0,88	0,44
	30	3,0	0,0150	0,150	0,500	1,150	0,600	0,100	0,550	5,4	1,35	0,45
	40	4,0	0,0152	0,152	0,500	1,152	0,601	0,101	0,551	7,3	1,83	0,46
	50	5,0	0,0150	0,150	0,500	1,150	0,600	0,100	0,550	9,1	2,27	0,45

richtung, p_{l_m} und p_{b_m} , selbst aus, sondern von den auf die mittlere Formänderungsfestigkeit bezogenen Größen $\frac{P_{l_m}}{k_{f_m}}$ und $\frac{P_{b_m}}{k_{f_m}}$. Der mittlere bezogene Formänderungs-

widerstand in der Stauchrichtung $\frac{P_{h_m}}{k_{f_m}}$ ergibt sich alsdann gleich dem kleineren dieser beiden Werte zuzüglich 1. Errechnet man die bezogene Mittelspannung

$$\frac{P_m}{k_{f_m}} = \frac{P_{l_m} + P_{b_m} + P_{h_m}}{3 \cdot k_{f_m}} \quad (8)$$

und zieht sie von den Spannungswerten ab, so erhält man die entsprechenden bezogenen Spannungsdeviatoren. Sind diese bekannt, so läßt sich die Breitung mit der aus dem Fließgesetz abgeleiteten Gleichung berechnen:

$$\frac{\Delta b}{b_m} = \frac{\Delta h}{h_m} \cdot \frac{p_{b_m} - p_m}{p_{h_m} - p_m} \quad (9)$$

Die absolute Breitenzunahme Δb ergibt sich hieraus durch Vervielfältigen mit der mittleren Breite b_m des Walzgutes vor und nach dem Stich.

In *Zahlentafel 1* sind die geschilderten Berechnungen für Rechteckstäbe mit einem Stärkenverhältnis $\frac{h_m}{D} = 0,1$ und wechselndem Seitenverhältnis $\frac{b_m}{h_m}$ bei Stich-

abnahmen $\frac{\Delta h}{h_m} = 10$ bis 50% durchgeführt. Der Reibungs-

wert ist dabei entsprechend den Verhältnissen beim Warmwalzen zu $\mu = 0,4$ angenommen. Um die Ergebnisse allgemeingültig zu gestalten, ist an Stelle der absoluten

Breitung Δb der Bezugswert $\frac{\Delta b}{D}$ ermittelt. Als weitere

Bezugsgröße ist der Bezugswert $\frac{\Delta b}{\Delta h}$ errechnet, der sich

aus der auf den Durchmesser bezogenen Breitenzunahme $\frac{\Delta b}{D}$ durch Division durch die auf den Durchmesser bezogene Höhenabnahme $\frac{\Delta h}{D}$ ergibt. Der Breitungsfaktor $\frac{\Delta b}{\Delta h}$ erweist sich, wie der Vergleich der Einzelwerte zeigt, nur in geringem Maße als von der Höhenabnahme abhängig. Die absolute Breitung verläuft also der Höhenabnahme nahezu verhältnismäßig.

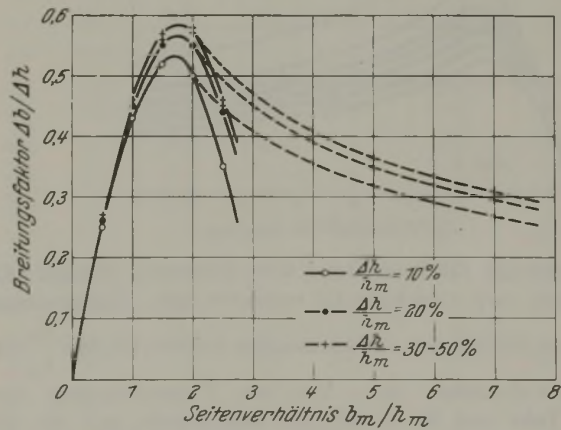


Abbildung 2. Verlauf der Breitung beim Walzen von Rechteckquerschnitten. Walzreibung $\mu = 0,4$.

Stärkenverhältnis $\frac{h_m}{D} = 10\%$.

In *Abb. 2* sind die berechneten Breitungswerte $\frac{\Delta b}{\Delta h}$ in Abhängigkeit vom Seitenverhältnis $\frac{b_m}{h_m}$ dargestellt. Die Breitung wächst mit zunehmender Breite des Walzgutes schnell an und erhält bei einem Seitenverhältnis des

Walzquerschnittes von 1,5 bis 2 einen Höchstwert, um dann wieder abzufallen. Nach Ueberschreiten des Höchstwertes werden die Formänderungen in der Breitenrichtung, verglichen mit denjenigen, die in der Längsrichtung auftreten, sehr klein. Die eingangs gemachten Voraussetzungen für die Berechnung des Fließwiderstandes in der Breitenrichtung sind daher nicht mehr erfüllt. Der

Walzendurchmesser ist. In Abb. 3 bis 7 sind die bei einer Höhenabnahme $\frac{\Delta b}{h_m}$ von 10, 20, 30, 40 und 50 % und einem Reibungsbeiwert $\mu = 0,4$ zu erwartenden Breitungsfaktoren $\frac{\Delta b}{\Delta h}$ in Abhängigkeit vom Seitenverhältnis des

Walzgutes $\frac{b_m}{h_m}$ und vom Stärkenverhältnis $\frac{h_m}{D}$ aufgetragen,

wobei die Breitung im abfallenden Ast der Kurve entsprechend der geschilderten Beziehung angenommen ist. Mit Hilfe dieser Schaubilder ist es möglich, die Breitung, die bei der Warmwalzung von beliebigem Rechkantquerschnitt zu erwarten steht, vorauszubestimmen. Wie der in *Zahlentafel 2* durchgeführte Vergleich der so errechneten Breitungsfaktoren mit den Werten zeigt, die von O. Emicke und E. Pachaly⁶⁾ bei der Walzung von Thomasstahl ermittelt wurden, ergibt sich eine befriedigende Uebereinstimmung von Rechnung und Versuch.

Um den Einfluß zu bestimmen, den eine Veränderung des Reibungsbeiwertes auf die Breitung ausübt, wurden die Breitungsfaktoren, die sich bei einem Reibungsbeiwert $\mu = 0,2$ ergeben, für ein Stärkenverhältnis

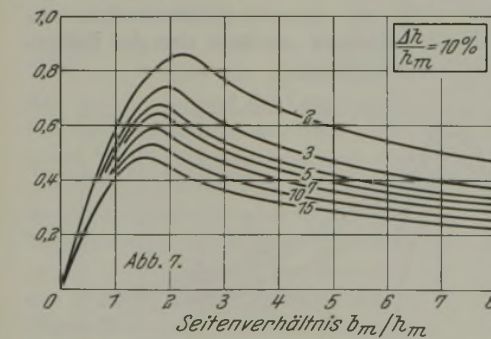
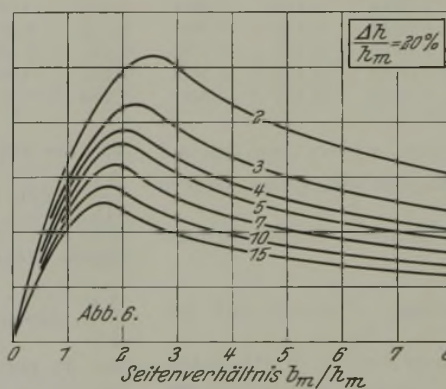
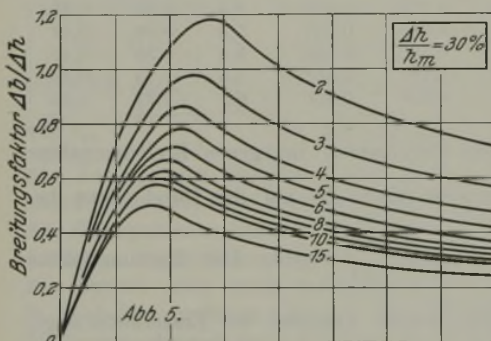
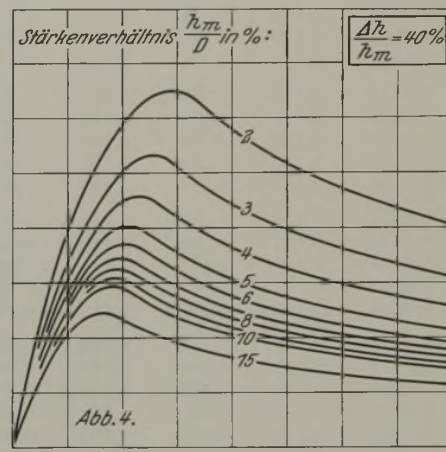
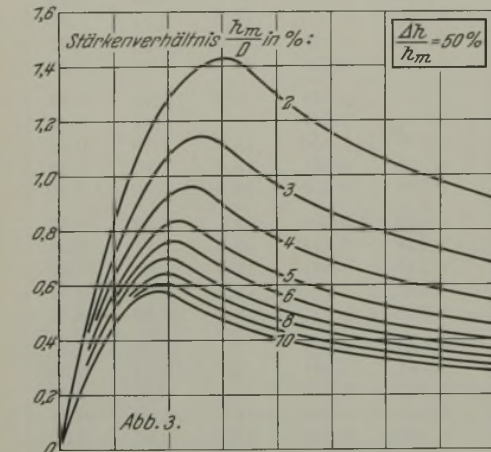
des Walzgutes $\frac{h_m}{D} = 10, 5$

und 2 % ebenfalls errechnet. In den *Abb. 8 bis 10* ist der Breitungsverlauf, der sich bei $\mu = 0,2$ und $0,4$ bei diesen Stärkenverhältnissen ergibt, für die Seitenverhältnisse 1 und 3 einander gegenübergestellt. Es zeigt

sich dabei, daß bei Querschnitten mit kleinem Seitenverhältnis ein höherer Reibungsbeiwert bei großen Stichabnahmen zu einer stärkeren Breitung führt als ein kleinerer Reibungsbeiwert, während bei einem großen Seitenver-

hältnis $\frac{b_m}{h_m}$ die Breitung bei einem kleinen Reibungs-

beiwert am größten ausfällt. Bei genügend großen Stichabnahmen überschneiden sich jedoch die Kurven auch hier, und der größere Reibungsbeiwert bewirkt alsdann die höhere Breitung. Der Höchstwert der Breitung wird bei niedriger Walzreibung erst bei einem größeren Seitenverhältnis erreicht. Daß eine Veränderung der Walzreibung die Breitung nur in beschränktem Maße beeinflusst, ist darauf zurückzuführen, daß sich jede Veränderung derselben auf den Fließwiderstand in der Längsrichtung und der Quer-



Abbildungen 3 bis 7.
Breitungsfaktoren
beim Warmwalzen
($\mu = 0,4$).

auf tretende Fließwiderstand wird demgemäß geringer, als er sich nach Gleichung (5) errechnen läßt. Entsprechend nimmt die Breitung mit wachsendem Seitenverhältnis $\frac{b_m}{h_m}$ nur ganz allmählich ab. Aus den Untersuchungen von W. Tafel und W. Knoll⁹⁾ läßt sich folgern, daß die Abnahme der Breitung etwa der Wurzel (aus dem Seitenverhältnis $\frac{b_m}{h_m}$ umgekehrt proportional erfolgt. In *Abb. 2* ist der entsprechende Verlauf gestrichelt eingetragen.

Werden die gleichen Berechnungen auch für andere Stärkenverhältnisse $\frac{h_m}{D}$ des Walzgutes durchgeführt, so zeigt es sich, daß die Breitung um so größer wird, je größer der Durchmesser der verwendeten Walzen und je kleiner entsprechend das Verhältnis der Walzstärke zum

Zahlentafel 2. Walzversuche mit Thomasstahl¹⁾.

Nr.	D mm	h ₀ mm	h ₁ mm	Δ h mm	h _m mm	b ₀ mm	b ₁ mm	Δ b mm	b _m mm	Δ h	h _m	b _m	Δ b	Δ h
										h _m %	D %	h _{m1} %	gemäß Versuch	gemäß Abb. 3 bis 7
1	570	76,0	60,8	15,2	68,4	131,0	136,5	5,5	133,7	22,2	12,0	1,96	0,36	0,5
2	580	60,8	41,6	19,2	51,2	136,5	145,0	8,5	140,7	37,5	8,8	2,75	0,44	0,5
3	601	41,6	30,0	11,6	35,8	145,0	150,0	5,0	147,5	32,5	6,0	4,12	0,43	0,5
4	598	30,0	19,0	11,0	24,5	150,0	156,9	6,9	153,4	45,0	4,1	6,25	0,62	0,6
5	566	75,0	54,3	20,7	64,7	96,6	104,3	7,7	100,4	32,0	11,4	1,55	0,37	0,55
6	580	54,3	38,0	16,3	46,2	104,3	113,5	9,2	108,9	35,3	8,0	2,35	0,56	0,6
7	598	38,0	23,0	15,0	30,5	113,5	123,0	9,5	118,2	49,2	5,1	3,90	0,63	0,65
8	548	82,4	71,7	10,7	77,0	82,4	86,0	3,6	84,2	13,9	14,0	1,09	0,34	0,4
9	570	71,7	58,4	13,3	65,0	86,0	91,4	5,4	88,7	20,5	11,4	1,36	0,41	0,5
10	580	58,4	40,5	17,9	49,5	91,4	103,5	12,1	97,4	36,2	8,5	1,96	0,67	0,6
11	601	40,5	27,9	12,6	34,2	103,5	113,8	10,3	108,6	36,9	5,7	3,18	0,82	0,65
12	598	27,9	18,8	9,1	23,4	113,8	119,0	5,2	116,4	38,8	3,9	4,97	0,57	0,65
13	570	82,2	57,1	25,1	69,7	82,2	95,7	13,5	88,9	36,0	12,2	1,27	0,54	0,5
14	580	57,1	38,4	18,7	47,8	95,7	108,8	13,1	102,2	39,2	8,3	2,14	0,70	0,65
15	601	38,4	27,5	10,9	32,9	108,8	115,4	6,6	112,1	33,2	5,5	3,41	0,60	0,6
16	598	27,5	16,7	10,8	22,1	115,4	122,0	6,6	118,7	49,0	3,7	5,37	0,61	0,7
17	570	71,6	56,5	15,1	64,1	71,6	77,5	5,9	74,5	23,6	11,2	1,16	0,39	0,5
18	580	56,5	39,6	16,9	48,1	77,5	90,0	12,5	83,7	35,2	8,3	1,74	0,74	0,6
19	601	39,6	26,0	13,6	32,8	90,0	100,4	10,4	95,2	41,5	5,5	2,90	0,76	0,7
20	598	26,0	18,0	8,0	22,0	100,4	106,0	5,6	103,2	36,4	3,7	4,70	0,70	0,7
21	580	57,8	39,1	18,7	48,4	57,0	70,0	13,0	63,5	38,7	8,4	1,31	0,72	0,6
22	601	39,1	28,5	10,6	33,8	70,0	79,0	9,0	74,5	31,4	5,6	2,20	0,85	0,75
23	598	28,5	17,1	11,4	22,8	79,0	89,5	10,5	84,2	50,0	3,8	3,70	0,92	0,85
24	423	40,0	27,4	12,6	33,7	40,0	48,8	8,8	44,4	37,4	8,0	1,31	0,70	0,6
25	418	27,4	17,8	9,6	22,6	48,8	57,0	8,2	52,9	42,5	5,4	2,34	0,85	0,8
26	430	17,8	12,6	5,2	15,2	57,0	60,3	3,3	58,6	34,2	3,5	3,85	0,64	0,75
27	368	47,5	37,1	10,4	42,3	47,5	52,0	4,5	49,8	24,6	11,5	1,18	0,43	0,5
28	391	41,7	27,1	14,6	34,3	41,7	52,1	10,4	46,9	42,6	8,8	1,37	0,69	0,6
29	391	37,5	26,6	10,9	32,0	37,5	45,9	8,4	41,7	34,1	8,2	1,30	0,77	0,6
30	391	37,5	26,6	10,9	32,0	37,5	45,8	8,3	41,6	34,1	8,2	1,30	0,76	0,6
31	403	57,0	41,0	16,0	49,0	57,0	63,6	6,6	60,3	32,7	12,1	1,23	0,41	0,5
32	403	52,0	41,0	11,0	46,5	52,0	59,0	7,0	55,5	23,7	11,3	1,19	0,64	0,5
33	368	50,0	30,0	20,0	40,0	50,0	61,0	11,0	55,5	50,0	10,8	1,38	0,55	0,55
34	368	36,5	30,3	6,2	33,4	36,5	40,0	3,5	38,1	18,5	9,1	1,14	0,57	0,5
35	242	31,5	19,6	11,9	25,5	31,5	37,7	6,2	34,6	46,7	10,5	1,35	0,52	0,55
36	242	28,0	21,0	7,0	24,5	28,0	31,5	3,5	29,7	28,5	10,1	1,21	0,50	0,5
37	237	27,0	17,0	10,0	22,0	27,0	32,9	5,9	29,9	45,5	9,3	1,36	0,59	0,55
38	245	17,0	14,4	2,6	15,7	32,9	34,1	1,2	33,5	16,5	6,4	2,13	0,46	0,6
39	230	20,0	14,0	6,0	17,0	20,0	23,6	3,6	21,8	35,2	7,4	1,28	0,60	0,6
40	241	14,0	11,2	2,8	12,6	23,6	25,6	2,0	24,6	22,2	5,2	1,95	0,71	0,7
41	250	11,2	8,0	3,2	9,6	25,6	28,2	2,6	26,9	33,3	3,8	2,80	0,81	0,8
42	233	31,0	22,9	8,1	26,9	31,0	34,0	3,0	32,5	30,1	11,5	1,21	0,37	0,45
43	232	22,9	19,0	3,9	20,9	34,0	36,2	2,2	35,1	18,6	9,0	1,68	0,56	0,55
44	230	19,0	13,1	5,9	16,0	36,2	39,9	3,7	38,0	36,9	7,0	2,38	0,63	0,6
45	241	13,1	10,9	2,2	12,0	39,9	41,4	1,5	40,6	18,3	5,0	3,38	0,68	0,6
46	250	10,9	8,0	2,9	9,4	41,4	42,1	0,7	41,7	30,9	3,8	4,43	0,24	0,65
47	250	28,2	21,3	6,9	24,7	28,2	32,1	3,9	30,1	28,0	9,9	1,22	0,57	0,5
48	250	28,3	21,9	6,4	25,1	28,3	32,0	3,7	30,1	25,5	10,0	1,20	0,58	0,5
49	237	24,0	12,0	12,0	18,0	24,0	33,5	9,5	28,7	66,6	7,6	1,60	0,79	—
50	245	12,0	9,3	2,7	10,6	33,5	35,2	1,7	34,3	25,5	4,3	3,24	0,63	0,7
51	241	20,0	15,8	4,2	17,9	20,0	22,0	2,0	21,0	23,5	7,4	1,17	0,48	0,5

1) Nach Versuchen von O. Emicke und E. Pachaly; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 589.

Vergleicht man die geschilderten Ergebnisse mit den Versuchen von E. Siebel und E. Osenberg⁸⁾ über den Einfluß der Reibung auf die Breitung, so zeigt sich eine gute qualitative Uebereinstimmung. Besonders wurde beim Auswalzen von Querschnitten, die im Verhältnis zum Walzendurchmesser dünn sind, ein ganz ähnlicher Verlauf der Breitung gefunden, wie er in *Abb. 10* für große und kleine Walzreibung dargestellt ist. Ein zahlenmäßiger Vergleich stößt auf Schwierigkeiten, da die Reibungsver-

hältnisse bei den Versuchen nicht genau festliegen und die Ergebnisse auch durch die verschiedenartige Ausbauchung der Stabseiten bei rauher und glatter Walzoberfläche beeinflusst sind.

Von Bedeutung erscheint ein Vergleich der eingangs geschilderten Breitungsgleichungen mit den nach der Theorie zu erwartenden Breitungswerten. Ein der Höhenabnahme verhältnismäßiger Verlauf der Breitung, wie er von L. Geuze³⁾ angenommen wird, ist beim Warm-

walzen, wie Abb. 8 zeigt, vorhanden, solange das Stärkenverhältnis des Walzgutes genügend groß ist und der Fließwiderstand in der Längsrichtung daher so klein wird, daß er praktisch ohne Einfluß auf die Breitung bleibt.

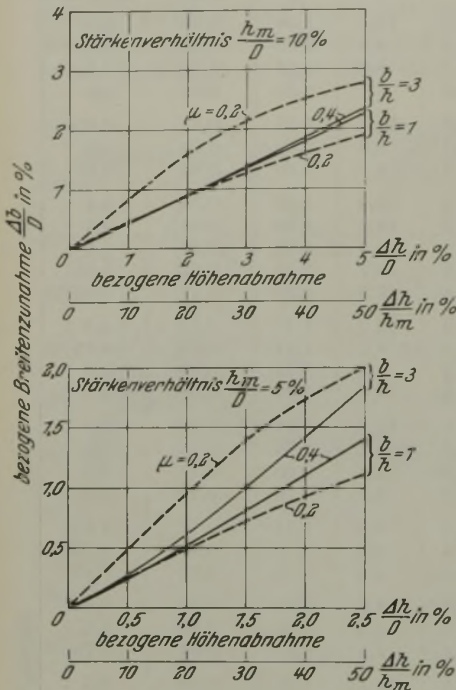


Abb. 8 und 9.

Abbildungen 8 bis 10. Einfluß der Walzreibung auf den Breitenverlauf.

Weise berücksichtigt ist. Außerdem tritt nunmehr auch der Einfluß des Seitenverhältnisses $\frac{b}{h}$ in Erscheinung. In Abb. 11 ist die Funktion

$$y = \frac{1}{\left(\frac{b}{h}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{h}{b}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

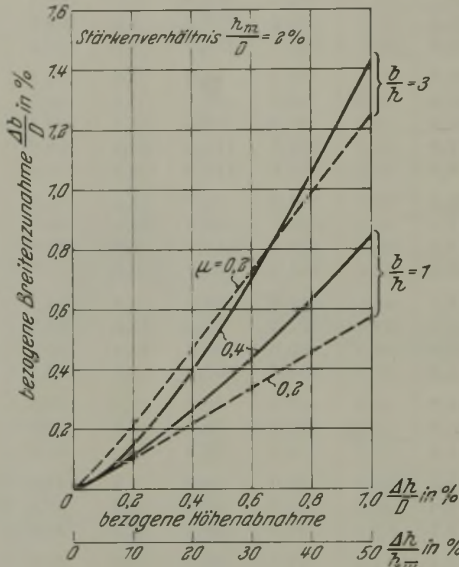


Abb. 10.

dargestellt. Wie ein Vergleich mit den Abb. 3 bis 7 zeigt, weist diese Funktion eine weitgehende Uebereinstimmung mit dem Verlauf der Breitungskurven auf. In der Breitungformel von Tafel und Sedlaczek finden also die hauptsächlichsten Einflußgrößen in qualitativ richtiger Weise Berücksichtigung. Mit Hilfe des Faktors C ist es möglich, diese Beziehung den besonderen Arbeitsbedingungen anzupassen.

Wird die von F. Riedel⁷⁾ vorgeschlagene Breitungformel, Gleichung (4), in gleicher Weise untersucht, so erhält man:

Bei einem Stärkenverhältnis $\frac{h_m}{D} > 5\%$ kennzeichnet

Gleichung (1) daher den Einfluß der Stichabnahme auf die Breitung in der richtigen Weise, während bei einem kleineren Stärkenverhältnis die von E. Siebel⁴⁾ angegebene Gleichung (2) den wirklichen Verhältnissen näherkommt.

Der Einfluß des Stärkenverhältnisses $\frac{h_m}{D}$ ist in Gleichung (2) mit guter Näherung berücksichtigt. Diese Gleichung läßt sich nämlich auf die Formel bringen:

$$\Delta b = C \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h} \cdot \frac{\Delta h}{h_0} = C_1 \cdot \sqrt{\frac{D}{h}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta h}{h}} \cdot \Delta h. \quad (2a)$$

Gemäß den Abb. 3 bis 7 steigt die Breitung aber etwa mit dem reziproken Wert der Wurzel aus dem Stärkenverhältnis an, wie es dieser Gleichung entspricht. Hingegen ist die Abhängigkeit der Breitung von der bezogenen Höhenabnahme $\frac{\Delta h}{h}$ auch bei einem kleinen Stärkenverhältnis des Walzgutes geringer, als nach Gleichung (2a) zu erwarten steht.

