

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute

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

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

HEFT 37

10. SEPTEMBER 1936

56. JAHRGANG

Neuere Härteprüfer.

Von Walter Hengemühle in Essen.

[Bericht Nr. 351 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Verbesserungen an Brinell-Kugeldruckpressen: Schaffung besonderer Ständer mit großer Ausladung und Prüfhöhe, ortsbewegliche Ersatzpressen, Beschleunigung der Härteprüfung, bessere Messung des Kugeleindrucks. Schaffung von Stützvorrichtungen für sperrige Werkstücke bei Rockwell-Prüfern, Verspannung des Werkstückes, Verringerung der Prüflast zur Prüfung dünner Bleche oder Schichten bei den Rockwell-Geräten. Vickers- und Firth-Prüfgeräte, Monotron-Härteprüfer. Verbesserungen bei Rücksprung-Härteprüfern. Vergleich der mit Stahl-, Hartmetall- und Diamantkugel bestimmten Brinell-Härtewerte mit den Vickers-, Rockwell- und Rücksprung-Härtewerten. Einheitsskala.)

Auf dem Gebiete der Härteprüfer sind im letzten Jahrzehnt manche Neuerungen geschaffen worden, so daß es sich lohnt, einen zusammenfassenden Ueberblick darüber zu geben, der sich allerdings bei der Unzahl verschiedenartiger Maschinen auf die Beschreibung kennzeichnender Einzelheiten beschränken muß.

Statische Härteprüfer.

Von den statischen Härteprüfern haben sich die Geräte nach Brinell, Rockwell und Vickers besonders eingeführt und sollen deshalb auch besonders ausführlich behandelt werden.

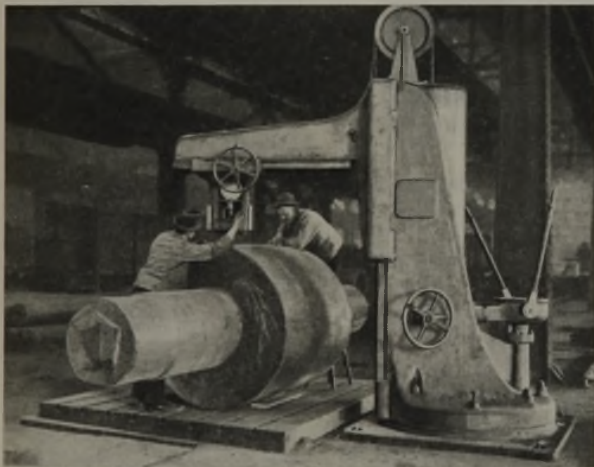


Abbildung 1. Alpha-Pressen in weit ausladendem Gestell.

Die Prüfgeräte nach Brinell.

Das Brinellsche Prüfverfahren und die darauf aufgebauten Maschinen sind ausführlich von P. W. Döhmer in seinem Buch „Die Brinellsche Kugeldruckprobe“¹⁾ beschrieben worden. In der Zwischenzeit sind jedoch noch weitere Ausführungsformen für Sonderzwecke bekannt geworden, von denen wesentliche Beispiele wiedergegeben seien.

^{*)} Erstattet in der Sitzung des Arbeitsausschusses des Werkstoffausschusses am 12. Juni 1936. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Berlin: Verlag Julius Springer 1925.

Zur Prüfung großer und sperriger Stücke kann man die Brinell-Pressen aus ihrem üblichen Ständer herausnehmen und in einem den besonderen Zwecken angepaßten Gestell unterbringen (Abb. 1). Die Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff und auch andere Firmen bauen dafür besondere Säulenpressen (Abb. 2). Dabei ist das Prüfgerät an einer Stahlsäule schwenkbar angebracht. Das durch das Fördermittel herangebrachte Werkstück kann

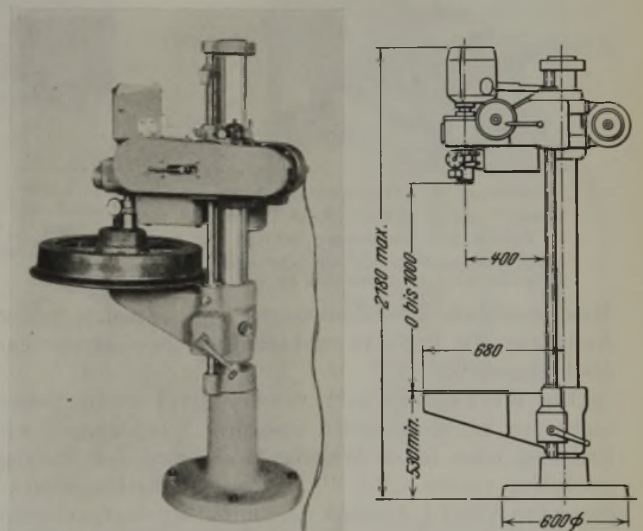


Abbildung 2. Brinell-Säulenpresse, Bauart Mohr & Federhaff.

auf das in passender Höhe eingestellte Widerlager geschoben werden. Durch einen Hebeldruck wird der Motor eingeschaltet und der Prüfkopf rasch nach unten bis zur Berührung mit dem Werkstück bewegt; das Getriebe wird darauf selbsttätig umgeschaltet, der Ausleger steht still, und die Belastung erfolgt. Beim Erreichen des Prüfdruckes schaltet sich der Motor aus. Nach der vorgeschriebenen Belastungsdauer wird der Motor im Gegensinne wieder angelassen: Der Prüfdruck wird zuerst abgelesen, und dann fährt der Prüfkopf rasch wieder zum Anschlag nach oben zurück. Diese Maschine eignet sich vor allen Dingen für die Reihenprüfung großer gleichmäßiger

Stücke. Bei einer Abart fehlt übrigens das besondere Widerlager, und das Werkstück wird unmittelbar auf dem Förderwagen geprüft. Abb. 3 zeigt eine Maschine der Düsseldorfer

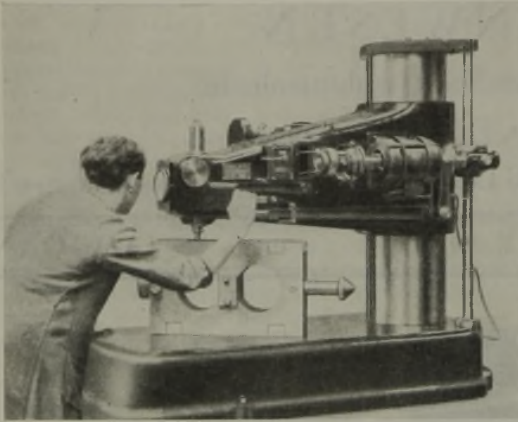


Abbildung 3. Brinell-Pressen für sperrige Prüfstücke, Bauart Losenhausenwerk. (Ausladung 700 mm, größtmögliche Höhe des Prüfstückes 1000 mm.)

umständliche Beförderung sparen kann. Von den Neuerscheinungen sollen hier zwei beschrieben werden. Abb. 7 zeigt eine Prüfzwingen von Mohr & Federhaff. Sie wird nach Art einer Schraubzwinde an dem Prüfstück festgeklemmt; durch Drehen der Handkurbel wird der Prüfdruck erzeugt, der durch die elastische Formänderung der Zwinde in ihrem Scheitel gemessen wird. Ein anderes Gerät, und zwar den Zwerg der Firma „Iba“, Industriebedarfs-G. m. b. H., bzw. der Firma Rational, G. m. b. H., stellt Abb. 8 dar. Die Prüfkraft, die durch eine beliebige Quelle, wie Bohrmaschine, Schraubstock oder Zwinde, erzeugt werden kann, wird ebenfalls durch die elastische Formänderung dieses als Feder gebauten Gerätes gemessen. Pressen für bestimmte Laststufen — 250, 500, 750 oder 1000 kg — sind mit einem Fühlstift, dagegen Pressen für beliebige Prüflast bis 1000 kg mit einer Meßuhr ausgerüstet. Nach diesem Grundsatz, die wirkende Prüfkraft durch die elastische Formänderung des als Feder gebauten Prüfgerätes zu messen, ist eine Anzahl von kleinen Ersatzpressen gebaut.

Man erkennt schon aus allen bis jetzt gezeigten Beispielen das Bestreben, eine besonders rasche und doch

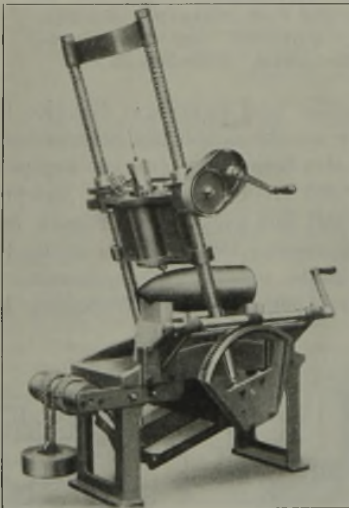


Abbildung 4. Härteprüfmaschine, Bauart A. J. Amsler & Co., zum Prüfen von Geschossen u. dgl.

(Neigungswinkel des drehbaren Teils 45°, größtmögliche Höhe des Prüfstückes 1000 mm.)

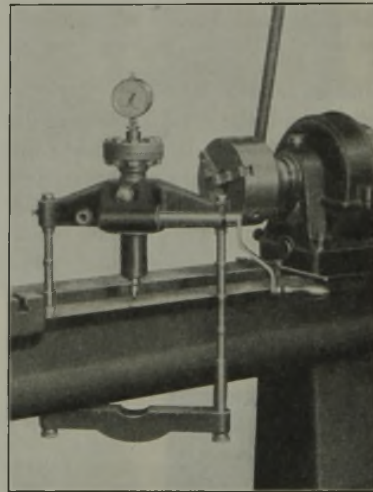


Abb. 5. Prüfgerät für 750 u. 3000 kg Preßdruck. (Ausladung 500 mm, größte Höhe des Prüfstückes 1000 mm.)

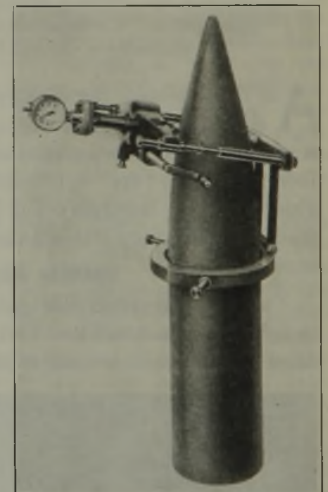


Abb. 6. Prüfgerät für 750 kg Preßdruck. (Ausladung 500 mm, größte Höhe des Prüfstückes 500 mm.)

Abbildung 5 und 6. Handkugeldruckpressen, Bauart Losenhausenwerk, in besonderen Haltevorrichtungen.

Maschinenfabrik Losenhausenwerk mit besonders großer Ausladung; die Prüfhöhe wird hier ebenfalls elektromechanisch eingestellt.

Um Werkstücke mit verwickelter Form untersuchen zu können, mußten besondere Einrichtungen zur Erzielung eines festen Widerlagers während der Prüfung geschaffen werden. Abb. 4 gibt eine 5000-kg-Kugeldruckpresse von Alfred J. Amsler & Co. zur Prüfung von Geschossen und ähnlich gestalteten Werkstücken wieder. Die Kugeldruckeinrichtung kann durch eine Schneckenwelle geneigt werden; die wirkende Kraft wird mit einer Meßdose ermittelt. Die Firma Losenhausenwerk, Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G., hat für diesen Zweck leichtere Handkugeldruckpressen mit höchstens 750 und 3000 kg Prüfdruck entwickelt, die aus ihrem eigentlichen Ständer herausgeschraubt und in verschiedene andere Haltevorrichtungen (Abb. 5 und 6) eingebaut werden können.

Diese Maschine leitet über zu den ortsbeweglichen Ersatzpressen. Fast von Anfang an sind kleinere, tragbare Geräte geschaffen worden, weil sie billiger sind, vor allen Dingen aber, weil man mit ihnen meistens die Prüfstücke am Lagerort selber prüfen und dadurch Kosten und

sichere Härteprüfung zu ermöglichen; vor allen Dingen ist es der Reihenbau, der diese Forderung stellt. Ihr kann entgegenprochen werden

1. durch Verringerung der zeitraubenden und ermüdenden Handarbeit,
2. durch schnelleres Aufbringen der Last,
3. durch Verringerung der Belastungsdauer und
4. durch Meßbeschleunigung.

Als Beispiel für die Verringerung der zeitraubenden und ermüdenden Handarbeit ist in Abb. 9 eine Schnellpresse der Firma Mohr & Federhaff dargestellt. Der Prüfer hat nur das Werkstück an den Prüfstempel heranzubringen, durch einen Hebeldruck den

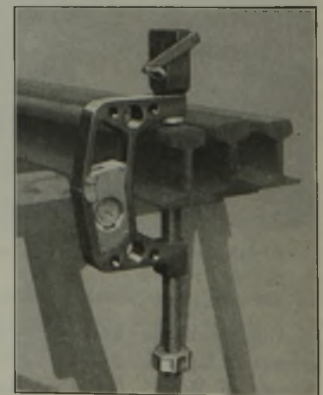


Abbildung 7. Prüfzwingen, Bauart Mohr & Federhaff. (Ausladung 90 mm, größtmögliche Höhe des Prüfstückes 185 mm.)

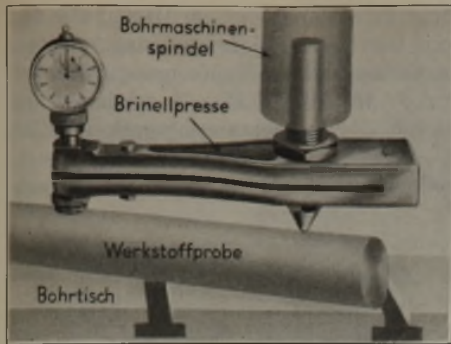


Abbildung 8. Brinell-Meßfeder Zwerg der Firma Iba, Industriebedarfs-G.m.b.H., bzw. der Firma Rational, G.m.b.H. (Abmessungen 185 mm × 40 mm × 105 mm, Gewicht 1120 g.)

erfolgt durch Gewichte, die einstellbare Belastungsdauer beträgt 10 oder 30 s.

Um das Aufbringen der Prüflast zu beschleunigen, wählt man statt der Gewichts- die Federbelastung.

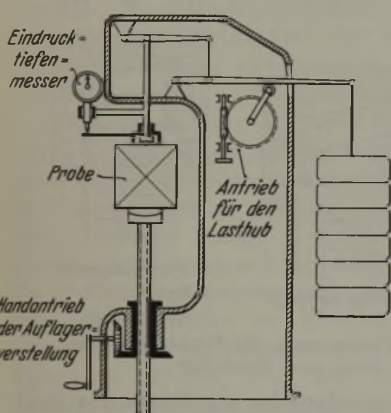


Abbildung 9. Selbsttätige Kugeldruck-schnellpresse, Bauart Mohr & Federhaff. (Bauhöhe 1000 mm, Ausladung 150 mm, größte Höhe des Prüfstückes 300 mm.)

auftretenden Schwingungen und der dadurch verursachten Massenkräfte nicht am Platze sind.

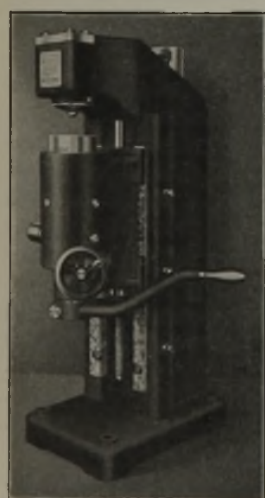


Abbildung 10. Federbelastete Kugeldruckschnellpresse, Bauart Reichert. (Bauhöhe 980 mm, Ausladung 150 mm, größtmögliche Höhe des Prüfstückes 320 mm, größter Prüfdruck 3000 kg.)

Motor einzuschalten und nach der Entlastung das Werkstück wieder aus der Maschine herauszunehmen. Das Aufbringen, Gleichhalten und Absetzen der Prüflast geschieht selbsttätig.

Die Belastung erfolgt durch Gewichte, die einstellbare Belastungsdauer beträgt 10 oder 30 s.

Bei gewichtsbelasteten Maschinen darf die Last nicht zu schnell aufgebracht werden, da sonst infolge der auftretenden Massenkräfte Ueberbelastungen nicht vermieden werden können. Nebenbei sei hierzu noch gesagt, daß überall dort, wo die Maschinen nicht erschütterungsfrei aufgestellt werden können, gewichtsbelastete Pressen mit Hebelübersetzung infolge der auftretenden Schwingungen und der dadurch verursachten Massenkräfte nicht am Platze sind. Abb. 10 zeigt eine Kugeldruckpresse mit Federbelastung der Firma Georg Reichert. Die Bedienung geschieht bei dieser Presse nicht zwangsläufig, sondern durch ein mit einem Handhebel zu betätigendes Sondergetriebe. Der Handhebel ist an zwei Getrieben mit verschiedener Uebersetzung angeschlossen, und zwar wird bei kleinen Kräften, also zum raschen Gegenfahren des Prüfstückes an den Prüfstempel, das niedrig übersetzte Getriebe benutzt, und zum Aufbringen der Prüflast schaltet sich ganz selbsttätig das hochübersetzte Getriebe ein. Das Widerlager wird auf ungefähre Prüfhöhe durch ein Handrad eingestellt. Die Belastungsdauer ist nicht vom Prüfenden unabhängig. Abb. 11 zeigt eine ähnliche Schnellpresse des Losenhausenwerkes. Beach-

lich ist bei dieser Maschine der Handhebel am Handrad, mit dem durch eine Viertelumdrehung das geprüfte Stück freigelegt und die nächste Probe in der gleichen Weise an dem Prüfstempel herangebracht werden kann; bei Reihenprüfungen kann also das einmal auf die richtige Höhe eingestellte Handrad stehenbleiben. Abb. 12 gibt eine andere Schnellpresse des

Losenhausenwerkes wieder. Die Handkraft wird durch eine Hebelanordnung übersetzt und dabei das Prüfstück gegen die Prüfkugel gedrückt, deren Halter die Kraft auf einen Meßzylinder oder eine Meßdose überträgt. Die genaue Belastung hängt hierbei allerdings ganz von der Sorgfalt des Prüfenden ab.

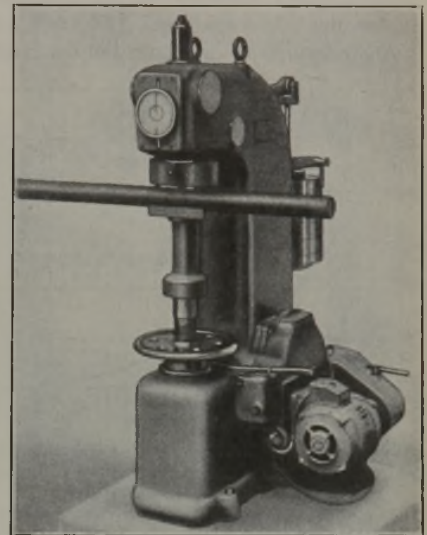


Abbildung 11. Kugeldruckschnellpresse, Bauart Losenhausenwerk. (Bauhöhe 900 mm, Ausladung 150 mm, größte Höhe des Prüfstückes 300 mm, größter Prüfdruck 3000 kg.)

Der Verringerung der Belastungsdauer ist durch angestrebte Genauigkeit der Härtebestimmung eine Grenze gesetzt. Wie die Versuche von R. Guillery²⁾ ergaben, stellt sich bei Belastung der 10-mm-Kugel mit 3000 kg der endgültige Eindruckdurchmesser erst nach 5 min ein; die größte nachträgliche Aenderung ist dann vorhanden, wenn die Belastung rasch gesteigert wird. Wenn man aber einen Unterschied von etwa 1,5 % gegenüber dem sich nach unendlich langer Belastung einstellenden Eindruckdurchmesser zuläßt, so genügt nach Guillery eine Belastungsdauer von 30 s. Die Streuung hängt allerdings auch von der Härte der Proben (Abb. 13) ab. In Anbetracht all dieser Umstände ist eine beträchtliche Steigerung der heute üblichen Leistung zumindest bei härteren Stählen erreichbar. Bei einfachen und gleichmäßigen Prüfstücken kann man bei üblicher Prüfung mit 30 s Belastungsdauer mit etwa 60 bis 70 Kugeldrücken je h rechnen. Aus einer Schrift der Firma Reichert geht hervor, daß man zum Teil eine Stundenleistung von 800 bis 1000 Stück verlangt, d. h. je Kugeldruck eine Zeit von etwa 4 s; dieses Verlangen erscheint auch für die neuzeitlichste Schnellpresse reichlich groß.

Das Ziel, die Ausmessung der Eindruckgröße zu beschleunigen, wurde zunächst durch Ersatz der umständlichen,

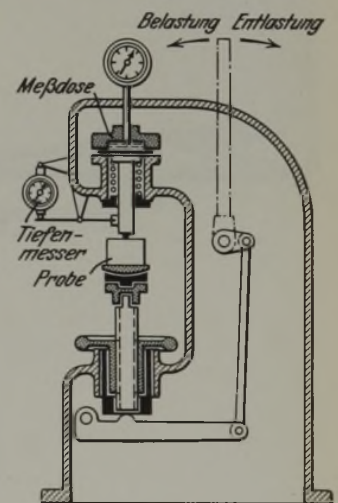


Abbildung 12. Kugeldruckschnellpresse, Bauart Losenhausenwerk. (Bauhöhe 750 mm, Ausladung 250 mm, größte Höhe des Prüfstückes 300 mm, größter Prüfdruck 3000 kg.)

Aus einer Schrift der Firma Reichert geht hervor, daß man zum Teil eine Stundenleistung von 800 bis 1000 Stück verlangt, d. h. je Kugeldruck eine Zeit von etwa 4 s; dieses Verlangen erscheint auch für die neuzeitlichste Schnellpresse reichlich groß.

Das Ziel, die Ausmessung der Eindruckgröße zu beschleunigen, wurde zunächst durch Ersatz der umständlichen,

²⁾ Rev. métallurg., Mém., 8 (1921) S. 101/10.

zeitraubenden Durchmesserbestimmung durch die Tiefenmessung angestrebt. Trotz ihrer Vorzüge hat sich aber die Tiefenmessung verhältnismäßig wenig eingeführt, weil eben die Durchmesserermittlung einwandfreiere Härtewerte ergibt. Der Durchmesser des Eindrucks ist nämlich schon aus geometrischen Gründen bei der Kugeldruckprobe ein Vielfaches der Eindringtiefe. Außerdem sind die elastischen Formänderungen sowohl am Pol der Kugel als auch am Pol des Eindrucks

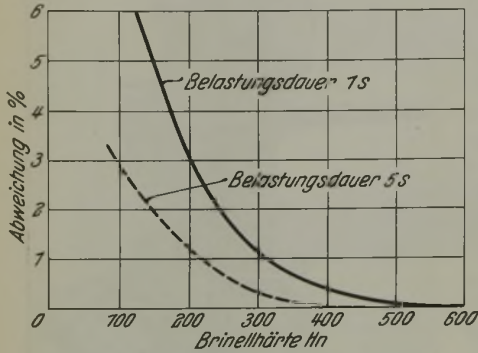


Abbildung 13. Einfluß der Belastungsdauer auf die Ergebnisse der Kugeldruckprüfung mit Stählen verschiedener Härte. (Nach Angaben der Firma G. Reicherter.)

bedeutend größer als am Äquator³⁾. Weiter bildet der bei den Eindrücken entstehende Randwulst eine große Schwierigkeit. Der Randwulst muß bei der Messung mit in Betracht gezogen werden, da die Kugel mit ihm während der Belastung in Berührung steht und er so einen Teil der Belastung mitträgt. Die Tiefe des Eindruckes dürfte daher auch nicht, wie allgemein üblich, von der ursprünglichen glatten Oberfläche aus gemessen werden, sondern der tragende Teil des Randwulstes müßte mitgerechnet werden. Die Tiefenmessung ist mit Erfolg wohl bei der

werden. Neuerdings ist es durch eine am Härteprüfer fest angebaute optische Durchmesser-Meßeinrichtung gelungen, ohne Einbuße an Genauigkeit den Prüfvorgang wesentlich zu beschleunigen (vgl. Abb. 24 und 25). Es sei darauf hingewiesen, daß man nach den Beobachtungen von H. O'Neill³⁾ sowie von H. Esser und H. Cornelius⁴⁾ den Eindruckdurchmesser am einwandfreiesten bei Dunkelfeld-Beleuchtung ausmißt.

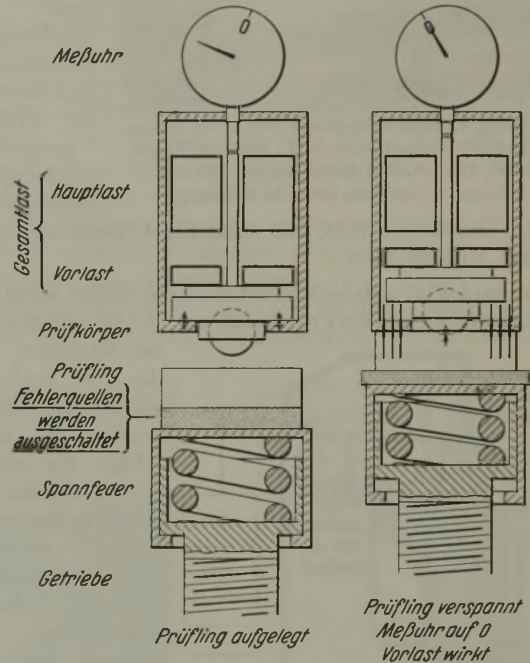


Abbildung 15. Verspannung des Prüfstückes beim Biro-Gerät nach Reicherter.

Bei der Kugeldruckprüfung hat die Härte der Prüfkugel einen besonderen Einfluß. Ist sie nicht bedeutend höher als die Härte des Prüflings, so plattet sich die Kugel ab und ergibt größere Eindrücke, als es der Härte des Werkstückes entspricht. Es ist allgemein bekannt, daß man etwa über 300 Brinell-Einheiten mit der Hartmetallkugel und besonders mit der Diamantkugel höhere Härten als mit der Normalkugel mißt⁵⁾.

Das Rockwell-Prüfverfahren.

