

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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



HEFT 18

5. MAI 1932

52. JAHRGANG

Herstellung von Springfederdraht aus weichem Flußstahl.

Von Dr.-Ing. Hans Wiesecke in Duisburg*).

(Schrifttum. Verwendungsgebiete von gehärtetem weichem Flußstahl. Temperaturverhältnisse bei normaler Drahtwalzung. Betriebseinrichtungen zur Abschreckung von Walzdraht. Betriebsergebnisse. Die bei der Härtung wirksamen Einflüsse [chemische Zusammensetzung, Härtetemperatur, Wassertemperatur]. Betriebsversuche. Weiterverarbeitung.)

Im Schrifttum finden sich über die Härtung von weichem Flußstahl mit 0,1% und weniger Kohlenstoff recht wenig Angaben, die fast alle nur gelegentlich anderer Untersuchungen gemacht worden sind. L. Campredon¹⁾, M. G. Charpy²⁾, A. Le Chatelier³⁾, H. M. Howe⁴⁾, J. O. Arnold⁵⁾, J. A. Brinell und A. Wahlberg⁶⁾, Joisten⁷⁾, Kühnel⁸⁾, O. Bauer⁹⁾ sowie in den letzten Jahren M. Sauvageot und H. Delmas¹⁰⁾, F. Wüst und W. C. Huntington¹¹⁾, H. Hanemann und A. Schrader¹²⁾ und Ed. Maurer¹³⁾ stellten teilweise weitgehende Härtebarkeit von weichem Flußstahl fest, meistens jedoch ohne auf diese Tatsache als solche näher einzugehen, obgleich dieses für die genaue Kenntnis desjenigen Stahles, der nahezu 75% der gesamten Flußstahlerzeugung ausmacht, nahegelegen hätte. Zum Teil lag dies daran, daß die Forschungstätigkeit kaum Anregung aus der Praxis erhielt und dadurch die Verwendung von gehärtetem weichem Flußstahl bis in die jüngste Zeit auf wenige Gebiete beschränkt blieb.

Während des Krieges stellte man in der Zeit der Kupfer- und Rotgußknappheit Patronenhülsen, Kartuschen und Geschößführungsringe aus gehärtetem weichem Flußstahl her. Im Jahre 1922 wurde zum erstenmal von Roy H. Smith¹⁴⁾ die Abschreckung weichen Flußstahls zur Vergütung von Schrauben und Nieten angewendet. 1925 war das Verfahren so weit entwickelt, daß es praktisch ausgeführt werden konnte, worüber R. H. Smith und E. L. Shaner¹⁵⁾ ausführlich berichten.

Allein die Drahterzeugung hat sich die Möglichkeit der Härtung von weichem Flußstahl bereits seit längerer Zeit für die Herstellung eines Werkstoffes für die Springfederan-

fertigung in weitem Umfange nutzbar gemacht. Dies Verfahren scheint zum erstenmal zu Anfang der neunziger Jahre bei der Oberschlesischen Eisenindustrie in Gleiwitz angewendet worden zu sein. Dieser Draht ist allen Fachleuten unter der Bezeichnung „wassergehärtet“ oder „Wasserdraht“ bekannt. Die Anforderungen, die an den Rohstahl gestellt werden, sind gute Federkraft und Kaltknotbarkeit nach dem letzten Zuge. Ein Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, der durch Härtung eine hohe Streckgrenze erhält, befriedigt diese Forderungen.

Die Hauptschwierigkeit bei der Herstellung des Federdrahtes liegt in der Erzielung eines gleichmäßigen Werkstoffes. Die Ursachen für diese Schwierigkeit können gesucht werden in

- der Art der Betriebsführung und der Eigenart der einzelnen Walzwerksbetriebe,
- dem verwendeten Stahl,
- dem Abschreckverfahren,
- der Verschiedenheit der Weiterverarbeitung.

Abbildung 1.
Einfluß der Drahtstärke auf die Fertigtemperatur des Drahtes.

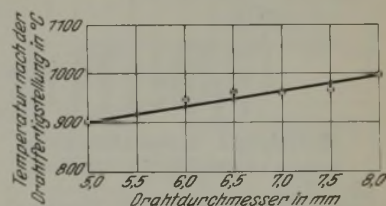
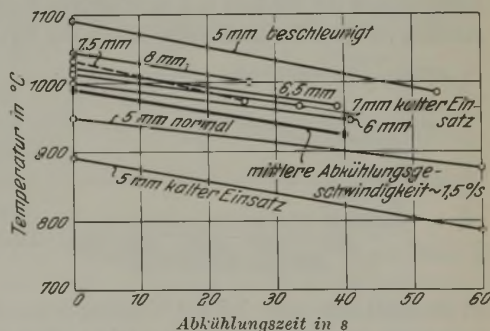


Abbildung 2.
Einfluß der Drahtstärke auf die Abkühlungsgeschwindigkeit.



Einen genauen Einblick in die Art der möglichen Einflüsse vermittelte zunächst die Betrachtung eines normalen Betriebes, die sich auf den verwendeten Rohstahl, das Vorblocken und die Auswalzung auf Draht erstreckte. Von besonderer Wichtigkeit waren der Einfluß der Drahtstärke, die

*) Auszug aus der von der Technischen Hochschule in Aachen im Jahre 1929 genehmigten Dr.-Ing.-Dissertation. (Halle a. d. Saale: Drahtwelt-Verlag Martin Boerner.)

- 1) Stahl u. Eisen 10 (1890) S. 991/92.
- 2) Stahl u. Eisen 15 (1895) S. 213.
- 3) Bull. Soc. d'Enc. 94 (1895) II, S. 1336/52.
- 4) Engng. Min. J. 62 (1896) S. 557; 63 (1897) S. 111/12.
- 5) Stahl u. Eisen 17 (1897) S. 668/70.
- 6) Stahl u. Eisen 22 (1902) S. 881/86.
- 7) Dr.-Ing.-Diss., Aachen 1911.
- 8) Dr.-Ing.-Diss., Berlin 1912.
- 9) Mitt. dtsh. Mat.-Prüf.-Anst. 37 (1919) S. 245/59.
- 10) C. R. Acad. Sci., Paris, 176 (1923) S. 1146/48 u. 1310/13.
- 11) Stahl u. Eisen 37 (1917) S. 829/36.
- 12) Ber. Werkstoffaussch. V. d. Eisenh. Nr. 61 (1925).
- 13) Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 1 (1920) S. 39/86.
- 14) Trans Amer. Soc. Steel Treat. 7 (1925) S. 569/80.
- 15) Iron Trade Rev. 76 (1925) S. 871/74.

Zahlentafel 1. Drahtzusammensetzung und Betriebsverhältnisse.

Werk	Chemische Zusammensetzung			Herstellungsverfahren des Rohstahles	Ausgangs-querschnitt mm □	Haspelart	Härtungsverfahren	Schichtleistung (10 h) t	Zugfestigkeit		Rohdraht-dmr. mm
	C %	P %	S %						Anlieferung	gehärtet	
A	0,05 bis 0,06	höchstens 0,06	—	Thomasstahl	50	Edenborn	im Haspel	etwa 60	43	63 min	6
B	0,04 bis 0,08	0,08	—	Thomasstahl von Werk C	50	Garrett	im Haspel	etwa 60	37—44	etwa 55	5—5,5
C	gew. Thomasstahl ohne besondere Vorschrift			Thomasstahl	130	Garrett	Becken u. Haspel	230—240	37—44	65—70	—
D	wie Werk C			Thomasstahl eig. Erz. u. vom Werk D	50	Edenborn	im Haspel	50	40—50	55—65	6—6,3
E	wie Werk A			Thomasstahl vom Werk A	40—50	Edenborn	Becken	45	40—50	55—65	wie A
F	0,05 bis 0,12	möglichst hoch		Siemens-Martin-Stahl	125	Garrett	im Haspel und Becken	230—240	35—42	66—72	6
G	—	mind. 0,06	—	Thomasstahl	—	—	—	—	45	65	6
	weiche Flußstahlschmelze										
H	wie Werk G			Thomasstahl	—	Edenborn	Haspel	50	—	—	—

Walz- und Abkühlungsgeschwindigkeit an der Drahtstraße sowie die Walztemperatur während des letzten Stiches und des Haspelns.

Die Temperatur bei der Fertigstellung verschiedener Drahtstärken ist in Abb. 1 wiedergegeben, aus der hervorgeht, daß der 8-mm-Draht um etwa 100° wärmer fertig wird als der 5-mm-Draht.

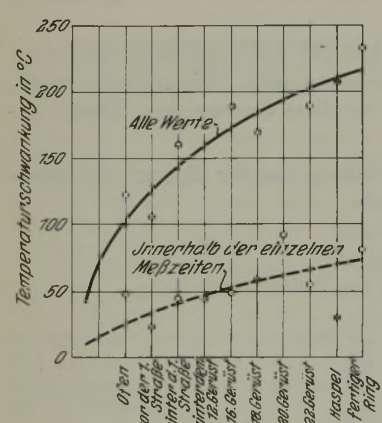


Abbildung 3. Temperaturschwankungen während der Drahtwalzung.

Draht weist wieder gröberes Korn auf, das vermutlich durch Fertigwalzen des Drahtes bei zu niedriger Temperatur entstanden ist¹⁶⁾. Für die Eigenschaften des fertigen Drahtes

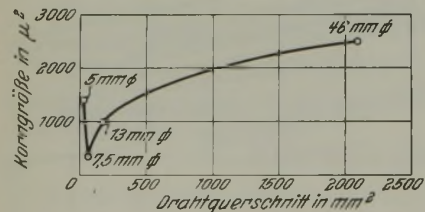


Abbildung 4. Korngröße im Verlauf der Drahtwalzung in Abhängigkeit vom Drahtquerschnitt.

ist die Endtemperatur bei der Walzung sowie die Abnahme im letzten Stich maßgebend¹⁷⁾. Dicht oberhalb A₃ ergibt sich das feinste Korn und das höchste Verhältnis von Zugfestigkeit zu Streckgrenze.

¹⁶⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 1160.

¹⁷⁾ P. Oberhoffer: Das technische Eisen, 2. Aufl. (Berlin: Julius Springer 1925.)

Herstellung von Federwalzdraht.

Zur Härtung des Walzdrahtes, die in unmittelbarem Anschluß an die Walzung durch Einlaufenlassen des Drahtes in Wasser erfolgt, haben sich verschiedene Härteverfahren herausgebildet, und zwar Abschrecken

1. während des Aufwickelns auf dem Haspel selbst,
2. nach dem Aufhaspeln in einem Kühlbecken.

Edenborn-Haspel werden durch ein mindestens sechs Zoll starkes Zuflußrohr, das in verschiedenen Anschlüssen neben den Haspeln mündet, unter Wasser gesetzt, so daß jede Drahtwindung einzeln in das Wasser fällt. Beim Garrett-Haspel erfolgt die Zuleitung von oben her durch ein sechs- bis zehnzölliges Rohr, das dicht über dem Rand der Wickeltrommel in mehrere Anschlüsse gegabelt ist. Das zugeleitete Wasser läuft unten meist sofort wieder ab. Neuartige Bauarten sind hierfür in letzter Zeit von der Demag, Duisburg, und von der Maschinenbauanstalt Hermann Böcher in Köln-Kalk herausgebracht worden, von denen die erste mit einer Art vereinigttem Edenborn-Garrett-Haspel und selbsttätigem Verschluß des Haspels von unten her arbeitet (grundsätzlich wie Abb. 5c). Ähnlich verfährt Böcher für Garrett-Haspel mit unmittelbarem Einzelantrieb durch Flanschmotor. Wo eine Abschreckung auf dem Haspel nicht stattfindet, läßt man den Ring nach dem Aufhaspeln in ein Becken mit reichlichem Frischwasserzustrom fallen, das unter den Haspeln aufgestellt ist. Eine neuzeitliche Anlage benötigt etwa 1 m³ Wasser je Ring. Alle erwähnten Vorrichtungen sind in Abb. 5a bis d schematisch dargestellt.

Zahlentafel 1 gibt eine Uebersicht über die Werkstoff- und Betriebsverhältnisse einer Reihe von Werken. Der fast ausschließlich verwendete Thomasstahl — eigene Erzeugung, wenn nicht besonders vermerkt — wird meist auf kleinen Straßen mit einem Querschnitt von etwa 50 mm □ zum Anstich gebracht. Dieser hat den Vorzug gleichmäßigerer Durchwärmung und kurzer Walzdauer mit geringerer Abkühlungsmöglichkeit. Das Ringgewicht wird aus dem gleichen Grunde mit Rücksicht auf eine hohe Fertigtemperatur und Gleichmäßigkeit möglichst klein gehalten. Für die Abschreckung erscheint der Edenborn-Haspel oder der Haspel mit dem Verschluß von unten geeigneter, da er eine bequemere und gleichmäßigere Abschreckung erzielen läßt, außerdem im Wasserverbrauch sparsamer ist als der unten

offene Garrett-Haspel. Der Durchmesser des Walzdrahtes liegt meist zwischen 5 und 7 mm. Die Festigkeitssteigerung durch die Härtung beträgt etwa 10 bis 20 kg/mm². Die angestrebte Zugfestigkeit ist auf den einzelnen Werken verschieden. Während Werk A z. B. 63 kg/mm² als untere Grenze und Kennzeichen für die Brauchbarkeit von Feder-

Das für die meisten gehärteten Flußstahlwalzdrähte kennzeichnende Gefüge zeigt Abb. 6, jedoch erscheint auch gelegentlich ein ziemlich regelmäßiges Ferritkorn, das von den gleichen Festigkeitseigenschaften begleitet ist wie das Abschreckgefüge, über welches die Auffassungen nicht einheitlich sind^{12) 13) 18) 19) 20)}. Auf diese Frage soll noch eingegangen werden.

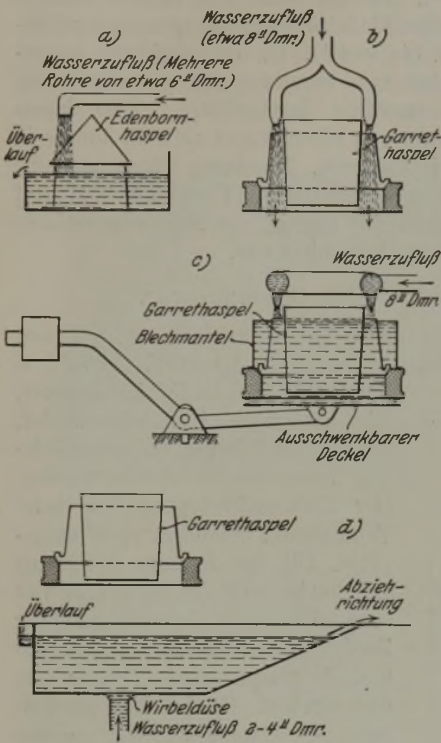


Abbildung 5 a bis d. Einrichtungen zum Abschrecken von Walzdraht für die Federdrahtherstellung.

walzdraht ansieht, ist Werk D, das früher mit ähnlichen Gütezißern arbeitete, aus Gründen der Gleichmäßigkeit auf 55 kg/mm² im Mittel heruntergegangen. Werk F hält mit

× 200

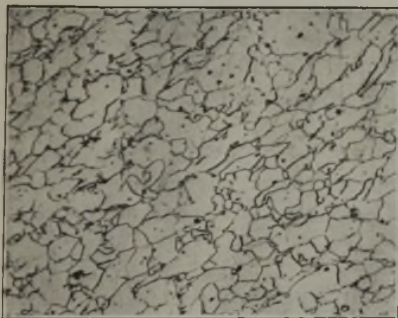


Abbildung 6. Gehärteter weicher Flußstahlwalzdraht.

Siemens-Martin-Stahldraht auf möglichst hohe Zugfestigkeit und erreicht dabei bis zu 93 kg/mm², die auch gelegentlich bei Werk D beobachtet worden ist. Die Notwendigkeit einer kräftigen Abschreckung wird von allen Werken übereinstimmend hervorgehoben; über Ungleichmäßigkeit wird allgemein Klage geführt. Die größte Gleichmäßigkeit erreichte Werk D mit der Einhaltung eines niedrigen Härtingsgrades, wobei die Unterschiede in gut gehärtetem Draht nicht größer sind als diejenigen in einem normalen Draht.

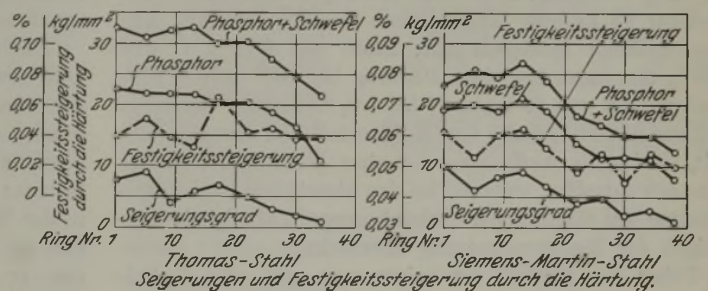
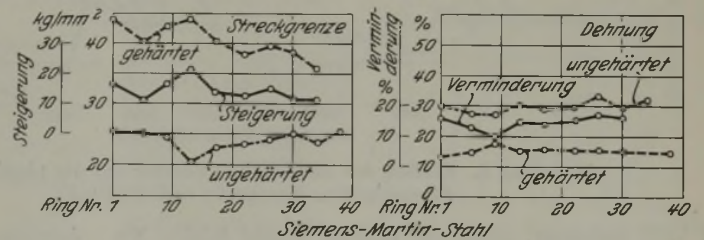
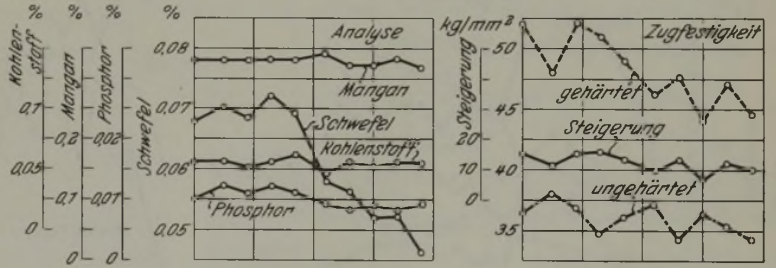
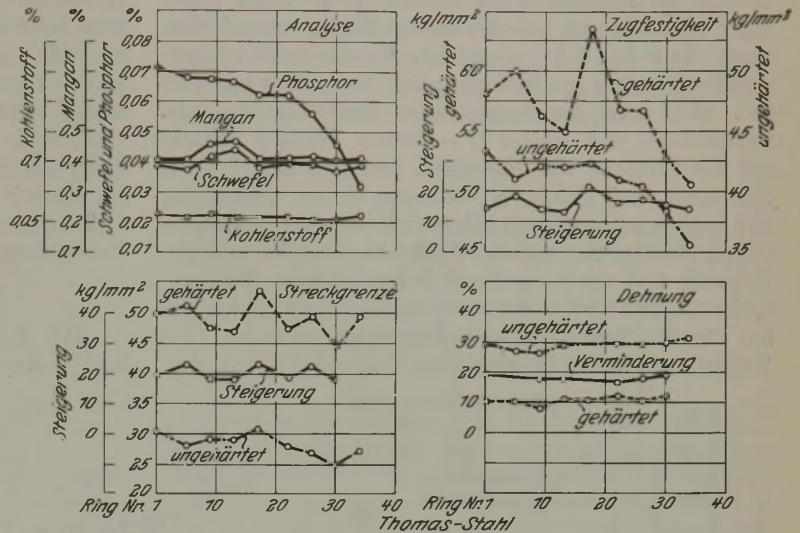


Abbildung 7. Einfluß der Seigerung auf die mechanischen Eigenschaften.

Die bei der Härtung wirksamen Einflüsse.

Es muß vorweggenommen werden, daß die einzelnen Einflüsse in ihrer Stärke, gemessen an den Festigkeitssteigerungen an höhergekohlten Stählen, bei der Härtung von weichem Flußstahl nur gering erscheinen. Nichtsdesto-

¹⁸⁾ Sci. Pap. Bur. Stand. Nr. 356 (1920); Trans. Amer. Inst. min. metallurg. Engr. 67 (1922) S. 414/36.

¹⁹⁾ Rev. Métallurg. 16 (1919) S. 17/20.

²⁰⁾ H. Birnbaum: Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 41/47 (Werkstoffaussch. 127).

weniger können sie sich durch die Erzeugung von Ungleichmäßigkeiten im gehärteten Draht höchst unangenehm bemerkbar machen.

Chemische Zusammensetzung.

Der Kohlenstoffgehalt begünstigt offenbar in ganz kleinen Mengen die Möglichkeit der Unterkühlung¹⁹⁾. Im selben Sinne wirkt Mangan, jedoch wird sein Einfluß erst offenbar, wenn sein Gehalt 0,5% übersteigt. Bei den meist vorkommenden Gehalten von 0,25 bis 0,45% Mn scheint sein Einfluß nicht von ausschlaggebender Bedeutung zu sein. Campredon¹⁾ und Maurer¹³⁾ — letzter Forscher gestützt auf die Versuche von Hanemann und Schrader¹²⁾ sowie Sauvageot und Delmas¹⁰⁾ — sehen in der Verbindung von Kohlenstoff mit Mangan die festigkeitssteigernde Ursache bei der Härtung von weichem Flußstahl. Deutlich tritt dies jedenfalls erst von 0,5% Mn ab in Erscheinung. Stahl mit 0,055% C und 0,57% Mn wurde als ausgezeichnet brauchbar für die Herstellung von Federdraht gefunden. Die Zugfestigkeit betrug in gehärtetem Zustande 65,8 kg/mm²

stets mit den an diesen Stellen verstärkten Seigerungen in Zusammenhang gebracht werden. Hierbei kann man annehmen, daß die zahlreichen Einschlüsse keimbildend und kornverfeinernd wirken können¹⁷⁾ ²²⁾ ²³⁾. Vielleicht liegt auch ein Einfluß bei Abschreckung aus höheren Temperaturen auf die spontane Kristallisationsgeschwindigkeit oder Keimbildung vor²⁴⁾. Hierauf weist das vielfach äußerst feine Korn in weichen Flußstahlwalzdrähten nach der Härtung hin (vgl. Abb. 14a und b). Die im Schrifttum behandelten Versuche sind fast durchweg mit phosphor- oder schwefelreichen Werkstoffen durchgeführt. Auch Sauerstoff, der in der Form von Einschlüssen auftritt, könnte in dieser Richtung wirksam sein. Hierdurch würde auch die Härtbarkeit eines Stahles mit 0,035% C und 0,25% Mn auf 65,9 kg/mm² Zugfestigkeit erklärt, der für die praktische Verwendung durchaus brauchbar war.

Einfluß der Härtetemperatur.

Abb. 8 gibt für einen Thomasstahl (0,065% C und 0,54% Mn) und einen Siemens-Martin-Stahl (0,075% C

und 0,34% Mn) die Festigkeitswerte, Biegezahlen und Korngröße wieder, die mit der Härtung bei verschiedenen Temperaturen erreicht wurden. Der Umwandlungspunkt ist beim Thomasstahl besonders stark ausgeprägt. Die Streckgrenze durchläuft von 860 bis 940° eine Steigerung von etwa 25 kg/mm². Der Rückgang der Zugfestigkeit zwischen 1020 und 1080° und die entsprechende Veränderung der übrigen Festigkeitseigenschaften — weniger der Korngröße — wurde mehrfach nachgeprüft und bestätigt. Als Ursache dafür wird vermutet eine Einwirkung der umgebenden Atmosphäre bei Temperaturen über 1000° infolge erhöhter Diffusionsgeschwindigkeit, gesteigerter Aufnahme von Gasen, Verminderung der Verfestigung der Randschichten der Kristalle, chemischer Umsetzungen sowie

Änderungen in der Größenausbildung des Kornes durch spontane Keimbildung und Kristallisationsgeschwindigkeit.

Die Schwankungen unter 800° erklären sich aus den Untersuchungen von G. Masing²⁵⁾ und W. Köster²⁶⁾. Die von ihnen damals als neuartige Alterungserscheinung bezeichnete erhebliche Nachhärtung eines unterhalb A₃ abgeschreckten weichen Flußstahles war dem Praktiker bereits bekannt und wurde bei der Herstellung von „Wasserdraht“ in der Weise ausgenutzt, daß zur Erzielung höherer Festigkeit der Draht einige Zeit auf Lager gelegt wurde, während der er nachhärtete. Eine Veränderung des Gefüges gegen das normale Ferritbild ist hiernach nicht festzustellen. Hierdurch erklärt sich auch die Tatsache des Auftretens des normalen Ferritkornes in Verbindung mit hoher Zugfestigkeit. Die Tatsache, daß in der Praxis vielfach das Lagern benutzt wird, um dem Draht die notwendige Festigkeit

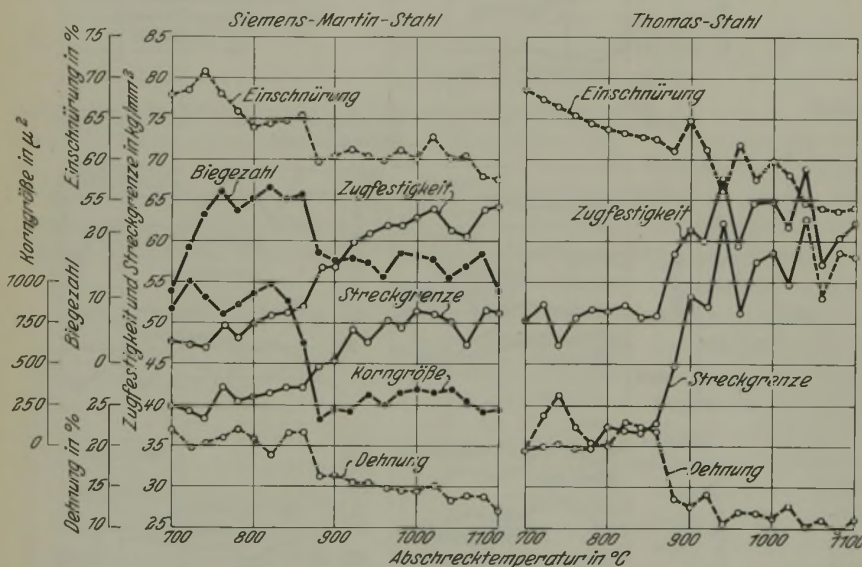


Abbildung 8. Einfluß der Abschrecktemperatur auf die physikalischen Eigenschaften, Korngröße und Biegezahl.

bei 12% Dehnung, Stahl mit 0,105% C und 0,56% Mn erreichte 88 kg/mm² Zugfestigkeit bei 4% Dehnung und wies reichlich Martensit auf; Stahl mit 0,13% C und 0,88% Mn hatte bei einer Härtung bei 800° bereits eine Zugfestigkeit von 89 kg/mm² bei 4% Dehnung. Sofern es sich um höhere Gehalte von Kohlenstoff und Mangan handelt, dürfte die Auffassung der oben genannten Forscher demnach zutreffen, während bei den niedrigeren Legierungsgehalten der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit denjenigen der Zusammensetzung überdeckt.