Wird die von W. Tafel und H. Sedlaczek⁵⁾ vorgeschlagene Breitungformel, Gleichung (3), entsprechend umgeformt:

$$\Delta b = C \cdot \frac{b_0 \sqrt{b_0 \cdot \frac{D}{2} \cdot \Delta h}}{b_0^2 + h_0 \cdot h_1} = C_1 \cdot \frac{1}{\left(\frac{b}{h}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{h}{b}\right)^{\frac{3}{2}}} \cdot \sqrt{\frac{D}{h}} \cdot \Delta h,$$

so sieht man, daß die Breitung hier nur der absoluten Höhenabnahme verhältnismäßig angenommen ist, und daß der Einfluß des Stärkenverhältnisses $\frac{h}{D}$ in der richtigen

$$\Delta b = \frac{b_0 \cdot \Delta h \cdot \sqrt{r \cdot \Delta h}}{n \cdot b_0 \cdot h_0 + h_1 \cdot l_d} = C_1 \cdot \frac{1}{n + \frac{l_d}{b}} \cdot \sqrt{\frac{D}{h}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta h}{h}} \cdot \Delta h. \quad (4a)$$

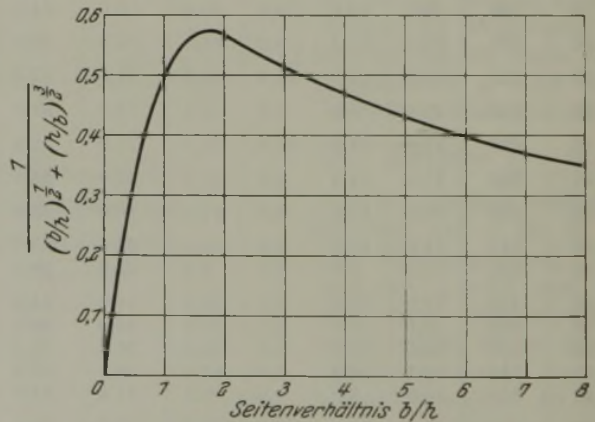


Abbildung 11. Verlauf der Funktion $\frac{1}{\left(\frac{b}{h}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{h}{b}\right)^{\frac{3}{2}}}$.

Wie ein Vergleich der umgeformten Gleichung zeigt, entspricht dieselbe weitgehend Gleichung (2a). Durch den Faktor $\frac{1}{n + \frac{l_d}{b}}$ kann hier jedoch auch die Breite des Walz-

gutes berücksichtigt werden. Wird nach dem Vorschlag von Riedel n gleich 1 gesetzt, so ergibt sich

$$y = \frac{1}{1 + \frac{l_d}{b}} = f\left(\frac{b}{l_d}\right)$$

gemäß Kurve a in Abb. 12. Unter sonst gleichen Verhält-

nissen nimmt die Breitung also nach dieser Gleichung mit wachsender Breite des Walzgutes stetig zu, was in Widerspruch zu den Ergebnissen unserer Untersuchung steht. Es besteht jedoch die Möglichkeit, obige Breitungsformel den wirklichen Verhältnissen besser anzupassen, wenn $n = \sqrt{\frac{b}{l_d}}$ gesetzt wird. Man erhält alsdann einen

Verlauf der Funktion $y = f\left(\frac{b}{l_d}\right)$ gemäß Abb. 12, Kurve b, der dem Verlauf der in Abb. 3 bis 7 wiedergegebenen Breitungskurven besser entspricht.

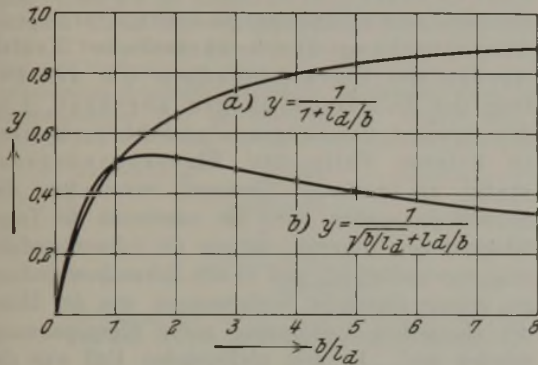


Abbildung 12. Verlauf der Funktionen

a) $y = \frac{1}{1 + \frac{l_d}{b}}$ b) $y = \frac{1}{\sqrt{\frac{b}{l_d}} + \frac{l_d}{b}}$

Zu einer einwandfreien Darstellung der Breitungverhältnisse genügen die von Riedel durchgeführten Ueberlegungen schon deshalb nicht, weil sie den Einfluß der Krümmung der Walzenoberfläche unberücksichtigt lassen.

Der Einfluß verschiedenartiger Reibungsverhältnisse auf die Breitung ist durch keine der behandelten Formeln (Gleichung 1 bis 5) zu erfassen. Hier vermag nur die Ermittlung der Fließwiderstände und die Anwendung des Fließgesetzes, wie sie vorstehend vorgeschlagen wurde, zum Ziele zu führen. Aufgabe weiterer Forschungen muß es sein, diese Berechnungen zu vervollkommen.

Zusammenfassung.

Unter Benutzung der im bildsamen Zustand gültigen Fließgesetze gelingt es, die beim Walzen auftretende Breitung an Rechkantquerschnitten zu berechnen, indem von den Widerständen ausgegangen wird, die sich in der Längs- und Querrichtung dem Abfließen des verdrängten Werkstoffes entgegensetzen. Es zeigt sich dabei, daß die Breitung außer von der absoluten Höhenabnahme Δh vom Stärkenverhältnis des Walzgutes $\frac{h_m}{D}$ und vom Seitenverhältnis des Querschnittes $\frac{b_m}{h_m}$ sowie in beschränktem Maße auch von der bezogenen Stichabnahme $\frac{\Delta h}{h_m}$ abhängig ist. Meist ist der Einfluß der Reibung zwischen Walze und Walzgut gering, da mit einer Veränderung der Walzreibung μ eine entsprechende Vergrößerung oder Verkleinerung des Fließwiderstandes sowohl in der Längsrichtung als auch in der Querrichtung auftritt und die Wirkungen sich daher zum Teil aufheben. Mit Hilfe der geschaffenen Unterlagen ist es möglich, die bestehenden Breitungformeln kritisch zu werten. Dabei ergibt sich, daß die Breitungformel nach Tafel und Sedlacek⁵⁾ am besten den beim Warmwalzen herrschenden Verhältnissen nahekommt.

Das Verhalten von Schweißspannungen in Behältern bei innerem Ueberdruck.

Von Franz Bollenrath in Berlin.

[Bericht Nr. 372 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. — Schluß von S. 398.]

Untersuchung der gasgeschweißten Trommel.

Versuchsaufbau und -durchführung bei der Bestimmung der Eigenspannungen erfolgte in gleicher Weise wie bei dem elektrisch geschweißten Kessel. Da alle grundsätzlichen Fragen des Spannungsabbaues und der damit zusammenhängenden Verformungen an dem elektrisch geschweißten Kessel als geklärt angesehen werden können, wurde das Verfahren wesentlich abgekürzt und beschränkte sich lediglich auf die Messung der Eigenspannungen im Anlieferungszustand und nach dem Abpressen mit 42 kg/cm^2 jeweils an einer ganzen Längsseite der Trommel.

Der angegebene Schweißvorgang läßt nach den bisher bekannten Versuchsergebnissen über die Wirkung einer Unterteilung der Nähte in kleine, gesondert zu schweißende Abschnitte⁵⁾ sowie nachträgliches Schmieden¹¹⁾ und Glühen voraussehen, daß die Schweißspannungen sehr niedrig ausfallen müssen. Dazu kommt, daß der durch einen Gasbrenner in die Naht niedergeschmolzene Zusatzwerkstoff keine höhere Streckgrenze und Festigkeit als der Kesselbaustoff besitzt.

Die im Anlieferungszustand über eine halbe Rundnaht und eine Längsnaht im mittleren Kesselschuß ermittelten Eigenspannungen zeigt Abb. 22. Der höchste überhaupt gefundene Wert (in der Rundnaht) zeigt $22,5 \text{ kg/mm}^2$

Druckspannung, der also unter der Spannung für den Fließbeginn am üblichen Zugstab bleibt. Im Mittel betragen die Druckspannungen in der Rundnaht 8 bis 9 kg/mm^2 und die Zugspannungen 5 bis 8 kg/mm^2 . Der höchste Wert für die Zugspannung in der Rundnaht ist 12 kg/mm^2 . In der

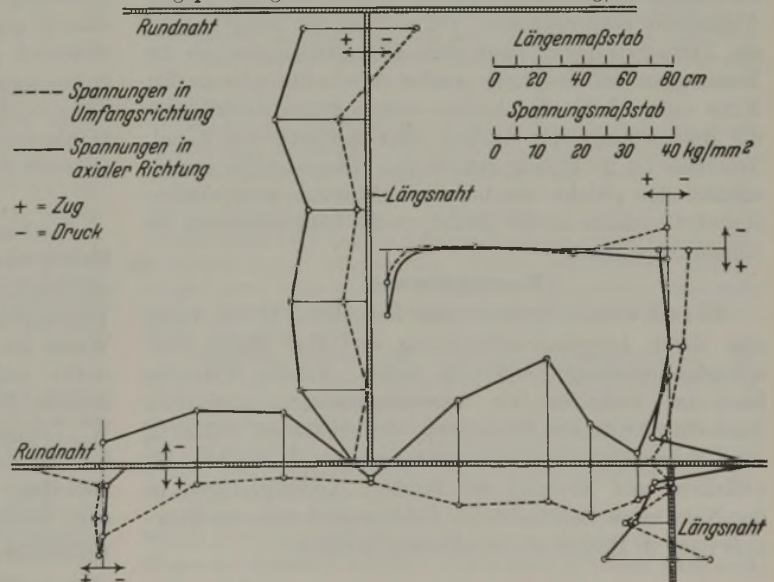


Abbildung 22. Verteilung der Eigenspannungen der gasgeschweißten Trommel im Anlieferungszustand.

Längsnaht ist der Höchstwert 20 kg/mm² Zugspannung und 10 kg/mm² Druckspannung. Die Mittelwerte sind 15 kg/mm² Zug und 4,5 kg/mm² Druck. Die Eigenspannungen sind demnach außerordentlich niedrig.

Nach dem Abpressen der Trommel mit einem inneren Druck von 42 kg/cm² ergibt sich die Eigenspannungsverteilung nach Abb. 23. Der Spannungsabbau in der Rundnaht für die Spannungen in Achsrichtung ist fast vollkommen; der Mittelwert ist jedenfalls fast gleich Null. Ebenso sind die Eigenspannungen in Umfangs-

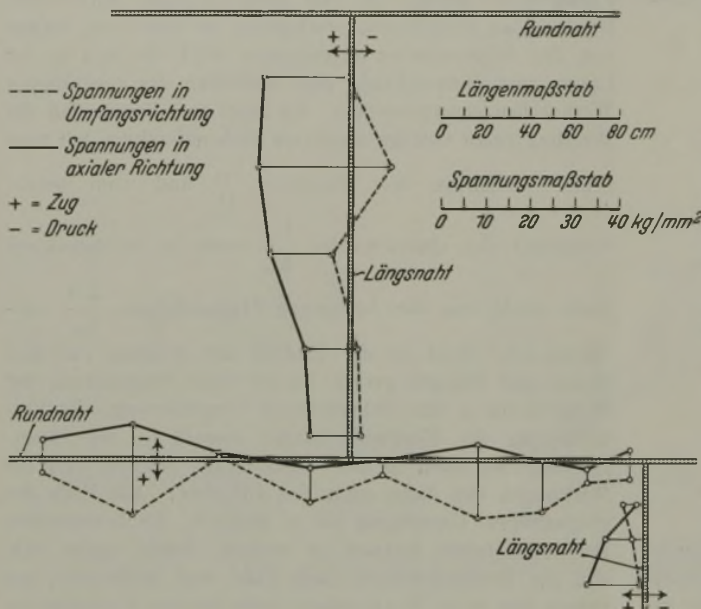


Abbildung 23. Verteilung der Eigenspannungen der gasgeschweißten Trommel nach dem Abpressen bei einem inneren Ueberdruck von 42 kg/cm².

richtung in der Längsnaht praktisch vollständig abgebaut. Die Tangentialspannungen in der Rundnaht sind teilweise in der anfänglichen Höhe noch vorhanden; allerdings sind auch diese an manchen Stellen gleich Null oder sehr gering geworden. Die Axialspannungen in der Längsnaht sind gleichfalls nicht nennenswert zurückgegangen, wofür die Erklärung bei den Ausführungen über den elektrisch geschweißten Kessel gegeben wurde. Wie in den angeführten Untersuchungen über unterteilte Nähte dargelegt wurde, schwanken die Schweißspannungen auch über die kurzen Nahtstücke noch erheblich. Da nun bei der fertigen Naht der Versuchstrommel nicht mehr festzustellen war, ob die Messung an der Stoßstelle zweier Abschnitte oder in der Mitte eines solchen Abschnittes vorgenommen wurde, blieb die Bestimmung eines Höchst- oder Kleinstwertes Zufall. Trotzdem ist im großen ganzen das Spannungsbild grundsätzlich das gleiche wie bei dem elektrisch geschweißten Kessel, besonders an der Stelle, wo die Längsnähte auf die Rundnaht stoßen.

Zusammenfassung.

An zwei Versuchstrommeln aus Kesselblech II, von denen eine durch Lichtbogenschweißung und eine durch Gasschmelzschweißung hergestellt waren, wurden Versuche über das Verhalten der Schweißspannungen angestellt. Nach einer kritischen Betrachtung der bekannten Verfahren zur Untersuchung der Eigenspannungen wurde das Anbohrverfahren und Messung der radialen Verschiebungen in der Nähe eines Bohrloches in Abhängigkeit von der Bohrtiefe nach J. Mathar als zweckmäßig gewählt.

Die Schweißspannungen wurden im Anlieferungszustande und nach dem Abpressen in drei Stufen mit Drücken bis zu 42 kg/cm² ermittelt. Dabei wurden die gesamten Verformungen unter Wasserlast und beim Abpressen sowie die damit aufgezwungenen Zusatzspannungen beobachtet, und im Zusammenhang damit wurde der Abbau der Schweißspannungen eingehend behandelt.

Bei der mit Lichtbogenschweißung hergestellten Versuchstrommel, an der keinerlei Nachbehandlung vorgenommen worden war, schwankten die höchsten Spannungen um die Streckgrenze des Nahtwerkstoffes und waren im Vergleich zu sonstigen an ebenen Platten gemessenen Schweißspannungen niedrig. Durch jede Beanspruchung durch zusätzliche Kräfte wurden die Eigenspannungen um den Betrag der Zusatzspannungen abgebaut, d. h. der Gesamtspannungszustand überschreitet in keinem Falle den Eigenspannungszustand zu Anfang. Demnach vermindern die Schweißspannungen nicht im mindesten die Tragfähigkeit der Trommel, solange die Schweißausführung einwandfrei ist, und in den Schweißverbindungen geringe plastische Verformungen von der Höhe der elastischen Verformung unter Eigenspannung möglich sind. In dem vorliegenden Fall war die Güte der Schweißung tadellos. Selbst in den vielfach angebohrten und an zahlreichen Meßstellen durchgebohrten und mit Gewindestopfen wieder verschlossenen Schweißnähten traten keinerlei Fehler auf, obwohl die Trommel durch inneren Ueberdruck unter Spannungen gesetzt wurde, die an die Fließspannung des Kesselbaustoffes heranreichten. Der Spannungsabbau war sehr weitgehend und betrug durchschnittlich 55 %.

Bei der durch Gasschmelzschweißung hergestellten Versuchstrommel waren infolge einer weitgehenden Unterteilung der Schweißnaht in einzeln zu schweißende Abschnitte und infolge einer planvollen Nachbehandlung — Glühen, Schmieden, Glühen — die Schweißspannungen stark heruntergedrückt, so daß sie die Streckgrenze des Kesselbaustoffes nicht überragten. Auch hier ergaben sich an den Schweißungen bei dem Abpressen mit ebenfalls höchstens 42 kg/cm² keinerlei Beanstandungen. Die Schweißspannungen wurden erheblich, stellenweise vollständig abgebaut, jedoch nicht so gleichmäßig wie an dem elektrisch geschweißten Kessel. Die Höhe der Eigenspannungen ist jedoch so niedrig, daß sie aus den vorhin angeführten Gründen für die Betriebssicherheit als belanglos bezeichnet werden müssen.

Die Untersuchungen wurden ermöglicht durch das große Entgegenkommen von Herrn Professor Dr.-Ing. Dr. Wiewelsberger, Direktor des Aerodynamischen Instituts der Technischen Hochschule Aachen, der in dankenswerter Weise die Einrichtungen des Instituts zur Verfügung stellte und einen erheblichen Teil der Versuchskosten bestritt. Ferner setzten sich Herr Professor Dr.-Ing. E. h. W. Eilender und Herr Dr.-Ing. Hans Mies, Aachen, für das Zustandekommen der Untersuchungen ein. Herr Dipl.-Ing. H. Drosio führte die mühevollen umfangreichen Messungen durch. Allen Herren dankt der Verfasser wärmstens.

An den Vortrag schloß sich folgende Erörterung an.

O. Kommerell, Berlin: Herr Cornelius hat ausgeführt, daß die Schrumpfspannungen, die beim Schweißen entstehen, bei der ersten Belastung durch plastische Verformungen abgebaut werden. Ich habe nun kürzlich Gelegenheit gehabt, in Paris Versuche von Franzosen kennenzulernen, die im wesentlichen dasselbe Ergebnis hatten. Ich darf das ganz kurz erklären (Abb. 24 bis 26).

Es wurden Stäbe für Zugversuche bei ruhender Belastung hergestellt, die an zwei Stellen geschlitzt waren. Der mittlere Teil I wurde dann auseinandergeschnitten und hier eine Stumpfnahht eingelegt (Abb. 24). Auf diese Weise mußten sich bei der Abkühlung die geschweißten Teile I zusammenziehen, so daß in den Teilen II Druckspannungen entstanden. Mit den so hergerichteten Proben wurden alsdann Zugversuche bei ruhender Belastung gemacht. Dabei hat sich gezeigt, daß tatsächlich die in den Teilen II vorhandenen Druckspannungen bei der Belastung durch bleibende Verformungen ebenso abgebaut wurden wie die in Teil I vorhandenen Schrumpfspannungen. In keinem Falle lagen die Zugspannungen über der Streckgrenze. Sobald man an die Streckgrenze herankam, verformte sich der Werkstoff bleibend.

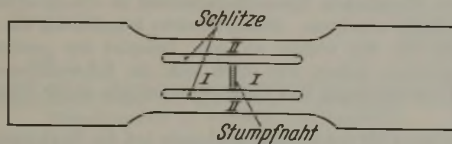


Abbildung 24. Geschweißter Probestab für Zugversuche zur Beobachtung des Spannungsabbaus.

Nun ergeben sich aus dieser Erfahrung ganz bestimmte Forderungen, die an den Werkstoff und die Schweiße gestellt werden müssen, damit diese Verformung eintreten kann. In diesem Zusammenhang möchte ich auf die Ergebnisse eines Versuches hinweisen, der auf meine Veranlassung ausgeführt wurde.

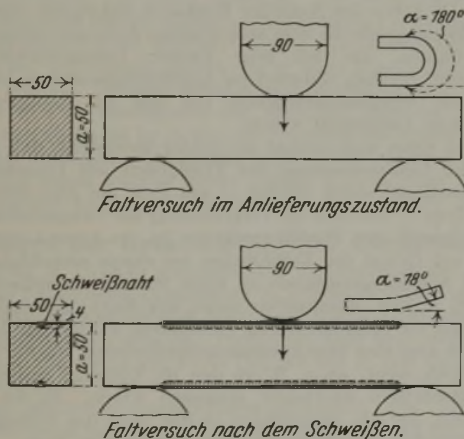


Abbildung 25 und 26. Biegestäbe aus St 52 mit und ohne Schweißraupe.

Wir nahmen einen 50 mm dicken Probestab aus St 52, der im Anlieferungszustande dem Faltversuch unterworfen wurde. Der Dorndurchmesser war 90 mm, also nicht ganz 2 a. Dieser Stab konnte trotz seiner erheblichen Dicke im Anlieferungszustande glatt um 180° gefaltet werden (Abb. 25). Es war also hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften ein ganz hervorragender Stahl, allein er eignete sich nicht für Schmelzschweißungen. Es wurden nun nach Abb. 26 kleine Nuten von 4 mm Tiefe in der Längsrichtung eingefräst, die dann zugeschweißt wurden. Dann wurde der geschweißte Probestab demselben Faltversuch unterworfen. Schon bei einem Biegewinkel von 18° ist der Stab glatt durchgebrochen. Bei anderen Versuchsstäben von 70 mm Dicke wurden sogar Biegewinkel von nur 12° erreicht.

Bei einem gleichen Versuch an nur 25 mm dicken Stäben ergab sich hierbei ein Biegewinkel von 40°. Der Grund dieses Verhaltens der mit Schweißraupen versehenen Biegestäbe liegt darin, daß bei den dicken Querschnitten beim Auflegen der dünnen Schweißraupen ein rascher Wärmeabfluß stattfindet.

Wenn man z. B. an 86 mm dicken Gurtplatten großer Länge, wie dies bei großen Blechträgern vorkommt, eine Schweißraupe legt, dann fließt die Wärme sehr schnell ab, und wir bekommen bei zur Härtung neigendem Stahl in der Schweiße und in dem Uebergangswerkstoff eine Oberflächenhärtung mit Grobgefüge. Die Folge ist dann, daß der Werkstoff und die Schweiße sich

nicht gut bleibend verformen. Daher besteht die Forderung, daß der Mutterwerkstoff und die fertige Schweiße so beschaffen sein müssen, daß sie diese bleibende Verformung mitmachen. Es wird wohl nicht erwartet werden können, daß wir nach der Schweißung einen Biegewinkel von 180° bekommen. Aber immerhin scheint mir ein Winkel von 40 bis 50° erforderlich und bei Verwendung geeigneter Schweißdrähte auch erreichbar. Beim Lesen des Fahnenabzugs lagen bereits Versuchsergebnisse mit solchen Biegewinkeln bei 50 mm dicken, einseitig geschweißten Proben vor.

Wenn die Werke solche Versuche mit Stahl St 52 und geeigneten Schweißdrähten machen, dann werden wir einen St 52 entwickeln, der auch bei großen Dicken unbedenklich verschweißt werden kann.

G. Bierett, Berlin: Ich möchte Ihr Augenmerk etwas mehr auf eine andere Betrachtungsweise lenken. Man kann heute allgemein und auch auf Grund der Untersuchungen von Herrn Bollenrath wohl sagen, daß Eigenspannungen an sich für einen gesunden Werkstoff nicht gefährlich sind. Es kann dabei dahingestellt bleiben, ob die Spannungen als Folge der Belastung abgebaut werden, oder ob vielleicht die Eigenspannungen in der Naht auch ohne Abbau infolge erhöhter Festigkeitseigenschaften der örtlich hochgespannten Nahtzonen ertragbar sind.

Ich neige der Ansicht zu, daß ein beträchtlicher Abbau unter den Betriebsbedingungen bei weitem nicht so allgemein eintritt, wie es heute für Behälter dargelegt wurde, weil vielfach die Betriebsbedingungen nicht so hohe Zusatzspannungen ergeben, vor allem bei den verschiedenen Betriebsverhältnissen bei Verwendung niedriggekohten Stahles. Etwas anderes ist es bei höhergekohten und legierten Stählen. Bei diesen liegen die Verhältnisse oft so, daß wohl auch nicht allzu stark mit dem Abbau der Eigenspannung gerechnet werden kann. Trotzdem haben die Versuche, die seit Jahren mit Schweißungen gemacht worden sind, gelehrt, daß dem gesunden Werkstoff die Spannungen nicht gefährlich sind und keinen besonderen Grund zur Beunruhigung geben.

Einen besonderen Fall müssen wir freilich noch offenlassen; das sind die Fälle, wo hohe Eigenspannungen die Stabilität von Bauteilen oder sonstigen Teilen gefährden können. Für einen wichtigen Sonderfall konnten wir kürzlich auch diese Frage klären¹³⁾. Es handelte sich hier um die Auswirkungen höherer Druckeigenspannungen auf die Knickfestigkeit von Stützen. Ganz allgemein ist jedoch die Frage des Stabilitätseinflusses nicht geklärt. Ich denke vor allem an die Verhältnisse bei dünneren Platten. Das ist jedoch eine Frage, die gerade den Kreis der Eisenhüttenleute nicht so sehr interessieren kann.

Es kommt auch nicht so sehr darauf an, ob die Spannungen zahlenmäßig sehr hoch sind, und ob sie nach dem Matharschen Verfahren oder nach einem andern Meßverfahren ermittelt werden. Ich möchte deswegen auf die Ergebnisse von Herrn Bollenrath nicht weiter eingehen.