Aus der Tatsache heraus, daß sich die Kugel beim Eindrücken in härtere Prüfstücke stark abflacht und die Ablesung der kleinen, flachen Kugeleindrücke größere Schwierigkeiten bereitet, hat für die Messung größerer Härten das Rockwell-Verfahren die Prüfung nach Brinell verdrängt. Bei der gewöhnlichen Rockwell-Prüfung wird bekanntlich nach einer Belastungssteigerung von 10 auf 150 kg die bleibende Eindringtiefe eines Diamantkegels mit 120° Kegelwinkel und abgerundeter Spitze gemessen; die Eindringtiefe, in Einheiten von 0,002 mm gemessen, ergibt, von der Zahl 100 abgezogen, dann die Rockwell-Härte R_c. Die Vorlast von 10 kg ist notwendig, um die Fehler auszuschalten, die durch eine unsaubere Oberflächenbeschaffenheit und durch eine nicht ganz sichere Auflage des Prüfstückes auf dem Widerlager entstehen können.

Mit dem üblichen Rockwell-Härteprüfer können eigentlich nur kleinere und eben aufliegende Werkstücke geprüft werden. Als man dazu übergang, größere Stücke zu prüfen, mußten Stützvorrichtungen geschaffen werden (vgl. Abb. 14) oder sogar größere Auflagertische, denn jede

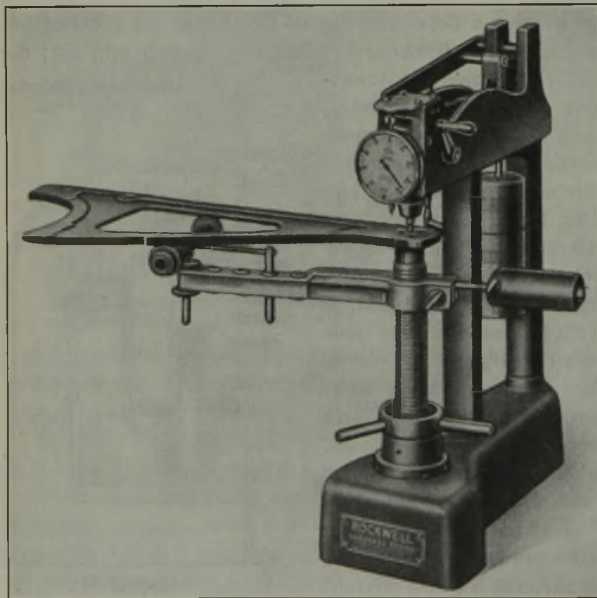


Abbildung 14. Original-Rockwell-Härteprüfer mit auf der Spindel aufgesetzter Stützvorrichtung für lange Werkstücke, Bauart von M. Koyemann Nachf. Puchstein & Co. (Bauhöhe 540 bis 840 mm, Ausladung 140 mm, größtmögliche Prüfhöhe 400 mm.)

Reihenprüfung von Bauteilen gleichen Werkstoffes anzuwenden und kann dort zu beträchtlicher Zeitersparnis führen. Sie ist dabei vorher mit der Durchmesserbestimmung zu vergleichen, und bei Anwendung der an der Uhr befindlichen Abmaßmarken kann gut behandelte von schlecht behandeltem Werkstoff schnell unterschieden

³⁾ Siehe H. O'Neill: The Hardness of Metals and its Measurement (London: Chapman & Hall, Ltd., 1934).

⁴⁾ Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 495/96.

⁵⁾ Vgl. R. Mailänder: Stahl u. Eisen 45 (1925) S. 1769/73; R. Mailänder und F. Brühl: Stahl u. Eisen 52 (1932) S. 905/06.

kleinste Lagenveränderung des Prüflings während des Versuches führt zu Fehlergebnissen.

Aus diesem Grunde wird von vielen Firmen neben der nicht immer ausreichenden Vorlast eine Verspannung des Prüfstückes vorgenommen, wobei dieses mit einer Kraft, die größer als der Prüfdruck ist, während des ganzen Prüfvorganges fest gegen ein oberes Widerlager gepreßt wird (Abb. 15). Diese Verspannung hat sich gut bewährt, weil man auch weit über das Auflager hängende Teile ohne besondere Stützvorrichtung prüfen kann. Sie kann auf Grund eigener Erfahrung nur empfohlen werden (Abb. 16 bis 19).

Die Anwendung der Verspannung machte es der Firma Reicherter möglich, auch einen tragbaren Rockwell-Prüfer zu bauen. Statt den Prüfkörper in die Maschine einzuspannen, spannt man das nur 11 kg wiegende Gerät am Prüfling fest und rüstet es statt mit Belastungsgewichten mit einer Belastungsfeder aus. Dieser Härteprüfer, dessen Gesamthöhe 650 mm beträgt, hat eine Ausladung von 225 mm und eine größtmögliche Prüfhöhe von 450 mm.

Zur Prüfung dünner Stücke oder dünner Schichten ist das gewöhnliche Rockwell-Gerät nicht zu gebrauchen, da die Eindringtiefe des Diamantkegels zu groß ist; bei 50 Rockwell-C-Einheiten beträgt z. B. die bleibende Eindringtiefe 0,1 mm, und nachweislich beträgt die die Messung beeinflussende Schichtdicke etwa das Zehnfache der Eindringtiefe des Diamanten. Es lag daher nahe, mit kleineren Lasten zu arbeiten, wozu aber die Ablesegenauigkeit gesteigert werden mußte. Aus diesem Grunde baute zunächst die Firma Wilson Mechanical Instrument Co. den Super-Rockwell-Prüfer, der an Stelle der Vorlast von 10 kg und der Gesamtlast von 150 kg mit 3 kg Vorlast und mit einer Gesamtlast von 15, 30 oder 45 kg arbeitet. Bei den Meßuhren bedeutet ein Gradintervall nicht mehr 0,002 mm, sondern 0,001 mm Eindringtiefe. Schließlich ist der Diamantkegel des Super-Rockwell-Gerätes, der in der Form dem Eindruckkegel des gewöhnlichen Rockwell-Gerätes gleich ist, genauer bearbeitet. Diese Vorlasthärteprüfer, die ähnlich auch von anderen Firmen gebaut werden, können mit Verspannungsvorrichtung geliefert werden.

Außer diesen vier gibt es jedoch noch eine Reihe anderer Prüfbedingungen beim Rockwell-Gerät (Zahlentafel 1), bei denen die Eindringtiefe den Verhältnissen des jeweiligen Prüfstücks angepaßt ist, von denen aber jede ihre eigene Härteskala hat. Daß dieses Nebeneinander so zahlreicher selbständiger Härteskalen sich ausbilden konnte und noch halten kann, hat seinen Grund in der außerordentlich einfachen, schnellen und objektiven Ablesung des Härtewertes bei diesen Prüfweisen. Sie sind sehr wohl am Platze für die Stückprüfung bei Reihenfertigung, bei der nur richtige und falsche Werkstoffbehandlung festgestellt werden soll. Sie sind aber bei der allgemeinen

Werkstoffprüfung, bei der der Anfall von gleichmäßigen Werkstoffen seltener ist, schon vom rein psychologischen Standpunkt aus abzulehnen, da erst die Umrechnung der jeweils erhaltenen Härtewerte in eine Bezugshärte eine Vorstellung über die Härte an sich gibt und eine Umrechnung natürlich immer Fehler und Verwechslungen in sich birgt.



Abb. 16. Bauart Reicherter (Briro).
(Verspannungsdruck 320 kg,
Ausladung 150 mm,
größte Höhe des Prüfstückes 350 mm.)

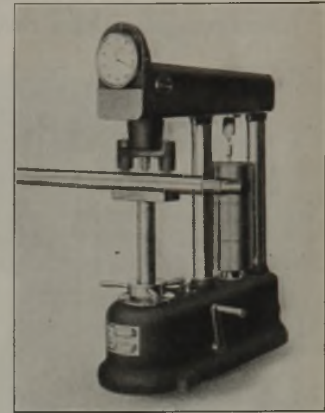


Abb. 17. Bauart Losenhausenwerk.
(Verspannungsdruck 250 kg,
Ausladung 150 mm, größte
Höhe des Prüfstückes 200 mm.)

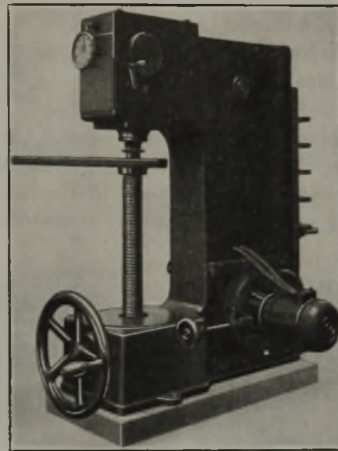


Abb. 18.
Bauart Hessenmüller & Wolpert (Testor).
(Verspannungsdruck 3000 kg,
Ausladung 200 mm,
größte Höhe des Prüfstückes 410 mm.)

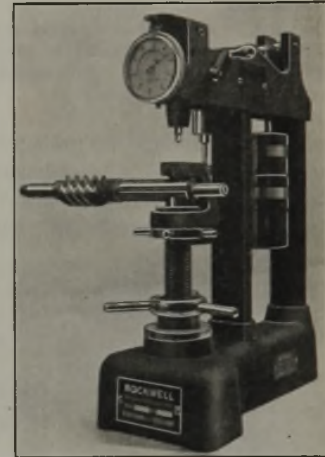


Abb. 19.
Original-Rockwell-Härteprüfer mit
Spannvorrichtung. (Ausladung
140 mm, Prüfhöhe der abgebildeten
Spannvorrichtung 50 mm, des Ge-
rätes 400 mm.)

Abbildungen 16 bis 19. Vorlast-Härteprüfer mit Verspannung.

Das Vickers-Prüfverfahren.

Bei den von der Firma Vickers Armstrong, Ltd., entwickelten Geräten wird als Druckkörper eine Diamantpyramide mit einem Scheitelwinkel von 136° benutzt, die auch bei härtesten Proben einen scharf umrissenen Ein-

Zahlentafel 1. Bei den Rockwell-Härteprüfern übliche Prüfbedingungen.

Zeichen	Eindringkörper	Vorlast kg	Prüflast kg	Zeichen	Eindringkörper	Vorlast kg	Prüflast kg	
R _B	1/16''-Kugel	10	100	R _C	Diamantkegel C	10	150	
R _E	1/8''-Kugel	10	100		R _A	Diamantkegel C	10	60
R _F	1/16''-Kugel	10	60		R _D	Diamantkegel C	10	100
R _G	1/16''-Kugel	10	150	R _{15 N}	Diamantkegel N	3	15	
R _{15 T}	1/16''-Kugel	3	15	R _{30 N}	Diamantkegel N	3	30	
R _{30 T}	1/16''-Kugel	3	30	R _{45 N}	Diamantkegel N	3	45	
R _{45 T}	1/16''-Kugel	3	45					

druck erzeugt. Man verzichtet hier auf die ungenaue Tiefenmessung und berechnet aus der gemessenen Diagonale des Eindruckes die Eindruckoberfläche. Die Härte wird, wie beim Brinell-Verfahren, bestimmt als Quotient aus

Kraft durch Eindruckoberfläche. Die Körperform der Pyramide liefert bei verschiedenen Eindringtiefen zudem noch geometrisch ähnliche Eindrücke, so daß man eine einheitliche und von der Belastung praktisch unabhängige Härteskala erhält⁶⁾. Trotzdem wird üblicherweise bei der Vickers-Härtezahle die angewendete Belastung mit angeführt, um nachträglich feststellen zu können, welche Härteschicht oder -schichten gemessen wurden. *Abb. 20* zeigt ein Vickers-Gerät.

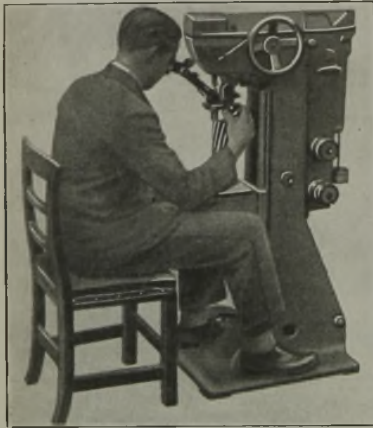


Abbildung 20. Vornahme der Belastung beim Vickers-Härteprüfer. (Bauhöhe 1300 mm, Ausladung 140 mm, größtmögliche Höhe des Prüfstückes 330 mm.)

Das Prüfstück wird durch Heraufdrehen des Tisches in Berührung mit dem Diamanten gebracht. Durch einen Hebeldruck wird die Last auf den Druckkörper gebracht und von der Maschine auch selbsttätig wieder abgehoben. Das Prüfstück wird wieder heruntergeschraubt und darauf das Mikroskop zum Ablesen des Eindrucks eingeschwenkt. Durch einen Fußhebel wird die Last wieder

aufgezogen. Infolge des großen Scheitelwinkels ist auch bei genügend großer Eindruckdiagonale die Eindringtiefe verhältnismäßig gering, bei einer Vickers-Härte von 900 und einer Belastung von 20 kg z. B. 0,029 mm, während die

ken beruhender Härteprüfer. Einen kleineren „Hardometer“ bringt die Firma Thos. Firth & John Brown, Ltd., heraus⁶⁾ (s. *Abb. 21*). Die Belastung geschieht hier nicht

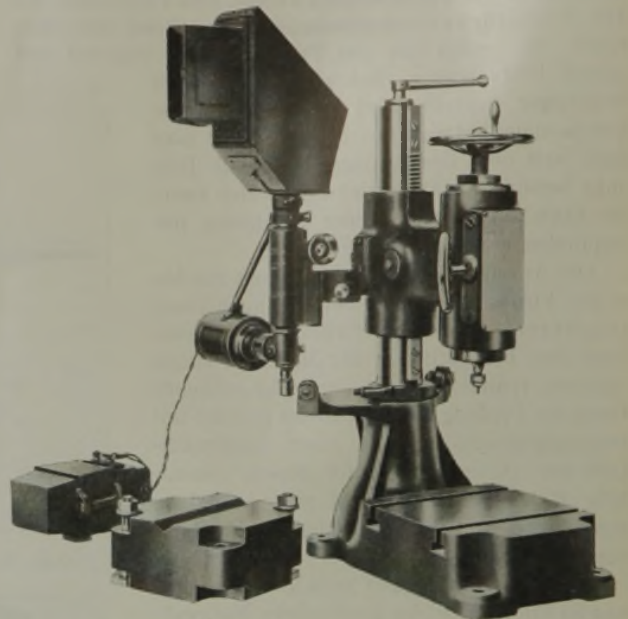


Abbildung 21. Firth-Härteprüfer. (Bauhöhe 500 bzw. 535 mm, Ausladung 100 mm, größte Höhe des Prüfstückes 165 bzw. 235 mm.)

durch hebelübersetzte Gewichte, sondern durch eine Feder; die Prüflast beträgt 30 oder 120 kg. Die Firma A. J. Amsler & Co. wendet statt der Hebelübersetzung oder Druckfeder unmittelbare Gewichtsbelastung an (*Abb. 22*). Die Last

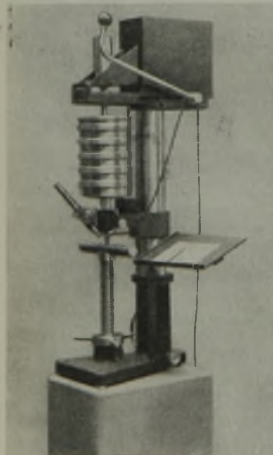


Abbildung 22. Härteprüfer für Vickers- und Brinell-Proben, Bauart Amsler. (Bauhöhe 1350 mm, Ausladung 170 mm, größte Prüfhöhe 350 mm.)

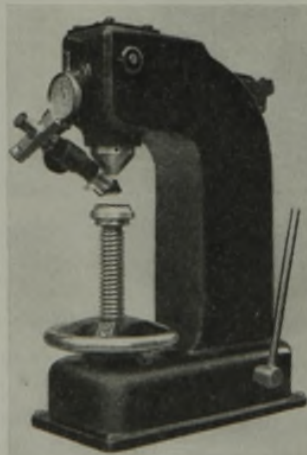


Abbildung 23. Maschine zur Härteprüfung nach Brinell, Rockwell und Vickers, Bauart Mohr & Federhaff. (Bauhöhe 800 mm, Ausladung 150 mm, größtmögliche Höhe des Prüfstückes 200 mm, größter Prüfdruck 250 kg.)

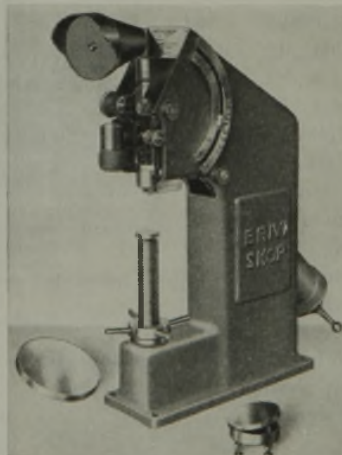


Abbildung 24. Briviskop der Firma Reicherter. (Bauhöhe 780 mm, Ausladung 150 mm, größtmögliche Höhe des Prüfstückes 250 mm, Prüfdruck 187,5 und 3000 kg.)

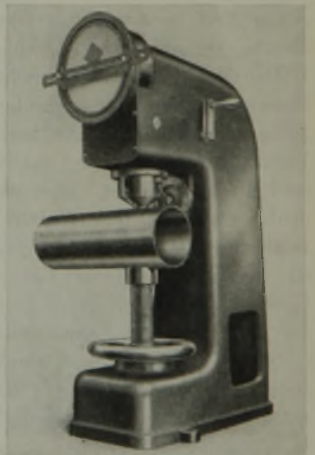


Abbildung 25. Dia-Testor von Hessenmüller & Wolpert. (Bauhöhe 720 mm, Ausladung 150 mm, größtmögliche Prüfhöhe 200 mm, größter Prüfdruck 3000 kg.)

Diagonale siebenmal so groß ist. Die Belastungen können dabei noch von 120 kg bis auf 1 kg herab gewählt werden. Infolgedessen ist die Maschine bei Benutzung kleiner Lasten für die Härteprüfung dünner Schichten besonders geeignet.

Außer diesem ursprünglichen Vickers-Gerät gibt es noch eine Anzahl anderer, auf dem gleichen Grundgedan-

kann von 1,5 kg — das Gewicht der Spindel mit Zubehör — bis 62,5 kg gewählt werden. Durch Betätigung eines Hebels sinkt die ölgebremste Gewichtsspindel langsam bis zum Eindruck herunter. Um Stöße auf jeden Fall zu vermeiden, ist außer der Oelbremse noch eine kleine Feder zwischen Druckstempel und Gewichtsspindel angebracht. Das Gewicht hebt sich nach der Belastung, deren Dauer durch eine Stellschraube geregelt werden kann, von selbst wieder ab. Hierauf kann durch Einschwenken des Mikroskops ohne

⁶⁾ G. A. Hankins: Proc. Instn. Mech. Engr. 1926, II, S. 823/42; N. N. Sawin u. E. Stachrowski: Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 20 (1932) S. 249/62.

Senken des Prüftisches der Eindruck gemessen werden. Abb. 23 gibt einen Härteprüfer von Mohr & Federhaff wieder, an dem neben der Vickers-Prüfung auch Brinell- und Rockwell-Prüfungen durchgeführt werden können. Abb. 24 und 25 zeigen zwei bemerkenswerte Vickers-Härteprüfer,

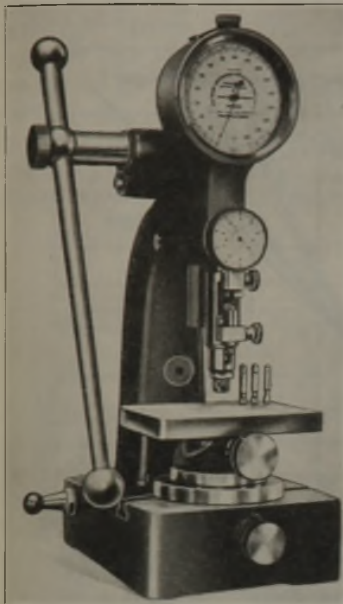


Abbildung 26. Monotron-Härteprüfer von Shore. (Bauhöhe 430 bzw. 585 mm, Ausladung 108 bzw. 178 mm, größte Prüfhöhe 178 bzw. 458 mm, größter Prüfdruck 160 kg.)

das „Briviskop“ der Firma Reicherter und den „Dia-Testor“ der Maschinenfabrik Hessenmüller & Wolpert. Während bei den bisherigen Vickers-Geräten die Messung der Eindruckdiagonale und daraus die Bestimmung der Härte zeitraubend und umständlich war, erscheint das vergrößerte Bild des Eindrucks bei diesen beiden Maschinen auf einer Mattscheibe; die Abmessungen lassen sich hier ohne Anstrengung der Augen rasch ablesen. Außer der Vickers-Prüfung können in derselben raschen Art und Weise auch Prüfungen nach Brinell durchgeführt werden.

Der Monotron-Härteprüfer.

Eine in Deutschland kaum verwendete Maschine, die nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden soll, baut die Firma Shore. Hierbei wurde der schon von F. Martens und E. Heyn ausgesprochene und von der Firma

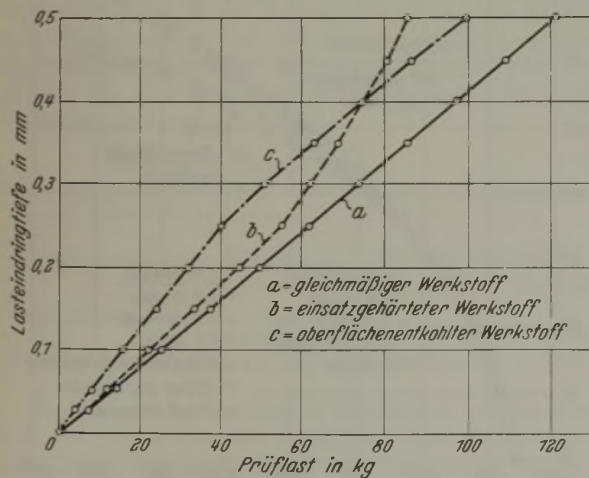


Abbildung 27. Monotron-Härteuntersuchung von verschieden behandelten Werkstoffen.

Schopper verwirklichte Grundgedanke, daß bei Verwendung stets gleicher Eindringtiefe — statt gleichbleibender Last — der Einfluß unterschiedlicher Kaltverformung ausgeschaltet wird, aufgegriffen⁷⁾. Abb. 26 veranschaulicht diesen „Monotron-Härteprüfer“. Das Prüfstück wird auf den schwenkbaren Tisch gelegt, so daß seine

⁷⁾ P. W. Döhmer: Die Brinellsche Kugeldruckprobe und ihre praktische Anwendung bei der Werkstoffprüfung in Industriebetrieben (Berlin: Julius Springer 1925) S. 32.

Oberfläche ungefähr waagrecht ist. Mit dem Handhebel senkt man den Stempel, bis der Diamantkegel, der die gleiche Form wie beim Rockwell-Gerät hat, das Prüfstück berührt; beim Weiterdrehen beginnt die untere Uhr die Eindringtiefe anzuzeigen. Eine bestimmte Stellung des Uhrzeigers zeigt an, daß die gewünschte Vorlast aufgebracht worden ist. Der Zeiger wird wieder auf Null gesetzt, und von jetzt ab zeigen beide Uhren an, die untere die Eindringtiefe und die obere die Kraft. Die für eine bestimmte Eindringtiefe (0,045 mm entsprechend 0,36 mm Dmr.) angewandte Kraft benutzt man als Maß der Härte und bezeichnet sie mit CD-Härte (constant diameter). Neben dieser Prüfung ist ebenso die Prüfung mit gleichbleibendem Druck möglich, CP-Härte genannt (constant pressure). Das erste Verfahren wird meist bei härteren Werkstoffen angewandt, das zweite bei weichen Werkstoffen, wobei der Kegel oft auch durch eine Diamantkugel ersetzt wird.

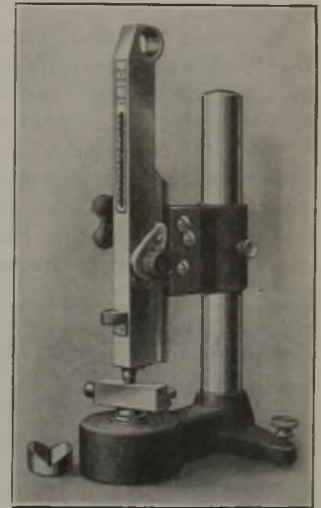


Abbildung 28. Rücksprung-Härteprüfer, Bauart Reindl & Nieberding. (Bauhöhe 300 mm, Gewicht des Gerätes 12 kg, größte Prüfhöhe 250 mm.)

Außer diesen beiden Arbeitsweisen kann man auch bei stetiger Zunahme der Drucklast fortlaufend die zugehörige Eindringtiefe feststellen. Es ist dadurch möglich, wie bei dem Vickers-Gerät, auf Härteunterschiede in den einzelnen Werkstoffschichten zu untersuchen (Abb. 27). Bei gleichmäßigem Werkstoff steigt die Kurve geradlinig an; ist die Oberfläche weicher, so verläuft die Kurve mit steigender Belastung flacher, umgekehrt bei oberflächengehärteten Stücken.

Dynamische Härteprüfer.

Bei den Schlaghärteprüfern unterscheidet man bekanntlich zwei Arbeitsweisen. Bei der ersten wird der entstandene Eindruck der Härteberechnung zugrunde gelegt, bei der zweiten die Rücksprunghöhe des Fallgewichtes als Härtemaß benutzt.

Zu den ersten Bauarten sind die bekannten Geräte von M. von Schwarz⁸⁾, von R. Baumann⁹⁾, von Poldi¹⁰⁾ sowie von F. Wüst und P. Bardenheuer¹¹⁾ zu rechnen; bei ihnen wird die Energie entweder durch ein frei fallendes Gewicht, durch eine Schlagfeder, die bis zu einem bestimmten Betrag zusammengedrückt und dann ausgeklinkt wird, oder durch Hammerschlag erzeugt. Diese Geräte sind meist handlich und eignen sich vor allen Dingen zur Härtemessung der Werkstoffe am Lagerort; jedoch müssen vor allen

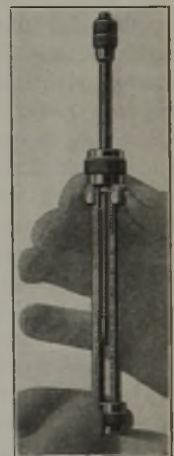


Abbildung 29. Sklerograf, Bauart Roell & Korthaus. (Bauhöhe 180 mm, Gewicht 250 g.)

⁸⁾ Masch.-Bau 3 (1924) S. 316/19.