Ueber den Einfluß der Seigerungen gibt Abb. 7 Aufschluß, die die Ergebnisse von Untersuchungen an Siemens-Martin- und Thomas-Rohblöcken, aus denen Draht hergestellt wurde, wiedergibt. In regelmäßigen Abständen wurden in der Richtung vom Kopf zum Fuß der Rohblöcke Drahtringe geprüft, so daß alle Seigerungsstufen im Rohblock erfaßt wurden. Es wurde dabei der Versuch gemacht, die Seigerungen ihrer Stärke nach zu ordnen, wobei die schwächste Seigerung mit 1 bezeichnet wurde. Dabei entspricht diese Ordnung der Festigkeit und deren Steigerung durch die Härtung. Zu dem gleichen Ergebnis kommt man bei der Prüfung der Arbeit von F. Wüst und H. L. Felsler²¹⁾. Die meist zwar geringen Festigkeitssteigerungen können fast

²¹⁾ Stahl u. Eisen 30 (1910) S. 2154/60.

²²⁾ Trans. Faraday Soc. 24 (1928) S. 53/54.

²³⁾ Sutter: Diss., Greifswald 1924.

²⁴⁾ Z. anorg. Chem. 157 (1926) S. 27/40; 175 (1928) S. 321/34.

²⁵⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 185/96 (Werkstoffaussch. 132).

²⁶⁾ Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 503/22 (Werkstoffaussch. 139).

durch Nachhärten zu erteilen, weist darauf hin, daß es häufig zu keiner Härtung oberhalb A_3 kommt, vielmehr die „neuartige Alterung“ vorliegt, die Masing und Köster behandeln.

Metallographischer Befund.

Von 850° ab erscheint statt des bisher polygonalen Ferritkornes ein unregelmäßiges Abschreckgefüge mit immer stärker zunehmendem Anteil an nadligen Gefügebestandteilen. Die Ansichten über diese Gefügeart sind durchaus verschieden^{12) 13) 17) 20) 27)}. Die Ansicht von Maurer¹³⁾, daß es sich um keinen neuen Gefügebestandteil, sondern



Abbildung 9. Gehärteter weicher Flußstahl-walzdraht. Uebergang Ferrit—Martensit.

um eine durch Verformung bewirkte Gefügeerscheinung handelt, hat nach den durchgeführten Untersuchungen der Zwischenstufen die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Abb. 9 zeigt Uebergänge mit Streifungen und Nadeln aus dem Abschreckgefüge, die diesen Gedankengang zu bestätigen scheinen. Ihm folgen auch Osmond²⁷⁾ und Oberhoffer¹⁷⁾. Das am Rande vergrößerte Korn geht durch die Umkristallisation über den A_3 -Punkt hinaus durch, so daß

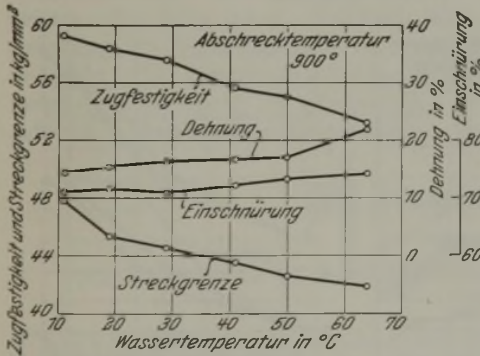


Abbildung 10. Einfluß der Wassertemperatur bei der Härtung auf die Festigkeitseigenschaften.

die Korngröße vor der Härtung auch für diejenige nach der Härtung mitbestimmend zu sein scheint.

Wassertemperatur.

Der Einfluß der Wassertemperatur wird in Abb. 10 dargestellt. Höhere Wassertemperatur wirkt verringernd auf die Abkühlungsgeschwindigkeit. Die Intensität der Härtung ist in hohem Maße von der Abkühlungsgeschwindigkeit abhängig. Bei niedrigen Kohlenstoffgehalten steigt die erforderliche Abkühlungsgeschwindigkeit so stark an, daß es praktisch kaum möglich ist, den Zustand oberhalb der GOS-Linie festzuhalten¹⁹⁾.

Unterschiede der im praktischen Herstellungsverfahren und der im Versuchsofen mit wiedererhitzten und abgeschreckten Proben gewonnenen Festigkeitswerte veranlassen

Untersuchungen über den Einfluß der umgebenden Atmosphäre und Zunderschicht, als deren Ergebnis an Probestäben mit Walzhaut nach halbstündiger Glühdauer in Luft ein Rückgang der Zugfestigkeit von etwa 4 kg/mm^2 festgestellt wurde. Während der Walzung kann bei dem schnellen Durchgang durch die Straße eine Einwirkung durch Zunderschicht und Atmosphäre nicht stattfinden. Es wird daraus erklärlich, daß der aus der Walzhitze abgeschreckte Draht eine höhere Zugfestigkeit aufweist. Für die in Frage kommende Temperatur läßt sich also ein Unterschied von 3 kg/mm^2 ohne weiteres erklären.

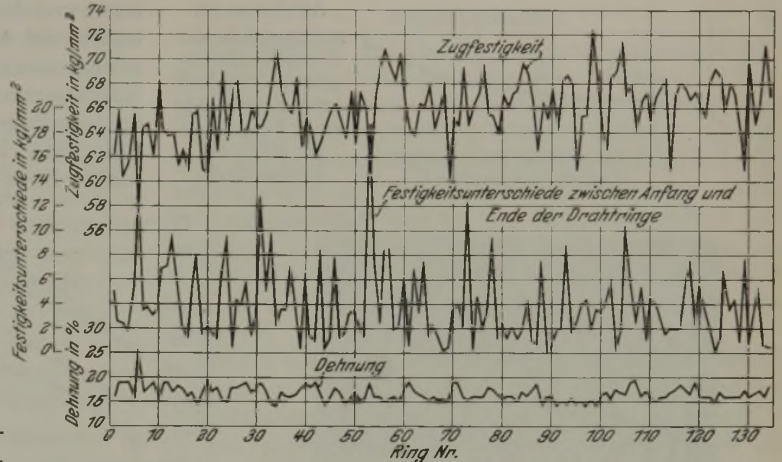


Abbildung 11. Verlauf des Hauptversuches für Zugfestigkeit und Dehnung sowie deren Unterschiede.

Betriebsversuche.

Bei der Durchführung von Betriebsversuchen wurde darauf geachtet, daß alle für gleichmäßige Härtung, hohe Federkraft und Erhaltung der Kaltknotbarkeit günstigen Einflüsse möglichst kräftig zur Auswirkung kamen und die ungünstigen, die vor allem auf eine Verminderung der Abkühlungsgeschwindigkeit hinielen, möglichst gering gehalten wurden.

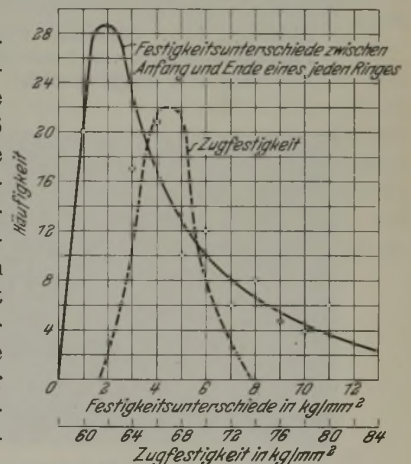


Abbildung 12. Häufigkeit der Zugfestigkeit und deren Unterschiede im Hauptversuch.

Für die Walzung ergaben sich somit folgende grundsätzlichen Forderungen:

1. heißer Ofengang,
2. möglichst warmer Einsatz,
3. hohe Anstichtemperatur,
4. schnelle Blockfolge (dadurch Steigerung der Temperatur der Walzen, Armaturen und Schlingenkanäle und Verhinderung vorzeitiger Abkühlung des Drahtes),
5. Abkürzung der Walz- und Laufzeiten,
6. kurze Zuleitung zu den Haspeln.

Für die Bemessung der Block- und Ringgewichte ist zu beachten:

1. möglichst geringe Stichzahl und dadurch bedingter kleiner Anstichquerschnitt,

²⁷⁾ Rev. Métallurg. 3 (1906) S. 675.

2. kleines Ringgewicht zur Abkürzung der Laufzeit und der Haspeldauer.

Für die Abschreckung bleibt anzustreben:

1. Abschrecken so bald als möglich nach dem letzten Stich,
2. gleichmäßige Abkühlung aller Teile der Ringe und unbedingt zuverlässige Wärmeableitung durch ausreichenden Frischwasserzustrom,
3. nicht allzu eilige Entfernung der Ringe aus dem Wasserbad (wegen einer möglichen Anlaßwirkung oder unzureichenden Abschreckung).

58 kg/mm² 3 kg/mm² selten überschritten, also eine praktisch gleichmäßige Abschreckung erreicht worden war.

Der Hauptversuch wurde mit einem Siemens-Martin-Stahl von 0,06% C, 0,34% Mn, 0,039% P und 0,048% S durchgeföhrt. Abb. 11 zeigt für den Verlauf der Festigkeitseigenschaften während des Versuches eine bemerkenswerte Stetigkeit, nachdem die Anfangsschwankungen beim Anfahren überwunden sind. Die Zugfestigkeit zeigt bei Abbruch des Versuches noch immer eine geringe Steigerung, nachdem die letzten Werte bereits sämtlich bei 70 kg/mm² liegen.

Die Festigkeitsunterschiede können im Stahl selbst liegen und durch Seigerungen hervorgerufen sein. Daneben besteht die Möglichkeit, daß trotz der kräftigen Wasserbewegung der Ring nicht ganz gleichmäßig härtet, falls das Kühlwasser infolge Dampfbildung nicht ungehindert an den Draht gelangen kann. Auch kann die Länge der einzelnen Ader, die in ihrem ersten Teile gut warm ist, während das hintere Ende bei den langen Laufzeiten der letzten Stiche

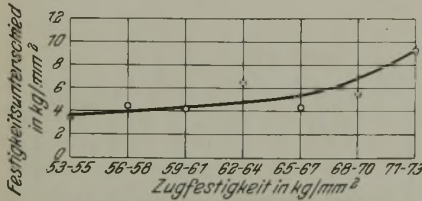


Abbildung 13. Abhängigkeit der Festigkeitsunterschiede zwischen Anfang und Ende eines Ringes von der Höhe der Zugfestigkeit.

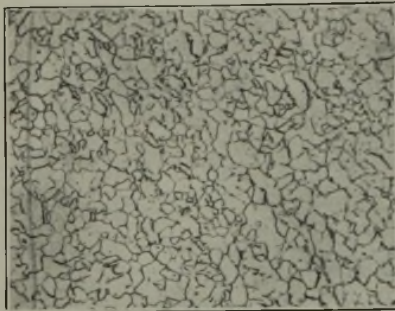


Abbildung 14 a. Gehärteter weicher Flußstahlwalzdraht von 6 mm Dmr. aus dem Hauptversuch.

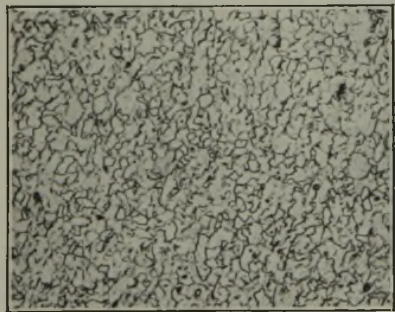


Abbildung 14 b. Gehärteter weicher Flußstahlwalzdraht von 6 mm Dmr. mit 0,072% S.

Bei den Betriebsversuchen fand für die Abschreckung des Drahtes die Anordnung nach Abb. 5d Anwendung, wobei unter je zwei Haspeln ein gemeinsames Becken aufgestellt wurde.

Ein Vorversuch erwies (der Versuch erfolgte nach einem Stillstand der Straße),

1. daß keine auch nur geringe Erwärmung des Kühlwassers eintreten darf, da ein Temperaturunterschied von wenigen Graden bereits genügt, um die Festigkeitseigenschaften beträchtlich zu vermindern;
2. daß kalte Walzen, Armaturen und Schlingenkanäle eine erhebliche Herabsetzung der Temperatur im Gefolge haben, so daß die Abschreckwirkung nicht mehr der gewünschten entspricht;
3. daß die Festigkeitsschwankungen innerhalb der einzelnen Ringe bei der häufigsten Zugfestigkeit von etwa

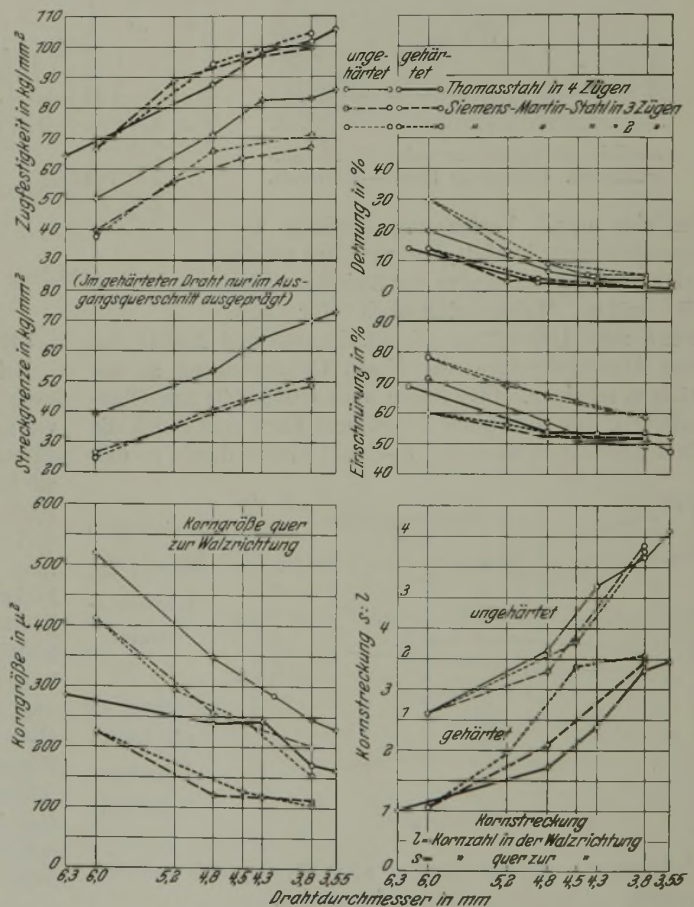


Abbildung 15. Einfluß des Drahtdurchmessers bei der Kaltverarbeitung auf die Festigkeitseigenschaften und die Korngröße.

stark abkühlt, von gewisser Bedeutung sein. Daß dieser Temperaturunterschied aber nur geringen Einfluß hat, ergibt sich aus einem Vergleich der Festigkeitszahlen vom Anfang und Ende eines jeden Ringes, in denen etwa ebensoviel Ringe für den Anfang eine größere Zugfestigkeit aufweisen als für das Ende und umgekehrt. Das Mittel der Zugfestigkeit liegt bei diesem Versuch bei 66 kg/mm², wobei Höchstwerte von annähernd 75 kg/mm² erreicht wurden. Diese Festigkeit macht den Stahl für die Herstellung von Sprungfedern durchaus geeignet. Bei der Häufigkeit der Festigkeitsunterschiede zwischen Anfang und Ende eines jeden Ringes fällt sofort die starke Verbreiterung der Häufig-

keitskurve nach den größeren Festigkeitsunterschieden zu auf (Abb. 12). Die Zunahme der Festigkeitsschwankungen mit steigender Zugfestigkeit zeigt Abb. 13. Zwecks größerer Gleichmäßigkeit ziehen einige Werke daher eine mildere Härtung des Drahtes vor.

Das feine Gefüge deutet darauf hin, daß die Abschreckung dicht oberhalb A_3 erfolgt ist (Abb. 14a). Ein hoch schwefelhaltiger Siemens-Martin-Stahl mit 0,08% C, 0,35% Mn und 0,072% S ergab — gleichzeitig abgeschreckt — 66,9 kg/mm² (Abb. 14b), ein höher phosphorhaltiger Thomasstahl mit 0,06% C, 0,43% Mn und 0,078% P 65,1 kg/mm² Zugfestigkeit.

Es sei vorweggenommen, daß der im Hauptversuch geprüfte Stahl auch in der Weiterverarbeitung genügt hat, obwohl eine gewisse Weichheit teilweise bemängelt wurde.

Weiterverarbeitung.

Der gehärtete Walzdraht wurde nach dieser Vorbehandlung gezogen. Die Anzahl der Züge ist je nach den Erfordernissen verschieden und liegt zwischen zwei und vier. Je nach der gewünschten Güte der Verkupferung werden zwei bis drei Züge in Kupfer gegeben. Als Richtlinien kann man angeben, daß die meisten Ziehereien mit 5,3 bis 6,5 mm

× 200

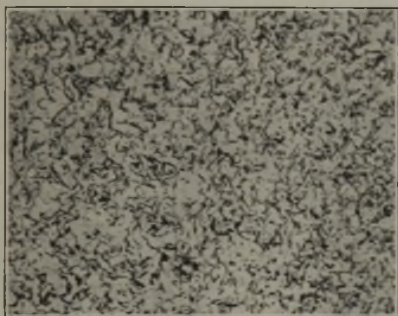


Abbildung 16.

Gehärteter
weicher Fluß-
stahldraht,
gezogen an
3,8 mm Dmr.

Drahtdurchmesser als Anfangsquerschnitt beginnen und meistens drei Züge geben. Hierdurch wird eine Gesamtsteigerung der Zugfestigkeit um 35 bis 40 kg/mm² erzielt, so daß der fertige Federdraht bei 60 bis 70 kg/mm² Ausgangsfestigkeit 95 bis 110 kg/mm² Endfestigkeit im Durchschnitt aufweist. Die Festigkeitsunterschiede innerhalb eines

Ringes schwanken nach der Kaltverarbeitung, wie eine eingehende Untersuchung erwies, nur in engen Grenzen.

Einfluß der Kaltverarbeitung.

Um den Einfluß der Kaltverarbeitung auf die physikalischen Eigenschaften und die Konstitution des Drahtes sowohl im normal abgekühlten als auch im gehärteten Zustande vergleichsweise zu untersuchen, wurden zwei parallele Versuchsreihen durchgeführt. Die Verarbeitung beider Stahlarten erfolgte in genau gleicher Weise. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Abb. 15 niedergelegt. Das Gefüge fertigen Federdrahtes von 3,8 mm Dmr. zeigt Abb. 16.

Zusammenfassung.

Für praktisch gleichmäßige Härtung wird zweckmäßig ein Stahl niedrigen Kohlenstoffgehaltes gewählt. Ein Mangengehalt, der bei niedrigem Kohlenstoffgehalt höher sein kann, kann einen günstigen Einfluß ausüben. Die infolge des niedrigen Kohlenstoffgehaltes geringere Festigkeitssteigerung wird der erreichten Gleichmäßigkeit wegen in Kauf genommen und bei der Weiterverarbeitung ausgeglichen. Eine stärkere Härtung ist durch Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes bis 0,12% C zu erzielen, wobei jedoch dann eine Verminderung des Mangengehaltes zu empfehlen ist.

Weiter wurde festgestellt, daß Unterschiede in der Härte-temperatur, sofern diese oberhalb A_3 liegt, gegenüber der Abkühlungsgeschwindigkeit in den Hintergrund treten.

Die physikalischen Eigenschaften werden durch die Kaltverarbeitung beim Ziehen im gehärteten wie im ungehärteten Zustande gleichartig beeinflusst.

Die vielfach verbreitete Ansicht, daß Siemens-Martin-Stahl für die Federherstellung nicht brauchbar wäre, wurde als unrichtig erwiesen.

Ungleichmäßige Härtung ist wohl einzuschränken, aber nicht gänzlich zu beseitigen; das Verfahren des Unterwasser-Setzens des ganzen Haspels verdient deswegen den Vorzug, da es eine nahezu gleichmäßige Härtung gewährleistet. Schließlich können durch peinliche Ueberwachung und Erhaltung einer möglichst gleichmäßigen Ofen-, Walz- und Wassertemperatur die Festigkeitsschwankungen auf ein geringstes Maß herabgesetzt werden.

Die Entwicklung des Feinblechwalzwerkes.

Von Wilhelm Krämer in Godesberg.

(Veränderungen an den Walzenstraßen und im Arbeitsverfahren. Anordnung der Straße, Oefen und Fördermittel sowie Vorschläge zu neuen Anordnungen.)

Das Feinblechwalzwerk mit seinen Herstellungsverfahren und Hilfseinrichtungen wurde schon früher¹⁾ eingehend beschrieben.

In Deutschland wurden in den letzten Jahren, mit Ausnahme des im Jahre 1926/27 errichteten Feinblechwalzwerkes der Eisen- und Hüttenwerke Bochum und einer Straße bei der Firma Peter Harkort & Sohn in Wetter sowie der Aufstellung einiger Kaltwalzgerüste für Kraftwagenbleche, keine neuen Anlagen gebaut, die Entwicklung beschränkte sich auf den Ausbau und die Neugestaltung der bestehenden Anlagen. Zu nennen ist dabei der Anschluß einer Reihe von westdeutschen Feinblechwalzwerken an das Ferngasleitungsnetz.

Durch Benutzung von verbesserten Dopplermaschinen, durch Aufstellung von Platinenstoßöfen und durch ge-

änderte Arbeitsverfahren, dann durch die an den Walzen benutzten Vorrichtungen zur Regelung des Walzganges durch Erwärmung mit Gasbrennern und Abkühlung mit Dampf- oder Windbestrahlung wurden Fortschritte gemacht, die sich in der Verbilligung der Arbeitslöhne je Tonne Blech, erhöhter Leistung je Schicht und Gerüst, geringerem Brennstoff- und Kraftverbrauch auswirkten.

Folgende Ausführungen beziehen sich auf deutsche Verhältnisse:

1. Walzenstraße.

Die gesteigerte Erzeugung und die damit verbundene stärkere Beanspruchung der Walzen veranlaßte eine Verstärkung des Walzendurchmessers, der je nach der Unterbringungsmöglichkeit bei den vorhandenen Ständern bis 700 mm Dmr. betrug. Ueber den Vorteil des größeren Walzendurchmessers ist man noch geteilter Meinung, so daß einige Werke an dem kleineren Durchmesser von 580 bis 600 mm für Stanzblechformate festhalten und unter Be-

¹⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 209/19, 352/58, 399/406; 48 (1928) S. 444/46, 1570/77; 49 (1929) S. 256/57, 667/69, 1653/54; 50 (1930) S. 991/96, 1022/26.

rücksichtigung des geringeren Gewichtes und geringeren Preises einer Walze von kleinerem Durchmesser, dann ferner durch geringeren Kraftverbrauch bei diesem Walzendurchmesser, nicht ungünstiger arbeiten als Werke mit stärkeren Walzen. Die nach Ansicht des Verfassers übertriebene Ballenstärke von 800 mm bei ausländischen Warmstraßen bringen für die Haltbarkeit keinen Vorteil und überschreiten den Grenzwert. Um den inneren Kern der Walze, der bei der Erwärmung träge ist und der Ausdehnung der Außenhaut, besonders bei neuen und kalten Walzen, nicht folgen will, in seiner Auswirkung soweit als möglich auszuschalten, bohrt man ihn nach einem länger bekannten Vorschlag auf 120, auch bis 200 und 250 mm Dmr., je nach dem Durchmesser der Walze, aus, wobei die Stärke der Ausbohrung durchgehend gleich groß ist oder in den Zapfen auf einen kleineren Durchmesser abgesetzt wird. Als gute Walzhaltbarkeiten gelten 40 bis 45 Tage.

An den Fertigwalzgerüsten einiger Werke wurden die Ständer für eine Druckschraube umgeändert. Bekanntlich waren die Ständer der Fertigwalzgerüste seit jeher mit je zwei Druckschrauben versehen, mit denen man glaubte, eine bessere waagerechte Verstellung der Oberwalze und auch einen stärkeren Druck ausüben zu können. Bei Benutzung nur einer Druckschraube erreicht man durch den größeren Durchmesser der Schraube und durch den damit sich ergebenden flacheren Gewindesteigungswinkel ebenfalls einen stärkeren Druck. Ferner kann man eine Druckschraube beim Walzenwechsel schneller lösen als zwei Druckschrauben und sie auch besser und leichter vom Druck entlasten, so daß sie der senkrechten Ausdehnung der Walze zu folgen vermag, wodurch Walzenbrüche eher vermieden werden können.

Das Zusammenpassen von Vorwalze und Fertigwalze und die Regelung der Ballenhöhlung bei zu voller oder zu hohler Walze, etwa durch ein Schleifen, ungewöhnliche Härte oder durch die Abnutzung im Betriebe, wird durch die Abkühlung mit einer Anstrahlung durch Dampf oder leicht angewärmte Luft gegen den Ballen erreicht, und dieses Verfahren wird in den meisten deutschen Werken bereits angewendet. Durch Anlegen von Kühlstücken an den Ballen lassen sich die Walzen noch stärker abkühlen. Das Anwärmen der Walzen vor Beginn des Walzens und die Regelung der Ballenmitte oder der Ballenränder durch Gasflammen wird ebenfalls in den meisten Warmwalzwerken angewendet²⁾. Steht kein Fern- oder Leuchtgas zur Verfügung, so wird durch Aufstellung eines Entteerers und Gasreinigers ein für den Zweck brauchbares Gas aus vorhandenem Generatorgas selbst hergestellt.