Die Frage der Spannungsgröße ist augenblicklich nicht mehr so wichtig wie die Frage über die Vermeidung schädlicher Auswirkungen. Für eine zweckmäßige Bekämpfung von ungünstigen Auswirkungen muß die Ursache von Schweißspannungen klar erkannt werden. Einmal handelt es sich um Schweißspannungen, die abhängig von dem Arbeitsverfahren, also von den verschiedenen Schweißbedingungen und dem Schweißdraht sind, und andererseits um Schweißspannungen in Abhängigkeit von dem Werkstoff selbst.

Sobald der Kraftfluß durch den vollen Schweißquerschnitt geleitet wird, würde auch bei innerhalb liegenden Härtungszonen mit sehr geringem Formänderungsvermögen immer der anschließende Werkstoff eine mehr oder weniger große Formänderungsfähigkeit ergeben. Sobald Schweißverbindungen aber so angeordnet sind, daß die Schweißungen gezwungen werden, die Formänderungen mitzumachen, können schädigende Auswirkungen nicht mehr allein durch das Arbeitsverfahren bekämpft werden, sondern müssen weitgehend durch zweckmäßige Werkstoffe vermieden werden.

Allgemein werden die Schrumpferscheinungen, die hauptsächlich mit dem Arbeitsverfahren verknüpft sind, heute in der Regel befriedigend beherrscht. Vor einigen Jahren bestand bei der Herstellung großer Verbindungen noch manche Schwierigkeit. Nach einem Jahre sind die Arbeitsverfahren zum Teil so verbessert, daß Schwierigkeiten, die im Arbeitsverfahren selbst beruhen, im allgemeinen nicht mehr bestehen.

Etwas anderes ist es mit der Schwierigkeit infolge der Werkstoffbeschaffenheit. Die Erscheinungen, die vor allen Dingen im Werkstoff bedingt sind, können in gewissem Maße auch

¹³⁾ G. Bierett und G. Grüning: Ber. dtsh. Aussch. Stahlbau, Heft B 6 (Berlin: J. Springer 1936).

durch die Schweißbedingungen beeinflusst werden, nämlich durch die Art der Wärmezufuhr und Wärmeableitung. Wenn sehr kleine Wärmemengen auf große Massen einwirken, erfolgt eine schnelle Abkühlung, die vielfach Härtezonen mit vermindertem Formänderungsvermögen zur Folge haben. Wenn die Wärmezufuhr erhöht wird oder durch zusätzliche Wärmequellen die schnelle Abkühlung verhindert wird, können vielfach auch Werkstoffe, die an sich zur Härtung neigen, einwandfrei verschweißt werden. In dieser Richtung müßten unsere Arbeitsverfahren für schweißempfindliche Stähle künftig noch weiterentwickelt werden. Ich glaube, daß gewisse noch bestehende Schwierigkeiten sehr wohl durch zweckmäßigere Wärmezufuhr vermieden werden können. Immerhin sind praktisch solchen Maßnahmen Grenzen gesetzt. Deshalb muß ungünstigen Auswirkungen auch durch die Art der Werkstoffe vorgebeugt werden.

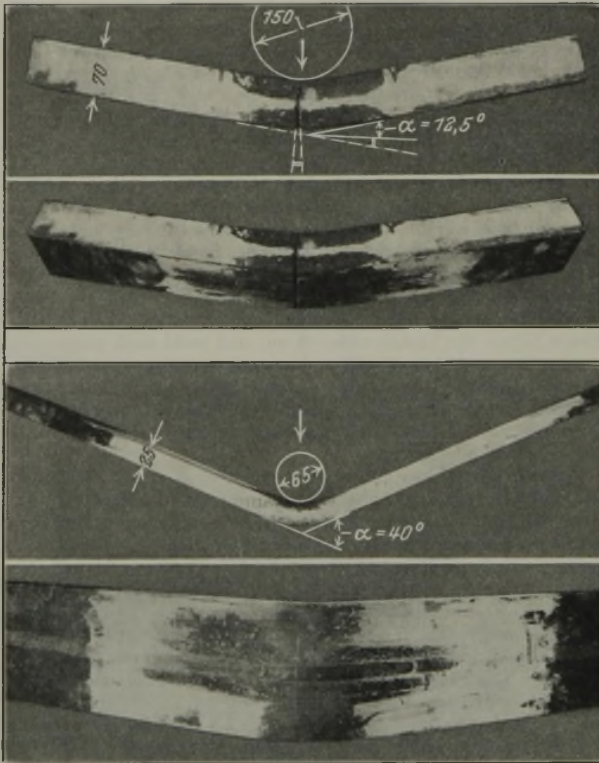


Abbildung 27. Biegeversuche an Flachstahl St 52 mit längsverlaufender, in eine Nut eingeschmolzener Raupe.

Zur Erläuterung zeige ich in Abb. 27 einfache Versuche, die das Staatliche Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem der Reichsbahn vorgeschlagen hat. Es handelt sich um Biegeversuche an Flachstahl St 52 mit längsverlaufender, in eine Nut eingeschmolzener Raupe. Oben ein 70, unten ein 25 mm dicker Stab. Der dickere Stab brach bei einem Biegewinkel von $12,5^\circ$, der dünnere von 40° . Die bei 1 cm Meßlänge erreichte Dehnung betrug bei der dicken Probe 7 %, bei dem dünnen Werkstoff 27 %. Die Schweißgutdehnung wäre, da ummantelte Drähte verwendet worden waren, ein Vielfaches davon gewesen.

Wir sehen also, daß es hierbei nicht so sehr darauf ankommt, daß das Schweißgut eine besonders hohe Formänderungsfähigkeit

hat, denn die Anbrüche erfolgen in den Uebergangszonen. Es ist wesentlich, daß die Verhältnisse in der Uebergangszone durch entsprechende Werkstoffe und zum Teil auch durch die Schweißbedingungen günstiger gestaltet werden, als daß man nur sein Augenmerk darauf richtet, das Schweißgut besonders dehnungsfähig zu machen.

Ich möchte dieses Beispiel nur erwähnen, um zu zeigen, daß die Entwicklung dahin gehen muß, daß die Werkstoffe vor Härtung geschützt werden, einmal durch eine geeignete Zusammensetzung, zweitens auch durch die Schweißbedingungen, und zwar durch die Art der Wärmezufuhr. Hierbei sind die Eigenschaften der Schweißdrähte im Anlieferungszustand oder auch im niedergeschmolzenen Zustand nicht so wesentlich. Wirkungsvolle Entwicklungsarbeit, die uns in dieser Frage weiterbringen kann, kann nur geleistet werden, wenn die metallurgischen und mechanischen Eigenschaften der verschweißten Stoffe unter der Verwendung angepaßten Prüfbedingungen erfaßt werden.

F. Bollenrath, Berlin: Wie Herr Professor Bierett soeben ausführte — und das ist auch meine Ansicht —, sind in vielen Fällen die Schweißspannungen nicht so wesentlich wie vielleicht das Verformungsvermögen oder eine Versprödung, die allerdings durch einen räumlichen Spannungszustand zu einem erheblichen Teil mitbedingt sein kann. Dieser Ansicht können wir um so mehr beistimmen, als wir vorhin an dem Beispiel der geschweißten Behälter gesehen haben, wie stark sich die Schweißspannungen bei einer Überlagerung von Zusatzspannungen unter Umständen abbauen.

Ich halte es für notwendig, nochmals auf die Darlegungen von G. Mesmer in Aachen einzugehen, die kürzlich erschienen sind¹⁾. Die Versuche wurden bekanntlich an einem unberuhigten Kesselblech angestellt, und zwar wurden zwei Platten in gerader Naht mit umhüllten Elektroden (Streckgrenze $\times \sim 42$ bis 43 kg/mm^2) verschweißt. Die Fließgrenze für den Plattenwerkstoff hat Herr Mesmer mit $28,3 \text{ kg/mm}^2$ angegeben bei einer Höchstfestigkeit von 37 kg/mm^2 . Dies bedeutet ein Streckgrenzenverhältnis von 76,5 %. Demnach ist das Blech kalt weiterverarbeitet worden. Da neben der Naht der Werkstoff ausgeglüht wird, muß man als Bezugsgröße die dem ausgeglühten Zustand eigene Fließgrenze wählen, die bei sehr kleiner Dehngeschwindigkeit $18,8 \text{ kg/mm}^2$ beträgt, während im Anlieferungszustand ebenfalls bei kleiner Dehngeschwindigkeit von mir die Fließgrenze bei $26,6 \text{ kg/mm}^2$ festgestellt wurde.

Selbst wenn man einmal als richtig unterstellt, daß mit zunehmender Ueberschreitung der Fließgrenze am Lochrande die Fließfigurenlänge stetig wächst — ein Fall, der hier zum ersten Male vorliegt — und daß die Vergrößerung der Längsverschiebung verhältnismäßig der Fließfigurenlänge ist, so kommt man nach Mesmer auf Grund der Verhältnisse bei einem ursprünglich einachsigen Spannungszustand zu einer Streckgrenzenüberhöhung von 22 % in bzw. unmittelbar neben der Naht im ausgeglühten Blech. Auf die tatsächlich hier vorhandene Fließgrenze bezogen, ergibt sich aber eine Streckgrenzenüberschreitung von 85 %. Dies ist erheblich mehr, als z. B. an den im Vortrage besprochenen Versuchstrommeln überhaupt gemessen wurde. Es ist jedoch erforderlich, für die Spannungen in der Naht das Verhalten des Nahtwerkstoffes den Betrachtungen zugrunde zu legen.

Bei den im Vortrage betrachteten Behältern hat sich nun aus der gegenseitigen Beeinflussung von Schweiß- und Betriebspannungen ergeben, daß der von den Schweißspannungen erzeugte Grenzzustand nicht überschritten wird. Darin sehe ich den schlüssigsten Beweis für die Zuverlässigkeit der Messungen. Nach den Versuchen brauchen wir gegen die ursprünglich erheblichen Schweißspannungen für die Betriebssicherheit keine Bedenken zu hegen.

Umschau.

Einfluß der metallurgischen Behandlung auf die Korngröße des Stahles.

Nachdem über den Einfluß von Aluminium auf die Korngröße des Stahles bereits eingehende Untersuchungen bekannt geworden sind¹⁾, veröffentlichen jetzt M. A. Elinson, L. L. Ssolowjew und J. J. Pinjegin²⁾ ihre Beobachtungen über den Einfluß der metallurgischen Behandlung des Stahles auf dessen Korngröße. Zu diesem Zweck wurden während der einzelnen Abschnitte des Schmelzverlaufes dem Metallbade Proben ent-

¹⁾ H. W. McQuaid: Trans. Amer. Soc. Met. 23 (1935) S. 797/838; vgl. O. Leihener: Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1273/78 (Werkstoffaussch. 354); E. Houdremont und H. Schrader: Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1412/22 (Werkstoffaussch. 358).

²⁾ Katschestw. Stal (1937) Nr. 1, S. 7/14.

nommen, bei denen die McQuaid-Ehn-Korngröße nach der Tafel der American Society for Testing Materials festgestellt wurde. Gleichzeitig wurde auch die Gefügeanomalie der Proben bewertet, derart, daß ein Punkt normales Gefüge und fünf Punkte weitestgehende Anomalie bedeutete. Die Proben wurden bei 9 Schmelzen von unlegiertem Werkzeugstahl aus einem 10-t-Lichtbogenofen entnommen.

Es ergab sich, daß bei etwa gleichbleibendem Schrotteinsatz die Korngröße nach dem Einschmelzen 5 bis 4 betrug (Abb. 1). Nach dem Erzen erfolgte keine Aenderung der Korngröße. Während des Feinens verkleinerte sich das Korn auf etwa 5 bis 6. Erst während der Desoxydationszeit änderte sich das Korn stark. So wurde bei Zusatz von Ferromangan in der Kochzeit keine Aenderung der Korngröße festgestellt, hingegen rief ein gleicher Zusatz während des Feinens oder Fertigmachens eine Vergröße-

zung des Kornes um ein bis zwei Punkte hervor. Bei gleichzeitigem Zusatz von Ferrosilizium und Aluminium mit Ferromangan wurde dessen kornvergrößernde Wirkung nicht beobachtet. Ferrosiliziumzusatz zum gut desoxydierten Bade rief eine Vergrößerung des Kornes hervor, hingegen wurde bei gleichem Zusatz zum nichtdesoxydierten Bade das Korn verfeinert. Zugabe von Aluminium führte zu einer Kornverfeinerung.

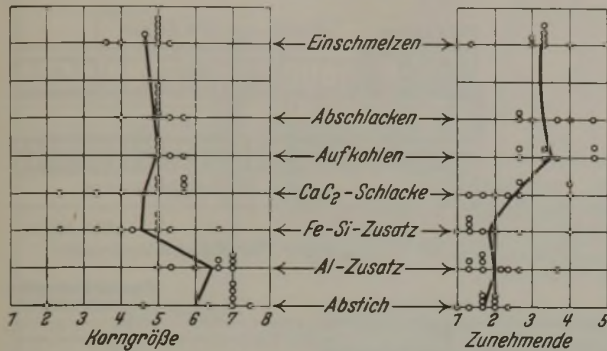


Abb. 1.

Abb. 2.

Abbildung 1 und 2. Aenderung von Korngröße und Gefügeanomalie nach der McQuaid-Ehn-Prüfung bei unlegiertem Werkzeugstahl während des Schmelzverlaufs im basischen Lichtbogenofen.

Abb. 2 zeigt die Aenderung der Gefügeanomalie während des Schmelzverlaufs. Die nach dem Einschmelzen beobachtete Anomalie (3 bis 4) stieg während des Kochens etwas an (auf 4 bis 5). Nach dem Aufkohlen mit Koks und Elektrodenabfällen und während des Feinens wurde eine Verminderung der Anomalie beobachtet, die zum Schluß der Feinzeit nur noch in Spuren vorhanden war (2 bis 1). In Fällen, bei denen die Anomalie nach dem Feinen noch beträchtlich blieb (4 bis 3), wurde sie durch die Desoxydation fast völlig beseitigt. Die Wirkung der Desoxydationsmittel auf die Gefügeanomalie konnte etwa folgendermaßen gekennzeichnet werden. Zusatz von Ferromangan verringerte sie, unabhängig davon, ob er beim Feinen oder Fertigmachen erfolgt. Größere Mengen von Ferrosilizium — 40 bis 50 kg je 10 t — verringerten die Anomalie, während geringere Mengen von 10 bis 20 kg je 10 t sie entweder unverändert ließen oder sogar erhöhten. Aluminium zeigte keine einheitliche Wirkung; nach seiner Zugabe wurde sowohl Erhöhung als auch Erniedrigung der Anomalie beobachtet.

Georg Hieber.

Anlagen der Great Lakes Steel Corporation.

Julius A. Clauss schildert¹⁾ die Entwicklung der Anlagen der Great Lakes Steel Corporation in Ecorse (Mich.), von denen die im Jahre 1929 errichteten Stahl- und Walzwerksanlagen schon früher beschrieben²⁾ wurden. Inzwischen sind noch sechs 150-t-Siemens-Martin-Oefen und sechs Tieföfen mit je vier Gruben hinzugekommen; das Werk hat demnach zwölf Siemens-Martin-Oefen mit einer jährlichen Gesamtleistungsfähigkeit von 1 250 000 t Stahl. Die Oefen haben Ölbeheizung und einen Herd von 14,63 × 4,88 m sowie Abhitzekeessel. Die Tieföfen werden mit Generatorgas beheizt.

Die ältere Streifenstraße²⁾ besteht aus vier Zweivalzengerüsten mit 610 mm Walzendurchmesser und 965 mm Ballenlänge, sechs Vierwalzengerüsten mit 455 mm Walzendurchmesser und 940/965 mm Ballenlänge sowie aus drei Stauchgerüsten mit senkrechten Walzen; von diesen steht das erste vor dem ersten Zweivalzengerüst und das zweite zwischen dem zweiten und dritten Zweivalzengerüst, das dritte vor dem ersten Vierwalzengerüst. Erzeugt werden Streifen bis zu 840 mm Breite und bis zu 1,6 mm Dicke. Die Walzgeschwindigkeit schwankt zwischen 0,07 m/s am Gerüst Nr. 1 und 3,68 bis 7,36 m/s bei Gerüst Nr. 10. Jedes Gerüst wird einzeln angetrieben, und zwar:

- Stauchgerüst Nr. 1 durch einen Motor von 250 PS,
- Stauchgerüste Nr. 2 und 3 durch je einen Motor von 150 PS,
- Zweivalzengerüst Nr. 1 durch einen Motor von 1200 PS,
- Zweivalzengerüst Nr. 2 durch einen Motor von 1600 PS,
- Zweivalzengerüst Nr. 3 durch einen Motor von 2200 PS,
- Zweivalzengerüst Nr. 4 durch einen Motor von 3000 PS.
- Sechs Vierwalzengerüste durch je einen Motor von 2000 PS.

Im ganzen sind also etwa 20 550 PS angeschlossen. Die Brammen haben etwa 63 bis 76 mm Dicke und wechselnde Breite. Am Auslauf der Fertigerüste stehen zwei umlaufende Scheren, die den Streifen in Tafellängen zerteilen können; die Tafeln werden durch

¹⁾ Iron Steel Engr. 13 (1936) Nr. 9, S. G L 1/24 im Anzeigenteil.

²⁾ Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 330/31.

einen Blechstapler aufgestapelt. Die Streifen können aber auch zu Rollen aufgewickelt werden.

Die Stabstraße Nr. 1 besteht aus sechzehn Zweivalzengerüsten mit 355 mm Walzendurchmesser und zwei Stauchgerüsten mit senkrechten Walzen. Erzeugt werden: Rundstahl von 16 bis 114 mm Dmr., Flachstahl von 38 × 4,8 bis 406 × 2,3 mm und dicker und entsprechende sonstige Querschnitte, wie Formstahl. Als Ausgangswerkstoff dienen vorgewalzte Blöcke von 152 × 177 mm und 4,6 m Länge, Knüppel von 63, 76 und 102 mm □, 51 mm dicke Brammen von 152 bis 406 mm Breite und 9,14 m Länge. Der Ofen hat rd. 10 m l.W., eine Herdlänge von 14,6 m und eine Leistung von 50 t/h, er wird mit Öl geheizt. Unmittelbar am Ofen steht eine Schere zum Teilen der gewärmten Stäbe nach Bedarf.

Die ersten acht Gerüste sind kontinuierlich angeordnet und werden einzeln angetrieben; hiervon haben die ersten vier Gerüste 508 mm Walzendurchmesser und 990 mm Ballenlänge, die ändern vier 457 mm Walzendurchmesser und 914 mm Ballenlänge. Die Gerüste Nr. 9 und 10 mit Walzen von 457 mm Dmr. und 762 mm Ballenlänge stehen etwa 41 m vom achten Gerüst entfernt auf gleicher Mittellinie; sie stehen gleichgerichtet zueinander und werden durch einen gemeinsamen Motor angetrieben. Die Gerüste Nr. 11, 12, 13 und 14 stehen in einem Strang kurz hinter dem achten Gerüst und werden von einem gemeinsamen Motor aus angetrieben; sie haben 457 und 355 mm Walzendurchmesser. Die Gerüste Nr. 15 und 16 stehen in der gleichen Strangrichtung, ein gemeinsamer Motor treibt sie an. Je nach der Dicke und Schwere des Walzgutes verläßt dieses das Walzwerk am Gerüst Nr. 16, 14 oder 12. Zum Befördern des Walzgutes von Gerüst zu Gerüst und zum Erleichtern des Walzens wurden Rollgänge und Schlepper vorgesehen. Für die Walzstäbe aus den Gerüsten Nr. 14 und 16 ist ein gemeinsames Kühlbett von 5,5 × 76 m vorhanden, an dessen Ablaufrollgang zwei Teilscheren stehen. Dickeres Walzgut vom Gerüst Nr. 12 geht zu einer Warmsäge oder zu einem Kühlbett von 12,2 × 36,6 m.

Die Walzen im Gerüst Nr. 1 laufen mit 0,36 m/s und im Gerüst Nr. 16 mit 2,16 m/s. Die Motorstärke beträgt beim ersten Stauchgerüst 100 PS, beim zweiten Stauchgerüst 50 PS, beim ersten Walzgerüst 300 PS, bei den Gerüsten Nr. 2 und 3 je 400 PS, beim vierten Gerüst 500 PS, bei den Gerüsten Nr. 5 und 6 je 600 PS, bei den Gerüsten Nr. 7 und 8 je 700 PS, bei den Gerüsten Nr. 9 und 10 1000 PS, bei den Gerüsten Nr. 11, 12, 13 und 14 1500 PS, bei den Gerüsten Nr. 15 und 16 500 PS.

Stabstraße Nr. 2 erzeugt Rund-, Vierkant- und Sechskantstahl von 9,5 bis 36 mm Dmr.; Flachstahl von 25 bis 102 mm Breite und von 2,8 bis 12,7 mm Dicke; hohlgekrümmten Federstahl von 38 bis 63 mm Breite, Winkelstahl, Sonderprofilstahl für Kraftwagenbau usw. Als Ausgangswerkstoff dienen Knüppel von 52, 63 und 102 mm □ und 9,14 m Länge. Die Anlage ist in ihrer Anordnung der Stabstraße Nr. 1 sehr ähnlich.

Es sind vierzehn Gerüste vorhanden; die ersten acht bilden die kontinuierliche Vorstraße, während die übrigen im Zwischen- und Fertigstrang stehen. Die beiden ersten Gerüste haben Walzen von 406 mm Dmr. und 812 mm Ballenlänge, die nächsten sechs Gerüste Walzen von 355 mm Dmr. und 812 mm Ballenlänge und die übrigen sechs Gerüste Walzen von 250 mm Dmr. und 406 mm Ballenlänge. Stabstahl geht zu einem Kühlbett von 4,9 m Breite und 77,7 m Länge der gleichen Bauart wie das an der Stabstraße Nr. 1 und mit der gleichen Anordnung der Rollgänge und Scheren. Die Walzgerüste haben Gleitlager, dagegen die Kammwalzengerüste, Vorgelege, Rollgänge usw. Rollen- oder Kugellager. Die Walzgeschwindigkeit beträgt am ersten Gerüst etwa 0,4 m, am vierzehnten Gerüst 6,81 m.

Die Vorwalzgerüste werden einzeln, die Zwischengerüstgruppen Nr. 9 und 10 sowie die Fertigerüstgruppen Nr. 11/12 und 13/14 von je einem gemeinsamen Motor angetrieben. Die Motorenstärke beträgt: bei den Gerüsten Nr. 1 und 2 je 300 PS; bei den Gerüsten Nr. 3, 4 und 5 je 400 PS; bei den Gerüsten Nr. 6, 7 und 8 je 550 PS; bei den Gerüsten Nr. 9 und 10 900 PS; bei den Gerüsten Nr. 11 und 12 900 PS; bei den Gerüsten Nr. 13 und 14 1000 PS.

Das neue Bandblechwalzwerk (Abb. 1) erhält vorläufig von der bestehenden Blockstraße vorgewalzte Brammen; der Platz für eine vor die Bandblechstraße zu setzende Brammenstraße ist aber vorgesehen worden. Das Walzwerk soll Streifen und Bleche bis zu 2285 mm Breite und bis zu 0,95 mm und dicker herstellen. Jeder der drei ölföhrten Oefen ist 5,5 m breit und 25 m lang; die Brammen werden ein- oder zweireihig eingesetzt.

Die angeblich auf etwa 1230° erwärmte Bramme geht zuerst zum Zunderbrechergerüst, wobei der aufgebrochene Zunder mit Druckwasser von 70 kg/cm² abgespritzt wird. Bei ganz breiten Bandblechen wird die Bramme vor dem zweiten Gerüst, dem

Querwalzgerüst, um 90° gedreht, so daß sie mit ihrer Breitseite durch die Walzen geht. Hinter diesem Gerüst wird die Bramme wiederum um 90° gedreht und gelangt zu einem durch Druckwasser betätigten Brammendrucker, der die endgültige Breite der Bramme regelt. Hierauf geht die Bramme zu drei als Universalwalzgerüste ausgebildeten Vierwalzengerüsten mit Stehwalzen vor der Walze.

Vom letzten Vorwalzgerüst geht die Bramme über einen 30,5 m langen Rollgang zum Zunderbrechgerüst vor der Fertigstraße; auch hier wird der aufgebrochene Zunder durch Druckwasser weggespritzt. Die Fertigstraße besteht aus sechs Vierwalzengerüsten, jede Stützwalze wiegt etwa 65 t. *Zahlentafel 1* gibt Auskunft über Walzendurchmesser und Ballenlänge, Motorenstärken und -drehzahlen usw.¹⁾. An einigen Fertigerüsten sind

Druckwasser-Abspritzvorrichtungen und an allen Gerüsten Schlingenspanner vorgesehen worden.