⁹⁾ Cbl. Hütten u. Walzw. 26 (1922) S. 379.

¹⁰⁾ Vgl. Werkstoff-Handbuch Stahl und Eisen (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H. 1927) Blatt C 1.

¹¹⁾ Mitt. Kais.-Wilh.-Inst. Eisenforsch., Düsseld., 10 (1920) S. 1/30; vgl. Stahl u. Eisen 42 (1922) S. 17/22.

Dingen die mit einer Feder ausgestatteten Maschinen oft und sorgfältig nachgeeicht werden. Es ist auch versucht worden¹²⁾, den Schlag durch ein Hebelsystem in einen statischen Druck umzuwandeln; man kann durch ein solches Verfahren natürlich die Schlaggeschwindigkeit etwas verringern, verliert dafür aber auch die Uebersicht über die angewandte Energie.

Bei einem Teil dieser Verfahren dient die Eindrucks-oberfläche als Grundlage zur Härteberechnung. Die Möglichkeit, das verdrängte Volumen zur Berechnung der Härte heranzuziehen, hat vor allen Dingen H. Martel¹³⁾ untersucht. Er fand, daß der Inhalt des bleibenden Eindrucks der aufgewendeten Energie verhältnisgleich und dieses Verhältnis unabhängig von der Form des Druckkörpers ist. Später fand man allerdings, daß mit größerer Kugel oder größerem Kegelwinkel das Eindruckvolumen größer wird¹⁴⁾. Bei diesen Berechnungen war die Rückprallenergie vernachlässigt worden. M. W. Patterson¹⁴⁾ hat diese in Abhängigkeit von der Gesamtenergie untersucht und dadurch die Möglichkeit gefunden, aus der Eindringtiefe mit nur geringen Streuungen die Ballentin-Härte zu berechnen, wie er sie nach den von ihm benutzten Gerät, das von Ballentin gebaut worden ist, nennt. Der Vollständig-



Abbildung 30.

Durosokop der Firma Iba, Industribedarf-G. m. b. H., und Rational, G. m. b. H. (Abmessungen 10,5 × 10,5 × 30 mm², Gewicht 485 g.)

keit halber sei auch der Vorschlag von R. Walzel¹⁵⁾ erwähnt, der auf einem üblichen Pendelschlagwerk die Härte aus der gesamten oder der verbrauchten Fallarbeit und dem Eindruckvolumen der Prüfkugel bestimmt.

Von den Härteprüfern, bei denen die Rücksprunghöhe des Fallhammers, die der nicht verbrauchten Energie verhältnisgleich ist, als Härtemaß benutzt wird, ist das Skleroskop der bedeutendste Vertreter. Die Bedienung dieses Gerätes ist in letzter Zeit wesentlich vereinfacht worden. Die neuen verbesserten Bauarten unterscheiden sich von der älteren dadurch, daß der Hammer beim Rücksprung in der höchsten Stellung festgehalten wird (Bauart der Firma Reindl & Nieberding, G. m. b. H., Abb. 28) oder die Rücksprunghöhe durch einen in der Hochstellung verbleibenden Zeiger auf einer Kreisteilung angezeigt wird (Bauart der Firma Shore). Außer in der Art der Anzeige unterscheiden sich die Prüfer auch durch die Größe des Fallgewichtes und der Fallhöhe. Bei der Bauart von Schuchardt & Schütte, neuerdings hergestellt von der Firma Reindl & Nieberding, wiegt der Hammer etwa 2,5 g, die Fallhöhe beträgt 256 mm, bei der von Reindl & Nieberding beträgt das Hammergewicht 20 g, die Fallhöhe 112 mm, beim neuesten Original-Shore-Gerät ist das Hammergewicht 36,5 g und die Fallhöhe 19 mm. Aus diesen Unterschieden erklären sich wahrscheinlich die verhältnismäßig großen Streuungen in den mit Skleroskopen festgestellten Härtewerten, worüber vom Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeleitete Untersuchungen noch laufen; der endgültige Bericht wird wohl in nächster Zeit erstattet werden können.

Zwei kleinere Geräte, die auf demselben Grundsatz wie das Skleroskop beruhen, sind der Sklerograf der Firma Roell & Korthaus und das Durosokop der Firma Iba, Industribedarf-G. m. b. H., bzw. Rational, G. m. b. H., Berlin. Der Sklerograf (Abb. 29) ist sehr handlich; seine Höhe beträgt 180 mm, sein Durchmesser 25 mm und sein Gewicht

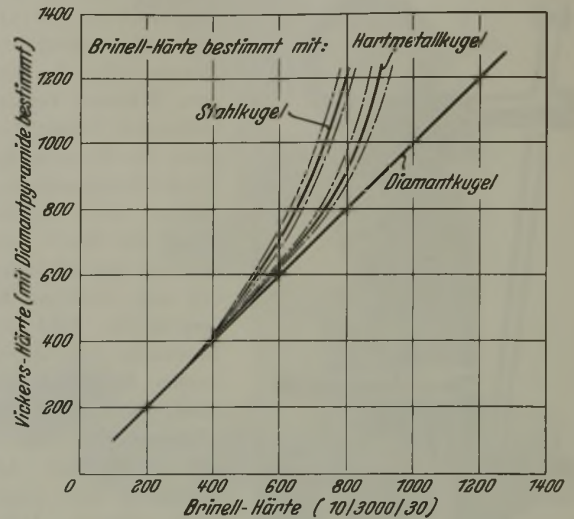


Abbildung 31. Beziehungen zwischen Vickers- und Brinell-Härte.

nur 250 g. Die Fallstange wird bis zur Sperrvorrichtung hochgezogen und das Gerät senkrecht auf das Prüfstück gesetzt. Durch Auslösung der Sperrvorrichtung fällt die Fallstange herunter, trifft mit ihrer 5-mm-Stahlkugel auf das Werkstück und prallt zurück; in der größten Rückprallhöhe wird die Stange festgehalten. Der Härtewert kann

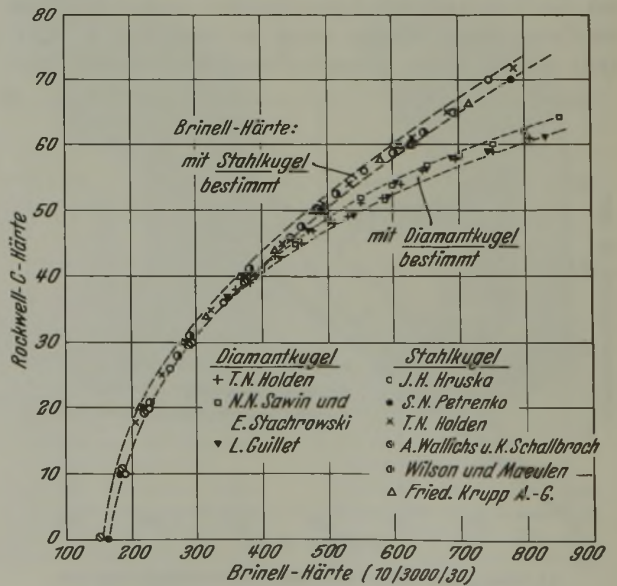


Abbildung 32. Beziehungen zwischen Rockwell-C- und Brinell-Härte.

dann an einer Skala abgelesen werden. Beim Durosokop (Abb. 30) wird ein pendelnd aufgehängter Hammer, der vorn eine Stahlkugel trägt, auf das Werkstück fallen gelassen und die Rückprallhöhe durch einen Schleppzeiger festgehalten. Eine Neuerung am Durosokop ist ein Vorsatzgerät zur Zwischenschaltung eines Schlagbolzens unter Vorlast zwischen Fallhammer und Prüfling. Auch dieses Gerät hat Taschenformat.

¹²⁾ Suchoparek: DRP. Nr. 602 656.

¹³⁾ Métaux 111 (1895) Section 4, S. 261.

¹⁴⁾ Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 35 (1935) II, S. 305/22.

¹⁵⁾ Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 954/57.

Vergleich der Härtewerte miteinander. Einheitshärteskala.

Man ist gewohnt, alle gemessenen Härtewerte auf die Brinell-Härte umzurechnen, weil sich uns diese Härteskala durch den langen Gebrauch und nicht zuletzt auch durch die mögliche Umrechnung in Zugfestigkeit eingepreßt hat. Die Umrechnung bezog man bislang allgemein auf die mit der Stahlkugel¹⁶⁾ festgestellte Brinell-Härte, obgleich es sicher ist, daß man über einer Härte von etwa 300 Brinell-Einheiten mit der viel härteren Diamantkugel, die sich nicht abplattet, richtigere Werte erhält. Praktisch scheidet allerdings die Diamantkugel aus, weil neben der Schwierigkeit ihrer Beschaffung die Messung des verschwommenen Kugeleindrucks in sehr harten Werkstoffen unsicher ist. An Stelle

entsprechenden Unterschiede der Meßgrößen gegenübergestellt. Man erkennt, daß der Unterschied der Diagonalen bei der Vickers-Prüfung etwa achtmal größer ist als der Unterschied der Tiefen bei der Super-Rockwell-Prüfung.

Die Beziehungen zwischen der Rockwell-C- und der Brinell-Härte nach den neuesten Versuchen¹⁷⁾ gibt

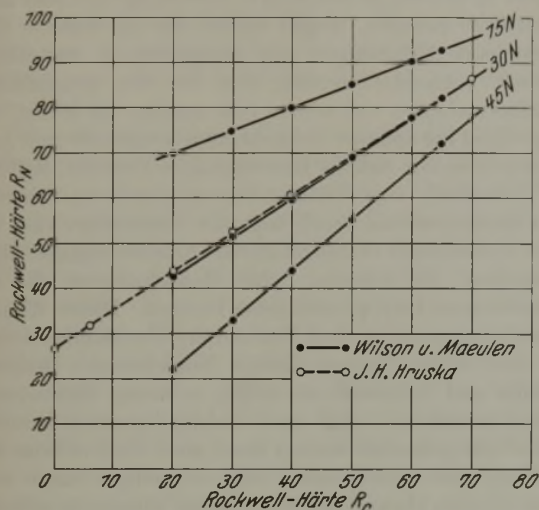


Abbildung 33. Beziehungen zwischen der Rockwell-Härte R_C und den Rockwell-Härten R_N .

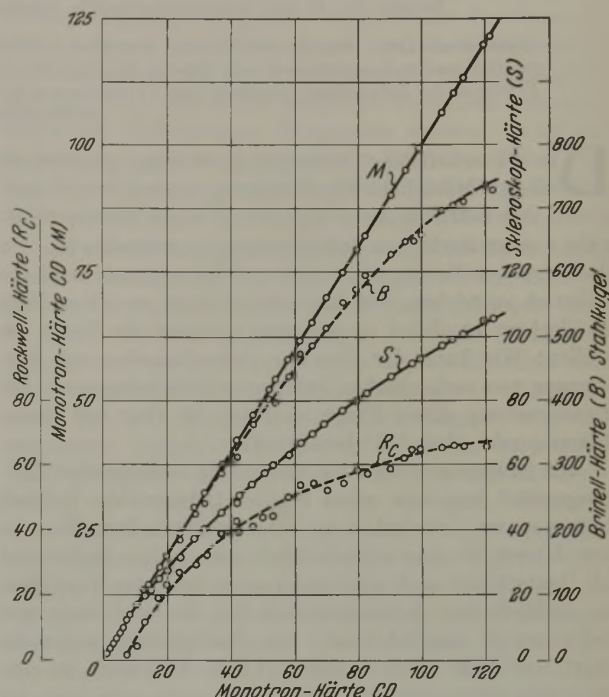


Abbildung 34. Beziehungen zwischen der Monotrone-Härte und anderen gebräuchlichen Härten. (Nach Shore.)

der Prüfung mit der Diamantkugel tritt hier vorteilhaft die Prüfung mit der Vickers-Diamantpyramide, da sich die Vickers-Härte mit der Diamantkugelhärte vollkommen deckt und mit der Brinell-Stahlkugelhärte bis etwa 300 Einheiten übereinstimmt (vgl. Abb. 31). Es empfiehlt sich also, alle anderen Härtewerte auf diese „Brinell-Vickers-Skala“, die vom weichsten bis zum härtesten Werkstoff durchläuft, zu beziehen.

Zahlentafel 2.

Einander entsprechende Unterschiede der Meßgrößen bei Super-Rockwell- und Vickers-Prüfung.

Prüfart	Einander entsprechender Härtebereich	Unterschied der Meßgrößen in mm (Eindrucktiefe bzw. -diagonale)
Super-Rockwell N 30	70 bis 78,5	0,030 bis 0,0215 = 0,0085
Vickers	551 bis 803	0,3285 bis 0,264 = 0,0645

Man kann noch einen Schritt weitergehen und das Wirrwarr von Härteskalen und deren Umrechnungskurven und -zahlentafeln beseitigen, indem man von den vielen Prüfverfahren nur das Brinell-Verfahren bis zu Härten von etwa 300 oder 400 Einheiten und darüber hinaus das Vickers-Verfahren benutzt. Daraus ergäbe sich noch ein weiterer Vorteil. In Zahlentafel 2 sind für Prüfungen mit gleichen Belastungen (30 kg) auf dem Super-Rockwell- und Vickers-Gerät für einen häufig vorkommenden Härtebereich (Vickers-Härte etwa 550 bis 800 Einheiten) die einander

¹⁶⁾ A. Hultgren: J. Iron Steel Inst. 110 (1924) S. 183/218; Stahl u. Eisen 44 (1924) S. 1756.

Abb. 32 wieder. Der Streubereich ist gegenüber den älteren Untersuchungen bedeutend kleiner geworden. Nach A. Heller¹⁷⁾ sind anscheinend früher oft nicht gleichmäßig durchhärtende Werkstoffe zu Vergleichen benutzt worden; dabei mußten sich natürlich Streubereiche ergeben, da die Brinell-Kugel tiefer in den Werkstoff eindringt als die Rockwell-Prüfspitze. Es wäre auf Grund dieser neuen, eng zusammenliegenden Kurvenschar vielleicht möglich, sich auf eine einzige Kurve zu einigen.

Die Beziehung der mit dem üblichen Rockwell-Gerät bei 150 kg Prüflast gefundenen Härte (R_C) zu den mit dem Super-Rockwell-Prüfer gefundenen Werten (R_{15N} , R_{30N} oder R_{45N} , je nach der Prüflast) stellt Abb. 33 dar. Die Kurven sind, wie leicht vorauszusehen war, geradlinig.

Abb. 34 veranschaulicht das Verhältnis der Monotrone-Härte zur Brinell-, Rockwell-C- und Shore-Härte.

Die dynamischen Härtewerte wären mit den statischen der Einheitlichkeit halber zweckmäßig wieder auf der Grundlage der Brinell-Vickers-Skala zu vergleichen.

¹⁷⁾ A. Heller: American Machinist (europäische Ausgabe) 40 (1929) S. 535/39, 583/86 u. 633/37; vgl. Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1801/03. A. Wallich u. H. Schallbroch: Masch.-Bau 8 (1929) S. 69/74 u. 824/27; Stahl u. Eisen 51 (1931) S. 366/68. S. N. Petrenko: Bur. Stand. J. Res. 5 (1930) S. 19/50; N. N. Sawin u. E. Stachrowski: Trans. Amer. Soc. Steel Treat. 20 (1932) S. 249/62; L. Guillet: Génie civ. 104 (1934) S. 7/12, 29/36, 58/62 u. 82/85; T. N. Holden: Met. & Alloys 6 (1935) Nr. 6, S. 159; J. H. Hruska: Iron Age 135 (1935) Nr. 16, S. 20/21, 90, 92, 94 u. 96.

Ersparnis an ausländischen Zahlungsmitteln durch sachgemäße Oelbewirtschaftung im Verbraucherbetrieb.

Von Anton Baader in Köln.

[Bericht Nr. 13 der Gemeinschaftsstelle Schmiermittel des Vereins deutscher Eisenhüttenleute*].

(Synthetische Oele, Teeröle und Oele aus deutschen Erdölgebieten; Gründe für ihre geringe Verwendung. Schmierfähigkeit der Oele und reibungsvermindernde Zusätze wie Graphit. Bauliche Verbesserungen zur Einschränkung des Oelverbrauchs. Erhöhung der Lebensdauer von Oelen und Verminderung der Störungshäufigkeit durch Oelpflege. Mechanische und chemische Aufarbeitung von Altlölen.)

Die Wirtschaftslage Deutschlands verlangt gebieterisch die größtmögliche Einschränkung unserer Bedürfnisse, soweit ihre Befriedigung in irgendeiner Weise mit der Preisgabe von ausländischen Zahlungsmitteln verbunden ist. Da die deutschen Rohölquellen noch auf Jahre hinaus nicht annähernd ausreichen, um den Inlandsbedarf an Mineralölen zu decken, erscheint es angezeigt, einmal die Frage zu stellen: Wie kann der deutsche Oelverbraucher zur Einsparung von ausländischen Zahlungsmitteln beitragen? Die Beantwortung dieser Frage wird auf die Oele mit einem Flammpunkt über 125° beschränkt.

Die Erwägungen über die Einsparung ausländischer Zahlungsmittel beginnen schon bei der Oelauswahl. Vielfach hält man aus Gewohnheit an Schmiermitteln fest, die man vor Jahren, als man wirtschaftlich noch anders dachte und als Deutschland noch nicht unter seiner heutigen Knappheit an ausländischen Zahlungsmitteln litt, für eine bestimmte Schmierstelle eingeführt hat. Eine Nachprüfung fand nicht statt, weil keine Stelle sie angeregt hat. Aber auch, wo eine Schmiermittelauswahl in neuerer Zeit notwendig war, ist man sich nicht immer der Notwendigkeit und Möglichkeit bewußt geworden, auf die Knappheit an ausländischen Zahlungsmitteln Rücksicht zu nehmen. Es werden beispielsweise heute noch vielfach Raffinate ausländischer Oele verwendet, wo Raffinate oder sogar Destillate aus deutschen Rohölen, ja vielleicht auch Teeröle oder synthetische Oele verwendbar wären.

Synthetische Oele werden zwar im Schrifttum¹⁾ behandelt, aber kaum angeboten. Gegebenenfalls ist eine sorgfältige Untersuchung in einem dafür geeigneten Laboratorium zweckmäßig, weil zu wenig Erfahrungen vorliegen und bisweilen unter der Bezeichnung „synthetisch“ die merkwürdigsten Dinge sich verbergen.

Teeröle sind für verhältnismäßig rohe Schmierstellen angezeigt, wenn das Öl nach einmaligem Gebrauch verbraucht ist, also nicht gesammelt und aufgearbeitet wird. Solche Oele müssen allerdings den für den betreffenden Verwendungszweck geltenden Anforderungen genügen. Die Richtlinien²⁾ haben sich bis zur fünften Auflage einschließlich etwas ausführlicher mit Teerölen, besonders mit Steinkohlenteerölen befaßt und dafür sogar zwei Tafeln aufgestellt. Die Gründe, warum in den späteren Auflagen die Teeröle nicht mehr in gleicher Weise berücksichtigt worden sind, obwohl heute vielleicht mehr als früher die Verwendung von Teerölen zweckmäßig wäre, lassen sich vielleicht in der nachfolgenden Aussprache klären.

Wo Erdöl-Erzeugnisse verwendet werden, ist besonders zu prüfen, ob Raffinate notwendig sind oder auch Destillate genügen. Dabei müssen die aus früherer Zeit vorhandenen Erfahrungen mit Destillaten als weitgehend überholt betrachtet werden, weil bei den neuzeitlichen Destillierverfahren viel reinere Oele anfallen als früher. Es ist ja schon bei anderen Gelegenheiten wiederholt zum Ausdruck gekommen, daß die Bezeichnungen Destillat, Raffinat und Zylinderöl, vom Verbraucherstandpunkt aus gesehen, recht wenig erwünscht sind, denn der Verbraucher kann die beim Oelhersteller durchgeführten Arbeitsvorgänge nicht nachprüfen. Er wünscht daher Bezeichnungen, die auf nachprüfbaren Güteunterschieden beruhen. Dieser Wunsch ist auch begründet in dem Wechsel der Herstellungsverfahren. Auch in den Normen sind die Bezeichnungen Destillat, Raffinat und Zylinderöl allmählich zu reinen Gütebezeichnungen geworden, so daß unter Umständen reines Destillat als Raffinat gehandelt werden kann, auch wenn es keine Behandlung mit Schwefelsäure oder schwefliger Säure oder einem anderen chemischen Mittel außer Bleicherde erfahren hat. Die Frage, ob im Einzelfall Destillat verwendbar ist, bedarf daher häufig einer erneuten Prüfung.

Wenn gegenwärtig die deutschen Erdöle weniger angewendet werden, als es wegen der ausländischen Zahlungsmittel zweckmäßig wäre, so hat dies seinen Grund hauptsächlich darin, daß das Öl für den betreffenden Verwendungszweck zu einer Zeit ausgewählt wurde, als es noch sehr wenig deutsche Oele gab, und man außerdem noch von anderen wirtschaftlichen Erwägungen ausging. Bei der Tatsache, daß die deutsche Oelförderung noch nicht annähernd den Inlandsbedarf deckt, kann es befremdlich erscheinen, daß die deutsche Erdölindustrie bemüht ist, die deutschen Rohöle auch für solche Zwecke brauchbar zu machen, für die bisher die höchsten Ansprüche gestellt worden sind, beispielsweise für kaltebeständige Isolieröle. Dies hat seinen Grund in den Preisverhältnissen und in behördlichen Regelungen der Treibstoffherstellung. Gegen das Bestreben, die deutschen Rohöle für anspruchsvolle Verwendungszwecke zu verarbeiten, ist sicherlich nichts einzuwenden, sofern die Erzeugnisse in allen Eigenschaften den für den betreffenden Verwendungszweck zu stellenden Anforderungen genügen. Es würde aber nicht das Vertrauen in die deutschen Oele fördern, wenn für diese Oele die Anforderungen so weit ermäßigt werden müßten, daß die Betriebssicherheit in Frage gestellt wird oder anderen Notwendigkeiten nicht mehr ausreichend Rechnung getragen werden kann. So wurden beispielsweise bei Isolierölen, die der Kälte ausgesetzt sind, für Oele deutscher Herkunft Ausnahmebestimmungen für die Alterungsneigung, die Schwefelsäurereaktion und das Verhalten in der Kälte gewünscht. Die Raffinate aus deutschen Rohölen haben nämlich im allgemeinen höheren Paraffingehalt. Der Paraffingehalt kann zwar durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen werden. Dies verursacht aber erhebliche Kosten. Wird das Paraffin nicht oder nicht aus-

*) Erstattet in der 10. Sitzung des Schmiermittelausschusses am 5. Juni 1936. — Sonderabdrucke sind vom Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf, Postschließfach 664, zu beziehen.

¹⁾ Erdöl u. Teer 7 (1931) S. 107, 128; 10 (1934) S. 46; Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 215, 338; 15 (1934) S. 229; Angew. Chem. 47 (1934) S. 677/81; Z. VDI 80 (1936) S. 49.

²⁾ Richtlinien für den Einkauf und die Prüfung von Schmiermitteln. 7. Aufl. (Düsseldorf: Verlag Stahleisen m. b. H., und Berlin SW 19: Beuth-Verlag 1936).

reichend beseitigt, dann scheidet es sich in der Kälte unter Trübung und Zäherwerden des Oeles aus.

Verbraucherseitig wird daher mit allem Nachdruck die Festlegung eines Trübungspunktes gefordert, d. h. die Festlegung derjenigen Temperatur, über der keine Paraffinausscheidungen eintreten dürfen. Auch werden aus deutschen Oelen mit Schwefelsäure höhere Beträge unter Zersetzung herausgelöst, was bei der Regenerierung (Aufbereitung), die jetzt allgemein behördlicherseits gefordert wird, bedeutend höhere Verluste als bei anderen Oelen verursacht. Der starke Angriff der Schwefelsäure ist auch ein Zeichen größeren Gehaltes an ungesättigten Kohlenwasserstoffen, die im allgemeinen leichter zersetzt werden als gesättigte Kohlenwasserstoffe. Bei Isolier- und Dampfturbinenölen, für die auch besondere Vorschriften für die Alterungsneigung zu stellen sind, besteht außerdem die Schwierigkeit, daß die Raffinate aus deutschen Rohölen hart an der zulässigen Grenze liegen.

Es ist aber zu betonen, daß diese vorgebrachten Bedenken nur bei bestimmten Verwendungszwecken eine Rolle spielen und daher auch nur in diesen besonderen Fällen die Wahl deutscher Oele ausschließen. Auch in Transformatoren mit Oelausdehnungsgefäß sowie in Schaltern, die keiner scharfen Kälte ausgesetzt sind, können sie ohne weiteres verwendet werden, sofern sie im übrigen den einschlägigen Anforderungen genügen. Dagegen sind sie in ölarmen Expansionschaltern, die der Kälte ausgesetzt sein können, nicht geeignet, wenn sie bei -30° eine Zähigkeit von mehr als 400° E haben. Auf die Lieferung dieser Oele kann die deutsche Erdölindustrie um so eher verzichten, als es sich dabei, gemessen am gesamten Isolierölverbrauch, um außerordentlich kleine Mengen handelt und eine Einfuhr von Mineralöl bis auf weiteres doch nicht vermieden werden kann.

Bei der Frage der Oelauswahl sind noch einige Worte über die Schmierfähigkeit angezeigt.

Bei aller Anerkennung der wertvollen Vorarbeiten, die durch die Konstrukteure von Schmierprüfgeräten sowie durch Wissenschaftler, wie V. Vieweg³⁾, A. Spilker⁴⁾, v. Dallwitz, Wegener⁵⁾ u. a. geleistet worden sind, schließt doch auch heute noch die Frage der Schmierfähigkeit sehr viele Unklarheiten in sich. Besonders fehlt es auch heute noch an einem geeigneten Prüfgerät zur Ermittlung der Schmierfähigkeit. Die wenigen Maschinen, die dafür vielleicht geeignet sind, kosten Tausende von Reichsmark, so daß nur wenige Prüfstellen sie beschaffen können.