Die bekannten und sich gut bewährenden elektrischen Heizmäntel zum Anwärmen der Walzen sind in deutschen Werken wenig in Anwendung, da die Anschaffung bei größeren Werken mit vielen Gerüsten zu teuer und dann auch die Benutzung umständlich ist.

2. Arbeitsverfahren.

Dieses hat sich nicht wesentlich geändert. Einige Werke arbeiten mit einem Vor- und einem Fertiggerüst, andere mit einem Vor- und zwei Fertiggerüsten, wobei das Vorgerüst in der Mitte steht; aber auch andere Aufstellungen gibt es noch.

Die Blechwalzlängen hat man vergrößert und walzt Stärken von etwa 0,3 bis 0,35 mm in etwa 2 m Längen aus, d. h. bei Stanz-, Emailier- und Weißblechen entstehen in der Länge zwei- bis dreifache Formatlängen. Ferner walzt man bei einigen Sorten die Länge als Breite aus und erhält

dadurch eine höhere Erzeugung. Bei 1 × 2 m-Blechen ist das Verfahren beibehalten worden, und man walzt z. B. 1 × 2 m × 0,5 mm zu vier Tafeln aufeinander. Durch besondere Vorwalzmannschaften werden bei dieser Sorte in 8 h je Vor- und Fertigwalzgerüst etwa 650 bis 700 Platinen = 1300 bis 1400 Tafeln erzeugt. Bei den kleineren und dünneren Blechen von etwa 0,3 bis 0,35 mm Stärke und bei einer Walzmannschaft für das Vorgerüst und Fertiggerüst erreicht man in 8 h eine Leistung von 5 bis 6 t Bleche, dagegen bei doppelter Mannschaft die doppelte Leistung. Das bei der höheren Erzeugung angewendete sogenannte Dreiwärmverfahren ist bereits früher an dieser Stelle genannt worden³⁾.

3. Anordnung der Straße mit Oefen und Fördermitteln.

Vorwiegend werden zwei Verfahren angewendet, und danach richtet sich die Anordnung der Gerüste, Doppler, Oefen usw. Bei dem Dreiwärmverfahren nach *Abb. 1* sind wegen der größeren Erzeugung und der besonderen Vorwalzmannschaft zwei Doppler nötig, wobei der erste am alten Platz seitlich vom Vorgerüst steht, der zweite aber seitlich vom Fertiggerüst zwischen Walzenstraße und Oefen aufgestellt wird. Der zweite Doppler liegt also im Arbeitsfeld, verlangt aber mehr Platz vor der Straße und, wenn die flotte Arbeit nicht gehindert werden soll, einen größeren Abstand

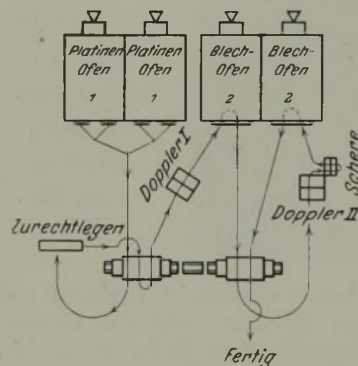


Abbildung 1. Dreiwärmverfahren.

zwischen Vor- und Fertiggerüst. Dieses Auseinanderziehen der beiden Gerüste ist aber bei vielen Walzenstraßen nicht möglich, und in solchen Fällen stellt man den Fertigdoppler oder beide Doppler hinter die Straße, eine Aufstellung, die auch bei älteren Straßen wegen Platzmangels erforderlich wurde. Man erreicht dadurch nicht allein einen freien Arbeitsplatz vor der Walze, sondern gewinnt auch Zeit, daß der Walzer das Walzstück nicht vor die Walze zurückzunehmen braucht. Die Anordnung nach *Abb. 2* zeigt auch das Förderband, das den vom Doppler kommenden Packen zum Ofen zurückgibt. Ein zweites Förderband ist vorgesehen, das die Platinen vom Ofen zur Vorwalze bringen soll.

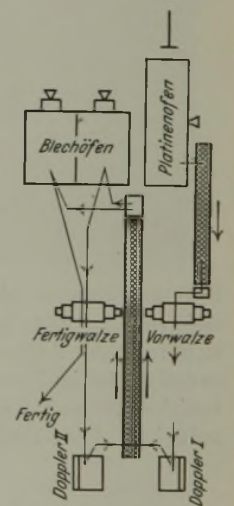


Abbildung 2. Übliche Straße mit Doppler hinter der Straße.

Bei einer Walzenstraße mit einer Vorwalze und mit je einem Fertiggerüst zu beiden Seiten ist es erforderlich, daß sich die Walzbahn der Vorwalze der der beiden Fertiggerüste anpaßt, eine Bedingung, die nicht immer einwandfrei erreicht werden kann. Es ist deshalb vorzuziehen, jeder Fertigwalze eine besondere Vorwalze zu geben. Ist dieses nicht möglich, so sollte aber für jedes Fertiggerüst ein besonderer Platinenofen aufgestellt werden, um jede Fertigwalze für die zu walzenden Sorten unabhängig zu machen.

²⁾ Stahl u. Eisen 30 (1910) S. 1152; 33 (1913) S. 1775/77.

³⁾ Stahl u. Eisen 47 (1927) S. 213.

Die Platinenöfen können in der Reihe der Blechöfen oder hinter diesen, und zwar gleichlaufend zur Straße (Abb. 3) oder rechtwinklig zu ihr, aufgestellt werden. Man soll bei den rückwärts stehenden Oefen Rücksicht auf die Anbringung eines Förderbandes von den Oefen zur Vorwalze nehmen.

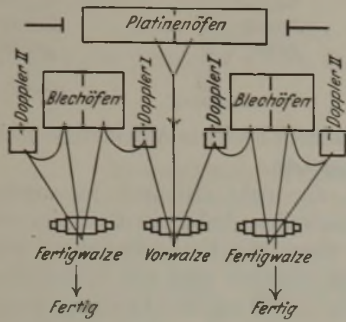


Abbildung 3. Straße mit einem Vor- und zwei Fertiggerüsten; Platinenöfen hinter den Blechöfen.

Die Benutzung von Bändern für die Beförderung der Platinen vom Ofen zur Vorwalze ist in Deutschland nur vereinzelt anzutreffen, denn hier benutzt man meistens die Einschienenbahn mit Handzange oder den einfachsten Weg, das Ziehen über die Platten. Dieser Weg ist aber nicht der billigste, denn mit dieser Beförderung entsteht fast immer eine Verspätung, und wenn man die bei jedem Gang entstehende Zeitversäumnis von auch nur wenigen Sekunden mit der Anzahl der Gänge in der Schicht oder im Monat vervielfacht, so kommt ein ansehnlicher Zeitverlust in Betracht, der die Anschaffung einer praktischen Fördervorrichtung rechtfertigt.

Abb. 4 zeigt eine ausgeführte Fördervorrichtung; diese bringt die Platinen, die aus einer Oeffnung im Ofenherd rutschen, zur Vorwalze. Die Platinen fallen auf einen Tisch rechts oder links vom Gerüst, von dessen geneigter Platte sie leicht vom Walzer auf den Walztisch gezogen werden können.

Auch ein unterirdischer Rollgang, der vom Platinenofen zur Vorwalze führt, wurde zu diesem Zweck ebenfalls verwendet. Da die Platinen der Länge nach über die Rollen mit kurzer Teilung laufen, werden sie vor dem Gerüst um 90° gedreht und in Walztischhöhe gehoben. Man sieht, daß man selbst vor teuren Anlagen nicht zurückschreckt, um auch die Beförderung der Platinen zu mechanisieren und in den Sekundenzeitplan einzuschalten.

Bei einem Walzwerk wurde das Duo-Vorwalzgerüst in ein Triogerüst umgeändert und dadurch die Erzeugung dieses Gerüstes, infolge des Hin- und Rückstiches, erhöht.

An vorgenannte Ausführungen mögen sich einige Vorschläge über noch andere Anordnungen schließen. So ist z. B. eine Gesamtanordnung nach Abb. 5 möglich, bei der der Platinenofen vor der Straße steht; von dieser Richtung kommen auch die Platinen vom Platinenlager oder von der Beize. Die Blechöfen und Doppler stehen hinter der Straße,

und alle Einrichtungen schließen sich dem laufenden Arbeitsgang folgerichtig an. Das am Ende der Straße punktierte zweite Fertiggerüst soll nach einem anderen Arbeitsverfahren die Fertigwalzung vornehmen, wodurch das erste Fertiggerüst entlastet, die Vorwalze besser ausgenutzt und somit eine größere Straßenleistung erreicht wird. Platinen- und Blechöfen sind als Schrittmacheröfen gedacht.

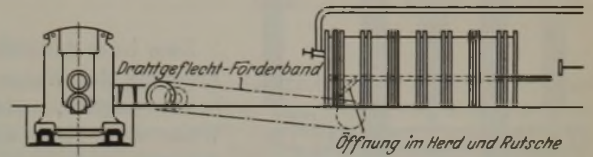


Abbildung 4. Platinenstoßofen mit Förderband.

Bei der Gerüstanordnung mit der Vorwalze in der Mitte der beiden Fertiggerüste nach Abb. 6 werden die beiden Platinenöfen in die Reihe der Blechöfen gestellt, und die Platinen kommen abwechselnd von dem einen oder anderen Ofen zur Vorwalze, die gewalzten Bleche zu dem für das Fertiggerüst arbeitenden Doppler, auf dem Förderband über die Spindel hinweg zum Ofen, dann zur Fertigwalze, zum zweiten Doppler, über dasselbe Förderband wieder zum Ofen und zuletzt zur Fertigwalze.

Abbildung 5.

Straße mit zwei oder drei Gerüsten und mit Blechöfen hinter der Straße.

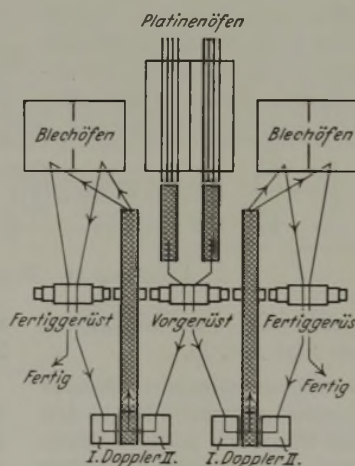
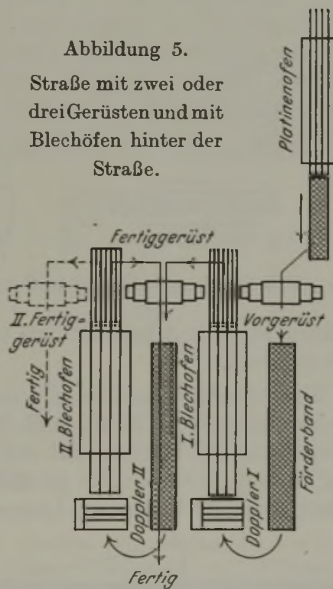


Abbildung 6. Straße mit einem Vor- und zwei Fertiggerüsten; Platinenöfen zwischen den Blechöfen.

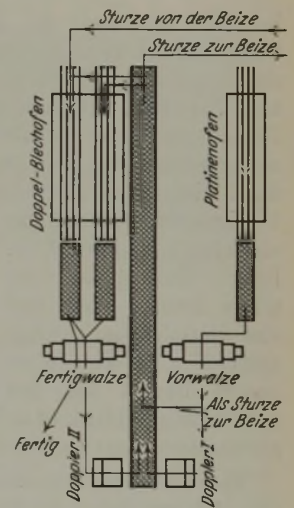


Abbildung 7. Übliche Straße mit Doppler hinter der Straße und automatischen Platinen- und Blechöfen.

Bei der Straße mit einem Vorgerüst und einem Fertiggerüst nach Abb. 7 sind der Platinenofen und die beiden Blechöfen als Schrittmacheröfen gedacht. Von den Dopplern, die hinter der Straße stehen, bringt ein Förderband die Pakete hinter die Oefen zurück. Sollen Sturze gebeizt werden,

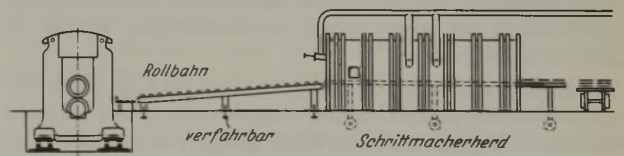


Abbildung 8. Schrittmacher-Platinenofen mit Rollbahn.

den, so können auch diese über das Förderband an die Aufladestelle hinter den Oefen gebracht werden.

Bei einer in der letzten Zeit in den Vereinigten Staaten gebauten Anlage werden im Anschluß an die Blechöfen mit Schwingherd Rollbahnen benutzt, die das Paket, vom Schwingrechen kommend, zur Walze gleiten lassen (Abb. 8).

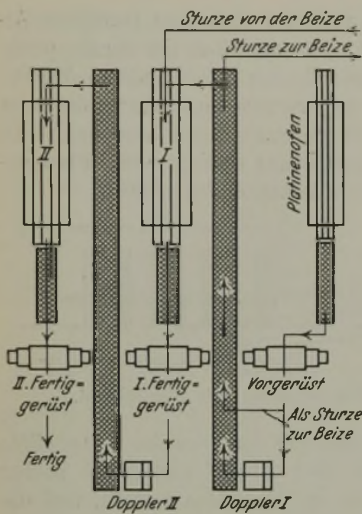


Abbildung 9. Straße mit zwei Fertigerüsten, das II. Fertigerüst getrennt für die zweite Fertigerisse und mit automatischen Platinen- und Blechöfen.

bestehen, und zwar aus dem Vorwalzgerüst, dem ersten und dem zweiten Fertigwalzgerüst, wie sie in *Abb. 9* dargestellt ist. Die Platinen gehen durch den Platinenofen zum Vorgerüst, das gewalzte Blech zum Doppler I, über ein Förderband hinter den Blechofen I zurück, aus diesem zum ersten Fertigerüst, zum Doppler II, über das zweite Förderband hinter den Blechofen II, aus diesem zum zweiten Fertigerüst. Es wäre das eine einachsige kontinuierliche Warmstraße für dünne Bleche. Auch hier sind die Öfen als Schwingrechenöfen gedacht. Eine andere Bauart mit den zur Straße gleichlaufend aufgestellten Öfen und mit dadurch auseinandergezogenen Gerüsten zeigt *Abb. 10*.

Eine kontinuierliche Straße mit hintereinanderstehenden Gerüsten und Öfen, die für zweimal gedoppelte Bleche drei Gerüste statt zwei wie bei einer Straße für stärkere Bleche von etwa 0,8 bis 1 mm Stärke haben müßte, erfordert allerdings einen viel teureren Straßen- und Gebäudeaufbau, allein schon durch die getrennten Antriebe. Sie hat aber den Vorteil, daß die Gerüste voneinander viel unabhängiger sind und das Vorgerüst schneller und, was wichtiger ist, das zweite Fertigerüst langsamer laufen kann. Bei einem langsameren Lauf der Fertigwalzen vermeidet man Kleber, Faltenausschuß usw., indem das Walzstück mehr Zeit hat, zwangloser zu fließen. Schematisch ist eine solche kontinuierliche Straße in *Abb. 11* dargestellt.

In *Abb. 12* ist ein Vorschlag zu einer die Flur nicht verpressenden Fördervorrichtung angedeutet. Diese besteht aus einem langen, auf dem Ofen gelagerten Ausleger, der durch ein elektrisch betriebenes Seilwindwerk hin- und hergeführt und durch Druckknopf gesteuert wird. Am vorderen Ende des Auslegers ist ein senkrechter Doppelarm befestigt, der einen kippbaren Tisch, durch Anschlag am Walztisch kippend, trägt und auf den die Platinen oder Bleche aus dem Ofen gelegt werden.

Für Weißbleche ist die kontinuierliche Blechstraße auch verwendet worden, doch soll bei einer bekannten Ausführung

Abbildung 10. Feinblechstraße mit nebeneinanderstehenden Gerüsten und Öfen.

Zwar ist es durch die Regelung der Walzenbahn möglich, eine Walze der anderen anzupassen, doch könnte man auch die stark beanspruchte und überlastete Fertigwalze durch Anfügen einer zweiten Fertigwalze entlasten. Eine solche Straße für zweimal gedoppelte Bleche würde also aus drei Gerüsten

die Anordnung und die dadurch bedingte Arbeitsweise nicht als vorbildlich anzusprechen sein.

Für stärkere Bleche, die nicht gedoppelt zu werden brauchen, wird eine kontinuierliche Anlage in der Weise vorgeschlagen, daß die aus einem mit Kettenförderband versehenen Ofen kommenden Platinen über ein Förderband, das auf einem verfahrbaren Gestell angebracht ist, zur Walze geschafft werden. Hinter der Walze ist auf einem gleichen Gestell ebenfalls ein Förderband angebracht, das wie ein Wipptisch auf und ab bewegt werden kann. Beide Förderbänder übernehmen die Walzarbeit. Vom ersten Gerüst und über das hinter diesem stehende Förderband werden die Bleche auf die Kette des genau dahinterliegenden zweiten Kettenofens gelegt. Aus diesem Ofen kommen die Bleche über den Walztisch, der wie beim ersten Gerüst mit einem Förderband versehen ist, zum Fertigerüst. Auch hinter diesem Gerüst ist ein Wipptisch aufgestellt, und auch hier wird die Walzarbeit von den vor und hinter dem Gerüst stehenden Walzmaschinen ausgeführt. Die Maschinen vor den Gerüsten gleichen einem Rollentisch, und die hinter den Gerüsten einem Wipptisch. Mit diesen Ma-



Abbildung 11. Straße mit hintereinanderliegenden Gerüsten.

schinen wird die Arbeit der Vor- und Hinterwalzer wesentlich entlastet.

Einen Ausblick auf Vereinfachung und Verbilligung der Walzverfahren bietet die Möglichkeit, die stückweise und teure Auswalzung der Platinen auf der Blechwalze zu umgehen und dünnere in Sturzstärke gewalzte Streifen zu benutzen⁴⁾, indem diese auf bestimmte Längen geschnitten, zu zweien

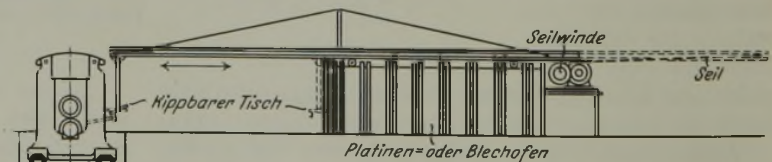


Abbildung 12. Platinen- und Paketbeförderung von dem Ofen zur Straße mit hin- und hergehendem Ausleger.

aufeinandergelegt und gedoppelt werden. Es entstehen also regelrechte Pakete, die zu vier Blättern aufeinander zum Blechwalzwerk gebracht, hier gewärmt, gewalzt, gedoppelt, gewärmt und dann zur Fertigwalze kommen. Man umgeht also das Vorgerüst ganz. Die Ersparnisse dabei sind der Fortfall der Vorwalz- und Platinenofenmannschaft, und mit hin wird die Hälfte der Leute gespart bei einer Erzeugung von etwa 10 t in 8 h. Dafür erhöht sich allerdings der Preis der vom Platinen- oder Streifenwalzwerk kommenden Pakete. Nachdem aber die Auswalzung auf einer wenn möglich kontinuierlichen Streifenstraße erklärlicherweise billiger wird

⁴⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1653/54.

als das Handwalzen jeder einzelnen Platine auf der Feinblechvorwalze, so ist eine Verbilligung der Blechherstellung gegeben. Die hohen Kosten der kontinuierlichen Straße werden dadurch aufgehoben, daß im Blechwalzwerk die Vorgerüste wegfallen und diese als Fertiggerüst benutzt werden können, so daß die Leistung des Blechwalzwerkes bis auf das Doppelte gesteigert werden kann.

Nichtmetallische Einschlüsse im Stahl.

In einem zusammenfassenden Bericht teilt C. H. Hertys jun.¹⁾ die nichtmetallischen Einschlüsse ein in solche, die 1. bei 250facher Vergrößerung sichtbar, 2. bei dieser Vergrößerung noch nicht sichtbar sind, 3. sich in fester Lösung befinden, und bespricht ihre Erscheinungsformen, Ursachen und ihren Einfluß auf die Stahleigenschaften.

Zur ersten Gruppe gehören die im Walzerzeugnis auftretenden Streifen (stringers) und Flecken (clouds). In beruhigtem Stahl bestehen die Streifen gewöhnlich aus gefärbten Silikaten, Sulfiden oder deren Lösungen. Durch die Warmverarbeitung werden sie — je nach ihrer Zähigkeit und der Höhe der Temperatur — gestreckt oder gebrochen. Tonerde und deren Silikate neigen zur Fleckenbildung; sie ballen sich bei der Erstarrung des Stahles zusammen, fließen aber nicht zusammen, weil sie bei den Temperaturen des flüssigen Stahles bereits fest sind. Sulfide sind im

Zusammenfassung.

Es werden die Fortschritte in der Entwicklung der Feinblechwalzwerke in den letzten Jahren, besonders an den Walzgerüsten, den Arbeitsverfahren und der Anordnung der Straße mit Oefen und Fördermitteln an ausgeführten Anlagen beschrieben und Vorschläge für die Weiterentwicklung von Feinblechwalzwerks-Anlagen gemacht.

Umschau.

suchen, aus denen eine gewisse Löslichkeit von Eisenoxydul und Eisensulfid hergeleitet wird. Die Oxyde von Aluminium und Silizium sind nicht nennenswert löslich; die wahrscheinliche Bildung fester Lösungen von Eisen- und Manganoxydul wird aus der Beobachtung abgeleitet, daß Silikateinschlüsse mit hohem Gehalt an diesen Stoffen — im Gegensatz zu Tonerde- und Aluminiumsilikat-Einschlüssen — nach dem Walzen von Ferritbändern umgeben sind.

Nichtmetallische Einschlüsse entstehen — außer durch Anfrischung der feuerfesten Stoffe im Herd und in der Pfanne sowie aus Verunreinigungen im Einsatz — vor allem durch den Desoxydationsvorgang. Hertys Ausführungen über die Desoxydation können wegen seiner früheren Veröffentlichungen¹⁾ zu diesem Gegenstande an dieser Stelle übergangen werden.

Die Konzentration und Anordnung der nichtmetallischen Einschlüsse in beruhigten Stahlblöcken werden an Hand der

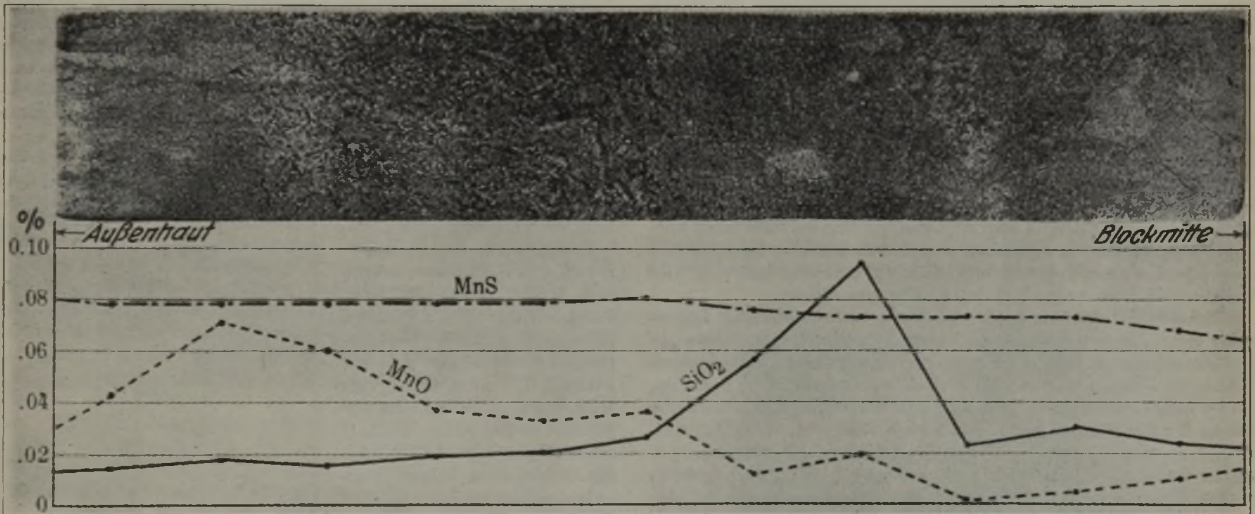


Abbildung 1. Anordnung der nichtmetallischen Einschlüsse im Blockquerschnitt. Beruhigt mit Silikospiegel und Ferromangan im Ofen und Ferrosilizium in der Pfanne.
Analyse: 0,36 % C, 0,19 % Si, 0,52 % Mn, 0,018 % P, 0,027 % S.

flüssigen Metall gelöst und scheiden sich erst bei der Kristallisation aus, wobei sie sich mit den silikatischen Desoxydationsprodukten zu Lösungen vereinigen. Die gemeinhin als „Mangansulfide“ angesprochenen Einschlüsse im beruhigten Stahl erweisen sich bei näherer Untersuchung als Sulfid-Silikat-Gemische oder -Gemenge.

Im unberuhigten Stahl bestehen die Streifen gewöhnlich aus Eisen- und Manganoxydul mit Sulfiden. Gelegentlich auftretende Silikateinschlüsse werden auf nicht abgeschiedene Verunreinigungen des Einsatzes oder auf Angriff des Pfannenausgusses zurückgeführt. Auch Tonerdeinschlüsse werden zuweilen in unberuhigtem Stahl beobachtet; gewöhnlich werden sie jedoch durch das in genügender Menge anwesende Eisen- und Manganoxydul verflüssigt. Nur wenn Aluminium in die Form zugegeben wird, kann Tonerde in höherem Maße den Block verunreinigen.