Kurz hinter dem letzten Fertigerüst schneidet eine umlaufende fliegende Schere die Streifen in Tafeln, die auf Rollgängen zu den Blechstaplern laufen. Die Blechpakete werden dann zu den Arbeitsstellen gebracht, wo die Tafeln beschnitten, auf Rollenrichtmaschinen gerichtet, auf genaue Maße geschnitten,

¹⁾ Iron Steel Engr. 13 (1935) Nr. 1, S. 30/31, 33/34 u. 36/37.

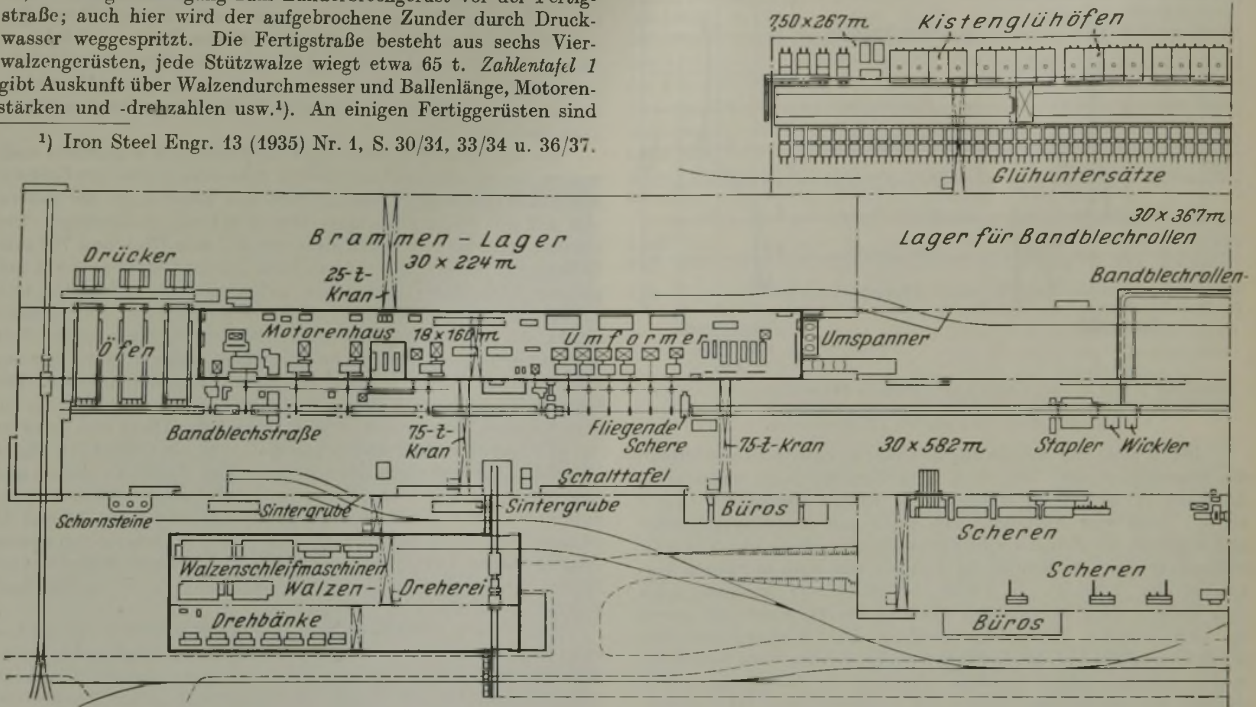
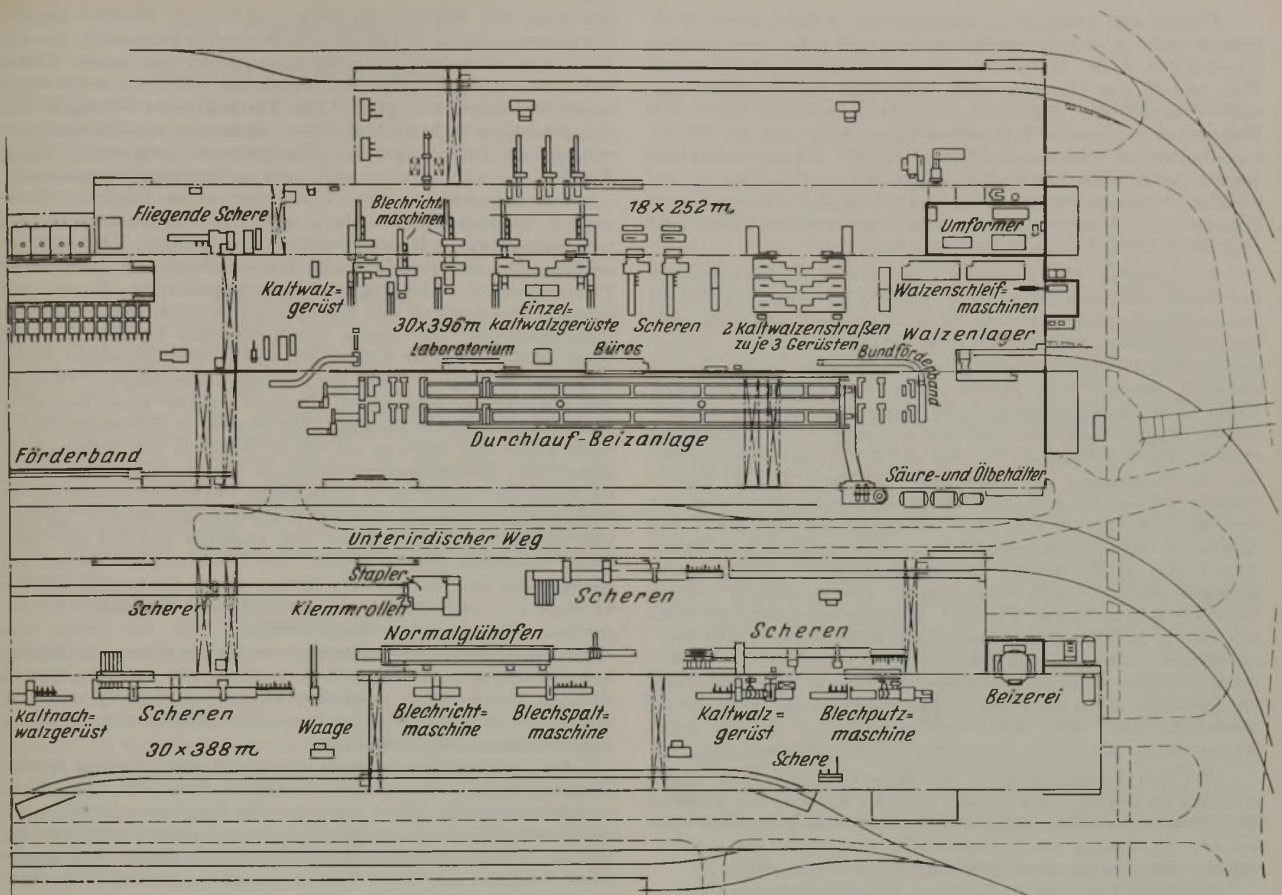


Abbildung 1. Bandblech- und Kaltwalzwerk der

Zahlentafel 1. Elektrische Antriebe der Warm- und Kaltwalzwerke.

A. Warmwalzwerke								
Zahl	Motoren			ob mit oder ohne Vorgelege	Walzen		Bezeichnung des Walzgerüsts	Vor- oder Fertigstraße
	Stärke in PS	U/min	Stromart und Spannung		Dmr. in mm	Ballenlänge in mm		
1	1000	300	Drehstrom 6600 V	mit	—	—	Zunderbrecher-Zweiwalzengerüst	Vorstraße
1	3000	150	Drehstrom 6600 V	mit	915/1245	2435	Vierwalzen-Breitengergüst	
1	150	450/900	Gleichstrom 600 V	mit	—	—	Stauchgerüst	
1	3000	514	Drehstrom 6600 V	mit	635/1245	2005	Vierwalzengerüst	
1	150	450/900	Gleichstrom 600 V	mit	—	—	Stauchgerüst	
1	3000	514	Drehstrom 6600 V	mit	635/1245	2005	Vierwalzengerüst	
1	150	450/900	Gleichstrom 600 V	mit	—	—	Stauchgerüst	
1	3000	514	Drehstrom 6600 V	mit	635/1245	2005	Vierwalzengerüst	
1	500	150/600	Gleichstrom 600 V	mit	—	—	Zunderbrecher-Zweiwalzengerüst	
1	4500	150/600	Gleichstrom 600 V	mit	635/1245	2005	Vierwalzengerüst	
4	4500	125/250	Gleichstrom 600 V	mit	635/1245	2005	Vierwalzengerüste	Fertigstraße
1	3500	175/900	Gleichstrom 600 V	mit	635/1245	2005	Vierwalzengerüst	
Drei Umformersätze								
Drehstrommotoren			8500 kVA	6600 V Spannung		360 U/min	60 Frequenz	
Gleichstrommaschinen			2000/3000 kW	600 V Spannung		360 U/min	Gleichstrom	
B. Kaltwalzwerke								
Zahl	Motoren			ob mit oder ohne Vorgelege	Walzen		Bezeichnung des Walzgerüsts	Bezeichnung der Straßen
	Stärke in PS	U/min	Stromart und Spannung		Dmr. in mm	Ballenlänge in mm		
3	1250	300/600	Gleichstrom 600 V	mit	505/1245	1370	Vierwalzengerüste zum Antrieb je eines Wicklers	Je eine Straße mit drei hintereinanderstehenden Gerüsten
3	1250	300/600	Gleichstrom 600 V	mit	—	2365		
2	150/225	225/900	Gleichstrom 600 V	mit	—	—		
Umformer hierzu für eine Belastung von 8500 kVA mit Antriebsmotoren für 6600 V Drehstrom, 360 U/min, 60 Frequenz, und Gleichstrommaschinen für 2000 bis 3000 kW, 600 V und 360 U/min.								
Zahl	Motoren			ob mit oder ohne Vorgelege	Walzen		Bezeichnung des Walzgerüsts	Bezeichnung der Straßen
	Stärke in PS	U/min	Stromart und Spannung		Dmr. in mm	Ballenlänge in mm		
1	1250	300/600	Gleichstrom 600 V	mit	—	2365	Vierwalzengerüst Wickler	Zum Auswalzen von Blechen und Streifen
1	150/225	225/900	Gleichstrom 600 V	mit	—	—		
1	1250	300/600	Gleichstrom 600 V	mit	—	2365		
1	250	500/1000	Gleichstrom 250 V	mit	—	1370		
1	60/125	225/900	Gleichstrom 250 V	mit	—	—		
Umformer hierzu für eine Belastung von 4000 kVA mit Antriebsmotoren für 6600 V Drehstrom, 720 U/min, 60 Frequenz, und drei Gleichstrommaschinen, davon zwei für 1250 kW und 600 V, eine für 300 kW und 250 V.								



Great Lakes Steel Corporation in Ecorse.

normalgeglüht, gebeizt und den übrigen zu ihrer Versandfähigkeit nötigen Arbeiten unterworfen werden. Der mit Oelgas geheizte Normalglühofen ist 2,7 m breit und 42,7 m lang.

Sollen die Bandbleche zu Rollen gewickelt werden, so läuft das Bandblech zu einem der beiden Haspel, die etwa 117 m vom letzten Fertigerüst entfernt stehen. Die Rollen haben 610 mm Innen- und etwa 1115 mm Außendurchmesser; sie werden durch ein Unterflurförderband zum Lagerraum weggeschafft, wo sie abkühlen. Von hier gelangen die Rollen zu den beiden Durchlauf-Beisanlagen¹⁾, die vier Säurebottiche von je 2,4 m Breite und rd. 18 m Länge sowie zwei Behälter von je 2,4 m Breite und rd. 8 m Länge für kaltes und warmes Wasser haben. Die Beizgeschwindigkeit beträgt 0,28 bis 0,84 m/s. Die wieder zu Rollen aufgewickelten Bänder gehen dann zum Kaltwalzwerk.

Das Kaltwalzwerk besteht aus zwei Vierwalzenstraßen mit je drei hintereinanderstehenden Gerüsten; die erste Straße hat Walzen von 1370 mm, die andere 2365 mm Ballenlänge. Ferner sind vorhanden: zwei Vierwalzen-einzelgerüste mit 2365 mm Ballenlänge für geringen Walzdruck und ein Zweiwalzengerüst mit 1370 mm Ballenlänge für den gleichen Zweck. *Zahlentafel 1* gibt Auskunft über Motorenstärken usw. Die Walzwerke mit den hintereinanderstehenden Gerüsten haben vor der Walze einen Aufwickelhaspel und hinter der Walze einen Ablaufhaspel zum Spannen des Bandes. Ein Einzelgerüst für Walzen von 2365 mm Ballenlänge hat außer den genannten Haspeln noch eine Vorrichtung zum Laden, Befördern, Glätten und Aufstapeln der Blechtafeln. Drei selbsttätige Teil- und Besäumscheren dienen zum Zerteilen der kaltgewalzten Bänder zu Tafeln.

Die ölgefeuerten Kistenglühöfen sind in fünf Gruppen zu je vier Öfen für zwei Kisten angeordnet. Das beim Glühen verwendete Schutzgas wird aus Stadtgas hergestellt.

Fünf Druckschmieranlagen versorgen die Lager für die Stützwalzen, die Kammwalzen und Antriebsvorlege sowohl im Warmen als auch im Kaltwalzwerk.

Um die Größe der Anlagen zu kennzeichnen, sei erwähnt, daß für die Stahlbauten 58 000 t Stahl verwendet wurden; die gesamte angeschlossene elektrische Leistung beträgt 280 000 PS; 65 Krane für 5 bis 250 t Tragkraft bedienen die verschiedenen Hallen.

H. Fey.

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1441/42.

Zerstörung von Bauten aus Holz, Metall und Beton durch Seewasser.

Das Committee of the Institution of Civil Engineers gibt in seinem 15. Bericht¹⁾ einen Gesamtüberblick über die seit 1920 laufenden Arbeiten zur Frage der Zerstörung von Bauten aus Holz, Metall und Beton durch Seewasser.

Im ersten Teil wird der

Schutz von Holz

durch G. Barger und S. M. Dixon behandelt. Es wurden vier verschiedene Arbeitsweisen zur Einführung von Schutzgiften in das Holz angewandt, und zwar das Griffith-Verfahren, bei dem das Holz in Kreosot- oder einem anderen Oel langsam auf 140 bis 150° erhitzt wird; das gewöhnliche Bethell-Verfahren, bei dem nach Evakuierung das Oel unter Druck in das Holz gepreßt wird; das Tauch-Verfahren, bei dem das Holz in einer alkoholischen Lösung des Schutzgiftes gekocht wird; und das Vakuum-Verfahren, wobei die Giftlösung durch Unterdruck in das Holz gesaugt wird.

Aus den Versuchen ergab sich, daß kein Verfahren die Tränkung mit Kreosotöl übertraf. Der Zusatz eines Arsengiftstoffes, Chlorodihydrophenarsazin, erhöhte nicht die durch Kreosotöl allein erzielte Wirkung. Mineralöl allein wirkte nicht schützend, sondern erst als Giftträger in Verbindung mit dem genannten Arsenstoff. Das bloße mehrmalige Bestreichen der Hölzer mit dem Schutzmittel war wirkungslos. Rohes Naphthalin zeigte weniger Erfolg als Kreosotöl; bei letztem scheint die Wirkung mehr auf schwerflüchtige Kohlenwasserstoffe als auf Phenole zurückzuführen zu sein.

In einem besonderen Abschnitt wird der Holzschutz gegen Seewasser-Lebewesen ausführlich besprochen und außerdem die mechanische Prüfung fremder unbehandelter und geschützter Hölzer erläutert.

Die Korrosion von Stahl und Eisen

wird von J. Newton Friend im zweiten Teil behandelt.

¹⁾ Deterioration of structures of timber, metal and concrete exposed to the action of sea water. Fifteenth report of the committee of the Institution of Civil Engineers, being a general description of the experimental work carried out by the Committee to date, ed. by S. M. Dixon, Secretary of the Committee, and H. J. Grose. (London: His Majesty's Stationery Office 1935.)

Proben von unlegierten und legierten Stählen sowie Gußeisen wurden 1. der Korrosion an der Luft über dem Höchstwasserstand, 2. der Wechselltauchung im Bereich von Ebbe und Flut und 3. der Dauertauchung unterhalb des Niedrigwasserstandes ausgesetzt. Außerdem wurden verschiedene Eisen- und Stahlsorten in leitender Verbindung miteinander und mit Fremdmetallen auf ihr Korrosionsverhalten geprüft. Bei einigen Stählen wurden auch noch Vergleichsversuche in Frischwasser angestellt. Versuchsorte waren Halifax, Auckland, Plymouth und Colombo. Die Versuchsdauer betrug in den meisten Fällen fünf und zehn, teilweise sogar fünfzehn Jahre.

Die größten Unterschiede im Korrosionsverhalten der Stähle untereinander zeigten sich bei der Luft- und Frischwasserbeanspruchung. Bei der Wechselltauchung und noch mehr bei der Dauertauchung in Seewasser verhielten sich die Proben gleichmäßiger. Eine Steigerung des Kohlenstoffgehaltes von 0,24 auf 0,4% brachte keine Änderung des Korrosionswiderstandes. Unter allen Versuchsbedingungen wurde die Neigung zu örtlichem Angriff und Lochfraß durch anhaftenden Walzunder erhöht. Ein Kupferzusatz von 0,6 und 2,2% zum Stahl erhöhte den Rostwiderstand gegenüber der Witterung und in Frischwasser; bei der Wechsel- und Dauertauchung in Seewasser war dies nicht so klar zu erkennen. Hochlegierter Chromstahl mit 13,6% Cr verhielt sich gegenüber der Witterung und in Frischwasser gut, zeigte jedoch, in Seewasser dauer- und wechselgetaucht, starke örtliche Anfrassungen. Ebenso verhielt sich ein Stahl mit 3,75% Ni und 0,31% C. Dagegen widerstand ein Stahl mit 36,6% Ni allen Beanspruchungen ausgezeichnet. Die Gußeisensorten verhielten sich sehr gut an der Luft und in Frischwasser; bei der Wechsel- und Dauertauchung in Seewasser drang die Korrosion durch die Poren und Gußfehler in das Innere dieser Werkstoffe ein. Eine Kaltbearbeitung der Proben durch Biegen führte zu keiner Steigerung der Korrosionsneigung.

Bei den Versuchen über die Kontaktkorrosion zeigte sich, daß ein gewöhnlicher weicher Stahl auf Kosten eines erhöhten Gewichtsverlustes von Schmiedestahl teilweise geschützt wird; bei der Verbindung von Chrom- und Nickelstählen mit gewöhnlichem, unlegiertem Stahl korrodierte der letzte stärker.

Ebenfalls berichtet J. Newton Friend über den

Schutz von Stahl und Eisen durch Farbanstriche und andere Schutzmittel.

Die Proben waren für die Dauer von ein bis sieben Jahren der Seeluft sowie der Wechsel- und Dauertauchung ausgesetzt. Die Schutzüberzüge bestanden aus Oelfarbanstrichen mit verschiedenen Farbstoffen, einfach und mehrmals gestrichen, sowie Teer- und Bitumengemischen. Außerdem wurden auch Zinküberzüge untersucht. Die Proben wurden vor dem Aufbringen der Ueberzüge gewogen und nach dem Versuch nach Entfernung der Rost- und Schutzschicht zurückgewogen. Auch der Einfluß der Oberflächenvorbehandlung durch Beizen, Sandstrahlen und Abrostlassen des Zunders in Seewasser wurde geprüft.

Auf die Walzhaut aufgetragene Anstriche sind weniger haltbar als solche auf gesandstrahlter oder gebeizter Oberfläche. Ein mehrmaliger Anstrich schützte besser als ein einfacher. Anstriche mit Bleimennige und Bleiweiß als Farbkörper waren bei der Luft- und Wechselltauchungsbeanspruchung besser als solche mit Eisenmennige; bei der Dauertauchung verhielten sich erstere allerdings schlechter. Mennige mit 65% Pb_3O_4 war im allgemeinen etwas besser als solche mit höherem Bleioxydgehalt. Bei der Luftkorrosion und der Wechselltauchung zeigte sich die Mennige dem Bleiweiß etwas überlegen; bei der Dauertauchung war es umgekehrt. Bleichromatfarben haben sich gut verhalten. Kupfer- und Zinkoxyd enthaltende Schiffsbodenfarben waren bei der Dauertauchung etwas schlechter als Eisenoxydfarben. Ein galvanischer Zinküberzug von 680 g/m² zeigte sehr gute Ergebnisse. Teerstriche waren ausgezeichnet und unter allen Umständen besser als Eisenoxyd- und Bleifarben, wobei noch Teer aus liegenden Retorten den in stehenden Retorten erzeugten übertraf. Gegen den Angriff der Witterung waren Bitumenanstriche weniger gut, hervorragend dagegen bei der Wechsel- und Dauertauchung. Oelfarbe ließ sich gut auf eine Teerschicht aufbringen, wenn diese vorher durch einen dreifachen Schellacküberzug abgedeckt worden war.

Im vierten Teil des Berichtes wird die

Zerstörung von Eisenbeton durch Seewasser

durch R. E. Stradling besprochen. Aus früheren Untersuchungen auf diesem Gebiet hatte sich ergeben, daß dieser Baustoff vielleicht durch ein zementreiches Betongemisch, eine dicke Betonschicht über dem Stahl, ein ziemlich trockenes Gemisch und Zusatz von natürlichen oder künstlichen Puzzolanen eine größere Beständigkeit gegenüber Seewasser erhalten kann. Demgemäß wurden Probestücke aus Eisenbeton angefertigt und in

Sheerness dem Einfluß von Ebbe und Flut, in Watford dagegen der Dauertauchung in künstlichem Seewasser ausgesetzt, das den dreifachen Salzgehalt des natürlichen Seewassers hatte. Ferner wurde eine geringe Anzahl Proben an der Goldküste unter tropischen Bedingungen geprüft. Die Versuchsdauer betrug in den meisten Fällen mehr als fünf Jahre. Außerdem wurden auch noch zylindrische Probekörper für Druckversuche hergestellt und in Frischwasser und teilweise oder ganz in Seewasser eingesetzt.

Die Ergebnisse der Versuche waren folgende: Unter einer 5 cm starken Betonschicht wurde die Stahleinlage bei Anwendung mittlerer Mischungsverhältnisse gut vor Korrosion geschützt. Die vier verschiedenen Zementarten, nämlich üblicher Portlandzement, schnellhärtender Portlandzement, Zement mit hohem Tonerdegehalt und Eisenportlandzement, waren einander nicht überlegen. Die Zugabe von natürlichen Puzzolanen, z. B. Traß, zu den mageren Mischungen war vorteilhaft; solche Eisenbetonproben zeigten kaum Zerstörungserscheinungen. Versuche mit künstlichen Pozzolanen dagegen ergaben keine besondere Brauchbarkeit dieser Zusätze. Die Proben in Sheerness zeigten mehr Risse und Sprünge als die in Watford, was wohl auf die schwereren Witterungsverhältnisse in Sheerness zurückzuführen ist. Aus dem Verhalten in künstlichem Seewasser konnte auf die Bewährung in natürlichem Seewasser geschlossen werden. Sprünge und Brüche traten fast immer auf, nachdem sich auf der Oberfläche Rostflecke gezeigt hatten. Die Zerstörung der Proben war weniger auf den Angriff des Betons durch Seewasser, sondern vielmehr auf das Rosten der Eiseneinlage und die dadurch hervorgerufene Raumbzunahme zurückzuführen, die den Beton zum Springen brachte. Hierfür ist aber wieder die Wasserdurchlässigkeit des Betons verantwortlich zu machen. Die Versuche zeigten, daß die Betonschicht möglichst wasserundurchlässig sein soll, und daß man dies durch eine 5 cm dicke Schicht einer mittleren Betonmischung erreichen kann.

Der gesamte Bericht stellt einen wertvollen Beitrag zu dem Fragegebiet dar, das unsere wichtigsten Baustoffe Holz, Eisen und Beton betrifft. Wenn auch manche Ergebnisse bereits durch die Veröffentlichungen anderer Forscher vorweggenommen wurden und so scheinbar etwas an Wert verlieren, so liefern doch gerade diese Versuche mit langer Versuchsdauer in gewissen Fällen einen Beweis dafür, daß die aus Kurzversuchen gezogenen Schlüsse auch von Wert sein können, und daß solche Versuche daher sehr wohl ihre Berechtigung haben.

Franz Eisenstecken.

Verein deutscher Gießereifachleute.