Aber gerade diese beiden Umstände, wissenschaftliche Unklarheiten und Fehlen eines für die Praxis geeigneten Prüfgerätes, machen die Schmierfähigkeit zu einem wertvollen Ersatz des alten Wortes: „Oelkauf ist Vertrauenssache“, d. h. zu einem Mittel, um den mit diesen Dingen weniger Vertrauten einzunebeln. Der Verfasser hält es daher für seine Pflicht, zur Vorsicht gegen Ausführungen zu mahnen, die bestimmte Schmiermittel unter Berufung auf ihre höhere Schmierfähigkeit anpreisen. Diese Vorsicht ist besonders dann angezeigt, wenn die Ausführungen aus dem Mund oder aus der Feder einer Persönlichkeit stammen, die nicht über ausreichende wissenschaftlich-chemische Vorbildung in Oelfragen verfügt. Nach den Erfahrungen des Verfassers besteht das geeignetste Mittel, solchen Ausführungen die Spitze abzubrechen, in Gegenfragen, z. B.: Wie hoch ist, in Zahlen ausgedrückt, die Schmierfähigkeit Ihres Schmier-

mittels?, oder: Wie messen Sie die Schmierfähigkeit?, besonders, wenn man dabei durchblicken läßt, daß man beabsichtige, die Schmierfähigkeit des zur Zeit verwendeten Schmiermittels feststellen zu lassen, um sie mit dem angepriesenen zu vergleichen. In der Regel wird dann der Lobgesang auf die bessere Schmierfähigkeit rasch abklingen. Die ganz großen Oelkenner, die ohne wissenschaftliche Vorbildung und ohne Prüfgeräte durch bloßes Zerreiben des Oeles zwischen den Fingern und ähnliche gefühlsmäßige Mittel abschließende Werturteile über die Schmierfähigkeit oder den Wert eines Oeles überhaupt abzugeben vermögen, mögen mit Stillschweigen übergangen werden. Es ist nur zu bedauern, daß auch in größeren Betrieben diesen Oelkennern noch ein ungebührlich großer Einfluß bei der Bewertung und Auswahl von Oelen eingeräumt wird.

Selbst wenn einwandfreie Meßergebnisse für die Schmierfähigkeit eines bestimmten Oeles vorliegen würden, kann damit der Verbraucher praktisch noch wenig anfangen, denn die Schmierfähigkeit ist zwangsläufig durch die Zusammensetzung des Oeles gegeben und kann nicht willkürlich ohne Zusätze geändert werden. Außerdem haben erfahrungsgemäß fast alle Mineralöle genügender Reinheit und entsprechender Zähigkeit die für den Einzelfall notwendige Schmierfähigkeit. Uebrigens sind die Unterschiede dieser Oele in der Schmierfähigkeit nicht sehr groß. Wenn in einem bestimmten Fall ein Schmieröl versagt hat, dann sollte man nicht, wie es leider vielfach der Fall ist, ohne weiteres ungenügende Schmierfähigkeit annehmen, denn der Verfasser konnte immer wieder feststellen, daß in der überwiegenden Zahl der Fälle die Schuld entweder in der Wahl eines ungeeigneten Oeles, vor allem in der Wahl einer unzureichenden Zähigkeit, oder in baulichen Mängeln der Schmierstelle oder in einem Mangel der Wartung von Oel oder Schmierstelle lagen. Es gibt nur wenige Sonderfälle, in denen es zweckmäßig ist, die Schmierfähigkeit durch fette oder fettsaure Zusätze oder andere Mittel zu erhöhen. Die erwähnten Zusätze sollten auch mit Rücksicht auf die in volkswirtschaftlichem Nutzen liegende und daher von den Behörden geforderte Regenerierung, bei der solche Zusätze erheblich stören, nur dann angewendet werden, wenn sie unbedingt erforderlich sind. Auch die Fettarmut Deutschlands zwingt zu diesem Grundsatz.

In manchen Fällen kann das bei der Fettung vorschwebende Ziel der Reibungsverminderung auch durch einen Graphitzusatz erreicht werden. Bei Anwendung dieses Mittels wird zwar nicht die Schmierfähigkeit des Oeles erhöht, aber der Reibungswiderstand der Lagermetalle vermindert, was in der Endwirkung dasselbe ist. Der Graphit lagert sich auf allen Teilen, das ist auf den im mikroskopischen Bilde sichtbaren Erhöhungen so gut wie in den Vertiefungen, gleichmäßig ab und bildet den sogenannten Graphoidfilm, der für sich allein schon die Reibung vermindert. Dann aber tritt noch eine Ausfüllung der Vertiefungen ein, was in ähnlicher Weise polsternd wirkt wie die Ausfüllung der Vertiefungen mit Oel. Durch den Graphoidfilm und die Ausfüllung der Vertiefungen wird die Oberfläche der reibenden Metalle so glatt, daß schon ohne Oel eine gewisse Schmierwirkung vorhanden ist. Dies ist besonders für solche Schmierstellen von Wert, bei denen gelegentlich und kurzzeitig kein oder wenig Oel zwischen die reibenden Teile gelangt, wie es beispielsweise beim Anfahren von Kraftwagen, besonders im Winter, vorkommen kann. Auch bei sehr schwer belasteten, sehr heißen oder sehr schnell laufenden Lagern kann zusätzliche Graphitschmierung gute Dienste leisten. Für diese Zwecke ist aber nur der reinste Graphit von kolloidaler Feinheit, der nach

³⁾ Erdöl u. Teer 9 (1933) S. 364; Stahl u. Eisen 49 (1929) S. 1169/70; Arch. Eisenhüttenwes. 2 (1928/29) S. 805/41; Petroleum 18 (1922) S. 1405; 20 (1924) S. 899.

⁴⁾ Chem.-Ztg. 50 (1926) S. 402; Petroleum 23 (1927) S. 448.

⁵⁾ Petroleum 17 (1921) S. 849, 885; 19 (1923) S. 1247; 20 (1924) S. 1720.

besonderen Verfahren hergestellt wird, verwendbar. Daher muß bei der Prüfung von graphithaltigen Oelen sorgfältig darauf geachtet werden, daß diese Bedingung erfüllt wird, daß also besonders keine schmirgelnden Teile vorhanden sind und daß der Graphit sich nicht absetzt. Wegen der Schwierigkeiten, geeigneten Graphit zu erhalten und ihn richtig in das Oel einzurühren, ist es im allgemeinen nicht zu empfehlen, selbst Graphit und Oel zu mischen. Es sei denn, daß dafür besondere, beispielsweise unter dem Namen „Kollag“, „Oelgraf“ u. dgl., im Handel befindliche zähflüssige Mischungen verwendet werden. Andernfalls wird das Oel zweckmäßig in graphitiertem Zustand bezogen.

Die für die Schmierung besonders wertvollen Eigenschaften des Graphits sind: hoher Schmelzpunkt, gutes Wärmeleitvermögen, geringer Reibungsbeiwert und gutes Haftvermögen. Vom Verfasser angestellte Versuche haben gezeigt, daß keine nachteilige Beeinflussung der Alterungsneigung von Oelen durch Graphit eintritt, wenn der Graphit genügend rein ist. Die Graphitierung erspart ausländische Zahlungsmittel vor allem durch Verminderung des Verbrauchs an Lagermetall, da selbst bei Eintritt von halbflüssiger oder trockener Reibung erst nach längerer Zeit das Fressen beginnt. Dies ist erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß der Graphoidfilm so fest am Metall haftet, daß er auch mit Lösungsmitteln wie Benzol durch einmaliges Abspülen nicht vollständig beseitigt werden kann.

Ueber die Graphitierung hat sich bereits ein umfangreiches Schrifttum⁶⁾ angesammelt, auf das hier nicht eingegangen werden kann. Es sei aber gestattet, anzudeuten, daß auch die verschiedenen Oelausschüsse sich allmählich mit der Frage der Graphitierung befassen.

Daß auch durch bauliche Verbesserungen der Oelverbrauch weitgehend eingeschränkt werden kann, möge an dem Beispiel der Oelschalter gezeigt werden. Die Kontakte ruhen beim Oelschalter bisheriger Bauart in ölgefüllten Kesseln. Ein derartiger Schalterkessel für 220 000 V Spannung ist dreiteilig. Jeder Teilkessel enthält rd. 23 m³ Oel, alle drei zusammen also rd. 70 m³. Der von den Siemens-Schuckert-Werken herausgebrachte Expansionschalter derselben Spannung braucht nur rd. 400 l Oel oder rd. 0,6% des üblichen Oelschalters. Noch einen Schritt weiter geht der Druckgasschalter der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, der überhaupt keine Oelfüllung mehr enthält.

Auch an den Schmiervorrichtungen wären in vielen Betrieben noch ölsparende Verbesserungen möglich. Es gibt heute so sparsame und zweckmäßige Ausführungen für die Zuführung des Schmiermittels zur Schmierstelle, daß man nur empfehlen kann, die Frage einmal nicht nur vom privatwirtschaftlichen Standpunkt aus zu betrachten, sondern auch vom Standpunkt der Knappheit an ausländischen Zahlungsmitteln oder, noch besser ausgedrückt, vom Standpunkt der Volkswirtschaft. Zuletzt muß ja jede Maßnahme, die volkswirtschaftlich lohnend ist, auch privatwirtschaftlich lohnend sein, d. h. wenn man die indirekten Kosten, die als Steuern, Aufwendungen für Arbeitslosenunterstützung oder in einer anderen Form vom ganzen Volk getragen werden müssen, mitrechnet.

Unter den Möglichkeiten zum Einsparen ausländischer Zahlungsmittel in der Oelbewirtschaftung ist mit besonderem Nachdruck die Oelpflege zu nennen.

Unter Oelpflege versteht man alle Maßnahmen, die darauf gerichtet sind, die größtmögliche Leistung aus einem im Gebrauch befindlichen Oel herauszuholen. Dazu gehört vor allem die Erhöhung der Lebensdauer einer Oelfüllung und die Verminderung der Störungshäufigkeit. Die Oelpflege lag noch vor einem Jahrzehnt sehr im argen, und es bedurfte unendlicher Kleinarbeit an Laboratoriums- und Betriebsversuchen, um die Zusammenhänge zwischen Oelpflege und Oelalterung zu ermitteln, aber auch viel Geduld und Aufklärung gegenüber den an der Oelbewirtschaftung beteiligten Personen. Man kann die Bedeutung der Oelpflege nicht besser veranschaulichen, als wenn man für einen bestimmten Verwendungszweck, bei dem die Bemühungen um Verbesserung der Oelpflege bereits sehr weit fortgeschritten sind, den Verlauf der Entwicklung darstellt. Dafür sei das Dampfturbinenöl gewählt. Vor 1922 galten 2000 Betriebsstunden als hohe Lebensdauer eines guten Dampfturbinenöles. Als in diesem Jahre auf einer Versammlung in Rothenburg ob der Tauber von den Verbrauchern die Forderung erhoben wurde, ein gutes Oel müsse 8000 Betriebsstunden aushalten, da wurde diese Forderung als übertrieben und für die Oelindustrie wirtschaftlich untragbar hingestellt. Die Folge war, daß die Verbraucher mehrjährige von Chemikern, nämlich G. Baum L. Hana und dem Verfasser⁷⁾, überwachte und veröffentlichte Betriebsversuche in zahlreichen über ganz Deutschland verteilten Dampfturbinen verschiedener Bauart, Herkunft und Oelfüllung durchführten. Als besonders wichtig wurde dabei erkannt: Richtige Oelauswahl, weitere Verbesserungen des Neuöles, bessere Unterweisung der Bedienungsmannschaft, äußerste Sorgfalt bei der Reinigung der Maschinen vor der Einfüllung des Oeles, laufende Ueberwachung der im Gebrauch befindlichen Oele durch chemische und physikalische Prüfungen, übersichtliche Buchung der Meßergebnisse in einer Form, daß der Verlauf der Alterung bei jedem Oel jederzeit schnell nachgeprüft werden kann, regelmäßige, mindestens wöchentliche Prüfung auf abgesetztes Wasser, Fernhaltung von Wasser und Staub, zeitweise Reinigung des Oeles durch Filterung oder Schleuderung, Festlegung der Alterungsgrenzen für die Oele und Regenerierung von unbrauchbar gewordenem Oel.

In Betrieben, wo diesen Erkenntnissen entsprechend gehandelt wurde, erwies sich die Verbesserung der Oelpflege als sehr lohnend. Zunächst verminderten sich die Schadensfälle und die früher so häufige Emulsionsbildung. Andererseits erhöhte sich die Lebensdauer der Oele in ungeahnter Weise, so daß heute 30 000 bis 40 000 Betriebsstunden keine Seltenheit mehr sind und in einzelnen Fällen bis zu 70 000 Betriebsstunden erreicht werden konnten. Dies mußte sich selbstverständlich auf den Oelverbrauch vorteilhaft auswirken. So konnte beispielsweise bei einem Großkraftwerk der Neuölverbrauch, bezogen auf die Leistungseinheit, innerhalb von zehn Jahren auf ein Neuntel gesenkt werden. Dieses erfreuliche Ergebnis spiegelt aber nicht nur den Erfolg in der Verbesserung der Oelpflege wider, sondern auch die Verbesserung in der Güte der Neuöle und die Gewinne der Oelregenerierung, die in dem betreffenden Werk seit etwa 1926 auch für Dampfturbinenöle durchgeführt wird.

Die Erkenntnis von der Notwendigkeit, unbrauchbar gewordene Oele aufzubereiten oder zu regenerieren und dem Betrieb wieder zuzuführen, hat sich in Deutschland während

⁶⁾ Motorenbetrieb u. Maschinenschmierung 5 (1932) Nr. 1, S. 2; 6 (1933) Nr. 5, S. 5; 8 (1935) Nr. 8, S. 4/5; Chem. Fabrik 6 (1933) S. 172; Petroleum 29 (1933) Nr. 16, S. 1; 31 (1935) Nr. 44, Beilage „Tagung der Deutschen Gesellschaft für Mineralölforschung und der Brennkrafttechnischen Gesellschaft, e. V.“ S. 5/6; Erdöl u. Teer 11 (1935) S. 665/68.

⁷⁾ Dauerversuche über die Alterung von Dampfturbinenölen im Betrieb. Herausgegeben von der Vereinigung der Elektrizitätswerke, e. V., Berlin, und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, Gemeinschaftsstelle Schmiermittel, Düsseldorf (Berlin — Düsseldorf 1927).

des letzten Jahrzehntes allgemein durchgesetzt. Die Knappheit an ausländischen Zahlungsmitteln und der Rohstoffmangel Deutschlands haben diese Erkenntnis wesentlich gefördert. Die Bewegung erfaßte zuerst von 1924 an die Isolieröle, erwies sich aber nach und nach auch bei den übrigen Oelen als vorteilhaft, zumal da nach 1933 von Regierungsseite die Bestrebungen im Zuge der Neuerungen auf dem Gebiete der Rohstoffbewirtschaftung mächtig gefördert wurden.

Durch Zusammenarbeit aller an der Oelregenerierung beteiligten Kreise entstanden besonders im Laufe der letzten drei Jahre die erforderlichen Einrichtungen zum Sammeln und Regenerieren der Oele. Daneben liefen die Bestrebungen um eine klare Zielsetzung mit dem Ergebnis, daß heute ein Oel in Deutschland nur dann als Regenerat bezeichnet werden darf, wenn es in allen Eigenschaften den Anforderungen an Neuöl desselben Verwendungszweckes genügt. Durch eine behördliche Ueberwachung soll die Einhaltung der Forderungen gewährleistet werden, um die Bildung unbegründeter Vorurteile gegenüber regenerierten Oelen zu vermeiden.

Bei Anpassung der Leistungsgröße einer Regenerierungsanlage an die anfallende Oelmenge und bei sachgemäßer Arbeitsweise ist auch in privatwirtschaftlichem Sinne die Oelregenerierung lohnend, wie die Erfahrungen und die große Zahl der im Laufe der letzten drei Jahre entstandenen Oelaufbereitungsanlagen beweisen.

Da sich regenerierte Oele während des letzten Jahrzehntes in Transformatoren, Schaltern, Dampfturbinen, Verdichtern, Motoren von Verbrennungskraftmaschinen und in anderen Anlagen bestens bewährt haben, sind Zweifel an der Güte regenerierter Oele, die in allen Eigenschaften den Anforderungen an Neuöl genügen, nicht mehr angebracht.

Dies muß ausgesprochen werden bei der Tatsache, daß H. Stäger⁸⁾ bereits vor einiger Zeit die Regenerierung in Bausch und Bogen verworfen hat. Da der Verfasser die Unhaltbarkeit der Stägerschen Begründungen an anderer Stelle⁹⁾ ausführlich dargelegt hat, braucht hier nicht näher darauf eingegangen zu werden.

Vorsicht ist allerdings angezeigt gegenüber den aufbereiteten Oelen solcher Anstalten, die ohne Aufsicht einer chemisch geschulten Arbeitskraft arbeiten und für die behandelten Oele keine einwandfreie Analyse geben. Die Notwendigkeit der Aufsicht durch eine chemisch geschulte Persönlichkeit ergibt sich aus der Abhängigkeit der Arbeitsverfahren von der Altölbeschaffenheit, von den betrieblichen Hilfsmitteln und von den Anforderungen, die an die Oele der verschiedenen Verwendungszwecke gestellt werden. Die periodische Regenerierung von Oelen ohne Rücksicht auf ihre Beschaffenheit kann bei kleinen Füllungen, für die sich Untersuchungen nicht lohnen, unter Umständen von Wert sein, ist aber im allgemeinen nicht zu empfehlen. Wohl kann

⁸⁾ Motorenbetrieb u. Maschinenschmierung 9 (1936) Nr. 4 u. 5.

⁹⁾ Motorenbetrieb u. Maschinenschmierung 9 (1936) Nr. 7, S. 2/5.

*

*

*

In der Erörterung des Vortrages bemerkte G. Baum, Essen, daß synthetische Oele bei der Hydrierung der Steinkohle in geringen Mengen laufend gewonnen werden. Eine Raffination der Oele sei nicht notwendig. Ihre Güte übertreffe die der allerbesten pennsylvanischen Oele. Die Zähigkeitskurve verlaufe günstig. Vor allem seien sie völlig unempfindlich gegen den Einfluß des Luftsauerstoffs. Der Preis sei aber immer noch sehr hoch, und man könne dieses hochwertige Schmieröl zwar für Flugmaschinen, aber nicht für unsere gewöhnlichen Motoren verwenden. Aber auch diese Preisschwierigkeiten würden mit der Zeit überbrückt werden.

es mitunter zweckmäßig sein, ein Oel, das zwar noch nicht die Alterungsgrenze erreicht hat, aber doch schon ziemlich gealtert ist, bei Ueberholungsarbeiten an der Maschine auszuwechseln und zu regenerieren, um nach Wiederinbetriebnahme der Maschine für längere Zeit vor Oelreinigungsarbeiten Ruhe zu haben.

Solange das Oel keine oder nur sehr wenig gelöste Alterungsstoffe enthält, oder anders ausgedrückt, solange die Verseifungszahl des Oeles noch weit unter der für den betreffenden Verwendungszweck zugelassenen Höchstgrenze liegt, kann und soll die Beseitigung sonstiger störender Stoffe, wie Wasser, Ruß, Staub, Rost usw., durch die mechanischen Reinigungsverfahren der Filterung oder Schleuderung vorgenommen werden, während die chemische Reinigung erst dann zweckmäßig ist, wenn gelöste Alterungsstoffe in angemessener Höhe vorhanden sind.

Grundsätzlich sollten alle anfallenden gebrauchten Oele gesammelt und nach Verwendungszwecken getrennt in geeigneter Weise gereinigt und dem Betrieb wieder zugeführt werden, gleichgültig, ob es sich um abgetropftes, umlaufendes, in Oelabscheidern angesammeltes Oel, um Isolier-, Schmier-, Verdichter-, Kraftwagenöl usw. handelt. Auch ist es nicht zweckmäßig, die gealterten Oele für die Schmierung weniger wichtiger Schmierstellen, wie Weichen, Kettenbahnen, Drehscheiben u. dgl., zu benutzen, weil dafür auch billige, keine ausländischen Zahlungsmittel erfordernde Oele, wie Braun- und Steinkohlenteeröle, sowie Schmieröle aus deutschem Rohöl völlig ausreichen.

Es würde zu weit führen, hier auf die Verfahren und Hilfsmittel der Regenerierung näher einzugehen, zumal da vor kurzem der ganze Fragenbereich durch fünf, seit mehr als einem Jahrzehnt die Regenerierung von Altöl ausübende Verfasser¹⁰⁾ eingehend behandelt worden ist.

Zusammenfassung.

Zur Ersparung ausländischer Zahlungsmittel werden folgende Maßnahmen empfohlen: Richtige Oelauswahl unter Nachprüfung früherer Entscheidungen, wobei besonders auf die verwendete Oelart und die Reinheitsanforderungen zu achten ist; Vorsicht in der Einschätzung der Schmierfähigkeit, indem Fettung nur da angewendet wird, wo sie wirklich notwendig ist; Einsparung von Lagermetall durch Verwendung von graphitierten Oelen, wo solche angezeigt sind; Oelersparnis durch zweckmäßige Bauart von ölegefüllten Geräten und Schmierstellen; sachgemäße Oelpflege und Oelregenerierung.

¹⁰⁾ G. Schendell: Die Bedeutung der Oelregenerierung für die Elektrizitätswirtschaft; Elektr.-Wirtsch. 35 (1936) S. 213/15. — A. Baader: Verfahren der Oelregenerierung; Elektr.-Wirtsch. 35 (1936) S. 220/28. — L. Hana: Grundsätzliches zur Oelregenerierung; Elektr.-Wirtsch. 35 (1936) S. 215/19. — H. Richter: Maschinen und Geräte im Regenerationsbetrieb; Elektr.-Wirtsch. 35 (1936) S. 228/33. — G. Baum: Die Sammlung der Gebrauchsöle; Elektr.-Wirtsch. 35 (1936) S. 233/35.

Diese Arbeiten führen auch das einschlägige Schrifttum auf. Die letzten vier Arbeiten beziehen sich nicht nur auf die Oele der Elektrotechnik, sondern auch auf alle anderen, zur Regenerierung gelangenden Oelarten.

Sodann erwähnte G. Baum das Teeröl und erinnerte daran, daß im Jahre 1925 von ihm zwei Aufsätze über Schmieröl aus Steinkohlenteer veröffentlicht worden wären. Beim Rhein Stahlkonzern hätten im Bergbau fast 80% aller Schmiermittel aus Teeröl bestanden, aber auch die Eisenhüttenwerke hätten sich sehr stark auf Teeröl umgestellt. Die Schmierwirkung der Teeröle sei ausgezeichnet gewesen. Die Temperaturen der Lager, die mit Teeröl geschmiert worden wären, hätten gegen hochwertige Raffinate nichts nachgegeben. Dagegen seien stets große Schwierigkeiten bei Mischungen mit Mineralölen entstanden. Zur Zeit sei Teeröl sehr knapp, da großer Bedarf an Teerölen als Heizöl

bestehe. Er hoffe, daß die Braunkohle in Zukunft die Wege finde, um brauchbare und billige Braunkohlenschmieröle herzustellen.

Zur Frage des Graphits erklärte G. Baum, daß Oele mit Graphitzusatz bei der Schmierung von Dampfmaschinen keine Ersparnisse erbracht hätten. Kolloidaler Graphit eigne sich gut zum Glätten von Lagern beim Einlauf und nach Heißbläufeln. Ein Schmiermittel sei Graphit aber nicht.

K. Krekeler, Düsseldorf, erklärte, daß in Deutschland der Bedarf an Schmierölen nur zu 25% durch deutsches Oel gedeckt werden könnte. Es müßten daher 75% eingeführt werden. Für die deutschen Belange sei es aber besser, an Stelle der Einfuhr fertiger Schmieröle ausländisches Rohöl einzuführen und dann in Deutschland zu Schmierölen zu verarbeiten, wie es die Rhenania-Ossag mache. Die Erdölindustrie führe von den in Deutschland mit ausländischem Rohöl hergestellten Oelen wieder eine große Menge aus, und zwar stünde die deutsche Oelaustrahndindustrie in der Welt an vierter Stelle. Anders sei es mit Benzin. Die deutschen Rohöle dürfe man nicht zu Benzin aufspalten, sondern sie müßten zu Schmierölen verarbeitet werden. Es sei daher notwendig, da man mit dem synthetischen Benzin noch nicht den ganzen Bedarf in Deutschland decken könne, fertiges Benzin einzuführen. Dieses fertige Benzin koste cif Ham-

burg je Liter 4½ Pf. An den Tankstellen würde dieses Benzin zu 37,5 Pf. je Liter verkauft. Der hohe Preis sei auf den erhöhten Zoll zurückzuführen, der notwendig sei, um die hohen Kosten des synthetischen Benzins zu schützen. Bei den Teerölen erinnerte K. Krekeler daran, daß im Weltkriege auch die Erdölindustrie an der Verbesserung der aus Stein- und Braunkohle hergestellten Teeröle sehr eifrig mitgearbeitet habe. Er sei kein Gegner eines Zusatzes von Graphit. Er vertrete aber den Standpunkt, daß man Graphit bei Umlaufschmierungen, wo scharfes Durchwirbeln und Durchpeitschen des Oeles eintritt, nicht zusetzen darf, da sich hier der Graphit als Schaum absetzt.

P. Bäuerlein, Düsseldorf, bemerkte, daß Kraftwagenfabriken den Zusatz von Graphit bei Kraftwagenölen aus praktischen Erfahrungen heraus verboten hätten.

A. Baader erklärte zum Schluß, er habe den Bemerkungen der Herren Baum und Krekeler nichts hinzuzufügen, betrachte sie vielmehr als wertvolle Ergänzungen oder Erläuterungen. Dagegen könne er das von Herrn Bäuerlein mitgeteilte Vorgehen der Kraftwagenhersteller nicht ohne Nachprüfung der einzelnen Umstände billigen. Es werde wohl so sein, daß durch eine unsachgemäße Anwendung von Graphit unerwünschte Erscheinungen aufgetreten sind, worauf die Graphitanwendung allgemein verworfen worden ist.

Umschau.

Betriebswirtschaftliche Untersuchung im Schmalspurförderwesen eines Hüttenwerkes.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein großer Teil der Verlustquellen eines Werkes im Förderwesen zu suchen ist. Im folgenden wird eine Untersuchung und Auswertung im Schmalspurförderwesen eines Hüttenwerkes beschrieben.

Abb. 1 zeigt den Teilplan eines Hüttenwerkes mit Siemens-Martin-Werk, Thomasstahlwerk mit Blockstraßen, Elektrowalzwerk, Federnfabrik, zwei Kesselgruppen, eine elektrische Kraftzentrale, Konstruktionswerkstatt, Gießerei, Thomasschlackemühle, Seilbahnstation, ferner Walzenlager und Walzendreherei. Das Schmalspurnetz in diesem Bereich wird durch die gestrichelten Linien dargestellt. Vom Schmalspurring (ausgezogene dicke Linien) war bei Beginn der Untersuchung nur ein Teil vorhanden.

