

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 34

22. AUGUST 1935

55. JAHRGANG

Das Schweißen von Stählen höherer Festigkeit.

Von Karl Ludwig Zeyen in Essen¹⁾.

(Schweißbarkeit unlegierter Stähle. Schweißbrüsigkeit bei der Gasschmelzschweißung dünner Querschnitte. Entwicklung gegen Schweißüberhitzung unempfindlicher Stähle. Festigkeitsänderungen bei Stählen höherer Festigkeit durch die beim Schweißen eintretenden Gefügeumwandlungen und Mittel zu ihrer Milderung. Unzulänglichkeit der vorhandenen Zusatzwerkstoffe. Anwendung austenitischer Schweißdrähte und Grenzen ihrer Anwendbarkeit.)

Die guten Erfolge, die man mit der Schweißung weicher, unlegierter Stähle hatte, legten nahe, auch an das Schweißen von Stählen höherer Festigkeit heranzugehen. Bei den Arbeiten zur Lösung dieser Aufgabe muß man zwischen zwei Wegen unterscheiden. Der erste Weg ist der, daß man die Schweißverfahren und Zusatzwerkstoffe weiterzuentwickeln sucht. Der zweite Weg besteht in der Schaffung neuer Stahllarten, die mit etwa den gleichen Festigkeitseigenschaften der bisher verwendeten Stähle eine besonders gute Schweißbarkeit verbinden.

Schweißbarkeit von Stählen mit höherem Kohlenstoffgehalt.

Die Schweißung von unlegiertem Stahl ist nach den bisher im Schrifttum vertretenen Anschauungen nur bis zu einem Kohlenstoffgehalt von etwa 0,35 % möglich²⁾. Bei höheren Kohlenstoffgehalten erreicht man bei der Gasschmelzschweißung mit den heute erhältlichen Zusatzwerkstoffen bei größeren Blechstärken nicht mehr mit Sicherheit die notwendige Festigkeit. Bei der Lichtbogenschweißung mit blanken oder schwach umhüllten Elektroden tritt infolge einer starken Kohlenoxydbildung vielfach Porenbildung auf, die allerdings durch Verwendung von stark umhüllten Elektroden verhütet werden kann³⁾. Dazu kommt, daß die mehr oder weniger schnelle Abkühlung nach dem Schweißen bei den kohlenstoffreichen Stählen zur Härtung genügt, die eine Versprödung und unter Umständen eine Rißbildung zur Folge hat.

Die Vorschläge, bei Schmelzschweißung von unlegierten Stählen bis auf Sonderfälle keinen höheren Kohlenstoffgehalt als etwa 0,35 % zuzulassen, decken sich im wesentlichen mit den bisher bekannten Erfahrungen des Betriebes. Das gilt bei der Lichtbogenschweißung jedoch nur für

blanke und schwach umhüllte Zusatzdrähte. Bekanntlich sind in der Herstellung stark umhüllter Elektroden in neuerer Zeit ganz erhebliche Fortschritte gemacht worden. Es wurde deshalb geprüft, wie weit unlegierte Stähle mit höheren Kohlenstoffgehalten mit solchen neuzeitlichen hochwertigen Elektroden geschweißt werden können.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften der unlegierten Versuchsstähle.

Stahl Nr.	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung (l = 11,3 V _T) %	Biege winkel Grad	Kerbschlagzähigkeit ¹⁾ mkg/cm ²	Firth-Härte
1	0,11	0,12	0,47	0,016	0,018	22	40	28	> 180	17,0	91
2	0,17	0,31	0,55	0,026	0,029	28	48	26	> 180	8,3	130
3	0,30	0,23	0,56	0,040	0,032	34	59	22	> 180	7,1	152
4	0,38	0,29	0,64	0,011	0,018	34	65	20	> 180	7,3	165
5	0,56	0,32	0,63	0,011	0,014	33	67	18	> 180	5,6	180
6	0,60	0,33	0,63	0,025	0,020	36	76	15	105	3,5	203
7	0,68	0,35	0,69	0,028	0,025	37	79	14	90	5,3	210
Schweißgut ²⁾	0,10	0,10	0,50	n. b.	n. b.	38	51	28 ³⁾	—	12,9	—

¹⁾ Probe von 10 × 10 × 55 mm³ mit 3 mm tiefem Kerb von 2 mm Dmr. — ²⁾ Die Elektrode E 52 h wurde in Stücke aus dem Stahl 1 niedergeschweißt und aus dem Schweißgut die Proben entnommen. — ³⁾ l = 5 d. Einschnürung 51 %.

Eine Reihe von 12 mm starken Blechen aus unlegierten Stählen mit 0,11 bis 0,68 % C (vgl. Zahlentafel 1) wurde mit stark umhüllten Elektroden E 52 h (nach DIN-Vornorm 1913) elektrisch geschweißt und die Festigkeitseigenschaften der Stumpfschweißverbindung geprüft. Die erreichte Zugfestigkeit (Zahlentafel 2) kann bei Verwendung der Elektrode E 52 h bis zu Kohlenstoffgehalten von 0,56 % im Grundblech als ausreichend bezeichnet werden. Bei den Stählen mit > 0,6 % C ergab sich jedoch keine Steigerung der Zugfestigkeit in den geschweißten Proben mehr, sondern ein Abfall gegenüber den bei Blechen mit 0,56 % C erreichten Werten. Die mit der verwendeten Elektrode E 52 h erreichbare Zugfestigkeit liegt danach für einen unlegierten Stahl mit über 70 kg/mm² Zugfestigkeit nicht mehr hoch genug. Die Kerbschlagzähigkeit in den Schweißnähten ist mit im Mittel 12,4 mkg/cm² bei den Blechen mit 0,11 % C sehr hoch, wenn sie hier auch noch nicht die Werte des ungeschweißten Bleches erreicht. Bei den Blechen mit 0,17 % C und mehr haben die Schweißnähte jedoch bis zu den höchsten Kohlenstoffgehalten im Blech höhere Kerbzähigkeit als die ungeschweißten Bleche. Ein Biege winkel von 60°, wie er noch bis zu Kohlenstoffgehalten des Bleches von 0,56 % erreicht wird, ist als sehr

¹⁾ Nach einem Vortrag auf der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure in Breslau am 5. Juni 1935.

²⁾ W. Hoffmann: Zwangl. Mitt. Fachaussch. Schweiß-techn. Ver. dtsh. Ing. Nr. 25 (Dez. 1934) S. 9/12.

³⁾ Vgl. F. Sommer: Autog. Metallbearb. 26 (1933) S. 22/27.

gut anzusprechen. An Querschliffen durch die Stumpfschweißungen wurden Härtebestimmungen durchgeführt, und zwar wurde, um fortlaufende Werte messen zu können, die Firth-Härte bestimmt, die etwa der Brinell-Härte entspricht. Eine Härte von über 300 Firth-Einheiten wurde in den Uebergangsbereichen erst bei Kohlenstoffgehalten von 0,6 % im Blech festgestellt. Die Schweißnähte selbst erreichten nur eine Höchst Härte von 204 Firth.

nach den Versuchsergebnissen anscheinend unabhängig von dem Kohlenstoffgehalt der untersuchten Bleche und bei den Blechen mit dem höchsten Kohlenstoffgehalt nicht stärker. Wenn man die elektrische Schweißung von Kohlenstoffstählen mit etwa 0,3 % C mit hochwertigen Elektroden durchführt und hierbei einen Abfall der Biegewechselfestigkeit um etwa 25 % gegenüber dem ungeschweißten Werkstoff für zulässig erachtet, dann ist nicht einzusehen, warum man bei Stählen mit höheren Kohlenstoffgehalten nicht ebenso verfahren sollte. Wie die Ergebnisse der Schwingungsversuche an den ungeschweißten Proben erkennen lassen, haben ja auch diese Proben bei höherem Kohlenstoffgehalt keine wesentlich bessere Biegewechselfestigkeit als die Proben mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt, weil der Einfluß der Walzhaut überwiegt.

Zahlentafel 2. Festigkeitseigenschaften der Schweißverbindungen bei den 12 mm dicken Blechen. (Mittel aus drei bis fünf Versuchen.)

Stahl Nr.	Proben mit belassenen Schweißraupen		Proben mit ganz abgearbeiteten Schweißraupen			Firth-Härte (Höchstwert)			
	Zugfestigkeit ¹⁾ kg/mm ²	Biege- winkel Grad	Zug- festigkeit ¹⁾ kg/mm ²	Biege- winkel Grad	Kerb- schlag- zähigkeit ²⁾ mkg/cm ²	Schweißnaht		Uebergangszone	
						1 mm unter Blechoberfläche	6 mm unter Blechoberfläche	1 mm unter Blechoberfläche	6 mm unter Blechoberfläche
1	55	180	51	>180	12,4	142	139	133	130
2	61	180	53	>180	10,4	152	144	149	144
3	64	96	59	91	8,9	168	147	190	168
4	64	74	58	66	8,0	174	152	209	186
5	68	67	62	60	7,9	190	154	226	190
6	65	39	54	17	6,6	193	162	305	245
7	67	13	55	5	5,6	201	168	355	305

¹⁾ Probetab nach DIN-Vornorm 1913 mit Einfräsung an der Schweißnaht versehen. — ²⁾ Probe von 10 × 10 × 55 mm³ mit 3 mm tiefem Kerb von 2 mm Dmr. Der Kerbgrund liegt in der Schweißnaht.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung könnte man die Folgerung ziehen, daß bei Verwendung hochwertiger stark umhüllter Elektroden gegen die Stumpfschweißung von unlegierten Stählen bis zu Kohlenstoffgehalten von etwa 0,56 % bei Blechstärken von 12 mm keine Bedenken bestehen. Die durchgeführten Versuche bezogen sich aber sämtlich auf statische Prüfungen und nicht auf solche mit wechselnder Beanspruchung. Zur Ergänzung wurden deshalb aus den gleichen Schmelzungen, aus denen die 12 mm starken Bleche stammten, noch 6 mm starke Bleche hergestellt und diese auf die gleiche Weise wie die 12-mm-Bleche elektrisch geschweißt. Sowohl aus den ungeschweißten als auch aus den stumpfgeschweißten Blechen wurden Proben

Stähle für die Gasschmelzschweißung bei geringen Wandstärken.

Bei dünneren Blechen, als sie zu den erwähnten Lichtbogenschweißversuchen verwendet wurden, werden die Verhältnisse durch die Gefahr der Schweißrissigkeit⁴⁾, auch Wärmeempfindlichkeit oder Schweißempfindlichkeit bezeichnet, sehr erschwert, die um so größer ist, je höher der Kohlenstoffgehalt, je geringer die zu verschweißende Wandstärke und je schwieriger die Schweißverbindung ist. Ein Kohlenstoffgehalt von 0,35 % kann vielfach bei dünnen Stahlteilen, die meist mit Gas geschweißt werden, nicht mehr zugelassen werden. Bei weichem Stahl mit < 0,2 % C hat man Schweißrissigkeit auch bei der Verarbeitung von dünnen Blechen oder Rohren zu den schwierigsten Schweißteilen nie beobachtet. Solange die Schweißkonstruktionen verhältnismäßig einfach und nur wenige, aber gut ausgebildete Schweißer tätig waren, traten Schwierigkeiten bei Gasschmelzschweißung dünner Bleche und Rohre auch aus unlegierten Stählen mit etwa 0,3 % C kaum auf. Als man jedoch zu immer schwierigeren Schweißverbindungen überging und auch weniger gut ausgebildete Schweißer mit heranziehen mußte, ergaben sich vielfach Mißerfolge.

Zunächst wurde versucht, der Schweißrissigkeit durch Abänderung des Schweißverfahrens und gegebenenfalls des Schweißdrahts beizukommen. Dabei zeigte sich, daß hierdurch gewisse Verbesserungen möglich waren. Ein Stahl, der bei üblicher Gasschmelzschweißung schwieriger Verbindungen schweißrissig wurde, konnte z. B. von einem sehr geübten Schweißer unter Anwendung aller möglichen Kunstgriffe auch ohne Risse geschweißt werden und von einem weniger geübten Schweißer dann, wenn die Bleche vor der Schweißung auf etwa 100 bis 200° vorgewärmt wurden. Weiter ergab sich aber, daß ein unlegierter Stahl mit etwa 0,3 % C, um den es sich hier handelte, bei Gasschmelzschweißung dünner Wandstärken nicht vollkommen sicher vor Schweißrissigkeit ist, und daß auch eine Abstimmung der Phosphor- und Schwefelgehalte aufeinander oder eine Aenderung des Erschmelzungsverfahrens keine zuverlässige Abhilfe bringen kann.

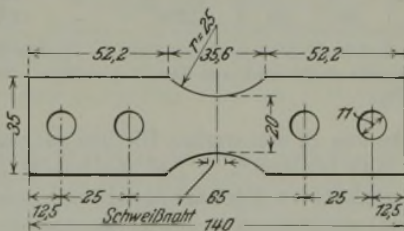


Abbildung 1. Proben für die Biegewechselversuche.

nach Abb. 1 entnommen und auf einer Schenckschen Maschine auf ihre Biegewechselfestigkeit untersucht. Nach Zahlentafel 3 ist bei den Blechen mit 0,11 % C die Wechsel-

Zahlentafel 3. Biegewechselfestigkeit der 6 mm starken Versuchsbleche.

Stahl Nr.	1	3	4	5	7
Biegewechselfestigkeit in kg/mm ²					
ungeschweißt	16	20	21	20	22
geschweißt	16	15	15	16	16

festigkeit der geschweißten Proben mit Schweißraupe nicht kleiner als die der ungeschweißten Proben mit Walzhaut. Bei den Stählen mit 0,3 bis 0,68 % C, deren Wechselfestigkeit ungeschweißt zwischen 20 und 22 kg/mm² liegt, ist in den geschweißten Proben ein Abfall auf 15 bis 16 kg/mm² eingetreten, also um etwa 25 %. Diese Abnahme ist jedoch

⁴⁾ Siehe dazu J. Müller: Luftfahrtforschg. 11 (1934) S. 93 bis 103; Z. VDI 78 (1934) S. 1293/94.

Aus diesem Grunde versuchte die Firma Fried. Krupp A.-G., eine neue Stahlsorte mit weitgehender Unempfindlichkeit gegen Schweißüberhitzung zu entwickeln, deren sonstige Eigenschaften von denen des bisher verwendeten Stahles mit 0,30 % C möglichst wenig verschieden sein sollten. Das gelang durch starke Erniedrigung des Kohlenstoffgehaltes und entsprechende Erhöhung des Mangangehaltes. Diese sogenannten Aerostähle, die z. Z. in zwei Festigkeitsstufen mit > 50 kg je mm² Zugfestigkeit und mit > 70 kg/mm² Zugfestigkeit hergestellt werden, haben sich im Betriebe gut bewährt. Beispiels halber sind in *Zahlentafel 4* die Festigkeitseigenschaften von Blechen aus Stahl Aero 70 im ungeschweißten und geschweißten Zustande angegeben.

Zur Prüfung der Stähle auf Schweißrissigkeit wurden folgende Versuche durchgeführt. An 1,2 mm starken Blechen wurden mit Gas Kehlschweißungen nach *Abb. 2*. vorgenommen. Bei dem unlegierten Stahl mit 0,3 % C riß das Blech unterhalb der Kehlnähte an verschiedenen Stellen stark an (*Abb. 3*). Der manganlegierte Aerostahl mit der gleichen Zugfestigkeit von 55 kg je mm² blieb dagegen ohne jeden Anriß (*Abb. 4*). Der unlegierte Stahl erfährt im Bereich neben der Schweißnaht eine schädliche härtende und verspröde Gefügewandlung (*Abb. 5 und 6*); bei dem manganlegierten Stahl tritt zwar auch eine Gefügewandlung ein (*Abb. 7 und 8*); diese ist aber nicht mit nennenswerter Härtung und Versprödung verbunden.

Zahlentafel 4. Festigkeitswerte ungeschweißter und geschweißter (nicht mehr wärmebehandelter) Bleche aus Aero 70.

Blechstärke mm	Proben	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung (l=11,3 l f) %	Biege winkel Grad
1,2	ungeschweißt	48	72	20	> 180
2,5	„	49	78	19	180
6,0	„	46	79	19	100
12,0	„	54	79	18	65
1,2	gasschmelzgeschweißt	48	72	10	180
2,5	„	48	71	8	180
6,0	„	46	70	8	95
2,5 ¹⁾	elektrisch geschweißt	55	77	8	180
6,0 ¹⁾	„	50	77	11	180
12,0 ¹⁾	„	53	73	9	90
6,0 ²⁾	„	60	77	7	61

¹⁾ Mit austenitischer Elektrode. — ²⁾ Mit legierter Schlackenselektrode.

Auch bei dem Kreuzschweißversuch⁵⁾ (*Abb. 9 und 10*), den Anschmelzversuchen nach Fokker (*Abb. 11*) und Focke-Wulf (*Abb. 12*) sowie bei dem Winkelschweißversuch nach Focke-Wulf (*Abb. 13*) riß der unlegierte Stahl durchweg an, der manganlegierte Stahl dagegen niemals. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die erwähnten Verfahren zur Prü-

fung der Schweißempfindlichkeit zum Teil überschärft sind und derartige Beanspruchungen bei Betriebsschweißungen meist nicht zustande kommen. Denn eine Reihe von legierten Stählen — zu erwähnen sind hier vor allem die mit Nickel oder mit Chrom und Molybdän legierten Stähle — mit einer Zugfestigkeit über 60 kg/mm² werden mit Erfolg im Betriebe zu Schweißungen verwendet; die Stähle versagen aber bei den bekannten Schweißrissigkeitsversuchen.

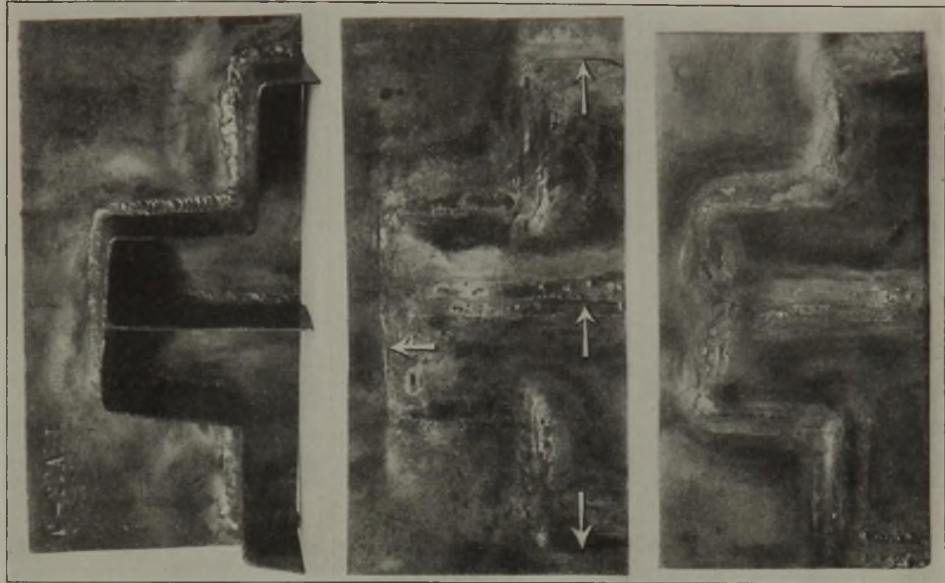


Abb. 2.
Ansicht

Abb. 3.

Abb. 4.

Abbildungen 2 bis 4. Gasschmelzschweißung an 1,2 mm starken Blechen aus Stählen mit etwa 55 kg/mm² Zugfestigkeit.

Die Schweißung legierter Stähle hoher Festigkeit.

Mit Erfolg hat man in letzter Zeit auch Stähle mit Kohlenstoffgehalten bis zu etwa 0,4% und höheren Mangangehalten elektrisch geschweißt. Ein Stahl mit etwa 0,4 % C und etwa 1,1 % Mn hat eine Zugfestigkeit von etwa 70 bis 75 kg/mm². Ein unlegierter Stahl mit gleicher Zugfestigkeit müßte etwa 0,6 % C enthalten und käme damit auch für eine elektrische Schweißung mit hochwertigen Elektroden kaum noch in Frage. Wie die Zugfestigkeitswerte in *Zahlentafel 5* erkennen lassen, ist die Lichtbogenschweißung bei dem manganlegierten Stahl

Zahlentafel 5. Festigkeitseigenschaften elektrisch geschweißter 2,5 mm starker Bleche aus Stahl mit 0,42 % C, 0,30 % Si und 1,10 % Mn.

Zustand	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung (l=5,65 l f) %	Biege winkel Grad
Ungeschweißt	49	72	26	> 180
Geschweißt mit schwach umhüllten unlegierten Elektroden	50	73	11	90
Geschweißt mit schwach umhüllten legierten Elektroden	47	73	14	180

dagegen wohl als zulässig zu betrachten, jedoch sollte man wegen der Gefahr der Schweißrissigkeit mit der Blechstärke nicht zu weit heruntergehen. Für die Gasschmelzschweißung schwacher Querschnitte sind diese Stähle, die neben höheren Mangangehalten auch noch verhältnismäßig viel Kohlenstoff enthalten, wegen ihrer Wärmeempfindlichkeit aber nicht geeignet. *Abb. 14 und 15* geben hierfür einen

⁵⁾ K. L. Zeyen: Autog. Metallbearb. 28 (1935) S. 33/46.

Beleg. Auf 3 mm starke (also verhältnismäßig dicke) Bleche wurde mit dem Schweißbrenner eine einfache Raupe aufgetragen; es handelt sich hierbei um eine Art Fokker-Anschmelzprobe mit dem Unterschiede, daß dabei noch Zusatzdraht verwendet wurde und die Bleche stärker waren. Trotz dieser Milderung in den Versuchsbedingungen ist der Stahl mit 0,42 % C und 1,1 % Mn stark angerissen, der als Vergleich daneben benutzte Stahl Aero 70 aber nicht.

Festigkeitsunterschiede ist zwar möglich, wenn man die geschweißten Teile nochmals derselben Wärmebehandlung unterwirft, die der Grundwerkstoff erfahren hatte. Dieser Weg ist aber in vielen Fällen gar nicht gangbar oder würde zumindest große Schwierigkeiten machen. Man kann wohl Härte- und Festigkeitsunterschiede beim Schweißen selbst mildern. Bei einem Stahl, der auf hohe Härte gebracht worden ist, kann z. B. der Erweichungsbereich durch Küh-

Gefüge des Bleches.

Gefüge an der Schweißnaht.

Gefüge des Bleches.

Gefüge an der Schweißnaht.

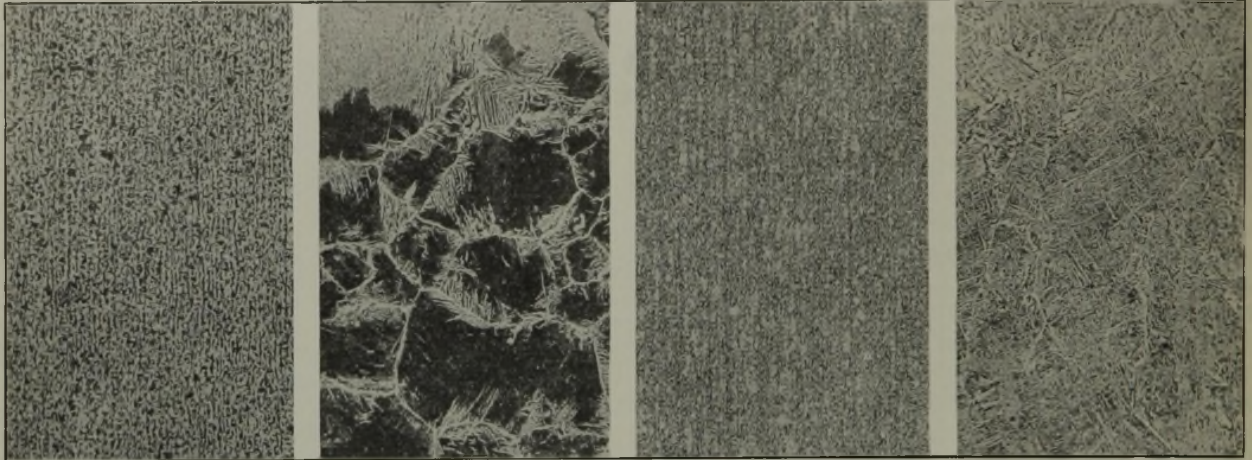


Abb. 5. Unlegierter Grundwerkstoff.

Abb. 6.

Abb. 7. Manganlegierter Grundwerkstoff.

Abb. 8.

Abbildungen 5 bis 8. Gefüge von Stählen mit etwa 55 kg/mm² Zugfestigkeit im ungeschweißten Zustande und nach Gasschmelzschweißung.