Der Verein deutscher Gießereifachleute hält am 8. und 9. Mai 1937 in den Gesellschaftsräumen des Zoologischen Gartens zu Berlin seine die jährliche Hauptversammlung ab. Die Vortragsfolge umfaßt u. a. folgende Berichte. In der Gruppe Stahl- und Temperguß:

Forschung und Ueberwachung in Stahl- und Tempergießereien. Dr.-Ing. K. Roesch, Remscheid.

Ueber die Biegefestigkeit von Temper- und Stahlguß. Dr. F. Roll, Leipzig.

Wärmemessungen bei der Anfertigung von Metallschliffen. Professor Dr.-Ing. G. Kritzler, Braunschweig.

Metallersparnis durch Verbundguß. Dr.-Ing. E. Knipp, Egge.

In der Gruppe Grauguß:

Untersuchungen an Formsandmischungen. Professor Dr.-Ing. H. Uhlitzsch, Freiberg.

Die Graphitbildung in Gußeisen und ihre Beziehung zu keimantregenden Fremdkörpern in der Schmelze. Professor E. Diepschlag, Breslau.

Kurbelwellen aus Grauguß. Dr.-Ing. Th. Klingenstein, Zuffenhausen.

Der heutige Stand der Schmelzüberhitzung von Gußeisen. Professor Dr.-Ing. habil. E. Piwowarsky, Aachen.

Versuche zur besseren Ausnutzung der erreichten hohen Güteeigenschaften des Gußeisens in unseren Konstruktionen. Professor Dr.-Ing. A. Thum, Darmstadt.

Auf der Hauptversammlung am 9. Mai werden nach Erledigung des geschäftlichen Teils noch folgende Vorträge gehalten:

Ueber das Schmelzen von Stahl und Gußeisen nach dem heutigen Stand unserer metallurgischen Erkenntnisse. Dr.-Ing. P. Bardenheuer, Düsseldorf.

Betriebswirtschaft, Güteüberwachung und Werkstoffforschung in einem großen deutschen Gießereunternehmen unter besonderer Berücksichtigung des Vierjahresplanes. Dr.-Ing. E. Pohl, Wetzlar.

Die wirtschaftsgeschichtlichen Voraussetzungen des 2. Vierjahresplanes. Reichsamtssleiter der NSDAP. Hansfritz Sohns, Berlin.

Einzelheiten sind zu erfahren bei der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Gießereifachleute, Berlin NW 7, Friedrichstraße 100.

Aus Fachvereinen.

Eisenhütte Oberschlesien,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Am Sonnabend, dem 10., und Sonntag, dem 11. April 1937, wurde in Gleiwitz die diesjährige Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ abgehalten.

Dem Kameradschaftsabend am Sonnabend, der sich wiederum eines regen Zuspruchs erfreute, folgte am Sonntag um 11 Uhr in der „Schauburg“ die Hauptversammlung, die der Vorsitzende, Dr.-Ing. Siegfried Kreuzer, mit einer herzlichen

Begrüßungsansprache

an die aus dem engeren Bezirk der Provinz Schlesien sowie aus Mittel- und Westdeutschland zahlreich erschienenen Gäste und Teilnehmer eröffnete. Er ehrte insbesondere den ältesten Teilnehmer der Tagung, Herrn Direktor Hugo Falkenhahn, Breslau, der dem Verein deutscher Eisenhüttenleute seit dem Jahre 1900 angehört und vor kurzem in voller Frische sein achtzigstes Lebensjahr vollenden konnte. Er gedachte sodann der Toten und widmete allen, besonders dem am 4. Februar 1937 verstorbenen langjährigen Vorsitzenden der Eisenhütte Oberschlesien, Kommerzienrat Dr.-Ing. Otto Niedt, dem verdienstvollen Träger der Carl-Lueg-Denkstätte herzliche Worte des Gedenkens.

In dem darauf erstatteten

Geschäftsbericht

hob Dr. Kreuzer zunächst hervor, daß Ingenieure und Wirtschaftler, wo und wann sie sich heute in Deutschland versammeln, den Blick auf die Entwicklung der letzten Jahre und namentlich des vergangenen Jahres werfen müssen, um sich über das gewaltige Ausmaß des technisch-wirtschaftlichen Geschehens unserer Tage wieder einmal Klarheit zu verschaffen. Neben dem äußeren Anstieg der Wirtschaft wies Dr. Kreuzer aber besonders auf ihren Gestaltwandel in diesem Zeitraum hin. Die nationalsozialistische Idee hat nicht nur das äußere Weltbild, sie hat das Denken selbst umgestaltet. Heute sind die Formen des neuen Wirtschaftsdenkens auch schon zu erkennen.

So wie die Ziele des ersten Vierjahresplanes voll erreicht und weit überschritten worden sind, muß es nunmehr gelingen, die weltwirtschaftliche Abhängigkeit unseres nationalen Daseins zu überwinden und damit die wirtschaftliche Freiheit für das deutsche Volk zu erringen. Der neue Vierjahresplan hat auch der oberschlesischen Wirtschaft Aufgaben gestellt, und die oberschlesischen Eisenhüttenleute werden alles daran setzen, um ihren Teil zum Gelingen dieses großen Werkes beizutragen.

Dr. Kreuzer wies dann auf die Arbeiten hin, die nach dieser Richtung in den Fachgruppen der „Eisenhütte Oberschlesien“ laufend behandelt werden. Die Arbeit dieser Fachgruppen stellte in den letzten Monaten wiederum den wesentlichsten Teil der Arbeit der „Eisenhütte Oberschlesien“ dar. Beide Gruppen — „Hochofen und Kokerei“ sowie „Stahlwerk und Walzwerk“ — hielten 7 Sitzungen ab, in denen 17 Berichte erstattet wurden.

Der Erfahrungsaustausch mit dem Westen wurde durch gegenseitige Werksbesuche und durch die Entsendung von Ausschußmitgliedern zu den Fachausschuß-Sitzungen nach Düsseldorf gepflegt.

Von der Energie- und Betriebswirtschaftsstelle (Wärmestelle Düsseldorf), Zweigstelle Oberschlesien, wurden auf den 22 angeschlossenen Werken während der Berichtszeit 118 Werksbesuche ausgeführt. Ueber Versuche, Beratungen für Ofen-Neubauten und -Umbauten u. dgl. wurden 16 größere Berichte angefertigt. Die Zweigstelle Oberschlesien führte 4 größere Versuche durch und beteiligte sich an mehreren von den Werken unternommenen Versuchen. Neben betriebs- und wärmewirtschaftlichen Aufgaben erstreckte sich die laufende Beratung der angeschlossenen Werke vor allem auf Ofenbaufragen und auf die Begutachtung einschlägiger Neu- und Umbaupläne.

Die Eisenhütte Oberschlesien hat derzeit einen Bestand von 306 Mitgliedern.

Dem jetzigen Vorstände der Eisenhütte gehören neben Dr. S. Kreuzer als Vorsitzendem folgende Herren an: Generaldirektor Dr. H. Berve, Professor E. Diepschlag, Direktor Dr. F. Korten, Oberhüttdirektor Dr. H. Monden, Professor Dr. E. Netter, Bergwerksdirektor Berggrat M. Palm, Dr.-Ing. O. Petersen, Direktor Dr. J. Spitzer und Generaldirektor Dr. A. Wagner. Der Vorstandsrat setzt sich aus folgenden Herren zusammen: Hüttdirektor B. Amende, Generaldirektor F. Bernhard, Generaldirektor Dr. R. Brennecke, Geheimrat Dr. A. Buntzel, Generaldirektor Dr. K. Euling, Hüttdirektor A. Heil, Generaldirektor Dr. Cl. Kallenborn und Hüttdirektor J. Schreiber.

Mit Erstattung des Kassenberichtes, der von der Versammlung genehmigt wurde, wurde der geschäftliche Teil beendet.

Im Anschluß daran sprach Dr.-Ing. P. Bardenheuer, Abteilungsvorsteher am Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf, über

Die metallurgischen Grundlagen der Stahlerzeugungsverfahren.

Seinen Querschnittsbericht leitete der Vortragende ein mit einem Hinweis auf die immer höher werdenden Anforderungen, die die rasche Entwicklung der verwendeten Werkstoffe stellt. Dadurch ergibt sich die Aufgabe, die Leistung und den Gütegrad der Stähle zu erhöhen und die Erzeugungsverfahren zu verbessern. Durch die Erforschung der metallurgischen Grundlagen der Stahlerzeugungsverfahren haben wir bisher wertvolle Einblicke in den Ablauf der Verfahren und gleichzeitig Fingerzeige zur Steigerung des Gütegrades der Stähle erhalten.

Die Rolle des Kohlenstoffes als wirksames Reaktionsmittel beim basischen und sauren Stahlschmelzverfahren wurde näher erläutert. Außerdem wurde eingehend erklärt, aus welchem Grunde meistens noch Zusätze von Mangan, Silizium oder Aluminium nötig sind. Auch der schädliche Einfluß des Wasserstoffes wurde behandelt und außerdem gezeigt, wie dieser Stoff aus dem Stahlbade entfernt werden kann.

Der Vortrag gab einen Ueberblick über den Stand unserer Erkenntnisse der Grundlagen der wichtigsten Stahlerzeugungsverfahren und zeigte gleichzeitig Wege, wie durch die Befolgung der als richtig erkannten Arbeitsweise die Erzeugung von Werkzeugstählen mit hervorragenden Leistungen möglich ist. Die gleichen Erfolge sind bei Baustählen zu erwarten, und es ist zu hoffen, daß die Schwierigkeiten, die heute noch vielfach der weitgehenden Einführung hochwertiger Baustähle zwecks Gewichtsersparnis in manchen Fällen entgegenstehen, restlos beseitigt werden können, wenn wir auf Grund der bisher gewonnenen Erkenntnisse die gleichmäßig einwandfreie Erzeugung dieser Stähle sicher in der Hand haben.

Der allgemein-wissenschaftliche Vortrag von Dr. Groß, Leiter des Rassenpolitischen Amtes der NSDAP., Berlin, behandelte

Die Bevölkerungspolitik als Voraussetzung nationalsozialistischen Aufbaues.

Dr. Groß stellte das liberalistisch-intellektualistische und das marxistisch-materialistische Geschichtsbild dem biologisch bedingten Geschichtsbild des Nationalsozialismus gegenüber. Das milieutheoretische Geschichtsbild von ehemals hielt geographische Ursachen (Raum, Klima und Umwelt) als grundlegend für Entwicklung, Aufstieg und Niedergang der Völker und für die Unterschiede der Kulturen. Das rassische Geschichtsbild unserer Tage sieht in der Kultur nicht eine Funktion des Raumes als Quelle aller schöpferischen Leistung, sondern den Menschen als Träger und Gestalter des Geschichtsverlaufs und der Kulturentwicklung. Völker und Kulturen sind etwas wesentlich anderes als lebendige Individuen; denn sie leben so lange, als die Substanz der erblichen Anlagen sich gesund erhält und im Bevölkerungszuwachs fortsetzt.

Die biologische Substanz ist entscheidend. Geschichtliches Leben muß nicht aus Notwendigkeit sterben wie der Einzelmensch, sondern erhält sich nach seinen erblich-rassischen Kräften: es kann ewig sein und braucht nicht schicksalhaft dem Untergang irgendwann einmal geweiht zu sein. Die biologische Geschichtsbetrachtung kommt folgerichtig zur Ablehnung der Spenglerschen Untergangstheorie (und der wissenschaftlich-fatalistischen Einstellung, die zum aktiven Einsatz für die Erhaltung und Stärkung von Volk und Staat unwirksam ist. Die Art, die erblich geprägte rassische Art, ist der Ursprung der Verschiedenheit der Völker und Kulturen. Gleiches Blut schafft die völkische Einheit im Denken und Werken. Wie allerdings aus dem Blut das Schöpferische, das Geistige entsteht, wissen wir nicht — wohl aber wissen wir, daß der Untergang der alten Kulturen und Völker die Folge ihres erblichen Niederganges war. Der Mensch ist Schöpfer, Träger und Erhalter der Kultur. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer planmäßigen Rassenpolitik zur Erhaltung der völkischen Art, die dreierlei umfassen muß: Rassereinhaltung (Antisemitismus) — Abriegelung der Degeneration (Sterilisation) — Steuerung des Bevölkerungsschwundes und Pflege der erbgewunden, hochwertigen Anlagen. Die rassische Lage Deutschlands ist ernst, denn wir wachsen als Volk nur noch quantitativ bis 1945, dann sinken wir ständig ab, wenn der jetzige Geburtenanstieg nicht anhält.

Der inhaltvolle, sehr lebendig gestaltete Vortrag des bekannten nationalsozialistischen Rassenpolitikers fand den stärksten Beifall der Hörerschaft, die zum Teil mit ganz neuen Maßstäben der Geschichtsbewertung bekannt gemacht wurde.

* * *

Der Tagung schloß sich im blumengeschmückten Münzsaal des Gasthofes „Haus Oberschlesien“ ein gemeinsames Mittagessen an. Dr. Kreuzer begrüßte nochmals die Gäste und Mitglieder der Eisenhütte Oberschlesien und übermittelte den beiden

Vortragenden für ihre lehrreichen Darlegungen den Dank der Zuhörer. Beide Vorträge haben einen Blick auf wichtigste Gegenwartsfragen werfen lassen, wobei man sich immer wieder bewußt sein muß, daß sie allein aus dem Geist und dem Willen des Mannes stammen, dem wir unsere völkische und staatliche Wiedergeburt verdanken: Adolf Hitler!

Regierungspräsident Rüdiger, Oppeln, der erst vor kurzem sein Amt angetreten hat, sprach im Namen der Behörden den Dank für die Einladung aus und feierte dabei die Tatkraft der Wirtschaftsführung und die Treue der Gefolgschaft. Für die Wehrmacht brachte Oberst Neugebauer, Breslau, die Wünsche für eine weitere erfolgreiche Arbeit der oberschlesischen Eisenhüttenleute zum Ausdruck. Mit herzlichem Beifall empfangen,

überbrachte Dr.-Ing. O. Petersen die Grüße und Wünsche des Hauptvereins. Er streifte weiter kurz die Fragen, die den Verein heute besonders angehen: Sorge um den Ingenieurwachstum, Rohstoff- und Erzeugungsfragen im Rahmen des Vierjahresplanes, organisatorische Zusammenarbeit zwischen NSBDT. — DAF. und Verein deutscher Eisenhüttenleute u. a. m. Mit viel Freude nahmen die Tagungsteilnehmer die herzlichen Begrüßungsworte des Vertreters der „Eisenhütte Südwest“, Dr.-Ing. K. H. Eichel, Saarbrücken, auf. Der Eisenhüttenfrauen gedachte mit launigen Worten G. Geil, Frankenthal.

Der diesjährige oberschlesische Eisenhüttenstag ist wieder in bester Harmonie und Kameradschaftlichkeit verlaufen. Er wird Gästen und Mitgliedern noch lange in guter Erinnerung bleiben.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 15 vom 15. April 1937.)

Kl. 7 a, Gr. 22/03, H 145 914. Walzgerüst mit einem Wechselrahmen für die Walzen. Robert Holdinghausen, Dillnhütten bei Geisweid (Kr. Siegen).

Kl. 10 a, Gr. 36/06, Sch 104 815. Einrichtung zum Verkoken von Brennstoffen bei tiefen Temperaturen. Heinrich Schöneborn, Kettwig (Ruhr).

Kl. 18 c, Gr. 3/15, B 168 515. Verfahren zur Herstellung von Gegenständen mit zähem Kern und hochschleißfesten Arbeitsflächen. Wilhelm Bamberger, Düsseldorf.

Kl. 24 h, Gr. 30/10, D 67 895. Vorrichtung zum Verhindern des Anbrennens der beim elektrischen Lichtbogenschweißen entstehenden Abbrandschlacken an den Schweißkopf. Deutsche Röhrenwerke, A.-G., Düsseldorf.

Kl. 24 c, Gr. 5/01, M 130 558. Wärmeaustauscher mit Speicherung der auszutauschenden Wärme. Dr.-Ing. Wilhelm Mehl, Karlsruhe.

Kl. 31 c, Gr. 48/04, L 89 528; Zus. z. Pat. 613 230. Verfahren zum Herstellen von Schleudergußrohren. Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Kl. 49 i, Gr. 46, P 74 217. Verfahren zur Herstellung von Hochdruckflaschen. Erfinder: Wilhelm Martin, Düsseldorf-Reisholz; Anm.: Preß- und Walzwerk, A.-G., Düsseldorf-Reisholz.

Kl. 80 b, Gr. 5/06, Sch 109 612; Zus. z. Pat. 604 011. Vorrichtung, um flüssige Schlacken und Schmelzen hochporös erstarren zu lassen. Carl Heinrich Schol, Allendorf (Kr. Dillenburg).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 15 vom 15. April 1937.)

Kl. 7 a, Nr. 1 403 806. Anzeigevorrichtung. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 b, Nr. 1 403 833. Wickelvorrichtung für Bandwalzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 18 b, Nr. 1 403 921. Drehtrommelofen zur Gewinnung von Metallen oder Metallegierungen aus metallurgischen Schlacken. Dr.-Ing. Clemens Bettendorf, Dortmund.

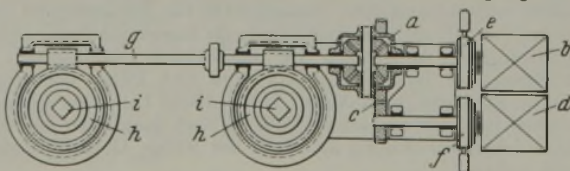
Kl. 18 b, Nr. 1 404 010. Schweißnahtsicherung an hitzebeständigen Glüh-, Schmelz- od. dgl. Behältern. Theodor Lamine, Köln-Mülheim.

Kl. 47 b, Nr. 1 403 813. Lagerschale mit Futter aus Kunstharzpreßstoff. H. Römmler, A.-G., Spremberg (N.-L.).

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 596 109, vom 14. September 1932; ausgegeben am 30. Dezember 1936. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Differential-Anstellvorrichtung für Walzwerke.*

Die Schneckenräder des Differentialgetriebes a worden unmittelbar von einem Motor b, sein Gehäuse über ein Vorgelege c von

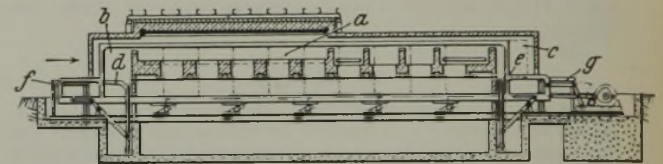


einem Motor d in Drehung versetzt. Die Motorkupplungen haben Bremsbänder e und f. Je nachdem der eine oder andere der Motoren für sich oder gemeinsam im gleichen Sinne oder entgegengesetzt laufen, lassen sich im ganzen vier Geschwindigkeitsstufen für die Antriebswelle g der Schneckenräder h auf den Druckschraubenspindeln i erreichen.

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

Kl. 18 c, Gr. 11₂₀, Nr. 639 716, vom 25. September 1934; ausgegeben am 12. Dezember 1936. Ingenieurbüro für Hüttenbau Wilhelm Schwier in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Beschicken und Entleeren von Durchlauföfen.*

Der Ofen hat einen hochliegenden Schrittmacherherd a und tiefliegende Ein- und Austrittsöffnungen; er dient zum Glühen von Blechen in Schutzgasen, die leichter sind als Luft. An den



beiden Ofenenden wird je eine Ofenkammer b, c mit einem vom Hub des beweglichen Herdes gesteuerten, auf und ab fahrenden Tisch d, e angeordnet. Der gegenüber dem festen Herd um eine Blechlänge längere bewegliche Herd hat an seinen Enden je eine tiefliegende Abstufung. Davon hebt eine am Eintrittsende das Glühgut vom Auflegetisch f ab und fährt es über den Hubtisch d, der es zur Uebergabe auf dem beweglichen Herd nach oben befördert. Die andere Abstufung übernimmt am Austrittsende das vom beweglichen Herd an den Senktisch e abgegebene und von diesem nach unten beförderte Glühgut, fährt es über den Abnahmetisch g und legt es dort ab.

Kl. 7 a, Gr. 26₀₁, Nr. 639 837, vom 8. Februar 1931; ausgegeben am 14. Dezember 1936. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. (Erfinder: Emil Kästel in Magdeburg-Sudenburg und Heinrich Kleff in Magdeburg-Hopfengarten.) *Kühlbett mit mehreren Walzgzuführungsrippen.*

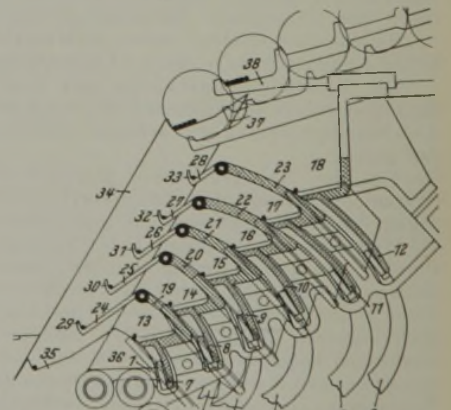
Die schwenkbar gelagerten Arme 1 bis 6 mit den von ihnen getragenen kreisbogenförmig gestalteten Rinnenteilen 7 bis 12

heben das Walzgut aus den neben- und übereinander angeordneten Rinne

13 bis 18 über die kreisbogenförmigen Rinnenwände 19 bis 23 zu den an ihrem oberen Ende angebrachten, nach der Austragsseite der Rinne hin geneigten, als

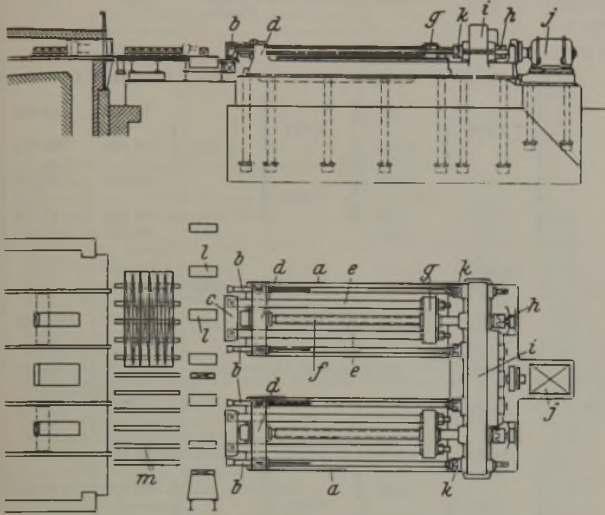
Querfördermittel dienenden und mit der zugehörigen Rinnenwand gelenkig verbundenen stufenförmig übereinander angeordneten Gleitflächen 24 bis 28, die an ihren freien Enden

Auffangrasten 29 bis 33 haben. Diese ragen in die nach den Rinne hin geneigt angeordnete Bewegungsbahn der Hubvorrichtung 34 hinein, die an ihrem oberen Ende muldenförmig ausgebildet ist. In ihrer tiefsten Stellung steht die Hubvorrichtung 34 so, daß die Mulde 35 an die Grenz wand 36 der Rinne 13 anschließt und das aus dieser Rinne ausgehende Walzgut dann unmittelbar in die Mulde 35 fällt. Geht die Hubvorrichtung hoch, so hebt sie das in den einzelnen Auffangrasten liegende Walzgut aus und nimmt es mit nach oben; in der höchsten Stellung der Hubvorrichtung wird das Walzgut mit den Rechen 37 auf das Kühlbett 38 übergehoben, das oberhalb der Zuführungsrippen, und zwar rückwärts von diesen, angeordnet wird.