Die gesamte Schmalspurförderung in diesem Bereich wurde durch fünf Schmalspurlokomotiven auf Frühschicht, vier auf Mittagschicht und drei auf Nachtschicht durchgeführt, und zwar in der Weise, daß die betreffenden Lokomotiven jeweils die Förderleistungen

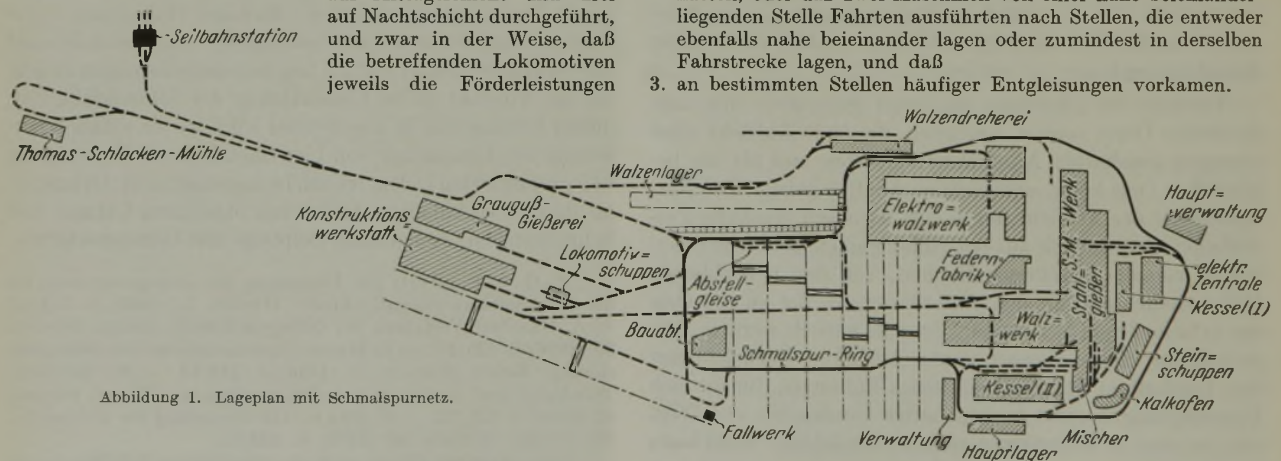


Abbildung 1. Lageplan mit Schmalspurnetz.

für bestimmte Betriebe zu machen hatten. Sie standen also nur diesen Betrieben zur Verfügung; das Förderwesen mit Schmalspur war als Ganzes gesehen also rein dezentral aufgebaut. Durch eingehende Zeitstudien wurden diese Schmalspurlokomotiven auf ihren Ausnutzungsgrad untersucht.

Durchführung der Zeitaufnahmen.

Auf sämtlichen drei Schichten fuhr auf den Schmalspurlokomotiven ein Zeitnehmer mit, der jede einzelne Arbeit der Maschine nach Art und Uhrzeit genau aufzeichnete. Die einzelnen Zeiten wurden bei der Ausarbeitung nach Haupt- (H), Neben- (N) und Verlustzeiten (V) getrennt.

Hauptzeiten waren sämtliche Bewegungszeiten der Maschine (einschl. Ankuppeln), die notwendig waren, um Verschieben und Beförderung durchzuführen. Als Nebenzeiten galten: Anfahrt der Maschine vom Standplatz zu Beginn der Schicht, Wasserfassen, Kohlenfassen, Abschmieren und Brotpause. Als

Verlustzeiten galten sämtliche Aufenthalte der Maschine durch: zu frühes Eintreffen am Bestellort (Wagen noch nicht beladen oder entladen), Entgleisungen von Wagen, Gleissperrungen usw.

Auswertung der Zeitaufnahmen.

Die Ergebnisse wurden in der Weise ausgewertet, daß bei jeder Maschine die achtstündige Schicht in 16 halbstündige Zeitabschnitte aufgeteilt wurde. Diese 16 halbstündigen Zeitabschnitte der fünf, vier oder drei Maschinen wurden so aufgetragen, daß z. B. auf Frühschicht die Arbeit der fünf Maschinen in der Zeit von 6 bis 6.30 Uhr zum Vergleich nebeneinander stehen (vgl. Abb. 2). Dabei wurde jeweils eine halbe Stunde durch einen 10- bis 15prozentigen Verlustzeitzuschlag vollgemacht.

Aus diesen Aufstellungen war zu ersehen:

1. der Anteil der Haupt-, Neben- und Verlustzeiten an der Gesamtzeit der Maschine;
2. daß z. B. häufig zwei Maschinen im eigenen Betrieb Förderungen nach derselben Richtung und zu gleicher Zeit auszuführen hatten, oder daß zwei Maschinen von einer nahe beieinanderliegenden Stelle Fahrten ausführten nach Stellen, die entweder ebenfalls nahe beieinander lagen oder zumindest in derselben Fahrstrecke lagen, und daß
3. an bestimmten Stellen häufiger Entgleisungen vorkamen.

Die Ursache der Verlustzeiten lag meist daran, daß die Maschinen in ihren Betrieben Wartezeiten hatten auf noch nicht beladene Wagen, oder weil gerade keine Förderung durchzuführen war.

Die Ursache, daß Fahrten mitunter zu gleicher Zeit und nach derselben Richtung erfolgen, liegt in der dezentralen Organisation und Befehlsanweisung.

Die Ursachen der Entgleisungen wurden sofort dadurch beseitigt, daß an den betreffenden Stellen Gleisverbesserungen vorgenommen wurden.

Diese Ergebnisse legten den Gedanken nahe, zu untersuchen, ob durch eine Zentralisation des Schmalspurförderwesens eine wirtschaftlichere Ausnutzung der Maschinen erreicht werden könnte.

Für die Untersuchung auf Zweckmäßigkeit einer Zentralisation wurde zunächst einmal zeichnerisch an Hand der vor-

handenen Gleisanlagen ein Ringgleis (Abb. 1) um die am häufigsten befahrenen Betriebe gelegt. Vom Ringgleis aus gingen die schon vorhandenen Stichgleise zu den einzelnen Betrieben. Ein für diesen Plan in Frage kommender Lokomotivschuppen ist in den Lageplan eingezeichnet. Beim Lokomotivschuppen liegt eine

1. Wie aus dem Lageplan ersichtlich ist, liegen Thomas-schlackenmühle und Seilbahn ziemlich weit außerhalb des Werkes. Um nicht die Maschine, die die Schlackenkübel vom Thomasstahlwerk abholt, jedesmal bis zur weitab liegenden Thomasmühle fahren zu lassen, wurden an einer Stelle gleichlaufend zum Ringgleis zwei Abstellgleise (Abb. 1) verlegt, auf denen die Schlackenkübel für die Thomasmühle und die Schuttwagen für die Seilbahn abgestellt werden können. Wenn die Gleise voll sind, können in zwei bis drei Fahrten die angestellten Wagen an ihren Bestimmungsort gefahren werden. Das hat den Vorteil, daß diese Fahrten in Zeiten weniger starker Beanspruchung der Lokomotiven gelegt werden können.

2. Die Walzwerkslokomotive verweilt einen Teil ihrer Zeit unter sieben nebeneinander fahrenden Zurichterei- und Lagerbetriebskränen. Ihre Arbeit besteht lediglich darin, beladene Wagen von einer Kranbahn zur anderen zu verschieben. Dies kann durch eine elektrisch angetriebene Seilverschiebevorrichtung geschehen und dadurch die Maschine mit ihren wesentlich teureren Stundenkosten für diese Arbeit wegfallen.

3. Wenn die Voraussetzungen nach 1 und 2 geschaffen sind, dann ergibt sich z. B. für die Frühschicht bei zentraler Bedienung ein Fahrplan nach Abb. 3.

Maschine I	E	F	Maschine II	E	F	Maschine III	E	F	Zeit
.....	8	-6:00							6:00
.....	4	-6:00							bis
.....	4	-6:12							6:30
.....	7	-6:16							
.....	4	-6:23							
Verlustzeit z. Zuschlag	4	-6:27							
4 min	37	-6:37							
.....	5	-6:38							
.....	3	-6:39							bis
.....	6	-6:45							7:00
.....	9	-6:54							
.....	2	-6:58							
4 min	29	-7:00							
.....	3	-7:03							
.....	3	-7:06							bis
.....	4	-7:10							7:30
.....	5	-7:15							
.....	6	-7:23	Maschine zum Walzenlager	4	-7:25				
.....	7	-7:30							
4 min	34	-7:34							7:40
Dalomit im S.-M.-W. abstellen	8	-7:42	3 Walzen, 3 Wg. nach Str. 6,	20	-7:49	Maschine zur Zurichterei	3	-7:43	
Aufenthalt durch Kran	4	-7:46	Wagen in das Abstellgleis	3	-7:52	1 Wg. I.E. n. Ladeb. 30 drücken	5	-7:48	bis
v. Sandsch. 4 Kalkwg. z. S.-M.-W.	4	-7:50	übrige Walzen in Bau 5/6	3	-7:55	Aufenth. durch Normalbahn	4	-7:52	8:00
2 Wg. umstellen, Masch. z. S.-M.-W.	6	-7:58				Entgleisung	8	-8:00	
3 min	25	-7:59	3 min	29	-7:58	3 min	23	-8:02	
4 l. Kalkwagen v. S.-M.-W. z. Aschenb.	4	-8:02	1 Sinterkübel herausziehen, die =	19	-8:17	An Ladeb. 30 abstellen	10	-8:13	
4 ber. " v. Aschenb. z. S.-M.-W.	4	-8:07	ser entgleist, eingeleisen u. wegst.	2	-8:19	Maschine zum Bahnhof	3	-8:16	bis
Maschine zum Konverter	6	-8:13	3 Walzen zum Walzenlager	9	-8:28	5 Kübel, 1 Wg. Schrott z. Fallwerk	6	-8:22	8:30
3 Kübel z. Schuttwg. zum Bnf.	13	-8:26	4 min	34	-8:32	Kübel weiter zum S.M.W.	6	-8:28	
4 min	37	-8:30	Weiter zum Walzenlager	9	-8:07	Masch. zum E.W.	8	-8:38	
Wasserfassen	7	-8:45	6 Walzen, 3 Wg. Führungen an	3	-8:44	1 Wg. Drahtn. Zurichterei	10	-8:49	bis
Masch. zum S.-M.-W.	4	-8:49	zu Straße fahren	19	-9:02	Masch. zum Bnf.	4	-8:53	9:00
4 Schuttwg. zum Aschenberg	2	-8:57	4 min	34	-9:00	3 min	25	-8:58	
4 Dalomitwg. z. Kr. W. 2	4	-8:53							
Masch. z. Konverter	3	-8:58							
6	-9:04								bis
7	-9:17								
.....	7	-10:02							7:30
.....	8	-10:00							
3 min	30	-10:06	4 min	37	-10:00				
.....	6	-10:12							bis
.....	13	-10:25							7:30
.....	8	-10:33							
4 min	37	-10:37	3 min	27	-10:37				
.....	7	-10:40							bis
.....	16	-10:00							7:40
.....	23	-10:00							

Abbildung 2. Fahrbild der Schmalspur-Lokomotiven bei dezentralisierter Bedienung.

einheitliche Befehlsstelle, die die Anforderungen der einzelnen Betriebe entgegennimmt und sie an die Lokomotiven weitergibt. Zur Befehlsweitergabe sind über das Ringgleis verteilt Fernsprecher vorhanden. Auf diese Weise ist es nicht notwendig, daß eine Maschine, die ihren Auftrag erledigt hat, wieder

Diese Fahrplanzusammenstellung bei zentraler Bedienung aus zwei Frühschichten zeigt übereinstimmend, daß statt bisher fünf Maschinen die ganze Arbeit von zwei vollbeschäftigten und einer zeitweise beschäftigten Maschine erledigt werden kann. Die dritte Maschine braucht nur 2 bis 3 h in der Schicht ein-

M. 17. Thomas-Mühle H.	N.	V.	M. 20. Zurichterei H.	N.	V.	M. 22. Th.-Stahlwerk H.	N.	V.	M. 16. Walzwerk H.	N.	V.	M. 15. S.-M.-Werk H.	N.	V.	Zeit
Masch. v. Standplatz zur Thomas-Mühle		25	Transp. zw. Kr. B. 21/28	10		Masch. v. Schuppen zur Wasserst. Str. 5	25		Masch. abschmieren	16		Masch. abschmieren	10		6:00
Aufenth. d. Wagen		7	" " " 24/28	10		Kübelwag. umstellen	5		Fahrtv. Str. 5 z. W.-Lager u. zur W.-Drahterei	8		Versch. Wg. v. W. II zum S.-M.-Werk 1 Wg. v. Blackp. z. S.-M.-W.	8		bis
Versch. Wg. z. Entlad. beistellen	15		Transp. zw. Kr. B. 24/26	14		2 Wg. v. Str. 5 z. Fallwerk	12		Bescheid holen	3		v. S.-M.-W. z. Fallwerk	13		6:30
Warten, bis entlad.		74	" " " 25/28	8		Aufenthalt	2		Fahrt z. W.-Lager v. 6:38 bis 7:21 Warten auf Ladung	18		Rückfahrt z. S.-M.-W. Del. fassen	5		bis
			Wiegezeit	4		zum Konverter fahren	74					Weiterfahrt z. S.-M.-W.	14		7:00
Versch. Wg. z. Entlad. beistellen	26		Transp. zw. Kr. B. 27/30	10		Aufenthalt	9					Transp. zw. Gießgrube u. S.-M.-Werk	11		bis
			" " " 27/17	10		Wasser fassen	5					Feuerung schlacken	5		7:30
Versch. Wg. z. Entlad. beistellen	20		Transp. zw. Kr. B. 24/27	9		Fahrt m. 1 Wg. Höhe Kohlenlager v. Th.-M.	23		8 Wagen vom Walzenlager zur Straße 6	29		5 Wg. v. Dalomit Halle zum S.-M.-Werk	18		7:30
Warten, bis entlad.		10	" " " 27/30	12		Aufenthalt	3					4 Wg. v. Sandschuppen zum S.-M.-Werk	4		bis
			Wiegezeit	12								Aufenthalt	11		8:00
Versch. Wg. z. Entlad. beistellen	13		Transp. zw. Kr. B. 27/30	10		Bescheid holen	15		1 Wg. eingeleisen	19		Transport zwischen S.-M.-W. u. Aschenberg	14		8:00
Warten, bis entladen		74	Maschine nach E. W.	15		Wg. in Th.-M. u. Dr. B. Aufenthalt	8		Warten auf Kran	10		Warten auf Kran	15		bis
															8:30

Abbildung 3. Neues Fahrbild mit zentralisierter Bedienung.

zum Lokomotivschuppen zurückfährt. Das würde unnötig viele und zusätzliche Verlustzeiten geben.

Unter der Annahme, daß Lokomotivschuppen, Befehlsstelle und Ringgleis bestehen, wurde nun an Hand der aufgenommenen Arbeitszeiten der einzelnen Maschinen einer jeden Schicht ein Fahrplan auf Grund folgender Überlegungen zusammengestellt:

setzt zu werden. Sie kann also leicht die Bedienung der Thomas-schlackenmühle und der Seilbahn in ihrer freien Zeit übernehmen und ist auch dann noch nicht voll ausgenutzt.

Das Ergebnis der Untersuchung auf Mittagsschicht ist: Die Arbeit von bisher vier Maschinen kann ebenfalls von etwas mehr als zwei Maschinen erledigt werden. Die Arbeit der Nacht-

schrift, die bisher von drei Maschinen bedient wurde, kann leicht mit zwei Maschinen bewältigt werden.

Die Zusammenlegung der Förderzeiten konnte also in der Hauptsache aus folgenden Gründen erreicht werden:

1. Fortfall der ganzen Verschiebearbeiten unter den Zureicherei- und Lagerbetriebskränen.

2. Bei dezentralisierter Bedienung traten höhere Bedienungszeiten dadurch auf, daß die Lokomotive nach Erledigung eines Auftrages immer wieder zu ihrem Betrieb zurückkehrte und so häufig an Wagen vorbeifuhr, die auf Bedienung warteten. Solche Wartezeiten konnten bei dem Aufbau des Fahrplanes vermieden werden, da von einer einheitlichen Befehlsstelle die Maschinen an den Bedienungsort verfügt werden, der ihnen am nächsten liegt.

3. Durch Abstellen der Schuttwagen und der Thomaschlackenkübel auf den besonders dafür vorgesehenen Abstellgleisen und Bedienung von Seilbahn und Thomasmühle in Zeiten, in denen die dritte Maschine frei war.

Das Ergebnis: Durch eine Umstellung des Schmalspurlokomotivbetriebes auf einheitliche Befehlsgebung konnte die Lokomotivschichtenzahl von bisher zwölf auf acht herabgesetzt werden, was einer Ersparnis an Schmalspurlokomotivkosten von 33% entspricht.

Die beschriebene Untersuchung wurde zu einer Zeit durchgeführt, zu der wesentlich niedrigere Monatserzeugungen zu verzeichnen waren, als dies heute der Fall ist; entsprechend geringer waren daher auch die Anforderungen an den Schmalspurbetrieb. Immerhin wäre bei dezentralisierter Bedienung und den heutigen Erzeugungsverhältnissen eine Erhöhung der Zahl von zwölf Lokomotivschichten je Tag unvermeidlich gewesen, während heute mit einheitlicher Bedienung die gesamte Schmalspur-Tagesarbeit in 10,5 Lokomotivschichten bewältigt wird. Eugen Beck.

Fortschritte in der Schweißtechnik im ersten Halbjahr 1936.

(Schluß von Seite 1006.)

5. Verhalten im Betrieb.

Die häufigsten Fehlererscheinungen und ihre Ursache beim Lichtbogenschweißen ungefeuerter Druckbehälter nach Klasse 2 behandelt R. B. Lincoln³⁰⁾. Am häufigsten sind allgemein Gasblasen und Bindefehler anzutreffen, die sich bei einwandfreien Elektroden durch richtige Arbeitsweise vermeiden lassen. So soll man, um Bindefehler sicher zu vermeiden, die Elektrode so führen, daß ein Teil des Grundwerkstoffes mit eingeschmolzen wird. Hierzu ist natürlich eine bestimmte Art des Pendelns notwendig, und zwar ein kurzer Schweißweg im Schweißbad und ein längerer Schweißweg parallel zur Schweißnaht an der Uebergangszone zum Grundwerkstoff. Zur Vermeidung von Schlackeneinschlüssen ist die U-förmige Stumpfnah der V-förmigen vorzuziehen, da man mit einer größeren Wärmezufuhr schweißen kann und die Bildung von Schlackeneinschlüssen nur durch zu geringe Schweißwärme verursacht wird. Zu gleichen Fehlern führt häufig die magnetische Blaswirkung des Lichtbogens, sei es an Nahtenden oder bei offenem Spalt. Nur durch richtigen Anschluß der Kabel am Werkstück und richtige Elektrodenführung läßt sie sich beseitigen. Vor allen Dingen soll man darauf achten, daß die erste Schweißlage vollkommen einwandfrei ist, da sich häufig gezeigt hat, daß Fehler in der ersten Lage sich in der zweiten und dritten Lage noch fortsetzen. Dies gilt sowohl für Gasblasen als auch für Spannungsrisse und Schlackeneinschlüsse.

Ueber Neuerungen auf dem Gebiete der Gasschneidtechnik berichten H. Holler und R. Schneider³¹⁾. Sie gehen von den Grundlagen des Gasschnittes aus, nämlich der Tatsache, daß ein einwandfreier Schnitt nur dann möglich ist, wenn die Zündtemperatur eines Metalles unter dem Schmelzpunkt liegt. Für Eisen und niedriglegierte Stähle trifft dies zu, und zwar gilt als obere Grenze des Kohlenstoffgehaltes etwa 2%. Chrom und Molybdän und in gewissem Maße Nickel setzen die Schneidbarkeit des Stahles herab. Das gleiche gilt von einer Reihe von Metallen, wie Kupfer, Aluminium, Zink, Blei u. a. m. Man ist nun dazu übergegangen, derartige Metalle, statt zu schneiden, autogen durch Schmelzen zu trennen. Um einen glatten Schmelzschnitt zu gewährleisten, ist es erforderlich, die Flamme scharf zu zentrieren und den benachbarten Werkstoff durch einen Kühlgasstrom (Sauerstoff-Luft-Gemisch) gegen Schmelzen zu schützen. Für eine Reihe von Metallen kann die Frage des Schmelztrennens als gelöst betrachtet werden. Das Schneiden von Gußeisen ist bisher mehrfach auf verschiedenen Wegen versucht worden. Erforderlich ist hierbei, daß das Gußeisen so weit erwärmt wird, daß die Zündtemperatur dabei erreicht wird, was man durch Ein-

führen von Flußstahlstäben in die Trennfuge oder durch Auftragen von Schweißdrahten sowie durch einen Azetylenüberschuß erzielt hat. Der letzte Weg soll nach Angaben der Verfasser am leichtesten zum Ziele führen, wobei allerdings eine Vorwärmung des Werkstoffes erforderlich ist. Eine weitere Neuerung stellt der Sauerstoffhobler dar, der sich von dem üblichen Schneidbrenner lediglich durch seine Form unterscheidet. Durch Schrägstellung der Düse in einem bestimmten vom Sauerstoffdruck und der Schnitttiefe abhängigen Winkel ist es möglich, Rillen von verschiedener Tiefe in einen Werkstoff einzubrennen. Dieses Verfahren soll sich insbesondere als Ersatz für das Ausmeißeln von Fehlstellen in Blöcken und Halbzeug bewährt haben, wobei die Kosten etwa 30 bis 50% geringer als beim Ausmeißeln sein sollen. Hinzuweisen ist jedoch darauf, daß durch den hohen Sauerstoffbedarf möglichst mit mehreren nebeneinandergeschalteten Sauerstoffflaschen gearbeitet wird. Bemerkenswert sind ferner die Angaben von Holler und Schneider über die Härtesteigerung beim Schneiden von Stahl unter Anwendung verschiedener Heizgase. Hiernach nimmt die Härtesteigerung in der Reihenfolge Leuchtgas, Wasserstoff, Azetylen zu.

O. Graf³²⁾ untersuchte, wie sich der Brennschnitt auf die Wechselfestigkeit bei Zug- oder Biegebeanspruchung auswirkt. Er fand, daß durch Hobeln oder Schleifen die Dauerfestigkeit bedeutend erhöht wird, wobei die Oberflächenbeschaffenheit nach der Bearbeitung für die Erhöhung maßgebend war. Bei Belassung der Walzhaut ist deren Zustand bei einem guten Brennschnitt für die Wechselfestigkeit entscheidend. Das von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft als Wahlfall vorgesehene Glühen hat nach Graf eine Erhöhung der Wechselfestigkeit im Gefolge, was um so merkwürdiger ist, als die Riefen ja durch die Glühung nicht entfernt werden und aus den Versuchen übrigens hervorgeht, daß das Gefüge in der Nähe der Schnittkanten die Wechselfestigkeit wenig beeinflusst. Liegen in dem beanspruchten Werkstück neben dem Brennschnitt noch Bohrungen vor, so überwiegt deren Einfluß im allgemeinen. In vielen Fällen dürften Brennschnitte, soweit sie einwandfrei durchgeführt werden, kaum eine Gefahr für Bauteile darstellen.

An einem Stahl mit 0,24% C, 0,40% Si und 0,46% Mn führte J. H. Zimmermann³³⁾ Vergleichsversuche unter Anwendung verschiedener Trennverfahren — Scherenschnitt, Schleifschnitt, Autogenhandschnitt und Autogenmaschinenschnitt — durch. Die Härtemessung ergab beim Scherenschnitt und Schleifschnitt größere Härte als bei den beiden Gasschneidverfahren, und zwar ist die Härtesteigerung beim Gasschnitt so gering, daß eine Bearbeitung der Schnittflächen kaum notwendig sein dürfte. Diese Ansicht wird bestätigt durch Kerbschlag- und Biegeversuche, wonach beim Gasschnitt sogar eine Verbesserung der Kerbschlagzähigkeit erzielt wurde. Jedenfalls ist der Gasschnitt den beiden anderen genannten Verfahren eindeutig überlegen.

6. Sonstiges.

Die ausgedehnte Anwendung der Elektroschweißung hat die Notwendigkeit, einen tüchtigen Facharbeiternachwuchs heranzuziehen, zur Folge, und es ist daher zu begrüßen, daß von A. G. Christiaens³⁴⁾ Erfahrungen bei der psychotechnischen Eignungsprüfung von Lichtbogenschweißern mitgeteilt werden. Es ergibt sich daraus, daß gutes Sehen auch im Dämmerlicht, Gleichmäßigkeit der Augen, große Standfestigkeit, eine ruhige Hand und natürlich gewisse geistige Fähigkeiten für einen guten Schweißer Vorbedingungen sind.

Den Zusammenhang zwischen Tropfenbildung und Abbrand beim Schweißen untersuchte G. M. Tichodoev³⁵⁾. Als Werkstoff standen Drähte mit 0,07 bis 0,48% C, 0,20 bis 0,54% Si und 0,36 bis 1,03% Mn zur Verfügung. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß der gebildete Schweißtropfen in Wasser abgeschreckt und auf seine Zusammensetzung untersucht wurde. Die Oxydation des Eisens und der Begleitelemente nahm bei den Schweißverfahren in folgender Reihenfolge zu: Gasschmelzsweißung mit neutraler Flamme, Arcatomschweißung, Gasschmelzsweißung mit oxydierender Flamme, Kohlenlichtbogenschweißung und Metalllichtbogenschweißung. Die Begleitelemente brannten in der Reihenfolge Kohlenstoff, Mangan, Silizium zunehmend ab. Der Abbrand selbst war, bezogen auf den Ausgangsgehalt, bei Kohlenstoff und Mangan um so höher, je größer der Ausgangsgehalt war³⁶⁾, wäh-

³²⁾ Autog. Metallbearb. 29 (1936) S. 49/57.

³³⁾ J. Amer. Weld. Soc. 15 (1936) Nr. 2, S. 21/25.

³⁴⁾ Arcos 12 (1935) S. 1296/1300.