Kreuzschweißprobe
Probe geschweißt

Anschmelzprobe
nach Fokker

Anschmelzprobe
nach Focke-Wulf

T-förmige Winkelschweiß-
probe nach Focke-Wulf

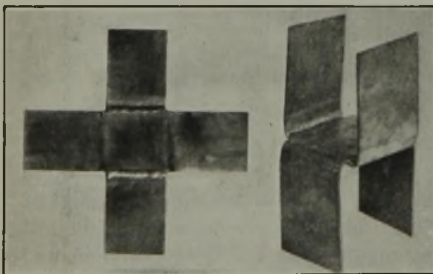


Abb. 9.

Abb. 10.

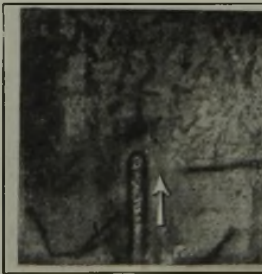


Abb. 11.



Abb. 12.

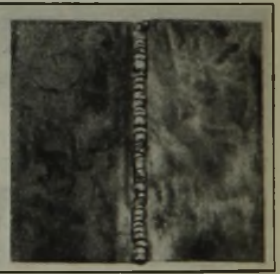


Abb. 13.

Abbildungen 9 bis 13. Versuche zur Prüfung dünner Bleche auf Schweißrissigkeit.

Wie bekannt, werden die meisten legierten Stähle nach Wärmebehandlung verwendet. Für die Schweißung ergeben sich daraus Schwierigkeiten insofern, als bei ihr der Werkstoff auf Temperaturen kommt, die eine Änderung der Eigenschaften des Stahles bewirken. In Abb. 16 sind schematisch drei Grundfälle dargestellt, die bei der Schweißung eines lufthärtenden Stahles mit ähnlich zusammengesetztem Zusatzwerkstoff eintreten können. Im ersten Falle, daß das Blech auf höchste Härte vergütet ist, tritt eine Erweichung neben der Schweißnaht ein. Ist das Grundblech auf mittlere Härte vergütet, so entsteht bei der Schweißung eine etwas erweichte und daneben eine weit größere gehärtete Zone. Im dritten Falle, daß das Blech im Ausgangszustand sehr weich ist, bringt die Schweißung einen stark gehärteten Bereich hervor. Zwischen diesen Beispielen sind je nach der Zusammensetzung und der Wärmebehandlung des Stahles alle möglichen Uebergangszustände denkbar. Ein Beispiel für die Veränderung der Festigkeitseigenschaften, die ein vergüteter Stahl durch die Schweißhitze erleiden kann, gibt *Zahlentafel 6*. Ein voller Ausgleich der in einer Schweißverbindung an Stählen höherer Festigkeit durch die Schweißhitze eingetretenen

lung der Stellung neben der Schweißnaht verringert werden; bei einem lufthärtenden Stahl, der weichvergütet vorliegt, können die Härtezone durch beeinflusst werden, daß

Zahlentafel 6.

Festigkeitswerte von gasschmelzgeschweißten 2 mm dicken Blechen aus einem vergüteten, chromlegierten Versuchsstahl.

Werkstoff	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung (l = 11,3 l f)		Biegewinkel Grad	
			%			
Ungeschweißt	82	98	10		180 mit Anriß	
Geschweißt, nicht wärmebehandelt	56	61 ¹⁾	6		30 ²⁾	30 ³⁾
Geschweißt, dann vergütet	78	96 ¹⁾	9		60 ²⁾	135 ³⁾

1) Bruch neben der Schweißnaht. — 2) Schweißraupe belassen. — 3) Schweißraupe ganz abgearbeitet.

man die Bleche vor dem Schweißen etwas anwärmt und nach dem Schweißen für möglichst langsame Abkühlung sorgt.

Der Vollständigkeit halber sei noch der Baustahl St 52 mit einer Zugfestigkeit von mindestens 52 kg/mm² erwähnt. Bei seiner Entwicklung hat man auch auf gute Schweiß-

barkeit geachtet und deshalb den Kohlenstoffgehalt auf 0,2 bzw. 0,25 % beschränkt; die Festigkeit wird durch verschiedene Legierung erreicht⁶⁾, ohne daß eine Wärmebehandlung notwendig ist.



Abb. 14. Stahl mit 0,42 % C und 1,1 % Mn, auf der Rückseite unterhalb der Aufschweißung angerissen.

Abb. 15. Stahl Aero 70, auf der Rückseite rißfrei.

Abbildung 14 und 15. Prüfung zweier Stähle mit 70 bis 80 kg/mm² Zugfestigkeit auf Schweißempfindlichkeit.

Beim Schweißen der legierten Stähle spielt die Frage des Zusatzwerkstoffes eine besonders wichtige Rolle. Man hat in der ersten Zeit des Schweißens die Forderung erhoben, daß der Zusatzwerkstoff nicht nur in seinen

— Härte des ungeschweißten Bleches
 - - - Härte nach Schweißung

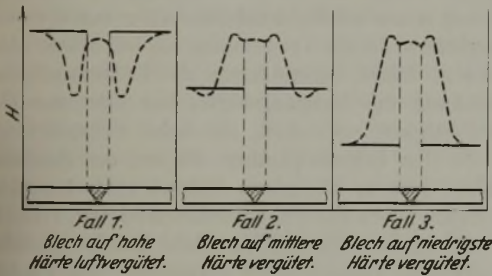


Abbildung 16. Schematische Darstellung des Härteverlaufs bei der Schweißung von Blechen aus einem in verschiedenen Wärmebehandlungszuständen vorliegenden lufthärtenden Stahl.

mechanischen Eigenschaften, sondern auch in seiner chemischen Zusammensetzung dem Grundwerkstoff möglichst ähnlich sein soll. Die Forderung chemischer Gleichartigkeit

Austenitische Schweiße. Schweiße wie Grundwerkstoff.

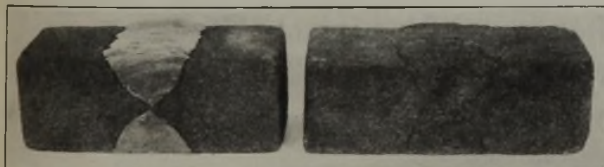


Abbildung 17. Aussehen von zwei geschweißten Proben aus Stahl mit etwa 0,3 % C und 1 % Cr nach zweijährigen Korrosionsversuchen in Seewasser/Luft wechselnd.

ist zweifellos bei Stählen berechtigt, die starken Korrosionsbeanspruchungen ausgesetzt sind, kann aber sonst meist außer acht gelassen werden. Abb. 17 gibt z. B. zwei 40 mm starke Proben aus einem Stahl mit etwa 0,3 % C und etwa 1 % Cr wieder, die mit stark umhüllten Elektroden geschweißt waren, und zwar einmal mit austenitischen und einmal mit solchen aus gleichem Werkstoff. Die Proben wurden zwei Jahre ununterbrochen Korrosionsversuchen in Seewasser/Luft wechselnd unterworfen. Wie Abb. 17 er-

kennen läßt, ist ein erhöhter örtlicher Korrosionsangriff bei der Probe mit austenitischer Schweißnaht nicht aufgetreten. Das Blech beider Proben ist gleichmäßig durch den Korrosionsangriff abgetragen worden und bei der mit Elektroden aus gleichem Werkstoff geschweißten Probe ebenfalls die Schweißnaht, während die austenitische Schweißnaht gar keinen Angriff erfahren hat.

Zahlentafel 7. Festigkeitswerte von Lichtbogenschweißen mit austenitischen Elektroden (0,1 % C, 25 % Cr, 20 % Ni) an 12 mm dicken Blechen aus unlegiertem Stahl.

Blech mit % C	Proben mit belassenen Schweißraupen		Proben mit ganz abgearbeiteten Schweißproben		
	Zugfestigkeit kg/mm ²	Biege-winkel Grad	Zugfestigkeit kg/mm ²	Biege-winkel Grad	Kerbschlag-zähigkeit mkg/cm ²
0,11	56	> 180	56	> 180	14,0
0,17	64	> 180	60	> 180	13,3
0,30	70	> 180	67	180	12,5
0,38	75	180	72	180	15,0
0,56	80	116	75	180	14,1
0,60	81	92	75	90	13,1
0,68	75	78	71	53	13,1

Diese Tatsache ist deshalb von Wert, weil sich austenitische Chrom-Nickel-Stähle als Zusatzwerkstoffe nicht nur zum Schweißen von austenitischem Stahl, für das sie zuerst entwickelt wurden, sondern in vielen Fällen auch zum Schweißen von hochfesten Stählen — legierten und unlegierten — bewährt haben⁷⁾. Zahlentafel 7 enthält die Ergebnisse entsprechender Versuche an den 12 mm starken Blechen einer Reihe unlegierter Stähle, mit denen auch die Versuche mit hochwertigen Elektroden E 52 h angestellt wurden (vgl. Zahlentafel 1 und 2). Noch bei dem Stahl mit 0,68 % C wurde dabei ein Biege Winkel über 50° gefunden; die Kerbzähigkeitswerte in den Schweißnähten lagen bei sämtlichen Stählen zwischen 12,5 und 15,0 mkg/cm² und überstiegen damit die Werte der ungeschweißten Bleche stellenweise um mehr als das Dreifache. Die Zugfestigkeit der mit austenitischen Elektroden geschweißten Proben nahm aber nur bis zu einem Kohlenstoffgehalt des Grundwerkstoffes von 0,60 % zu und fiel bei dem Stahl mit 0,68 % C wieder ab; mit etwa 80 kg/mm² ist danach die höchste Zugfestigkeit erreicht, die eine austenitische Schweißnaht hergeben kann. Nach diesen Ergebnissen wäre es also sinnlos, selbst bei Verwendung der hochwertigsten austenitischen Elektrode, einen unlegierten Stahl mit über 0,6 % C zu schweißen, weil die höhere Festigkeit des Grundwerkstoffes ja keine Steigerung der Festigkeit in der Schweißverbindung gegenüber dem Stahl mit nur 0,6 % C zur Folge hat.

Soll nun ein Stahl mit z. B. 100 kg/mm² Zugfestigkeit geschweißt werden, so muß man bei der Schweißung mit austenitischen Drähten darauf verzichten, in der Schweißverbindung diese Festigkeit zu erhalten, oder aber man muß andere Zusatzwerkstoffe verwenden. Für die Gasschmelzschweißung besonders von dünnen Blechen hoher Festigkeit gibt es heute bereits Drähte, die in der Schweißverbindung eine Zugfestigkeit von 100 kg/mm² und sogar mehr liefern. In Zahlentafel 8 sind einige Werte zusammengestellt, die bei 1,2 und 2,5 mm dicken Blechen aus einem noch in der Entwicklung befindlichen legierten Sonderstahl bei Gasschmelzschweißung mit einem Sonderdraht erreicht wurden; bei Gasschmelzschweißung dickerer Bleche, z. B. in Stärke von 10 mm, lieferte dieser Schweißdraht aber

⁷⁾ Vgl. A. Fry: Elektroschweißg. 4 (1933) S. 201/09; H. Schottky: Z. VDI 79 (1935) S. 41/46; K. L. Zeyen: Autog. Metallbearb. 28 (1935) S. 33/46; F. Rapatz und W. Hummeltzsch: Arch. Eisenhüttenwes. 8 (1934/35) S. 555/56.

⁶⁾ Vgl. Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H.) Blatt N 4 (Ausgabe Juni 1935).

schon keine genügend hohe Festigkeit mehr. Die Schwierigkeit, bei Stählen sehr hoher Festigkeit auch bei großen Wandstärken Schweißnähte mit ausreichenden Festigkeitseigenschaften zu erzielen, besteht bei der Lichtbogenschweißung in noch stärkerem Maße als bei der Gasschmelzschweißung.

Zahlentafel 8. Festigkeitseigenschaften eines vergüteten Versuchsstahles hoher Festigkeit im ungeschweißten und geschweißten Zustande. (Keine Wärmebehandlung nach dem Schweißen.)

Blechstärke mm	Zustand	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung ($l = 11,3 \sqrt{l}$) %
1,2	ungeschweißt	93	99,5	9,8
2,5	„	94	98,1	8,3
1,2	geschweißt	81	92,9	6,2 ¹⁾
2,5	„	80	91,9	4,1 ¹⁾

¹⁾ Bruch außerhalb der Schweißnaht.

Es gibt zwar nichtaustenitische Elektroden, die eine Zugfestigkeit von über 80 kg/mm² in der Schweißnaht liefern, aber die damit hergestellten Schweißnähte sind im allgemeinen so spröde, daß sie schon während des Schweißens Risse bekommen oder aber sonst bei sehr mäßiger Biegebeanspruchung. Diese Angaben beziehen sich auf Schweißungen, die nicht wärmebehandelt werden. Im anderen Falle können wesentlich höhere Werte erreicht werden. Welche Steigerung der Festigkeit durch Vergüten des ganzen Schweißteiles möglich ist, zeigt *Zahlentafel 9* beispielsweise für einen Chrom-Molybdän-Stahl.

Zahlentafel 9. Einfluß der Wärmebehandlung auf die Festigkeitseigenschaften von 1,1 mm dicken Blechen aus Stahl mit 0,26 % C, 0,28 % Si, 0,40 % Mn, 0,95 % Cr und 0,15 % Mo.

Zustand	Wärmebehandlung	Streckgrenze kg/mm ²	Zugfestigkeit kg/mm ²	Dehnung ($l = 11,3 \sqrt{l}$) %
ungeschweißt	keine	45	64,2	18
geschweißt ¹⁾	keine	—	63,2	—
ungeschweißt	gehärtet	94	164,0	5
geschweißt	gehärtet	—	146,0	—
ungeschweißt	gehärtet und angelassen	80	87,5	8
geschweißt	gehärtet und angelassen	—	84,5	—

¹⁾ Gasschmelzgeschweißt mit chrom-molybdän-legierten Drähten.

Es gibt noch sehr viele legierte Stähle, über deren Schweißbarkeit kaum etwas bekannt ist. Für die meisten

Stähle hoher Festigkeit, die überhaupt als schweißbar angesehen werden können und für die besondere Schweißdrähte noch nicht entwickelt sind, kann man austenitische Zusatzwerkstoffe verwenden.

Schweißen kaltverformter hochfester Stähle.

Bei Stählen, die durch Kaltverformung eine höhere Festigkeit erhalten haben, ist die Schmelzschweißung kaum anwendbar, da immer ein Erweichungsbereich neben der Schweißnaht entsteht. Dagegen scheinen sich die neu entwickelten Schnellpunkt- oder Blitzschweißverfahren, bei denen die Schweißhitze auf einen sehr schmalen Bereich beschränkt ist, auch bei solchen Stählen als gute Erfolge bringend mehr und mehr einzuführen. Leider bleibt aber die Anwendung der elektrischen Punkt- oder Nahtschweißung auf verhältnismäßig dünne Bleche beschränkt.

Zusammenfassung.

Bei der Schweißung von Stählen höherer Festigkeit können Schwierigkeiten verschiedener Art auftreten, auf die näher eingegangen wird. Die Schweißung unlegierter Stähle hielt man bisher nur bis zu Kohlenstoffgehalten von etwa 0,35 % für zulässig: Es wird gezeigt, daß bei elektrischer Schweißung unter Verwendung neuzeitlicher stark umhüllter Elektroden unlegierte Stähle noch mit Kohlenstoffgehalten bis zu etwa 0,55 % geschweißt werden können. Bei Gasschmelzschweißung dünner Querschnitte ergeben sich dagegen infolge der mit Schweißrissigkeit bezeichneten Erscheinung schon bei Kohlenstoffgehalten von etwa 0,3 % Schwierigkeiten, die die Verwendung solcher Stähle vielfach ausschließen. Durch Verminderung des Kohlenstoffgehaltes und Erhöhung des Mangangehaltes hat man nun Stähle höherer Festigkeit entwickelt, die keine Schweißrissigkeit zeigen. Zu den Schwierigkeiten, die bei der Schweißung von Stählen höherer Festigkeit dadurch auftreten können, daß die Zonen neben den Schweißnähten härten, verspröden oder erweichen, kommt, daß für solche Stähle die üblichen Zusatzwerkstoffe vielfach nicht ausreichen. Die Forderung chemischer Gleichartigkeit von Schweißnaht und Grundwerkstoff ist für korrosionsbeständige Stähle berechtigt, in anderen Fällen jedoch nicht. Für diese können austenitische Schweißdrähte auch bei nichtaustenitischen unlegierten oder legierten Stählen mit Erfolg verwendet werden mit der Einschränkung, daß die Schweißnähte nur eine Zugfestigkeit von höchstens 80 kg/mm² haben.

Verwaltungsorganisatorische Arbeiten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Eindrücke einer Studienreise im Jahre 1935.)

Von Heinrich Krewinkel in Düsseldorf.

[Bericht Nr. 94 des Ausschusses für Betriebswirtschaft des Vereins deutscher Eisenhüttenleute¹⁾.]

(Reiseweg und allgemeine Vorbemerkungen. Organisationspläne, Organisationshilfsmittel, Arbeitsvorbereitung, Lohnrechnung, Werkstoffabrechnung, Kostenrechnung, Buchhaltung. Die wirtschaftliche Lage in den Vereinigten Staaten.)

1. Reiseweg und allgemeine Vorbemerkungen.

Die Besichtigung führte innerhalb des wichtigsten Industriegebietes des mittleren Westens von New York aus über Binghamton, Buffalo, Dayton, Cincinnati, Chicago, Milwaukee, Detroit, Washington, Pittsburgh zurück nach New York. Dieser Teil umfaßt etwa 75% aller industriellen Unternehmungen der Vereinigten Staaten. Hierbei wurden die Betriebs- und Verwaltungsorganisationen einer großen Anzahl von Fabriken, Handelsunternehmungen, öffentlicher und privater Verwaltungsbetriebe besichtigt.

Hier sei der vielfach anzutreffenden Meinung entgegengetreten, daß man in Amerika als Fremder nur zu einer Firma hinzugehen brauche, um sich alles ansehen zu können. Das trifft nur auf ganz wenige Unternehmungen zu, die,

¹⁾ Der Bericht ist eine gekürzte Wiedergabe eines Vortrages in der 41. Sitzung des Unterausschusses für Verwaltungstechnik in Düsseldorf am 22. Mai 1935; er enthält keine lückenlose Schilderung der verwaltungsorganisatorischen Arbeiten in den Vereinigten Staaten, sondern beschränkt sich auf das, was der Vortragende gesehen hat. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahl-eisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

wie Ford, solche Besichtigungen zu reinen Werbezwecken durchführen, wobei es aber ausgeschlossen ist, sich über Einzelheiten zu unterrichten. Im übrigen lehnt der Amerikaner, genau wie wir, unangemeldete oder nicht genügend empfohlene Besucher ab, so großzügig und offen er sonst auch in seiner Führung und Auskunfterteilung ist.

Die Amerikaner zeigen eine große Achtung vor der deutschen Organisationsfähigkeit. Wenn man aber in anderen Ländern annimmt — und in diesen Fehler verfallen viele —, daß der Amerikaner sich auf der einen Seite in organisatorische Spitzfindigkeiten und Spielereien, wie die Einteilung von Schreibtischflächen usw., verliert und auf der anderen Seite sich bei der vorherrschenden Massenerzeugung mit sehr summarischen Organisationsmaßnahmen begnügt, so ist das ein weiterer Irrtum. Dies mag früher vor der Wirtschaftskrise der Fall gewesen sein, heute arbeitet man drüben eingehend an den verwaltungsorganisatorischen Fragen und ist dabei teilweise zu Lösungen gekommen, die auch für uns beachtenswert sind. Allerdings ist man in der Einsetzung von mechanischen Organisationsmitteln großzügiger als bei uns. So ergibt sich z. B. selbst unter Berücksichtigung der rund doppelten Einwohnerzahl, daß das Lochkartenverfahren in den Vereinigten Staaten in einem drei- bis vierfachen Umfange angewandt wird wie in Deutschland.

2. Organisationspläne.

Eine der wichtigsten Voraussetzungen für ein reibungsloses Arbeiten in einem Unternehmen ist die richtige Erkenntnis der zu bewältigenden Aufgaben und die Festlegung der für ihre Durchführung verantwortlichen Stellen. In jedem gutgeleiteten Unternehmen findet sich daher auch ein Plan mit einer Darstellung und Abgrenzung der Verantwortungsbereiche²⁾; dort, wo man eine derartige Darstellung wegen sogenannter „Kompetenzschwierigkeiten“ nicht machen kann, kann man ruhig annehmen, daß sehr viel Zeit nutzlos für doppelte Arbeiten und Auseinandersetzungen vertan wird. Der Amerikaner hat für Verantwortung ein gut entwickeltes Gefühl und liebt keine nutzlosen Auseinandersetzungen über Zuständigkeitsfragen. Daher findet man in jedem amerikanischen Unternehmen von einiger Bedeutung einen Organisationsplan über die Einteilung der Aufgaben und der Verantwortungsbereiche. *Abb. 1* zeigt einen solchen Plan für eine feinmechanische Fabrik von rd. 4000 Arbeitern in auch bei uns üblicher Darstellungsform.

Selten sind Darstellungen über den Arbeitsablauf einzelner Aufgabengebiete zu treffen. Die in Deutschland in den letzten Jahren entwickelte und auch vielfach angewandte Form der Darstellung von Arbeitsabläufen, sogenannte Laufpläne³⁾, sind drüben so gut wie unbekannt oder aber sehr sinnfälliger Art, indem man nicht nur die verwendeten Vordrucke, sondern auch Abbildungen der hierzu benutzten Hilfsmittel einzeichnet. Eine solche Darstellung gestattet ein schnelles Einarbeiten in einen Arbeitsablauf und ist auch für Laien verständlich. Ihr Nachteil ist, außer der Schwierigkeit der zeichnerischen Darstellung, ein sehr großer Raumbedarf und schlechte Uebersicht über die Inanspruchnahme der Arbeitsträger oder Arbeitsplätze durch die einzelnen Arbeitsstufen.

Mit Kontenplänen wird drüben genau so gearbeitet wie hier. Die Werkskontenpläne sind auch nach Kostenstellen und Kostenarten aufgebaut, wobei die gleichen Kostenarten für die verschiedenen Kostenstellen stets die gleiche Nummer tragen. Die Carnegie Steel Co. verwendet

einen aus Zahlen und Buchstaben zusammengesetzten Kontenplan, obwohl diese Gesellschaft in den meisten ihrer Werke das Lochkartenverfahren anwendet. So heißt z. B. eine Kontennummer „H 480 a“, wobei „H“ das Werk Homestead, „480“ das Walzwerk 48, also die Kostenstelle, und „a“ Löhne für Vorarbeiter, also die Kostenart, bedeutet. Für die lochkartenmäßige Bearbeitung werden die Buchstaben in Zahlen umgewandelt; diese zusätzliche Arbeit wird bewußt in Kauf genommen, weil der Betrieb sich so an die Buchstaben gewöhnt hat, daß er hierauf unter keinen Umständen verzichten will.

3. Organisationshilfsmittel.

Der Amerikaner ist in der Einsetzung von mechanischen Organisationshilfsmitteln großzügig. Die Maschinen für Rechenarbeit werden nicht an einer Stelle zusammengefaßt, sondern jeder Sachbearbeiter hatte seine eigene Maschine; umgekehrt werden dagegen die Buchungsmaschinen zusammengefaßt, soweit sie für die Werkstoffverwaltung und die Buchhaltung verwendet werden. Für außenwerklichen Schriftverkehr werden die Schreibmaschinen meist an einer Stelle zusammengefaßt, während der innerwerkliche Schriftwechsel wieder von jedem Sachbearbeiter selbst erledigt wird. Bei der Prudential Insurance Co. in Newark sind in einem Schreibmaschinenaal rd. 400 Schreibmaschinen vereinigt; obwohl es sich um übliche Schreibmaschinen handelt, konnte durch geeignete Isolierung der Decken und Wände das Geräusch so herabgedrückt werden, daß man annehmen mußte, es würden geräuscharme Maschinen benutzt.

Bei den mechanischen Hilfsmitteln des Lochkartenverfahrens gibt es drüben keine Maschinen, die wir nicht auch schon kennen. Mit Hilfe der alphabetschreibenden, direkt subtrahierenden Tabelliermaschine und unter Verwendung gewisser Zusatzeinrichtungen hat sich das Lochkartenverfahren, besonders auf dem Gebiet der Arbeitsvorbereitung, Arbeitsgebiete erobert, an die wir in Deutschland wegen ihrer Wichtigkeit wohl auch recht bald herangehen müssen. Beachtlich ist die in Amerika seit langem übliche Arbeitsweise, für wiederkehrende Begriffe eine Kartei von Stammkarten, sogenannte „master cards“ anzulegen, die man dann mit dem Motorduplizierlocher oder dem selbsttätigen Schnellstanzer zum Duplizieren benutzt.