Die bei 250facher Vergrößerung noch nicht sichtbaren Einschlüsse können nach Hertys aus feinverteilter Kieselsäure bestehen, die im flüssigen Stahl gelöst vorlag und bei der Erstarrung fein dispers ausgeschieden wurde. In einem mit Aluminium vollständig beruhigten Stahl läßt sich Tonerde erst bei 500facher Vergrößerung gut nachweisen. Aluminiumsilikate bilden Anhäufungen, die schon ohne Mikroskop erkennbar sind; doch sind die Einzelteilchen sehr klein, so daß zu ihrer Untersuchung starke Vergrößerungen notwendig werden.

Das Vorhandensein fester Lösungen von Nichtmetallen ergibt sich aus Widerstandsmessungen an reinen und unreinen Metallen sowie aus mehreren im Schrifttum mitgeteilten Diffusionsver-

Abb. 1 und 2 erläutert, die aus der Mitte zwischen Kopf und Fuß erhalten wurden. In Abb. 1 sind die vier von A. Hultgren²⁾ beschriebenen Ausbildungsformen der Kristalle zu erkennen. Offensichtlich wurde die Kieselsäure durch die fortschreitende Transkristallisation nach der Blockmitte hin gedrängt. Der Umstand, daß die Konzentration von Manganoxydul vom Rande zur Mitte fällt, läßt darauf schließen, daß sich Mangansilikate nur in geringem Maße gebildet hatten und daß unverbundenes Manganoxydul in den verlorenen Kopf aufsteigen konnte. Abb. 2 zeigt durchweg dendritisches Gefüge, so daß sich die einzelnen Kristallisationsbereiche nicht absondern lassen. Dennoch weist die Tonerde eine ähnliche Anordnung auf wie die Kieselsäure in Abb. 1. Bemerkenswert ist, daß Schwefel eine merkbare Seigerung nicht zeigte.

Unberuhigte Stähle werden hauptsächlich mit Mangan desoxydiert, mit gelegentlichen geringen Zusätzen von Aluminium in die Pfanne oder in die Form. Die nichtmetallischen Einschlüsse bestehen daher aus Manganoxydul, Eisenoxydul und Sulfiden und nur in geringem Maße aus Kieselsäure und Tonerde. Die bei der Kristallisation entwickelten Gase treiben die Mutterlauge aus dem zuerst entstehenden Kristallgeflecht heraus; die Außenzone

¹⁾ Min. metallurg. Invest. Nr. 38; vgl. Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1439; 51 (1931) S. 1174/77. Blast Furn. & Steel Plant 19 (1931) S. 553/56 u. 683/86; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1592.

²⁾ J. Iron Steel Inst. 120 (1929) S. 69; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1839.

¹⁾ Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 19 (1931/32) S. 1/40.

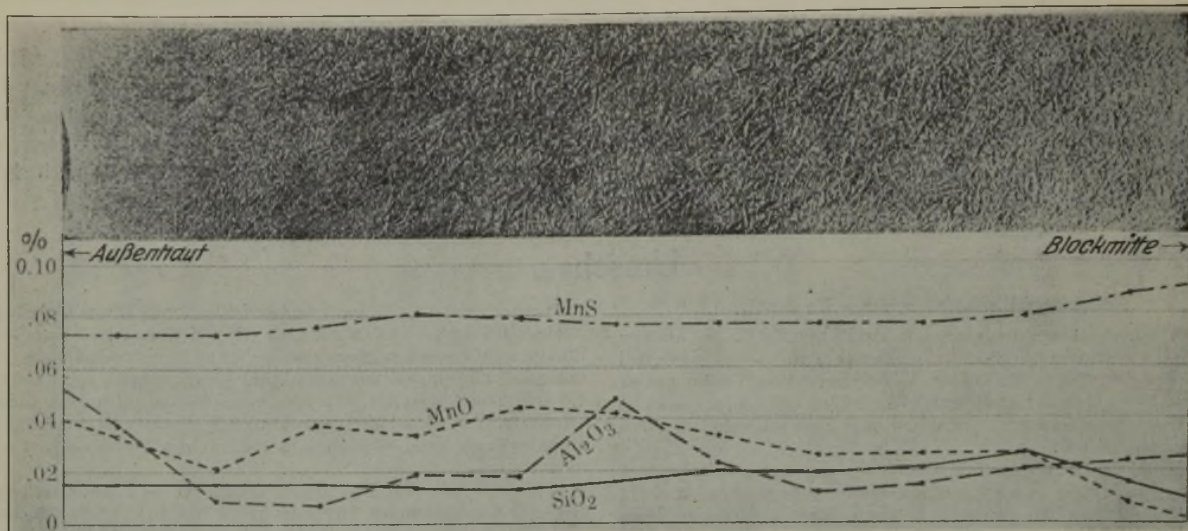


Abbildung 2. Aenderung der nichtmetallischen Einschlüsse im Blockquerschnitt. (Beruhigt mit Spiegeleisen im Ofen und Ferromangan, Ferrosilizium und „Alsiifer“ in der Pfanne.)
Analyse: 0,38 % C, 0,17 % Si, 0,48 % Mn, 0,012 % P, 0,028 % S.

des Blockes erscheint daher verhältnismäßig rein, während sich die Oxyde zum großen Teil als Blockschaum, die Sulfide (zusammen mit Phosphor und Kohlenstoff) als Seigerungen im oberen Teil der Blockachse wiederfinden. Auch Sauerstoff, der zum Teil in gelöster Form vorliegt, neigt stark zu Seigerungen; M. A. Grossmann¹⁾ fand im Rande des unruhigten Stahles 0,019, in der Mitte 0,067 % Sauerstoff. Aus den vorstehenden Ueberlegungen geht hervor, daß es zur Vermeidung von Oxyd- und Sulfidseigerungen nur die Wege gibt, den Stahl in so kleine Formen zu vergießen, daß er nahezu augenblicklich erstarrt, oder den Stahl möglichst frei von nichtmetallischen Suspensionen und von Schwefel herzustellen.

Aus Untersuchungen über den Einfluß der bei 250facher Vergrößerung sichtbaren Einschlüsse auf die Tiefzieheigenschaften eines Bleches glaubt Herty schließen zu können, daß sich hier Silikateinschlüsse besonders nachteilig auswirken.

Bei der Untersuchung von nahtlosen Rohren konnten Innenfehler ebenfalls mit dem Auftreten größerer Silikateinschlüsse in Zusammenhang gebracht werden. Schmelzungen mit kleinen Silikateinschlüssen zeigten kein Aufreißen, woraus Herty herleitet, daß es bei dieser Beanspruchung des Werkstoffes eine schädliche Grenze für die Abmessungen der Einschlüsse gibt. Eine Schmelzung, die wegen schlechter Ausbildung der inneren Rohrwände verworfen wurde, ergab bei der Analyse 0,071 % SiO_2 und 0,058 % $\text{MnO} + \text{MnS}$; eine Erhöhung des Mangengehaltes um 0,1 bis 0,2 % würde nach Hertys Ansicht die Bildung von genügend Manganoxydul befördert haben, um die schädlichen Silikate zu verflüssigen und abzuscheiden. Als weitere Maßnahme wird empfohlen, durch Zusatz von Aluminium die bereits vorhandenen Mangansilikate zu reduzieren, so daß der Stahl nur kleine Einschlüsse enthält, die im wesentlichen aus Tonerde und Kieselsäure bestehen.

Außenrisse bei beruhigtem Stahl sind das Ergebnis kleiner Gasblasen an der Blockoberfläche oder von Zerreißen beim Walzen. Die ersten können durch Vermehrung der Desoxydationszuschläge vermieden werden. Dies äußert sich jedoch wieder in einer Erhöhung des Verarbeitungswiderstandes (density), so daß von dieser Seite her die Neigung zu Rissen wieder stärker wird, wenn sich das Walzwerk nicht durch erhöhte Temperatur und damit erhöhte Plastizität dem größeren Widerstande des Werkstoffes anpaßt. In unruhigtem Stahl entstehen Außenrisse, wenn der Blasenkranz zu dicht unter der Blockoberfläche liegt; ihre Vermeidung ist eine Frage der Geschicklichkeit des Schmelzers.

Innenrisse hängen ausschließlich mit der Art der Stahlherstellung zusammen; sie können auf Sulfide und auf Oxyde zurückgeführt werden. Erstere sind gewöhnlich von Schattenstreifen (ghost lines) begleitet. Die in Abb. 3 dargestellten Stufenproben, die etwa 2500 cm^2 des Stahles umfassen, zeigen die Abhängigkeit der Risse vom Herstellungsverfahren. (Die Striche entsprechen der Anzahl der tatsächlich gefundenen und der mittleren Länge aller bei den Stufenproben der betreffenden Schmelzungen gefundenen Rißchen. Die stärkere Linie in der Mitte des Rechtecks kennzeichnet die durchschnittliche Länge des größten Rißchens in jeder Stufenprobe.) Teilbild A zeigt die Prüfergebnisse von 60-t-Schmelzungen, die mit 1100 bis 1300 kg Siliko-

spiegel und nachträglicher Zugabe von Ferromangan im Ofen sowie einem Zusatz von Ferrosilizium in die Pfanne desoxydiert wurden. Teilbild B entspricht Stählen der gleichen Art, bei denen der Silikospiegelzusatz auf 1600 kg gesteigert war; die hierdurch bewirkte Entfernung von weiterem Eisenoxydul äußert sich in einer bemerkenswerten Verminderung der Rißchen nach Zahl und Länge. Bei Schmelzungen, die Teilbild C liefern, war der Ferrosiliziumzusatz in die Pfanne geringer als bei A. Bei den Schmelzungen C waren Schattenstreifen sichtbar.

Zur Prüfung des Einflusses von Verunreinigungen auf die Eigenschaften wurde ein handelsüblicher Siemens-Martin-Stahl (A) mit 0,17 % C und 0,65 % Mn mit zwei gleichartigen, jedoch ab-

sichtlich verunreinigten Stählen verglichen, die im Laboratorium erschmolzen waren und 0,17 % SiO_2 (B) bzw. 0,2 % Al_2O_3 (C) enthielten. Als Ergebnis der Kerbschlag- (Izod-) Probe ergab sich für Stahl A 1,7 mkg, für B 1,36 mkg, für C 1,71 mkg. Im Gegensatz zu den großen Silikateinschlüssen in Stahl B führen die zahlreichen feinen Tonerdeinschlüsse in C keine Verringerung des Schlagwiderstandes herbei, woraus Herty schließt, daß weniger die Anzahl als die Abmessungen und Verteilung der Einschlüsse die Festigkeitseigenschaften beeinflussen. Andererseits folgert er aus den Ergebnissen einiger saurer Schmelzungen, daß bis zu einem gewissen Reinheitsgrad des Stahles die Abmessungen der Einschlüsse, darüber hinaus ihr Gesamtbetrag für die Festigkeitseigenschaften maßgebend sind.

Einen Einfluß des Verunreinigungsgrades auf die Neigung des Stahles zur Korrosion glaubt Herty nicht feststellen zu können.

Die Ursachen für das Auftreten von Schattenstreifen sind noch nicht klar erkannt; doch können auch sie durch eine geeignete Desoxydation vermieden werden, insofern, als hierdurch die Seigerung des Schwefels zurückgedrängt wird, die Herty als wahrscheinlichste Ursache von Schattenstreifen betrachtet. Daneben wird als möglich erachtet, daß gelöster Sauerstoff durch Aenderung der Kristallisationsbedingungen die Bildung von Schattenstreifen befördere.

Die Frage, wie sich Lösungen nichtmetallischer Stoffe auf die Werkstoffeigenschaften auswirken werden, kann zur Zeit nicht entschieden werden; hierzu ist es notwendig, von den Eigenschaften des reinen Eisens ausgehend, den Einfluß geringer Beimischungen planmäßig zu untersuchen.

Die Ausführungen Hertys werden durch eine größere Zahl von Mikrophotographien verschiedenartiger Einschlüsse ergänzt.
Hermann Schenck.

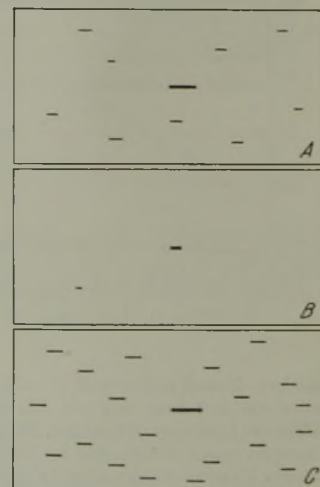


Abbildung 3. Ergebnisse der Stufenproben für verschieden desoxydierte Stähle.

¹⁾ Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 18 (1930/31) S. 601.

Leistungssteigerungen in einem Radreifenwalzwerk durch Abstimmung mehrerer miteinander arbeitender Maschinen.

Die meisten Fertigerzeugnisse durchlaufen während ihrer Herstellung mehrere Arbeitsgänge. Hierbei ist zu beobachten, daß Maschinen miteinander arbeiten, deren Einzelleistungen ganz verschieden sind. Durch betriebswirtschaftliche Feststellungen und kleine Betriebsverbesserungen können hier Vorteile erreicht werden. Als Beispiel diene folgendes. In einem Radreifenwalzwerk werden vier Maschinen benötigt: Rollofen, Drehkran, Walzwerk und Stempelpresse zum Eindrücken der Schmelzungsnummer (Abb. 1). Zeitaufnahmen ergaben, daß die Leistung

Auf die Möglichkeit, die Verbrennungsgase nach der Absorption der schwefeligen Säure in eine Kohlensäurebürette mit vergrößertem Kropf zu leiten, haben auch schon A. Vita¹⁾ und K. Swoboda²⁾ hingewiesen, ohne daß jedoch dieser Gedanke, trotz der erheblichen Ersparnis an Zeit und Material, in den Laboratorien praktisch ausgewertet worden wäre. Die Ursache lag wohl darin, daß es an einer geeigneten, auf Grund eingehender Untersuchungen zusammengestellten Vorrichtung fehlte.

Ein Apparat³⁾, der geeignet ist, die Schwefel- und Kohlenstoffbestimmung sowohl nebeneinander als auch jede Bestimmung für sich mit größter Genauigkeit und in kürzester Zeit auszuführen, gibt Abb. 1 wieder. Die Anordnung der Meßgefäße für die Schwefelbestimmung ist in der bewährten Art beibehalten, wie sie von Holthaus getroffen worden ist; der Teil für die Kohlenstoffbestimmung gleicht dem gebräuchlichen Bestimmungsapparat unter Fortfall der Kühlschlange, da die Gase ja im Schwefelabsorptionsgefäß gekühlt werden. Dieses ist möglichst klein gehalten und steht in Verbindung mit einem Lufthahn, dernach dem Auffangen der kohlenstoffhaltigen Gase das weitere, erfahrungsgemäß für die vollkommene Verbrennung des Schwefels erforderliche Durchleiten von Sauerstoff gestattet. Der Kropf der Kohlensäurebürette ist etwa doppelt so groß wie bei einem gewöhnlichen Apparat; die Skala des Meßrohres ist berichtigt, um einen geringen Fehler auszugleichen, der durch das Zurückhalten von etwas Kohlensäure in der Wasserstoffsperoxydlösung entsteht. Die Kohlensäurebürette hat eine bewegliche Marke zur Einstellung des Nullpunktes, so daß bei immer gleichem Stand der Niveauflasche nach einmal erfolgter Einstellung sich eine Wiederholung bei jeder Verbrennung erübrigt.

Die Ausführung der Bestimmung ist denkbar einfach. Nach Einlassen der Wasserstoffsperoxydlösung (1) in das Schwefelabsorptionsgefäß (2) und Herstellung der Verbindung mit der

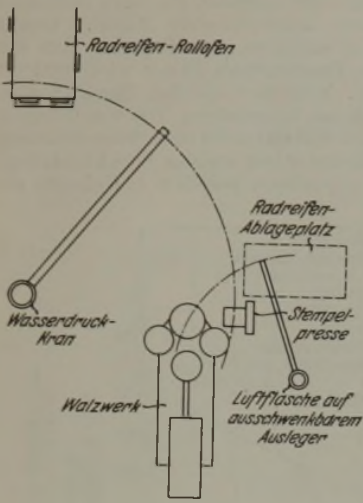


Abbildung 1. Lageplan des Walzwerkes.

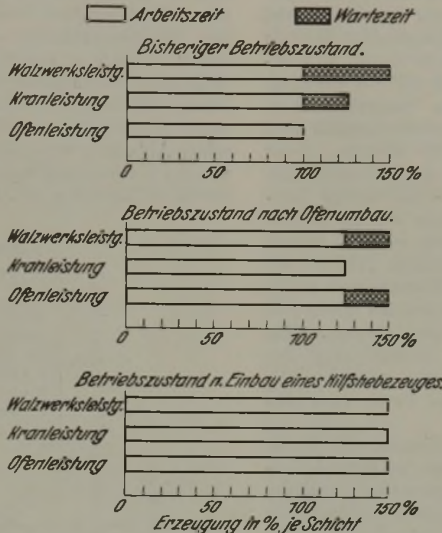


Abbildung 2. Zeitaufnahmen vor und nach der Abstimmung.

der einzelnen Teile je Schicht betrug: Ofen 100 %, Kran 125 %, Walzwerk 150 %, Stempelpresse 330 %. Die Stempelpresse scheidet infolge untergeordneter Bedeutung aus, so daß nur die drei erstgenannten Maschinen gegenübergestellt wurden. Wie aus Abb. 2 ersichtlich, weisen Kran und besonders das Walzwerk erhebliche Wartezeiten auf. Daher wurde, da der Ofen als engster Querschnitt zu betrachten ist, der Brennerkopf derart geändert, daß die Leistung des Walzwerkes erreicht wurde. Nach diesem Umbau wurde der Kran als engster Querschnitt festgestellt (vgl. Abb. 2). Da große Geldmittel nicht ausgegeben werden sollten, wurde versucht, mit den geringsten Mitteln die Abstimmung der einzelnen Maschinen zu erreichen. Hier kam als Hilfsmittel eine kleine Luftflasche als Hebezeug in Frage, die den Hauptkran entlastete. Die Herstellung erfolgte billigst in eigenen Werkstätten und brachte die Abstimmung zustande. Nach Anbringen der Flasche auf kleinem, schwenkbarem Ausleger und Umstellung der Bedienungsleute konnte die gewünschte Leistung erreicht werden.

Diese betriebswirtschaftlichen Untersuchungen brachten durch kleine Betriebsverbesserungen eine Abstimmung der einzelnen Maschinen und ergaben eine Leistungssteigerung um rd. 50 %, die sich wiederum durch Senkung der Selbstkosten auswirkte. G. Thienel.

Gleichzeitige Bestimmung von Schwefel und Kohlenstoff im Stahl.

(Mitteilung aus dem Laboratorium der Vereinigte Stahlwerke A.-G., Dortmunder Union.)

Die gemeinsame Schnellbestimmung von Schwefel und Kohlenstoff in einer Probe und einer Vorrichtung hat schon C. Holthaus¹⁾ vorgeschlagen. Er verbrennt die Stahlspäne im trockenen Sauerstoffstrom, fängt die gebildete schwefelige Säure in Wasserstoffsperoxydlösung auf und leitet die Gase zur Absorption der Kohlensäure in n/2-Natronlauge; die schwefelige Säure und die Kohlensäure werden titrimetrisch bestimmt. Während sich diese Schwefelbestimmung in den Eisenhüttenlaboratorien eingeführt hat, konnte sich die Kohlenstoffbestimmung noch nicht einbürgern, da sie nur bei immer gleichbleibenden Versuchsbedingungen in der Hand geübter Kräfte zuverlässige Werte ergab. Es lag daher nahe, die Schwefelbestimmung mit dem bewährteren volumetrischen Verfahren zu verbinden, bei dem bekanntlich aus der gemessenen Menge Kohlensäure der Kohlenstoffgehalt errechnet wird.

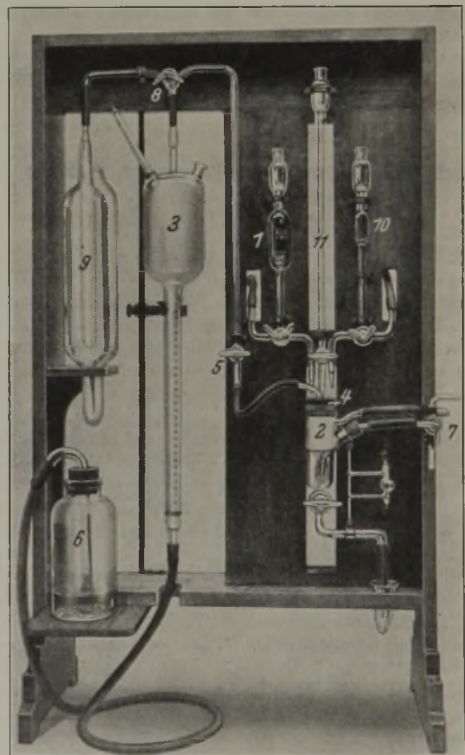


Abbildung 1. Apparat zur gleichzeitigen Bestimmung von Schwefel und Kohlenstoff im Stahl.

¹⁾ Stahl u. Eisen 40 (1920) S. 933/35; Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 26 (1919).

²⁾ Z. anal. Chem. 77 (1929) S. 269/77.

³⁾ Der Apparat (DRGM.) wird von der Firma Dr. Taurke, vorm. Dr. C. Goerki, Dortmund, geliefert.

¹⁾ Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 1514/19; Ber. Chem.-Aussch. V. d. Eisenh. Nr. 41 (1924).

mit Sperrwasser gefüllten Kohlensäurebürette (3) durch Aufsetzen des Gummistopfens (4) und Öffnen des Lufthahnes (5) wird die Niveauflasche (6) auf das dafür vorgesehene Brettchen gesetzt und dann 1 g des Stahles unter Zusatz von etwas Zinn in den Ofen eingeführt. Beobachtet man bei geschlossenem Sauerstoffventil das Ansaugen von Sauerstoff in der Schwefelsäurewaschflasche, so stellt man mittels des Dreiwegehahnes (7) die Verbindung vom Ofen zum Schwefelabsorptionsgefäß her und leitet kräftig Sauerstoff zu. Ist die Kohlensäurebürette mit Gas gefüllt, so wird durch eine halbe Drehung des Lufthahnes sowohl das Schwefelabsorptionsgefäß als auch die Kohlensäurebürette mit der Außenluft verbunden. Man wartet einige Sekunden, bis nach Beruhigung des Sperrwasserspiegels im Meßrohr der Nullpunkt sich eingestellt hat, und drückt dann das Gasgemisch mittels der Niveauflasche nach Umstellen des Hahnes (8) in das Kohlensäureabsorptionsgefäß (9). Inzwischen ist auch die Verbrennung des Schwefels beendet; man unterbricht den Sauerstoffstrom, entfernt den Gummistopfen vom Schwefelabsorptionsgefäß und bringt es durch einfache Schwenkung unter die Bürette. Jetzt läßt man die mit Methylrot versetzte, auf die Schwefelsäure eingestellte Menge Natronlauge (10) hinzu — die völlige Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure erfolgt nur in alkalischer wasserstoffsperoxydhaltiger Lösung — und titriert unter Durchleiten von Luft mit $n/20$ -Schwefelsäure (11) bis zur bleibenden Rotfärbung. Mittlerweile ist die Kohlensäure völlig absorbiert, und man kann nach dem Zurückholen des Gases den Kohlenstoffgehalt an der Skala des Meßrohres ablesen. Die Reihenfolge richtet sich natürlich nach der Dringlichkeit der Bestimmungen, so daß selbstverständlich auch zunächst die Kohlenstoffbestimmung beendet werden kann, bevor man den Schwefel titriert.

Die Dauer beider Bestimmungen vom Einsatz der Probe an beträgt etwa 5 min. Nach Durchspülen des Schwefelabsorptionsgefäßes mit destilliertem Wasser ist der Apparat sofort wieder verwendungsbereit. Der Umschlag von Methylrot verläuft von Gelb über Schwachrosa nach Kräftigrot, und gerade der letzte Uebergang erfolgt durch einen Tropfen der Schwefelsäure mit großer Schärfe. Dieser stufenweise Umschlag ist sehr erwünscht, da dadurch ein Uebertitrieren fast unmöglich ist. Die Skala der Kohlensäurebürette reicht bei 1 g Einwaage für Gehalte bis 1,5 % C; bei höheren Gehalten muß eine entsprechend geringere Einwaage gewählt werden. Die Genauigkeit der Kohlenstoffbestimmung ist die gleiche wie bei den bisherigen Apparaten; die der Schwefelbestimmung beträgt $\pm 0,002$ %.

Ueber die vielseitige Anwendbarkeit beider Bestimmungen sind in den letzten Jahren mehrere Veröffentlichungen erfolgt, so daß sich weitere Ausführungen unter Angabe von Belegen erübrigen.

Adolf Seuthe.

Fortschritte des Gießereiwesens im zweiten Halbjahr 1931.

(Schluß von Seite 414.)