Kl. 18 c, Gr. 11₂₀, Nr. 639 848, vom 21. Juli 1935; ausgegeben am 14. Dezember 1936. Demag, A.-G., in Duisburg. *Vorrichtung zum paketweisen Einbringen von einzeln vorgebrachten Metallblöcken in einen Wärmofen.*

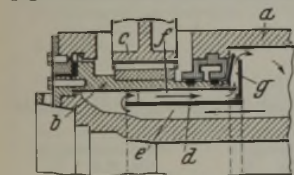
In einem gemeinsamen Tragrahmen a werden je zwei der Abschiebestempel b und ein Einstoßbalken c angeordnet, die ein Querstück d für die Abschieber b und an ihren Enden durch den Balken c verbundene Schubstangen e haben; diese werden durch



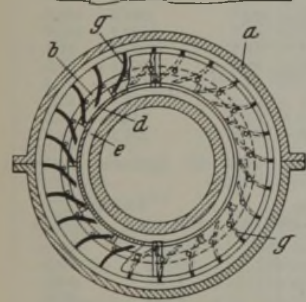
ein mit einer Gewindespindel f bewegliches Querstück g miteinander verbunden. Die Spindel f wird durch eine ein- und ausrückbare Kupplung h mit einem Getrieberad des Radgehäuses i und über weitere Räder mit dem Motor j verbunden. In gleicher Weise sind die Stößel b verschiebbar, die durch die Kupplungen k von dem Getriebe ab- oder mit ihm wieder gekuppelt werden können. Die Stößelpaare b dienen zum Abschieben der einzelnen Blöcke von dem Rollgang l auf den Rost m, während der Einstoßbalken c das Blockpaket vom Rost in den Ofen drückt.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₁, Nr. 639 856, vom 1. November 1934; ausgegeben am 15. Dezember 1936. Amerikanische Priorität vom

30. Dezember 1933. International de Lavaud Manufacturing Corporation, Limited, in Jersey City (V. St. A.). *Schleudergußkokille.*



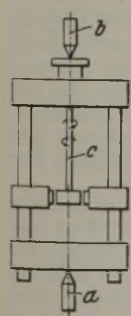
Die Schleudergußkokille zum Herstellen von Rohren läuft in einem Wassermantel a um und wird über eine das Glockenende der Kokille umgreifende Hülse b von einem durch einen Motor bewegten Zahngetriebe c angetrieben. In den Ringraum zwischen der Hülse b und dem Glockenende der Form ragt ein mit dieser umlaufender Zwischenzylinder d hinein, der diesen Raum in zwei mittelpunktsgleiche offene Ringkanäle e und f unterteilt und als Schleuderpumpe mit den nach außen gekrümmten Flügeln g ausgebildet ist, durch die das Kühlwasser längs der Form und über das Glockenende in Umlauf gesetzt wird.



ausgebildet ist, durch die das Kühlwasser längs der Form und über das Glockenende in Umlauf gesetzt wird.

Kl. 42 k, Gr. 20₀₂, Nr. 639 888, vom 25. März 1933; ausgegeben am 15. Dezember 1936. Dr. Abraham Esau und Dr. Herbert Kortum in Jena. *Schwingungsprüfmaschine zum Messen der Werkstoffdämpfung.*

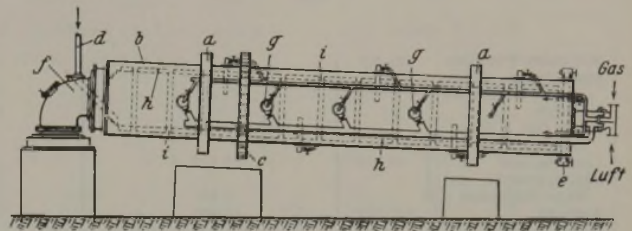
Die Energieübertragung in das Fundament oder die Abstrahlung von Schwingungsenergie durch das Fundament wird vermindert, indem die Maschine durch Punktlagerung in zwei festen Achspunkten so gelagert wird, daß sie nur um die Achse drehbar ist, um die sie sich beim Betrieb drehen würde, wenn sie frei schwebend wäre, z. B. zwischen Spitzenlagern a und b, deren Spitzen in der Verlängerung der Drehachse des Prüfstabes c liegen.



Kl. 18 a, Gr. 18₀₅, Nr. 639 900, vom 15. November 1934; ausgegeben am 17. Dezember 1936. Metallgesellschaft, A.-G., in Frankfurt a. M. (Erfinder: Dipl.-Ing. Carl Paul Debuch und

Dipl.-Ing. Ernst Markworth in Frankfurt a. M.) *Verfahren zur Reduktion von Eisenerzen im Drehofen.*

Der auf Lauf ringen a gelagerte Drehofen b wird z. B. durch Räder c angetrieben. Durch das Rohr d wird die Beschickung in den Ofen eingeführt und das reduzierte Gut durch die Vorrichtungen e ausgetragen. Die Gase gehen durch den Ofenkopf f ab. Die Erze werden mit gasförmigen Reduktionsmitteln und mit oder ohne Zusatz fester Reduktionsmittel zur Beschickung in dem Ofen reduziert, der mehrere auf seine Länge verteilte Zuführungen und



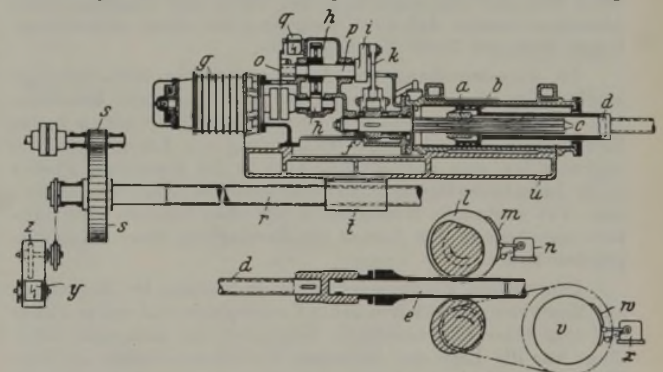
Brenner g für die gasförmigen Reaktionsmittel und vorteilhaft auch Wender h und Stauringe i hat. Dabei wird ein Teil des erforderlichen Reduktionsgases schon an der Austragsstelle für das reduzierte Gut in den Ofen eingeführt. Bei unmittelbarer oder mittelbarer und unmittelbarer Beheizung des Gutes im Ofen wird die für die Verbrennung benötigte Luft oder auch Sauerstoff oder sauerstoffangereicherte Luft für sich oder in Mischung mit brennbarem Gas ebenfalls auf die Ofenlänge verteilt eingeleitet derart, daß die Temperaturen und der Gehalt der Ofenatmosphäre an reduzierenden Bestandteilen in allen Teilen der Reduktionszone annähernd gleich sind.

Kl. 48 c, Gr. 2₀₁, Nr. 639 922, vom 1. Juni 1935; ausgegeben am 16. Dezember 1936. Pfaudler-Werke, A.-G., in Schwetzingen (Baden). *Zur Erzeugung hitzebeständiger Ueberzüge dienende Grundfritte.*

Der Grundfritte, die neben ihren üblichen Bestandteilen noch zusätzlich 30 bis 40 % Quarz und 10 bis 14 % Ton enthält, werden noch 2 bis 5 % Nickel- oder Kobaltoxyd oder beide sowie 5 bis 10 % Chromoxyd zugesetzt. Der Ueberzug wird durch Brennen, vorzugsweise bei 900 bis 1000°, aufgebracht, wobei die Brennzeit über die übliche Brennzeit hinaus ausgedehnt wird. Der Ueberzug wird vor dem Brennen und solange er noch naß ist oder solange er vor dem Brennen noch rotglühend ist, mit Quarzsand bestreut.

Kl. 7 a, Gr. 17₀₁, Nr. 639 991, vom 24. Juni 1934; ausgegeben am 17. Dezember 1936. Großbritannische Priorität vom 3. August 1933. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Speisevorrichtung für Pilgerschrittwaizerwerke.*

Die Nabe a des Druckluftkolbens b hat ein Vierkantloch, in dem eine Spindel c hin- und hergleitet. Mit ihr ist das Vorholgestänge d mit dem Dorn e auf Drehen, jedoch nicht auf Längsverschieben gekuppelt. Das Sperrrad f wird vom Motor g aus über Vorgelege h, Kurbel i, Lenker k und eine Klinke gedreht, und zwar nimmt die Klinke das Sperrrad f beim Vorgehen mit, gleitet dagegen beim Rückgang über die Zähne des Sperrades, so daß es mit der Vierkantspindel c in seiner Stellung verbleibt. Damit der Motor g



nach jeder Walzendrehung eingeschaltet wird, sitzt auf der Walzenachse eine Steuerscheibe l mit einem Nocken m, der einen Schalter n betätigt. Der Motor wird durch Steuerscheibe o auf der Achse p, die einen Ausschalter q bedient, ausgeschaltet. Durch diese Einrichtung wird dem Vorholgestänge nach jeder Drehung der Walzen eine Drehung um 90° erteilt. Die Spindel r wird von einem Motor aus über ein Vorgelege s gedreht und verschiebt durch die Mutter t den Schlitten u. Die Steuerscheibe v mit Nocken w bedient einen Schalter x zum Einschalten des Motors, während er durch einen Endausschalter y ausgeschaltet wird, den eine von der Spindel r angetriebene Steuerscheibe z betätigt.

Statistisches.

Die Rohstahlgewinnung des Deutschen Reiches im März 1937¹⁾. — In Tonnen zu 1000 kg.

Bezirke	Rohblöcke					Stahlguß				Insgesamt		
	Thomasstahl	Bessemerstahl	basische Siemens-Martin-Stahl	saurer Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-Stahl	Schweißstahl-(Schweiß-eisen-)	Bessemer ²⁾	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	März 1937	Februar 1937
März 1937: 25 Arbeitstage; Februar 1937 ⁴⁾ : 24 Arbeitstage												
Rheinland-Westfalen Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	424 909		585 727	15 835	31 672		7 993	18 492	3 142	4 024	1 090 311	1 048 148
Schlesien	—		33 255	—	—		—	537	—	—	36 407	33 362
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—		112 600	—	9 390		1 692	4 453	1 672	5 034	186 888	182 706
Land Sachsen	79 916		43 416	—	—		—	2 036	—	—	48 988	48 111
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—		7 266	—	—		2 623	791	900	—	32 057	28 102
Saarland	141 249		42 030	—	—		—	231	—	897	187 131	179 072
Insgesamt: März 1937	646 074	—	824 294	15 835	41 062	—	12 308	26 540	5 714	9 955	1 581 782	—
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	415	—	—	180	595	—
Insgesamt: Februar 1937	623 409	—	791 455	16 158	36 887	—	11 772	25 390	4 874	9 556	—	1 519 501
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											63 271	63 313
Januar bis März ⁴⁾ 1937: 74 Arbeitstage; 1936: 77 Arbeitstage												
											Januar bis März	
											1937	1936
Rheinland-Westfalen Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	1 247 962		1 722 031	43 053	90 216		23 383	54 017	8 745	11 504	3 196 815	3 215 770
Schlesien	—		96 120	—	—		—	1 696	—	—	103 808	109 027
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—		338 178	—	24 978		4 913	13 374	3 908	15 005	553 174	506 455
Land Sachsen	232 344		128 093	—	—		—	6 259	—	—	144 807	144 557
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—		16 123	—	—		7 509	2 461	2 563	—	88 360	94 875
Saarland	410 064		127 502	—	—		—	725	—	2 520	548 282	577 544
Insgesamt: Jan./März 1937	1 890 370	—	2 428 047	43 053	115 194	—	35 805	78 532	15 216	29 029	4 635 246	—
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	415	—	—	180	595	—
Insgesamt: Jan./März 1936	1 872 732	—	2 509 234	37 601	80 633	—	29 845	73 294	13 314	21 575	—	4 638 228
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung											62 638	60 237

¹⁾ Nach den Ermittlungen der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie. — ²⁾ Ab Januar 1935 neu erhoben. — ³⁾ Einschließlich Norri-, Ost-, Mitteldeutschland und Sachsen. — ⁴⁾ Unter Berücksichtigung der Berichtigungen Januar-Februar 1937.

Die deutsche Maschinenausfuhr im Jahre 1936.

Die deutsche Maschinenausfuhr hat von 1935 zu 1936 stärker zugenommen als die gesamte Fertigwarenausfuhr und stärker als die Gesamtausfuhr. Von den ausgeführten Fertigwaren entfielen im abgelaufenen Jahre ein Sechstel auf Maschinen; an der gesamten Warenausfuhr waren die Maschinen mit einem Achtel beteiligt. Die Zunahme der Maschinenausfuhr ist vor allem in dem Aufschwung des Auslandsgeschäfts begründet. Der Wert der deutschen Maschinenausfuhr stellte sich im Jahre 1936 auf 547,2 Mill. *R.M.*, nahm also gegenüber dem Vorjahr um 129,2 Mill. *R.M.* oder etwa 34 % zu. Dabei darf allerdings nicht übersehen werden, daß diese Steigerung von einem außerordentlichen Tiefstand ihren Ausgang nahm.

Im Zusammenhang mit der ansteigenden Wirtschaftslage machte sich überall eine wachsende Nachfrage nach Maschinen bemerkbar, der einmal ein großer Ergänzungsbedarf für die in den Krisenjahren vernachlässigte Erneuerung der Erzeugungsmittel zugrunde lag, zum anderen aber auch in der Errichtung eigener neuer Industriezweige in vielen überseeischen Staaten zu suchen war. Der wachsende Wohlstand in fast allen Ländern wird ebenfalls manchenorts den Anstoß zur Beschaffung neuer Maschinen gegeben haben.

Deutschland konnte seine führende Stellung im Welthandel mit Maschinen, die es schon in der Vorkriegszeit und später wieder seit dem Jahre 1931 innehatte, behaupten und ausbauen. Allerdings war die Lage der deutschen Maschinenindustrie auf dem Weltmarkt nicht immer leicht. Vor allem waren es die Vereinigten Staaten und England, die — als Folge ihrer Währungsabwertung — schärfsten Wettbewerb bereiteten und zu weitgehenden preislichen Opfern zwangen, die erst ganz allmählich und auch nur teilweise wieder aufgeholt werden konnten. Eine starke Stütze war der deutschen Maschinenindustrie in ihrem Ringen auf dem Weltmarkt der „Neue Plan“ der Reichsregierung, der einen wesentlichen Teil des Maschinenabsatzes sicherstellte sowie die Güte ihrer Erzeugnisse, die gerade wegen ihrer Beschaffenheit und Ausführung überall unentbehrlich geworden sind.

Gegenüber der Gesamtausfuhr hat sich die Maschinenausfuhr wie folgt entwickelt:

	Gesamtausfuhr Mill. <i>R.M.</i> %	Maschinenausfuhr Mill. <i>R.M.</i> %
1929	13 482 = 100,0	1298,5 = 100,0
1930	12 036 = 89,3	1319,7 = 101,6
1931	9 598 = 71,2	1057,2 = 81,4
1932	5 739 = 42,6	704,6 = 54,3
1933	4 871 = 38,1	503,4 = 38,8
1934	4 167 = 30,9	418,3 = 32,2
1935	4 270 = 31,7	418,0 = 32,2
1936	4 768 = 35,4	547,2 = 42,1

Mengen- und wertmäßig stellte sich der deutsche Außenhandel in Maschinen wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	Mill. <i>R.M.</i>	1000 dz	Mill. <i>R.M.</i>	1000 dz
1930	98,96	402	1319,7	7009
1931	62,85	210	1057,2	5765
1932	31,77	121	704,6	4029
1933	30,30	127	503,4	2942
1934	40,49	163	418,3	2531
1935	23,31	90	418,0	2564
1936	21,02	88	547,2	3356

Der Maschinenaußenhandel schließt das Jahr 1936 also mit einem Ausfuhrüberschuß von rd. 526 Mill. *R.M.* und stellte damit erneut seine hohe Bedeutung als devisenschaffender Ausfuhrzweig unter Beweis. Der durchschnittliche Ausfuhrwert ging mit 163 *R.M.* für 100 kg gegenüber dem Vorjahr (165 *R.M.*) etwas zurück; auch der durchschnittliche Einfuhrwert sank auf 240 (259) *R.M.* für 100 kg. Der überwiegende Teil der deutschen Maschinenausfuhr ging wie bisher in europäische Länder.

An der Belebung waren fast alle Maschinenarten, namentlich aber die Werkzeugmaschinen beteiligt. Hatte der Wert der Ausfuhr von Werkzeugmaschinen (einschließlich Walzwerksanlagen) im Jahre 1935 rd. 78,2 Mill. *R.M.* betragen, so erreichte er im abgelaufenen Jahre den Betrag von 148,2 Mill. *R.M.* Der Zuwachs macht somit rd. 70 Mill. *R.M.* oder rd. 90 % aus; demgegenüber beträgt die Steigerung der Ausfuhr bei den übrigen Maschinenarten etwa 20 %.

Die Ausfuhr von Maschinen für die Spinnstoff-, Leder- und Lederwarenindustrie stieg von 99,4 auf 123,4 Mill. *R.M.*, die für Kraftmaschinen von 40,2 auf 51,8 Mill. *R.M.*. Die Ausfuhr von landwirtschaftlichen Maschinen erhöhte sich von 17,0 auf 23,0 Mill. *R.M.*. Fast unverändert war die Ausfuhr von Dampflokomotiven mit 11,84 (11,79) Mill. *R.M.* sowie die Ausfuhr an Förder-

mitteln mit 11,175 (11,18) Mill. *R.M.*. Erheblich zugenommen dagegen hat wieder die Ausfuhr von Pumpen, Druckluftmaschinen u. dgl. von 18,8 auf 28,4 Mill. *R.M.* sowie die Ausfuhr von Papier- und Druckmaschinen mit 55,3 (41,1) Mill. *R.M.*. An Maschinen für die Nahrungs- und Genußmittelindustrie konnten für 31,8 (10,8) Mill. *R.M.* im Ausland abgesetzt werden (s. *Zahlentafel 1 und 2*).

Zahlentafel 1. Anteil der einzelnen Maschinenarten an der Maschinenausfuhr.

	Gesamtausfuhr						1936 Ausfuhr in t nach				
	Menge in t			Werte in 1000 <i>R.M.</i>			Europa	Afrika	Asien	Amerika	Australien
	1934	1935	1936	1934	1935	1936					
Dampflokomotiven, Tenderlokomotiven, Dampflokomotiven	4 117	14 124	13 828	4 648	14 338	13 635	3 846	1391	384	451	7
Zugmaschinen außer Dampflokomotiven (Pflüge, Bodenbearbeitungsmaschinen)	2 347	3 580	5 521	3 306	4 054	6 217	2 775	989	371	570	743
Dampfmaschinen	627	396	527	663	438	664	276	25	153	21	—
Dampf- und Gasturbinen	1 391	2 771	2 528	2 660	3 279	3 806	863	40	1250	206	151
Wasserkraftmaschinen	1 949	1 033	970	2 879	1 285	1 156	189	54	63	642	—
Verbrennungs- und Explosionsmotoren	22 320	30 549	35 613	47 991	53 348	65 119	23 112	440	4748	5729	126
Krane, feststehende, fahrbare, schwimmende	1 932	4 669	2 926	1 682	3 851	2 225	1 472	405	449	638	—
Bagger, Rammen	1 471	1 615	1 815	1 477	1 892	2 039	1 373	255	52	124	—
Nähmaschinen für Handbetrieb	5 707	6 451	7 968	20 035	21 630	26 007	4 414	461	1359	1538	105
Textilmaschinen	35 552	36 260	50 685	77 168	76 874	98 394	35 896	243	7075	6385	833
Wäschereimaschinen	2 319	1 794	1 805	2 601	1 913	1 822	1 498	31	49	71	—
Feuerspritzen, Pumpen	877	1 013	1 152	1 247	1 282	1 534	643	189	186	121	—
Metallbearbeitungsmaschinen	61 614	43 547	73 217	81 261	71 537	126 700	61 202	795	6146	4126	705
Holzbearbeitungsmaschinen	3 217	4 363	4 737	4 254	4 783	5 600	3 679	211	154	545	17
Steinbearbeitungsmaschinen	204	112	213	259	142	325	24	—	82	—	—
Dampfschmiedepressen, Nietmaschinen, Hämmer	1 638	2 000	3 633	1 264	1 690	2 652	3 081	—	281	201	—
Landwirtschaftliche Maschinen	11 808	11 952	17 574	9 288	9 099	12 282	19 009	602	498	1515	50
Gesteinsbohr- und Schrämmaschinen	—	72	89	—	270	400	78	—	4	—	—
Druckluftwerkzeuge	—	92	119	—	790	1 118	100	—	7	5	—
Brauermaschinen und -geräte	2 665	1 915	2 551	3 257	2 379	2 424	1 154	139	653	762	233
Brennereimaschinen und -geräte	132	308	338	287	596	633	154	—	40	102	—
Maschinen und Geräte für die Zuckerindustrie	6 308	2 016	2 155	4 660	1 441	1 559	775	18	675	755	23
Müllereimaschinen	4 243	3 531	3 949	6 745	5 457	6 053	2 256	184	913	329	—
Maschinen für die Holzstoff- und Papierherstellung	6 640	11 323	10 954	7 070	10 061	9 976	9 646	—	607	674	—
Pumpen und Wasserhaltungsmaschinen	3 734	4 757	6 477	8 116	9 717	12 980	3 925	430	1181	889	—
Kältemaschinen	1 286	866	1 230	3 012	1 950	2 525	791	54	253	110	—
Hebemaschinen (Aufzüge, Fahrstühle usw.)	6 307	5 033	5 935	7 109	5 965	7 120	4 575	147	347	790	28
Maschinen der Buchbinderei und Papierwarenherstellung	4 095	4 941	6 363	10 637	11 843	14 874	5 063	105	266	779	129
Maschinen zum Sortieren usw. von Kohlen, Erzen, Gesteinen	3 613	3 131	3 020	3 152	3 182	2 915	2 332	137	270	239	6
Gebläsemaschinen, Exhaustoren usw.	1 678	1 692	2 517	5 759	4 782	6 467	1 952	115	226	174	17
Maschinen für Leder- und Schuhindustrie	2 597	2 692	3 282	5 734	5 356	5 727	2 208	62	124	718	42
Schnellpressen und Buchdruckmaschinen	7 047	9 899	12 759	14 498	19 228	23 824	9 744	265	960	1572	155
Maschinen für Kalk-, Lehm-, Ton- und Zementindustrie	5 150	6 167	6 200	4 294	5 296	5 276	3 230	39	2445	424	—
Maschinen für das Nahrungs- und Genußmittelgewerbe, sonst nicht genannt	—	—	8 842	—	—	16 523	6 022	233	1012	1401	145
Maschinen für die Textil- und Bekleidungsindustrie, sonst nicht genannt	—	—	794	—	—	1 915	594	16	35	91	38
Büromaschinen, Vervielfältigungsmaschinen	—	—	283	—	—	2 191	234	2	—	—	—
Maschinen für die chemische Industrie, Gummi-, Zellhorn-, Bürsten-, Glas- usw. Industrie	—	—	18 362	—	—	38 588	14 648	665	1387	1580	50
Sonstige Einzelteile, sonst nicht ausgeführt	16 494	14 463	15 437	32 171	29 504	31 064	11 004	1233	1377	1784	25

Zahlentafel 2. Die Maschinenausfuhr nach den einzelnen Bezugsländern.

	1935		1936			1935		1936			1935		1936	
	t	t	t	t		t	t	t	t		t	t	t	t
Metallbearbeitungsmaschinen insgesamt	43 547	73 217	36 260	50 685	British-Indien	786	1 040	Dampflokomotiven, Tender und Einzelteile insgesamt	14 124	13 828				
davon u. a. nach					Brasilien	846	876							
Rußland	3 775	21 573	796	3 079	Mexiko	794	823							
Großbritannien	6 168	10 461	2 829	3 055	Iran	597	640							
Italien	7 741	5 349	1 585	2 720	Japan	1 585	639							
Schweden	1 961	5 089	1 390	2 503	British-Malakka	—	626							
Japan	3 720	3 601	1 796	2 258	Landwirtschaftliche Maschinen insgesamt	11 952	17 574							
Frankreich	3 227	3 462	670	2 214	davon u. a. nach									
Niederlande	1 075	2 226	1 513	1 590	Niederlande	3 285	3 645							
Belgien	1 837	2 112	1 334	1 468	Dänemark	1 357	2 876							
China	1 661	1 838	1 023	1 217	Italien	1 938	2 207							
Brasilien	982	1 827	482	1 160	Belgien	667	1 778							
Spanien	645	1 259	796	1 140	Frankreich	1 176	1 607							
Ungarn	452	1 655	1 212	883	Schweiz	909	830							
Schweiz	1 206	1 208	532	825	Argentinien	652	772							
Polen	494	940	165	589	Schweden	638	738							
Argentinien	913	895	187	575	Oesterreich	327	635							
Rumänien	724	838	—	—	British-Indien	113	243							
Oesterreich	365	797	—	—	Vereinigte Staaten	57	232							
Vereinigte Staaten	191	773	—	—	Pumpen und Wasserhaltungsmaschinen insgesamt	4 757	6 477							
Australien	423	750	—	—	davon u. a. nach									
Holzbearbeitungsmaschinen insgesamt	4 363	4 737	30 549	35 613	Rußland	92	714							
davon u. a. nach					Italien	492	669							
Großbritannien	352	660	2 760	3 007	Argentinien	133	507							
Italien	838	476	1 134	2 980	Japan	377	493							
Niederlande	275	265	2 533	2 299	Niederlande	405	277							
Rußland	18	250	1 194	2 154	Großbritannien	230	230							
Belgien	65	243	390	1 915	Rumänien	151	230							
Polen	221	224	328	1 895										
Brasilien	148	181	1 358	1 765										
			1 102	1 455										
			663	1 252										
			1 088	952										

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im März 1937.