Hingewiesen sei schließlich noch auf einen Sondervorschub, der auf das Schreibwerk der Tabelliermaschine aufgesetzt wird und mit dem man Einzeldrucke von rd. 140 bis 450 mm Länge und von rd. 82 bis 125 mm Höhe, die in Stapeln eingelegt werden, beschriften und wieder zu Stapeln ablegen kann. Diese Einrichtung wird besonders in Verbindung mit der alphabetschreibenden Tabelliermaschine unter Verwendung der vorerwähnten Stammkarten zum Beschriften der Verbundkarten bei der Arbeitsvorbereitung oder zum Ausstellen von Lochkarten als Schecks benutzt.

Auch auf dem Gebiete des Vordruckwesens hat Amerika völlig mit uns Schritt gehalten. Man verwendet dort weitgehend die Verbundvordrucksätze, die z. B. Auftragsbestätigung für den Besteller, Auftrag an die Werkstätten, Versandanzeige und Rechnung enthält; eine elektrisch angetriebene Schreibmaschine „Elektromatic“ liefert zwanzig gut leserliche Durchschläge; Endlosvordrucke sowohl von der Rolle als auch in Leporelloform, „zigzag folding“ genannt, werden viel verwendet.

4. Arbeitsvorbereitung.

Die Amerikaner haben auf dem Gebiete der Arbeitsvorbereitung (Arbeitsplanung) Vorbildliches geleistet. Im allgemeinen kann man aber sagen, daß sich Deutschland

²⁾ H. Dinkelbach: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 1144/53 (Betriebsw.-Aussch. 64).

³⁾ Vgl. F. Petzold: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 85/88 (Betriebsw.-Aussch. 59).

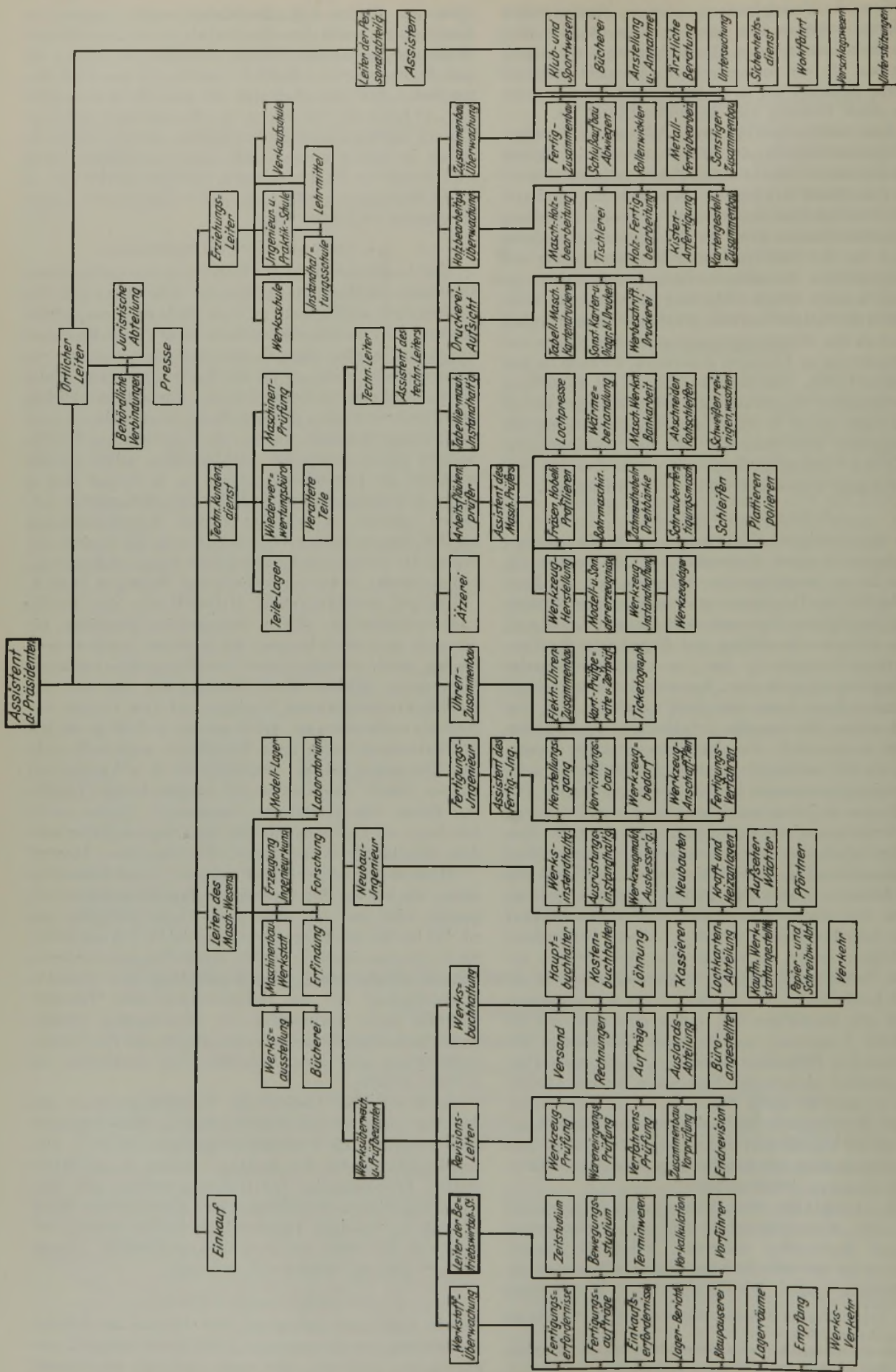


Abbildung 1. Organisationsplan des Endicott-Werkes (Feinmechanik, 4000 Arbeiter).

Es fällt auf, daß sich die Aufgabe der Werkstättenleitung nur auf die reinen Herstellungsarbeiten erstreckt, während die Arbeitsvorbereitung einschließlich der Terminüberwachung und der Fertigungsüberprüfung zum Verantwortungsbereich der Verwaltung gehört. Auch die Instandhaltung der Gebäude, der Einrichtungen, Maschinen und Werkzeuge ist ein von der Werkstättenleitung unabhängiger Verantwortungsbereich.

und Amerika, abgesehen von einzelnen besonderen Aufgabenstellungen in der amerikanischen Kraftfahrzeugindustrie, auf diesem Gebiet die Waage halten. Nur über eine bemerkenswerte Neuerung, die Anwendung des Lochkartenverfahrens in der Arbeitsvorbereitung, sei hier kurz berichtet. Diese Arbeitsvorbereitung bis zu dem Zeitpunkt, an dem mit der Fertigung begonnen werden kann, nimmt auch dort, wo dieselben Teile zu verschiedenen Zeiten immer wieder hergestellt werden, vielfach mehr Zeit in Anspruch als die Anfertigung des Einzelteiles selbst. Es müssen also auch dort, wo für jedes Teil Werkstoffbedarf, Arbeitsfolge und Arbeitszeiten in Karteien oder sonstwie festliegen, erst Entnahmescheine, Stückbegleitkarte und die einzelnen Stücklohnzettel und bei zusammengesetzten Teilen auch eine Stückliste ausgeschrieben werden. Es bestand bis heute noch kein wirtschaftliches Vervielfältigungsverfahren, das gestattet, die Urunterlagen beliebig oft und zu beliebiger Zeit zu vervielfältigen. Die Union Switches & Signal Co. in Swisvar bei Pittsburgh, ein Werk mit rd. 4000 Arbeitern, das Schalter, elektrische Geräte und Signaleinrichtungen baut, hat nun festgestellt, daß eine „master card“ oder „Stammkartenkartei“ in Verbindung mit einer alphabetschreibenden Tabelliermaschine und dem Kartendoppler ein wirtschaftlich arbeitendes Vervielfältigungsverfahren darstellt, das es ermöglicht, jeden vormittags erteilten Auftrag spätestens bis zum Abend, in Sonderfällen natürlich auch schneller, fertig vorbereitet in die Fertigung zu geben.

Die Grundlage für dieses Verfahren ist, daß das, was bei der üblichen Arbeitsvorbereitung schriftlich auf Karteikarten niedergelegt ist, in so viele Stammlochkarten übertragen wird, wie für ein Stück Werkstoffanforderungen und Arbeitsfolgen erforderlich sind. Von dieser Stammlochkarte werden dann die für die Fertigung erforderlichen Anforderungsscheine und Stücklohnzettel in Form von Verbundkarten automatisch dupliziert. Kommt ein Einzel- oder zusammengesetztes Teil bei dreißig Aufträgen vor, so muß hiervon bei jedem Auftrag auch eine Stammlochkarte vorhanden sein. Dies bedingt natürlich eine große Anzahl von Stammlochkarten, und die Kartei der Union Switches & Signal Co. enthält schätzungsweise 500 000 bis 600 000 Stammlochkarten. Die Stammlochkarten werden aber nur einmal angefertigt, und zwar mit dem Alphabetschreiber, der außer der Buchstabenlochung auch den Text an den oberen Rand der Karte schreibt.

Soll ein Auftrag vorbereitet werden, so werden die Stammkarten der Kartei entnommen und eine Leitkarte mit dem Tag der Auftragserteilung, der Auftragsnummer und der Stückzahl des bestellten Gegenstandes gelocht, die den Stammlochkarten vorgelegt wird. Mit dem Kartendoppler werden die Stammlochkarten dupliziert, wobei aus der Leitkarte in die zu duplizierenden Karten Tag und Auftragsnummer übernommen werden, während die Textlochung aus den Stammkarten nicht übernommen wird, da die duplizierten Karten durch die Tabelliermaschine regelrecht beschriftet werden. Alsdann werden Leitkarte und duplizierte Karten in den Multiplizierlocher gelegt, der aus der in der Leitkarte enthaltenen Stückzahl mit der in den duplizierten Karten enthaltenen Stückzahl je Einheit die Gesamtzahl errechnet und in die duplizierten Karten einlocht; darauf werden die ausgelochten Karten in den Lochschriftübersetzer gelegt, der nun die für die Werkstatt wichtigen Zahlen in üblicher Schrift auf die Karten schreibt. Zum Schluß folgt, ebenfalls maschinell, die Beschriftung der nunmehr Werkstoff- und Lohnverbundkarten darstellenden duplizierten Karten mit dem wörtlichen Text der Werkstoff- oder Teilarbeitsbenennung, so daß die Werkstatt nichts mit Schlüsselzahlen zu tun hat.

Dieses Verfahren wird seit rd. 1½ Jahren angewandt und soll sich nach den Auskünften des Werkes in jeder Beziehung bewährt haben; es dürfte sich auch bei uns manches Anwendungsgebiet finden lassen, besonders da diese für die Arbeitsvorbereitung und Fertigung benutzten Karten auch für die Nachrechnung usw. verwendet werden.

Das bei Zeitstudien zur Zeit am meisten angewandte Verfahren ist das Bedaux-Verfahren. Nach den erhaltenen

Auskünften soll sich dieses Verfahren noch weiter ausdehnen, in Eisenhüttenwerken bisher allerdings nur bei der American Rolling Mill Co. in Middletown (Ohio) verwendet werden.

5. Lohnrechnung.

Im allgemeinen erfolgt die Bruttolohnzusammenstellung je nachdem, ob man das Lochkartenverfahren dafür anwendet oder nicht, in ähnlicher Weise wie bei uns. Daß man zur Ermittlung der Einzelzeiten den Zeitstempel häufiger anwendet, sei nur nebenbei erwähnt. Dagegen ist die Schilderung eines in der amerikanischen Eisenhüttenindustrie häufiger anzutreffenden Verfahrens der Lohnermittlung für die Produktivarbeiten bemerkenswert. Man stellt alle an einem Hochofen oder in einem Walzwerk usw. erforderlichen Arbeiter unter Angabe ihrer Beschäftigungsart, ihrer täglichen Arbeitszeit, des Stunden- und Akkordsatzes, des Stundenakkord- und Gesamtverdienstes, der zu belastenden Abteilung und der zu belastenden Kontennummer zusammen und vervielfältigt hiervon für jeden Tag einen Soll-Beschäftigungsnachweis. *Abb. 2* zeigt einen solchen für einen Hochofen der Youngstown Sheet & Tube Co. in Indiana Harbor bei Chicago. Außerdem wird für jeden auf diesen Beschäftigungsnachweisen aufgeführten Arbeiter eine mit der Adressiermaschine mit Namen und Nummer beschriftete Lochkarte bereitgestellt, die der Arbeiter an Stelle der sonst üblichen Stechkarte beim Betreten und Verlassen des Werkes stempelt. Der Beschäftigungsnachweis wird vom Betrieb nach beendeter Schicht mit dem Namen und der Nummer des Arbeiters vervollständigt, unbesetzte Arbeitsposten werden gestrichen und nach Berichtigung der vorgegebenen Stunden und zusammen mit den von den Arbeitern gestempelten Lochkarten an die Lochkartenabteilungen gegeben, die in die Karten alle weiteren für den Arbeiter und für die Entlohnung notwendigen Angaben an Hand des Nachweises einlocht. Diese für einen Monat im voraus ausgestellten täglichen Beschäftigungsnachweise stellen eine Budgetierung der Löhne der Hauptbetriebe dar, die an Hand der entfallenden Lochkarten täglich überwacht werden.

Unsere Vermutung, daß die Nettolohnung mangels gesetzlicher Abzüge in Amerika wesentlich einfacher wäre und meist nur in der Auszahlung des Bruttolohnes bestünde, trifft zumindest heute nicht mehr zu. Die meisten Unternehmen haben für ihre Belegschaft Versicherungen gegen Erkrankung abgeschlossen, für die dem Arbeiter ein Beitrag abgehalten wird; ferner ist der Unternehmer auch gesetzlich gezwungen, die dem Arbeiter bei vorhergegangener Arbeitslosigkeit vom Staat gezahlten Unterstützungen in bestimmten Raten abzuhalten. Auch sonst trifft man auf eine ganze Reihe von Abzügen, so daß Lohnlisten mit sieben bis acht Spalten für Abzüge gar nicht selten sind. Bei der lochkartenmäßigen Erledigung der Nettolohnung trifft man teilweise auch bei uns angewandte Verfahren.

Vielfach wird der Arbeiter drüben nicht in bar entlohnt, sondern durch Scheck. In diesem Falle ist die einliegende Lochkarte als Scheckkarte ausgebildet, in die mit dem Lochschriftübersetzer die eingelochte Summe und mit der Adressiermaschine der Name des Empfängers geschrieben wird. Diese Scheckkarten werden von den Banken den Firmen nach Einlösung zurückgegeben. Eine Scheckkarte dieser Art zeigt *Abb. 3*.

Der meist übliche Lohnabschnitt ist die Woche, wobei Freitags für die vorhergehende volle Woche gezahlt wird. In der Eisenhüttenindustrie ist dagegen allgemein die halbmonatliche Lohnung gebräuchlich. Auch die Angestellten, mit Ausnahme der leitenden, werden halbmonatlich bezahlt.

The Youngstown Sheet and Tube Company													
Täglicher Belegschaftsbericht										Lauf Nr. 3-15-34			
Prämiensatz:		Erzeugung - 8h 24h		Werk Indiana Harbor		Abteilung Nr.		Blatt Nr. 31					
Abteilung: Hochofen		Beginn:		Ende:		Schicht Nr.:		Datum:					
Name des Arbeiters	Beschäftigung	Beschäftigungs-Nr.	Kontroll-Nummer	Löhne			Arbeits-Stunden	Lohnsatz		Belastete Abt.	Konto-Nummer	Bemerkg.	
				Gesamt	Prämie	stündl.		Prämien	stündl.			+	-
	Vorarbeiter	062				6	47	8	800	0722	56020		0700
	Behälter-Wagen-fahrer	1 430				3	88	8	485	0722	56120		0700
		2 430				3	88	8	485	0722	56120		0700
		3 430				3	88	8	485	0722	56120		0700
	Erster Entlader	1 431				3	68	8	460	0722	56120		0700
		2 431				3	68	8	460	0722	56120		0700
		3 431				3	68	8	460	0722	56120		0700
	Zweiter Entlader	1 432				3	60	8	450	0722	56120		0700
		2 432				3	60	8	450	0722	56120		0700
		3 432				3	60	8	450	0722	56120		0700
	Hilfsarbeiter	D 407				5	44	8	680	0722	56020		0700
	Kaminreutiger u. Gaswäscher	D 450				4	16	8	520	0722	56180		0700
	Ofenarbeiter	1 451				4	24	8	530	0722	56180		0700
		2 451				4	24	8	530	0722	56180		0700
		3 451				4	24	8	530	0722	56180		0700
	Betriebsschreiber	707	4751			6	32	8	190	0722	56020		0700
	Hochofen Nr. 2 Direkt												
	Loren-Fahrer	1 440				4	64	8	580	0722	56140		
		2 440				4	64	8	580	0722	56140		
		3 440				4	64	8	580	0722	56140		
	Loren-Helfer	1 441				3	72	8	465	0722	56140		
		2 441				3	72	8	465	0722	56140		
		3 441				3	72	8	465	0722	56140		
	Wächter	1 461				4	20	8	525	0722	56220		
		2 461				4	20	8	525	0722	56220		
		3 461				4	20	8	525	0722	56220		
	Hilfsarbeiter	1 462				3	76	8	470	0722	56220		
		2 462				3	76	8	470	0722	56220		
		3 462				3	76	8	470	0722	56220		
		4 462				3	76	8	470	0722	56220		
	Schlacken-Fahrer	1 464				3	76	8	470	0722	56220		
		2 464				3	76	8	470	0722	56220		
		3 464				3	76	8	470	0722	56220		
	Eindicker												
	Filter u. Eindicker	D 480				4	24	8	530	0766	59420		
	Hilfsarbeiter	H 480				4	24	8	530	0774	62040		0766
Gesamtsumme													
Voranschlag													

Lohn-Karte - The Youngstown Sheet and Tube Comp.											
Rechn. Nr.	Kontroll-Nr.	Gesamtlohn	Erzeugung & Sttd. Lohn	Lohnarbeit	h	Lohnsatz	Belastete Abtg.	Konto Nr.			
00	00000	0 000 00	00000	0000	0000	000	0000	00			
11	11111	1 111 11						11			
22	22222	2 222 22						22			
33	33333	3 333 33						33			
44	44444	4 444 44						44			
55	55555	5 555 55						55			
66	66666	6 666 66						66			
77	77777	7 777 77						77			
88	88888	8 888 88						88			
99	99999	9 999 99	999 99	999 99	9999	999	9999	99			

Probe	Beschäftig. Zahl	Kennzahl	Lohn	Lohn	Lohn	h	Konten	Blatt Nr.
Volle Belegschaft	30804					148 52 2 98	4061600	
+ Extra od. Überstunden								
Zuschlag								
- fehlende u. Kurzarb.								
Gesamtsumme d. Blattes								

Karten abgelesen u. Sttd. vorgl. durch: Blatt geprüft durch: gezeichnet: Datum:

Prämien festgesetzt durch:

Abbildung 2. Beschäftigungsnachweis und Budget der Löhne im Hochofenbetrieb.

Westinghouse Electric and Manufacturing Company
East Pittsburgh, Pa.

Abteilung	Scheck	Zahlen Sie an:	oder Überbringer	Datum
Abzug		No.		Betrag
<p><i>Ungültig für mehr als den gelachten Betrag oder nach mehr als 60 Tagen vom Tage der Ausstellung. Unterschrift durch die obengenannte Person erforderlich.</i></p>				
		Dollars	Cents	\$
An die East Pittsburgh Savings & Trust Co. 60-1140 East Pittsburgh, Pa.		Theo Ritzler, Zahlmeister Lohn-Konto		
<p><small>Banken: Bitte auf der rechten Hälfte, in dem für die elektr. + Buchungs- maschine benötigten Raum, nicht zu annullieren od. aufzuspielen.</small></p>				

Nicht knicken oder falten

Abbildung 3. Scheck-Lochkarte. (Lochkarte als Scheckkarte für die Arbeiterentlohnung.)

Der Arbeiterwechsel betrug in der Zeit der Wirtschaftskrise in der Eisenhüttenindustrie nur 2 bis 5 %, während er in normalen Zeiten auf 10 bis 15 % steigt. Der Altersdurchschnitt in den Verwaltungsabteilungen ist mit 38 bis 40 Jahren recht hoch. Besonders bei dem weiblichen Personal fällt dies auf; man sieht die Frau drüben übrigens viel häufiger in leitenden Stellungen als in Deutschland. Die übliche Arbeitszeit in den Betrieben und in den Büros beträgt wöchentlich 40 h, die sich meist auf die Zeit von Montag bis Freitag verteilen, so daß der Samstag frei bleibt. Die Einführung der Dreißigstundenwoche für Büroangestellte ist erwogen worden, doch ist mit einer Durchführung dieser Maßnahme nicht zu rechnen. Für Angestellte gelten als Gehaltsgrundlage 188 h monatlich, in der Eisenhüttenindustrie 25 Tage. Arbeitet ein Angestellter weniger, so wird ihm der Fehlstundenbetrag abgezogen. In Maschinenfabriken werden Konstrukteure und Zeichner bis zum Bürochef nach Stunden bezahlt. Im Durchschnitt der gesamten amerikanischen Industrie kommen nach amtlichen Ermittlungen auf 6½ Arbeiter 1 Angestellter. In der Pittsburger Eisenhüttenindustrie entfällt auf 20 Lohnempfänger 1 Gehaltsempfänger.

6. Werkstoffabrechnung.

Die Verfahren sind den unsrigen ähnlich, nur daß dort, wo das Lochkartenverfahren angewendet wird, mehr von der Verbundkarte für Werkstoffanforderung Gebrauch gemacht wird; andererseits wird drüben die Bestandsermittlung mit Lochkarten weniger angewandt. Auch in der Bewertung finden sich drüben dieselben Fragen wie bei uns. Man bewertet sowohl nach dem „First in - First Out“-Verfahren (d. h. man nimmt an, daß der zuerst eingegangene Werkstoff auch zu dem dafür bezahlten Preise verbraucht wird) als auch nach dem gewogenen Durchschnitt und auch zu Standardpreisen.

7. Kostenrechnung.

Diesem Gebiet schenkt man drüben die größte Aufmerksamkeit. Es scheint, als ob die amerikanische Industrie in dieser Beziehung besser eingerichtet ist als bei uns. Auch in der Eisenhüttenindustrie, die bis zur Wirtschaftskrise auf diesem Gebiete im allgemeinen rückständig war, hat sich seitdem das Bild ganz wesentlich geändert. Hatten sich vordem nur wenige Werke der Eisenhüttenindustrie des Lochkartenverfahrens bedient und in der Hauptsache nur für Auftrags- und Verkaufstatistik, so wenden heute fast alle bedeutenden Werke das Verfahren an.

Die Anwendungsgebiete sind heute in der Hauptsache Lohn- und Werkstoffermittlung und -verteilung. Allerdings ist hier noch alles im Werden, und etwas grundsätzlich Abgeschlossenes gibt es noch nicht; denn dafür ist diese Bewegung noch zu jung. Man wird aber wohl in der nächsten Zeit noch viel Bemerkenswertes aus der amerikanischen Eisenhüttenindustrie hierüber hören. Besonderen Wert scheint man auf die Ueberwachung der sogenannten

„indirekten“ Kosten (Unkosten) zu legen. So stellt die Inland Steel Co. in Indiana Harbor sowohl die Unkostenlöhne als auch den Unkostenwerkstoff, dieser nach Gruppen aufgeteilt, täglich und als Summen bis zum Berichtstag zusammen⁴⁾. Außerdem werden Instandhaltungen weitgehend durch besondere Betriebsaufträge erfaßt. Die Alleghany Steel Co. in Brakenridge, die in der Hauptsache Feinbleche herstellt, führt eine regelrechte tägliche Auftragsabrechnung durch.

8. Buchhaltung.

Die Anwendung des Lochkartenverfahrens in der Geschäfts- und Bilanzbuchhaltung steckt drüben noch in den Anfängen. Es wird nur nach Rechnung, und zwar erst, nachdem diese geprüft ist, gezahlt; die Verbuchung erfolgt erst nach der Prüfung.