2. Schmelzbetrieb.

Von B. Osann jun.⁴³⁾ stammt eine der wichtigsten Arbeiten der letzten Jahre über die Metallurgie des Kupolofens, deren Ziel war, einen Zusammenhang zwischen Kokssatz, Durchsatzzeit und Eigenschaften des anfallenden Eisens zu finden. Da die Arbeit an dieser Stelle schon kurz besprochen wurde, seien nur einige bemerkenswerte Einzelheiten nachgetragen. Die bei den vom Verfasser untersuchten Kupolöfen im allgemeinen herrschenden Zustände bezüglich Schmelzleistung, Windmenge, Gichtgas-Zusammensetzung, Wärmeaufwand und Abstichtemperatur gibt in sehr klarer Weise Abb. 4 wieder. Das Schaubild⁴⁴⁾, spricht für sich. Es sei nur auf zwei besonders beachtenswerte Punkte aufmerksam gemacht, die sich theoretisch zwar von selbst verstehen, nach dem Wissen der Berichterstatter hier aber zum erstenmal durch den Versuch bestätigt wurden. Mit zunehmendem Satzkokk nimmt zwar die je h durch Koksverbrennung infolge geringeren Wirkungsgrades der Verbrennung entwickelte Wärmemenge ab, jedoch steigt trotzdem die je kg Eisen zugeführte Wärmemenge und dementsprechend auch die Abstichtemperatur, weil die Schmelzleistung je h stärker sinkt als die je h entwickelte Wärmemenge. Die alte Regel, daß man durch Erhöhung des Kokssatzes die Temperatur steigern kann, selbst wenn die Windmenge nicht erhöht wird, ist hier klar bestätigt. Sodann ist der eindeutige und theoretisch auch geforderte Zusammenhang

zwischen Abgas-Zusammensetzung und Kokssatz bemerkenswert. Den Erörterungen des Verfassers über den Einfluß des Kokssatzes und der Reaktionsfähigkeit des Kokses auf die Höhe der Brennstoffsäule und die Gichtgasanalyse stimmen die Berichterstatter durchaus zu. Für den Betrieb muß man aus den gefundenen Beziehungen den Schluß ziehen, daß bei reaktionsträgem Koks und der gleichen Windmenge der Kokssatz heruntergesetzt werden muß, um gleiche Wärmeverhältnisse zu schaffen. Der Verfasser untersuchte ferner den Einfluß der Durchsatzzeit auf die Eigenschaften des anfallenden Eisens. Dabei versteht er, abweichend vom sonstigen Sprachgebrauch⁴⁵⁾, unter Durchsatzzeit die Zeit, die das Eisen vom Aufgeben an der Gicht bis zu seiner Verflüssigung benötigt. Er bestimmt sie durch Aufnahme der Temperaturkurve einer niedergehenden Massel. Gemäß seiner Erklärung kommt er dabei zu dem Ergebnis, daß mit steigenden Kokssätzen die Durchsatzzeit kürzer wird, weil die Brennstoffsäule sich erhöht. Nach der üblichen Begriffsbestimmung findet man natürlich das Umgekehrte. Die von Osann in seiner Abb. 5 für verschiedene Kokssätze bei einer Schmelzleistung von 6 t/h wiedergegebene Kurve wurde von den Berichterstattern für die in folgender Abb. 4 angegebene, jeweils vom Kokssatz ab-

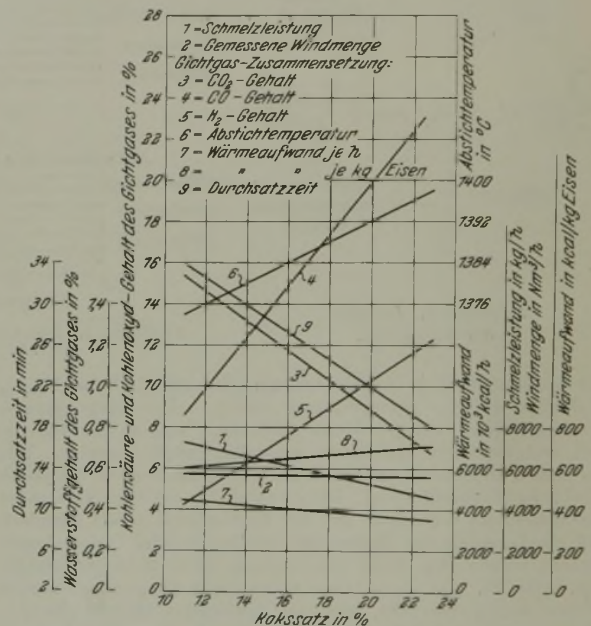


Abbildung 4. Schaubild über den Betriebszustand des von B. Osann jun. untersuchten Kupolofens.

hängige Schmelzleistung umgerechnet und in Abb. 4 als Kurve Nr. 9 eingetragen. Bei langer Durchsatzzeit findet eine „sekundäre Veränderung“ des Eisens in dem Sinne statt, daß der Kohlenstoff- und Mangengehalt sinkt, während Silizium⁴⁶⁾ und Schwefel in ihrem Gehalt steigen. Osann erklärt diese Erscheinung durch stärkere Reaktionsfähigkeit der Schmelze infolge ihres hohen Gehaltes an gelöstem Kohlenstoff. Zusätzlich kann man aber für die Erniedrigung des Kohlenstoffgehaltes bei langer Durchsatzzeit (im Sinne Osanns!), das heißt bei niedrigem Kokssatz unter der Voraussetzung gleicher Schmelzleistung (siehe des Verfassers Abb. 5) den Grund ins Feld führen, daß das Eisen kürzere Zeit im Sumpf in Berührung mit dem Koks steht als bei kurzer Durchsatzzeit und hohem Kokssatz.

Die Bestrebungen, den Kupolofen wirtschaftlicher zu gestalten und die Güte des fallenden Eisens, besonders dessen Temperatur zu erhöhen, haben in den letzten Jahren zur Entwicklung einer Reihe von neuen Ofenformen geführt, deren Wert aber noch umstritten ist. Auf den Poumay-Ofen⁴⁷⁾ und den „balanced blast cupola“⁴⁸⁾ wurde in früheren Berichten hingewiesen. Allerdings handelt es sich bei diesen Ofenformen durchaus nicht um völlig neue Gedanken, da zum Beispiel, wie H. Kloss⁴⁹⁾ zeigt, die von Poumay gewählte Düsenanordnung

⁴⁵⁾ Vgl. B. Osann sen.: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 2147/51.

⁴⁶⁾ Auch bei der zur Darstellung dieser Vorgänge wichtigen Abb. 7a des Originals findet sich ein ärgerlicher Druckfehler; die römischen Ziffern II und III sind zu vertauschen.

⁴⁷⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1619.

⁴⁸⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 313.

⁴⁹⁾ Feuerungstechn. 19 (1931) S. 156/58.

⁴³⁾ Gießerei 18 (1931) S. 809/18, 827/35 u. 859/61; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1238/39.

⁴⁴⁾ Es sei angemerkt, daß im Original die für den Wärmeaufwand je kg Eisen angegebenen Werte um eine Zehnerstelle zu hoch sind. In Abb. 4 sind aus Gründen größerer Klarheit einige unwichtige Kurven weggelassen.

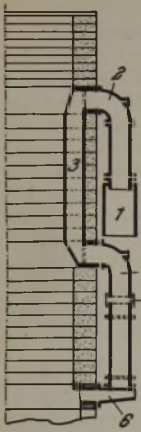


Abbildung 5. Heißwind-Kupolofen nach Moore.

ihre geschichtlichen Vorbilder hat. Das gleiche gilt vom Heißwindofen, der sich neuerdings in Amerika erfolgreich einzuführen scheint, denn schon Faber *et Faur* verwendete im Jahre 1831 die Abgashitze seiner Ofen zur Windvorwärmung⁴⁹⁾. J. T. MacKenzie⁵⁰⁾ beschreibt einen neueren Heißwindofen nach Moore, der im Längsschnitt in *Abb. 5* wiedergegeben ist. Bei dieser Ofenbauart tritt der Wind, aus der Leitung 1 kommend, durch ein Steigrohr 2 in den Vorwärmer 3, geht durch 4 in den Verteiler 5 und von dort in jeweils eine Düse 6. Die Vorwärmer, aus Formeisen mit einer Wandstärke von 45 mm bestehend, überdauern im Durchschnitt 75 Schmelzungen zu je 20 h. Die Temperatur des vorgewärmten Windes schwankt je nach Außentemperatur zwischen 135 und 150°, ein nicht gerade hervorragendes Ergebnis. Die Vorzüge dieses Ofens sollen in einer Vergleichmäßigung der Abstichtemperatur, einer Erhöhung der Schmelzleistung und einer Herabsetzung des Koksverbrauches von 13,5 auf 10% bestehen. Wegen der wärmetheoretischen Grundlagen des Heißwindofens, auf die der Verfasser nicht eingeht, sei auf eine frühere Arbeit von F. K. Vial⁵¹⁾ verwiesen.

Reichhaltige Schriftumsangaben fanden sich im Berichtshalbjahr über Betriebsergebnisse von kohlenstaubgefeuerten Trommeldrehöfen. So sind in einem Bericht von P. M. Macnair⁵²⁾ über die Herstellung von hochwertigem Guß aus dem Brackelsberg-Ofen Angaben über Ofenbetrieb und Wirtschaftlichkeit von Wert. Gesetzt werden nur Guß- und Stahlschrott unter Zugabe der nötigen Ferrolegerungen. Der Verfasser hält den Brackelsberg-Ofen dem Kupolofen für durchaus wettbewerbsfähig und gibt folgenden Vergleich der Schmelzkosten:

	Kupolofen		Brackelsberg-Ofen	
	sh		sh	
1. Einsatzkosten:				
40% Roheisen zu 75 sh/t	30,00		30,00	
60% Schrott zu 45 sh/t	27,00		27,00	
Schmelzverlust	6%	3,60	2%	1,20
2. Schmelzkosten:				
Koks bzw. Kohle 15% zu 35 sh/t	5,20	15% zu 15 sh	2,25	
Ofenfutter	1,00		1,00	
Kraftbedarf	0,50		1,00	
Feuerfestes Material	0,25		0,05	
Löhne, geschätzt	2,00		2,00	
Verzinsung und Abschreibung	0,60		5,00	
Gesamtkosten für 1 t flüssiges Eisen:	70,15		69,50	

Eine andere Veröffentlichung⁵³⁾ besagt, daß in einem amerikanischen Betrieb zur Beheizung des Brackelsberg-Ofens eine Gruskohle benutzt wird, die frei Zeche nur 1 \$ kostet, allerdings auch nur einen Heizwert von 3480 kcal/kg besitzt. Der Brennstoffverbrauch für einen 2-t-Ofen beträgt für die erste, kalteingesetzte Schmelzung 33%, um bei den folgenden auf 20 bis 22% zurückzugehen. Ein großer 5-t-Ofen erfordert etwa 17%. Die Abstichtemperatur liegt bei 1480 bis 1560°, läßt sich durch Windvorwärmung, die indessen nur beim Schmelzen von Stahlguß unumgänglich ist, auf 1700° steigern. Bei dem der Veröffentlichung zugrunde liegenden Verfahren wird ein Eisen mit etwa 3% C, 1,8% Si, 0,4% Mn, 0,7% P und 0,06% S gewonnen, das, als Durchschnitt einer größeren Zahl von Prüfungsergebnissen, folgende Festigkeitswerte aufweist:

Biegefestigkeit	65,0 kg/mm ²
Durchbiegung	10,5 mm
Zugfestigkeit	30,0 kg/mm ² .

Ueber den sehr ähnlich arbeitenden Sesci-Ofen⁵⁴⁾ werden von den Erbauern folgende Angaben⁵⁵⁾ gemacht. Die feuerfeste Auskleidung des Ofens besteht aus einem besonderen Futter, das 95% SiO₂ enthält. Die Temperatur des Futters kann unter Windvorwärmung auf 600° etwa 1850°, die der Schmelze 1700° erreichen. Der Abbrandverlust soll unter 1% liegen. Bei einem 5-t-Ofen mit kaltem Einsatz für Temperguß (70% Stahlschrott) dauert die erste Schmelze 3,25, die zweite 2,25 und die dritte 2 h. Für gewöhnlichen und Perlitguß liegen die Schmelzzeiten etwa

1 h niedriger. Bei Tempergußschmelzen mit einem Einsatz von 50% Gußbruch, 35% Stahlschrott und 15% Hämatit in den kalten Ofen beträgt der Brennstoffverbrauch (Kohlenstaub mit 7500 kcal/kg) 18 bis 19%. Weitere Angaben über diesen Ofen macht W. Boon⁵⁶⁾. Der von ihm angegebene Brennstoffverbrauch beträgt 14%; allerdings wird Anthrazit verbrannt. Erst nach 130 Schmelzen wurde eine Ausbesserung der Ofenzustellung notwendig; der Bedarf an feuerfesten Stoffen soll etwa 2,15 sh/t betragen, ist also etwas höher als der oben für den Brackelsberg-Ofen angegebene für Schmelzen ohne Windvorwärmung. Erwähnungswert ist ferner, daß sowohl in England als auch in Italien in diesen Ofen vor allem synthetische Sonderroheisen aus Stahlschrott und Petrolkoks oder Anthrazit erschmolzen werden, die als Ersatz für Hämatit beim Herdfrischen Verwendung finden.

Zur Systematik der elektrischen Lichtbogenöfen liegt ein Beitrag von E. Kothny⁵⁷⁾ vor, der, in Fortsetzung seiner früheren Arbeit⁵⁸⁾ über Maße und Leistungen, nunmehr Ausmaße, Belastung, Regelung und Verbrauch der Elektroden zusammenfassend darstellt. H. E. Bromer⁵⁹⁾ beschreibt die Erzeugung von Zylinderguß im Elektroofen. Daß es möglich ist, durch Verbilligung des Einsatzes im Elektroofen mit größerer Wirtschaftlichkeit zu schmelzen als im Kupolofen, versucht W. Lister⁶⁰⁾ nachzuweisen, setzt allerdings ununterbrochenen Betrieb voraus. Seine Zusammenstellung der Einsatz- und Schmelzkosten⁶¹⁾ ist beachtenswert:

	Elektroöfen		Kupolöfen	
Gußspäne	712 kg	17,50 <i>R.M.</i>	—	—
Stahlspäne	254 kg	6,75 „	—	—
Gußbruch	50 kg	2,25 „	508 kg	22,50 <i>R.M.</i>
Hämatit	—	—	508 kg	31,25 „
Schmelzverlust	5%	2,50 „	6%	4,25 „
Kraftbedarf	500 kWh	26,25 „	—	—
Elektroden	5,45 kg	3,50 „	—	—
Gießereikoks	—	—	76 kg	1,50 „
Alles Sonstige	—	11,41 „	—	13,58 „
Kosten für 1 t flüssiges Eisen:	70,16 <i>R.M.</i>		73,08 <i>R.M.</i>	

N. L. Turner⁶²⁾ berichtet über Erfahrungen mit einem Lichtbogenofen in einer Herdgießerei. Neben einer Steigerung der auf die Flächeneinheit bezogenen Erzeugung ergab sich die Möglichkeit, durch Einsatz von Schrott die Schmelzkosten zu verringern. Die gesamten Kosten für das flüssige Eisen verteilen sich folgendermaßen:

Einsatz	47,5%
Zuschläge	4,5%
Elektroden und Mauerwerk	11,3%
Stromverbrauch	22,5%
Löhne	4,8%
Schmelzverlust	4,8%
Abschreibung und Sonstiges	5,0%

Daß diese Verhältnisse aber durchaus von örtlichen Einflüssen abhängig sind, zeigen die von J. C. Bennett und J. H. Vogel⁶³⁾ über das Schmelzen von Temperguß im Detroit-Ofen:

Einsatz	40,0%
Kraftbedarf	30,0%
Mauerwerk	10,0%
Elektroden	7,0%
Löhne	5,0%
Sonstiges	8,0%

Es fallen hier besonders die hohen Kosten für feuerfeste Baustoffe auf, während der Stromverbrauch in üblichen Grenzen liegt. Uebrigens sind angesichts des billigen Einsatzes von 60% Stahlspänen und 40% Gußbruch die mit 26,50 \$ = 111,35 *R.M.* angegebenen Gesamtkosten für das flüssige Eisen nicht gerade gering.

J. H. Hruska⁶⁴⁾ gibt einen beachtenswerten Ueberblick der Brennstoffkosten für die der Temperguß-Erzeugung dienenden Ofen, wobei er ganz richtig die Kosten für die Wärmeinheit zugrunde legt. Da er aber nicht die Einsatzkosten berücksichtigt, läßt sich nicht feststellen, wie stark diese an den Gesamtkosten beteiligt sind, so daß auch ein Vergleich mit den früher

⁵⁶⁾ Foundry Trade J. 45 (1931) S. 287/90 u. 291.

⁵⁷⁾ Gießerei 18 (1931) S. 873/79 u. 915/21.

⁵⁸⁾ Gießerei 16 (1929) S. 437/43; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1493/94.

⁵⁹⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 39 (1931) S. 585/601.

⁶⁰⁾ Foundry Trade J. 45 (1931) S. 305.

⁶¹⁾ 1 £ zu 20 *R.M.* gerechnet.

⁶²⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 38 (1930) S. 749/55.

⁶³⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 39 (1931) S. 235/56.

⁶⁴⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 39 (1931) S. 20/36.

⁵⁰⁾ Trans. Amer. Foundrym. Ass. 39 (1931) S. 197/204.

⁵¹⁾ Fuels & Furn. 6 (1928) S. 1667/70 u. 1690.

⁵²⁾ Foundry Trade J. 45 (1931) S. 379/81.

⁵³⁾ Foundry, Cleveland, 59 (1931) Nr. 13, S. 49/52.

⁵⁴⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 314.

⁵⁵⁾ Rev. Fond. mod. 25 (1931) S. 425.

von R. Stotz⁶⁵⁾ gemachten, viel umfangreicheren Angaben nicht möglich ist. Bei dem von Bennett und Vogel⁶³⁾ beschriebenen Schmelzen von Temperguß im Detroit-Ofen wird nur Gußbruch unter Zugabe von 1% Stahlschrott gesetzt. Die Abstichtemperatur liegt zwischen 1640 und 1660°. Der Rohguß mit etwa 2,1% C, 1,1% Si, 0,3% Mn, 0,15% P und 0,05% S wird 60 h bei 870° ge-
glüht und mit 2,2° C/h auf 650° abgekühlt; er zeigt als Fertigguß eine Zugfestigkeit von 40 kg/mm² bei einer Dehnung von 22% auf 55 mm Meßlänge.

3. Formerei und Putzerei.

Auf diesem Gebiet lagen im Berichtshalbjahr Arbeiten mit neuen Erkenntnissen nicht vor. Von deutschen Veröffentlichungen seien deshalb nur erwähnt eine Arbeit von P. Aulich⁶⁶⁾ über allgemeine Formmittel-Prüfverfahren und eine solche von Th. Klingenstein⁶⁷⁾ über die Untersuchung von Kernsanden und Kernbindemitteln.

4. Allgemeines.

Zur Frage der Wandstärkenempfindlichkeit des Gußeisens, die augenblicklich allgemein erörtert wird, lagen auch im Berichtshalbjahr einige Arbeiten vor. R. Mitsche⁶⁸⁾ schlägt zur qualitativen Beurteilung der Querschnittsempfindlichkeit eine in trocknen Sand, mit der flachen Seite jedoch gegen Schreckplatte zu vergießende, einseitige Stufenprobe vor. Es ist zu begrüßen, daß der Verfasser bei dieser Gelegenheit darauf hinweist, wie irreführend es sei, den graupeligen Sekundärgraphit als „eutektischen Graphit“ zu bezeichnen, da der eigentliche eutektische Graphit sich nadelförmig unmittelbar aus der Schmelze abscheide. Die Berichterstatter haben ihre übereinstimmende Meinung ja auch schon früher bekundet⁶⁹⁾. H. Ulitzsch⁷⁰⁾ untersuchte die an der unterschiedlichen Härte in verschiedenen großen Querschnitten gemessene Wandstärkenempfindlichkeit an Hand des Maurer-Schaubildes, wobei er zu recht bemerkenswerten Schlüssen auf die in einem Gußstück bestimmter Zusammensetzung, jedoch unterschiedlicher Wandstärken möglichen Härtegrade kommt. E. Piwowsky und E. Söhnchen⁷¹⁾ stellten den Einfluß einiger Legierungselemente auf die Wandstärkenempfindlichkeit des Gußeisens fest, wobei sich ergab, daß diese durch Silizium und Phosphor stark, durch Aluminium schwächer vergrößert wird; Nickel dagegen setzt, wie praktisch schon häufig ermittelt wurde, die Empfindlichkeit des Gußeisens gegen Querschnittsveränderungen herab, während Chrom ohne erkennbaren Einfluß zu sein scheint. Die Berichterstatter haben den Eindruck, daß die Verfasser die beiden keineswegs gleichbedeutenden Begriffe „Quasiisotropie“⁷²⁾ und „Wandstärkenempfindlichkeit“ nicht immer mit der wünschenswerten Deutlichkeit auseinanderhalten. Ihre Untersuchung erstreckte sich lediglich auf den letztgenannten Begriff; die Grenze der Quasiisotropie läßt sich auf dem von den Verfassern gewählten Weg nicht bestimmen.

F. Brinkmann und A. Nehmitz⁷³⁾ prüften kritisch die neuerdings bei der Abnahme von Werkzeugmaschinen-Guß gestellte Forderung einer in allen Teilen des Gußstückes gleichmäßigen Härte von 200 ± 10% Brinelleinheiten. Sie zeigen, daß sich Härtezahlen solch geringer Abmaße nicht nur gießtechnisch kaum erreichen lassen, sondern daß ein so enger Spielraum nicht einmal der üblichen Prüfgenauigkeit entspricht, zumal da man meistens die Brinellhärte aus der am fertigen Stück gemessenen Shore- oder Rockwell-Härte umrechnen müsse, was allein

schon Streuungen von ± 10% mit sich bringe. Auch C. Gilles⁷⁴⁾ kommt zu einer Ablehnung so eng gezogener Abnahmeregeln.

Einen beachtenswerten Bericht über eigene und fremde Erfahrungen mit Stahlwerks-Kokillen gab F. W. Morawa⁷⁵⁾. Zur gleichen Frage äußert sich J. H. Hruska⁷⁶⁾. Besonders erwähnenswert ist seine an mehreren hundert Kokillen mit Wandstärken von 90 bis 150 mm gemachte Feststellung, daß steigender Mangengehalt die Haltbarkeit vergrößert, daß aber Gehalte über 2% ohne weiteren Nutzen zu sein scheinen. Der Schwefelgehalt sollte möglichst gering gehalten werden, da sonst die Kokille infolge von Diffusionserscheinungen zu Rotbrüchigkeit neigt. Nickelzusätze hält der Verfasser für zwecklos, Chromgehalte dagegen dort für günstig, wo die Verteuerung des Formwerkstoffes die Verbesserung der Lebensdauer wirtschaftlich nicht wieder ausgleicht.
Hans Jungbluth und Paul A. Heller.

Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Die Deutsche Gesellschaft für technische Röntgenkunde beim Deutschen Verband für die Materialprüfungen der Technik hält am 19. Mai 1932, 9 Uhr, im großen Hörsaal des chemischen Instituts der Universität Münster, Johannisstr. 7, ihre diesjährige Tagung ab, in der namhafte Fachleute in einer größeren Anzahl von Vorträgen die neuzeitlichen Fragen der Röntgenphysik und der Röntgentechnik behandeln. Eintrittskarten für Mitglieder des DVM. und der Bunsengesellschaft zum Preise von 2 R.M. (für Nichtmitglieder 3 R.M.) sind bei der Geschäftsstelle des VDM., Berlin NW 7, Dorotheenstr. 40, anzufordern.

Aus Fachvereinen.

Technische Vortragsitzung in Siegen.

Wie in den Vorjahren hatte der Verein deutscher Eisenhüttenleute für den 14. April 1932 seine im Siegerland und in den angrenzenden Bezirken wohnenden Mitglieder, die Mitglieder des Siegener Bezirksvereins des Vereines deutscher Ingenieure und anderer befreundeter Stellen zu einer Vortragsitzung eingeladen, die von fast 200 Teilnehmern — besonders auch den Vertretern der örtlichen Behörden — besucht war. Nach einer kurzen Begrüßung durch Dr.-Ing. O. Petersen, Düsseldorf, der die Verhandlungen leitete, sprach an erster Stelle Dipl.-Ing. Fr. Bleimann, Eichen, über

Blechlöhfen in Vergangenheit und Gegenwart.

Der Vortrag wird demnächst in „Stahl und Eisen“ veröffentlicht werden.

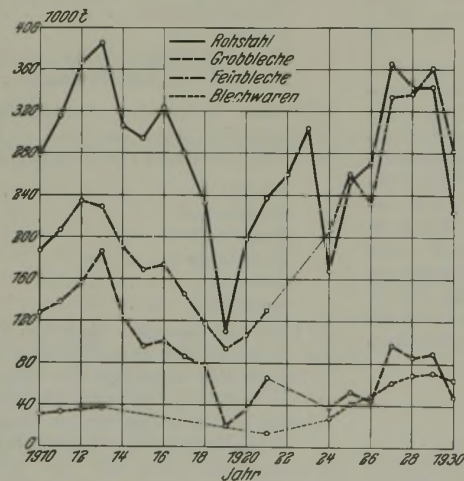


Abbildung 1. Mengenumsatz einzelner Industriezweige im Siegerland in 1000 t.

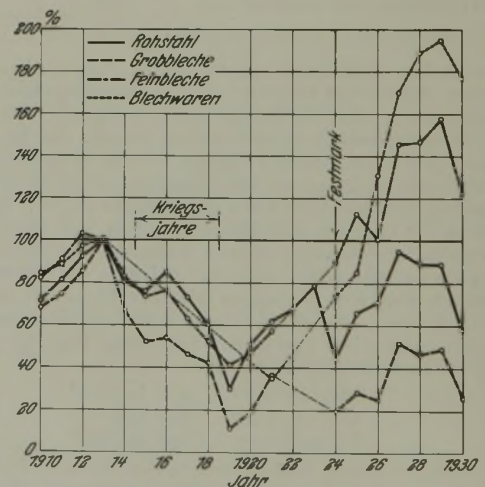


Abbildung 2. Mengenumsatz einzelner Industriezweige im Siegerland in % der Erzeugung des Jahres 1913.

Ueber ein anderes, für das Siegerland zu großer Bedeutung gelangtes Gebiet sprach anschließend Dr.-Ing. H. Erhard, Weidenau (Sieg), in seinem Bericht über

Die Blechwarenherstellung und ihre Bedeutung.