³⁵⁾ J. Amer. Weld. Soc. 15 (1936) Nr. 3, S. 26/31.

³⁶⁾ Dies steht im Widerspruch zu den Angaben von D. v. Csilléry und L. v. Péter [Elektroschweißg. 7 (1936) S. 46/53 u. 64/70].

³⁰⁾ Weld. Engr. 20 (1935) Nr. 9, S. 68/70.

³¹⁾ Autog. Metallbearb. 28 (1935) S. 1/6 u. 17/23.

rend sich Silizium umgekehrt verhält, wobei jedoch den Untersuchungen nicht zu entnehmen ist, wieweit die Bildung von Kieselsäure berücksichtigt wurde. Nach Ansicht von Tichodeev erfolgt der Abbrand nicht über freien Sauerstoff, sondern über Eisenoxyd. Der Tropfen beim Schweißen fällt um so kleiner aus, je stärker die Oxydation ist; dies stimmt mit den Untersuchungen über Tropfenzahl und Tropfengröße bei nackten und umhüllten Elektroden überein. Die Stickstoffaufnahme war bei der Gasschmelzschweißung mit neutraler Flamme am geringsten und stieg bei Schweißung mit oxydierender Flamme über Arcatom- und Kohlenlichtbogenschweißung zur Metalllichtbogenschweißung. Man erkennt hieraus, daß die Stickstoffaufnahme mit der Oxydation zunimmt; die Vermutung, daß die Stickstoffaufnahme durch Oxyde bewirkt wird, trifft also zu.

Die Stetigkeit des Lichtbogens und damit die Eigenschaften der Schweißelektroden, besonders die Kletterfähigkeit, hängen vor allem vom Elektrodenwerkstoff ab. Hierüber wurden von G. M. Tichodeev³⁷⁾ Untersuchungen eingeleitet, der festgestellt hatte, daß aus kleinen Hochfrequenzöfen stammende Zusatzdrähte, die einen hohen Schlackengehalt aufwiesen, ausgesprochen geringe Lichtbogenstetigkeit ergaben. Hierfür macht er vor allem die durch die Schlackenhaut beeinflusste Elektronenemission und die elektrische Leitfähigkeit der Schlackenhaut verantwortlich. Um gleichzeitig den Einfluß der Drahtverarbeitung zu erfassen, wurden Drähte blank poliert und oberflächlich mit Zusätzen von Kalk, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselsäure, Tonerde und Eisensulfat versehen. Von diesen Zusätzen wirken Kalk, Kalziumchlorid, Mangan- und Eisenoxyd günstig auf die Lichtbogenstetigkeit, während Kieselsäure, Tonerde und Eisensulfat sie verschlechtern. Für die Elektrodenherstellung ergibt sich daraus, daß guter Schweißdraht möglichst geringen Silizium- und Aluminiumgehalt aufweisen soll, da sie als Verbrennungserzeugnisse ungünstig wirken. Nach dem Beizen ist der Draht zur Entfernung von Eisensulfat sauber zu waschen und die etwaige freie Säure mit Kalk abzustumpfen.

In Ergänzung früherer Untersuchungen stellten G. E. Doan und W. C. Schulte³⁸⁾ Untersuchungen über die Stetigkeit des Lichtbogens in reinem Argongas an. Die Untersuchungen wurden im Gegensatz zu den früheren Versuchen mit einer verbesserten zwangsgesteuerten Schweißeinrichtung vorgenommen mit dem Ziel, Mittel und Wege zu suchen, reines Eisen unter Ausschaltung jedes metallurgischen Einflusses niederzuschmelzen. Es

³⁷⁾ J. Amer. Weld. Soc. 15 (1936) Nr. 2, S. 13/17.

³⁸⁾ J. Amer. Weld. Soc. 15 (1936) Nr. 1, S. 23/27.

stellte sich hierbei heraus, daß in reinem Argon ein stetiger Lichtbogen erst oberhalb einer Leerlaufspannung von 62 V und einer Stromstärke von 110 A möglich ist. Der Lichtbogen erzeugt keinen Schweißkrater im Grundwerkstoff, und es ergibt sich dadurch ein Mangel an Einbrand. Die gegenüber üblichen Schweißverhältnissen größeren Schweißtropfen fallen lediglich unter der eigenen Schwerkraft ab; infolgedessen ist Schweißen nur in waagerechter Lage möglich. Die Schweißleistung ist im übrigen annähernd die gleiche wie in Luft.

H. Becker³⁹⁾ untersuchte den Einfluß des Schmiedens auf die Eigenschaften von Schweißungen. Es ergab sich, daß Schmieden bei 800 bis 700° sich ungünstig auswirkt. Die günstigsten Eigenschaften wurden zwischen 1050 und 950° erreicht, während sich oberhalb dieser Temperatur eine Abnahme der Eigenschaften infolge Grobkornbildung bemerkbar machte. Die Verschmiedung verbessert die Festigkeit nur insofern, als die vorhandenen Poren gestreckt oder verschmiedet werden und dadurch weniger in Erscheinung treten. Die Verformbarkeit von Schweißungen wird, wie nicht anders zu erwarten, durch Schmieden bei günstigster Temperatur verbessert. Die Wirkung des Kohlenstoffgehaltes äußert sich in der Festigkeit kaum, da in der Schweißung trotz verschiedener Ausgangsgehalte nur geringe Unterschiede zu erzielen sind. Biegewinkel und Biegedehnung zeigen einen derart unregelmäßigen Verlauf, daß eindeutige Schlüsse daraus nicht zu ziehen sind. Die Kerbschlagzähigkeit steigt nach Becker bei der Lichtbogenschweißung mit dem Kohlenstoffgehalt, nimmt dagegen bei der Gasschmelzschweißung und der Arcatombogenschweißung im Anlieferungs- und Schmiedezustand mit ihm ab. Auch in der Biegezugfestigkeit sind die Ergebnisse nicht eindeutig. Für die Beurteilung der Schweißbarkeit auf werkstattmäßiger Grundlage entwickelt Becker eine Wertungsreihe, die für umhüllte Elektroden, bei denen die Schmiedbarkeit größere Bedeutung gewinnt, nach Ansicht des Berichterstatters keine unbedingte Gültigkeit hat. Wilhelm Lohmann.

XI. Schweißtechnisches Praktikum für Ingenieure.

Das XI. Schweißtechnische Praktikum für Ingenieure, das drei Monate Ausbildung an der Westdeutschen Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt in Duisburg und drei Monate Praxis in großen Schweißbetrieben der rheinisch-westfälischen Industrie umfaßt, beginnt am 1. Oktober 1936. Weitere Einzelheiten sind von der Geschäftsstelle Duisburg, Sedanstraße 17 a, zu erfahren.

³⁹⁾ Autog. Metallbearb. 28 (1935) S. 193/202; vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 960 (Werkstoffaussch. 317).

Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

(Patentblatt Nr. 36 vom 3. September 1936.)

- Kl. 7 a, Gr. 18, K 139 327. Gleitlager für Walzwerke. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., Magdeburg-Buckau.
 Kl. 10 a, Gr. 19/01, O 22 014. Verfahren zum unterbrochenen Betriebe waagerechter Kammeröfen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.
 Kl. 10 a, Gr. 19/01, St 48 581; Zus. z. Pat. 630 078. Verfahren und Einrichtung zum Absaugen flüchtiger Destillations-erzeugnisse bei Kammeröfen zur Koks- und Gaserzeugung. Carl Still, G. m. b. H., Recklinghausen.
 Kl. 18 a, Gr. 18/05, M 129 182. Verfahren zur Reduktion von Eisenerzen im Drehofen. Metallgesellschaft, A.-G., Frankfurt a. M.
 Kl. 18 b, Gr. 20, W 95 436. Verfahren zum Entkohlen von kohlenstoffhaltigen Metallen oder Legierungen, wie z. B. Ferrochrom. Dr. Alexander Wacker, Gesellschaft für elektrochemische Industrie, G. m. b. H., München.
 Kl. 18 c, Gr. 9/50, A 71 212. Fördervorrichtung, besonders für Wanderöfen zur Wärmebehandlung von Stahl. Stalturbine, G. m. b. H., Düsseldorf.
 Kl. 18 c, Gr. 9/50, W 88 092. Verfahren zum Erzielen einer gleichmäßigen Erwärmung des Glühgutes. Wellman Smith Owen Engineering Corporation, Ltd., London.
 Kl. 18 c, Gr. 11/20, D 70 760. Vorrichtung zum paketweisen Einbringen von einzeln vorgebrachten Metallblöcken in einen Wärmofen. Demag, A.-G., Duisburg.
 Kl. 18 c, Gr. 11/20, J 50 615. Vorrichtung zum Beschicken und Entleeren von Durchlauföfen. Ingenieurbüro für Hüttenbau Wilhelm Schwier, Düsseldorf.
 Kl. 18 d, Gr. 2/20, B 170 247. Stahllegierung für Ketten. Wilhelm Bamberger, Düsseldorf.

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

- Kl. 18 d, Gr. 2/20, D 69 434. Vergütungsstahl. Dortmund. Hoerder Hüttenverein, A.-G., Dortmund.
 Kl. 18 d, Gr. 2/20, E 44 499. Chrom-Titan-Eisenlegierung. Electro Metallurgical Company, New York.
 Kl. 18 d, Gr. 2/20, E 44 528. Chrom-Niob-Eisenlegierung. Electro Metallurgical Company, New York.
 Kl. 21 h, Gr. 16/50, R 90 820. Lichtbogen-Trommelöfen. Luise Ruß, geb. Delmhorst, Köln-Marienburg.
 Kl. 24 e, Gr. 11/03, O 21 766. Gaserzeuger mit drehbarer Aschenschüssel. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Bochum.
 Kl. 31 c, Gr. 15/02, A 68 987; Zus. z. Pat. 557 464. Gießform zum Herstellen von Ingots. Associated Electrical Industries Limited, London, und English Steel Corporation, Limited, Sheffield (England).
 Kl. 31 c, Gr. 18/01, I 50 885. Schleudergußkokille. International de Lavaud Manufacturing Corporation, Limited, Jersey City (V. St. A.).
 Kl. 42 k, Gr. 20/03, V 31 966. Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung mehrerer metallographischer Schliffproben. Vereinigte Kugellagerfabriken, A.-G., Schweinfurt.
 Kl. 48 d, Gr. 2/01, V 31 352. Verfahren zum Beizen von Eisen und Stahl. Dr. Otto Vogel, Düsseldorf-Oberkassel.
 Kl. 49 c, Gr. 1/11, W 96 991. Hobelmaschine für Blöcke oder ähnliche kantige Werkstücke. Dr.-Ing. Oskar Waldrich und Walter Theobald, Siegen i. W.
 Kl. 58 a, Gr. 6, L 87 270. Schrottpaketierpresse mit einem durch einen Klappdeckel verschließbaren Preßkasten, sowie einem in diesem arbeitenden Preßstempel. Waldemar Lindemann, Düsseldorf.

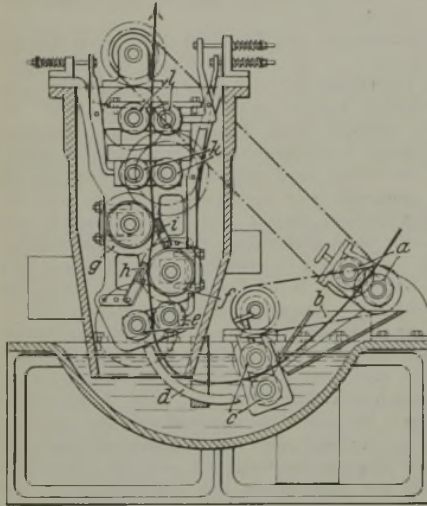
Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 36 vom 3. September 1936.)

- Kl. 21 h, Nr. 1 383 344. Selbsttätige Temperaturregel-einrichtung für Elektroöfen mit mehreren Heizgruppenpaaren. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., Berlin-Siemensstadt.
 Kl. 42 i, Nr. 1 383 426. Dilatometer. Ernst Leitz, G. m. b. H., Wetzlar.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 48 b, Gr. 2, Nr. 629 630, vom 3. April 1935; ausgegeben am 11. Mai 1936. Großbritannien Priorität vom 3. April 1934. Saml. Davies, Alexander Engineering Works Limited und Samuel Davies in Briton Ferry. *Vorrichtung zum Behandeln von aus schmelzflüssigen Metallbädern kommenden Metallplatten.*



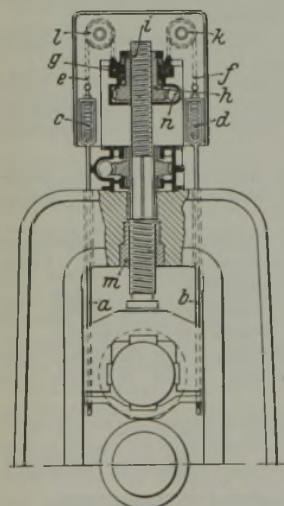
Das Zuführungswalzenpaar a bringt das Blech durch die Zubringerkammer b des flüssigen Metallbades, z. B. eines Zinnbades, zu dem den Ueberzug herstellenden Walzenpaar c; dieses schafft das Blech über die Führung d zum Walzenpaar e. Unmittelbar über dem Walzenpaar e ist eine Wischwalzeneinrichtung angeordnet, die aus einer Wischwalze f oder g besteht; dieser ist eine Bürste h oder i aus Asbest od. dgl. zugeordnet, die das Blech gegen die entsprechende Wischwalze drückt, wobei die Wischwalze f oder g mit größerer Geschwindigkeit umläuft als die Förderwalzen. Beide Seiten des aufwärtslaufenden Bleches und die Wischwalzen werden demnach abwischt. Die Walzenpaare k, l befördern das Blech weiter.

Kl. 40 b, Gr. 17, Nr. 629 794, vom 5. Juni 1929; ausgegeben am 12. Mai 1936. Richard Walter in Starnberg, Oberbayern. *Verfahren zur Herstellung von Hartlegierungen.*

Um eine große Warmhärte und Verschleißfestigkeit zu erreichen, wird als Ausgangsstoff eine feinpulverige Mischung von mindestens 80% Wolframkarbid, etwa 5 bis 19% Cr, W oder Mo einzeln oder gemischt und als Rest in einer Mindestmenge von etwa 1% Fe, Mn, Ni oder Co einzeln oder gemischt verwendet, die durch Pressen und nachträgliches Sintern Hartlegierungen ergibt.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 629 950, vom 14. April 1933; ausgegeben am 15. Mai 1936. Achenbach Söhne, G. m. b. H., in Buschhütten, Kr. Siegen. *Vorrichtung zum Spannen oder Entspannen der Oberwalzen-Aufhängevorrichtung.*

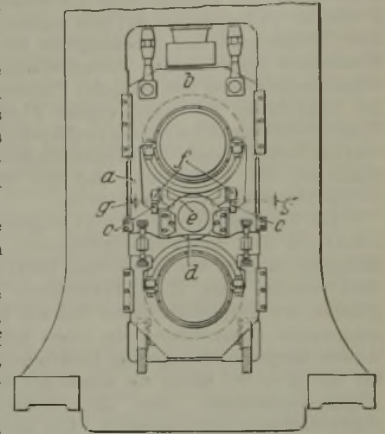
Die Aufhängestangen a und b hängen über vorgespannte Federn c und d sowie Ketten e, f an dem gegen Drehung durch Führung gesicherten Querstück g, das ein in einem besonderen Träger h eingeschnittenes Muttergewinde hat und mit ihm auf der mit entsprechendem Gewinde versehenen Druckspindel i sitzt. Unter der Wirkung der Vorspannung wird das obere Einbaustück gegen das untere Spindelende gedrückt. In den Stangen, Ketten usw. sind die Kräfte, hervorgerufen durch die Gewichte der getragenen Teile, abwärts gerichtet. Wegen der Umkehrung durch die Umführung der Ketten e, f um die Kettenräder k, l greifen die Kräfte aber aufwärts gerichtet an dem Querstück g an, so daß dieses die Druckspindel i immer nach oben zieht und damit dauernd in der gegen die unteren Flanken des Gewindes der im Ständer gelagerten Mutter m drückt. Der dreh- und antreibbar, aber unverschiebbar gelagerte und das Muttergewinde enthaltende Träger h wird durch einen besonderen Motor über ein Schneckenvorgelege n angetrieben. Wird der Träger gegenüber dem Querstück gedreht, so wird dieses nach oben oder unten auf dem zugehörigen Gewinde der Druckspindel bewegt, wodurch die Spannmittel gemeinsam ge- oder entspannt werden.



lagerte und das Muttergewinde enthaltende Träger h wird durch einen besonderen Motor über ein Schneckenvorgelege n angetrieben. Wird der Träger gegenüber dem Querstück gedreht, so wird dieses nach oben oder unten auf dem zugehörigen Gewinde der Druckspindel bewegt, wodurch die Spannmittel gemeinsam ge- oder entspannt werden.

Kl. 7 a, Gr. 22, Nr. 630 673, vom 24. November 1934; ausgegeben am 3. Juni 1936. Fried. Krupp Grusonwerk, A.-G., in Magdeburg-Buckau. *Vorrichtung zum Aus- und Einbauen der Mittelwalze von Triowalzenwerken.*

Die sich nach unten erstreckenden Verlängerungen a der Einbaustücke b der Oberwalze tragen die als Fahrbahn dienenden und in das Innere des Walzgerüsts hineinreichenden Hundebalken c zum Ausfahren der zwischen den Verlängerungen a in der Höhe durch die Anstellspindeln verschiebbaren Mittelwalze d, deren Lager e die Laufräder f tragen. Zwischen den Rädern f und den Balken c besteht in der Arbeitsstellung der Mittelwalze ein Abstand g, der größer ist als der erforderliche Arbeitshub der Mittelwalze d, so daß nach Einschalten der Fahrbahn sowohl die Oberwalze von der Mittelwalze als auch diese von der Unterwalze abgehoben wird.



Kl. 18 a, Gr. 3, Nr. 630 683, vom 18. Februar 1934; ausgegeben am 4. Juni 1936. [Vgl. auch Nr. 625 038: Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 582.] Gesellschaft für Linde's Eismaschinen, A.-G., in Höllriegelskreuth b. München. (Erfinder: Dr.-Ing. Ernst Karwath in Großhesselohe b. München.) *Verfahren zum gleichzeitigen Herstellen von Roheisen und Portlandzement.*

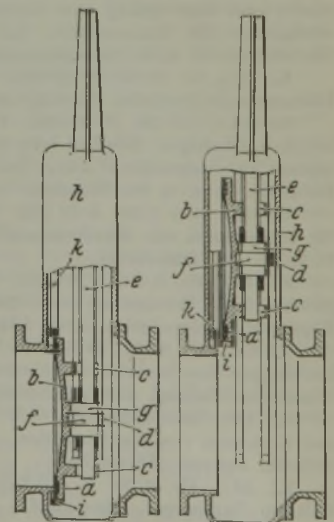
Der Möller wird mit Kalk angereichert, indem der Hochofen mit Koks beschickt wird, in den bei seiner Herstellung aus Koks-kohle so viel Kalk oder Kalkstein oder auch kalkreiche Eisenerze eingesetzt worden sind, als zur Bindung der Kieselsäure und Tonerde der Koksasche bei der Bildung von Portlandzement im Gestell notwendig ist. Bei dem Verfahren wird Gebläsewind angewendet, der mit Sauerstoff angereichert wurde.

Kl. 18 d, Gr. 2, Nr. 630 684, vom 30. Dezember 1934; ausgegeben am 4. Juni 1936. „Akomfina“ Aktiengesellschaft für kommerzielle und finanzielle Angelegenheiten in Zürich. *Gegenstände, die bei hohen Temperaturen neben großer Zug- und Verschleißfestigkeit auch hohe Maß- und Politurbeständigkeit haben müssen.*

Hierfür wird eine hitzebeständige und auch bei hohen Temperaturen nicht korrodierende Chrom-Aluminium-Silizium-Eisen-Legierung mit bis 2% C, 10 bis 25% Cr, bis 2% Al, bis 2% Si, 1 bis 5% Cu und Rest Eisen verwendet.

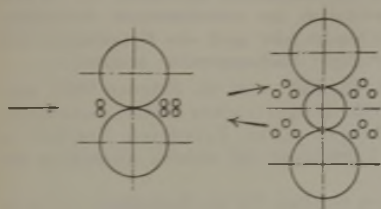
Kl. 4 c, Gr. 22, Nr. 630 742, vom 5. April 1933; ausgegeben am 10. Juni 1936. Dipl.-Ing. Dr. Kurt Karnath in Wilhelmshaven. *Großgasschieber.*

Die mit einer anpassungsfähigen Dichtung a versehene Ab-sperplatte b liegt an der Gaseinströmseite und hat auf ihrer Rückseite Führungen c und einen Bügel d, durch die die Spindel e hindurch führt; diese hat innerhalb des Bügels d einen Abhebenocken f und außerhalb und zu beiden Seiten des Bügels d je einen Andrückknocken g. Die Schieberspindel e führt während eines Teils der Umdrehungen des Steuerhandrades eine Dreh- und während des anderen Teils eine Auf- oder Abwärtsbewegung aus; so wird z. B. die Schieberplatte beim Schließen des Schiebers durch die Nocken zunächst gleichgerichtet zum Sitz verschoben und danach senkrecht zur Dichtungsfläche gegen den Sitz bewegt. Außerhalb der Dichtungsfläche hat die Platte b und das Gehäuse h oberhalb seiner Dichtungsfläche eine etwa halbkreisförmige Schabvorrichtung i und k, die so geformt sind, daß sie sich bei geöffnetem Schieber dicht aneinanderlegen und dadurch den Durchtritt von Rückständen,



wie Aschen-, Schlacken- und Koksteilchen, sowie deren Festbrennen an der Dichtungsfläche der Schieberplatte verhindern.

Kl. 7a, Gr. 5₀₁, Nr. 630 743, vom 19. Februar 1932; ausgegeben am 5. Juni 1936. Dipl.-Ing. Claus Busse in Balve (Westf.). *Kaltblechwalzwerk mit Schmiermitteln für das Walzgut.*



Um beim Benutzen von Schmiermitteln das Rutschen des Walzgutes an Kaltblechwalzwerken aller Art und kontinuierlichen Kaltbandwalzwerken zu verhindern, wird das Blech über das Band durch Treibvorrichtungen mitgenommen, die vor oder hinter den Walzen liegen und mit annähernd gleicher oder größerer Geschwindigkeit als die Walzen gesondert oder von den Walzen aus mechanisch angetrieben werden, wie z. B. je zwei oder mehrere zusammen arbeitende Rollen bei einem Duo- oder Triogerüst.

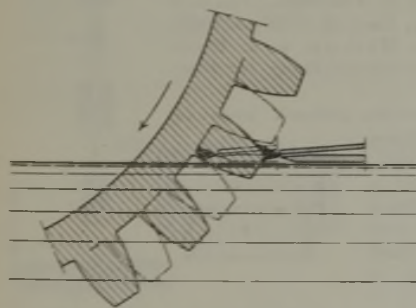
Kl. 18d, Gr. 2₅₀, Nr. 630 744, vom 25. Oktober 1930; ausgegeben am 5. Juni 1936. Dr.-Ing. Hermann Josef Schiffler in Düsseldorf. *Stahl für nahtlose Rohre, die hohe Zunderbeständigkeit und gute Festigkeitseigenschaften haben.*

Der Stahl hat bis zu etwa 0,2% C, 16 bis 20% Cr, 2,5 bis 4% Al, Rest Eisen mit den üblichen Gehalten an Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel; das Aluminium kann bis zur Hälfte durch Silizium ersetzt werden. Außer den vorgenannten Grundstoffen kann der Stahl noch 0,3 bis 0,8% Mo haben.

Kl. 7a, Gr. 24₀₂, Nr. 630 765, vom 4. Dezember 1934; ausgegeben am 5. Juni 1936. Zusatz zum Patent 615 792 [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 1123]. Siemens-Schuckertwerke, A.-G., in Berlin-Siemensstadt. (Erfinder: Dr.-Ing. Karl Waimann in Nürnberg.) *Ektorrolle mit eingebautem Motor.*

Zwischen dem eingebauten Motor, z. B. Innenläufermotor, und der Vorgelegekapsel wird eine Flichkraftkupplung angeordnet; ihre Hälften bilden eine druckfeste Kammer, in der die die Kraftübertragung bewirkenden Schwengewichte liegen.

Kl. 18c, Gr. 2₁₁, Nr. 630 844, vom 5. Oktober 1933; ausgegeben am 6. Juni 1936. I.-G. Farbenindustrie, A.-G., in Frankfurt a. M. (Erfinder: Georg Teich in Frankfurt a. M.-Griesheim.) *Verfahren zum Härten von Zahnrädern.*

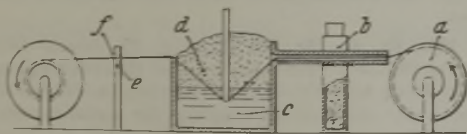


Der über die ganze Breite des zu härtenden Zahnes reichende Sauerstoff-Azetylgasbrenner und das Zahnrad werden so zueinander geführt, daß die Flamme sich auf der Zahnflanke vom Zahnkopf bis zum Zahnfuß fortbewegt und die Zahnflanke entsprechend der fortschreitenden Erhitzung in die Abschreckflüssigkeit gelangt.

Kl. 48b, Gr. 1, Nr. 630 872, vom 31. Januar 1934; ausgegeben am 8. Juni 1936. Spanische Priorität vom 24. Februar 1933. Anselmo Ortiz Rodriguez in Valverde-Leganés (Spanien). *Verfahren zur Herstellung von Metallüberzügen auf Eisen.*

Das durch Beizen und Entfetten gereinigte Behandlungsgut, z. B. Draht, Band oder Blech, durchläuft von der Vorratsstrommel a aus zunächst eine Reinigungs- und Erhitzungszone; in dieser

wird es bei Rothitze von etwa 500 bis 700° in einer Atmosphäre von Ammoniumchloriddämpfen behandelt, die in irgendeiner Vorrichtung b entwickelt werden; die Behandlungsatmosphäre kann auch aus einer Mischung von Chlorwasserstoffgas und Ammoniak bestehen. Das Eisengut geht bei dem Austritt aus der Vorreinigungszone, aber vor dem Eintritt in das metallische Ueberzugsbad c, durch eine aus indifferenten oder reduzierenden Körpern in Pulverzustand bestehende Schicht d, die das schmelzflüssige Metallbad sowohl von der Luft als auch von der Atmosphäre der

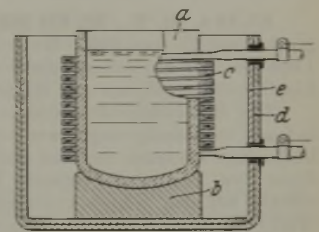


Kl. 49a, Gr. 13₀₁, Nr. 630 873, vom 18. November 1932; ausgegeben am 8. Juni 1936. Hans Becker in Düsseldorf. *Sonderdrehbank zum Bearbeiten von Walzenkalibern für Pilgerschrittwalzwerke.*

Das Kaliber wird in einer Aufspannung fertig bearbeitet; die Walze führt die umlaufende Arbeitsbewegung und der an ihr angreifende gesteuerte Stahl die Vorschubbewegung aus. Der Werkzeugträger macht sowohl bei der Bearbeitung des Kaliberbogens als auch der Kaliberflanken nur eine drehende Vorschubbewegung. Dem auf dem Werkzeugträger geradlinig verschiebbaren Werkzeugschlitten werden außer der den Walzenquerschnitt erzeugenden gesteuerten Grundbewegung bei der Bearbeitung der Kaliberflanken nur vergrößerte Verschiebewegungen erteilt.