9. Die wirtschaftliche Lage in den Vereinigten Staaten.

Die wirtschaftliche Lage in den Vereinigten Staaten sieht zur Zeit nicht sehr rosig aus, und von dem Rückschlag im Herbst 1934 hat sich die Wirtschaft so gut wie nicht erholt. Man kann von einem Stagnieren sprechen, das eher zu einer Verschlechterung als zu einer Verbesserung neigt. Wenn man bedenkt, daß noch immer 11 bis 12 Mill. Arbeitslose vorhanden sind, die dem Staate große Kosten verursachen, wie man es an den täglich in den Zeitungen bekanntgegebenen Tagesausgaben des Schatzamts in Washington, die die Einnahmen um mehr als das Doppelte übersteigen, recht deutlich sehen kann, so muß es für jeden wirtschaftlich Denkenden klar sein, daß es Roosevelt besonders bei dem Widerstand, mit dem er zu rechnen hat, nicht mit den bisher angewandten Mitteln und auch nicht mit dem schwer erkämpften 4,8-Milliarden-Fonds gelingen wird, der amerikanischen Wirtschaftskrise Herr zu werden.

Trotz der Auswirkungen der Dollarentwertung sind die Löhne und Gehälter im allgemeinen nur um 5 bis 10 % gestiegen. Die Hauptverteuerung der Erzeugung durch die Lohnkosten liegt in der allgemeinen Einführung der 40-Stunden-Woche bei gleichem Wochenverdienst wie bei der 48-Stunden-Woche. Demgegenüber liegt die Hauptverteuerung für den Lebensunterhalt bei den Lebensmitteln, während andere Lebenserfordernisse wie Kleidung, Wohnung, Licht, Heizung entweder keine oder ganz unwesentliche Steigerung erfahren haben. Nur die Wohnungsmieten liegen bei gleichen Ansprüchen über unseren Neubaumieten.

⁴⁾ Vgl. G. Veit: Arch. Eisenhüttenwes. 6 (1932/33) S. 245/20 (Betriebsw.-Aussch. 62).

Umschau.

Bremsweg und Auslaufzeit auslaufender Walzstäbe.

Beim Entwurf selbsttätiger Kühlbetten erhebt sich regelmäßig die Frage, welchen Weg der von der fliegenden Schere abgeschnittene und sich selbst überlassene, laufende Walzstab noch zurücklegt, ehe er zur Ruhe kommt.

Die einwandfreie Beantwortung dieser Frage ist von Wichtigkeit, da von der Länge des Bremsweges der zu wählende Abstand der fliegenden Schere vom Kühlbett abhängt, es sei denn, daß dieser Abstand etwa durch nicht änderbare Raumverhältnisse gegeben ist. Im letzten Falle muß der Auslaufweg durch zusätzliche Bremsmittel verkürzt werden.

Es besteht jedoch das Bestreben, zusätzliche Bremsmittel möglichst zu vermeiden und den Stab von selbst zur Ruhe kommen zu lassen. Wie die nachfolgenden Berechnungen beweisen, hat dieses Bestreben seine Berechtigung, da frei auslaufende Walzstäbe gleicher Walzgeschwindigkeit stets den gleichen Bremsweg haben, auch wenn ihr Metergewicht voneinander verschieden ist, während der Auslaufweg durch zusätzliche Bremsmittel zur Ruhe gebrachter Walzstäbe vom Metergewicht abhängt.

Von ebenso großer Bedeutung ist die Feststellung der Auslaufzeit des Walzstabes, da die Bewegungsvorgänge der schaltenden und arbeitenden Teile, die den Stab aus dem Auflaufrollgang zum Kühlbett überführen, mit erstgenannter im richtigen Zusammenhang stehen müssen, um ein einwandfreies Arbeiten der Anlage zu gewährleisten.

Der Verfasser stellte bei drei ausgeführten, unter ähnlichen Verhältnissen arbeitenden Anlagen folgendes fest:

1. Walzgeschwindigkeit 6 m/s, Bremsweg 6 m,
2. Walzgeschwindigkeit 8 m/s, Bremsweg 10,5 m,
3. Walzgeschwindigkeit 11 m/s, Bremsweg 21 m.

Aus diesen Angaben läßt sich zunächst der Reibungswert des heißen Walzgutes feststellen.

Bezeichnet:

- μ den Reibungswert,
- G das Gewicht des Walzstabes in kg,
- M die Masse des Walzstabes,
- g die Masseneinheit = 9,81,
- P den Reibungswiderstand in kg,
- s den Bremsweg in m,
- v die Walzgeschwindigkeit in m/s,

so läßt sich der Reibungswert aus der lebendigen Kraft des laufenden Walzstabes berechnen, und zwar mit der bekannten Formel

$$\frac{M}{2} v^2 = P \cdot s.$$

Es errechnet sich der Reibungswiderstand $P = G \cdot \mu$; die Masse

$$M = \frac{G}{g} = \frac{G}{9,81}.$$

Setzt man diese Werte in die Hauptformel ein, so lautet diese:

$$\frac{G \cdot v^2}{9,81 \cdot 2} = G \cdot \mu \cdot s.$$

Hieraus ergibt sich der Reibungswert

$$\mu = \frac{G \cdot v^2}{9,81 \cdot 2 \cdot G \cdot s} = \frac{v^2}{19,62 \cdot s}.$$

Die Auswertung der, wie vorerwähnt, bei den drei Anlagen festgestellten Angaben ergibt:

bei $v = 6$ m/s und $s = 6$ m einen Reibungswert

$$\mu = \frac{6^2}{19,62 \cdot 6} = 0,30,$$

bei $v = 8$ m/s und $s = 10,5$ m einen Reibungswert

$$\mu = \frac{8^2}{19,62 \cdot 10,5} = 0,31,$$

bei $v = 11$ m/s und $s = 21$ m einen Reibungswert

$$\mu = \frac{11^2}{19,62 \cdot 21} = 0,29.$$

Es kann also mit praktisch genügender Genauigkeit für die vorkommenden Walzgeschwindigkeiten mit einem Reibungswert $\mu \approx 0,3$ gerechnet werden.

Aus vorstehenden Berechnungen geht auch ohne weiteres hervor, daß das Gewicht und somit der Querschnitt des laufenden Walzstabes auf die Länge des Bremsweges keinen Einfluß hat, in dem Falle, daß der erste von selbst zur Ruhe gelangt. Dieses hängt damit zusammen, daß bei größerer Masse des Stabes auch der Reibungsdruck und somit der Reibungswiderstand wächst — es sind also Größen, die einander aufheben.

Durch Umkehrung der Formel $\frac{G \cdot v^2}{9,81 \cdot 2} = G \cdot \mu \cdot s$ ist somit bei Einsetzung des gleichbleibenden Reibungswertes $\mu = 0,3$ der Bremsweg des von selbst zur Ruhe kommenden Walzstabes

$$s = \frac{G \cdot v^2}{9,81 \cdot 2 \cdot G \cdot 0,3} = \frac{v^2}{6}.$$

Abb. 1 zeigt die Auswertung dieser Erkenntnisse in Form eines Schaubildes.

Die Auslaufzeit t des Walzstabes errechnet sich, da der Stab mit gleichförmig verzögerter Bewegung zur Ruhe gelangt, aus der Formel:

$$s = \frac{v \cdot t}{2}$$

und hieraus die Auslaufzeit:

$$t = \frac{2 \cdot s}{v}.$$

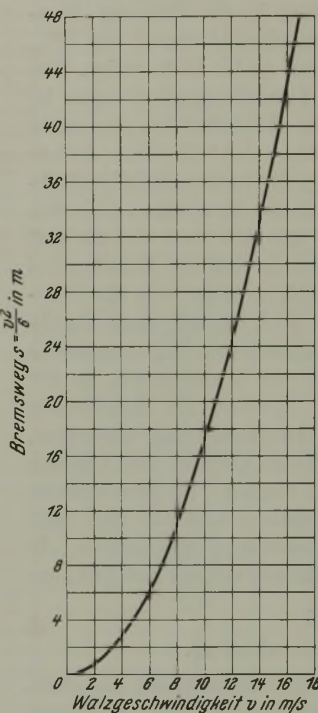


Abbildung 1. Bremswege frei auslaufender Walzstäbe.

Die Ergebnisse aus der letzten Formel wurden in dem Schaubild nach Abb. 2 ausgewertet. Aus den auf der Waagerechten aufgetragenen Walzgeschwindigkeiten können die zugehörigen Auslaufzeiten auf der Senkrechten abgelesen werden. Abb. 2 stellt selbstverständlich nur die Auslaufzeiten im freien Auslauf zur Ruhe gelangender Walzstäbe dar.

Wenn auch ein freier Auslauf der Walzstäbe stets anzustreben

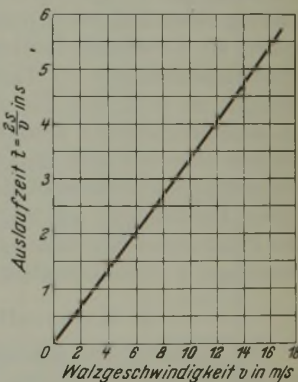


Abbildung 2. Auslaufzeiten frei auslaufender Walzstäbe.

ist, so wird hierfür nicht immer der erforderliche Platz vorhanden sein. Bei ansteigender Walzgeschwindigkeit, z. B. bei 17 m/s, erhöht sich der Bremsweg bereits auf 48 m.

Muß eine zusätzliche Bremsvorrichtung angeordnet werden, so errechnet sich der erforderliche Reibungsdruck der am Stabende auf dieses einwirkenden eisernen Bremsbacke unter Berücksichtigung des durch das Eigengewicht des Stabes erzeugten Reibungswiderstandes gleichfalls aus der Formel

$$\frac{M \cdot v^2}{2} = P \cdot s.$$

Es bezeichnet:

- N den Reibungsdruck an der Bremsbacke in kg,
- μ den Reibungswert = 0,3,
- G das Gewicht des Walzstabes in kg,
- M die Masse des Walzstabes,
- g die Masseneinheit = 9,81,
- P den Reibungswiderstand in kg,
- s den gewünschten Bremsweg in m,
- v die Walzgeschwindigkeit in m/s.

Der der Bewegung des Stabes entgegengesetzt wirkende Widerstand

$$P = G \cdot \mu + N \cdot \mu$$

und die Masse des Stabes

$$M = \frac{G}{g} = \frac{G}{9,81}.$$

Wird die Hauptformel durch diese Werte erweitert, so lautet sie:

$$\frac{G \cdot v^2}{2 \cdot 9,81} = (G \cdot 0,3 + N \cdot 0,3) \cdot s$$

und hieraus der erforderliche Reibungsdruck an der Bremsbacke

$$N = G \cdot \left(\frac{v^2}{5,89 \cdot s} - 1 \right).$$

Wie bereits erwähnt, ist für alle Walzgeschwindigkeiten ein Reibungswert von 0,3 zur Errechnung der Bremswege und Auslaufzeiten zugrunde gelegt worden.

Wenn das erste auch nicht ganz genau zutreffen sollte, da bei sehr hohen Walzgeschwindigkeiten ein Sinken der Reibung zu vermuten ist, ferner die Form des Walzstabes und auch die der Ausbevorrichtungen hierauf einen gewissen Einfluß ausüben dürfte, so können die errechneten Ergebnisse für den beabsichtigten Zweck als hinreichend genau betrachtet werden.

Die Bremswege sind an Feineisenkühlbetten mit kleinen Stabquerschnitten (Rund- und Vierkantstahl) festgestellt worden. Der Bremsweg breiterer Flach- oder Bandstähle wird selbstverständlich anders und kürzer sein, da die reibende Fläche hierbei größer ist. Bei gemischtem Walzplan gehen auch Flach- und Bandstähle über das Kühlbett. Zur Bestimmung des Abstandes der fliegenden Schere vom Kühlbett ist jedoch der längste vorkommende Bremsweg maßgebend, da der Beginn der Bewegung der Ausbevorrichtungen im Auflaufrollgang dem Scherenschnitt nur wenig vor-, dagegen beliebig nachgeschaltet werden kann.

Für den beabsichtigten Zweck genügt daher die Feststellung der Bremswege stabartigen Walzgutes. Gerhard Rudzki.

Die Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft in Essen und ihre Tätigkeit auf dem Gebiete der Unfallverhütung.

Im Jahre 1932 befand sich nach dem „Verwaltungsbericht“ die Wirtschaft im Bereiche der Berufsgenossenschaft auf dem tiefsten Stand. Das Jahr 1933 zeigte schon den von der nationalsozialistischen Regierung erstrebten Erfolg im Kampfe gegen die Arbeitslosigkeit. In noch größerem Maße ist dies für das Jahr 1934 festzustellen. Die der Berufsgenossenschaft für das Jahr 1934 nachgewiesene Zahl der durchschnittlich Versicherten ist gegenüber 1933 um 39,18 % gestiegen, die Löhne und Gehälter zeigen gegenüber 1933 sogar eine Erhöhung von 40,81 %. Die von den Genossenschaftswerken aufzubringenden Umlagebeträge haben sich demgegenüber um 8,4 % erhöht. Nachstehende Zahlen geben die Entwicklung bei der Berufsgenossenschaft wieder:

	Zahl der durchschnittlich Versicherten	Lohn- und Gehaltssumme		Gesamtumlage	Ausgaben auf 100 <i>R.M.</i> Lohnsumme
		Mill. <i>R.M.</i>	Mill. <i>R.M.</i>		
1929	221 781	662	11,9	2,17	
1930	185 372	542	11,5	2,55	
1931	134 696	374	11,1	3,42	
1932	105 160	246	8,8	4,17	
1933	126 988	288	8,1	3,23	
1934	176 742	405	8,8	2,42	

Gegenüber 1933 haben im Jahre 1934 eine Steigerung erfahren

bei Sektion	die Beschäftigungszahlen	die Lohnsummen
1 Essen	um 48,09 %	um 50,64 %
2 Oberhausen	„ 47,33 %	„ 46,63 %
3 Düsseldorf	„ 28,62 %	„ 29,11 %
4 Dortmund	„ 37,16 %	„ 40,27 %
8 Hagen	„ 36,45 %	„ 38,20 %

Durch die Erhöhung des Beschäftigungsgrades hat leider auch die Zahl der gemeldeten Unfälle und Erkrankungen erheblich zugenommen (s. *Zahlentafel 1*). Gegenüber dem Jahre 1933 ist eine Steigerung um 64 % zu verzeichnen. Auch die Zahl *Zahlentafel 1*. Ueberblick über Versicherte, Unfälle und Aufwendungen aus Unfällen.

	1933	1934
Zahl der Betriebe	168	165
Durchschnittlich beschäftigte Versicherte	126 988	176 742
Nachgewiesene Löhne und Gehälter <i>R.M.</i>	287 976 062	405 493 172
Aufwendungen aus Unfällen <i>R.M.</i>	7 522 578	7 857 643
Zahl der Unfälle ¹⁾		
gemeldete	11 516	18 805
entschädigungspflichtige ²⁾	529	791
tödlich	72	97
Auf 100 gemeldete Unfälle entfallen		
entschädigungspflichtige	4,59	4,21
tödliche	0,63	0,52

¹⁾ Berufskrankheiten sind in den Zahlen nicht enthalten. — ²⁾ Die tödlichen Unfälle sind unter den entschädigungspflichtigen mitgezählt.

der erstmalig entschädigten Unfälle und Erkrankungen im Jahre 1934 muß gegenüber der des Vorjahres als ungünstig bezeichnet werden. Hier stehen den 815 Fällen des Jahres 1934 551 des Jahres 1933 gegenüber. Der Zugang beträgt mithin 47,91 %. Ebenso hat die Zahl der tödlichen Unfälle von 82 auf 110 — einschließlich der mit dem Tode endenden Wegeunfälle (4) und Berufskrankheiten (13) — zugenommen.

Die gemeldeten Betriebsunfälle erfuhren gegen das Vorjahr eine Steigerung von 63,76 % gegen 33,66 % des vorangegangenen Jahres. Beachtenswert ist, daß die Zunahme, wie auch schon im Vorjahre zu bemerken war, erheblich stärker war als die der Versicherten. Die tödlichen Betriebsunfälle haben zahlenmäßig leider wiederum zugenommen, nämlich um 25, gleich 36,76 %. Von den im Jahre 1934 erstmalig entschädigten tödlichen Unfällen entfielen 25 auf Hebezeuge, 22 auf den Eisenbahnbetrieb, 12 auf Verbrennungen, 7 auf den Sturz von Personen, 7 auf Arbeitsmaschinen, 6 auf Zubruchgehen, Verschütten oder Umfallen von Gegenständen, 5 auf Fahrzeuge (davon 4 Wagenunfälle), 4 auf die Lastenbeförderung von Hand, 2 auf elektrischen Strom, je einer auf Explosion und Ertrinken, während 5 tödliche Unfälle verschiedene Ursachen hatten.

Sowohl bei den gemeldeten als auch bei den entschädigten Unfällen stehen die Transportunfälle wiederum an erster Stelle; es folgen die Unfälle an Arbeitsmaschinen, alsdann die durch Fördermaschinen, durch Fall von Personen und durch Zusammenbruch. Bei den Unfällen durch Arbeitsmaschinen tragen die Metallbearbeitungsmaschinen naturgemäß den Hauptanteil, bei denen an Fördermaschinen zeigt sich der starke Einfluß der Kranunfälle deutlich, ganz besonders auch bei den entschädigungspflichtigen, also schweren Unfällen.

Bei den Wegeunfällen sind die gemeldeten von 480 auf 732 gleich 52,50 % (34,35 %) gestiegen.

Die Zahl der meldepflichtigen Berufserkrankungen ist von 75 auf 229, also auf etwa den dreifachen Betrag gestiegen, was vor allem auf die vermehrten Meldungen der Erkrankungen durch Thomasschlackemehl zurückzuführen ist.

Dem Abschnitt „Unfälle und Berufserkrankungen, deren Ursachen und Verhütung“ des „Technischen Berichtes“ der Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft entnehmen wir folgendes:

Am 1. April 1934 sind neue Unfallverhütungsvorschriften in Kraft getreten, die das Ergebnis langjähriger Beratungen sind. Die Aufklärung über Unfallverhütung erfolgte durch die Berufsgenossenschaft im wesentlichen bei Betriebsbesichtigungen. In regelmäßigen Zeitabständen wurden Unfallbilder versandt; ferner wurden gelegentlich Vorträge, zum Teil mit Filmvorführungen, gehalten. Mit den Werksicherheitsingenieuren fand eine Besprechung statt; in einer weiteren Zusammenkunft mit Werksvertretern wurden Fragen der Kettenherstellung, die theoretische und praktische Wärmebehandlung der Ketten, die Kettenprüfungen im Betriebe sowie die Frage der Verwendung von Drahtseilen als Tragmittel durch sachverständige Berichterstatter behandelt und besprochen. Im Berichtsjahre wurden 123 Belohnungen für Rettung von Mitarbeitern aus Unfallgefahren im Gesamtbetrage von 2715 *R.M.* ausgeworfen. Das von der Berufsgenossenschaft gestiftete Ehrenzeichen für Retter, die sich selbst bei der Tat einer Gefahr aussetzten, durfte infolge der Verordnung der Reichsregierung über die Verleihung und das Tragen von Orden und Ehrenzeichen nicht mehr ausgegeben werden; auch mußte den bisherigen Inhabern mitgeteilt werden, daß sie nicht mehr zur Anlegung berechtigt seien.

Hervorgehoben werden soll, daß die Arbeit der Berufsgenossenschaft von einer Reihe von Werken durch eigene Tätigkeit auf dem Gebiete der Heranziehung der Gefolgschaft tatkräftig unterstützt wurde. Erwähnenswert ist u. a. als grundsätzlich neu die Schaffung eines Abzeichens für die Sicherheitsmänner der Gutehoffnungshütte Oberhausen, A.-G., in Oberhausen, das sichtbar getragen wird und dadurch den Träger nicht nur in seiner Eigenschaft kenntlich macht, sondern ihn auch verpflichtet und seine Mitarbeiter an die von ihm vertretene Aufgabe ständig erinnert.

Beim Übergang zur Schilderung der einzelnen Ursachen der Unfälle soll nicht ohne besonderen Grund die Frage des Körperschutzes des Arbeiters vorangestellt werden; denn auf diesem Gebiete bleibt über das bisher Geschehene zweifellos noch viel zu tun übrig. Ein nach dieser Richtung hin erkennbarer Fortschritt ist die Feststellung, daß die Schutzbrille häufiger getragen wird als früher. Die Unfälle durch Handleder sind zahlenmäßig gestiegen; es waren deren 40 (gegen 11 im Vorjahre) zu verzeichnen. Zwei Eisenträger eines Hochofenwerkes wurden beim Abwerfen von Roheisenmasseln aus 3 m Höhe herabgerissen, weil die scharfen Kanten des Eisens

sich in die Handleder verfangen hatten. Auch bei solchen Arbeiten ist das Sicherheitshandleder am Platze. Zu zahlreich und verschiedenartig in Ursache und Folgen sind die Unfälle durch Erfaßtwerden des Arbeitsanzuges, als daß sie hier in einzelnen beschrieben werden könnten. Glatte Wellen und Wellenenden, Rohre in Zurihtereien der Röhrenwalzwerke, umlaufende Bestandteile und Werkstücke von Drehbänken und anderen Bearbeitungsmaschinen sind die Fangarme, in die Jahr für Jahr die Opfer geraten, ohne daß es bisher möglich gewesen wäre, wesentlich dagegen anzukämpfen. In Zusammenarbeit mit dem Fachausschuß der Textilwirtschaft „Textilnorm“ und der Fachgruppe „Berufs- und Sportkleidung“, einer Zweigstelle des Deutschen Normenausschusses, wurden über den berufsgenossenschaftlichen Verband die Anforderungen ausgearbeitet, die für einen solchen „Sicherheitsanzug“ in Betracht kommen. Eine Anzahl Probeanzüge wurde in die Betriebe gebracht.

Durch Absturz von Leitern sind zwei tödliche Unfälle vorgekommen. Die Zahl der gemeldeten Leiterunfälle innerhalb der Berufsgenossenschaft betrug insgesamt nicht weniger als 215. Sie wäre zu vermindern, wenn die Leitern, deren Zustand dauernd zu Beanstandungen Anlaß gibt, regelmäßig geprüft würden.

Eine gußeiserne Abdeckplatte eines Walzwerkskanales brach plötzlich, als ein schwer beladener Karren darüber hinweggefahren wurde, nachdem sich dieser Vorgang am gleichen Tage schon etwa vierzigmal wiederholt hatte.

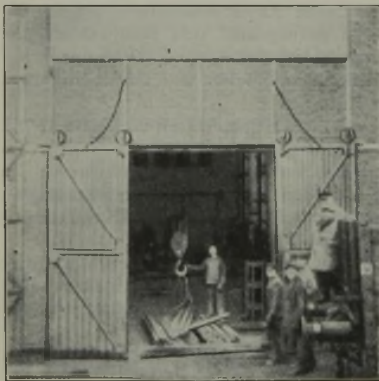


Abbildung 1. Kettensicherung gegen das Umfallen von Schiebetüren.

Der Schlag der Wagentischele brachte dem Fahrer tödliche Verletzungen bei. Es zeigte sich, daß die Platte einen alten Anbruch hatte, der verborgen geblieben war. Im allgemeinen werden solche Abdeckungen darauf hin nicht untersucht; der Unfall gibt jedoch Anlaß, dies zu tun und schadhafte Platten durch solche aus zähem Stoff zu ersetzen.

Bei der Ruhrstahl-A.-G., Gußstahlwerk Witten, in Witten (Ruhr) sind die Schiebetüren durch Fangketten in einfacher Weise gegen Umfallen gesichert (s. Abb. 1).

An einem Blockwärmofen hakte sich ein an den Hebel zum Öffnen der Tür angehängtes Gegengewicht aus und brachte einem Manne eine ziemlich schwere Schädelverletzung bei. Die Türen sollten Führungen oder wenigstens Sicherungen gegen Herabfallen erhalten, die Gegengewichte bei Neuerrichtung über den Ofen gelegt oder abgefangen werden, sofern sie nicht neben den Ofen gelegt und dort geführt werden.

Bei einer Dampfkesselfeuerung mit Teeröl wurde im Blechwalzwerk der Capito & Klein A.-G. in Düsseldorf-Benrath beobachtet, daß bei den kleinsten Verstopfungen der Brennerdüsen oder infolge ungleichmäßiger Zufuhr von Teeröl in den hochoverhitzten Verbrennungsraum Verpuffungen, zum Teil mit explosiver Wirkung, entstehen, die ein Herausschlagen der Flammen aus der vorderen Einspritzöffnung des Flammrohres verursachen, so daß die Kesselbedienung gefährdet wird. Der Uebelstand wurde durch die Anordnung eines engmaschigen Drahtsiebes vor der Öffnung zufriedenstellend beseitigt. Denselben Zweck verfolgt ein Kettenvorhang, der an einem drehbaren Schwenkarm aufgehängt ist und so beim Entschlacken vor die Türöffnung gebracht wird.