Der Vortragende gab einen sehr anschaulichen Ueberblick über die vielfachen Verwendungsmöglichkeiten von Blech an Hand von Beispielen aus der Industrie und dem täglichen Leben. Auch

65) Gießerei 15 (1928) S. 905/12.
 66) Gießerei 18 (1931) S. 793/800.
 67) Vgl. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte-Konzern 1 (1930/31) S. 175/85.
 68) Gießerei 18 (1931) S. 537/39.
 69) Stahl u. Eisen 50 (1930) S. 1091; 51 (1931) S. 1373.
 70) Gießerei 18 (1931) S. 892/94.
 71) Gießerei 18 (1931) S. 533/37.
 72) Vgl. Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 1189/91.
 73) Gießerei 18 (1931) S. 889/92.

74) Gießerei 18 (1931) S. 893/98.
 75) Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 1221/28 u. 1256/63 (Stahlw.-Aussch. 218).
 76) Iron Age 128 (1931) S. 434/37 u. 460/61; vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 223/24.

die Herstellungsverfahren wurden verschiedentlich behandelt. Die wirtschaftlichen Betrachtungen am Schluß des Vortrages ließen die besondere Bedeutung der Blechwarenherstellung gerade für das Siegerland erkennen, und zwar auf Grund von Statistiken, die von der Handelskammer in Siegen für den Bezirk des Siegerlandes geführt worden sind. *Abb. 1* zeigt die Entwicklung der Erzeugung des Siegerlandes an Stahl, an Grob- und Feinblechen und an Blechwaren für die Jahre 1910 bis 1930 in absoluten Zahlen, *Abb. 2* desgleichen im Verhältnis zu dem Umsatz des Jahres 1913.

Man erkennt, daß die Entwicklung in der Stahlerzeugung und in der Feinblechherstellung bis zum Jahre 1929 annähernd gleich verläuft, während bei den Grobblechwalzwerken sofort mit Kriegsbeginn ein Erzeugungsrückgang zu verzeichnen ist, der sich auch in den Nachkriegsjahren nicht ausgleichen ließ. Auch die Stahlerzeugung im Siegerland erreichte den Vorkriegsstand nicht wieder, in erster Linie eine Folge der Schwerpunktverschiebung in der Stahlerzeugung nach der Ruhr hin. Die Feinblechwalzwerke nahmen dagegen einen raschen Aufstieg, wurden

doch 1927 an Feinblechen 44 % mehr ausgewalzt als im Vorjahre. Am günstigsten ist die Entwicklung der Blechwarenindustrie, bei der der Umsatz im Jahre 1927 nahezu das Doppelte der Vorkriegsjahre erreichte. Diese Entwicklung ist nur dadurch möglich gewesen, daß Eisenhüttenleute, Stahlwerker und Walzwerker auf der einen Seite, in enger Fühlungnahme mit der weiterverarbeitenden Industrie auf der anderen Seite die Anforderungen an das Eisen im Herstellungsgang untersuchten und bereits bei der Stahlerzeugung berücksichtigten.

Die beiden technischen Vorträge fanden die volle Aufmerksamkeit der Zuhörer.

Den Schluß bildete ein Vortrag von Dr. M. Schlenker, Düsseldorf:

Ein Streifzug durch unsere wirtschaftliche Lage, der demnächst in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden wird. Der Redner fesselte stark die Versammlung und erntete für seine Ausführungen reichen Beifall.

Der Abend vereinte die Teilnehmer noch einige Stunden zu persönlicher Aussprache.

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 17 vom 28. April 1932.)

Kl. 7 a, Gr. 17, M 114 848; Zus. z. Anm. M 111 538. Drehvorrichtung an Speisevorrichtungen von Pilgerwalzwerken. Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7 b, Gr. 2, J 86.30. Verfahren zur Herstellung sich verjüngender Vollprofile. I.-G. Farbenindustrie A.-G., Frankfurt a. M.

Kl. 7 b, Gr. 14, A 221.30. Verfahren zur Entzunderung stumpf geschweißter Röhre. Ewald Alvermann, Düsseldorf, Flügelstr. 13.

Kl. 7 b, Gr. 15, K 209.30. Vierkantrohr. Fried. Krupp A.-G., Essen.

Kl. 10 a, Gr. 15, G 118.30. Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von Brennstoffen innerhalb von Kokskammeröfen mit Füllbetrieb. Gräflich Schaffgot'sche Werke G. m. b. H., Gleiwitz, Ring.

Kl. 10 a, Gr. 17, D 59 671. Verfahren zum Löschen von Koks mittels aufgespritztem Löschwasser. Dessauer Vertikalofen G. m. b. H., Berlin-Wilmersdorf, Westfälische Str. 90.

Kl. 18 b, Gr. 1, G 69 932. Herstellung von Hohlkörpern in metallenen Schleudergußformen. Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G., Gelsenkirchen.

Kl. 31 c, Gr. 13, R 77 697. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung möglichst lunkerfreier Gußstücke aus Widerstandsöfen. Heraeus-Vacuumschmelze und Dr. Wilhelm Rohn, Dammstr. 8, Hanau a. M.

Kl. 31 c, Gr. 15, H 128 565. Verfahren zum Kühlen von Kokillen. Heraeus-Vacuumschmelze A.-G., Hanau a. M.

Kl. 31 c, Gr. 17, K 352.30. Verfahren und Gußform zum Gießen von Verbundstahlblöcken mit Trennblechen. Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrhein).

Kl. 31 c, Gr. 18, H 126 150. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Hohlzylindern mit Innen- und Außenflanschen sowie von Lagerschalen und Körpern beliebiger Form durch Schleuderguß. Hundt & Weber G. m. b. H., Geisweid (Kr. Siegen).

Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 17 vom 28. April 1932.)

Kl. 7 a, Nr. 1 215 181. Reduzierwalzwerk. Herbert Peters, Düsseldorf, Lindemannstr. 88.

Kl. 7 b, Nr. 1 215 718. Rohrstoßbank. Herbert Peters, Aachen, Turmstr. 38.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 545 354, vom 24. April 1929; ausgegeben am 29. Februar 1932. William Henry Smith in Detroit, V. St. A. *Verfahren und Vorrichtung zum Reduzieren von Erzen, besonders Eisenerzen.*

Das Eisenerz wird in festem Fluß unter Einhaltung bestimmter Zonen durch schmale, batterieartig aneinandergereihte Kammern hindurchgeführt, wobei der größte Teil der bei der Reduktion entstehenden oxydierenden Gase oberhalb der Kühlzone abgeführt wird. Zwischen der Reduktions- und Kühlzone wird eine weitere Zone eingefügt, in der durch besondere Wärme-

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

quellen in Anwesenheit einer reduzierenden Atmosphäre eine so hohe Temperatur (980° und darüber) gehalten wird, daß die Metallteilchen sich zu größeren Teilchen, gewissermaßen unter Tröpfchenbildung, zusammenschließen.

Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 545 426, vom 20. April 1929; ausgegeben am 29. Februar 1932. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Carl Hahn in Berlin-Siemensstadt.) *Einrichtung zur selbsttätigen Befeuchtung, besonders elektrisch zu reinigender heißer Gase.*

Ein die jeweilige Gastemperatur angegebender Zeiger ist mit einem die Befeuchtung des Gases regelnden, vorteilhaft auf der gleichen Achse angeordneten Hebel verbunden.

Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 545 473, vom 16. April 1926; ausgegeben am 29. Februar 1932. Franz Jordan in Wickede, Ruhr. *Verfahren zum Auswalzen von Eisenblechen und Bändern.*

Das Eisenblech oder -band wird mit einem Hilfsbelag von Aluminium versehen und bei einem weit über das übliche Maß gesteigerten Walzdruck in einem Walzwerk mit mittlerer, von Gegendruckwalzen am Ausbiegen verhinderter Arbeitswalzen kleineren Durchmessers ausgewalzt.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 545 513, vom 9. Juni 1931; ausgegeben am 2. März 1932. Neunkircher Eisenwerk A.-G. vormalig Gebrüder Stumm in Neunkirchen, Saar. *Unterlagsplatte für Kokillen.*

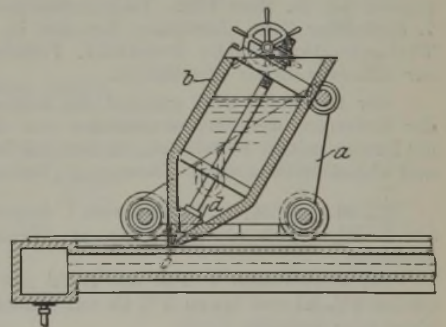
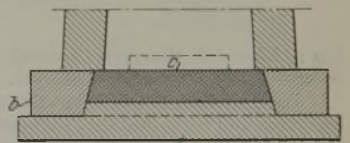
Die Unterlagsplatte besteht aus der eigentlichen Grundplatte a und der Deckplatte b; die auswechselbare Verschleißplatte c einerseits und die Grundplatte a andererseits greifen in die Deckplatte b ein.

Kl. 31 c, Gr. 21, Nr. 545 514, vom 18. Februar 1931; ausgegeben am 2. März 1932. Michael Wilbertz in Düsseldorf. *Maschine zum Gießen von Blechen.*

Auf der Gießform wird zwangsläufig ein Wagen a nebst Gießkessel b mit einer langgestreckten Düse c geführt, die sich durch ein balkenartiges Ventil d von dreieckigem Querschnitt öffnen und schließen läßt.

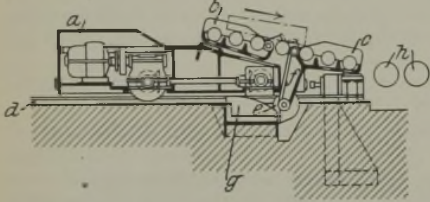
Kl. 12 e, Gr. 5, Nr. 545 603, vom 10. Januar 1929; ausgegeben am 7. März 1932. Siemens-Schuckertwerke Akt.-Ges. in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dipl.-Ing. Wilhelm Feldmann in Berlin-Siemensstadt.) *Vorbehandlung von elektrisch zu reinigenden Gasen.*

Die Temperatur der Gase und ihre absolute Feuchtigkeit werden vor dem Eintritt der Gase in das elektrische Feld durch Vorrichtungen, wie einerseits eine Heiz- und Kühlvorrichtung und andererseits eine Vorrichtung zur Dampfeinspritzung, selbsttätig auf unveränderliche Werte gebracht und auf ihnen gehalten.

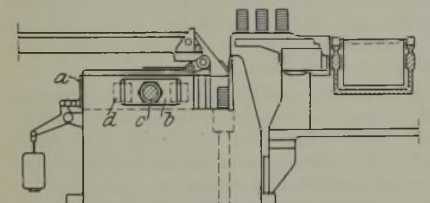


Kl. 7 a, Gr. 27, Nr. 545 845, vom 13. März 1931; ausgegeben am 7. März 1932. Demag Akt.-Ges. in Duisburg. *Fahrbarer Blockkipper.*

An dem Kipper a sind zwei gegeneinander schwenkbare Aufnahmetaschen b und c angeordnet, deren Lage zueinander beim Fahren über eine ortsfeste Fahr-schiene d dadurch bestimmt wird, daß sich auf ihr eine Rolle e abrollt, die mit der Aufnahmetasche c durch den Arm f verbunden ist. Gegen Ende der Fahrbewegung des Kippers verläuft die Schiene in eine nach abwärts gerichtete Kurve g, wodurch die Aufnahmetaschen in die gestreckte Lage kommen und der Block auf die Rollgangsrollen h läuft.

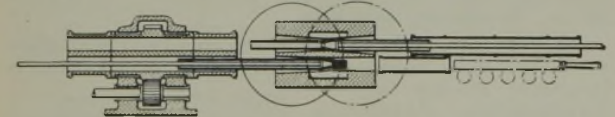


Kl. 49 h, Gr. 21, Nr. 545 885, vom 17. Februar 1931; ausgegeben am 7. März 1932. Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Ehrhardt & Sehmer in Saarbrücken. (Erfinder: Paul Bernhardt in Saarbrücken.) *Maschine zum Hochkantrichten von Flacheisen.*



Das Richtgut wird durch eine Reihe nebeneinanderliegender Druckstücke gegen eine Richtfläche gepreßt, wobei die Druckstücke a durch Keile b, die an einer gemeinsamen Zugstange c angeordnet sind, und durch die an den Druckstücken vorgesehenen Rollen d angetrieben werden.

Kl. 7 a, Gr. 15, Nr. 545 984, vom 29. April 1930; ausgegeben am 8. März 1932. Vereinigte Stahlwerke Akt.-Ges. in Düsseldorf. (Erfinder: Peter Horbach in Düsseldorf-Eller und Dr.-Ing. Karl Simoneit in Düsseldorf.) *Verfahren zum Walzen*



von nahtlosen Hohlkörpern (Rohren) in einem beiderseits der Walzmitte benutzbaren Scheibenwalzwerk.

Das Scheibenwalzwerk hat Scheiben, die in gleicher Richtung umlaufen und deren Achsen gleichgerichtet sind; zwei Werkstücke, die beiderseits geführt sind, können das Walzwerk gleichzeitig in entgegengesetzten Richtungen durchlaufen.

Kl. 31 c, Gr. 15, Nr. 546 018, vom 27. September 1929; ausgegeben am 21. März 1932. Tschechoslowakische Priorität vom 7. September 1929. Jaroslav Hruška in Plzén (Pilsen), Tschechoslowakische Republik. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung dichter Metallblöcke.*

Der Blockform wird während des Abgießens und während der Erstarrung des Blockes nicht nur eine drehende Bewegung um ihre senkrechte Mittelachse, sondern gleichzeitig auch eine auf- und abgerichtete stoßweise Bewegung (Rüttelbewegung) erteilt.

Kl. 49 h, Gr. 36, Nr. 546 044, vom 1. August 1928; ausgegeben am 9. März 1932. Josef Kern in Wien. *Schweißstab für Baustähle.*

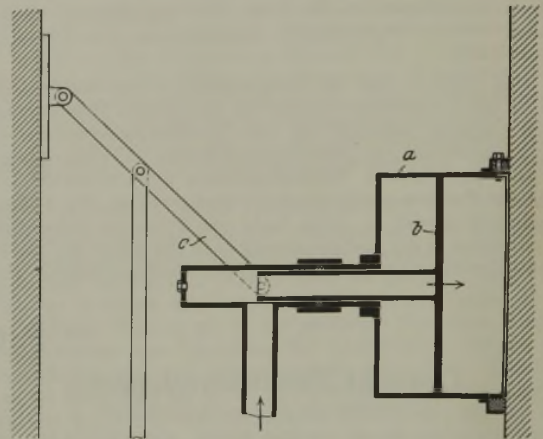
Der Schweißstab besteht aus Stahl mit 0,05 bis 0,5 % C, 0,5 bis 6 % Ni und bis zu 2 % Cr mit Zusätzen von Molybdän, Titan oder Vanadin.

Kl. 18 a, Gr. 18, Nr. 546 149, vom 6. November 1928; ausgegeben am 14. März 1932. Oesterreichische Priorität vom 19. April 1928. Arthur Langer in Wien. *Verfahren zur unmittelbaren Gewinnung von Eisen im Herdofen.*

Auf einem flüssigen kohlenstoffhaltigen Eisenbad werden Erze zu einer Schlacke niedergeschmolzen und reduziert. In ununterbrochenem Arbeitsgang an entgegengesetzten Stellen des Ofens werden die Erze in den Ofen gebracht und geschmolzen, das kohlenstoffhaltige Eisenbad zugeführt sowie die Reaktions-erzeugnisse (Eisen und Schlacke) abgeführt, so daß sich die geschmolzenen Erze und das kohlenstoffhaltige Eisen im Ofen gegenläufig über den ganzen Herd bewegen.

Kl. 10 a, Gr. 13, Nr. 546 137, vom 24. Mai 1927; ausgegeben am 10. März 1932. Dr.-Ing. E. h. Heinrich Koppers in Essen. *Vorrichtung zum Abdichten der Wände von Koksöfen u. dgl.*

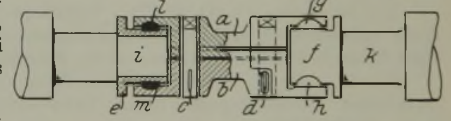
Ein Behälter a für die Dichtungsmasse in Gestalt eines einseitig offenen Kastens wird mit seiner Öffnung auf die abzudichtende Wandstelle aufgesetzt. In dem Kasten wird ein durch



eine Druckluft- oder andere Kraftleitung angetriebener Kolben b gegen die Kastenöffnung hin bewegt und drückt die Dichtungsmasse gegen die Wand. Eine durch ein Gestänge od. dgl. in die Arbeitsstelle bewegbare Stütze c stützt den Kasten gegen die gegenüberliegende Kammerwand ab.

Kl. 7 a, Gr. 20, Nr. 546 204, vom 14. Mai 1929; ausgegeben am 10. März 1932. Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz und Erhard Henschker in Mährisch-Ostrau, Tschechoslowakische Republik. *Spielfreie Gelenkkupplung für Walzwerke.*

Die Spindel ist in ihrer Längsrichtung in zwei Teile a und b geteilt, die durch derartig bemessene Verbindungselemente c und d zusammengehalten werden, daß diese bei Ueberlastung als Sicherheitsglieder wirken. Mit den

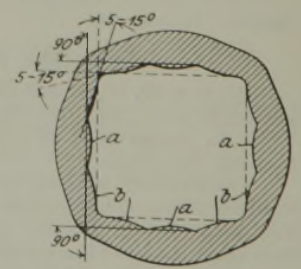


an den Enden der Spindel vorgesehenen Klauen greift sie unter Zwischenschaltung der auf den Walzenzapfen sitzenden Kupplungsglieder e und f sowie der Steine g und h die Walzenzapfen i und k an, wobei der eine Kupplungsteil e zwei gewölbte Scheiben l und m hat, in die zwei Steine der Spindel eingreifen, so daß sich die Spindel nicht lösen kann, während der andere Kupplungsteil f eine Längsverschiebung der Klauen der Spindel erlaubt.

Kl. 7 a, Gr. 9, Nr. 546 588, vom 22. September 1929; ausgegeben am 14. März 1932. The American Rolling Mill Company in Middletown, V. St. A. *Verfahren zum Fertigwalzen von breiten, dünnen Blechen oder Bändern.*

Nach Zerschneiden der langen in einem kontinuierlichen Walzwerk vorgewalzten Bleche oder Bänder mit rund-erhabenem Querschnitt auf Einzellängen werden Gruppen von je vier solcher Einzellängen erhitzt, worauf zuerst Paare dieser erhitzten Gruppen quer zur bisherigen Walzrichtung vorgewalzt und dann nach Zusammenlegen der so gebildeten Paare zu Viererpaketen ohne Wiedererhitzen fertiggewalzt werden.

Kl. 31 c, Gr. 10, Nr. 547 565, vom 8. März 1930; ausgegeben am 24. März 1932. Amerikanische Priorität vom 3. April 1929. Emil Gathmann in Baltimore, Maryland, V. St. A. *Blockform von einem im wesentlichen quadratischen Querschnitt.*



Die Hauptbegrenzungswände sind auf der Innenseite in sich durch Wölbungen a und b unterteilt, bei denen die mittleren, sich gegenüberliegenden Teilflächen a der Seitenwände derart nach innen gewölbt sind, daß die Länge der Sehne gleich einem Drittel oder weniger vom Abstand der sich gegenüberliegenden Begrenzungswände und der Halbmesser der Wölbung größer als die Länge der Sehne ist.

Statistisches.

Der Außenhandel Deutschlands in Erzeugnissen der Bergwerks- und Eisenhüttenindustrie im März 1932.

Die in Klammern stehenden Zahlen geben die Positions-Nummern der „Monatlichen Nachweise über den auswärtigen Handel Deutschlands“ an.	Einfuhr		Ausfuhr	
	März 1932 t	Januar-März 1932 t	März 1932 t	Januar-März 1932 t
Eisenerze (237 e)	223 977	833 701	1 582	3 614
Manganerze (237 h)	11 914	26 686	43	170
Eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken, Kiesabbrände (237 r)	62 888	174 250	33 410	92 845
Schwefelkies und Schwefelerze (237 l)	15 665	131 277	5 939	10 216
Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kennelkohle (238 a)	393 830	1 251 302	1 285 373	4 358 738
Braunkohlen (238 b)	134 667	375 347	1 542	4 273
Koks (238 d)	67 309	203 896	389 290	1 246 479
Steinkohlenbriketts (238 e)	7 675	18 852	70 535	208 809
Braunkohlenbriketts, auch Naßpreßsteine (238 f)	4 640	11 985	88 103	307 977
Eisen und Eisenwaren aller Art (777 a bis 843 d)	59 481	173 732	175 628	548 818
Darunter:				
Roheisen (777 a)	3 687	12 635	3 617	10 026
Ferrosilizium, -mangan, -aluminium, -chrom, -nickel, -wolfram und andere nicht schmiedbare Eisenlegierungen (777 b)	106	208	268	1 220
Bruchisen, Alteisen, Eisenfeilspäne usw. (842; 843 a, b, c, d)	2 166	13 015	30 406	82 293
Röhren und Röhrenformstücke aus nicht schmiedbarem Guß, roh und bearbeitet (778 a, b; 779 a, b)	643	1 355	2 824	8 166
Walzen aus nicht schmiedbarem Guß, desgleichen [780 A, A ¹ , A ²]	29	124	2	14
Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß [782 a; 783 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹]	148	596	94	315
Sonstige Eisenwaren, roh und bearbeitet, aus nicht schmiedbarem Guß (780 B; 781; 782 b; 783 e, f, g, h)	158	819	9 499	29 861
Rohplatten; Rohschienen; Rohblöcke; Brammen; vorgewalzte Blöcke; Platten; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken (784)	8 475	24 791	6 372	29 961
Stabeisen; Formeisen; Bandisen [785 A ¹ , A ² , B]	21 149	51 753	29 066	114 560
Blech: roh, entzündert, gerichtet usw. (786 a, b, c)	5 877	15 497	8 972	23 244
Blech: abgeschliffen, lackiert, poliert, gebräunt usw. (787)	3	7	39	111
Verzinkte Bleche (Weißbleche) (788 a)	1 657	4 339	6 164	19 582
Verzinkte Bleche (788 b)	186	327	376	1 730
Well-, Dehn-, Riffel-, Waffel-, Warzenblech (789 a, b)	170	502	75	481
Andere Bleche (788 c; 790)	57	206	195	756
Draht, gewalzt oder gezogen, verzinkt usw. (791 a, b; 792 a, b)	6 776	20 160	15 213	44 276
Schlangenröhren, gewalzt oder gezogen; Röhrenformstücke (793 a, b)	6	9	356	1 070
Andere Röhren, gewalzt oder gezogen (794 a, b; 795 a, b)	216	1 043	10 218	27 952
Eisenbahnschienen usw.; Straßenbahnschienen; Eisenbahnschwellen; Eisenbahnlaschen; Eisenbahnunterlagsplatten (796)	5 726	20 283	4 030	11 880
Eisenbahnachsen, -radeisen, -räder, -radsätze (797)	2	32	3 056	10 584
Schmiedbarer Guß; Schmiedestücke usw.: Maschinenteile, roh und bearbeitet, aus schmiedbarem Eisen [798 a, b, c, d, e; 799 a ¹ , b ¹ , c ¹ , d ¹ , e, f]	513	1 644	13 176	39 765
Brücken- und Eisenbauteile aus schmiedbarem Eisen (800 a, b)	12	45	2 318	9 705
Dampfkessel und Dampffässer aus schmiedbarem Eisen sowie zusammengesetzte Teile von solchen, Ankertonnen, Gas- und andere Behälter, Röhrenverbindungsstücke, Hähne, Ventile usw. (801 a, b, c, d; 802; 803; 804; 805)	31	96	6 913	15 557
Anker, Schraubstöcke, Ambosse, Sperrhörner, Brecheisen; Hämmer; Kloben und Rollen zu Flaschenzügen; Winden usw. (806 a; b; 807)	8	24	224	759
Landwirtschaftliche Geräte (808 a, b; 809; 810; 816 a, b)	90	140	1 276	3 489
Werkzeuge, Messer, Scheren, Waagen (Wiegenvorrichtungen) usw. (811 a, b; 812; 813 a, b, c, d, e; 814 a, b; 815 a, b, c; 816 c, d; 817; 818; 819)	55	197	1 794	5 395
Eisenbahnoberbauzeug (820 a)	922	2 242	428	849
Sonstiges Eisenbahnzeug (821 a, b)	13	29	732	2 583
Schrauben, Nieten, Schraubenmutter, Hufeisen usw. (820 b, c; 825 e)	63	180	898	3 123
Achsen (ohne Eisenbahnachsen), Achsendeile usw. (822; 823)	1	13	67	137
Eisenbahnwagenfedern, andere Wagenfedern (824 a, b)	114	398	466	1 719
Drahtseile, Drahtlitzen (825 a)	14	71	537	2 147
Andere Drahtwaren (825 b, c, d; 826 b)	254	468	5 042	13 803
Drahtstifte (Huf- und sonstige Nägel) (825 f, g; 826 a; 827)	61	111	4 041	11 075
Haus- und Küchengeräte (828 d, e, f)	8	25	1 173	3 401
Ketten usw. (829 a, b)	7	43	469	1 400
Alle übrigen Eisenwaren (828 a, b, c; 830; 831; 832; 833; 834; 835; 836; 837; 838; 839; 840; 841)	78	305	5 232	15 829
Maschinen (892 bis 906)	929	3 127	42 823	127 697

1) Die Ausfuhr ist unter Maschinen nachgewiesen.

Kohlenförderung des Deutschen Reiches im Monat März 1932¹⁾.