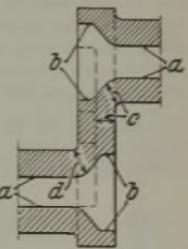
Kl. 21h, Gr. 18₁₀, Nr. 630 919, vom 29. Januar 1931; ausgegeben am 9. Juni 1936. Amerikanische Priorität vom 28. Mai 1930. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Induktionsofen ohne Eisenkern.*

Der Tiegel a aus hitzebeständigem Werkstoff ruht auf einem Stützkörper b und wird von der Induktionsspule c umgeben, die mit einer Wechselstromquelle verbunden wird. Zwischen der Induktionsspule und dem äußern Gehäuse d aus magnetischem Werkstoff wird ein Schirm e aus nicht magnetisierbarem gut leitendem Metall angebracht, der die zylindrische Ofenspule konzentrisch umschließt und topf- oder kesselartig ausgebildet wird, um das Gehäuse vor dem magnetischen Streufeld zu schützen.



Kl. 18e, Gr. 2₀₀, Nr. 631 082, vom 31. Dezember 1932; ausgegeben am 11. Juni 1936. Französische Priorität vom 10. Dezember 1932. Société Française de Constructions Mécaniques (Anciens Etablissement Caill) in Paris. *Verfahren zur Erzielung einer gleichmäßigen Härtung von gekröpften Wellen.*

Die Durchbohrung a, z. B. bei Lokomotivachsen, wird an den Uebergängen b zu den gekröpften Teilen so ausgespart, daß alle Teile annähernd gleiche Wandstärke haben; die Aussparungen an den Kurbelscheiben werden so ausgeführt, daß die Wandstärke c der Scheiben der Stärke der Anschlußstellen d der Achsenzapfen und Kurbelzapfen gleichkommt.

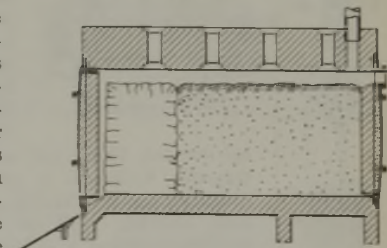


Kl. 10a, Gr. 13, Nr. 631 093, vom 20. November 1934; ausgegeben am 12. Juni 1936. Didier-Werke, A.-G., in Berlin-Wilmersdorf. *Koksofensohle.*

An der Ausstoßseite des Ofens beginnt die Abschrägung der Ofensohle mindestens bereits an der Stelle der Ofenkammer, wo beim Einsetzen der Koksofentür die Ofeninnenfläche des Türschuttschildes zu liegen kommt. Die Abschrägung hat die gleiche Neigung wie die Kokslöschrampe.

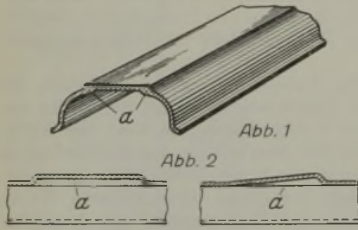
Kl. 18d, Gr. 2₁₀, Nr. 631 103, vom 29. Januar 1935; ausgegeben am 12. Juni 1936. Fried. Krupp A.-G. in Essen. (Erfinder: Dr.-Ing. Eduard Houdremont in Essen und Dr. Hans Heinz Meyer in Essen-Borbeck.) *Stahllegierung für Dauermagnete.*

Die Legierung enthält 0,8 bis 1,2% C, 2 bis 6% Cr, 0,6 bis 2% Si, Rest Eisen mit den üblichen Gehalten an Mangan, Phosphor und Schwefel. Das Verhältnis Kohlenstoff zu Silizium kann in den Grenzen 1:0,7 bis 1:2 und das Verhältnis Chrom zu Silizium in den Grenzen 2:1 bis 5:1 gehalten werden. Außer Kohlenstoff, Chrom und Silizium kann die Legierung bis 1,5% Mo, bis zu 2% W, Rest Eisen, enthalten.



Kl. 7 I, Gr. 10, Nr. 631 293, vom 1. September 1933; ausgegeben am 17. Juni 1936. Theodor Weymerskirch in Luxemburg. *Verfahren zur Herstellung von stab- oder plattenförmigen Walzprofilen.*

Um diese Profile mit Vorsprüngen oder Erhebungen herzustellen, die in Abständen angeordnet werden, wie Eisenbahnschwellen mit hochliegenden oder dabei geneigten Schienensitzen, wird zunächst ein Profil gewalzt, das bereits die Höhe des fertigen Profils mit den örtlichen Erhebungen und an den Stellen des Ueberganges der Erhebungen in das Walzprofil der Länge nach durchlaufende Verstärkungen (Wulste, Rippen a od.dgl.) hat (Abb. 1). Hierauf werden alle außerhalb der vorgesehenen Erhebungen am Fertigprofil befindlichen Teile des Werkstückes (die Schwellendecke) niedergewalzt, -gepreßt oder ausgeschmiedet und dabei die Rippen a ganz oder teilweise verdrängt (Abb. 2). Durch einen weiteren Arbeitsgang, z. B. durch Pressen, werden die entstandenen örtlichen Erhebungen (Schienensitze) unter Beibehalten der Wulsteile (a) des Schienensitzes in eine geneigte Lage gebracht.



Kl. 18 c, Gr. 2₂₉, Nr. 631 383, vom 9. September 1930; ausgegeben am 23. Juni 1936. Gewerkschaft Wallram in Essen. *Verfahren zur Herstellung durch Abschreckung gehärteter Höchstleistungs-Stahlwerkzeuge mit Hartmetallschneide.*

Das Hartmetallstück wird in das ungehärtete Werkzeug so tief und vollständig eingelassen, daß es allseitig von einer Metallhülle umgeben wird; diese ist stark genug, um schädigende Einflüsse des Temperaturwechsels beim Abschrecken des Werkstückes auf den Schneidenwerkstoff zu vermeiden, worauf das Werkzeug gehärtet wird und dann die überflüssigen Metallteile entfernt werden.

Kl. 7 a, Gr. 27₀₁, Nr. 631 454 und Nr. 631 455, vom 23. Juli 1935; ausgegeben am 20. Juni 1936. Zusatz zum Patent 613 793 [vgl. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 995]. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. *Querförderer für Blechwalzwerke.*

Die Hebelgestänge der Wippen und der Förderbänder werden an einem gemeinsamen Antriebsgestänge angeordnet. Die Wipprollen, die unter den Rolltischen und im Zuge der sich zwischen den Walzwerken erstreckenden Förderbänder vorgesehen sind, werden an den Enden von schräg abwärts gerichteten Zahnstangen angeordnet, deren Antrieb sich außerhalb des Bedienungsanges für die Rolltische befindet.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 631 500, vom 9. Mai 1934; ausgegeben am 22. Juni 1936. Eduard Meyer in Mülheim a. d. Ruhr. *Selbsttätige hydraulische Nachstellvorrichtung für Walzwerke.*

Steigt der Walzdruck, so drückt die Druckflüssigkeit a den Steuerkolben b und den damit fest verbundenen Regelkolben c hinunter, wobei der Zufluß bei d geöffnet wird. Das Druckmittel a gelangt dann über e, f auf den mit dem Gehäuse des Regelkolbens c fest verbundenen Kolben g, der das Druckmittel in den Arbeitszylinder über den Druckkolben h drückt. Unter Berücksichtigung der Uebersetzung wird hierbei der Druck auf den Walzenzapfen übertragende Kolben h in gleichem Maße heruntergedrückt wie der Kolben g. Dieser Regelvorgang wird beendet, wenn der Kolben g das Gehäuse des Regelkolbens c so weit heruntergezogen hat, daß der Zufluß des Druckmittels bei d abgesperrt wird. Diese neue Nullstellung der Regelvorrichtung verursacht auch eine andere Vorspannung der Feder i, d. h. mit jedem Stellungswechsel des unter dem Walzdruck stehenden Kolbens h und des Kolbens g ändert sich auch die Vorspannung der Feder i. Sinkt der Walzdruck, so geht der Regelvorgang in umgekehrter Weise vor sich, d. h. das Druckmittel fließt bei k ab, Kolben h und g gehen nach oben und die Regelfeder i wird entspannt.

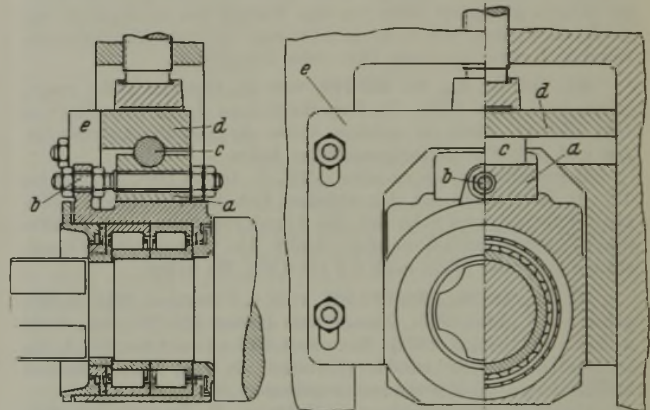
Kl. 42 I, Gr. 3₀₅, Nr. 631 528, vom 16. November 1933; ausgegeben am 22. Juni 1936. Deutsche Eisenwerke, A.-G., in Mülheim a. d. Ruhr. *Verfahren zum Beurteilen des chemischen*

oder physikalischen Zustandes des Inhaltes von flüssige Metalle mit darüber befindlicher Schlacke enthaltenden Gefäßen, wie Gießpfannen od. dgl.

Die elektrische Spannung zwischen dem flüssigen Metallbad und der daraufliegenden Schlacke wird als Maßstab zum Beurteilen des chemischen oder physikalischen Zustandes des Gefäßinhaltes, z. B. zum Feststellen der verschiedenen chemischen Zusammensetzung der Schlacke oder auch des Metallbades oder zum Bestimmen der jeweiligen Badtemperatur benutzt.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 631 563, vom 19. Februar 1935; ausgegeben am 23. Juni 1936. Kugelfischer Erste Automatische Gußstahlkugelfabrik vorm. Friedrich Fischer in Schweinfurt a. M. *Vorrichtung zur axialen Einstellung der Walzen von Walzwerken.*

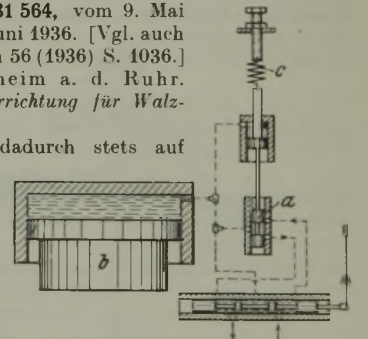
In der Lasche an dem Gehäuse für die Rollenlager ist ein in einem Zwischenstück a festgeschraubter und durch zwei Muttern verstellbarer Stehbolzen b angeordnet. Das Zwischenstück a



gestattet dem Lager nur eine axiale Bewegung. Es wird über einen Rundbolzen c mit dem Einbaustück d verbunden, das durch die Pratten e am Walzenständer befestigt wird. Die Walzen können hiernach senkrecht verstellt werden, ohne das axiale Verstellen zu beeinflussen, da das Lagergehäuse frei um den Bolzen c pendeln kann.

Kl. 7 a, Gr. 23, Nr. 631 564, vom 9. Mai 1934; ausgegeben am 23. Juni 1936. [Vgl. auch Nr. 631 500, Stahl u. Eisen 56 (1936) S. 1036.] Eduard Meyer in Mülheim a. d. Ruhr. *Selbsttätige Walzenanstellvorrichtung für Walzwerke.*

Die Walzen werden dadurch stets auf einen bestimmtingleichen Walzdruck eingestellt, daß ein Steuerkörper a unter Flüssigkeitsdruck des Anstellkolbens b und unter der Wirkung einer einstellbaren Feder c steht.

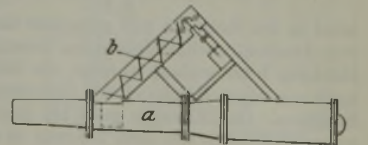


Kl. 7 a, Gr. 17₀₂, Nr. 631 636, vom 21. Januar 1934; ausgegeben am 24. Juni 1936. Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. (Erfinder: Ewald Röber in Düsseldorf-Kaiserswerth.) *Dreh- oder Umsetzvorrichtung für das Vorholgestänge von Pilgerschrittwalzwerken.*

Auf der Drallspeindel oder auf der Umsetzspindel ohne Drallgewinde werden außer der eigentlichen Sperr- und Schaltvorrichtung noch weitere Sperrglieder, z. B. ein Sperrrad mit Sperrklinken, vorgesehen, die ein unzulässiges Voreilbewegen der Drallspeindel oder der Umsetzspindel sofort beim Entstehen selbsttätig auffangen.

Kl. 18 a, Gr. 4₀₃, Nr. 631 741, vom 23. Januar 1935; ausgegeben am 26. Juni 1936. Berg- und Hüttenwerksgesellschaft in Prag und Ferdinand Rotter in Trinec (Tschechoslowakei). *Stichlochstopfmaschine für metallurgische Oefen, z. B. Hochöfen.*

Die mit dem Stopfzylinder a verbundene Förderschraube b befördert durch eine seitliche Öffnung die Stopfmasse in den Stopfzylinder, dessen Druckkolben sie in das Stichloch drückt; beim Rücklauf des Kolbens füllt die Schraube b selbsttätig und zwangsläufig den Stopfzylinder mit Stopfmasse.



Statistisches.

Frankreichs Roheisen- und Flußstahlerzeugung im Juli 1936¹⁾.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni ²⁾	Juli
Hochöfen am 1. des Monats:							
im Feuer	81	82	83	83	84	85	84
außer Betrieb	129	128	127	127	126	126	127
insgesamt	210	210	210	210	210	211	211
Roheisenerzeugung	509	500	543	524	554	470	501
Darunter:							
Thomasroheisen	422	414	449	438	462	393	415
Gießereiroheisen	54	53	54	50	51	49	60
Bessemer- und Puddelroheisen	15	14	21	19	24	12	12
Sonstiges	18	19	19	17	17	16	14
Stahlerzeugung	561	538	575	571	609	503	541
Darunter:							
Thomasstahl	356	346	367	372	392	332	356
Siemens-Martin-Stahl	178	165	176	170	187	145	160
Bessemerstahl	4	4	4	3	3	3	3
Tiegelgußstahl	1	1	1	1	1	1	1
Elektrostahl	22	22	27	25	26	22	21
Robbleiche	547	525	561	559	597	493	531
Stahlguß	14	13	14	12	12	10	10

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

Die Leistung der französischen Walzwerke im Juli 1936¹⁾.

	Juli 1936 ²⁾	
	Juni 1936	Juli 1936
	in 1000 t	
Halbzeug zum Verkauf	100	102
Fertigerzeugnisse aus Fluß- und Schweißstahl	340	373
davon:		
Radreifen	2	3
Schmiedestücke	5	4
Schienen	20	22
Schwelle	5	5
Laschen und Unterlagsplatten	3	4
Träger- und U-Stahl von 80 mm und mehr, Zores- und Spundwandstahl	24	42
Waldraht	28	30
Gezogener Draht	11	11
Warmgewalhter Bandstahl und Röhrenstreifen	18	19
Halbzeug zur Röhrenherstellung	6	8
Röhren	13	14
Sonderstahl	7	9
Handelsstahl	112	109
Weißbleche	5	9
Bleche von 5 mm und mehr	16	22
Andere Bleche unter 5 mm	48	60
Universalstahl	2	2

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

Belgiens Bergwerks- und Eisenindustrie im Juli 1936.

	Juni 1936	Juli 1936
Kohlenförderung t	1 359 340	2 499 010
Kokserzeugung t	346 870	423 310
Brickherstellung t	77 890	137 640
Hochöfen in Betrieb Ende des Monats	42	41
Erzeugung an:		
Roheisen t	174 284	251 862
Flußstahl t	148 579	244 528
Stahlguß t	3 483	5 438
Fertigerzeugnissen t	99 520	217 266
Schweißstahl-Fertigerzeugnissen t	1 880	3 830

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1936.

Nach den Ermittlungen des „American Iron and Steel Institute“ belief sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahr 1936 auf insgesamt 13 972 166 t gegen 11 587 490 t im zweiten Halbjahr 1935 und 10 427 172 t im ersten Halbjahr 1935. Von der gesamten Roheisenerzeugung waren 2 638 560 t zum Verkauf bestimmt, während 11 333 606 t von den Erzeugern selbst weiterverarbeitet wurden. Getrennt nach den einzelnen Sorten (ohne Eisenlegierungen) wurden erzeugt:

Art	Erzeugung in t zu 1000 kg		
	1. Halbjahr 1935	2. Halbjahr 1935	1. Halbjahr 1936
Roheisen für das basische Verfahren	6 573 746	7 262 603	9 212 683
Bessemer- und phosphorarmes Roheisen	2 112 086	2 194 425	2 487 420
Gießereiroheisen	617 917	1 053 659	981 831
Roheisen für den Temperguß	547 694	677 342	842 289
Puddelroheisen	31	5 379	17 916
Sonstiges Roheisen und Gußwaren			
1. Schmelzung	13 783	54 587	39 531
zusammen	9 865 257	11 247 995	13 581 670

Von den Eisenlegierungen entfielen auf:

Art	Erzeugung in t zu 1000 kg		
	1. Halbjahr 1935	2. Halbjahr 1935	1. Halbjahr 1936
Ferromangan, Spiegeleisen	138 426	155 482	180 121
Ferrosilizium	104 281	162 787	181 709
Sonstige Eisenlegierungen	19 208	21 226	28 666
zusammen	261 915	339 495	390 496

Ueber die Zahl der Hochöfen und die Roheisenerzeugung, getrennt nach den einzelnen Bezirken, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

Staaten	Zahl der Hochöfen				Erzeugung in t zu 1000 kg		
	in Betrieb am 31. Dez. 1935	am 30. Juni 1936			1. Halbjahr 1935	2. Halbjahr 1935	1. Halbjahr 1936
		in Betrieb	aufgebrochen	insgesamt			
Roheisen:							
Massachusetts	0	1	0	1	624 409	813 998	947 160
New York	8	11	7	18			
Pennsylvanien	30	41	34	75	2 521 866	3 045 602	3 812 633
Maryland, Virginia, West-Virginia, Kentucky, Tennessee	9	9	7	16	872 836	936 833	981 143
Alabama	11	9	12	21	658 789	659 948	1 011 786
Ohio	27	30	20	50	2 781 910	2 942 773	3 278 832
Illinois	10	13	10	23	953 148	1 082 294	1 372 611
Indiana, Michigan	17	18	7	25	1 323 992	1 620 862	1 921 149
Minnesota, Iowa, Missouri, Colorado, Utah	3	3	4	7	128 316	145 685	256 356
zusammen	115	135	101	236	9 865 257	11 247 995	13 581 670
Eisenlegierungen:							
New York, New Jersey	0	1	0	1	82 240	116 165	105 190
Pennsylvanien	5	5	5	10	103 025	120 442	147 894
Virginien, West-Virginien, Tennessee, Alabama	2	3	1	4	31 700	32 881	49 852
Ohio, Iowa	2	2	0	2	44 950	70 007	87 560
zusammen	9	11	6	17	261 915	339 495	390 496
insgesamt	124	146	107	253	10 127 172	11 587 490	13 972 166

¹⁾ Ohne Elektroöfen. — ²⁾ Einschl. Eisenlegierungen in Elektroöfen erschmolzen.

Wirtschaftliche Rundschau.

Der französische Eisenmarkt im August 1936.

Die wahrscheinliche baldige Erhöhung der Ausfuhrpreise und die durch die kürzlich getroffenen internationalen Vereinbarungen geschaffene günstige Stimmung bewirkten zu Monatsanfang einen dauernden Eingang von Ausfuhraufträgen. Südamerika, Aegypten, die Nordischen Länder und Holland kauften beachtliche Mengen. Lediglich der Ferne Osten hielt sich vom Markte zurück. Aufträge aus England waren wenig umfangreich, aber man rechnete mit ihrer Zunahme nach den Ferien, wo großer zusätzlicher Bedarf über die festgesetzten Mengen hinaus vorhanden sein dürfte. Im Zusammenhang mit der Ferienzeit ließ die Beschäftigung bei zahlreichen Werken zu wünschen übrig, so daß die alten Verträge schnell aufgearbeitet werden konnten. Inzwischen blieb die Ermittlung der Gesteinskosten ein heikles Gebiet,

da sich die Wirkungen der neuen sozialen Gesetzgebung noch nicht zahlenmäßig feststellen ließen. Eine Verfügung des Handelsministeriums vom 10. August 1936 regelte die Überwachung der Eisenerzausfuhr vom 12. August an. Das Amtsblatt veröffentlichte am 9. August ein Gesetz über einen zusätzlichen Kredit von 501 Mill. Fr für die Aufrüstung und Arbeitsbeschaffung. Im Verlauf des Monats blieb der Ausfuhrmarkt sehr zufriedenstellend. Der Ferne Osten erteilte wieder Aufträge, doch wurde ein regelmäßiges laufendes Geschäft noch nicht erzielt. Im Inlande beeinflussten der bezahlte Urlaub und die Unsicherheit über die zukünftigen Arbeitsbedingungen den Markt ungünstig. Wenn auch die Gewißheit über das Anziehen der Preise zu starken Eindeckungen führte, so waren doch die angesammelten Vorräte keineswegs außergewöhnlich hoch, da die Geldverhältnisse eine übertriebene Festlegung nicht gestatteten. Außerdem hatten

die Werke keine Neigung, Aufträge mit allzu ausgedehnten Lieferfristen anzunehmen. Die Verträge enthielten wegen der möglichen Rückwirkung der Vierzig-Stunden-Woche derartige Vorbehalte, daß den Käufern nur Zurückhaltung übrigblieb. Ende August herrschte Unsicherheit. Der Ausfuhrmarkt schwächte sich etwas ab, doch sind die Werke noch für mehrere Wochen gut beschäftigt. Man muß auch dem Umstände Rechnung tragen, daß die vorgenommenen Preisberichtigungen den Auftragsumfang verringert haben. Die französischen Industriellen schenken den Absatzmärkten im Fernen Osten wachsende Aufmerksamkeit. Es wird ein Abkommen mit Japan befürwortet, wobei allerdings Japan eine stattliche Anzahl von Märkten als seine „natürlichen Absatzgebiete“ beanspruchen wird. Im Inlande wurden viele spekulative Käufe getätigt, aber die neuen Aufträge gingen nur spärlich ein. Im Norden macht sich seit einiger Zeit ein Bestreben geltend, bestimmte Werke oder Betriebe in Gegenden mit billigen Arbeitskräften zu verlegen.

Viele Werke hatten während der Ferienzeit geschlossen. Trotzdem war der Roheisenmarkt ziemlich lebhaft. Die Nachrichten über das Gießereigeschäft lauteten weit weniger günstig, doch war man der Ansicht, daß im September eine kräftige Wiederbelebung mit Rücksicht auf die zu erwartenden Preiserhöhungen eintreten werde. Andererseits befürchteten die Unternehmer, daß die plötzliche Einführung des Vierzig-Stunden-Gesetzes diese Wiederbelebung stark beeinträchtigen werde. Große Abschlüsse wurden Ende August kaum getätigt, da von den Werken in Hinsicht auf die sich aus der Anwendung des Vierzig-Stunden-Gesetzes ergebenden Preisänderungen Vorbehalte gemacht wurden. Die Preise werden bis Ende September beibehalten.

Die sich aus der Schließung verschiedener Betriebe ergebende Ruhe nahm dem Halbzeugmarkt das gute Aussehen der vorhergehenden Wochen. Die Käufer, die sich einzudecken wünschten, stießen sich andererseits an der Haltung der Werke, die keine Neigung zeigten, Aufträge zu übernehmen. Ende des Monats machte sich jedoch sowohl im Inlande als auch für die Ausfuhr einige Belebung bemerkbar. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Gewöhnlicher weicher Thomasstahl			
zum Walzen		zum Schmieden	
Vorgewalzte Blöcke . . .	422	Vorgewalzte Blöcke . . .	467
Brammen	427	Brammen	472
Vierkantknüppel	457	Knüppel	502
Flachknüppel	487	Platinen	525
Platinen	480		

Ausfuhr ¹⁾ :		Goldpfund	
Vorgewalzte Blöcke, 140 mm und mehr	2.5.-	Platinen, 20 lbs und mehr	2.8.-
2½-zöllige Knüppel	2.7.-	Platinen, Durchschnittsgewicht von 15 lbs	2.9.6

Der Markt für Fertigerzeugnisse blieb während des ganzen Monats ziemlich unübersichtlich. Viele Werke hatten beschlossen, ihre Betriebe ganz oder teilweise während acht bis fünfzehn Tage stillzulegen. Im allgemeinen war der Versand recht unregelmäßig. Die Werke machten keine Kostenanschläge über Ende September hinaus und nahmen grundsätzlich nur Aufträge an, deren Dringlichkeit nicht zu bestreiten war. Im Norden erschienen wieder Erzeugnisse zweiter Wahl am Markt. Nach Universalstahl bestand gute Nachfrage; Lieferungen konnten nicht vor 1½ Monaten erfolgen. Die Schiffswerften hatten sehr wenig Arbeit. Ende August war lediglich die lebhafteste Beschäftigung der Konstruktionswerkstätten erwähnenswert. Schwierigkeiten bei der Halbzeugbeschaffung wurden mit Hilfe der Verbände überwunden. Die Werke erklärten sich bereit, bis Ende September erteilte Aufträge zu dem gegenwärtigen Preise bis Ende Dezember auszuführen. Der Auftragsbestand ist im allgemeinen gut, der Arbeitsfluß wurde jedoch durch die Ferien der Arbeiter beeinträchtigt. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :			
Betonstahl	630	Träger, Normalprofile	620
Röhrenstreifen	690	Handelstabstahl	630
Große Winkel	630	Bandstahl	735

Der Aufschlag für Siemens-Martin-Güte beträgt gleichfalls 82,50 Fr.