Unter den Unfällen an Arbeitsmaschinen sei folgender erwähnt: In einem Betriebe des Dortmund-Hoerder Hüttenvereins ereignete sich ein Unfall an einer Blechbiegemaschine, an der ein junger Arbeiter einen geschweißten Blechzylinder nachrunden wollte; entgegen der Betriebsanweisung wollte er diese Arbeit allein ausführen, d. h. ohne daß der Steuerstand besetzt war, und geriet dabei zwischen die Walzen.

Eine ausführlichere Behandlung beanspruchen die Unfälle an Rollenrichtmaschinen; allgemein gesprochen, bestehen folgende Gefahren:

1. Beim Einführen der Werkstücke wird das Handleder von anhaftendem Grat oder sonstwie erfaßt und in die Richtrollen gezogen oder von dem auf den Leitrollen laufenden Arbeitsstück mitgenommen.

2. Bei dem Versuch, verbogene Werkstücke, die nicht sofort von den Rollen gefaßt werden, von Hand einzuführen, gerät der Bedienungsmann in unmittelbare Nähe der umlaufenden Rollen und kann erfaßt werden.
3. Die freien Enden der Werkstücke geraten nach dem Erfaßtwerden von den Rollen in schlagende Bewegung.
4. Die austretenden Stücke treffen den auf dieser Seite stehenden Abnehmer und quetschen ihn gegen feste Teile, namentlich die Leitrollenböcke.
5. Bei Maschinen mit fliegender Anordnung der Richtrollen besteht die Gefahr des zufälligen Hineingeratens beim Fall oder aus ähnlichen Ursachen.
6. Beim Reinigen oder Nacharbeiten der Rollen oder Walzen wird die Hand oder das Werkzeug erfaßt und gequetscht; diese Gefahr besteht allerdings bei allen einziehenden Maschinenteilen.

Der Unfallschutz an Rollenrichtmaschinen bedarf ganz besonderer Beachtung. Leider ist es schwer, den technischen Schutz an älteren Maschinen wesentlich zu vervollkommen; immerhin läßt sich manches z. B. durch die Anbringung starker seitlicher Abweiser verbessern. Die Benutzung von Sicherheitshandledern ist eine selbstverständliche Forderung.

Weniger die Zahl als die Schwere der Unfälle, die bei Hebezeugen durch Bruch von Ketten hervorgerufen wurden und werden können, weist auf die durch die Unfallverhütungsvorschriften notwendig gewordenen Kettenprüfungen hin. Eine wesentliche Gewähr für die Sicherheit gegen Bruch dürfte die Beschaffung von Ketten sein, die stärker gewählt sind, als durchschnittlich nötig erscheint, damit Ueberbeanspruchungen, die im Hüttenbetrieb unvermeidlich sind, auf die Form der Glieder und das Gefüge des Werkstoffes möglichst wenig nachteiligen Einfluß haben. In ähnlicher Weise soll versucht werden, mehr Aufklärung in die Frage der Wahl, Verwendung und Behandlung von Drahtseilen als Anbindemittel zu bringen.

Die Unfälle an Laufkränen stehen unter den tödlichen wiederum an erster Stelle. Fast alle Unfälle beweisen die in früheren Berichten und gelegentlichen Betriebsbesichtigungen regelmäßig betonte Notwendigkeit einer straffen Ordnung zwischen dem Kranbetrieb und seiner Aufrechterhaltung beteiligten Betrieben und Leuten. Das Wichtigste dabei ist, daß eine Durchgangsstelle für alle Anordnungen und ihre Aufhebung besteht.

Bei den Beschickungskranen der Siemens-Martin-Stahlwerke und den Zangenkränen zur Bedienung der Wärmöfen in Walzwerken tritt die Quetschgefahr zwischen dem schwenkbaren und in der Längsrichtung des Kranes verfahrbaren Führerstand und den festen Teilen der Umgebung, also Hallensäulen, Steuerstände in Walzwerken sowie Ofenverankerungen der Wärmöfen in Walzwerken, immer wieder durch Unfälle in die Erscheinung. Diese Erfahrung hat im Betriebe der Walzwerke A.-G. vorm. E. Böcking & Co. in Köln-Mülheim zu einer Einrichtung folgender Art geführt: Die Katze erhält eine kräftige elektromagnetische Strombremse, außerdem werden auf der Katze vier kugelförmige Federkontakte angeordnet, davon drei im Halbkreis um den im Mittelpunkt dieses Kreises liegenden vierten. In gleicher Höhe damit sind über den Stellen mit Quetschgefahr auf der Bühne geerdete Drahtnetze angebracht. Berührt einer der ersten drei Kontakte mit der Kugel das Netz, so ertönt dadurch eine laute Warnungshupe, um den Kranführer und die Personen auf der Arbeitsbühne auf die Annäherung des Kranes aufmerksam zu machen. Kann der Kranführer den Kran nicht mehr rechtzeitig zum Stehen bringen, so kommt der Mittelkontakt, der etwa 120 mm Abstand von den anderen hat, mit dem Netz in Berührung, der nun erfolgende Stromschluß löst die Bremse der Katze aus und bringt deren Bewegung zum Stillstand. Um von der Berührung mit dem Netz freizukommen, muß der Kran in der Längsrichtung verfahren werden, also die Gefährzone verlassen. Damit der Kran den Ausleger in der entgegengesetzten Stellung genügend weit vorfahren kann, was z. B. zum Aufnehmen der Schrottmulden im Stahlwerk notwendig ist und wobei ja dann auch der Führer das Feld gut übersehen kann, befinden sich auf dem Drehkönig Unterbrecher für die Hupe und die Bremse der Katze. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Kranführer schon nach kurzer Zeit gelernt haben, die Wirkung der Einrichtung und damit Gefährzone zu umgehen.

Die tödlichen Unfälle im Eisenbahnverkehr sind von 8 auf 22 gestiegen. Allein das Ueberschreiten der Gleise innerhalb der Werke durch nicht im Bahndienst stehende Personen hat 6 Todesopfer gefordert. Daß sich in bezug auf die Regelung des Verkehrs durch Schranken, Schilder, Unterführungen noch mancherlei Verbesserungen treffen lassen, ist außer Zweifel und wird z. B. dadurch bestätigt, daß in einem Werke, in dem sich an einer viel befahrenen Strecke mit starkem Personenverkehr

zwei tödliche Unfälle ereignet hatten, es sich ermöglichen ließ, durch Absperrungen entlang den Gleisen den Uebergang so zu regeln, daß der die Gleise Ueberschreitende veranlaßt wird, den Blick in Richtung der Gefahr zu lenken. Auf einer Schmalspurbahn wurde ein Hilfsarbeiter zwischen die über einen Wagen hinausragenden Schrottmulden und einen zu nahe an das Gleis gesetzten Blockstapel tödlich gequetscht. Dieser Mißstand der Profilbeschränkung ist nicht selten festzustellen, was zum Teil daher rührte, daß den Abladern das Augenmaß für den vorschrittmäßigen Abstand vom Gleise fehlt. Das Werk Dortmund des Dortmund-Hoerder Hüttenvereins hat auf den Stapelplätzen eiserne Begrenzungsschienen in den Boden fest eingelassen, ein Verfahren, das empfohlen werden muß. Beim Entladen der Eisenbahnwagen von Koks und anderen leicht nachrollenden Stoffen in Bunker besteht die Gefahr des Mitgerissenwerdens für den Ablader. Dies wird durch eine Vorrichtung verhindert, die in der Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhäusen in solchen Fällen angewandt wird. Sie besteht aus verschiedenen durch Ketten verbundenen Eisenstäben, die mit Haken über die innere Wagenwand gehängt werden (s. Abb. 2). Mit abnehmender Menge des Ladegutes fällt die Vorrichtung nach-



Abbildung 2. Vorrichtung zur Verhinderung des Abrutschens beim Entladen von Eisenbahnwagen.

Aus dem Hochofenbetrieb wäre folgendes zu berichten: In einer Bunkeranlage wurde ein Ablader bei der Arbeit in einer Erztasche verschüttet und konnte nur als Leiche aus dem unteren Schieber geborgen werden. Er hatte sich zwar angegeseilt, doch die Leine zu lang durchhängen lassen. Nach den Unfallverhütungsvorschriften dürfen solche Arbeiten nur in Anwesenheit einer zweiten Person ausgeführt werden. Die den Witterungseinflüssen ausgesetzten Gurte und Leinen sind einer regelmäßigen Beobachtung zu unterziehen; Nähte zwischen Gurt und Riemen schnallen müssen durch Niete ergänzt werden, die Leinen sollten an der Befestigungsstelle gegen Verschleiß um Kauschen gelegt werden.

Durch Eindringen von flüssigem Eisen in eine Blasform brannte ein Düsenstock durch, und unter dem Druck des Gebläsewindes schossen lange Stichflammen und glühende Koksstücke aus der entstandenen Oeffnung heraus. Zwei Schlosser, die in Richtung des Strahles mit Schweißarbeiten beschäftigt waren, wurden getroffen und so schwer verbrannt, daß sie ihr Leben einbüßten. Beigetragen hat zu dem Unglück jedenfalls die notwendig gewordene Umstellung des Ofens auf die Verhüttung von einheimischen Feinerzen, wodurch die Oefen leichter hängen.

Auf ähnliche Veranlassung, in diesem Falle auf die Verwendung von kleinstückigem Koks, ist jedenfalls eine schwere Explosion beim Granulieren von Schlacke zurückzuführen. Durch den unregelmäßigen Ofengang trat plötzlich Eisen aus dem Schlackenabstich, die vorhandenen Einrichtungen in Form der üblichen Querdämme in der Schlackenrinne reichten nicht aus, dieses zurückzuhalten, und dadurch gelangte das Eisen in das Wasser. Ein in einer Entfernung von 9 m stehender Masselmacher wurde von einem fortgeschleuderten Steinstück tödlich getroffen. Die vorhandene, gegen das Gießbett sichende Schutzwand wurde wesentlich verstärkt, außerdem wurde oberhalb der Wasserrinne freier Raum geschaffen, so daß der entstehende Explosionsdruck möglichst wenig Hindernisse findet.

Bei Untersuchungen über die Ursache einer Störung der inneren Betätigung eines doppelten Gichtverschlusses erfolgte durch Eintritt von Luft in den Glockenraum eine Explosion,

durch die ein Ingenieur und ein Schlosser zum Teil schwere Verbrennungen erlitten. Es wurde eine Dampfleitung so verlegt, daß der Raum über der Beschickung und der Innenraum des Gichtverschlusses vor Inangriffnahme solcher Arbeiten mit Dampf gasfrei gemacht werden können.

Zu den Unfällen in Stahlwerken seien auch die an Gaserzeugern einbegriffen. Eine heftige Explosion entstand, als ein in dem senkrechten Gasabzugsrohr befindlicher Plattenschieber durch eine darüber befindliche offene Klappe mit Sand abgedichtet werden sollte. Veranlassung war vielleicht der Umstand, daß durch die Hitzeeinwirkung der Schieber stark gekrümmt war, wodurch Gas in den Raum in solcher Menge eindringen konnte, daß trotz der offenen Klappe ein zündfähiges Gas-Luft-Gemisch entstand. Ein Obermeister und ein Stocher wurden durch die Gewalt der Explosion gegen die Eisenkonstruktion der Ofenbühne geschleudert, Schädelbruch bei einem und Gehirnerschütterung beim anderen waren die Folgen. Auch hier wurde eine Dampfleitung eingebaut, durch die die ganze Leitung entgast werden kann.

Beim Öffnen der Klappen eines Forterventils trat eine Stichflamme aus, durch die mehrere Arbeiter getroffen und verbrannt wurden. Es wurde angeregt, die Klappen mit einer Fern-

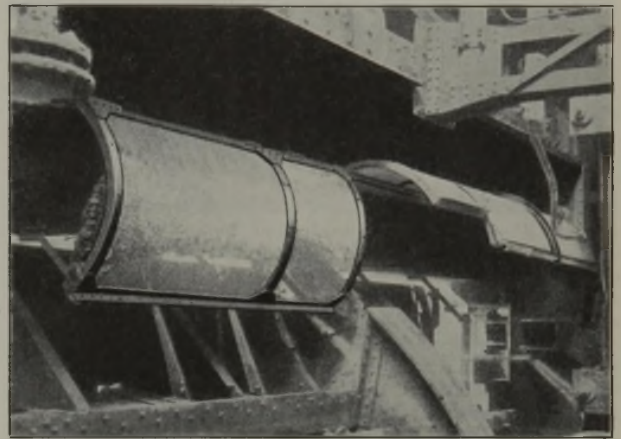


Abbildung 3. Netze zum Auffangen von Schrott usw. bei kippbaren Siemens-Martin-Oefen.

betätigung durch Sicherheitswinden und Seilzug zu versehen, eine Einrichtung, die schon anderwärts aus Gründen gleicher Verkommnisse ausgeführt worden ist.

Eine unfalltechnische Neuerung für Siemens-Martin-Werke mit kippbaren Oefen besteht darin, daß, wie im Betriebe der Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhäusen ausgeführt, unter dem Spalt zwischen den Oefen und der Bühne starke Fangnetze angebracht sind, die durchfallende Teile von Schrott u. a. aufhalten. Abb. 3 zeigt die beweglich aufgehängte Vorrichtung, einmal in Bereitschaftsstellung und einmal in zur Entleerung herabgelassenem Zustande.

Aus dem gleichen Werke stammt das in Abb. 4 wiedergegebene

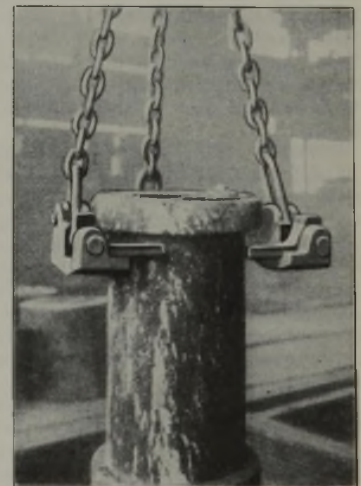


Abbildung 4. Gehänge für Gießtrichter.

Gehänge für Gießtrichter. Ein hufeisenartig gestalteter Bügel, der an einem Kettengehänge befestigt ist, fährt unter den am Kopf der Trichter angegossenen Ringwulst; zur Sicherung gegen Herausfallen werden dann die an den beiden Schenkeln des Bügels angebrachten Klappen umgeschlagen.

Die Schienen der Roste zum Aufstellen und Abkühlen der Kokillen, die in stärkerem Maße an Stelle der Wasserkühlbehälter treten, sind infolge der Stöße und wechselnden Temperaturen starker Beanspruchung ausgesetzt. Die dadurch entstehenden Unebenheiten begünstigen das Umfallen namentlich der hohen und schmalen Kokillen. An den Stellen allgemeinen

Verkehrs empfiehlt sich deshalb die Anbringung einer starken Umwehrung.

Bei Arbeiten am Konverterboden ist es üblich, den Deckel des Windkastens durch einen an einer Laufkatze hängenden zweiarmigen Hebel aufzunehmen und ihn dann seitlich auszu-schwenken. In dieser Lage besteht eine Gefahr darin, daß der schwere Deckel durch Bruch oder Lösung der Aufhängung um-fällt. Auf den Mannesmannröhren-Werken, Abt. Heinrich-Bierwes-Hütte, in Duisburg-Huckingen wurde die in Abb. 5 dargestellte Vorrichtung angebracht, bestehend aus zwei kräf-tigen, an den Deckenträgern angebrachten Haltern, zwischen die

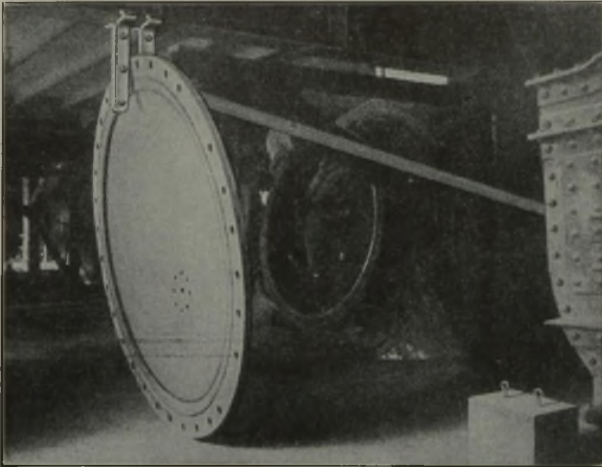


Abbildung 5. Deckenhalter zum Festklemmen des Windkastendeckels bei Arbeiten an Konverterböden.

der Deckel eingeschoben wird. Fällt dieser aus seiner Aufhängung, so legt er sich infolge seiner Schräglage gegen das eine der Flach-eisen; das Wegrollen, das infolge der Schiefstellung immer in einer Kurve erfolgen würde, wird durch Festklemmen zwischen beiden Schenkeln verhindert. Die Einrichtung wird gerade wegen ihrer Einfachheit nach den im genannten Werk gemachten Erfahrungen von den Arbeitern gern benutzt.

Von den Unfällen in Walzwerken ist zunächst beachtlich, daß vier tödliche Fälle durch glühendes Walzgut sich ereigneten. In drei Fällen wurden Walzer an Straßen, an denen von Hand eingeführt wird, von einem durchtretenden Walzstab erfaßt, weil sie aus irgendeiner Veranlassung einige Augenblicke ihre Auf-merksamkeit nicht auf den Walzvorgang richteten. Der vierte Fall ereignete sich an einer Trägerstraße, wo das Walzgut durch irgendwelche Einflüsse zu stark abgelenkt wurde und dabei einen Mann traf. Soweit als möglich muß dafür gesorgt werden, daß die Sicht auf der anderen Seite der Straße nicht durch unnötig hohe Verkleidungen der Kupplungen erschwert wird. Technische Vorkehrungen gegen solche Unfälle lassen sich im übrigen kaum treffen.

Durch Walzenschüsse wurden in Blechwalzwerken 13 leichtere Unfälle verursacht. Die Ausbildung der Schutzvor-richtungen gegen solche Vorkommnisse fanden weitere Aus-breitung und Vervollkommnung dergestalt, daß man die Be-wegung des Vorhanges oder Schirmes zum Auffangen der Schüsse in Abhängigkeit von der des Hebetisches brachte. Abb. 6 zeigt die Verwendung eines ortsbeweglichen Schirmes mit einem Beob-achtungsausschnitt aus Maschendraht sowie die Umkleidung des Steuerstandes, in die ebenfalls ein Sehschlitze eingefügt ist, in der Ausführung der Deutschen Röhrenwerke A.-G., Werk Thyssen, in Mülheim (Ruhr).

In einem Röhrenwalzwerk wurde beim Prüfen eines Rohres mit 100 at Wasserdruck ein Arbeiter, der das unter Druck stehende Rohr abzuklopfen hatte, von einem aus einer offenen Stelle der Wandung austretenden Wasserstrahl getroffen; er erlitt so schwere innere Verletzungen, daß er daran starb. Das Werk hat, um das Abklopfen von Hand zu vermeiden, unter der Presse in einem Abstände von mehreren Metern elektrisch fernbetätigte Kolben, die als Hämmer wirken, eingebaut.

In Drahtziehereien haben sich im Berichtsjahre die vor-handenen Schnellausrückungen bei einer Anzahl von Unfällen günstig ausgewirkt; in einem Falle hat sich sogar ein Drahtzieher durch ihre Betätigung selbst vor einem Unfälle bewahrt. In der Feinzieherei der Westfälischen Drahtindustrie in Hamm sind gegenwärtig statt der sonst gebräuchlichen Einsteckbügel rund-laufende Zylinder eingeführt, oder es haben die Bügelkörbe eine feste, tellerförmige Ueberdeckung erhalten, wodurch die ungefähr gleiche Wirkung erzielt wird.

Ueberraschend hoch sind die Erkrankungen durch Thomasschlackenmehl, die von 5 im Jahre 1933 auf 113 ge-stiegen sind; 11 Fälle, darunter 10 mit tödlichem Verlauf, wurden entschädigungspflichtig. Die Berufsgenossenschaft hat zur Er-forschung der Krankheitsentstehung und -verhütung in Gemein-schaft mit Vertretern der Werke und maßgeblichen Ärzten umfassende Maßnahmen eingeleitet. Anregungen für technische Verbesserungen sind im Rahmen der technischen und wirtschaft-lichen Möglichkeiten in Angriff genommen und teilweise weit-gehend durchgeführt worden. Sie erstrecken sich vor allem auf Ausschaltung des Schlackenladens, auf die Anlegung von Bunkern, auf Vervollkommnung der Entstaubung und manche andere Umstellung.

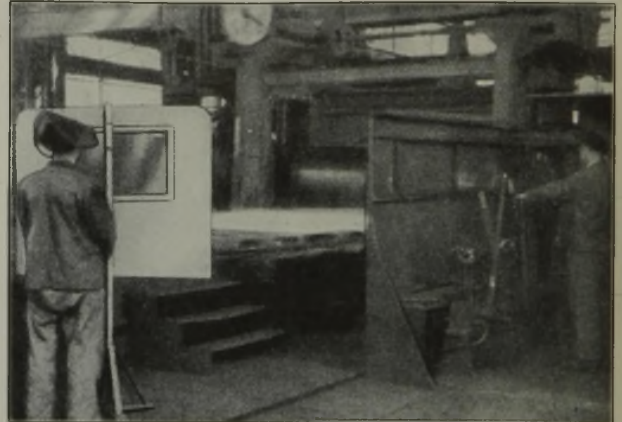


Abbildung 6. Umkleidung des Steuerstandes und ortsbeweglicher Schirm zum Schutz gegen Walzenschüsse.

Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung zu Düsseldorf.

Beitrag zur Kenntnis der zeitlichen Aenderungen der mechanischen Eigenschaften walzener Schienen, besonders aus Thomasstahl.

Bei Festigkeitsuntersuchungen an walzener gerichteten Siemens-Martin-Schienen war beobachtet worden, daß die Festig-keitseigenschaften erhebliche Unterschiede zeigten, je nachdem ob die Proben sofort nach der Walzung oder später zerrissen wurden; durch das Lagern war eine beträchtliche Steigerung der Dehnung und Einschnürung eingetreten. Diese Erscheinung wurde von Friedrich Körber und Johannes Mehovar¹⁾ planmäßig weiterverfolgt. Zur Untersuchung kamen vor allem Schienen (S 49) aus siliziertem Thomasstahl mit einer Zugfestig-keit von etwa 70 bis 77 kg/mm². Aus Vergleichsgründen wurden Siemens-Martin-Schienen des gleichen Silizierungsgrades und des gleichen Profils in die Untersuchung mit einbezogen.

Durch Vorversuche wurde festgestellt, daß ein Einfluß einer verschiedenen Oberflächenbeschaffenheit der Zerreißproben infolge verschiedenartiger Bearbeitung nicht in Frage kommt.

Eingehende Untersuchungen wurden durchgeführt über den Einfluß der Liegezeit bzw. des in der gleichen Richtung wirkenden Anlassens ganzer Schienenabschnitte wie auch fertigtgearbeiteter Zerreißproben auf die Verbesserung der Zähig-keitseigenschaften ungerichteter wie auch gerichteter Thomas- und teilweise auch Siemens-Martin-Schienen. In Abb. 1 sind die Er-gebnisse einer umfassenden Versuchsreihe über die Erholung gerichteter und ungerichteter Thomasschienen durch Lagern und Anlassen wiedergegeben.

Bei beiden Schienen tritt durch Anlassen der fertigen Proben (Anlaßdauer 1 h, stark ausgezogene Kurven) eine ganz beträchtliche Steigerung der Dehnungs- und Einschnürungswerte ein, die mit steigender Anlaßtemperatur größer wird. Der durch diese Behandlung erzielte Endwert in den Dehnungs- und Ein-schnürungswerten ist für beide Schienenzustände praktisch gleichzusetzen.

Die Streckgrenzen- sowie Zugfestigkeitswerte erfahren mit steigender Anlaßtemperatur bis etwa 400° zunächst eine geringe Steigerung; bei 500 und 600° tritt wiederum ein Abfall ein, so daß bei der ungerichteten Schiene der Endwert praktisch wieder dem Ausgangswert entspricht, während der entsprechende Wert bei der gerichteten Schiene etwas unter dem des Ausgangszu-standes der Schiene liegt, jedoch dem Wert der ungerichteten Schiene etwa gleichzusetzen ist. Das Anlassen der ganzen

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 7, S. 89/105.

Schienenabschnitte konnte bei dieser Versuchsreihe aus betriebstechnischen Gründen nur bis 200° durchgeführt werden. Man ersieht aus Abb. 1 eine deutliche Verzögerung gegenüber den in gleicher Höhe angelassenen fertigen Proben.