	Roheisen 1000 t zu 1000 kg					Am Ende des Monats in Betrieb befindliche Hochofen	Roßblöcke und Stahlguß 1000 t zu 1000 kg				Herstellung an Schweißstahl 1000 t	
	Hämatit-	ba-sisches	Gießerei-	Puddel-	zusammen einschl. sonstiges		Siemens-Martin-		son-stiges	zu-sammen		darunter Stahlguß
							sauer	basisch				
Januar 1937	167,2	348,3	122,7	11,2	661,1	114	163,4	773,9	77,6	1014,9	19,8	19,8
Februar	127,2	345,6	111,8	18,0	613,4	115	179,7	759,4	72,7	1011,8	20,1	.
März	139,3	403,3	115,3	14,8	691,2	117	.	.	.	1127,3	.	.

Herstellung an Fertigerzeugnissen aus Fluß- und Schweißstahl in Großbritannien im Januar 1937¹⁾.

	Dezember 1936		Januar 1937	
	1000 t zu 1000 kg			
Flußstahl:				
Schmiedestücke		27,8		23,5
Grobbleche, 3,2 mm und darüber		122,9		119,3
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt		73,5		68,4
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche		69,0		77,6
Verzinkte Bleche		37,9		35,8
Schienen von rd. 20 kg je lfd. m und darüber		42,9		35,8
Schienen unter rd. 20 kg je lfd. m		3,9		2,5
Rillenschienen für Straßenbahnen		1,0		1,5
Schwellen und Laschen		2,1		2,9
Formstahl, Träger, Stabstahl usw.		271,0		255,6
Walzdraht		41,1		48,9
Uebertrag				
Bandstahl und Röhrenstreifen, warmgewalzt		44,6		57,2
Blankgewalzte Stahlstreifen		7,5		10,4
Federstahl		9,7		7,9
Zusammen		754,9		747,3
Schweißstahl:				
Stabstahl, Formstahl usw.		11,3		12,3
Bandstahl und Streifen für Röhren usw.		5,1		3,9
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl		—		—

¹⁾ Nach den Ermittlungen der British Iron and Steel Federation.

Der Außenhandel der Schweiz im Jahre 1936.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1935 t	1936 t	1935 t	1936 t
Steinkohlen	1 797 248	1 851 935	39	49
Braunkohlen	484	681	—	—
Koks	811 602	849 429	129	66
Briketts	478 190	476 394	136	202
Eisenerz	43 641	50 064	5 895	31 833
Alteisen	10 285	9 350	67 135	52 101
Roheisen, Rohstahl	97 740	112 008	—	—
Eisenlegierungen	1 673	1 919	658	729
Halbzeug, Form- und Stabstahl:				
davon:				
Rundeisen, geschmiedet oder warm gewalzt:				
120 mm Dicke oder mehr	2 293	2 483	3	1
von 75 bis unter 120 mm Dicke	1 599	1 952	1	—
unter 75 mm Dicke	19 639	23 068	28	29
Flachstahl, Quadratstahl, geschmiedet oder warm gewalzt:				
von 100 cm ² Querschnitt und darüber	873	957	—	—
von 36 bis unter 100 cm ² Querschnitt	829	921	5	—
Blöcke und Knüppel über 100 cm bis und mit 150 cm Länge	9 618	9 224	—	1
Blöcke und Knüppel unter 36 cm ² Querschnitt	11 875	10 891	6	11
Formstahl roh, nicht gelocht:				
von 12 cm und mehr Durchmesser	30 235	28 435	35	99
von 6 bis unter 12 cm Durchmesser	12 023	10 764	34	24
von weniger als 6 cm Durchmesser	4 951	4 722	44	28
Stabstahl, gezogen oder kalt gewalzt:				
roh, 12 kg lfd. m und mehr	166	352	7	6
verbleit, verzinkt, verkupfert, poliert usw.	1 381	2 021	330	357
anderes, unter 12 kg lfd. m	1 833	1 851	2 367	2 494
Eisenbahnschienen und Schwellen:				
von 15 kg und darüber lfd. m	18 825	31 114	559	1 456
weniger als 15 kg lfd. m	82	37	—	2
Zahn- und Zugstangen, Weichen, Kreuzungen usw.	346	255	6	10
Laschen und Unterlagsplatten	29	353	2	—
Walzdraht	14 396	14 844	15	—
Stahldraht zur Kratzenherstellung, unter 5 mm Dicke	821	990	—	12
Drahtstifte	44	40	9	3
Bleche insgesamt	81 121	88 502	57	96
davon:				
a) aus Eisen				
roh, verzinkt, verbleit, 10 mm Dicke und mehr	6 737	7 451	—	12
roh, verzinkt, verbleit, von 3 bis unter 10 mm Dicke	12 645	14 067	3	36
andere	28 362	34 161	32	21
b) aus Stahl				
roh	10 017	10 477	3	11
verzinkt, verbleit, verzinkt, verkupfert	23 360	22 346	10	16
Röhren und Röhrenverbindungsstücke	30 717	29 269	1 694	2 002
Eisenbahnachsen und -räder	3 397	2 851	189	89
Anderes Eisenbahnzeug	120	209	20	2
Guß- und Schmiedewaren	10 290	9 570	2 217	2 253
Sonstiges	5 540	4 774	1 625	1 914
Eisen und Eisenwaren insgesamt	372 741	403 756	77 046	63 707
Maschinen	20 704	17 906	32 960	36 620
Fahrzeuge	12 808	11 168	4 854	4 615

Der Außenhandel der Vereinigten Staaten im Jahre 1936.

Nach den Ermittlungen des amerikanischen Handelsamtes hat die Ausfuhr der Vereinigten Staaten an Erzeugnissen aus Eisen und Stahl im Jahre 1936 gegenüber dem Vorjahre um 3,2 % zugenommen; demgegenüber stieg die Einfuhr um 41,9 %. Der Wert der Ausfuhr nahm von 122 617 324 \$ auf

153 012 904 \$, derjenige der Einfuhr von 32 360 106 \$ auf 45 744 810 \$ zu. Haupteinfuhrland war Kanada, von wo 195 975 (1935: 112 843) t Eisen und Eisenerzeugnisse bezogen wurden. Von der Roheiseneinfuhr kamen 52 727 (36 741) t aus Britisch-Indien, 61 328 (48 892) t aus den Niederlanden, 10 841 (13 991) t aus Kanada und 5372 (14 732) t aus Großbritannien. Rußland lieferte 24 949 t, Deutschland 4826 t. Im einzelnen wurden ein- oder ausgeführt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1935 mt	1936 ¹⁾ mt	1935 mt	1936 ¹⁾ mt
Steinkohlen	701 502	784 355	10 296 960	11 187 778
Koks	287 908	299 320	556 963	608 069
Briketts	15 221	18 461	—	—
Bunkerkohlen	—	—	1 429 831	1 471 151
Eisenerz	1 516 314	2 267 945	639 410	655 608
Manganerz	389 649	860 227	—	—
Schrott ²⁾	65 769	144 521	2 137 622	1 979 087
Roheisen ²⁾	134 515	170 545	4 173	5 401
Ferromangan, Ferrosilizium und andere Legierungen ²⁾	55 698	84 869	133	2 999
Roßblöcke	2 118	1 283	40 419	21 742
Eisenbahnschienen	5 749	7 891	52 499	74 630
Schienenverbindungsstücke, Laschen und Unterlagsplatten	—	—	5 912	8 115
Schienen Nägel, -bolzen, -mutter, -schrauben	—	—	3 085	3 228
Formstahl (structural iron and steel)	42 266	62 569	—	—
Formstahl, nicht bearbeitet	—	—	37 242	63 070
Formstahl, bearbeitet	—	—	15 220	21 767
Stabstahl: Moniereisen	3 158	3 829	—	3 649
Anderer Stabstahl	26 364	43 019	55 987	52 894
Stabstahl einschließlich Vorblöcke (slabs, blooms)	1 884	1 445	1 219	1 026
Bandstahl, warm gewalzt	—	—	24 901	39 875
Bandstahl, kalt gewalzt	31 071	26 106	20 468	23 027
Röhrenstreifen	—	—	65 452	71 280
Walzdraht (wire rods)	17 049	19 214	26 507	35 430
Bleche (ausschließlich verzinkte, verzinnte und Schiffsbleche)	11 923	23 398	152 344	246 888
Schiffs- und Behälterbleche	—	—	1 637	3 455
Verzinkte Bleche	—	—	76 204	64 219
Weißbleche und verbleite Bleche	191	238	136 662	242 721
Röhren und Verbindungsstücke aus schmiedbarem Eisen	20 915	35 658	67 845	63 306
Kesselröhren	—	—	8 780	7 503
Eisenbahnräder und Achsen (car wheels and axles)	—	—	18 706	8 432
Guß- und Schmiedestücke (castings and forgings)	1 934	1 936	18 628	14 563
Walzwerkserzeugnisse insgesamt	164 622	226 586	829 717	1 070 920
Weichen und Kreuzungen	—	—	1 460	1 765
Runddraht	3 987	5 041	—	—
Glatter Draht (plain wire)	—	—	18 515	25 614
Flacher Draht und Stahl in Streifen	1 918	2 932	—	—
Verzinkter Draht	—	—	21 170	22 501
Stacheldraht	25 345	15 481	32 474	34 587
Sonstiger Draht und Drahtwaren	3 596	4 673	13 412	12 446
Wasser-, Oel-, Gas- und andere Tanks	—	—	8 831	21 919
Drahtstifte, sonstige Nägel	21 660	21 287	15 078	11 268
Bolzen, Schrauben, Mütter	301	524	6 474	6 872
Konstruktionen, Dachsparren, Fensterrahmen, Spundwandisen	—	—	5 769	4 733
Sonstige Eisenwaren	—	—	—	—
Weiterbearbeitete Erzeugnisse insgesamt	56 807	49 838	123 183	141 705
Gußröhren und Verbindungsstücke (cast iron pipe and fittings)	124	1 145	17 792	20 302
Eisen und Eisenwaren insgesamt	477 535	677 504	3 112 620	3 213 314

¹⁾ Vorläufige Angaben. — ²⁾ In Eisen und Eisenwaren insgesamt enthalten

Indiens Roheisen- und Stahlerzeugung im Jahre 1935.

Nach Veröffentlichungen der British Iron and Steel Federation¹⁾ wurden in Indien hergestellt:

	1933 t	1934 t	1935 t
Roheisen			
Gießereiroheisen	301 701	478 687	464 321
Basisches Roheisen	772 981	868 467	1 010 771
Ferromangan und Spiegeleisen	7 849	5 625	14 409
insgesamt	1 082 531	1 352 779	1 489 501
Stahlblöcke und Stahlguß			
Siemens-Martin-Stahl, basisch	221 495	281 864	287 957
Duplexstahl (Bessemerbirne und basischer Siemens-Martin-Ofen)	479 865	525 202	585 235
Stahlguß	3 818	3 264	2 949
insgesamt	705 178	810 330	876 141
Halbzeug			
Knippel, vorgewalzte Blöcke, Brammen ²⁾	30 439	67 651	69 520
Platinen	53 777	16 967	3 360
Weißblechplattinen	59 603	76 460	65 186
Fertigerzeugnisse			
Schwere Schienen	38 334	67 230	70 366
Leichte Schienen	—	158	727
Schwellen und Unterlagsplatten	5 354	20 241	18 214
Winkel-, U- und T-Stahl	57 546	55 901	63 145
Träger	69 824	81 412	87 208
Rund-, Vierkant- und Flachstahl	89 521	94 989	109 682
Bleche über 1/8 Zoll	43 154	37 317	45 364
Bleche unter 1/8 Zoll	18 720	27 218	30 523
Verzinkte Bleche	63 436	67 792	75 619
Weißblech	47 135	52 208	53 369
insgesamt Fertigerzeugnisse	433 024	504 466	554 217

¹⁾ Statistics of the Iron and Steel Industries (1936) S. 151/53.
²⁾ Bisher als Schmiedestücke unter Fertigerzeugnisse aufgeführt.
³⁾ Wirtschaftsjahr, endend am 31. März.

Eingeführt wurden an Eisen und Eisenwaren³⁾:

	1932/33 t	1933/34 t	1934/35 t
Roheisen	768	1 995	1 562
Halbzeug	14 950	13 542	17 463
Stab- und U-Stahl	72 016	69 358	66 273
Träger	15 990	19 504	22 629
Bandstahl und Röhrenstreifen	24 739	28 523	35 034
Schienen, Schwellen, Laschen usw.	1 973	6 627	10 238
Röhren und Verbindungsstücke aus Gußeisen und Schweißstahl	25 966	32 918	37 087
Grob- und Feinbleche einschl. Weißbleche	29 756	31 867	38 789
Verzinkte Bleche	73 821	61 811	59 757
Draht- und Drahterzeugnisse	25 380	23 120	28 820
Insgesamt (einschl. Sonstiges)	332 884	337 378	379 669

An der Gesamteinfuhr von Eisen und Stahl waren die hauptsächlichsten Länder wie folgt beteiligt³⁾:

	1932/33 t	1933/34 t	1934/35 t
Großbritannien	143 663	171 250	187 887
Deutschland	22 517	23 522	32 288
Frankreich	12 632	13 518	12 251
Belgien und Luxemburg	126 214	90 527	91 107
Vereinigte Staaten	2 197	2 532	2 690
Japan	7 893	16 271	19 217
Andere Länder	17 768	19 758	34 220

An Roheisen wurden nach den einzelnen Ländern ausgeführt³⁾:

	1932/33 t	1933/34 t	1934/35 t
Japan	72 513	186 773	249 481
Großbritannien	77 015	94 613	100 057
Vereinigte Staaten	33 078	62 254	30 612
China	13 715	19 566	17 341
Deutschland	7 959	7 615	3 162
Andere Länder	17 598	12 733	23 079
insgesamt	221 878	383 554	423 732

Wirtschaftliche Rundschau.

Aktien-Gesellschaft Buderus'sche Eisenwerke zu Wetzlar. — Auf allen Werken herrschte im Geschäftsjahre 1936 rege Betriebsamkeit. Angestrengt wurde allenthalben gearbeitet, um den gestiegenen Anforderungen zu entsprechen. Der Gesamtumsatz des Unternehmens belief sich auf 56 339 000 RM und überschritt damit den Umsatz des Jahres 1935 in Höhe von 46 764 000 RM um 20,5 %. Die Lieferungen der Werke untereinander erreichten die Summe von 13 526 000 RM; das bedeutet gegenüber dem Vorjahre eine Steigerung von 41 %. Erfreulicherweise hob sich die Ausfuhr um 19 %.

Zur Erfüllung von Sonderaufgaben haben die Stahlwerke Röchling-Buderus, A.-G., Wetzlar, an denen die Berichtsgesellschaft mit den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken, A.-G., Völklingen, je zur Hälfte beteiligt ist, einen sich auf mehrere Jahre erstreckenden Um- und Erweiterungsbauplan in Angriff genommen. Erstmals kann diese im Jahre 1920 gegründete Gesellschaft für das Geschäftsjahr 1936 einen Gewinn von 4 % verteilen.

Den Anforderungen des Vierjahresplanes glaubt die Gesellschaft voll entsprechen zu können. Seit Jahren sind Aus- und Vorrichtung der Eisensteingruben planmäßig und weit-sichtig betrieben und die geologischen Verhältnisse in den Grubengerechsam durchforscht und geklärt worden. Hierauf aufbauend, können der deutschen Wirtschaft in nennenswertem Umfange einheimische Bodenschätze an Stelle fremder Einfuhr zur Verfügung gestellt werden. Der technisch wirksameren und damit wirtschaftlicheren Zugutemachung einheimischer Erze dient eine auf der Sophienhütte im Entstehen begriffene Erzmischanlage. Die auf den Hochofenwerken in Angriff genommenen Bauten, die nicht nur der Leistungserhaltung, sondern auch der Leistungssteigerung dienen, werden sich noch über mehrere Jahre erstrecken. Auch die 12 Eisengießereien sollen nach den neuesten Erkenntnissen und Erfahrungen ausgerüstet werden. Die Forschungsstelle war in der Hauptsache mit Forschungen auf dem Gebiete der Werkstoffersparnis und der Verbesserung der Beschaffenheit der Werkstoffe beschäftigt.

Im Jahre 1936 förderte das in der Bezirksgruppe Wetzlar der Fachgruppe Eisenerzbergbau zusammengefaßte Gebiet 1 014 000 t und lag damit um 200 000 t = 25 % über dem Vorjahre und um 58,5 % über der Förderung des Jahres 1934. Hiervon wurden an Lahn und Sieg 302 000 t und auf westfälischen und anderen Hütten außerhalb des Erzreviers 712 000 t verhüttet.

Die Förderung der von der Berichtsgesellschaft bewirtschafteten Gruben betrug 1936 212 000 t gegenüber 175 000 t im Vorjahre. Daneben belief sich die Kalksteingewinnung auf 141 000 t. Mit den Burger Eisenwerken, G. m. b. H., zu Burg im Dillkreis, wurde ein Abkommen getroffen, wonach die Bewirt-

schaftung des gesamten Grubenbesitzes dieser Gesellschaft in die Hände der Buderus'schen Eisenwerke übergegangen ist. Auch durch dieses Abkommen soll die Zersplitterung des Feldbesitzes im Dillbezirk auf ein Mindestmaß beschränkt werden, damit einer großzügigen Untersuchung des Gebietes nichts mehr hinderlich im Wege steht. Bei der alten Kupfergrube Neuer Muth bei Nanzenbach wird sich erst in diesem Jahre ein klares Bild über Fördermöglichkeit und Zusammensetzung der Erze ergeben. Die Untersuchungen auf Phosphorit haben in der Gegend von Limburg und Staffel zu keinem Ergebnis geführt, dagegen waren die Aufschließungen südlich von Weilburg mehrmals von Erfolg. Der dort anstehende Phosphorit zeigt eine befriedigende Zusammensetzung. Die Bauxitgewinnung ging im seitherigen Rahmen weiter, die Schürfarbeiten in bisher noch unbekanntem Gebieten wurden verstärkt betrieben.

Die Hochöfen II und III der Sophienhütte sowie der Hochöfen I des Hochofenwerkes Oberscheld standen ununterbrochen im Feuer; ihre Roheisenerzeugung stieg um 25 %. Durch Verzögerungen in der Anlieferung von Konstruktionsteilen war es nicht möglich, den Umbau oder die Neuzustellung des Ofens I der Sophienhütte und des Ofens II in Oberscheld bis Ende des Berichtsjahres durchzuführen. An der Fertigstellung des Ofens II in Oberscheld wird beschleunigt gearbeitet, damit in Anpassung an die Bedürfnisse des Vierjahresplanes eine Verstärkung der Roheisenerzeugung vorgenommen werden kann.

In fast allen Gießereierzeugnissen war die Nachfrage im Berichtsjahre rege. Nur in Druckrohren machte sich vorübergehend ein Nachlassen des Bedarfes bemerkbar. Die Ofengießereien konnten zur Befriedigung des Bedarfes in stärkerem Maße auf die Lagervorräte zurückgreifen. Die Gesamterzeugung an Gußwaren aller Art stieg um 20 %. Wertvolle Unterstützung fanden besonders die Gießereibetriebe durch die Arbeiten der Forschungsstelle sowohl auf dem Gebiete der Betriebswirtschaft als auch in bezug auf eine weitere Verbesserung der Beschaffenheit der Erzeugnisse.

Die starke Nachfrage nach Zement, die sich besonders auf hoch- und höherwertige Sorten erstreckte, hielt das ganze Jahr hindurch unvermindert an; in großem Umfange wurde Deckenzement für die Reichsautobahnen geliefert. Es war deshalb möglich, die Zementerzeugung um 33 % zu steigern.

Beschäftigt wurden Ende 1936 insgesamt 9650 Personen gegen 8493 zu Ende 1935 oder rd. 13,5 % mehr. Die verausgabte Lohnsumme war dagegen um 20,2 % höher als im Vorjahre.

Die Gewinn- und Verlustrechnung weist einschließlich 193 029 RM Gewinnvortrag und 607 136 RM sonstiger Einnahmen einen Ueberschuß der Betriebe von 25 611 941 RM aus. Nach Abzug von 15 437 143 RM Löhnen und Gehältern, 2 215 560 RM

Abschreibungen, 3 174 971 *R.M.* Steuern, 1 973 699 *R.M.* sozialen Abgaben und 917 641 *R.M.* sonstigen Aufwendungen verbleibt ein Reingewinn von 1 892 927 *R.M.* Hieraus werden 1 084 660 *R.M.* Gewinn (5 % gegen 4 % i. V.) auf 21 693 200 *R.M.* voll dividendenberechtigte Stammaktien und 3272 *R.M.* Gewinn (5 %) auf 4 306 800 *R.M.* Stammaktien im Goldmarkwert von 65 446 *R.M.* ausgeteilt, 63 934 *R.M.* zur Tilgung und Verzinsung von Genußrechten verwendet, 500 000 *R.M.* einer neu zu bildenden Rücklage für Aufgaben des Vierjahresplanes zugeführt, 32 955 *R.M.* als satzungsmäßiger Gewinnanteil an den Aufsichtsrat gezahlt sowie 208 106 *R.M.* auf neue Rechnung vorgetragen.

Preise für Metalle im ersten Vierteljahr 1937.

	Januar	Februar	März
	in <i>R.M.</i> für 100 kg Durchschnittskurse der höchsten Richt- oder Grundpreise der Ueber- wachungsstelle für unedle Metalle		
Weichblei (mindestens 99,9 % Pb)	34,50	55,08	41,10
Elektrolytkupfer (Drahtbarren)	71,71	80,24	96,21
Zink, Original-Hütten-Rohzink	26,84	30,90	41,13
Standardzinn (mindestens 99,75 % Sn) in Blöcken	292,56	294,12	347,92
Nickel (98 bis 99 % Ni)	250,62	246,25	246,00
Aluminium (Hütten- ¹⁾)	144,00	144,00	144,00
Aluminium (Walz- und Drahtbarren ¹⁾)	148,00	148,00	148,00

¹⁾ Notierungen der Berliner Metallbörse.

United States Steel Corporation. — Die Wiederbelebung der allgemeinen Geschäftstätigkeit, die zu Beginn des Jahres 1936 in Erscheinung trat, machte im Verlauf des Jahres weitere Fortschritte. Die Nachfrage nach allen Eisen- und Stahlerzeugnissen war sehr umfangreich, so daß die Herstellung an Fertigerzeugnissen um 47 % gegenüber dem Vorjahr zunahm (s. *Zahlentafel 1*). Die Walzwerke waren zu 59,3 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt gegen 38,3 % im Vorjahre. Die Preise, die von den Werken erzielt werden konnten, lagen demgegenüber etwas unter denen des Vorjahres. Für das Inland betrug der Preisrückgang ungefähr 2,1 %, während die Auslandspreise um ungefähr 1 % höher lagen, woraus sich ein allgemeiner Preisrückgang von 1,9 % gegenüber dem Vorjahre ergibt. Entsprechend der zunehmenden Beschäftigung war es möglich, die Zahl der Angestellten und Arbeiter von 194 820 auf 222 372 oder um 17 % zu erhöhen. Die Löhne und Gehälter stiegen von 251 576 808 \$ auf 338 866 121 \$ oder um 34,7 %. Der Durchschnittslohn je Arbeiter und Stunde betrug 73,7 c gegen 73,1 c im Jahre 1936. Der Durchschnittslohn je Arbeiter und Stunde betrug im Dezember 1936 77,8 c, was die im November vorgenommene Lohnerhöhung widerspiegelt. Die durchschnittliche Arbeitszeit des einzelnen Arbeiters nahm zu von 147,2 Stunden im Monat auf 172,4 Stunden. Die durchschnittliche Arbeitszeit je Woche stieg von 33,9 auf 39,6 Stunden.

Buchbesprechungen¹⁾.

Fröhlich, Herbert, Dr., Bristol: Elektronentheorie der Metalle. Mit 71 Abb. Berlin: Julius Springer 1936. (VII, 386 S.) 8°. 27 *R.M.*, geb. 28,80 *R.M.*
(Struktur und Eigenschaften der Materie. Hrsg. von F. Hund und H. Mark. Bd. 18.)