Erhebungsbezirke	März 1932					Januar bis März 1932				
	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t	Preßkohlen aus Steinkohlen t	Preßkohlen aus Braunkohlen t
Preußen ohne Saargeb. insges.	8 187 281	8 131 695	1 540 792	300 753	1 855 567	24 733 213	24 071 125	4 641 768	938 369	5 495 362
davon:										
Breslau, Niederschlesien	359 138	679 699	66 809	4 473	145 606	1 092 376	2 026 776	196 870	16 864	433 216
Breslau, Oberschlesien	1 281 716	—	73 944	22 682	—	3 744 513	—	223 534	73 464	—
Halle	5 133	4 221 210	—	5 043	1 002 021	15 575	—	—	15 540	2 919 456
Clausthal	36 175	138 877	—	8 555	20 011	104 918	427 164	—	26 437	56 687
Dortmund	2) 5 516 435	—	1 181 776	215 824	—	16 874 283	—	3 578 027	667 435	—
Bonn ohne Saargebiet	3) 988 684	3 091 909	218 263	44 176	687 929	2 901 548	9 263 136	643 337	138 620	2 086 003
Bayern ohne Saargebiet	792	147 023	—	6 175	5 997	2 282	478 718	—	18 339	18 422
Sachsen	268 518	840 429	19 640	5 983	212 763	783 925	2 551 927	57 591	17 971	636 482
Baden	—	—	—	23 620	—	—	—	—	81 150	—
Thüringen	—	343 028	—	—	144 397	—	1 041 857	—	—	439 372
Hessen	—	81 828	—	5 870	—	—	250 721	—	18 350	—
Braunschweig	—	167 555	—	—	49 740	—	493 731	—	—	146 325
Anhalt	—	98 383	—	—	2 220	—	258 851	—	—	6 760
Übriges Deutschland	11 297	—	48 708	—	—	31 911	—	5) 141 851	—	—
Deutsches Reich (ohne Saargebiet)	8 467 888	9 809 941	1 609 140	342 401	2 270 684	25 551 331	29 146 930	5) 4 841 210	5) 1 074 179	6 742 723

1) Nach „Reichsanzeiger“ Nr. 96 vom 25. April 1932. — 2) Davon entfallen auf das Ruhrgebiet rechtsrheinisch 5 452 840 t. — 3) Davon Ruhrgebiet linksrheinisch 369 626. — 4) Davon aus Gruben links der Elbe 2 278 174 t. — 5) Einschließlich der Berichtigungen aus den Vormonaten.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im März 1932.

	Puddel-	Besse- mer-	Gieß- erei-	Tho- mas-	Ver- schie- denes	Ins- gesamt	Flußstahl 1000 t zu 1000 kg					Davon Stahlguß
							Besse- mer-	Tho- mas-	Sie- mens- Martin-	Tiegel- guß	Elektro-	
Januar 1932	15	61	386 ¹⁾	28 ¹⁾	490	5	321	181	1	11	469	14
Februar	16	65	365	12 ¹⁾	458 ¹⁾	5	319	127 ¹⁾	1	11	463 ¹⁾	13
März	13	71	366	19	469	5	316	131	1	11	464	16

¹⁾ Berichtigte Zahlen.

Die Leistung der französischen Walzwerke im März 1932¹⁾.

	Februar 1932 ²⁾	März 1932
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	116	86
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	302	319
davon:		
Radreifen	3	3
Schmiedestücke	3	3
Schienen	26	30
Schwellen	6	6
Laschen und Unterlagsplatten	1	2
Träger- und U-Eisen von 80 mm und mehr,		
Zores- und Spundwandisen	41	38
Walzdraht	17	15
Gezogener Draht	12	12
Warmgewalztes Bandisen und Röhren-		
streifen	14	15
Halbzeug zur Röhrenherstellung	2	3
Röhren	10	12
Sonderstahl	7	8
Handelstabeisen	85	93
Weißbleche	4	5
Andere Bleche unter 5 mm.	47	51
Bleche unter 5 mm und mehr	20	20
Universaleisen	4	3

¹⁾ Nach den Ermittlungen des Comité des Forges de France. — ²⁾ Teilweise berichtigte Zahlen.

Belgiens Bergwerks- und Hüttenindustrie im März 1932.

	Februar 1932	März 1932
Kohlenförderung	1 987 550	2 108 340
Kokserzeugung	374 490	409 210
Brikettherstellung	123 620	130 940
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats	43	43
Erzeugung an:		
Roheisen	244 060	249 160
Flußstahl	242 350	246 010
Stahlguß	4 260	4 440
Fertigerzeugnisse	170 220	175 800
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen	5 590	2 330

Großbritanniens Eisenerzförderung im vierten Vierteljahr 1931¹⁾.

Bezeichnung der Erze	4. Vierteljahr 1931				Zahl der beschäftigten Personen
	Gesamt- förde- rung in t zu 1000 kg	Durch- schnitt- licher Eisen- gehalt in %	Wert		
			ins- gesamt in £	je t zu 1016 kg sh d	
Westküsten-Hämatit	186 111	54	146 627	16 0	2004
Jurassischer Eisenstein	1 711 047	28	289 808	3 5	4739
„Blackband“ und Ton- eisenstein	14 082	32	20 020	— —	123
Andere Eisenerze	14 544	—	— —	— —	194
Insgesamt	1 925 784	31	456 455	4 10	7060

¹⁾ Vgl. Iron Coal Trad. Rev. 124 (1932) S. 680.

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Lage des deutschen Eisenmarktes im April 1932.

I. RHEINLAND-WESTFALEN. — Abgesehen von einigen ganz leichten — rein saisonmäßig zu erklärenden — Auftriebserscheinungen in gewissen Verbrauchsgüterindustrien ist die Entwicklung nicht von dem trostlosen Stand der Vormonate heruntergekommen. Bei wichtigen Grundstoffindustrien — wie Kohle und Eisen — ist an den letzten Erzeugungszahlen sogar ein weiterer Niedergang abzulesen.

Diese anhaltende Trostlosigkeit der Lage erscheint nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, daß die Klärung in der Politik, von der alles abhängt, weder im Innern noch nach außen hin bisher erfolgt ist.

Auch nach der Erledigung der Reichspräsidenten- und der Landtagswahlen ist mindestens noch für die weiteren Monate mit dem Fortbestehen so zahlreicher Gründe innerpolitischer Unsicherheit zu rechnen, daß an eine Festigung des Vertrauens und eine Neubelebung der Unternehmungslust vorerst nicht zu denken ist. Der Hebung der Unternehmungslust dient es auch schwerlich, wenn auf dem Krisenkongreß der freien Gewerkschaften in Gestalt der alten Kaufkraft- und Arbeitszeittheorie und der Forderungen nach Ausbau des staatlichen Einflusses auf die Wirtschaft unentwegt Heilmittel angepriesen worden sind, deren mangelnde Eignung für die Krisenüberwindung die Wirtschaft längst unwiderleglich bewiesen hat.

Außenpolitisch sind die Dinge noch ebenso ungeklärt. Das Heil wird immer wieder von der nächsten Konferenz erwartet. Und selbst diese Konferenz, deren dringlichste Aufgabe es doch sein sollte, die brennendste und für den Umschwung der Konjunktur entscheidendste Frage — die Reparationsfrage — so schnell wie möglich endgültig zu lösen, werden um Wochen und Monate verschoben. Man tut, als ob Deutschland und die Welt es sich bis in fernste Zeiten leisten könnten, die Dinge immer wieder noch ein Stück weitertreiben zu lassen, ohne daß die große und endgültige Gesamtvereinigung erfolgt.

Innerwirtschaftlich ist von der seit Jahren geforderten Lastensenkung immer noch nicht das geringste zu spüren. Unter Berücksichtigung der Geldwertsteigerung sind die Staatsausgaben (1927 = 100 gesetzt) in derselben Zeit auf ungefähr 123 gestiegen, in der die Erzeugungsmeßzahl auf 76 und die Großhandelsmeßzahl auf 84 sank; inzwischen hat sich die Spanne noch weiter vergrößert. Wären die Steuern nicht erhöht worden, so wären die Einnahmen in den letzten beiden Jahren um rd. 3 Milliarden *RM*

geringer gewesen. Das tatsächliche Ergebnis der öffentlichen Finanzpolitik ist also ein zahlenmäßiger Fehlbetrag von 3 Milliarden *RM* auf der einen Seite und eine zugrunde gerichtete Wirtschaft auf der anderen Seite. Bei dieser Lage der Dinge ist auch für absehbare Zeit nicht damit zu rechnen, daß eine fühlbare Senkung der Steuern und Abgaben aller Art eintritt. Wie bei dem gegenwärtigen Zusammenbruch der öffentlichen Finanzen das neue Haushaltsjahr im Reiche aussehen wird, weiß noch niemand.

Die einzige Erleichterung, welche die Wirtschaft in den verflorenen Wochen von amtlicher Seite erfahren hat, ist die zweimalige Herabsetzung der Diskont- und Lombardsätze. Jene wurden am 9. April von 6 auf 5½ % und am 28. April um ein weiteres halbes Prozent auf 5 % ermäßigt, diese von 7 auf 6½ und 6 %.

Für die eingangs erwähnte trostlose Lage der Wirtschaft seien wieder einige kennzeichnende Beispiele angeführt. Im Jahre 1931 betrug bei der Reichsbahn gegenüber 1929 der Einnahmerückgang im Personen- und Gepäckverkehr 18,1 %; im Güterverkehr belief er sich auf 33,6 %; die Betriebseinnahmen blieben im Jahre 1931 gegenüber 1929 um nicht weniger als 1,6 Milliarden *RM* oder um 28,1 % zurück. Der Güterverkehr ist auf den Stand von 1908, der Personenverkehr auf den von 1913/14 zurückgegangen. In den ersten beiden Monaten des laufenden Jahres nahm die Verschlechterung mit einem Rückgang von 42,4 % gegenüber Januar/Februar 1929 noch weiter stark zu; bei Fortsetzung der jetzigen Entwicklung ist für das laufende Jahr mit einem Fehlbetrag von 1 Milliarde *RM* zu rechnen.

Der deutsche Außenhandel entwickelte sich weiterhin sehr unerfreulich, wie nachstehende Zahlentafel zeigt.

	Gesamt- Waren- einfuhr	Deutschlands			
		Gesamt- Warenausfuhr ohne einschl.	Gesamt-Warenaus- fuhr-Ueberschuß ohne einschl.		
		Reparationszuschlieferungen (alles in Mill. <i>RM</i>)			
Januar bis Dezember 1930.	10 399,1	11 328,0	12 035,6	934,9	1642,5
Monatsdurchschnitt 1930	866,1	944,0	1 003,0	94,0	153,0
Januar bis Dezember 1931.	6 727,1	9 206,0	9 598,6	2478,9	2871,5
Monatsdurchschnitt 1931	560,6	767,2	799,9	206,6	239,3
Januar 1932	439,8	529,5	541,6	89,7	101,8
Februar 1932	440,8	526,6	537,8	86,0	97,0
März 1932					

Zwar stieg der Ausfuhrüberschuß im März auf 163,4 Mill. *R.M.* an, aber diese Zunahme ist nicht auf eine höhere Ausfuhr zurückzuführen, die vielmehr gegenüber dem Februar um rd. 10 Mill. *R.M.* abgenommen hat, sondern auf den Rückgang der Einfuhr um 77 Mill. *R.M.* Gegenüber 1929 hat sich bis jetzt die Ausfuhr um fast 30 % vermindert, nach Uebersee beträgt sie nur noch 50 % der früheren. Im Vergleich zum letzten Vierteljahr 1931 ging im ersten Vierteljahr 1932 die Einfuhr wertmäßig um 14,7 % und die Ausfuhr um 32,1 % zurück. Gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres stellte sich der Rückgang bei der Einfuhr auf 35,2 % und bei der Ausfuhr auf 33,6 %. Die deutschen Außenhandelszahlen haben sich in den letzten Monaten nur deshalb verhältnismäßig befriedigend gestaltet, weil manche Länder (England) wegen der bevorstehenden Zoll- und andern Maßnahmen Voreindeckungen vorgenommen haben. In Zukunft werden aber hier und nach den Ländern mit kontingentierter Einfuhr (Frankreich, Schweiz, Tschechoslowakei usw.) weitere erhebliche Ausfälle entstehen. Von der Einfuhrseite eine Entlastung zu versuchen, ist andererseits nicht unbedenklich. Zunächst müssen 40 % der Einfuhr als unentbehrlich bezeichnet werden, und dann ist eine zu weit gehende Einfuhrbeschränkung gleichbedeutend mit Ausfuhrminderung.

Auf dem Arbeitsmarkt wirkten der saisonmäßigen Entlastung noch immer starke Kräfte des Konjunkturrückgangs entgegen, wie die folgende Aufstellung zeigt. Es betrug die Zahl der

	Arbeit-suchenden	Unterstützungsempfänger aus der		
		a) Ver-sicherung	b) Krisen-unter-stützung	Summe von a) und b)
Ende Dezember 1931	5 745 802	1 641 831	1 506 036	3 147 867
15. Januar 1932	6 039 400	1 779 113	1 547 419	3 326 532
Ende Januar 1932	6 119 520	1 885 353	1 596 065	3 481 418
15. Februar 1932	6 127 000	1 881 977	1 642 832	3 524 809
Ende Februar 1932	6 127 800	1 851 593	1 673 893	3 525 486
15. März 1932	6 129 000	1 737 161	1 717 096	3 454 257
Ende März 1932	6 072 000	1 578 788	1 744 321	3 323 109
15. April 1932	5 934 000	1 347 000	1 721 000	3 068 000

Ende März war demnach die Zahl der Hauptunterstützungsempfänger in der Arbeitslosenversicherung um 9,1 % niedriger als Ende Februar, in der Krisenfürsorge dagegen um 1,6 % höher. Bemerkenswert ist, daß Ende März die Zahl der Krisenunterstützten über derjenigen der Unterstützten in der Arbeitslosenversicherung lag, eine Erscheinung, die am 15. April verstärkt sichtbar war und in den kommenden Wochen noch weiter hervortreten wird. Die Zahl der Arbeitssuchenden hat bis Mitte April gegenüber der winterlichen Höchstzahl um 195 000 abgenommen, während sich der Rückgang im Vorjahr auf 363 000 stellte.

In der Großhandels- und Lebenshaltungsmeßzahl zeigten sich mit 0,998 im März (Vormonat 0,998) und 1,224 (1,223) keine Änderungen.

Die allgemeine Lage auf dem Eisenmarkte läßt sich dahin umschreiben, daß sich irgendeine Belebung auf den verschiedenen Absatzmärkten nirgends gezeigt hat. Im Inlande war der Auftragseingang in den verschiedenen Gruppen, wie Halbzeug, Stab- und Formeisen, Bleche aller Art, fast gleich Null. Insbesondere hat auch die Reichsbahn für April nur in sehr beschränktem Maße Abrufe erteilt, nachdem der Abschluß über die verstärkten Winterabrufe abgelaufen war. Am Ausfuhrgeschäft zeigten die Werke keine Teilnahme, namentlich da die Preise an der Brüsseler Börse immer noch weiter nachgaben und für Stabeisen bei £ 2.4.— bis 2.3.— lagen. Es kamen infolgedessen nur sehr wenig Geschäfte zustande. Die Verhandlungen mit den Russen über die Zusatzkäufe sind noch nicht erledigt, die Option läuft bis zum 2. Mai. Die geringe Verkaufstätigkeit spiegelt sich in den Erzeugungszahlen und im Eisenaußenhandel wider. Erzeugt wurden:

	Februar 1932	März 1932	März 1931
Roheisen:			
insgesamt	330 120	314 001	561 310
arbeitstäglich	11 383	10 129	18 107
Rohstahl:			
insgesamt	447 771	434 833	813 171
arbeitstäglich	17 911	17 393	31 276
Walzzeug:			
insgesamt	319 169	315 670	583 636
arbeitstäglich	12 767	12 627	22 448

Die arbeitstäglich Roheisenerzeugung ging somit gegenüber dem Februar um 11 % zurück, die Rohstahlgewinnung um 2,9 % und die Herstellung von Walzwerksfertigerzeugnissen um 1,1 %.

Im Eisenaußenhandel betrug:

	Einfuhr	Deutschlands		Ausfuhr-überschuß
		Ausfuhr	(alles in 1000 t)	
Januar bis Dezember 1930	1302	4794	3492	
Monatsdurchschnitt 1930	109	400	291	
Januar bis Dezember 1931	933	4322	3389	
Monatsdurchschnitt 1931	77,8	360,1	282,4	
Januar 1932	51,5	191,8	140,3	
Februar 1932	62,7	181,9	119,2	
März 1932	59,5	175,6	116,1	

Die Ausfuhr lag im März demnach um 51,2 % unter der des Monatsdurchschnittes 1931, die Einfuhr um 23,5 %.

Im Ruhrbergbau haben die Niedergangerscheinungen unverändert angehalten. Die arbeitstäglich Kohlenförderung ist weiter zurückgegangen. Trotz weiterer Verringerung der Arbeiterzahl und nahezu unveränderten Haldenbeständen mußten im März noch rd. 910 000 Feierschichten eingelegt werden, was etwa 4,45 Feierschichten je Mann der Gesamtbelegschaft entspricht. Weitere Angaben enthält nachfolgende Aufstellung:

Ruhrbergbau:	Februar 1932	März 1932	März 1931
Arbeitstage	25	25	26
Verwertbare Förderung	5 838 818 t	5 822 466 t	7 710 384 t
Arbeitstäglich Förderung	233 553 t	232 899 t	296 553 t
Koksgewinnung	1 268 532 t	1 292 495 t	1 768 559 t
Tägliche Koksgewinnung	43 742 t	41 693 t	57 050 t
Beschäftigte Arbeiter	211 397	204 578	268 498
Lagerbestände am Monatschluß	10,26 Mill. t	10,15 Mill. t	11,58 Mill. t
Feierschichten wegen Absatzmangels	1 021 000	910 000	970 000

An Einzelheiten ist noch folgendes zu berichten:

Infolge der Wirtschaftskrise blieb der Gesamtverkehr auf der Reichsbahn unverändert; gegenüber den Ergebnissen des gleichen Zeitabschnittes im Vorjahr weist er aber einen erheblichen Rückgang auf. Expresgut- und Eilstückgutverkehr besserten sich zwar leicht, ebenso zeigte der Frachtstückgutverkehr eine leichte Zunahme, der Wagenladungsverkehr war aber weiterhin nachlassend. Der Absatz an Kohlen wurde durch den zurückgehenden Hausbrandbezug beeinträchtigt. Etwa 8000 Reichsbahnwagen standen Ende März im Ruhrgebiet mit Brennstoffen ohne Versand abgestellt. Nach dem Bezirk Essen wurden im März insgesamt 212 349 Wagen (im Februar: 197 389) abgefertigt. Arbeitstäglich gestellt wurden 14 892 (15 455) O-Wagen für Brennstoffe, von denen 14 796 (15 360) abgefahren wurden, 2368 (2247) O-Wagen für andere Güter und 3425 (3278) G- und Sonderwagen. Der Brennstoffverkehr nach Frankreich, Lothringen und Luxemburg stieg um rd. 10 000 t, nach Mannheim und Basel ging er leicht zurück, nach den Duisburg-Ruhrorter Häfen sank er von arbeitstäglich 22 908 t im Februar auf 21 989 t im März.

In der Rheinschiffahrt hat die unbefriedigende Geschäftslage weiter angehalten. Die Kohlenverladungen, die fast das einzige Ladegut darstellen, waren nach wie vor gering. Zu Berg kamen nur vereinzelt Abschlüsse zustande. Bezeichnend für die trostlose Lage der Rheinschiffahrt ist die Tatsache, daß auf der Rhein-Ruhr-Reede etwa 700 Fahrzeuge mit 650 000 bis 700 000 t Laderaum liegen. Der günstige Wasserstand konnte nicht ausgenutzt werden, da für die geringen Mengen Ladegut die kleinen und mittleren Fahrzeuge vollkommen ausreichten. Die Frachtsätze sind gegenüber dem Vormonat ermäßigt worden, und zwar von 1 bis 1,20 *R.M.* auf 0,80 *R.M.* je t nach Mainz/Mannheim und von 0,70 bis 0,80 *R.M.* auf 0,55 bis 0,60 *R.M.* je t, einschließlich Schleppen nach Rotterdam. Im Bergschleppgeschäft hat sich die Lage ebenfalls nicht gebessert. Die Schlepplöhne wurden im Laufe des Monats von 0,90 bis 1 *R.M.* auf 0,80 bis 0,90 *R.M.* nach Mainz und von 1 bis 1,10 *R.M.* auf 0,90 bis 1 *R.M.* nach Mannheim ermäßigt.

In den tariflichen Arbeitsverhältnissen der Angestellten und Arbeiter trat keine Änderung ein.

Nachdem die Frühjahrsbelebung auf dem Eisenmarkt ausgeblieben ist und die Nachfrage in Hausbrandkohlen weiter nachgelassen hat, wird die Lage auf dem Kohlenmarkt immer trostloser, wozu auch die immer schärfer werdenden Einfuhrschwierigkeiten verschiedener Aufnahmeländer erheblich beitragen. Der im Monat April erreichte Absatz lag daher wesentlich unter dem des Vormonats. Ueber die einzelnen Sorten ist folgendes zu sagen: Im April hat sich der seit einigen Monaten anhaltende scharfe Absatzrückgang in Gas- und Gasflammkohlen in langsamerem Maße fortgesetzt. Die Aufträge in Fettkohlen liefen fast in der gleichen Höhe ein wie im Monat März. Die Abrufe in Vollbriketts waren etwas höher, während bei Eiforbriketts ein kleiner Rückgang zu verzeichnen war.

Der Auftragsbestand in Hochofen- und Gießereikoks ging weiter zurück; ebenso lag das Ausfuhrgeschäft nach Uebersee noch unter dem sehr niedrigen des Monats März. Infolge der zu erwartenden Sommerpreise hielt die Kundschaft mit Abrufen in Brechkoks besonders stark zurück, wodurch der Gesamtabsatz einen noch nie dagewesenen Tiefstand erreichte.

Der Erzmarkt hat gegenüber den Vormonaten bei der allgemein daniederliegenden Wirtschaft keine Änderung erfahren. Die geldliche Lage zwingt die Verbraucher nach wie vor, die Erzzufuhren auf ein Mindestmaß abzdrosseln. Der Erzbergbau des Inlandes konnte unter solchen Umständen auch nur sehr eingeschränkt arbeiten. Im Siegerländer Bergbau hielt der auf ihm lastende Druck mit unverminderter Stärke an. Eine größere Grube mußte ihren Betrieb endgültig schließen, zwei weitere beschränkten sich auf die Wasserhaltung. Die Folge davon

Zahlentafel 1. Die Preisentwicklung im Monat April 1932¹⁾.

	April 1932		April 1932		April 1932
Kohlen und Koks:	<i>R.M.</i> je t	Schrott, frei Wagen rhein-westf. Verbrauchswerk:	<i>R.M.</i> je t	Vorgewalztes u. gewalztes Eisen:	<i>R.M.</i> je t
Fettförderkohlen	14,21	Stahlschrott	24—25	Grundpreise, soweit nicht anders bemerkt, in Thomas-Handelsglüte. — Von den Grundpreisen sind die vom Stahlwerksverband unter den bekanntesten Bedingungen [vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 131] gewährten Sondervergütungen je t von	
Gerösteter Spateisenstein	14,95	Kernschrott	22—23	3,— <i>R.M.</i> bei Halbzeug, 6,— <i>R.M.</i> bei Bandeseisen und 5,— <i>R.M.</i> für die übrigen Erzeugnisse bereits abgezogen.	
Kokskohlen	16,22	Walzwerks-Feinblechpakete	23,—		
Hochofenkoks	19,26	S.-M.-Späne	21—22		
Gießereikoks	20,16				
Erze:		Roheisen:			
Rohspat (tel quel)	13,60	Gießereiroheisen			
Gerösteter Spateisenstein	18,50	Nr. I } ab Oberhausen	74,50		
Vogelsberger Brauneisenstein (manganarm) ab Grube (Grundpreis auf Grundlage 45% Metall, 10% SiO ₂ und 10% Nässe)	12,20	Nr. III } ab Oberhausen	69,—		
Manganhaltiger Brauneisenstein: I. Sorte (Ferne-Erz), Grundlage 20% Fe, 15% Mn, ab Grube	10,—	Hämatit } ab Oberhausen	75,50		
Nassauer Roteisenstein (Grundpreis bezogen auf 42% Fe und 28% SiO ₂) ab Grube	9,—	Cu-armes Stahleisen, ab Siegen	72,—		
Lothringer Minette, Grundlage 32% Fe ab Grube	27 bis 29 ⁶⁾	Siegerländer Stahleisen, ab Siegen	72,—		
	Skala 1,50 Fr	Siegerländer Zusatzseisen, ab Siegen: weiß	82,—		
Briey-Minette (37 bis 38% Fe), Grundlage 35% Fe ab Grube	34 bis 36 ⁶⁾	melirt	84,—		
	Skala 1,50 Fr	grau	86,—		
Bilbao-Rubio-Erze:		Kalt erblasenes Zusatzseisen der kleinen Siegerländer Hütten, ab Werk: weiß	88,—		
Grundlage 50% Fe cif		melirt	90,—		
Rotterdam	11/— ⁶⁾	grau	92,—		
Bilbao-Rostspat:		Spiegeleisen, ab Siegen:			
Grundlage 50% Fe cif		6—8% Mn	84,—		
Rotterdam	9/6 ⁶⁾	8—10% Mn	89,—		
Algier-Erze:		10—12% Mn	93,—		
Grundlage 50% Fe cif		Temperroheisen, grau, großes Format, ab Werk	81,50		
Rotterdam	11/— ⁶⁾	Luxemburger Gießereiroheisen III, ab Apach	61,—		
Marokko-Rif-Erze:		Ferromangan (30 bis 90%) Grundlage 80%, Staffell 2,50 <i>R.M.</i> je t/% Mn, frei Empfangsstation			
Grundlage 60% Fe cif		Ferrosilizium (der niedrigere Preis gilt frei Verbrauchsstation für volle 15-t-Wagenladungen, der höhere Preis für Kleinverkäufe bei Stückgutsendungen ab Werk oder Lager):			
Rotterdam	12/— ⁶⁾	90% (Staffel 10,— <i>R.M.</i>)	410—430		
Schwedische phosphorarme Erze:		75% (Staffel 7,— <i>R.M.</i>)	320—340		
Grundlage 60% Fe fob		45% (Staffel 6,— <i>R.M.</i>)	205—230		
Narvik	kein Angebot	Ferrosilizium 10% ab Werk	92,—		
Ia gewaschenes kaukasisches Manganerz mit mindestens 52% Mn je Einheit Mangan und t frei Kahn Antwerpen oder Rotterdam	10 (Papier)				

¹⁾ Vormonatspreise s. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 354. — ²⁾ Preise für Lieferungen über 200 t. Bei Lieferungen von 1 bis 100 t erhöht sich der Preis um 2 *R.M.*, von 100 bis 200 t um 1 *R.M.*. — ³⁾ Frachtgrundlage Neunkirchen-Saar. — ⁴⁾ Frachtgrundlage Homburg-Saar. — ⁵⁾ Nominell. — ⁶⁾ In Goldwährung, nominell. Geschäfte wurden im Berichtsmonat nicht abgeschlossen. — ⁷⁾ Bei Feinblechen wird die Sondervergütung nicht vom Grundpreis, sondern von der Endsumme der Rechnung abgesetzt.

war ein weiterer Förderrückgang. Der Absatz erfuhr noch keine Belebung. An Schwedenerz wurden im März 1932 von Narvik nach Deutschland 73 838 t gegenüber 215 767 t im März 1931 verschifft. Ueber Rotterdam wurden im März 152 858 (März 1931: 624 364) t, über Emden 48 735 (75 151) t in das rheinisch-westfälische Industriegebiet eingeführt.