Das Ergebnis der Untersuchungen über den Einfluß der Liegedauer der Schienen bis zu 30 Tagen (dünn gestrichelte Kurven) zeigt deutlich, daß Dehnung und Einschnürung im allgemeinen mit der Liegedauer der walzernen Schiene ansteigen, während die Streckgrenze und die Festigkeit keine nennenswerten Änderungen erfahren. Zu betonen ist, daß der Ablauf

Ungerichtet.

Gerichtet.

- nach verschiedener Anlaßtemperatur der Proben.
- - - " " Liegedauer der Proben.
- " " Anlaßtemperatur der Schienen.
- - - " " Liegedauer der Schienen.
- ⊙ " " " " und Proben.

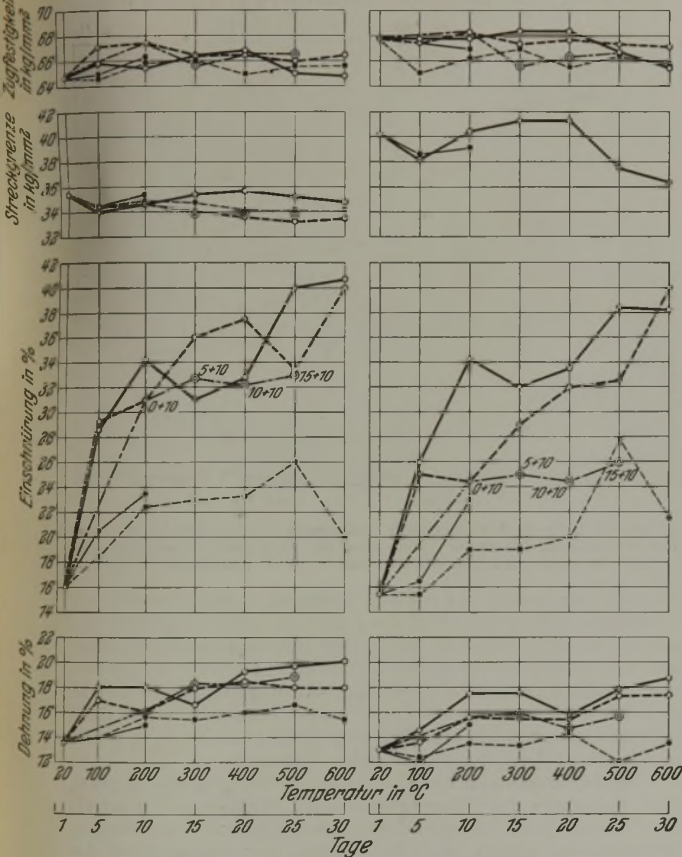


Abbildung 1. Festigkeitseigenschaften einer ungerichteten und einer gerichteten Thomasstahl-Schiene S 49 nach verschiedenen Anlaßtemperaturen bzw. nach verschiedenen Liegezeiten der Schiene sowie der Proben.

der Eigenschaftsänderungen (Dehnung und Einschnürung) in der angewandten Zeitspanne lediglich durch Lagerung der Schienen bei weitem noch nicht den Bestwert erreicht hat, daß also zur endgültigen Einstellung der Bestwerte auf diese Weise eine bedeutend längere Zeit benötigt wird.

Tritt zu der Lagerung der Schiene eine weitere Lagerung der daraus gefertigten Zerreißprobe hinzu (strichpunktierte Kurven), so vollzieht sich die Erholung des Schienenwerkstoffes in bedeutend kürzerer Zeit als bei der gleich langen Lagerung der Schiene allein. Die Zerreißproben wurden nach fünf-, zehn- und fünfzehntägiger Lagerung der Schienen herausgearbeitet und je 10 Tage lang bis zur Prüfung liegen gelassen. Der durch das zusätzliche Lagern der Proben erzielte Dehnungs- und Einschnürungszuwachs ist ganz beträchtlich, und zwar beträgt er bis zu 2 Dehnungs- und etwa 10 Einschnürungsprozent.

Aus diesen Feststellungen, die eindeutig einen unterschiedlichen Einfluß der Zeit auf die Ergebnisse dartun, je nachdem die ganzen Schienen oder die Schienen und Proben gelagert werden, ist zu folgern, daß eine Beschleunigung der Erholung eintreten muß, wenn die Zerreißproben der walzernen Schiene entnommen und gelagert werden. Die Bestätigung ergibt sich aus den stark gestrichelten Kurven der Abb. 1. Die Proben wurden sofort nach dem Abkühlen der walzernen Schienen fertiggestellt und nach verschiedenen Liegezeiten — bis zu 30 Tagen — geprüft. Es zeigt

sich, daß bereits nach 30 Tagen die gleichen Werte wie durch Anlassen auf 600° erreicht worden sind, daß die Erholung also innerhalb 30 Tagen bereits zum Abschluß gelangt ist.

Als allgemeines Ergebnis der verschiedenen Versuchsreihen ergaben sich in bezug auf die Schnelligkeit des zeitlichen Ablaufs der Eigenschaftsänderungen folgende Unterteilungen:

1. Anlassen der fertigen Zerreißproben auf Temperaturen von 200 bis 600° hat eine sofortige Erholung zur Folge;
2. durch Liegenlassen der fertigen Zerreißproben tritt die Erholung nach Tagen oder nach Wochen ein, während
3. durch Lagerung der ganzen Schiene der Ausgleich der Festigkeitseigenschaften erst nach Monaten zum Abschluß gelangt.

Die Einstellung der Bestwerte durch Lagerung vollzieht sich bei Siemens-Martin-Schienen träger als bei Thomasschienen.

Es kann von einer Erholung oder Verbesserung des Werkstoffs gesprochen werden, da neben praktisch unwesentlichen Veränderungen der Streckgrenze und Zugfestigkeit vor allem die Dehnung und Einschnürung eine recht erhebliche Zunahme erfahren, und zwar ist es gleichgültig, ob die Schienen gerichtet sind oder nicht.

Entgegen der im Schrifttum geäußerten Auffassung ergaben sich die Walz- oder Abkühlungsspannungen sowie Kaltstreckspannungen nicht von maßgeblichem Einfluß auf die untersuchten Vorgänge. Dagegen wird auf Grund der gemachten Beobachtungen die Ursache der Eigenschaftsänderungen beim Lagern und Anlassen in dem Ausgleich von Gefügespannungen vermutet. Diese Auffassung fand eine wichtige Stütze darin, daß außer den nach einer Warmverformung (Walzen) beobachteten Eigenschaftsänderungen die gleiche zeit- und temperaturabhängige Werkstoffverbesserung auch nach einer umkristallisierenden Glühung festgestellt wurde; und zwar trat eine abermalige Steigerung der Dehnungs- und Einschnürungswerte um so stärker in Erscheinung, je vollkommener die Umkristallisation durchgeführt wurde. Ein unmittelbarer Nachweis der Änderung der Gefügespannungen mit Hilfe des Röntgenrückstrahlverfahrens konnte nicht erbracht werden. Ein Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit den durch Zeit und Anlaßtemperaturen maßgeblich beeinflussten Eigenschaftsänderungen infolge der durch Ausscheidungsvorgänge gekennzeichneten Behandlungsverfahren zeigt, daß die Ergebnisse grundverschieden sind und somit auch die Ursachen verschiedener Natur sein müssen.

Für das mehrfach festgestellte unterschiedliche Verhalten von Thomas- und Siemens-Martin- bzw. von legiertem Siemens-Martin-Stahl konnte keine Deutung gegeben werden.

Die Wichtigkeit der beobachteten Feststellungen z. B. für das Abnahmewesen erhellt am besten daraus, daß nach einer Zusammenstellung der Versuchsergebnisse durch kurzes Anlassen der Zerreißproben walzerner Schienen bei praktisch unveränderter Streckgrenze und Zugfestigkeit die Dehnung um etwa 30 % und die Einschnürung sogar um etwa 100 % ansteigt, ohne daß Streckgrenze und Zugfestigkeit absinken.

J. Mehovar.

Der Verlauf der Spannungs-Dehnungs-Schaulinien von Stahl im Temperaturgebiet der Blauwärme.

Bei Zugversuchen im Gebiet der Blauwärme (200 bis 300°) werden bei weichen Stählen neben einem Anstieg der Zugfestigkeit gegenüber Raumtemperatur vielfach sprunghafte Unregelmäßigkeiten im Spannungs-Dehnungs-Schaubild beobachtet. Walter Enders und Werner Lueg untersuchten diese Vorgänge mit Hilfe einer hochempfindlichen Meßeinrichtung¹⁾. In eine Zerreißmaschine mit Oeldruckmeßdose wurde eine Meßdose nach dem Kondensatorprinzip eingebaut, die in Verbindung mit einer empfindlichen Meßschleife es ermöglichte, den Kraftverlauf frei von den mechanischen Schreibvorrichtungen anhaftenden Fehlern aufzuzeichnen.

Die chemische Zusammensetzung der Versuchswerkstoffe ist aus *Zahlentafel 1* ersichtlich. Die Aufnahme der Last-Dehnungs-Schaulinien erfolgte bei Temperaturen von 100 bis 300° an Stäben von 46 mm Dmr., die in einem Oelbad erwärmt wurden. Als Belastungsgeschwindigkeit wurde 20 mm/min gewählt.

Bei allen Versuchen wurden Lastsprünge nur bei Erstbelastung beobachtet, d. h. sie erscheinen nach Entlastung und darauf folgender erneuter Belastung erst nach Ueberschreiten der vorher erreichten Vorlast wieder; auch können sie durch Erschütterung des Probestabes nur dann ausgelöst werden, wenn die zur Erzeugung des Last-Dehnungssprunges notwendige Belastung nahezu erreicht ist.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 6, S. 77/88.

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der Versuchsstähle.

Stahl	Stahl	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cu	% Al	% O ₂	% N ₂
A	Siemens-Martin-Stahl	0,03	Spur	0,37	0,052	0,025	0,03	— ¹⁾	0,042	0,0138
B	Thomasstahl	0,06	Spur	0,55	0,057	0,034	0,07	— ¹⁾	0,034	0,0098
C	Siemens-Martin-Stahl	0,08	0,09	0,47	0,015	0,033	0,10	— ¹⁾	0,007	0,0045
D	Siemens-Martin-Stahl ²⁾	0,06	Spur	0,51	0,023	0,040	0,29	— ¹⁾	0,004	0,0052
E	Alterungsbeständiger Stahl	0,09	0,05	0,49	0,021	0,020	0,23	0,06	0,004	0,0046
F	Weicheisen	0,08	0,05	0,06	0,005	0,010	0,10	— ¹⁾	0,004	0,0051
G	Elektrostahl	0,89	0,35	0,28	0,010	0,011	0,11	— ¹⁾	0,005	0,0187

¹⁾ Nicht bestimmt. — ²⁾ Mit Manganreduktion erschmolzen.

Das Auftreten der Lastsprünge ist an einen begrenzten Temperaturbereich gebunden. Aus Abb. 1 ist die Abhängigkeit der Lastsprungzahl von der Versuchstemperatur bei den Stählen A bis F ersichtlich. Sämtliche Schaulinien zeigen einen scharf ausgeprägten Höchstwert der Sprungzahl. Die zugehörigen

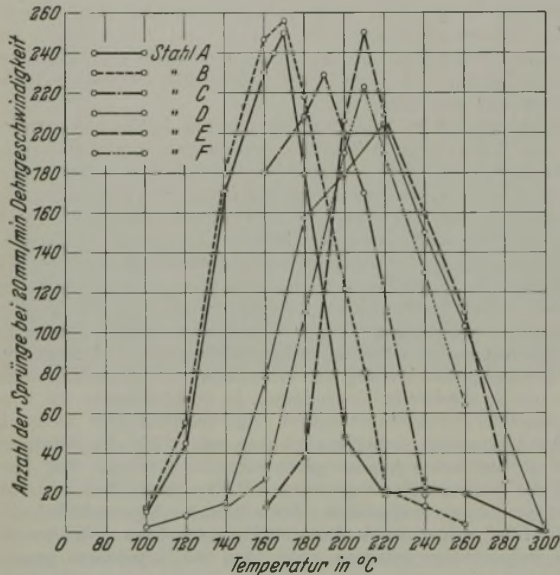


Abbildung 1. Abhängigkeit der Zahl der Lastsprünge von der Versuchstemperatur für die untersuchten Stähle im Anlieferungszustand.

Temperaturen sind bei den einzelnen Stählen verschieden und scheinen mit der Erschmelzungsart der Stähle in Zusammenhang zu stehen. Die Stähle A und B sind nicht so weit desoxydiert wie die Stähle D, E und F. Zwischen beiden Gruppen liegt Stahl C, dessen Sauerstoffgehalt nur wenig höher ist als der der Stähle D, E und F. Ebenso sind die Stickstoffgehalte der ersten wesentlich höher als die der übrigen.

Durch Glühen bei 680° und sehr langsames Abkühlen (460 h) wurde bei den Stählen mit den höheren Gasgehalten (A und B) die Sprungzahl-Temperatur-Schaulinie um etwa 20° zu höheren Temperaturen verschoben, während bei den Stählen D und E bei der der Höchstsprungzahl des Anlieferungszustandes entsprechenden Temperatur die Sprünge nahezu verschwanden und erst bei höheren Versuchstemperaturen wieder auftraten. Ebenso bewirkte eine lang dauernde Glühung (790 h) bei 200° keine wesentliche Veränderung der Beziehung zwischen Sprungzahl und Versuchstemperatur bei den Stählen A und B, dagegen bei den Stählen D und E ein fast völliges Verschwinden der Sprünge.

Das Gefüge des Stahles A zeigte, nach Fry geätzt, sowohl nach Glühung bei 680° und nachfolgender langsamer Abkühlung als auch nach lang dauernder Glühung bei 200° innerhalb der Ferritkörner Ausscheidungen in Form von geradlinigen Stäbchen. Bei den Stählen B, D und E konnten derartige Ausscheidungen nicht beobachtet werden.

Es lag nahe, das Auftreten von Sprüngen bei Stählen im Blaubruchgebiet auf Ausscheidungsvorgänge zurückzuführen. Enders und Lueg vermuteten daher ähnliche Erscheinungen bei Duralumin, obgleich K. Yuasa¹⁾ bei ähnlichen Versuchen an verschiedenen Metallen bei Duralumin keine Unregelmäßigkeiten im Zerreißschaubild gefunden hatte. Tatsächlich treten genau dieselben Sprünge wie bei Stahl auch bei Duralumin auf, zwar nicht im vergüteten Zustand, aber in großer Zahl bei einem unmittelbar an eine Wasserabschreckung des Duralumins von 450° vorgenommenen Zerreißversuch. Bei Ab-

¹⁾ J. Tokyo Univ. 18 (1930) S. 271.

kühlung von 450° in Kieselgur wurden ebenfalls Sprünge festgestellt, aber ihre Zahl betrug nur etwa die Hälfte. Bei langsamer Ofenabkühlung waren sie nur noch vereinzelt vorhanden.

Um die Beziehung zwischen Spannung und Dehnung beim einzelnen Lastsprung zu ermitteln, wurde mit Hilfe einer be-

sonderen Versuchsanordnung der Dehnungsverlauf in ausreichend vergrößertem Maßstab auf den gleichen Film optisch aufgezeichnet, auf dem der Kraftverlauf abgebildet wurde. Dabei konnten die Belastungsschaulinien durch Unterdrückung des Nullpunktes und durch die elektrische Verstärkung mit starker Vergrößerung des Lastmaßstabes aufgenommen werden. Abb. 2 gibt eine derartige Aufnahme des Last- und Dehnungsverlaufes an Stahl A bei 180° wieder. Beim Lastanstieg nimmt Last und Dehnung verhält-

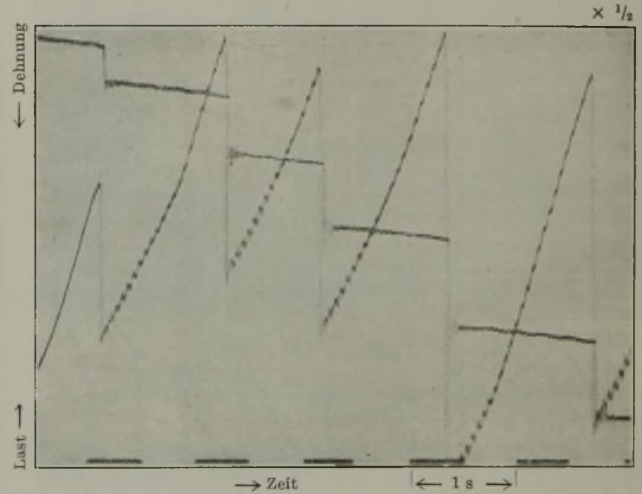


Abbildung 2. Großaufnahme einiger Lastsprünge mit optischer Aufzeichnung der Stabdehnung bei großer Verstärkung der Lastanzeige. (Dehnungs- und Belastungsnullpunkt unterdrückt. Stahl A, 180°, Anlieferungszustand.)

nisgleich zu; sobald ein gewisser Spannungszustand erreicht ist, vergrößert sich die Stabdehnung plötzlich ohne vorherige Anzeichen im Kurvenverlauf mit großer Geschwindigkeit um einen gewissen Betrag bei gleichzeitig abfallender Last, worauf wiederum der verhältnismäßige Last-Dehnungs-Anstieg beginnt. Dabei ist deutlich zu erkennen, daß die zu einem bestimmten Lastabfall gehörige Dehnung um ein Vielfaches größer ist als die bei einer gleich großen Lastzunahme erreichte Dehnung.

Da bei Duralumin die gleichen Erscheinungen wie bei Stahl, mit Ausnahme von Streckgrenze und Fließbereich, gefunden wurden und deren Zusammenhang mit der Ausscheidungshärtung nachgewiesen wurde, sind bei Stählen der untersuchten Art ebenfalls Ausscheidungsvorgänge als Ursache der im Spannungs-Dehnungs-Schaubild beobachteten Sprünge anzunehmen.

Walter Enders.

Eine Sammelkammer für das Rückstrahlverfahren.

Für die technische Anwendung des Röntgen-Rückstrahlverfahrens, besonders zur Spannungsmessung, wurde von Franz Wever und Adolf Rose¹⁾ eine Aufnahmekammer entwickelt, die es gestattet, die bisherigen Belichtungszeiten von mehreren Stunden bei der gleichen Röhrenbelastung auf etwa 10 min herabzusetzen. Bei der Kammer wird das Fokussierungs-(Sammel-) Verfahren nach Seemann-Bohlin²⁾ in einer etwas abgeänderten Form verwendet. Diese Anordnung nutzt bei einer möglichst geringen Entfernung der Kammer von der Röntgenröhre deren Brennfleck voll aus. Nach einer Erörterung des Einflusses der verschiedenen Abbildungselemente auf die Genauigkeit der Gitterkonstantenbestimmung wird an den Auswertungsergebnissen einer Zahl von Aufnahmen gezeigt, daß das neue Verfahren die Genauigkeit des bisherigen völlig erreicht.

Adolf Rose.

¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 17 (1935) Lfg. 3, S. 33/37.

²⁾ Ann. Physik 59 (1919) S. 455.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 33 vom 15. August 1935.)

Kl. 7 a, Gr. 12, Sch 104 401. Draht- oder Feineisenwalzwerk mit mehrgerüstiger offener Fertigstaffel zum mehradrigen Walzen. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 7 a, Gr. 18, K 131 735. Walzwerk mit mehreren Arbeitswalzen und Stützwalzen. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

Kl. 7 a, Gr. 24/02, S 107 254; Zus. z. Pat. 615 792. Elektrorolle mit eingebautem Motor und Vorgelege für Walzwerke. Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 7 a, Gr. 26/01, Sch 97 415. Kühlbetanlage für Walzwerke. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 10 a, Gr. 19/01, St 52 763. Verfahren und Vorrichtung zur gasdichten Verbindung von Gasabsaugrohren in der Kohlenbeschickung von Retorten und Kammeröfen. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen.

Kl. 18 c, Gr. 3/25, S 101 246. Verfahren zur Verbesserung der Höhe und Konstanz der Anfangspermeabilität von Eisen-Nickel-Legierungen. Siemens & Halske A.-G., Berlin-Siemensstadt.

Kl. 18 c, Gr. 8/80, Sch 98 083. Ueberzug zur Verhinderung der Oxydation von Blöcken. Schloemann A.-G., Düsseldorf.

Kl. 18 c, Gr. 11/01, St 51 586. Pendeleinsatztür. Dr.-Ing. Theodor Stassinot, Dinslaken.

Kl. 18 d, Gr. 2/40, K 38.30. Gegen interkristalline Korrosion sichere austenitische Chrom-Nickel-Stahllegierung. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/50, D 61 240. Stahllegierung für hitzebeständige Gegenstände. Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Krefeld.

Kl. 31 c, Gr. 18/02, V 30 018. Verfahren zum Herstellen von Schleudergußhohlkörpern. Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf.

Kl. 35 b, Gr. 6/03, R 87 796; Zus. z. Pat. 585 088. Zange an Hebezeugen. Dr.-Ing. Paul Rheinländer, Hagen i. W.

Kl. 48 a, Gr. 6/03, A 62 462. Verfahren zur Herstellung magnetisch hochwertiger Bleche aus Elektrolyteisen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Kl. 48 b, Gr. 10, B 152 532. Verfahren zum Plattieren von Eisen mit Kupfer. Bundy Tubing Company, Detroit, Michigan (V. St. A.).

Kl. 49 i, Gr. 5, G 88 652. Verfahren zur Herstellung von Mehrfachmetallen, insbesondere von solchen aus Eisen und Stahl. Frederick Felix Gordon, Sheffield (England).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 33 vom 15. August 1935.)

Kl. 67 a, Nr. 1 345 543. Vorrichtung zum Schleifen von Hohlkehlen an Walzen u. dgl. Gebr. Irle, Maschinenfabrik, Weidenau a. d. Sieg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49 i, Gr. 16, Nr. 533 027, vom 16. März 1929; ausgegeben am 3. Juni 1935. Dipl.-Ing. Friedrich Wilhelm Nierhaus in Dortmund. *Herstellung lunker- und seigerungsfreier gekröpfter Kurbelwellen und Kurbeln.*

Als Vorwerkstücke werden gegebenenfalls vorgeschmiedete Rohblöcke verwendet, bei denen vor der Verarbeitung die Lunker- und Seigerungszone durch Ausbohren oder Lochen entfernt und das so gebildete zylinderförmige Rohwerkstück ausgewalzt, ausgeschmiedet oder aufgetrommelt wird. Das in dieser Weise erhaltene ringförmige Zwischenwerkstück wird zu einem flach gedrückten Ringkörper zusammengedrückt, worauf dieser gegebenenfalls nach weiterer Bearbeitung in mehrere Kurbelwerkstücke zerteilt wird.

Kl. 40 a, Gr. 11₅₀, Nr. 602 278, vom 23. Januar 1932; ausgegeben am 31. Mai 1935. Zusatz zum Patent 601 164 [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 24]. Maria Grüter, geb. Pfeiffer, in Alt-Finnentrop b. Finnentrop i. Westf. *Ofenanlage zum Reduzieren von Erzen und ähnlichen Ausgangsstoffen.*

Die Verbindungsleitungen zwischen den Reduktionskammern und den Wärmespeichern der einzelnen Ofeneinheiten sind geradlinig und gleichgerichtet. Die Ofeneinheiten werden in einer oder mehreren Reihen hintereinander angeordnet derart, daß die Gase zwischen und in den einzelnen Ofeneinheiten im wesentlichen geradlinig durchströmen. Auch kann die Anlage in der Weise

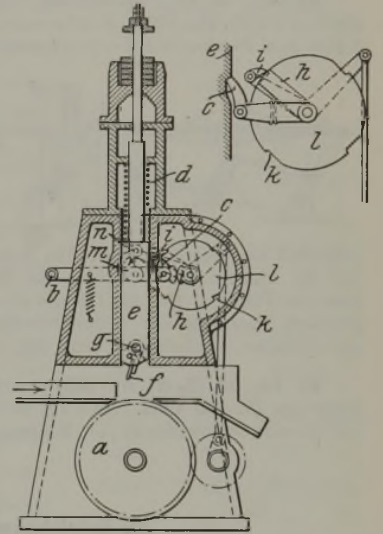
angeordnet werden, daß zwei Reihen hintereinandergeschalteter Ofeneinheiten nebeneinander angelegt und durch Verbindungsleitungen zu einem ringförmigen Ofen vereinigt werden.

Kl. 31 c, Gr. 18₀₁, Nr. 613 075, vom 23. Februar 1932; ausgegeben am 11. Mai 1935. Vereinigte Stahlwerke A.-G. in Düsseldorf. *Verfahren zum Herstellen von Schleudergußrohren.*

Schleudergußrohre mit weicher Außenhaut werden in abschreckend wirkenden Kokillen durch Behandeln der Oberfläche mit fein verteilten, in der Hitze leicht oxydierbaren Metallen hergestellt, indem fein verteiltes Zink oder Mischungen, mechanische Gemenge, Legierungen oder Verbindungen dieses Metalls mit anderen Metallen, wie z. B. Eisen, auf die Innenfläche der Schleudergußform aufgebracht werden.