Nach seiner Einleitung ist dieses Buch für solche Experimentalphysiker geschrieben, die sich mit Metallkunde beschäftigen. Die neuere Metallphysik gründet sich durchaus auf die Quantenmechanik; soweit man heute schon von einem Zusammenhang zwischen der Metallphysik und der Metallkunde sprechen darf, ist dieser Zusammenhang noch sehr lose. Kennzeichnend hierfür ist, daß der gesamte Inhalt des vorliegenden Buches, der metallkundlich sicherlich von großer Wichtigkeit ist, dem heutigen Metallfachmann praktisch unbekannt sein dürfte, wogegen auf der anderen Seite das Buch nichts von dem enthält, was zu dem täglichen Rüstzeug des Metallfachmannes gehört. Es wäre also zweifellos wünschenswert, dem Metallfachmann durch ein geeignetes Werk einen Zugang zur heutigen Elektronentheorie der Metalle zu geben — Werke, in denen sich der Physiker über Metallkunde unterrichten kann, gibt es eine ganze Anzahl, auch wenn sie Fröhlich nicht bekannt zu sein scheinen —, doch scheint dieser Zugang zur Metallphysik dem Metallfachmann heute leider noch nicht offenzustehen. Das Buch von Fröhlich ist jedenfalls nur für solche Leser verständlich, die sich eingehender mit der Quantenmechanik befaßt haben. Hierin liegen die Vor- und Nachteile des Werkes begründet.

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

Zahlentafel 1. Erzeugung der United States Steel Corporation.

	1935	1936	Zunahme %
	(in t zu 1000 kg)		
Eisenerzförderung	11 603 660	19 243 866	66,1
Koksgewinnung	6 648 037	10 917 606	64,2
Kohlenförderung	13 693 767	21 393 115	56,2
Kalksteingewinnung	6 352 247	9 745 198	53,4
Roheisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium	7 535 762	12 247 217	62,5
Flußstahlblöcke und Stahlguß	11 309 037	17 178 524	51,9
Walz- und andere Fertigerzeugnisse	7 593 800	11 206 150	47,6
Inlandsabsatz und Ausfuhr: Gewalzter Stahl und andere Fertigerzeugnisse	7 465 110	10 956 821	46,8
Roheisen, Flußstahl, Eisenlegierungen und Schrott	281 634	775 469	175,3
Kalkstein, Kohle, Koks und Eisenerz Sonstiges und Nebenerzeugnisse	2 842 573	3 106 301	9,3
Insgesamt	253 592	423 767	67,1
Wert des gesamten In- und Auslands- absatzes (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes)	10 842 909	15 262 358	40,8
Wert des gesamten In- und Auslands- absatzes (ohne Verkäufe innerhalb des Trustes)	\$ 505 155 306	\$ 744 359 022	47,3

Der Gesamtumsatz hob sich von 758 893 126 \$ auf 1 089 229 007 \$. Der Gewinn stellte sich auf 50,6 Mill. \$ gegen 41,1 Mill. \$ im Jahre 1935. Nach Zahlung der Vorzugsdividende von 50,4 Mill. \$ stellt sich der Gewinn auf 0,2 Mill. \$, während im Vorjahre noch ein Fehlbetrag von 6,1 Mill. \$ blieb. Neben der gewöhnlichen Vorzugsdividende von 7 % wurden im Berichtsjahr 25,2 Mill. \$ auf die aufgelaufenen Vorzugsdividenden-Rückstände gezahlt.

Beachtenswert ist als Ausfluß der guten Geschäftslage in der Eisen- und Stahlindustrie die Zunahme der Neuanlagen innerhalb der United States Steel Co., die sich auf 76,5 Mill. \$ gegenüber 33,1 Mill. \$ im Jahre 1935 und 8,3 Mill. \$ im Jahre 1934 stellten. Außerdem waren zu Ende 1936 noch 96 Mill. \$ für weitere Neuanlagen aus früheren Bewilligungen verfügbar. Im neuen Geschäftsjahr ist der Betrag nochmals um 60 Mill. \$ auf 156 Mill. \$ erhöht worden. In der Bilanz wird der Wert der gesamten Anlagen mit 1358 Mill. \$ gegen 1347 Mill. \$ im Vorjahre angegeben. Trotz den Anlageerweiterungen ist die Leistungsfähigkeit der Stahlwerke um 898 754 t auf 26 184 758 t gesunken. Zum Teil ist dies auf den Abbruch einiger veralteter Bessemerstahlanlagen zurückzuführen und zum größeren Teil auf die veränderte Betriebsweise in den Siemens-Martin-Werken wegen der verhältnismäßig größeren Herstellung von Sonder- und legierten Stählen anstatt des gewöhnlichen Stahls. Die Leistungsfähigkeit der Walzwerke sank von 18 910 605 auf 18 246 270 t, und nur bei den Hochofenwerken war eine Zunahme von 20 833 486 auf 20 995 640 t festzustellen.

Die Elektronentheorie der Metalle ist in dem Buche mit großer Sachkenntnis und vielem Fleiß für den Fachmann flüssig, verständlich und umfassend dargestellt. Gerade darum dürfte es am Platze sein, den Physiker darauf hinzuweisen, daß der Inhalt dieses Werkes keineswegs die gesamte Metallkunde darstellt, eine Meinung, die nach dem in der Einleitung stehenden Satz: „Die Elektronentheorie der Metalle ist gegenwärtig so weit fortgeschritten, daß sie fast alle Eigenschaften der Metalle erklärt und schon auf einigen Gebieten vollständige quantitative Angaben machen kann“ sehr leicht auftreten könnte. Etwas mehr Zurückhaltung bei solchen einleitenden Sätzen wäre doch wünschenswert.

Persönlich möchte der Berichterstatter noch bemerken, daß ihn beim Lesen des Buches ein gewisses Gefühl der Unsicherheit nicht verlassen hat. Das Buch gibt zwar zum Abschluß eine ausführliche Uebersicht des Schrifttums, geht aber über die experimentellen Unterlagen an einigen Stellen doch zu rasch hinweg. Wenn z. B. S. 308 mit besonderer Hervorhebung steht: „Folgende Tatsachen haben wir zu klären: 1. Die Magnetisierung eines Einkristalls ist ohne äußeres Feld immer Null“, S. 313: „Bei Einkristallen gibt es keinerlei irreversible Vorgänge, welche Remanenz und Koerzitivkraft bewirken“, so ist sicher der Wunsch der Vater des Gedankens, da aus bekannten und experimentell einwandfreien Arbeiten²⁾ hervorgeht, daß sich die Remanenz und die Koerzitivkraft von Einkristallen praktisch nicht von den gleichen Werten von Vielkristallen unterscheiden. Aufgefallen ist dem Berichterstatter ferner der sehr häufige Gebrauch der persönlichen Redeweise, auf die man in deutschen wissenschaft-

²⁾ W. Gerlach: Z. Physik 38 (1926) S. 828; 39 (1926) S. 327; W. Wolman: Arch. Elektrotechn. 19 (1928) S. 385.

lichen Arbeiten im allgemeinen verzichtet, obwohl durch sie der Vortrag bisweilen vielleicht lebendiger erscheint.

Da das Buch eine gute Zusammenstellung der Elektronentheorie der Metalle gibt, ist sein Erscheinen in der Schriften-sammlung „Struktur und Eigenschaften der Materie“ zu begrüßen, obwohl die große Zahl der zur Zeit erscheinenden Einzeldarstellungen den Eindruck erwecken muß, daß der Grund für ihr Erscheinen weniger in ihrem Inhalt zu suchen ist als in dem Bestreben, deutschsprachige im Auslande lebende Wissenschaftler zu unterstützen.

Heinrich Lange.

Arnhold, Karl, Professor der Technischen Hochschule Dresden: **Umriss einer deutschen Betriebslehre.** Betrachtungen über das Verhältnis zwischen Mensch und Arbeit, über organische Betriebsgestaltung sowie über die Kunst betrieblicher Führung und Führerverpflichtung. Leipzig: Bibliographisches Institut, A.-G., (1936). (59 S.) 8°. 0,90 *R.M.*

Die Schrift bildet eine erweiterte und abgerundete Darstellung der vom Verfasser in Wort und Schrift wiederholt auf das wirksamste vertretenen Gedanken, die in der Forderung gipfeln, vom Geistespolitischen her die Umriss- und Aufgaben einer deutschen Betriebslehre zu erkennen und zu formen, einer Betriebslehre, die sich auf die nationalsozialistische Anschauung von der Arbeit gründet. Sie zollt den deutschen Eisenhüttenleuten und ihrem langjährigen Vorsitzenden Albert Vogler berechnete Anerkennung für ihr tatkräftiges Eintreten und Fördern dieses Gedankens, den der Verfasser erstmalig im Jahre 1925 auf der Gemeinschaftssitzung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Bonn aussprach, bald darauf im damaligen DINTA, dem späteren „Deutschen Institut für nationalsozialistische technische Arbeitsforschung und Schulung“, vertreten hat und heute als Leiter des „Amtes für Berufserziehung und Betriebsführung“ in der Deutschen Arbeitsfront erfolgreich weiterführt.

Hans Euler.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Großkundgebung der deutschen Technik.

Anläßlich der Neuordnung der technischen Verbände veranstalten das Hauptamt für Technik in der Reichsleitung der NSDAP., der NS.-Bund Deutscher Technik und die Deutsche Arbeitsfront unter der Leitung des Gauamtes für Technik Berlin am Freitag, dem 23. April 1937, 20.15 Uhr, im Berliner Sportpalast, Potsdamer Str. 72, eine

Großkundgebung,

bei der der Reichsorganisationsleiter der NSDAP., Dr. Ley, und der Leiter des Hauptamtes für Technik, Dr. Todt, sprechen werden.

Wir weisen unsere Mitglieder auf diese Veranstaltungen besonders hin. Eintrittskarten sind zum Preise von 0,30 *R.M.* bei den Geschäftsstellen des NS.-Bundes Deutscher Technik, Gau-stelle Berlin W 9, Linkstr. 7/8, zu erhalten.

Fachausschüsse.

Mittwoch, den 28. April 1937, 15.15 Uhr, findet in Düsseldorf, Eisenhüttenhaus, Ludwig-Knickmann-Str. 27, die

44. Sitzung des Ausschusses für Verwaltungstechnik

statt mit folgender Tagesordnung:

1. Geschäftliches.
2. Der gegenwärtige Stand der Organisation und Betriebswirtschaft in der amerikanischen Eisenindustrie. Bericht über eine Studienreise im Jahre 1936. Bericht-erstatte: Dr. F. Petzold, Düsseldorf.
3. Aussprache.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baumgartner, Walther**, Dipl.-Ing., Wien 1 (Österreich), Friedrichstraße 4.
- Beauvais, Max von**, Oberingenieur, Schiess-Defries A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf-Oberkassel, Columbusstr. 62.
- Bonsmann, Fritz**, Dr.-Ing., Direktor u. Vorst.-Mitgl. der Wurag Eisen- u. Stahlwerke A.-G., Hohenlimburg; Wohnung: Kaiserstraße 39.
- Duesing, Friedrich Wilhelm**, Dr.-Ing., Röchlingstahl G. m. b. H., Remscheid; Wohnung: Königstr. 147.
- Ehatt, Heinz**, cand. rer. met., Bonn, Poppelsdorfer Allee 73.
- Fischer, Leo**, Dipl.-Ing., Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Düsseldorf; Wohnung: Düsseldorf-Grafenberg, Fahnenburgstr. 47.
- Gerlach, Rudolf**, Dr.-Ing., Berlin W 8, Behrenstr. 68—70.
- Guldner, Walther**, Dr.-Ing., Oberingenieur u. Abt.-Leiter, Hoesch-KölnNeuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund; Wohnung: Wenkerstr. 12.
- Hahn, Ludwig**, Dipl.-Ing., I.-G. Farbenindustrie A.-G., Ludwigshafen; Wohnung: Mannheim, Speyerer Str. 103.
- Hardt, Paul Ernst**, Dipl.-Ing., August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn; Wohnung: Kaiser-Friedrich-Straße 31.

Herz, Walter, Dipl.-Ing., Mannesmannröhren-Werke, Techn. Büro Röhrenwerke, Düsseldorf-Rath; Wohnung: Düsseldorf-Oberkassel, Luegallee 83.

Honnef, Hermann, Berlin W 30, Stübgenstr. 13.

Kallen, Hans, Oberingenieur, Fried. Krupp A.-G., Essen; Wohnung: Essen-Rellinghausen, Sundernholz 79.

Karlik, Wilhelm J., Ing., A.-G. vorm. Skodawerke, Export-Abt., Prag-Dejvice (C. S. R.), Velvarska 45.

Käsmann, Ernst, Ingenieur, Reichsluftfahrtministerium, Techn. Amt, Berlin; Wohnung: Berlin-Lankwitz, Friedrichrodaer Straße 108.

Klärding, Nikolaus Josef, Dr. phil., Dipl.-Ing., Abt.-Leiter der Versuchsanstalt der Hoesch-KölnNeuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund; Wohnung: Dortmund, Gartenstadt, Am Zehnthof 172.

Kluke, Rolf, Dr.-Ing., Betriebsassistent, Bergische Stahl-Industrie, Remscheid; Wohnung: Bismarckstr. 32.

Maaßen, Gerd, Dr. phil., Chemiker, Rheinmetall-Borsig A.-G., Werk Düsseldorf; Wohnung: Düsseldorf-Rath, Reichswaldallee 53.

Mayer, Léon, Dr.-Ing., Luxemburg-Bonneweg, Baumstr. 63.

Menzen, Paul, Dr.-Ing., Leipziger Leichtmetall-Werk Rackwitz Bernhard Berghaus & Co., Kom.-Ges., Rackwitz; Wohnung: Leipzig C 1, Helfferichstr. 27.

Müller, Laurenz, Dipl.-Ing., Fabrikant, Hille & Müller, veredelte Bleche, Düsseldorf-Reisholz; Wohnung: Düsseldorf 1, Malkastenstr. 17.

Pieler, Joachim, Dipl.-Ing., Hoesch-KölnNeuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Dortmund; Wohnung: Taubenstr. 3.

Pothhoff, Gustav, Betriebsingenieur, Ruhrstahl A.-G., Henrichshütte, Hattingen; Wohnung: Hagen-Boelerheide, Niedernhofstraße 30.

Pusch, Alfred, Dipl.-Ing., Leiter der Mechan. Versuchsanstalt des Reichsbahn-Zentralamts Berlin; Wohnung: Berlin-Lichterfelde, Weddigenweg 61.

Schachtsiek, Waldemar, Ingenieur, Wuppertal-Elberfeld, Köhlweg 5.

Schneider, Hubert, Dipl.-Ing., Kapitänleutnant (Ing. E.), Wilhelmshaven, Prinz-Heinrich-Str. 39.

Schön, Otto, Ing., Hütteninspektor a. D., Teplitz-Schönau (C.S.R.), Stifterstr. 8.

Schützen, Theodor, Ingenieur, Niederschelderhütte (Post Niederschelden-Sieg).

Stein, Karl, Dr.-Ing., Ilseder Hütte, Abt. Peiner Walzwerk, Peine; Wohnung: Kammergärten 7.

Thomé, Heinrich Friedrich, Hüttendirektor, Friedr. Thomée A.-G., Werdohl; Wohnung: Hardtstr. 12.

Wirz, Werner, Dipl.-Ing. Referent im Reichskriegsministerium Abt. Heereswaffenamt, Berlin C 25; Wohnung: Berlin W 30, Hohenstaufenstr. 3.

Gestorben.

Klein, Hermann Wilhelm, Fabrikdirektor a. D., Dahlbruch. * 1876, † 5. 4. 1937.

Pacher, Franz, Dr.-Ing., Dr. mont., Hüttendirektor a. D., Düsseldorf-Grafenberg. * 1862, † 19. 4. 1937.

Eisenhütte Oesterreich.

Hauptversammlung am 14. Mai 1937 in Leoben.

Einzelheiten werden noch bekanntgegeben werden.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

Burgdorf, Karl-Wilhelm, Dipl.-Ing., Rhenania-Ossag Mineralölwerke A.-G., Zweigniederlassung Düsseldorf; Wohnung: Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstr. 28.
Rathmann, Walter Gottlob, Ingenieur, Vereinigte Oberschles. Hüttenwerke A.-G., Stadtwerke, Gleiwitz; Wohnung: Moltkestr. 26.

Schellewald, Wilhelm, Betriebsassistent, Bandeisenwalzwerke A.-G., Dinslaken (Niederrh.); Wohnung: Thyssenstr. 153.

B. Außerordentliche Mitglieder.

Bors, Rudolf, Düsseldorf 10, Homberger Str. 16.
Strzelba, Alexander, cand. ing., Leoben (Steiermark), Österreich, Buchmüllerplatz 2.

Eugen Wiskott †.

Die Nachricht von dem Hinscheiden des Generaldirektors Dr.-Ing. E. h. Eugen Wiskott, der am 24. Februar 1937 in Ebenhausen bei München, wo er Erholung zu finden hoffte, im Alter von 69 Jahren einem kurzen, aber schweren Leiden erlag, hat nicht nur innerhalb des Ruhrgebiets lebhaftes Trauer und Anteilnahme hervorgerufen, sondern darüber hinaus im gesamten deutschen Bergbau, in weiten Kreisen der deutschen Industrie und bei allen Menschen, die ihm im Leben irgendwie nähergetreten durften.

Einer angesehenen westfälischen Kaufmannsfamilie entstammend, widmete sich der nun Heimgegangene nach bestandener Reifeprüfung dem Bergfach und wurde 1896 Bergassessor im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Eine mehrjährige Unterbrechung seiner kaum begonnenen Laufbahn als Staatsbeamter ergab sich dadurch, daß er in die Dienste des Vereins für die bergbaulichen Interessen trat, wo er bis zum Jahre 1899 ständiger Stellvertreter des damaligen geschäftsführenden Vorstandsmitgliedes war und erstmalig Gelegenheit fand, sich eingehender mit den wirtschaftlichen und sozialen Fragen des Bergbaues zu befassen, die späterhin ein so bedeutender Teil seiner Lebensarbeit werden sollten. Dann aber kehrte er wieder in den Staatsdienst zurück, wo er zunächst kurze Zeit in Oberschlesien und anschließend im Ruhrgebiet bei der zur Aufschließung des neuerworbenen fiskalischen Felderbesitzes gegründeten Bergwerksdirektion in Dortmund tätig war.

Nach schnellem Aufstieg zum Bergwerksdirektor und zum Leiter der königlichen Berginspektion zu Waltrop sah er sich dann schon im Jahre 1906 vor eine für einen Bergmann noch lohnendere Aufgabe gestellt, als ihm die Gewerkschaft Hermann zu Bork i. W. die Leitung ihres im Aufbau begriffenen Unternehmens übertrug. In wenigen Jahren entstand dort unter seiner fachkundigen Führung eine ansehnliche Doppelschachtenanlage mit Schächten von beinahe 1000 m Teufe. Zu der Freude über die schnelle Entfaltung der Werksanlagen über und unter Tage gesellte sich aber bald ein zunehmendes Maß von Verantwortung und Sorge, weil eine Anzahl außergewöhnlich ungünstiger Umstände, vor allem hohe Grubentemperaturen und große salzhaltige Wasserzuflüsse, die technische Erschließung der Grubenbaue erschwerten. Wiskott behielt noch bis zum Jahre 1919 die Leitung des fortgesetzt unter großen Schwierigkeiten arbeitenden Unternehmens. Wenige Jahre nach seinem Ausscheiden fiel auch die Zeche Hermann, wie so viele andere des Ruhrgebiets, den wirtschaftlichen Verhältnissen zum Opfer.

Obwohl die nun folgenden Jahre für Wiskott eine völlige Verlagerung seiner beruflichen Tätigkeit und damit auch eine Aenderung seiner äußeren Lebensumstände mit sich brachten, fiel es ihm nicht schwer, sich umzustellen. Für den Ruhrbergbau handelte es sich damals darum, in dem zu erwartenden schweren Ringen um die Gestaltung der Sozialpolitik, der Arbeits- und Lohnbedingungen, einen Mann zu haben, auf dessen Festigkeit, Kaltblütigkeit und Unerschrockenheit man sich unter allen Umständen verlassen konnte. Niemand entsprach diesen Bedingungen besser als Eugen Wiskott, der über gefestigte, in langjähriger Praxis erworbene Kenntnisse verfügte und schon damals hohes Ansehen genoß. Nachdem ihn der ehemalige Zecheverband im Jahre 1919 zu seinem stellvertretenden Vorsitzenden ernannt und er zwei Jahre später auch im Verein für die bergbaulichen Interessen den stellvertretenden Vorsitz übernommen hatte, war es fortan seine Aufgabe, in der endlosen Kette von Tarif- und sonstigen Verhandlungen mit den damaligen Gewerkschaften die Unternehmerseite des Bergbaus zu vertreten, eine Aufgabe, die eine unermüdete Geduld und ein hohes Maß von dienstlicher Hingabe erforderte.

Im Verlauf der Jahre wurde sein Arbeitsfeld immer größer und verzweigter, sein Name immer bekannter. Allenthalben

sehen wir ihn, oft in führender Stellung, als Sachwalter bergbaulicher Belange und als überlegenen Kenner der wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse seines Berufszweiges an zentraler Stelle tätig, so als Mitglied des Vorläufigen Reichswirtschaftsrates, im Reichskohlenrat, in Sachverständigenausschüssen der verschiedensten Art sowie in den großen Spitzenkörperschaften des Bergbaus und der übrigen Industrie. Als Vorsitzender der Vorstände der Ruhrknappschaft und der Reichsknappschaft hatte er Gelegenheit, seine reichen Erfahrungen und sein scharfsinniges Urteil auf dem schwierigen Gebiete des knappschaftlichen Versicherungswesens einzusetzen. Im engeren Ruhrgebiet selbst führte ihn sein Streben nach gemeinnütziger Betätigung unter anderem zur Mitarbeit im Ruhsiedlungsverband, im Verein zur Bekämpfung der Volkskrankheiten und in der Treuhandstelle für Bergmannswohnstätten, deren für die Ansiedlung und Selbstmachung der Bergarbeiterbevölkerung bedeutsame Arbeiten er als langjähriges Mitglied und späterer Vorsitzender des Verwaltungsrats in reger Mitarbeit fruchtbar zu gestalten half.

Es muß genügen, aus der großen Fülle seines beruflichen und außerberuflichen Wirkens diese wenigen Gebiete zur Kennzeichnung seiner Arbeitsfreude und zum Beweise der hohen Wertschätzung, die man ihm entgegenbrachte, herauszuheben; seiner wirklichen Bedeutung für die deutsche Wirtschaft und insbesondere für den deutschen Bergbau wird man dadurch noch nicht gerecht, ebensowenig wie seinen hohen menschlichen Eigenschaften, ohne die er zu solchen Erfolgen nicht hätte emporsteigen können. Eine Ehrung besonderer Art wurde ihm schon 1923 durch Ernennung zum Ehrenbürger der Technischen Hochschule Berlin und eine weitere, fünf Jahre später, durch Verleihung der Würde eines Ehrendoktors der Bergakademie zu Freiberg zuteil. Im übrigen aber war er ein Mann, der nicht nach äußerer Anerkennung strebte.

Was Eugen Wiskott auszeichnete und ihn in besonderem Maße zu den verantwortungsvollen Aufgaben befähigte, die man ihm anvertraute, war seine unerschütterliche Ruhe und seine auf der Grundlage von Erfahrung und Können beruhende Sicherheit im Auftreten. In vielen Zügen den echten Sproß seiner westfälischen Heimat verratend, aber keineswegs verschlossen und wortkarg, sondern immer nur beherrscht in Wort und Gebärde, verstand er es vortrefflich, mit Menschen umzugehen und Verhandlungen zu führen, mit klarem Blick stets den Kern der Dinge erfassend, jede Umständlichkeit vermeidend und immer erfüllt von dem Bestreben, sachlich zu bleiben. Die Lauterkeit seiner Gesinnung, die Geradheit seines Charakters und nicht zuletzt die Anspruchslosigkeit seines Auftretens erschlossen ihm bald die Herzen aller diejenigen, die ihm nähergetreten durften, und selbst der Gegner konnte ihm in Würdigung seiner hohen menschlichen Eigenschaften die Achtung nicht versagen. Im persönlichen Verkehr war der Verblichene bei aller Gemessenheit seines Wesens für natürlichen Frohsinn und gesunden Humor allzeit empfänglich und ein Freund heiterer Geselligkeit. Seine ganz besondere Liebe galt der Natur, vor allem den Bergen, zu denen er sich immer wieder hingezogen fühlte, und die er, ungeachtet seines Alters, in frohem Wandertrieb erklimmte, bis ihn die Rücksicht auf ein mit den Jahren aufkommendes Leiden nötigte, auch auf diese Freude zu verzichten.

Zu früh für seine Familie und seine Freunde, und ohne die Segnungen des wohlverdienten Ruhestandes richtig kennengelernt zu haben, ist dieser treffliche und um die deutsche Wirtschaft hochverdiente Mann von uns gegangen. Rege persönliche und berufliche Beziehungen verbanden ihn, solange er tätig war, auch mit der deutschen Eisen- und Metallindustrie sowie dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, dem er 35 Jahre lang als Mitglied angehörte. Er wird ihm über das Grab hinaus ein ehrendes Andenken bewahren.



Wiskott