Wie es scheint, sind die Russen mit allen Mitteln bestrebt, den Absatz ihrer Manganerze zu erhöhen¹⁾. Die Bedingungen, unter denen sie ihre Erze in Belgien und England angeboten haben, sollen sehr günstig sein. Es dürfte wohl ausgeschlossen sein, daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen die übrigen Manganerz-Erzeugungsgelände den Wettbewerbskampf mit den Russen aufnehmen und durchführen können. Das Potivorkommen hat nicht nur zu den Verwendungsstätten die günstigsten Frachten, sondern die Erzeugungskosten selbst sind mit denen der übrigen nicht vergleichbar. Die indischen Gruben klagen nach wie vor über die hohen Eisenbahnfrachten, die eine weitere Verbilligung des Erzes nicht zulassen. Andererseits erklären die Eisenbahnen, daß sie bei den geringen Mengen nicht in der Lage seien, ihre Kosten weiter zu senken. Infolgedessen ist ein großer Teil der indischen Gruben gezwungen worden, den Betrieb zu schließen. Einen verhältnismäßig günstigen Absatz soll noch die Sandurgrube nach Belgien und Luxemburg, zum Teil auch nach Frankreich, haben. Auch die Orientalgruben haben noch einen, wenn auch sehr eingeschränkten Absatz zu den englischen Werken, mit denen sie in enger Verbindung stehen. Von den südafrikanischen Gruben liegen Meldungen nicht vor, und auch Verschiffungen sind nicht bekanntgeworden. Gerade diese in der Entwicklung befindlichen Vorkommen werden durch die augenblicklichen Verhältnisse stark in Mitleidenschaft gezogen.

Auf dem Frachtenmarkt war die Tätigkeit im März reger als zu Anfang des Jahres 1932. Geringer Raumbedarf der Getreidemärkte ließ den Befrachtern genügend Auswahl. Mittel-

¹⁾ Die in unserem März-Bericht [Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 355] angegebenen Ausfuhrzahlen Rußlands beziehen sich nicht auf das ganze Jahr 1931, sondern nur auf die ersten fünf Monate.

meerfrachten gingen daher durchschnittlich um 3 d zurück. In Poti wurde für zwei neuzeitlichere italienische Dampfer 11/6 sh je t gezahlt, während sich ein alter griechischer Dampfer mit 10/3 sh je t, alles Richtung Festland, begnügen mußte. Im März wurden folgende Erzfrachten nach Rotterdam bzw. IJmuiden notiert:

Bilbao/IJmuiden	4/3 sh	Porte Marghera/Rotterdam	5/6 sh
Hornillo/Rotterdam	5/3 sh	Nicolieff/IJmuiden	10/3 sh
Huelva/Rotterdam	5/6 sh	Poti/Festland	11/6 sh
Kulendi Point/Rotterdam	6/6 sh	Poti/Festland	10/3 sh

Der Schrottmarkt hat sich im Laufe des Berichtsmonats im Westen doch etwas belebt. Die Hereinnahme der Russenaufträge veranlaßte einzelne Werke, zu den Tagespreisen Schrottmengen aus dem Markt zu nehmen. Die Schrottpreise haben infolge dieser Käufe um einige Reichsmark angezogen. Immerhin dürfte ein großer Teil der Werke seinen Mehrbedarf an Schrott aus den vorhandenen eigenen Beständen decken können. Es kosteten je t frei Verbrauchswerk:

Stahlschrott	24 bis 25 <i>R.M.</i>
Kernschrott	22 „ 23 <i>R.M.</i>
Walzwerksfeinblechpakete	etwa 23 <i>R.M.</i>
Siemens-Martin-Späne	21 bis 22 <i>R.M.</i>

In Hochofenschrott sollen im Laufe des Berichtsmonats ebenfalls kleinere Abschlüsse getätigt worden sein. Der Gußbruchmarkt lag sehr ruhig; nur in handlich zerkleinertem Guß II war etwas Nachfrage, die indessen nicht zu einer Preissteigerung führte. Es kosteten je t frei Verbrauchswerk:

Handlich zerkleinertes Maschinengußbruch I. Sorte	40 bis 41 <i>R.M.</i>
Handlich zerkleinertes Guß II	30 „ 31 <i>R.M.</i>
Dünnwandiger Gußbruch	30 „ 31 <i>R.M.</i>

Die Schrottpreise in Ost- und Mitteldeutschland haben sich nicht geändert; Kernschrott notiert noch immer 16 *R.M.* je t ab Versandstation. Der ausländische Schrottmarkt neigte eher zu einem weiteren Rückgang in den Preisen.

Die Hoffnungen, daß im Monat April das Frühjahrsgeschäft den Roheisenabsatz in etwa beleben würde, haben sich nicht erfüllt. Die Abrufe aus den Kreisen der Gießereien, Maschinenfabriken und Stahlwerke waren unverändert schwach. Auf

den Auslandsmärkten machten sich auch keinerlei Anzeichen einer Besserung bemerkbar; die Preise waren nach unten gerichtet.

In rollendem Eisenbahnzeug sind keine wesentlichen Veränderungen eingetreten; der Beschäftigungsgrad ist fortwährend mangelhaft.

Die Lage der Gießereien war nach wie vor außerordentlich gedrückt. Das Frühjahrsgeschäft brachte aus dem Inland eine nur ganz nebensächliche Belegung. Die Ausfuhr litt stark unter der fast in allen Ländern herrschenden Geldkrise. Bei der mangelhaften Nachfrage sind in allen Gußarten die Verkaufspreise weiter gewichen und haben einen Tiefstand erreicht, der teilweise unter dem Vorkriegspreis liegt.

Die Lage des Geschäftes in schmiedeeisernen Röhren auf dem Inlandsmarkt war der Jahreszeit entsprechend im Berichtsmonat etwas freundlicher, sie ist aber bei weitem nicht in demselben Verhältnis besser geworden, wie es in früheren Jahren um die gleiche Zeit der Fall war. Die Beschäftigung der Werke bleibt infolgedessen weiterhin vollkommen ungenügend. Auf den Auslandsmärkten sind die Umsätze nach wie vor als unzureichend zu bezeichnen.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren und der Auftragseingang haben sich etwas belebt, doch ist diese Besserung lediglich durch die Jahreszeit bedingt. Von einer Aenderung der Marktlage kann noch nicht gesprochen werden.

Auf dem Drahtmarkt war das Inlandsgeschäft gegenüber dem Vormonat gleich ungünstig. Von einer saisonmäßigen Belegung war nicht viel zu verspüren. Der Absatz auf dem Drahtausfuhrmarkt hat sich nicht gebessert. Die Preisnotierungen hielten sich auf der Höhe des Vormonats. Kontingentierungsmaßnahmen und dauernde Zollerhöhungen hemmten die Ausfuertätigkeit.

II. MITTELDEUTSCHLAND. — Im Absatzgebiet des mitteldeutschen Braunkohlen-Syndikates gingen im Berichtsmonat die Abrufe an Hausbrandbriketts infolge der am 1. April zu erwartenden Sommerpreise merklich zurück. Auch auf dem Industriebrikettmarkt war eine Besserung nicht festzustellen. Im Gebiete des ostelbischen Syndikates war im März das Hausbrandgeschäft noch einigermaßen befriedigend; das Industriebrikettgeschäft war unverändert schlecht. Die Wagengestellung war in beiden Syndikatsbezirken ausreichend.

Auf dem Walzeisenmarkt ist das Inlandsgeschäft weiter still und der Auftragseingang völlig ungenügend. Durch Aufträge für Rußland war es möglich, vorübergehend eine etwas bessere Beschäftigung herbeizuführen. Im Röhrengeschäft hat sich zwar eine geringe Belegung gezeigt, doch sind die Betriebe nach wie vor vollkommen ungenügend beschäftigt. Der Auftragseingang für Tempergußerzeugnisse ist weiterhin gänzlich unzureichend. Auf dem Markt für Stahlguß- und Grubenwagenräder lassen Nachfrage und Auftragseingang auch zu wünschen übrig. Der Wettbewerbskampf hält unvermindert an, und die Preise sind nach wie vor unauskömmlich. In rollendem Eisenbahnzeug ist die Beschäftigung gegenüber dem Vormonat weiter zurückgegangen. Das gleiche gilt von Schmiedestücken. In Handelsguß ist im Inland eine kleine Belegung eingetreten, allerdings nur in bescheidenem Umfange. Das Auslandsgeschäft ist durch weitere Währungsschwierigkeiten erneut beeinträchtigt und gestaltet sich immer schwieriger. Auf dem Markt für Eisen- und Maschinenbau ist die Geschäftslage gegenüber dem Vormonat unverändert. Es liegen zwar Anfragen auf einige größere Objekte vor, doch ist es noch zu keinem Abschluß gekommen.

Aus der saarländischen Eisenindustrie. — An den Russengeschäften, die der Stahlwerks-Verband hereingenommen hat, haben sich nur die Werke Völklingen und Neunkirchen beteiligt. Die beiden Werke haben je 4000 t Stab- und Formeisen von den bis jetzt abgeschlossenen Mengen bekommen; weitere je 4000 t werden die Werke wohl in Kürze noch erhalten. Es ist überhaupt festzustellen, daß, abgesehen von den Russengeschäften, das Geschäft eine ganz kleine saisonmäßige Belegung erfahren hat. Ob diese kleine Aufwärtsbewegung auch nur den Monat April überdauern wird, ist sehr fraglich. Es kann aber auch sein, daß die augenblickliche Befestigung des Marktes mit der endgültigen Unterzeichnung der französischen Verbandsverträge zusammenhängt. Nach langen Verhandlungen sind nunmehr auch die Saarwerke wegen der Kontingentierung ihrer Lieferungen in das französische Zollgebiet einig geworden. Das Kontingent der Saarwerke zur Lieferung nach Saar/Frankreich, das bisher 500 000 t Rohstahl betrug, darf gegen Abgabe einer gewissen Tonnenzahlung um 6% überschritten werden. Das Kontingent beruht

auf dem Verbrauch an Walzzeug im französischen Zollgebiet und kann sich, wenn der Bedarf über oder unter einen gewissen Verbrauch fällt, erhöhen oder verringern. Die Saarwerke müssen sämtlichen französischen Verbänden beitreten, und ihre Anteile fallen und steigen ungefähr im Rahmen des Gesamtkontingents. Sonderheiten in Stahlerzeugnissen fallen, wenn sie gewisse Mehrpreise über Handelsware erzielen, außerhalb des Kontingents.

Nachdem die französischen Verbände nunmehr fest gefügt sind, hat man den Stabeisenpreis um 30 Fr je t erhöht, um ihn dem Formeisenpreis etwas anzugleichen. Stabeisen kostet 530 Fr je t und Formeisen 550 Fr je t, alles Frachtgrundlage Diedenhofen. Der Walzdrahtpreis ist ebenfalls um 30 Fr je t erhöht worden; er stellt sich nunmehr auf 715 Fr je t Frachtgrundlage Diedenhofen. Die übrigen Preise sind unverändert geblieben. Der Bandeisen-Verband ist noch nicht endgültig gegründet, doch werden die vereinbarten Preise, von vorverkauften Mengen abgesehen, ziemlich gehalten. Bandeisen kostet heute 520 Fr je t Frachtgrundlage Diedenhofen. Die Preise für Bandeisen, das an der Saar verbleibt, sind ungefähr um den Frachtunterschied gegenüber Diedenhofen höher. Stabeisen kostete für den Saarmarkt bisher 535 Fr und dürfte auch wohl entsprechend erhöht werden. Formeisen wird mit 590 Fr notiert. Grobbleche kosten 660 Fr, Mittelbleche 690 Fr und Feinbleche 800 Fr, alles je t ab Werk.

Wenn die Syndizierung der Walzerzeugnisse nunmehr endgültig durchgeführt ist, so kann man dies leider von Roheisen nicht sagen. Die Quotenforderung eines lothringischen gemischten Werkes ist so groß, daß wenig Aussicht auf eine Verständigung besteht. Die Werke haben sich zwar verpflichtet, über den 30. Juni 1932 hinaus im Rahmen ihrer bisherigen Lieferungen nicht zu verkaufen, jedoch scheint diese Verpflichtung lediglich auf dem Papier zu stehen.

Die Erzversorgung der Saarwerke geht planmäßig vor sich. Als Folge der mangelnden Abnahme waren einzelne Erzgruben in Lothringen gezwungen, ihre Förderung einzustellen. Die übrigen Erzgruben arbeiten mit halber Förderung. Der Absatz der Saarkohle ist derart zurückgegangen, daß die Stilllegung weiterer Gruben bevorsteht und damit die Entlassung von 5000 Bergleuten. Von der Stilllegung bedroht ist die frühere Röchlische Grube Hostenbach, ferner Altenwald, St. Ingbert, Bexbach. Es liegt bereits die Grube Von der Heydt still. Der Absatz der Saargruben in Stück- und Kesselkohlen für andere als für Verkokungszwecke ist deshalb im Saargebiet erschwert, weil die Bergwerksdirektion immer noch starr an ihrem Preistarif festhält, der heute noch Preise von 24 *RM* je t Stückkohle vorsieht. Dagegen hat man für die Koks- und Kokssteine eine bewegliche Preisformel gefunden, wohl aus dem Grunde, weil den lothringischen Werken vertraglich die gleichen Preise eingeräumt werden müssen wie den Saarwerken. Die Schrottpreise sind zur Zeit uneinheitlich. Es macht sich eine gewisse Befestigung bemerkbar.

Neue Eisenzölle in England. — Im Anschluß an unsere früheren Mitteilungen¹⁾ bringen wir noch einige zusätzliche Ausführungen über die Gründe, die für die Erhebung von Zuschlagszöllen maßgebend waren.

Nach Ziffer 15 des britischen Einfuhrzollgesetzes von 1932 gilt als Wert für die Verzollung der Preis, „den ein Einführender für die Waren bei einem Kauf am offenen Markt geben würde, wenn ihm die Ware im Einfuhrhafen fracht-, versicherungsfrei, kommissionsfrei und unter Zahlung aller Kosten, Spesen und Ausgaben, die mit dem Kaufe und der Lieferung im genannten Hafen (ausgenommen jedoch Zölle) zusammenhängen, geliefert würde. Nach diesem Werte, wie er von den amtlichen Stellen festgesetzt wird, ist dann der Zoll zu zahlen“.

Zur Begründung der Einführung von Zuschlagszöllen auf Eisen- und Stahlerzeugnisse wird in dem der Verordnung vorangestellten Bericht der britischen beratenden Einfuhrzollkommission folgendes ausgeführt:

„Zu den Industrien, die wegen der unklaren Verhältnisse besondere Aufmerksamkeit erfordern, gehört in erster Reihe die Eisen- und Stahlindustrie. Ihre Behandlung nach den allgemeinen Richtlinien wie in anderen Fällen scheint uns daher ganz untechnisch zu sein. Für andere Industrien haben wir einen durchschnittlichen Zollschatz in Höhe von 20% für das fertige Erzeugnis angenommen. In der Eisen- und Stahlindustrie herrscht der heftigste Wettbewerb gerade in solchen Erzeugnissen, die wiederum der Rohstoff für andere Industriezweige sind. Es würde ein schlechter Dienst an der verbrauchenden Industrie sein, wenn man um einen zeitweiligen Vorteil durch die Einfuhr

¹⁾ Vgl. Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 432.

ausländischer überflüssiger Waren, dazu noch zu sehr niedrigen Preisen, die eigene Eisen- und Stahlindustrie niederkämpfen oder auch nur ernstlich schädigen würde. Wir sind überzeugt, daß die Aufrechterhaltung einer blühenden Eisen- und Stahlindustrie mit dem höchsten Wirkungsgrad für den wirtschaftlichen Fortschritt Englands wesentlich ist, während ihre Aufrechterhaltung vom nationalen Standpunkt als lebenswichtig angesehen werden muß. Wir nehmen deshalb den vorläufigen Vorschlag an, daß diese Industrie sofort in angemessener Weise geschützt werden soll.

Aber die zahlreichen Untersuchungen, die schon über diese Industrie veranstaltet sind, machen es nur zu klar, daß wir ohne mehr ins einzelne gehende Untersuchungen nicht hoffen können, selbst nur den Rahmen eines Planes von Dauer zu schaffen, um die Industrie wieder in eine Lage zu versetzen, die ihr in der nationalen Wirtschaft zukommt. Während diese Untersuchungen fortgeführt werden, ist es jedoch wesentlich, die ungewöhnliche Einfuhr von Eisen und Stahl zu Wettbewerbszwecken aufzuhalten, wenn die Lage der Industrie nicht noch weiter beeinträchtigt werden soll. Wir sind überzeugt, daß die Lagervorräte an

solchen Erzeugnissen in England im ganzen genügen, um eine zeitweilige Unterbindung der Einfuhr zu gestatten, ohne ernste Schädigung der Industrien, die diese Erzeugnisse verbrauchen. Wir empfehlen deshalb, daß ein zusätzlicher Zoll von $23\frac{1}{3}\%$ vom Wert, insgesamt also $33\frac{1}{3}\%$, sofort auf Spiegeleisen, Ferromangan, Halbzeug und gewisse Walzwerks-Fertigerzeugnisse gelegt wird. Wir sind der Überzeugung, daß dieser Zoll weiter erhoben werden sollte unter Berücksichtigung der notwendigen Aenderungen, bis wir in der Lage sind, Vorschläge dauernder Art zu machen. Wir empfehlen, daß der Zoll für eine Zeit von drei Monaten erhoben wird. Sollten wir unsere Untersuchung in dieser Zeit nicht abgeschlossen haben, so würden wir vorschlagen, eine kurze Ausdehnung zu empfehlen.“

United States Steel Corporation. — Der Auftragsbestand des Stahltrustes nahm im März 1932 gegenüber dem Vormonat um 74 387 t oder 2,9 % ab. Am Monatsschlusse standen 2 511 972 t unerledigte Aufträge zu Buch gegen 2 586 359 t Ende Februar 1932 und 4 059 255 t Ende März 1931.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gesamt-Inhaltsverzeichnis der Jahrgänge 39 bis 50 (1919—1930) von „Stahl und Eisen“.

Mit der Fertigstellung des aus Anlaß des fünfzigjährigen Bestehens unserer Zeitschrift vom Vorstand beschlossenen Gesamt-Inhaltsverzeichnisses der Jahrgänge 39 bis 50 (1919 bis 1930) von „Stahl und Eisen“ ist im Oktober 1932 zu rechnen. Es wird in der raumsparenden Schrift der Halbjahresverzeichnisse annähernd 1000 Druckseiten umfassen und einen einzigartigen Nachweis für das gesamte eisenhüttenmännische Schrifttum der Jahre 1919 bis 1930 darstellen.

Bis auf weiteres wird der Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, bei dem sämtliche schon früher eingegangenen Bestellungen vorgemerkt sind, weitere Bestellungen noch zu dem günstigen Vorbestellpreis von 80 *RM* entgegennehmen. Nach Ausgabe des Gesamt-Inhaltsverzeichnisses muß der Preis erhöht werden.

Aenderungen in der Mitgliederliste.

- Agthe, Johann*, Dipl.-Ing., Konsultant des Konzerns Dneprostahl, Dnepropetrowsk (U. d. S. S. R.), Hotel Krasna, Z. 53—54.
Baumgarten, Franz, Dipl.-Ing., Essen, Max-Reger-Str. 16.
Beck, Arnold, Ing., Prag I (C. S. R.), Kralodvorska 19.
Bergmann, Wilhelm, Direktor, Berlin-Charlottenburg 9, Württembergallee 26.
Brandt, Paul, Ing., Fabrikdirektor a. D., Mülheim (Ruhr), Muhrenkamp 17 a.
Dietrich, Hellmuth, Hütteningenieur, Bochum, Joachimstr. 3.
Dyckhoff, Franz, Oberingenieur, Staatl. Institut zur Projektierung von Hüttenwerken (Gipromes), Leningrad (U. d. S. S. R.), Nabereshnaja Krasnowo Flota 48 Qu. 9.
Fiala, Alfred, Ing., Direktor der Steir. Gußstahlwerke, A.-G., Judenburg (Steiermark).
Fink, Georg, Dipl.-Ing., Direktor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A.-G., Nürnberg 2, Kochstr. 21.
Hahn, Johann, Ingenieur, Pittsburgh (Pa.), U. S. A., 423 Olympia Road, Chatham Village, Mt. Washington Station.
Helin, Elis, Ingenieur, Elektriska Svetsnings-A.-B., Göteborg (Schweden).
Kiessler, Heinz, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke, A.-G., Krefeld, Elisabethstr. 21.
Kind, Paul, Fabrikant, i. Fa. Carl Kind & Co., Bielstein; Leipzig W 31, Körneritzstr. 3.
Kleinhuys, Heinrich, Dipl.-Ing., Fa. H. Niemeyer Söhne, Riesenbeck (Kr. Tecklenburg), Emsdettener Str. 35.

- Koch, Fritz*, Hütteningenieur, Goslawitz, Post Oppeln.
Kohlmann, Hans, Ingenieur, Duisburg, Cecilienstr. 39.
Linnmann, Wilhelm, Drögen-Nindorf (Bez. Lüneburg), Gut Lindenhof.
Maita, Soji, Dr.-Ing., Tokyo (Japan), 57 Hayashi Str., Koishikawa.
Marichal, A. G., berat. Ingenieur, Versailles (Frankreich), 34. Ave de Picardie.
Maslo, Karl, Ing., Wien XIII (Oesterr.), Maxingstr. 1.
Metschke, Hans, Dr., Syndikus der Industrie- u. Handelskammer, Frankfurt (Main)-Süd 10, Steinhausenstr. 15.
Mirbach, August, Dipl.-Ing., Königswinter, Hauptstr. 76.
Molien, Hermann, Werksdirektor a. D., Düsseldorf 10, Feldstr. 63.
Müller, Christian Alexander, Dr.-Ing., Rhein. Metallw.- u. Maschinenfabrik A.-G., Düsseldorf, Florastr. 4.
Nolte, Adolf, Oberingenieur der Fa. Dr. C. Otto & Co., Bochum, Thorner Str. 27.
Radke, Hans, Dipl.-Ing., Röchling'sche Eisen- u. Stahlwerke A.-G., Völklingen (Saar), Freiligrathstr. 9.
Rudolph, Max, Betriebsingenieur, Steckby, Post Zerbst.
Rümmler, Franz, Ingenieur, Eger (C. S. R.), Grabenstr. 85.
Ruppert, Alfred, Ingenieur, Ebersbach (Sa.), Georgswalder Str. 23.
Schmidt, Franz, Dipl.-Ing., Neubrandenburg, Katharinenstr. 6.
Walther, Ludwig, Dr.-Ing., Aachen, Kaiserallee 22.

Neue Mitglieder.

- Aichholzer, Walter*, Ing., Oberingenieur der Schoeller-Bleckmann Stahlwerke, A.-G., Tarnitz a. d. Südb. (N.-Oesterr.).
Fuchs, Walter, Dr., Professor, Techn. Hochschule, Aachen.
Gürlich, Carl, Ing., Kapfenberg (Steiermark), Bräuerleiten 6.
Gwynne, Frederick H. X., Managing-Director, Moler Products Ltd., London W C 2 (England), Kingsway 42.
Hörmann, Ludwig, Dr. phil., Werksleiter der Fa. Dr. A. Wacker Ges. für elektrochem. Industrie, G. m. b. H., Mückenberg (Kr. Liebenwerda).
Lautenbusch, Gerhard, Dipl.-Ing., Verein. Stahlwerke, A.-G., Röhrenwerke, Düsseldorf, Elisabethstr. 1.
Lüssenhop, Richard, Oberingenieur a. D., berat. Ing., Magdeburg, Im Grünen 16, Hopfengarten.
Olzak, Feliks, Dipl.-Ing., Baildonhütte, Katowice (Kattowitz), Poln. O.-S., Krol-Hucka 79.

Gestorben.

- von Holt, Friedrich*, Dipl.-Ing., Hüttendirektor, Hagen. 14. 4. 1932.
Jaeger, Carl, Hüttendirektor, Welper. 20. 4. 1932.
Jansen, Arnold, Ingenieur, Düren. 10. 4. 1932.
Lissauer, Henry, Köln. 14. 4. 1932.
Oeking, Heinrich, Ingenieur, Düsseldorf. 12. 4. 1932.
Sunström, K. I., Oberingenieur, Stockholm. 22. 4. 1932.

Eisenhütte Oesterreich

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

Hauptversammlung am 28. Mai 1932
in Leoben.

Einzelheiten werden noch bekanntgegeben.