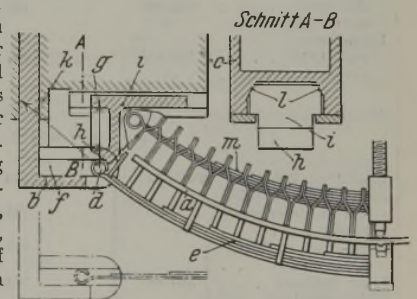
Kl. 49 c, Gr. 13₀₁, Nr. 613 339, vom 12. August 1930; ausgegeben am 17. Mai 1935. Fritz Möller in Duisburg. *Vorrichtung zum Unterteilen laufender Walzguße.*

Bei sich drehender Amboßwalze a wird der Hebel b nach oben gezogen, wodurch die Klinke c ausgeklint wird. Unter Einwirkung der Feder d schnellst nunmehr der Bär e nach unten auf den Amboß a. Hierbei trifft das Messer f auf den Walzstab und drückt ihn auf den sich drehenden Amboß, wodurch der Stab in Richtung der Amboßbewegung mitgenommen wird. Das hat zur Folge, daß das Messer f um den Punkt g ausschwingend mitgenommen wird und während dieser Bewegung den Schnitt ausführt. Gleichzeitig mit dem vorerwähnten Ausklinken der Klinke c wird der Hebel h um einen gewissen Anschlag nach links gedreht, so daß der hinundhergehende Schnapper i in eine der in Betracht kommenden Rasten k des Rades l einfällt und dieses um einen Winkelausschlag von 90° mitnimmt. Diese Vierteldrehung der Rastenscheibe l hat eine volle Umdrehung der Kurvenscheibe m zur Folge, die dabei die Rolle n am Bären e unterfaßt und diesen in die in der Abbildung dargestellte Lage zurückbringt.

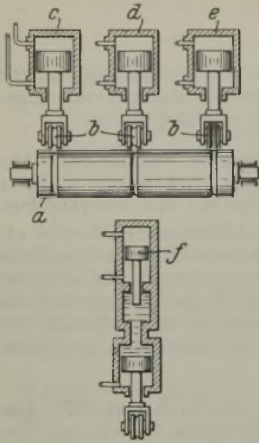


Kl. 18 c, Gr. 2₂₁, Nr. 613 469, vom 21. Februar 1932; ausgegeben am 20. Mai 1935. Zusatz zum Patent 599 022 [vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1168]. Collet & Engelhard Werkzeugmaschinenfabrik A.-G. in Offenbach a. M. *Maschine zum Biegen und Härten von Blattfedern.*

Nach Einlegen eines glühenden Federblattes a bewegt sich der Schieber b durch Druckwasser, elektrisch od. dgl. aus der punktierten Lage nach dem Maschinengestell c zu und gleichzeitig der Bolzen d entsprechend der Verkürzung des Stempels e in der Führung f nach innen. Die Kraftrichtung entspricht dabei zunächst dem Pfeil g, und zwar so lange, bis der Bolzen d auf die schräge Fläche h des Schiebers i stößt, wo er in Richtung des Pfeiles k abgelenkt wird. Durch geeignete Neigung der Fläche h entsteht so eine den Stempel e auf Zug beanspruchende Kraftkomponente, die ein unbedingt sicheres Ansmiegen des Stempels e gewährleistet. Gleichzeitig wird außerdem noch auf den Schieber i ein Druck ausgeübt, der die schrägen Führungsflächen l in die entsprechenden Führungen des Maschinengestells c keilförmig hintreibt und so, beide Teile blockierend, jedes Verschieben und Ausweichen der Schablonenmatrize m unmöglich macht.



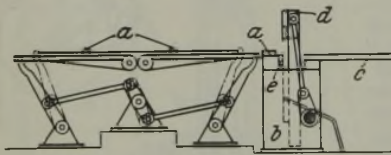
¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.



Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 613 343, vom 3. Januar 1934; ausgegeben am 17. Mai 1935. Reineke-Regler Vertriebsgesellschaft m. b. H. in Bochum. *Mehrfachkaliberwalzwerk zum gleichzeitigen Walzen mehrerer Adern.*

Einer Mehrkaliberunterwalze a werden mehrere nebeneinanderliegende Einzelkaliberwalzen b zugeordnet, die jede für sich durch eine besondere Druckwasseranstellvorrichtung c, d, e nachgestellt werden. Jedem Druckwasseranstellkolben kann ein zweiter Druckwasserkolben von kleinerem Durchmesser f vorgeschaltet werden, um sehr kleine Anstellwege zu erreichen.

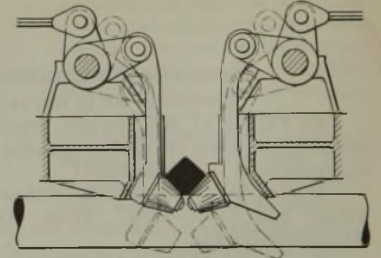
Kl. 49 c, Gr. 13, Nr. 613 535, vom 19. Dezember 1933; ausgegeben am 21. Mai 1935. Schloemann A.-G. in Düsseldorf. *Schere zum Beschneiden der Querkanten von Blechen.*



Zum Einstellen der richtigen Lage der zu beschneidenden Querkanten zu Längskanten dienen Anschlagstifte a, die auf einer Längsseite am Doppler und am Scherengestell vorgesehen werden. Die Schere b wird so ausgebildet, daß der üblicherweise oberhalb der Blechförderbahn c sich bewegende Träger d für das Obermesser zusammen mit diesem in gleichem Zuge mit der Schnittbewegung unter die Förderbahn verschwindet, unterhalb deren das feste Untermesser e liegt.

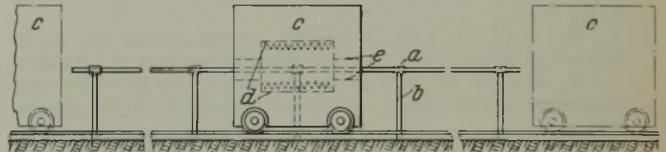
Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 613 563, vom 1. September 1933; ausgegeben am 21. Mai 1935. Demag, A.-G., in Duisburg. *Kant- und Verschiebevorrichtung für Walzwerke.*

An den Verschiebleisten werden heb- und senkbare Kantglieder angebracht, die gleichzeitig Kantnasen und geriffelte Rollen haben. Die für das Kantendes Walzgutes in die Spießkantstellung bestimmten Rollen werden in einem dem Walzgut (hochgestellter Spießkantstab) entsprechenden Winkel gegeneinander geneigt angeordnet, so daß sie mit ihrer ganzen Länge das Walzgut tragen und dadurch ein Umschlagen des Spießkantstabes aus seiner Hochkantstellung verhindern.



Kl. 18 c, Gr. 9, Nr. 613 570, vom 15. Juni 1933; ausgegeben am 21. Mai 1935. Carl Wrede in Witten a. d. Ruhr. *Anlage zum Erhitzen langgestreckten Gutes.*

Das Gut, z. B. Eisenstangen, wird auf den Tisch a gelegt, der auf festen oder in ihrer Gesamtheit verfahrbaren Stützen b aufliegt. Der auf Rollen verfahrbare Ofen c hat einen heizbaren Hohlraum d, der durch die Schlitz e an den Stirnflächen nach außen durchbrochen ist, zugleich aber auch einen durchgehenden, vom Glühraum bis zur Ofengrundfläche reichenden senkrechten Schlitz f zum Durch-



lassen der Stützen b hat. Der Ofen ist in der Längsrichtung des Glühgutes beweglich, gegenüber dessen Länge kurz, und umgibt es nahezu vollständig. Der Raumbedarf der Anlage ist gegenüber der üblichen Anordnung nur halb so groß.

Statistisches.

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

Bezirke	Rohblöcke					Stahlguß				Insgesamt	
	Thomasstahl	Bessemerstahl	basische Siemens-Martin-Stahl	saure Siemens-Martin-Stahl	Tiegel- und Elektro-stahl	Bessemer- ²⁾	basischer	saurer	Tiegel- und Elektro-	Juli 1935	Juni 1935
Juli 1935: 27 Arbeitstage; Juni 1935 ⁴⁾ : 24 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	423 431		523 739	15 687	19 029	5 129	15 833	2 363	2 169	1 006 431	869 442
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		27 415	—	—	—	348	—	—	28 875	25 773
Schlesien	—		101 372	—	—	756	3 951	844	—	151 340	138 551
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—		41 396	—	4 737	—	1 633	—	2 845	44 971	38 435
Land Sachsen	55 743		5 180	—	—	1 570	682	587	—	22 887	21 484
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—		44 961	—	—	—	144	—	982	192 511	165 115
Saarland	144 489		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt:											
Juli 1935	623 663	—	744 063	15 687	23 766	7 455	22 591	3 794	5 996	1 447 015	—
davon geschätzt	—	—	—	—	1 100	840	—	720	100	2 760	—
Insgesamt:											
Juni 1935	523 080	—	657 274	12 760	21 899	6 849	18 547	3 160	5 231	—	1 248 800
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										53 593	52 033
Januar bis Juli ⁴⁾ 1935: 176 Arbeitstage, 1934: 176 Arbeitstage											
Rheinland-Westfalen	2 472 422		3 394 662	101 748	130 990	33 225	94 749	15 423	11 291	6 247 648	5 220 457
Sieg-, Lahn-, Dillgebiet u. Oberhessen	—		183 941	—	—	—	2 260	—	—	192 809	182 975
Schlesien	—		672 775	—	—	5 018	24 789	5 338	—	1 006 506	790 460
Nord-, Ost- u. Mitteldeutschland	—		254 417	—	22 885	—	9 244	—	17 570	278 619	220 392
Land Sachsen	395 188		39 785	—	—	8 082	4 527	4 009	—	170 180	166 349
Süddeutschland und Bayr. Rheinpfalz	—		188 855	—	—	—	617	—	4 270	837 604	—
Saarland	635 286		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Insgesamt:											
Januar/Juli 1935 ⁵⁾	3 502 896	—	4 734 435	101 748	153 875	46 325	136 186	24 770	33 131	8 733 366	—
davon geschätzt	—	—	—	—	1 100	840	—	720	100	2 760	—
Insgesamt:											
Januar/Juli 1934 ⁶⁾	2 370 754	—	3 892 350	65 134	91 990	—	93 918	49 895	16 592	—	6 580 633
davon geschätzt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschnittliche arbeitstägliche Gewinnung										49 621	37 390

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

Die Kohlenförderung im Ruhrgebiet im Juli 1935.

Im Monat Juli wurden insgesamt in 27 Arbeitstagen 8 043 327 t verwertbare Kohle gefördert gegen 7 430 494 t in 23,4 Arbeitstagen im Juni 1935 und 7 475 028 t in 26 Arbeitstagen im Juli 1934. Arbeitstäglich betrug die Kohlenförderung im Juli 1935 297 901 t gegen 316 595 t im Juni 1935 und 287 501 t im Juli 1934.

Die Kokserzeugung des Ruhrgebietes stellte sich im Juli 1935 auf 1 905 077 t (täglich 61 454 t), im Juni 1935 auf 1 852 654 t (61 755 t) und 1 674 667 t (54 022 t) im Juli 1934. Die Kokereien sind auch sonntags in Betrieb.

Die Brikettherstellung hat im Juli 1935 insgesamt 266 955 t betragen (arbeitstäglich 9887 t) gegen 249 561 t (40 633 t) im Juni 1935 und 236 412 t (9081 t) im Juli 1934.

Die Bestände der Zechen an Kohle, Koks und Preßkohle (das sind Haldenbestände, ferner die in Wagen, Türmen und Kähnen befindlichen, noch nicht versandten Mengen einschließlich Koks und Preßkohle, letzte beiden auf Kohle zurückgerechnet) stellten sich Ende Juli 1935 auf 7,8 Mill. t gegen 7,82 Mill. t Ende Juni 1935. Hierzu kommen noch die Syndikatslager in Höhe von 838 000 t.

Die Gesamtzahl der beschäftigten Arbeiter stellte sich Ende Juli 1935 auf 235 824 gegen 235 321 Ende Juni 1935. Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels hat im Berichtsmontat zugenommen. Im Durchschnitt des ganzen Bezirkes verblieben bei 27 Arbeitstagen auf einen Mann der Gesamtbelegschaft 24,43 Arbeitsschichten gegen 22,17 bei 23,47 Arbeitstagen im Juni.

Die deutschoberschlesische Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im Juni 1935¹⁾.

Gegenstand	Mai 1935 t	Juni 1935 t
Steinkohlen	1 482 142	1 347 214
Koks	89 257	87 446
Steinpreßkohlen	19 038	16 697
Kobteer	4 459	4 389
Ammoniak und Homologen	1 537	1 509
Schwefelsaures Ammoniak	1 488	1 445
Roheisen	16 570	15 513
Flußstahl	32 518	27 147
Stahlguß (basisch und sauer)	1 002	819
Halbzeug zum Verkauf	3 226 ²⁾	1 348
Fertigerzeugnisse der Walzwerke einschließlich Schmiede- und Preßwerke	23 750 ²⁾	19 763
Gußwaren II. Schmelzung	2 274	2 059

¹⁾ Oberschl. Wirtsch. 10 (1935) S. 362 ff. — ²⁾ Berichtigte Zahl.

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

	zu 1000 kg	
	April 1935 ²⁾	Mai 1935
Flußstahl:		
Schmiedestücke	22,6	27,5
Kesselbleche	7,6	8,5
Grobbleche, 3,2 mm und darüber	83,3	85,6
Feinbleche unter 3,2 mm, nicht verzinkt	49,7	52,9
Weiß-, Matt- und Schwarzbleche	57,1	62,7
Verzinkte Bleche	29,9	33,4
Schienen von rd. 20 kg je lfd. m und darüber	33,3	38,2
Schienen unter rd. 20 kg je lfd. m	3,0	3,4
Rillenschienen für Straßenbahnen	1,1	1,6
Schwellen und Laschen	1,9	2,6
Formstahl, Träger, Stabstahl usw.	189,9	198,3
Walzdraht	32,3	38,5
Bandstahl und Röhrenstreifen, warmgewalzt	37,8	43,2
Blankgewalzte Stahlstreifen	7,0	7,8
Federstahl	8,5	9,2
Schweißstahl:		
Stabstahl, Formstahl usw.	9,9	10,7
Bandstahl und Streifen für Röhren usw.	2,4	3,5
Grob- und Feinbleche und sonstige Erzeugnisse aus Schweißstahl	0,1	0,2

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

Luxemburgs Roheisen- und Stahlerzeugung im Juli 1935.

1935	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	Thomas t	Gießerei t	Puddel t	zu- sammen t	Thomas t	Siemens- Martin t	Elektro- t	zu- sammen t
Januar	168 455	586	—	169 041	165 064	369	553	165 986
Februar	153 164	—	—	153 164	150 779	322	594	152 195
März	148 058	—	—	148 058	141 530	463	613	142 606
April	154 410	—	—	154 410	154 513	679	657	155 849
Mai	165 334	—	—	165 334	165 868	970	634	167 472
Juni	161 241	—	—	161 241	156 614	525	596	157 735
Juli	166 569	—	—	166 569	151 661	893	661	153 215

Italiens Ein- und Ausfuhr von Rohstoffen und Erzeugnissen der Eisenindustrie im Jahre 1934.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Pos.-Nr. des statistischen Warenverzeichnisses an	Einfuhr		Ausfuhr	
	1934	1933	1934	1933
Alteisen (825, 826)	731 708	630 035	1	7
Roheisen (Gießerei, Puddel) (827, 828)	60 914	51 413	19	52
Roheisenlegierungen (829 bis 839)	1 152	907	2 463	2 824
Halbzeug: Rohblöcke (841)	8 378	10 943	1	0
Vorblöcke und Platinen (843)	28 462	22 539	1	183
Sonderstahl in Rohblöcken (842)	1	43	—	1
Schienen für Eisen- und Straßenbahnen (966)	1 767	446	8 810	845
Schwellen, fertige (967)	3	37	70	157
Befestigungsteile für Eisen- und Straßenbahnen (969 bis 972)	59	49	243	124
Träger und U-Stahl, gewöhnlich, unbearbeitet (844, 845)	2 169	2 023	1 805	3 817
Stabstahl, gewöhnlich, unbearbeitet (846, 847)	114 665	87 312	16 664	10 628
Träger, U-Stahl und Stabstahl aus Sonderstahl, unbearbeitet (848 bis 851)	5 623	5 642	232	91
Form- und Stabstahl, kalt gewalzt, unbearbeitet (852 bis 855)	2 212	1 227	581	2
Eisen und Stahl, geschmiedet in Stäben mit gleichmäßigem Querschnitt (856)	1 367	956	20	9
Eisen und Stahl in Stäben, bearbeitet, auch mit unedlen Metallen überzogen (857 bis 860)	532	334	151	146
Bandstahl, kalt gewalzt, gewöhnlich (861 bis 863)	1 217	1 065	979	27
Bleche, ebene, warm gewalzt, gewöhnlich (891 bis 895)	26 026	19 474	12 121	11 255
Bleche, warm gewalzt, aus Sonderstahl (896 bis 900)	1 142	1 153	6	2
Bleche, kalt gewalzt (901 bis 905)	4 277	2 035	274	6
Weißbleche (915)	13 901	12 704	30 504	24 358
Bleche, bearbeitet, ohne Weißbleche (906 bis 914, 916 bis 918)	5 342	1 372	2 161	1 310
Drabt aller Art, auch mit Metallen überzogen (864 bis 886)	985	846	1 649	682
Kabel, Seile, Drahtgeflechte (887 bis 890)	428	453	538	321
Röhren aus Eisen und Stahl, rund oder oval, unbearbeitet (919 bis 948)	1 059	848	2 768	1 375
Röhren aus Eisen und Stahl, bearbeitet (949 bis 958)	844	894	3 364	824
Röhrenformstücke, unbearbeitet (959)	595	407	62	6
Röhrenformstücke, bearbeitet (960 bis 965)	879	890	55	24
Gußrohren (973 bis 980)	9 017	7 239	1 288	113
Gußstücke aus nicht schmiedbarem Eisen (981 bis 995 b)	2 677	2 142	973	682
Stahlguß und Schmiedestücke (996 bis 1007)	2 263	1 705	486	547
Bolzen, Schrauben, Nägel (1008 bis 1020)	2 544	1 043	7 175	3 712
Sonstige Eisenwaren	6 061	5 128	8 116	11 667
Insgesamt	1 038 269	873 304	103 580	75 797
Eisenerz (815)	295 017	238 531	76	118
Manganerz und manganhaltiges Eisen- erz (816)	65 284	54 269	25	61
Steinkohlen	10 394 209	7 563 754		
Anthrazit	1 123 375	964 504		
Gas- und Hüttenkoks	952 331	771 545	50 503	56 042
Braunkohlen	48 113	47 210		
Sonstige Brennstoffe	215 657	215 041		

Großbritanniens Roheisen- und Stahlerzeugung im Juli 1935.

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

Eisenerz- und Manganerzförderung, Kohlen- und Koks-gewinnung sowie Außenhandel in diesen Erzeugnissen der Vereinigten Staaten in den Jahren 1933 und 1934¹⁾.

	1933 ²⁾	1934
	t	t
Eisenerz:		
Gesamtförderung	17 834 039	24 981 018
Einfuhr	874 931	1 450 361
Ausfuhr	157 755	618 665
Förderung am Oberen See	14 844 809	21 367 248
Verschiffungen vom Oberen See	22 019 169	22 416 845
Manganerz (über 35 % Mn):		
Förderung	18 855	26 416
Einfuhr	159 344	346 800
Kohle:		
Gesamtförderung	347 613 527	377 234 626
davon:		
Weichkohle	302 669 620	325 174 954
Anthrazit	44 943 907	52 059 672
Einfuhr	631 335	596 736
Ausfuhr (ohne Bunkerkohle)	9 136 873	11 037 142
Koks:		
Erzeugung	25 028 917	28 876 367
davon:		
in Bienenkorböfen	826 512	904 569
in Öfen mit Gewinnung der Neben- erzeugnisse	24 202 405	27 971 798
Einfuhr	146 091	145 999
Ausfuhr	578 629	855 295

¹⁾ Nach dem Jahrbuch des „American Iron and Steel Institute“ für 1934.

²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Bergbau und Eisenindustrie sowie Außenhandel Kanadas in den Jahren 1933 und 1934¹⁾.

	1933 ²⁾	1934
	in t zu 1000 kg	
Kohle, Förderung	10 798 714	12 515 413
„ Einfuhr	10 401 933	12 531 750
„ Ausfuhr	235 176	277 907
Koks, Erzeugung	1 607 707	2 056 402
„ Einfuhr	584 305	843 896
„ Ausfuhr	4 717	6 692
Eisenerz, Verladungen ab Grube		1 835
„ Einfuhr	406 720	716 039
„ Ausfuhr	1 609	3 004
Roheisenerzeugung	230 958	411 475
darunter:		
Basisches Roheisen	192 459	315 601
Bessemerroheisen	—	—
Gießereiroheisen	22 690	51 738
Sonstiges Roheisen	15 809	44 136
Eisenlegierungen	31 058	33 614
Stahlerzeugung	408 967	753 290
darunter:		
Siemens-Martin-Stahl	386 225	729 759
Bessemerstahl	1 054	—
Elektrostahl	21 688	23 531
Fertigerzeugnisse	320 609	604 510
darunter:		
Schienen	68 920	98 236
Bauisen und Walzdraht	106 958	202 593
Grob- und Feinbleche, Handels- eisen usw.	144 731	303 681
Röhren		
aus Fluß- und Schweißstahl	34 744	41 852
aus Gußeisen	13 000	12 786

¹⁾ Nach dem Jahrbuch des „American Iron and Steel Institute“ für 1934. — Vgl. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 1070. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Förderung des Arbeiterwohnungsbaues.

Kein deutsches Industriegebiet verfügt über eine solche Ueberlieferung im Arbeiterwohnungsbaue wie der deutsche Westen. Schon frühzeitig erkannten hier verantwortliche Industrieführer die Pflicht, den aus allen Gebieten Deutschlands hereinströmenden Arbeiterscharen auch den notwendigen Wohnraum durch unmittelbare Mithilfe der Industrie zu schaffen. Der Aufsichtsratsvorsitzende der Deutschen Bau- und Bodenbank, Dr. Kämper, bezifferte in einem Anfang März 1935 bei der Forschungsstelle für Siedlungs- und Wohnungswesen an der Universität Münster gehaltenen Vortrag die Zahl der unter maßgebender Mitwirkung der Industrie des Ruhrgebietes gebauten Wohnungen auf rd. 250 000 und schätzte bei Einsatz eines Durchschnittsbauwertes von nur 3000 *RM* für die Einzelwohnung die Anlagekosten insgesamt auf rd. $\frac{3}{4}$ Milliarden *RM*. Das ist eine gewaltige Leistung, die auch heute noch Anerkennung verdient, selbst wenn sich die Auffassungen über den Werkwohnungs-begriff gerade in den letzten Jahren stark gewandelt haben. Noch eine weitere Tatsache darf hier sogleich hervorgehoben werden. Wenn heute die Kleinsiedlung mit Recht in ihrer Bedeutung besonders stark in den Vordergrund gerückt wird, so verfügt sie, wenn auch die Formen selbstverständlich zeitbedingt gewesen sind, auch in unserem Gebiet über eine größere Ueberlieferung, als vielfach zugegeben wird. Man braucht nur an die Bergmannskotten zu erinnern, die jedem Kenner des Volkslebens im Ruhrgebiet bekannt sind. Gerade die industriellen Werkwohnungsbauteile in unserem Gebiet lassen sich keineswegs einfach auf den Nenner des Mietkasernenbaues bringen.