Ausfuhr ¹⁾ :			
Goldpfund		Goldpfund	
Winkel, Grundpreis	3.2.6	Betonstahl	3.5.- bis 3.7.-
Träger, Normalprofile	3.1.6		

Man rechnete zu Monatsanfang mit dem Inkrafttreten des Internationalen Feinblechverbandes. Aus der Nachprüfung der Preise und der Aufschläge für Güte und Abmessungen ergaben sich ziemlich fühlbare Preiserhöhungen. Mehrere Werke waren mit Aufträgen in Feinblechen für zwei bis drei Monate versehen und zogen sich daher vom Markte zurück. Die Nachfrage blieb

beachtlich, und die Preise zogen weiter stark an. Feinbleche ab Werk Osten kosteten mindestens 850 Fr. Die Werke schränkten alle Aufträge auf Mittel- und Grobbleche ein und verlangten Lieferfristen von 1½ bis 2 Monaten. In verzinkten Blechen war die Geschäftstätigkeit zwar nicht groß, aber der Markt behauptete sich gut. Ende August dauerte die Nachfrage nach Feinblechen aus den baltischen Ländern und Rußland an. Die Preissteigerung in Feinblechen betrug in wenigen Wochen 250 Fr je t. Bestellungen zu 850 Fr konnten kaum noch bei den Werken untergebracht werden, und man nannte schon einen Preis von 900 Fr. Für verzinkte Bleche stiegen die Preise auf 1350 bis 1400 Fr ab Werk Norden. Einige Werke des Nordens verlangten für Schwarzbleche 1000 Fr je t frei Bezirk. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :		Ausfuhr ¹⁾ :	
Grobbleche, 5 mm und mehr:		Bleche:	Goldpfund
Weiche Thomasbleche	790	4,76 mm	4.5.-
Weiche Siemens-Martin-Bleche	890	3,18 mm	4.10.-
Weiche Kesselbleche, Siemens-		2,4 mm	4.10.-
Martin-Güte	965	1,6 mm	4.15.-
Mittelbleche, 2 bis 4,99 mm:		1,0 mm (geglüht)	5.2.6
Thomasbleche:		0,5 mm (geglüht)	6.1.-
4 bis unter 5 mm	790	Riffelbleche	4.15.-
3 bis unter 4 mm	840	Universalstahl, Thomasgüte	4.1.-
Feinbleche, 1,75 bis 1,99 mm	850-900		
Universalstahl, Thomasgüte,			
Grundpreis	600		
Universalstahl, Siemens-Martin-			
Güte, Grundpreis	700		

In Draht und Drahterzeugnissen nahmen die Werke auch weiterhin nur wenige Aufträge an. Die Käufer zeigten ihrerseits kaum Neigung, „Bestellungen zum Tagespreis“ zu erteilen, wie dies verschiedene Werke verlangten. Man rechnet mit einer Besserung der Geschäftstätigkeit in den kommenden Wochen. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1050	Verzinkter Draht	1300
Angelassener Draht	1120	Drahtstifte	1200

Mit Rücksicht auf zu erwartende Preissteigerungen war der Schrottmittelmarkt im Verlauf des Monats nur wenig belebt. Die Werke lösten so schnell wie möglich ihre alten Verpflichtungen. Die Preisentwicklung ging nach oben. Gegenüber den Mai-Juni-Preisen war bei den meisten Sorten eine Erhöhung um 10 Fr festzustellen. Ende August war die Nachfrage beträchtlich. Aus der Lage zogen besonders die Besitzer von Schrott im Südwesten und Südosten Nutzen. Sonderschrott wurde insbesondere auf dem Inlandsmarkt gefragt.

Der belgische Eisenmarkt im August 1936.

Der Geschäftsumfang hielt sich zu Monatsbeginn auf beträchtlicher Höhe, obwohl er der Tonnanzahl nach hinter dem der vorhergehenden Monate zurückblieb. Zahlreiche Verbraucher im In- und Auslande suchten sich einzudecken. In der Auf- und beim Schiffsbau blieb noch großer Bedarf zu befriedigen. Holland, die skandinavischen Länder, die Vereinigten Staaten von Amerika und Argentinien waren nach wie vor die besten ausländischen Kunden. Japanischer Wettbewerb machte sich im Fernen Osten bemerkbar. In den Ausfuhrpreisen traten Änderungen ein. Bei Grobblechen erhöhte sich der Preis im Mittel um 5/- Goldschilling je nach dem Bestimmungsland, mit Ausnahme von Schweden, Kuba und den Vereinigten Staaten. Für Holland erfuhr die Stab- und Formstahlpreise eine Erhöhung um 2 Gulden und stiegen so auf 43,50 und 43 Gulden; ebenso stiegen die Blechpreise hier um 3 Gulden auf 52,50 Gulden. Bei Feinblechen war die Festsetzung der Ausfuhrpreise in Papierpfund noch nicht ganz spruchreif. Auch bei der Erhöhung der Inlandspreise um 110 Fr blieb die Frage der Lieferungen frei Werk wie für die anderen Erzeugnisse offen. Die Preise für Feinbleche wurden früher ab Werk berechnet. Verschiedene Weiterverarbeiter, insbesondere die Hersteller von Fässern für die Ausfuhr, erhoben gegen die neuen Preise lebhaften Einspruch. Die Werke im Norden haben nämlich gegenüber dem Süden einen Frachtvorsprung bis zur Einschiffung in Antwerpen von 5 Fr je Faß, wodurch z. B. die Hersteller im Bezirk von Charleroi gezwungen werden könnten, die Arbeit einzustellen. Im Verlauf des Monats wurden die Geschäftsabschlüsse, namentlich für die Ausfuhr, noch umfangreicher. Die Nachfrage erstreckte sich hauptsächlich auf Handelsstabstahl und Bleche. Unter den besonders lebhaften Märkten muß man zu den bereits genannten noch Aegypten, die Türkei und Syrien erwähnen. Aus dem Fernen Osten kamen gute Aufträge von British-Indien, den Straits Settlements und China. Nur Japan blieb dem Markte fern. Die Preise für Stab- und Formstahl nach Norwegen wurden um 5/6 Goldschilling erhöht. Nach Dänemark betrug die Preise für Handelsstabstahl Goldpfund 3.12.6 fob, für Formstahl 2.11.6, für Bleche 4.10.- und für Universalstahl 4.8.6. Man bemühte sich bei den verschiedenen Bestimmungsländern, die Preise für

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk Osten, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Handelsstahl den für Träger anzugleichen. Für Spanisch-Marokko, die Kanarischen Inseln, Tanger, die atlantische Küste der Vereinigten Staaten und für Kanada blieben die Preise für Handelsstahl unverändert. Ebenso trat in den Preisen nach Argentinien, Brasilien und Uruguay keine Aenderung ein. In denjenigen Ländern, die bisher ein gutes Absatzgebiet für festländische Stahlerzeugnisse waren, wurden fühlbare Preiserhöhungen vorgenommen, um dem Wettbewerb zu begegnen. So wurden die Preise für Stabstahl nach China auf Goldpfund 2.14.11 für Hongkong und auf Goldpfund 2.14.8 für die anderen chinesischen Bestimmungsorte festgesetzt. Für Niederländisch-Indien und die Philippinen wurden die Preise für Stab- und Formstahl auf Goldpfund 2.15.- gesenkt. Für die Straits Settlements und Siam kosten Stab- und Formstahl Goldpfund 2.15.- und Winkel 3.-.-. Bei Formstahl nach Kanada trat eine Ermäßigung um 5/- Goldschilling ein. Die Mindestspanne zugunsten der Normalprofilträger gegenüber den Breitflanschträgern soll gleichfalls 5/- Goldschilling betragen. In den belgischen Kreisen bestand eine gewisse Befürchtung über das fortgesetzte Eindringen amerikanischer Eisenerzeugnisse auf dem südafrikanischen Markt. Die Bedeutung dieses Marktes und die große Aufmerksamkeit, welche die belgische Industrie ihm immer geschenkt hat, werden die belgische Gruppe der Internationalen Rohstahlgemeinschaft veranlassen, diese sie sehr ernstlich beschäftigende Frage bei der IREG anzuschneiden. Ende August blieb die Lage sehr zufriedenstellend, doch machte sich eine Abschwächung der Aufträge bemerkbar. Das Ausland war unverändert am Markt, und auch das Inland erteilte gute Aufträge, insbesondere die Lagerhalter, die Weiterverarbeiter, die Konstruktionswerkstätten und die Betriebe für rollendes Eisenbahnzeug. Die Nachfrage nach Handelsstahl und Blechen blieb stark. Die Innehaltung der Lieferfristen litt unter dem Umstande, daß die Kundschaft hauptsächlich Siemens-Martin-Güte verlangte, deren Herstellung in Belgien noch nicht besonders betrieben wird. Für den Monat August dürfte „Cosibel“ einen Auftragsbestand von 190 000 t erzielen, davon 120 000 t für die Ausfuhr und 70 000 t für das Inland. An die Werke wurden 160 000 t vergeben.

Der Roheisenmarkt war zu Monatsanfang ungleichmäßig, insofern als einige Sorten stärker, andere dagegen weniger gefragt wurden. Der Preis für Gießereirohisen behauptete sich auf 540 Fr je t ab Wagen Athus. Die verfügbaren Mengen in Hämatit blieben beschränkt. Die Preise waren fest auf 525 Fr ab Werk. Phosphorarmes Roheisen kostete 460 Fr ab Werk und Thomasrohisen 370 bis 380 Fr, ebenfalls ab Werk. Im Verlauf des Monats befestigte sich der Markt kräftig, und die Verbraucher deckten sich ein, da sie eine Preiserhöhung voraussahen, die unvermeidlich geworden war durch das Anwachsen der Selbstkosten, insbesondere durch erhöhte Erzpreise. Die Hämatitpreise waren fest, da sich der ausländische Wettbewerb kaum bemerkbar machte. Ende August wurde der Roheisenmarkt wieder etwas ruhiger, doch blieben Hämatit und phosphorarmes Roheisen gut gefragt. Die Preise blieben unverändert. In den beiden letztgenannten Roheisenarten waren nur sehr wenig Vorräte vorhanden.

Auf dem Inlandsmarkt bestand gute Nachfrage nach Halbzeug; namentlich die Weiterverarbeiter kauften beträchtliche Mengen. Der Versand nach England blieb bedeutend. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	
Roßblöcke	495 Knüppel 580
Vorgewalzte Blöcke	555 Platinen 630
Ausfuhr ¹⁾ :	
Roßblöcke	2.- Goldpfund Platinen 2.8.-
Vorgewalzte Blöcke	2.5.- Goldpfund Röhrenstreifen 3.15.-
Knüppel	2.7.-

Die Nachfrage des In- und Auslandes nach Fertigerzeugnissen war zu Monatsanfang nach wie vor beachtlich, namentlich nach Handelsstahl. Im Verlauf des Monats befestigte sich die Lage für die Mehrheit der Erzeugnisse; insbesondere gilt dies für Formstahl, wo die Aufträge sehr umfangreich waren, da die Preisberichtigungen die Kundschaft anreizten, sich ohne Verzug einzudecken. Im Inlande schenkten die Weiterverarbeiter dem Markte lebhaftere Aufmerksamkeit, während die Lagerhalter ihre Bestellungen ein wenig einschränkten. Ende August konnte man feststellen, daß die inzwischen erfolgte Anwendung der neuen Preise keine Abschwächung im laufenden Geschäft verursachte. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	
Handelsstahlabstahl	700 Warmgewalzter Bandstahl 890
Träger, Normalprofile	700 Gezogener Rundstahl 1100
Breitflanschträger	715 Gezogener Vierkantstahl 1300
Mittlere Winkel	700 Gezogener Sechskantstahl 1450

¹⁾ Die Inlandspreise verstehen sich ab Werk, die Ausfuhrpreise fob Antwerpen für die Tonne zu 1016 kg.

Ausfuhr ¹⁾ :	
Handelsstahl	3.2.6 bis 3.5.- Goldpfund Kaltgew. Bandstahl
Träger, Normalprofile	3.1.6 22 B. G., 15,5 bis
Breitflanschträger	3.3.- 25,4 mm breit. 5.17.6 bis 6.-
Mittlere Winkel	3.2.6 Gezogener Rundstahl 4.15.-
Warmgewalzter Bandstahl	4.-.- Gezogener Vierkantstahl 5.15.-
	Gezogener Sechskantstahl 6.10.-

Der Schweißstahlmarkt verzeichnete während des ganzen Monats eine fortschreitende Besserung. Auch die Preise zogen infolge der höheren Schrottnotierungen an. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	575
Schweißstahl Nr. 4	1200
Schweißstahl Nr. 5	1420
Ausfuhr ¹⁾ :	
Schweißstahl Nr. 3, gewöhnliche Güte	3.-.- Goldpfund

In Blechen blieb der Auftragsengang zu Beginn des Berichtsmonats beträchtlich. Namentlich gilt dies für Grobbleche in Siemens-Martin-Güte, doch waren auch Mittelbleche in Thomasgüte gefragt. In Feinblechen dagegen schienen die Verbraucher weniger geneigt, sich den neuen Bedingungen zu fügen. Im weiteren Verlauf behauptete sich die günstige Lage. Für Schiffsbleche in Siemens-Martin-Güte betrug die Lieferfristen zehn Wochen. Die Nachfrage nach Feinblechen erholte sich langsamer, weil hier starke Voreindeckungen der Lagerhalter und Verbraucher vorgenommen worden waren. Die Nachfrage nach verzinkten Blechen war gut. Die Lieferfristen für Grobbleche nahmen Ende August noch zu. In Mittel- und Feinblechen war die Geschäftstätigkeit gut. Es kosteten in Fr oder in £ je t:

Inland ¹⁾ :	
Gewöhnliche Thomasbleche, Grundpreis frei Bestimmungsort:	
4,76 mm und mehr	850 Bleche (geglüht und gerichtet):
4 mm	2 bis 2,99 mm 1100
3 mm	1,50 bis 1,99 mm 1125
Riffelbleche:	1,40 bis 1,49 mm 1140
5 mm	1,25 bis 1,39 mm 1150
4 mm	1 bis 1,24 mm 1180
3 mm	1000
Ausfuhr ¹⁾ :	
Universalstahl	4.1.- Goldpfund
Bleche:	Bleche:
6,35 mm und mehr	2 bis 2,99 mm 7.-
4,76 mm und mehr	1,50 bis 1,99 mm 7.10.-
4 mm	1,40 bis 1,49 mm 8.2.6
3,18 mm und weniger	1,25 bis 1,39 mm 8.2.6
Riffelbleche:	1 bis 1,24 mm 8.7.6
6,35 mm und mehr	1,0 mm (geglüht) 9.-
4,76 mm und mehr	0,5 mm (geglüht) 10.10.-
4 mm	
3,18 mm und weniger	6.12.6

Die Nachfrage nach Draht und Drahterzeugnissen war im Inlande zu Monatsanfang gut. Der Verkauf nach dem Auslande nahm zu. Im Verlauf des Monats wurden die Inlandsgeschäfte auf die Ankündigung einer Preissteigerung um 50 Fr recht umfangreich. Das Ausfuhrgeschäft ging etwas zurück. Ende August behauptete sich die gute inländische Marktlage, und Nachfragen aus Nord- und Südamerika gaben auch dem Ausfuhrmarkt eine bessere Haltung. Es kosteten in Fr je t:

Blanker Draht	1250 Stacheldraht	1750
Angelassener Draht	1350 Verzinkter Draht	2400
Verzinkter Draht	1700 Drahtstifte	1550

Der Schrottmarkt zeigte sich weiter fest. Im Inlande war die Nachfrage ruhig, das Ausfuhrgeschäft lebhaft. England forderte große Mengen an, doch lehnten es die Schrottbesitzer ab, sich auf allzu lange Zeit festzulegen. Verschiedene Preiserhöhungen wurden vorgenommen. Im Verlauf des Monats behauptete sich die günstige Lage. Ende August waren die Preise fest, obwohl sich die Nachfrage abschwächte. Es kosteten in Fr je t:

	3. 8.	28. 8.
Sonderschrott	240—250	250—260
Hochofenschrott	250—260	260—270
Siemens-Martin-Schrott	330—340	350—360
Drehspläne	250—260	260—270
Maschinengußbruch, erste Wahl	390—400	400—410
Brandguß	260—270	280—290

Die Lage der österreichischen Eisen- und Stahlindustrie im zweiten Vierteljahr 1936. — Infolge Auslieferung größerer Roheisenabschlüsse im Ausfuhrgeschäft hat der Roheisenabsatz gegenüber dem ersten Vierteljahr eine Verminderung erfahren. Die Roheisenerzeugung hielt sich jedoch auf gleicher Höhe wie im vorhergehenden Jahresviertel und war um rd. 70 % höher als zu gleicher Zeit im verflossenen Jahre. Die Summe der Liefermengen an Halbzeug ist gegenüber dem ersten Vierteljahr in der Berichtszeit im großen

und ganzen unverändert geblieben. Der Verkauf von Stabstahl und Trägern gestaltete sich im Inlande etwas lebhafter, doch ließ der Absatz der übrigen Walzeisenarten zu wünschen übrig, so daß die Erzeugung an fertiger Walzware ihren Umfang der ersten drei Monate nur wenig überschritten hat. Die im März dieses Jahres durch Erschöpfung der Einfuhrkontingente eingetretene Abschwächung der Ausfuhrfähigkeit nach Italien hat auch in der Berichtszeit weiterhin angehalten. Der Absatz nach den übrigen Auslandsmärkten hielt sich in den gleichen Grenzen wie im ersten Vierteljahr. Der Belegschaftsstand der steirischen Hüttenwerke hat gegenüber der vorhergehenden Berichtszeit ebenfalls keine wesentliche Änderung erfahren.

Der Inlandsabsatz der österreichischen Blechwalzwerke an Feinblechen hat auch im zweiten Vierteljahr die seit dem Jahre 1934 zu beobachtende, zwar stetige, aber nur sehr langsam steigende Entwicklung beibehalten. Die Mehrbeschäftigung ist in erster Linie auf den wachsenden Bedarf an Blechen für die Kraftwagenindustrie zurückzuführen; dagegen hat der Absatz an Geschirrblech einen empfindlichen Rückgang erfahren. Das Geschäft in Dynamo- und Transformatorblechen hat erstmalig eine leichte Belebung gezeigt. Die Ausfuhr an Handelsblechen blieb nach wie vor auf einige unbedeutende Lieferungen beschränkt, und dieses fast völlige Fehlen einer Ausfuhr bringt es mit sich, daß die Walzwerke trotz der erwähnten leichten Zunahme des Inlandgeschäftes noch immer nur zu einem Bruchteil ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sind. Die nicht unbedeutende Einfuhr z. B. von Feinblechen, für welche den Werken trotz jahrelangen Bemühungen noch immer kein Zollschutz zugestanden wurde, beeinträchtigt gleichfalls die Absatzmöglichkeiten der österreichischen Walzwerke.

In Mittelblechen war der Beschäftigungsstand ziemlich unverändert. Der empfindliche Ausfuhrückgang bei der verarbeitenden Industrie verhinderte eine Belebung des Absatzes. Auch in verzinkten Blechen kann kaum von einer Belebung des Geschäftes gesprochen werden; das zweite Vierteljahr hat

hier nicht mehr als die übliche, jahreszeitlich bedingte Absatzsteigerung gebracht. Die Ursache für diese geringe Beschäftigung ist außer in dem zunehmenden Auslandswettbewerb in dem Umstande zu suchen, daß die Bautätigkeit einerseits nur eine sehr langsame Aufwärtsbewegung zeigt und andererseits verzinkte Bleche vielfach durch andere Stoffe verdrängt werden.

Beschäftigungsgrad und Auftragsbestand der österreichischen Hüttenwerke stellte sich im zweiten Viertel 1936 wie folgt:

	April (Beschäftigungsgrad = 100)	Mai	Juni
Roheisen	81	79	78
Rohstahl	103	99	89
Walzware + Absatz von Halbzeug	104	96	88
Auftragsbestand in % des Normalbestandes (am Monatsende)	47	42	44

Förderung oder Erzeugung:

	1. Vierteljahr 1936	2. Vierteljahr 1936
Eisenerze	255 000	244 000
Stein- und Braunkohlen	803 000	663 000
Roheisen	62 947	62 563
Rohstahl	106 641	108 914
Walz- und Schmiedeware	72 383	78 299

Inlandsverkaufspreise jet in Schilling:

Braunkohle (steirische Würfel)	30,50	30,50
Roheisen	162,00	162,00
Knüppel	258,50	258,50
Stabstahl (frachtfrei Wien einschl. WUST)	340,50	340,50
Formstahl (frachtfrei Wien einschl. WUST)	361,50	361,50
Schwarzbleche (0,3 bis 2 mm)	434,00	434,00
Mittelbleche (über 2 bis 5 mm)	344,10	344,10

Arbeitsverdienst je Schicht in Schilling:

Kohlenbergbau: Hauer	10,67	10,26
Tagarbeiter	6,93	6,93
Erzbergbau-Hauer	9,28	10,13
Eisenarbeiter	10,45	10,18
Stahlarbeiter	9,69	9,61

Vereins-Nachrichten.

Aus dem Leben des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Iron and Steel Institute.

Die deutsche Eisenindustrie empfängt in der Woche vom 20. bis 27. September dieses Jahres das englische Iron and Steel Institute zu einem Besuch im rheinisch-westfälischen Industriegebiet und in den übrigen westlichen Bezirken der Eisenerzeugung.

Mit diesem Besuche wird zugleich, wenige Tage nach dem Internationalen Gießereikongreß, die

Herbstversammlung des Iron and Steel Institute in Düsseldorf verbunden. Die Tagung beginnt mit der Hauptsitzung am Montag, dem 21. September 1936, um 9.30 Uhr in der Städtischen Tönhalle in Düsseldorf, Schadowstr. 89/93.

Die Tagesordnung sieht folgende Planung vor:

1. Begrüßung.
2. Geschäftliches und Wahl neuer Mitglieder.
3. Dr. F. Springorum, Dortmund: Die technische Entwicklung der deutschen Eisen- und Stahlerzeugung während der letzten fünfzehn Jahre.
4. Dr. F. Wesemann, Düsseldorf: Die Beheizung von Siemens-Martin-Oefen in deutschen Stahlwerken.
5. W. J. Brooke, H. R. B. Walshaw und A. W. Lee, Scunthorpe: Untersuchungen über die Koksbeschaffenheit und ihren Einfluß auf den Hochofenbetrieb.
6. G. Thanheiser, Düsseldorf: Neuere Untersuchungen des Heißextraktionsverfahrens zur Bestimmung der Gase im Stahl.

Am Dienstag, dem 22. September, folgt um 9.15 Uhr, ebenfalls in der Städtischen Tönhalle, eine gemeinsame Fachtagung des Iron and Steel Institute und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute mit nachstehender Tagesordnung:

1. O. Föppl, Braunschweig: Die praktische Bedeutung der Dämpfungsfähigkeit von Metallen und besonders von Stählen.
2. T. Swinden und G. R. Bolsover, Sheffield: Korngrößenüberwachung beim Stahl.
3. A. Nöll, Geisweid: Zeitgemäße Fragen aus dem Gebiete des Walzwerkswesens.
4. G. A. V. Russel und S. S. Smith, Birmingham: Die Walzenfrage bei Kaltwalzwerken mit Stützwalzen.

Nachmittags sowie an den folgenden Tagen schließen sich für die Mitglieder des Iron and Steel Institute Werksbesichtigungen am Niederrhein, in Essen, Bochum, Dortmund, Mülheim (Ruhr), Köln usw. an. In gleicher Weise wie die fachlichen Veranstaltungen werden einige gesellige Zusammenkünfte der gegenseitigen Annäherung dienen.

Die Teilnahme von Mitgliedern unseres Vereins an der gemeinsamen Fachtagung am Dienstag, dem 22. September, ist gegen besondere Zulaßkarte in beschränkter Zahl möglich; Anmeldungen sind spätestens bis zum 16. September an die Geschäftsstelle zu richten.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Eickhoff, Heinz Richard*, Dipl.-Ing., Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation, A.-G., Bochum; Wohnung: Pieperstr. 17.
- Fick, Albert*, Oberingenieur a. D., Buschhütten über Kreuztal (Kr. Siegen), Auf der Hube 42.
- Heinrich, Heinz*, Dipl.-Ing., Fried. Krupp A.-G., Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen (Niederrh.).
- Kugel, Ernst*, Dipl.-Ing., Techn. Direktor, Schloemann A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Düsseldorf 10, Brehmstr. 51.
- Luyken, Kurt*, Dipl.-Ing., Prokurist, Maschinenfabrik Jos. Eck & Söhne, Düsseldorf 1; Wohnung: Peter-Janssen-Str. 28.
- Martin, Erich H.*, Dr.-Ing., Silika- u. Schamottefabriken Martin & Pagenstecher, A.-G., Krefeld; Wohnung: Tiergartenstr. 81.
- Potisk, Franz*, Dipl.-Ing., Ruhrstahl A.-G., Annener Gußstahlwerk, Witten-Annen; Wohnung: Witten, Herbeder Str. 38.
- Tama, Manuel*, Dipl.-Ing., Zürich 1 (Schweiz), Uraniast. 35, Handelshof.
- Wylich, Bruno*, Ingenieur, Riesa, Klötzerstr. 7.
- Zunckel, Berthold*, Dipl.-Ing., Osnabrücker Kupfer- u. Drahtwerk, Osnabrück; Wohnung: Bohmter Str. 51.

Gestorben.

- Mettegang, Carl*, Hüttendirektor a. D., Duisburg. * 15. 11. 1874. † 4. 9. 1936.
- Raffloer, Emil*, Zivilingenieur, Duisburg. * 18. 5. 1878. † 30. 8. 1936.

**Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute
am 28. November 1936 in Düsseldorf.**