Heute steht das deutsche Volk wieder vor der Tatsache eines außerordentlich großen Wohnungsbedarfes. Das Statistische Reichsamt hat ihn im Mai dieses Jahres für Ende 1934 auf 1,35 Millionen Wohnungen beziffert. Er ist im letzten Jahr gestiegen, obwohl die Wohnungsbautätigkeit im Jahre 1934 mit rd. 284 000 Wohnungen Reinzugang um 60 % über dem Jahre 1933 lag. Das ist in der Hauptsache auf die infolge der von der Regierung ergriffenen Maßnahmen stark gestiegenen Eheschließungen zurückzuführen, die sich im Jahre 1934 auf 740 000 gegen 630 000 im Jahre 1933 und 509 000 im Jahre 1932 beliefen. Schätzungen über den tatsächlich vorhandenen Wohnungsbedarf können naturgemäß nur in begrenztem Umfang Anspruch auf volle Zuverlässigkeit erheben. Eine verbindliche Abschätzung ist um so weniger möglich, als mancherlei persönliche Umstände, so beispielsweise der Wunsch nach einer eigenen Wohnung, eine erhebliche Rolle spielen. Die Schließung einer Ehe und das Verlangen nach einer eigenen Wohnung ist in manchen Fällen nicht gleichbedeutend, wobei die wirtschaftlichen Verhältnisse und oft auch familiäre Zusammenhänge mitsprechen. Jedenfalls darf man davon ausgehen, daß bei einer Berücksich-

tigung dieser persönlichen Einflüsse von der eben angegebenen Schätzung des Statistischen Reichsamtes für die Feststellung des tatsächlich nach Befriedigung suchenden Wohnungsbedarfes gewisse Abstriche gemacht werden können. Dabei ist allerdings sofort die Einschränkung hinzuzufügen, daß eine weitere Besserung der wirtschaftlichen Lage die Wünsche nach einer eigenen Haushaltung in jenen Kreisen zweifellos wachsen läßt, die bisher unter dem Druck einer besonderen Notlage auf eine selbständige Wohnung verzichteten mußten.

Bereits heute liegen die Dinge so, daß der zu befriedigende Wohnungsbedarf einen Umfang besitzt, dem nur im Laufe einer Anzahl von Jahren Genüge getan werden kann. Für das laufende Jahr hat Reichsarbeitsminister Seldte in einer Rede am 2. Mai 1935 als unter allen Umständen zu erstrebendes Ziel den Bau von 300 000 Wohnungen und Siedlungen bezeichnet. Man veranschlagt die Eheschließungen des Jahres 1935 in der Vorschätzung mit etwa 600 000. Die neuen Haushalte werden zu einem nicht unerheblichen Teil in frei werdenden Altwohnungen — erfahrungsgemäß kann man mit etwa 250 000 Wohnungen rechnen — untergebracht werden können. Es bleibt dann immer noch ein neu auftretender Wohnungsbedarf übrig, der ungefähr dem vom Reichsarbeitsminister für das laufende Jahr aufgestellten Bauprogramm entsprechen mag. Im Endergebnis würde, so gesehen, der Wohnungsbedarf zum Schluß des Jahres 1935 der Zahl von Ende 1934 gleichgeblieben sein.

Für das Ruhrgebiet hat der Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk mit dem Stichtag des 1. Oktober 1934 einen anstehenden Bedarf von 75 000 neu zu bauenden Wohnungen berechnet. Diese Zahl ist unverhältnismäßig hoch im Vergleich mit dem Fehlbetrag im ganzen Reich und wird vom Ruhrsiedlungsverband in ihrer Höhe u. a. dadurch erklärt, daß in den letzten Jahren der Wohnungsbau im Ruhrgebiet mit dem Wohnungsbau im Reich nicht Schritt gehalten habe. Das Bauziel für das Jahr 1935 wird vom Ruhrsiedlungsverband auf 15 000 veranschlagt, wenn in diesem Jahr der Gleichschritt mit der Bautätigkeit im Reich gewahrt werden soll.

In dem Wohnungsbedarf liegt naturgemäß der wesentlichste Antrieb für eine gesteigerte Wohnungsbautätigkeit. Dazu kommen aber noch einige andere Gründe, die hier wenigstens gestreift seien. Zu ihnen gehört zunächst der weltanschaulich und bevölkerungspolitisch bedingte Leitgedanke, fortschreitend den deutschen Menschen und insbesondere auch den Industriearbeiter in Boden und Heimat neu zu verwurzeln. Von hier aus wird besonders die Form der Wohnungsbautätigkeit beeinflusst, und zwar in der Richtung, daß der Kleinsiedlung eine Vorzugsstellung eingeräumt wird. Zur gleichen Zielsetzung in der Gestaltung der neu zu bauenden Wohnungen haben

die Erfahrungen geführt, die in der Niedergangszeit mit der sogenannten „Krisenfestigkeit“ des Arbeiters gemacht worden sind. Darüber wird später noch einiges auszuführen sein. Eine weitere Ursache für den heutigen Dringlichkeitsgrad der Wohnungsbauförderung ist sodann darin zu sehen, daß nach dem Abklingen der öffentlichen Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen von der Wirtschaft selbst her, insbesondere von den Schlüsselgewerben aus, die Arbeitsbeschaffung weitergetragen werden muß. Nach allen Erfahrungen kommt gerade der baugewerblichen Tätigkeit in dieser Beziehung eine besondere Bedeutung zu. Sie hat ja auch in den vergangenen Wiederaufbaujahren ihren erheblichen Anteil an der Wirtschaftsbelebung gehabt, wobei hier nur an die stark mit öffentlichen Mitteln geförderte Wohnungsumbautätigkeit zu erinnern sei. Diese ist nach Feststellungen des Konjunkturforschungs-Instituts im letzten Jahr mit etwa 40 % an dem Rohzugang von Wohnungen beteiligt gewesen. Man kann diese Umbautätigkeit im großen Rahmen als abgeschlossen betrachten, so daß arbeitsmarktpolitisch gesehen nunmehr der Neubau wieder eine gesteigerte Bedeutung bekommen hat.

Die Wohnungsnot unserer Tage ist natürlich nicht schlechthin eine Arbeiterwohnungsnot. Auch in anderen Schichten der Bevölkerung liegen dringende unbefriedigte Wohnungsbedürfnisse vor, aber der Arbeiterwohnungsbau steht heute unbestritten als eine der wichtigsten Gegenwartsaufgaben im Vordergrund. Das liegt nicht zuletzt an den gewaltigen Versäumnissen, die in der Wohnungsbautätigkeit der Nachkriegszeit bis zum Umbruch festzustellen sind. Die Möglichkeit, den Arbeiterwohnstättenbau zu fördern, wäre gerade in dieser Zeit besonders groß gewesen, da bekanntlich außerordentlich umfangreiche Mittel, die aus dem Hauszinssteueraufkommen gewonnen waren, in den Wohnungsbau gelenkt worden sind. Diese Mittel — man kann sie auf etwa 9 Milliarden veranschlagen — sind aber leider weitgehend für Wohnungen verwandt worden, die für Empfänger mittleren und kleineren Einkommens in abhängiger Stellung nicht in Betracht kommen. So hat die falsche Verwendung dieser Gelder die Arbeiterwohnungsfrage in mancher Beziehung geradezu verschärft. Diese Tatsache ist wieder spürbar geworden, nachdem die Wiedereinstellung von mehr als 4 Millionen Arbeitern im Zuge des Wiederaufbauplanes durch die nationalsozialistische Regierung das Verlangen nach guten und billigen Kleinwohnungen stark belebt hat.

Der Arbeiterwohnungsbau unterscheidet sich insofern von dem Wohnungsbau für andere Bevölkerungsschichten, als gerade heute nicht damit zu rechnen ist, daß der Baulustige durchgängig in größerem Umfang eigenes Geld für den Bau zur Verfügung stellen kann. Hier liegt einer der hauptsächlichsten Gründe dafür, daß die Industrie als aktiver Mitgestalter in die Lösung dieser dringlichen und schwierigen Gegenwartsaufgabe eingeschaltet worden ist. Es ist bekannt, daß sich die Industrie dem Rufe, der besonders auch von der Regierung an sie ergangen ist, nicht entzogen hat. Nur von den Vorgängen dieses Jahres sei in diesem Zusammenhang die Rede, ohne die Tatsache noch ausdrücklich zu unterstreichen, daß die Mitwirkung der Industrie am Arbeiterwohnungsbau auch in den zurückliegenden Jahren nie gefehlt hat. Eine bei der Reichsgruppe Industrie gefaßte Entschließung bewies bereits Anfang März 1935 erneut die grundsätzliche Bereitwilligkeit der Industrie zur großzügigen Mitarbeit. Es wurde beschlossen, „die Bestrebungen der Reichsregierung auf Förderung des Arbeiterwohnungsbaues nach Möglichkeit zu unterstützen“ und „an der Aufbringung der nach den bisherigen Erfahrungen meist fehlenden Mittel für die Spitzenfinanzierung im Rahmen der Leistungsfähigkeit der Industrie mitzuwirken“. Ähnliche Beschlüsse wurden bald darauf auch in verschiedenen Besprechungen führender industrieller Kreise im Westen gefaßt.

Das Vorgehen der Industrie traf zusammen mit Bestrebungen anderer für den Wohnungsbau mitverantwortlicher und in ihm tätiger Kreise. Man muß es für die Förderung des Arbeiterwohnungsbaues als begrüßenswerten Fortschritt bezeichnen, daß es gelungen ist — nicht zuletzt auf Grund der Anregung der Industrie —, alle im Arbeiterwohnstättenbau führenden Verbände und Aemter in einer Arbeitsgemeinschaft zu gemeinsamem Vorgehen zusammenzufassen. Dieser Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Baues von Arbeiterwohnstätten gehören an: die Reichsgruppe Industrie, das Reichsheimstättenamt der NSDAP. und der Deutschen Arbeitsfront, der Reichsverband Deutscher Heimstätten, der Hauptverband Deutscher Wohnungsunternehmen, die Wirtschaftsgruppe Bauindustrie, der Deutsche Gemeindetag und der Bund Deutscher Architekten. Die Arbeiten dieser Arbeitsgemeinschaft haben ihren ersten viel beachteten Niederschlag in einem Merkblatt über die Errichtung von Arbeiterwohnstätten gefunden, das in einer Auflage von rd. 100 000 Stück zur Verbreitung gelangt ist und zur Klärung

aller beim Arbeiterwohnungsbau zu lösenden Fragen erheblich beigetragen hat. Ein besonderes Verdienst dieses Merkblattes ist die begriffliche Festlegung der Wohnstättenarten, die im Arbeiterwohnungsbau in Betracht kommen. Um den Arbeitsgemeinschaftsgedanken in der Wirklichkeit besonders fruchtbar zu machen, sind auch die den Spitzenkörperschaften angehörenden bezirklichen Gruppen zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengefaßt worden. So ist auch im Wirtschaftsgebiet Westfalen eine bezirkliche Arbeitsgemeinschaft ins Leben gerufen worden. Die besondere Lagerung der Fragen des Arbeiterwohnstättenbaues im Bereich des Westens und vor allem im Ruhrgebiet geht aus einer Denkschrift hervor, die unter besonderer Mitwirkung des Ruhrsiedlungsverbandes entstanden ist und, mitunterzeichnet von den beiden Wirtschaftsverbänden des Wirtschaftsgebietes Westfalen, von der Bezirksgruppe Westfalen der Reichsgruppe Industrie an die Gesamtheit der industriellen Firmen des Wirtschaftsgebietes Westfalen verteilt worden ist. Diese Denkschrift ist unmittelbar darauf eingestellt, den Firmen die Lösung der manchmal auf Grund des Gewirres von Zuständigkeiten recht schwierigen Fragen zu erleichtern und mit Hilfe von Fragebogen die Ansatzpunkte zu klären, an denen die Mitarbeiter für die Durchführung der Wohnungspläne in Betracht kommenden Stellen einsetzen kann.

Was soll nun gebaut werden? Das erwähnte Merkblatt der Spitzengruppen über die Errichtung von Arbeiterwohnstätten unterscheidet drei Arten von Wohnstätten: die Kleinsiedlung, das kleine Eigenheim und die Mietwohnung. Die Kleinsiedlung steht, wie bereits betont, im Vordergrund. Für die Kleinsiedlung ist es kennzeichnend, daß sie nicht nur ein Wohnbedürfnis befriedigen, sondern auch dem Siedler durch die Bewirtschaftung eines Stück Landes die Möglichkeit geben soll, sich einen wesentlichen Teil des Eigenbedarfes seiner Familie an pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln selbst zu schaffen. Der Gedanke der Kleinsiedlung fand zuerst seinen gesetzgeberischen Niederschlag in der Notverordnung vom 6. Oktober 1931. Für die damalige Gesamtlage in Politik und Wirtschaft war es bezeichnend, daß in jener Zeit die Siedlung in erster Linie eine Erwerbslosensiedlung sein sollte, um dadurch den Menschen, die aus dem Arbeitsprozeß ausgeschieden waren, in gewissem Umfang wieder eine Ernährungsgrundlage zu geben. Von der Erwerbslosensiedlung aus hat sich dann der Gedanke der Kleinsiedlung in den vergangenen Jahren über die Kurzarbeitersiedlung zur Vollarbeitersiedlung entwickelt, nachdem sich gezeigt hatte, daß die Kleinsiedlung als Erwerbslosensiedlung ein gefahrenreiches wirtschaftliches Unternehmen ist. Gerade auch unter dem Einfluß der sich an den Siedlungen beteiligenden industriellen Firmen ist diese Umgestaltung zu der heutigen Voll- und Stamarbeitersiedlung vor sich gegangen. Die Gesetzgebung ist zunächst nur zögernd gefolgt. In dem maßgebenden Erlaß des Reichs- und Preußischen Arbeitsministers vom 8. Juni 1935 über die Weiterführung der Kleinsiedlung ist jetzt aber die vollständige Umstellung der Siedlungsförderung auf die Stamarbeitersiedlung zum endgültigen Durchbruch gekommen. Dieser Erlaß bedeutet auch in manchen anderen Punkten einen bedeutsamen Fortschritt. Er hat eine wesentliche Auflockerung der bisherigen Bestimmungen über die Anerkennung und Förderung der Kleinsiedlung gebracht und sich dabei stark von den Erfahrungen der Praxis leiten lassen. Gerade vom Standpunkt des westlichen Industriegebietes bedeutet er einen begrüßenswerten Schritt nach vorwärts. So wurden die Gesamtkosten, auf die sich bei Beanspruchung einer staatlichen Förderung durch Darlehen oder Bürgschaft die Ausgaben für die Einrichtung und den Aufbau der Siedlerstellen (ohne Bodenwert) belaufen dürfen, von 3000 *RM* bis 4000 *RM* auf 3500 *RM* bis 4500 *RM*, für Großstädte und industriell stark durchsetzte Gebiete mit hohem Preis- und Lohnstand sogar äußerstenfalls auf 5000 *RM* — durch Zusatzdarlehen können sich noch gewisse Steigerungen ergeben — heraufgesetzt. Auch der Kreis der für Siedlung in Betracht kommenden Einkommensempfänger hat eine gewisse Erweiterung durch eine bedingte Erhöhung der Mietsätze erfahren. Es ist zu hoffen, daß von der Praxis aus noch weitere Verbesserungen des amtlichen Kleinsiedlungsbegriffes erreicht werden. Soweit die heutigen Bestimmungen vielleicht gerade im Westen noch nicht genügend der tatsächlichen Baukostengestaltung und den Möglichkeiten der Grundstücksbeschaffung angepaßt sind, liegt heute schon ein gewisser Ausweg in den Kleinsiedlungen, die nicht mit Reichsmitteln unmittelbar gefördert werden, sondern lediglich auf Grund einer Anerkennung als Kleinsiedlung in erheblichem Umfang steuerliche, baupolizeiliche und sonstige Vergünstigungen genießen. Bei diesen Siedlungen dürfen beispielsweise die Baukosten (ausschließlich Grunderwerb und Geländeerschließung) äußerstenfalls 6000 *RM* erreichen.

Von der Kleinsiedlung unterscheidet sich das kleine Eigenheim durch eine geringere Gartenzulage und durch die Möglichkeit eines Verzichtes auf Wirtschaftsgebäude, wie Ställe usw. Auch in der Kostengestaltung ist es wesentlich elastischer als die Kleinsiedlung. Es kommt für höhere Einkommensgruppen in Betracht und in Gebieten, in denen ein Mangel an genügend umfangreichem und billigem Baugelände vorliegt. Auch diese Art von Wohnungen wird regierungsseitig gefördert, nicht zuletzt durch Reichsbürgschaften für die 2. Hypothek.

Aber auch dem Mietwohnungsbau — natürlich nicht der Mietkaserne — ist noch ein großes Feld der Betätigung offen gelassen worden. Nicht alle Industriearbeiter und vor allem nicht ihre Familien eignen sich zum Siedeln. Nicht alle wünschen die verantwortliche Belastung mit eigenem Wohnbesitz, nicht überall steht genügendes Gelände zur Besiedlung zur Verfügung. Hinzu kommen andere Gründe, wobei nur an das verständliche Bestreben der Gemeinden erinnert sei, vorhandene Baulücken auszufüllen. Ueber diese Fragen kann kein Streit mehr herrschen, nachdem der Arbeitsminister selbst in seinem Erlaß vom 27. Juli 1935 über die Förderung des Baues von Volkswohnungen ausgeführt hat, daß mit der Errichtung von Kleinsiedlungen „allein den dringendsten Wohnungsbedürfnissen nicht begegnet werden kann. Abgesehen davon, daß die namentlich in siedlungswirtschaftlicher Hinsicht an den Kleinsiedler zu stellenden Anforderungen nur von einem begrenzten Teil der in Betracht kommenden Familien erfüllt werden kann, scheidet die Errichtung von Kleinsiedlungen auch in vielen Gemeinden an dem Mangel hinreichend großen und zur Siedlung geeigneten Geländes.“ Auch

die Kleinwohnung in Geschoßbauten wird reichsseitig gefördert durch steuerliche Vergünstigungen, durch Bürgschaften und auf Grund des eben erwähnten Erlasses auch durch Darlehen, die zunächst im Umfange von 35 Mill. *RM* zur Verfügung gestellt worden sind.

Aus allem Gesagten geht hervor, daß der Arbeiterwohnbau eine Aufgabe ist, der die besondere Unterstützung unserer Regierung gilt. Trotz den in den letzten Monaten unmittelbar ausgeworfenen Förderungsmitteln — 70 Mill. *RM* für Kleinsiedlungen, 35 Mill. *RM* für Volkswohnungen; insgesamt kann man im laufenden Jahr mit etwa 180 Mill. *RM* rechnen — ist es aber kennzeichnend, daß sich die Regierung zielbewußt bemüht, die Geldbeschaffung für den Wohnungsbau immer stärker auf die private Hand umzuschalten, wobei sie diese Umwandlung durch Ausdehnung ihrer Bürgschaften zu fördern bestrebt ist. Bei der Anspannung der noch geringen Mittel des Kapitalmarktes und bei der Vorhand, die auf dem Kapitalmarkt heute die staatlichen Bedürfnisse haben, wird es nicht leicht sein, diese Umwandlung vorzunehmen. Die bisherigen Zahlen über die Steigerung der Wohnungsbautätigkeit im laufenden Jahr zeigen aber, daß die Entwicklung auf gutem Wege ist. Die Mithilfe der Industrie kann sich, wie von allen maßgebenden Stellen immer wieder hervorgehoben worden ist, durchgängig nur auf die Spitzenfinanzierung, d. h. den Ersatz des fehlenden Eigenkapitals des Arbeiters erstrecken, während die Aufbringung der 1. und 2. Hypotheken grundsätzlich eine Angelegenheit anderer Kapitalträger bleiben muß.

Dr. August Küster.

Buchbesprechungen¹⁾.

Kraft, E. A., Dr.-Ing. habil., Dr. techn. h. c., Professor an der Technischen Hochschule, Direktor der AEG-Turbinenfabrik in Berlin: **Die Dampfturbine im Betriebe.** Errichtung, Betrieb, Störungen. Mit 206 Textabb. u. 10 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1935. (VI, 277 S.) 4^h. Geb. 37,50 *RM*.

In diesem Buche macht ein Turbinenfachmann weiteren Kreisen seine Erfahrungen zugänglich, die er während mehr als 25 Jahren als leitender Konstrukteur und verantwortlicher Leiter des größten europäischen Turbinenwerkes gesammelt hat. Er erreicht damit in geradezu vorbildlicher Art seine im Vorwort ausgesprochene Absicht, eine fühlbare Lücke in unserem Schrifttum auszufüllen. Während wir über vorzügliche Bücher über die theoretischen und praktisch-konstruktiven Grundlagen der Dampfturbine verfügen, sind ihre ferneren Schicksale, sobald das Fabrikator hinter ihr liegt, also ihre Errichtung im Kraftwerk, ihr Betrieb und dessen Störungen, fast vollständig vernachlässigt worden. Dadurch, daß der Verfasser mit dankenswerter Offenheit und großem Freimut sein eigenes Wissen und Können in den Dienst einer echten Gemeinschaftsarbeit aller am Turbinenbau und -betrieb Beteiligten stellt, ist ein erheblicher Schritt auf einem Gebiete voran getan, auf dem bisher nur vereinzelte Ansätze gemacht worden waren.

Von den drei im Untertitel genannten Hauptabschnitten: Errichtung, Betrieb, Störungen, behandelt der erste nicht nur

die eigentliche Errichtung der Turbinenanlage mit allen Einzelheiten, sondern gibt auch eine gedrungene Uebersicht über die sämtlichen Bauteile, ihre konstruktive Durchbildung, ihre Aufgaben und ihre Wirkungsweise mit knapper, aber überraschend klarer wissenschaftlicher Begründung. Sogar die Sonderfälle der Schiffs- und Radialturbinen werden ausgiebig erwähnt.

Der zweite, „Betrieb“ betitelte Teil bringt zunächst die eingehende Behandlung der allgemeinen Betriebsbedingungen, sodann alles Wissens- und Beachtenswerte für die erste Inbetriebsetzung, das Anfahren, die Sicherung, Regelung und Ueberwachung des Betriebes einschließlich der üblichen Meßverfahren zur Leistungs- und Dampfverbrauchsfeststellung und schließlich das Abstellen und Auslaufen sowie den Stillstand mit den regelmäßigen Besichtigungen und Ueberholungen.

Diesem wichtigsten Teil folgt im dritten Abschnitt, „Störungen“, die Behandlung der auftretenden Schäden, von denen besonders solche an den Kondensationsanlagen und der Beschafelung durch die hier mit größter Sorgfalt zusammengetragenen Unterlagen dem Turbinen-Betriebsmanne außerordentlich wertvolle Aufklärung bringen.

Dem mit musterhaft ausgeführten Textabbildungen ausgestatteten Buche ist von Herzen ein voller Erfolg zu wünschen. Möge es dem verdienstvollen Verfasser vergönnt sein, ihm durch spätere Ergänzungen entsprechend den Fortschritten in der Entwicklung der unaufhaltsam voranschreitenden Turbinentechnik seinen hohen Wert als Betriebshandbuch für Turbinenhersteller und -verwender zu erhalten!

Rheinhausen.

Dr.-Ing. Hans Meyer.

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

Bräutigam, Fritz, Dr., Wissensch. Mitarb. der Optischen Werke C. Reichert, Wien XVII (Oesterreich), Zeillergasse 98.
Bucher, Peter, Ingenieur, Düsseldorf 10, Winkelfelder Str. 10.
Helmering, Walter, Metallograph, Hoesch-Köln-Neuessen A.-G. für Bergbau u. Hüttenbetrieb, Abt. Limburger Verein, Hohenlimburg; Letmathe (Westf.), Gennaerstr. 36.
Hofacker, Helmut, Ingenieur, Eumuco A.-G. für Maschinenbau, •Leverkusen-Schlebusch.
Hoffmann, Werner, Oberingenieur der Fa. Gebr. Böhler & Co., A.-G., Berlin-Charlottenburg 5, Oranienstr. 16.
Morschel, Konrad, Dr.-Ing., Direktor, Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Werk Remscheid, Remscheid, Emil-Rittershaus-Str. 4.
Remke, Fritz, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent, Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Hasper Eisen- u. Stahlwerk, Hagen-Haspe.
Wippler, Gerhard, Oberingenieur, Gleiwitz (O.-S.), Im Lerchenhag 12.

Neue Mitglieder.

A. Ordentliche Mitglieder.

Balsay, Stefan, Dipl.-Ing., Stahlw.-Assistent der Rimamurány-Salgótarjánier Eisenwerks-A.-G., Ózd (Com. Borsod), Ungarn.
Dörgeloh, Rudolf Ernst, Reichsgeschäftsführer, Bund der Deutschen Eisenhändler, Berlin NW 87; Berlin-Lichterfelde, Augustastr. 36.
Gaković, Nikola S., Ing., Sarajewo (Südslawien), Kralja Tvrtka 7.
Gostliša, Franjo V., Ing., Ljubljana (Laibach), Südslawien, Zrinjskega 5.

Gestorben.

Dunkel, Theodor, Dr.-Ing., Duisburg-Hamborn. 10. 8. 1935.
Ohlsson, Olof, Ing., Kgl. Schwed. Konsul, San Sebastian. 26. 6. 1935.
Wolczik, Paul, Ing., Bergat, Veitsch. Juli 1935.