

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN

Herausgegeben vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik

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

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

HEFT 3

15. JANUAR 1942

62. JAHRGANG

### Der Walzenwechsel.

Von D. Timmermann in Magdeburg.

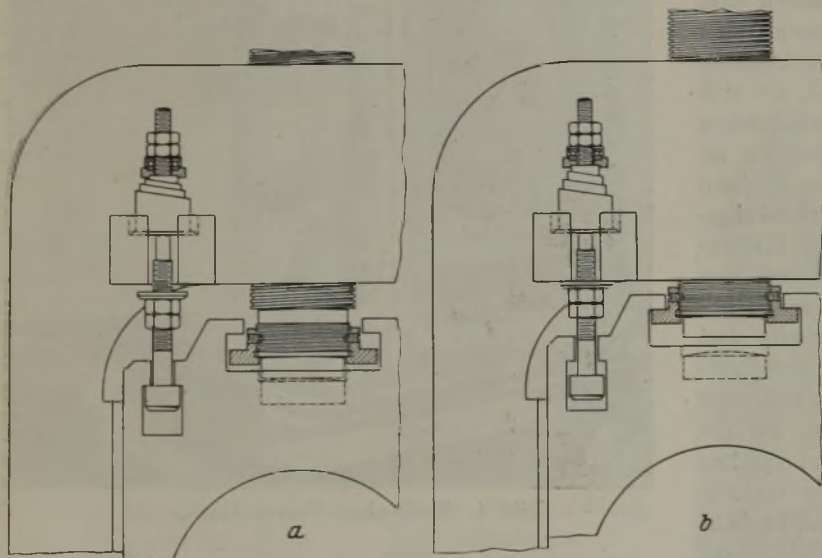
(Maßnahmen zur Erleichterung und Beschleunigung des Walzenwechsels. Zweckentsprechende Ausbildung der Walzgerüste bei geschlossenen und bei Kappenständern. Wechselgerüste. Zubehör zum Walzgerüst. Antriebsteile, Walzenwechsellvorrichtungen. Bereitstellung von Kranen. Organisation des Walzenwechsels.)

Im Walzwerksbetrieb ist das Wechseln der Walzen ein so häufiger, notwendiger Vorgang, daß es gegeben erscheint, den Walzenwechsel und die dazu erforderlichen Hilfseinrichtungen zusammenfassend zu betrachten.

Gewechselt werden die Walzen entweder bei größerem Verschleiß, bei Oberflächenbeschädigungen oder beim Kaliberwalzen, wenn zu einem anderen Walzquerschnitt übergegangen werden soll. Häufig muß der ganze Walzensatz eines Gerüsts ausgewechselt werden. Manchmal genügt auch der Wechsel einzelner Walzen, wie z. B. der Mittelwalze bei Dreiwalzengerüsten für Bleche und Bänder oder der Arbeitswalzen bei Vierwalzengerüsten.

achse ausgebaut werden, und Gerüste mit Kappenständern für Ausbau in senkrechter Richtung. Ferner kommen noch hinzu die sogenannten Wechselgerüste, wenn die vollständigen Gerüste mit den Walzen gewechselt werden.

In Walzgerüsten mit geschlossenen Ständern kommt es wesentlich darauf an, daß für das Trennen der Einbaustücke von der Aufhängung möglichst wenig Zeit benötigt wird. Als schnell lösbar sind Hängestangen mit Keil- oder Hakenverbindung anzusehen. Außerdem soll



Stellung beim Walzen.

Stellung beim Walzenausbau.

Bilder 1a und b. Walzengewichtsausgleich.

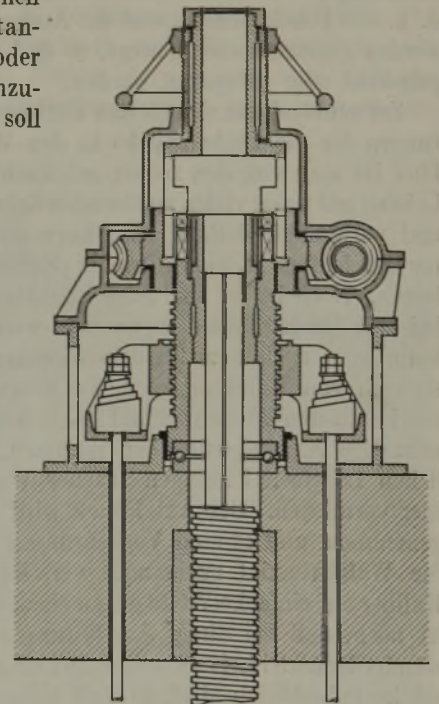


Bild 2. Elektrische Anstaltung der Oberwalze mit Gewichtsausgleich.

Der Walzenwechsel erfordert eine nicht unbedeutende Zeit, es entstehen Unkosten, und in vielen Fällen ist eine störende Unterbrechung der Walzung unvermeidbar. Das Bestreben geht daher dahin, die Zeit für den Walzenwechsel soweit als möglich herabzusetzen. Zu diesem Zweck müssen die Walzgerüste und die Hilfseinrichtungen entsprechend ausgebildet werden, um die Vorarbeiten so schnell und einfach wie möglich vornehmen zu können. Ferner ist die Anwendung gut durchdachter Wechsellvorrichtungen notwendig.

#### Zweckentsprechende Ausbildung der Walzgerüste.

Man unterscheidet Walzgerüste mit geschlossenen Ständern, bei denen die Walzen in Richtung der Walzen-

die Aufhängung so gebaut sein, daß man nicht durch zeitraubendes Lösen der Schrauben die gesamte Federspannung zu lockern braucht. Bei der im Bild 1 gezeigten Ausführungsart werden die Federn zum Anheben der Einbaustücke nur so weit entspannt, daß sich die Scheibe der Hängestangen an die Ständernocken legt. Die Lage der Scheibe auf der Stange ist durch die Mutter einstellbar. Ein durchgehender Schlitz im Einbaustück gestattet dann bei noch stark angespannten Federn den Ausbau der Walze<sup>1)</sup>.

Bei elektrischer Anstaltung der Oberwalze in Verbindung mit der Ausbalancierung besteht die Möglichkeit, mittels Anstellmotors die Federn zu spannen und zu entspannen.

<sup>1)</sup> DRP. 690 186 vom 25. Oktober 1936.

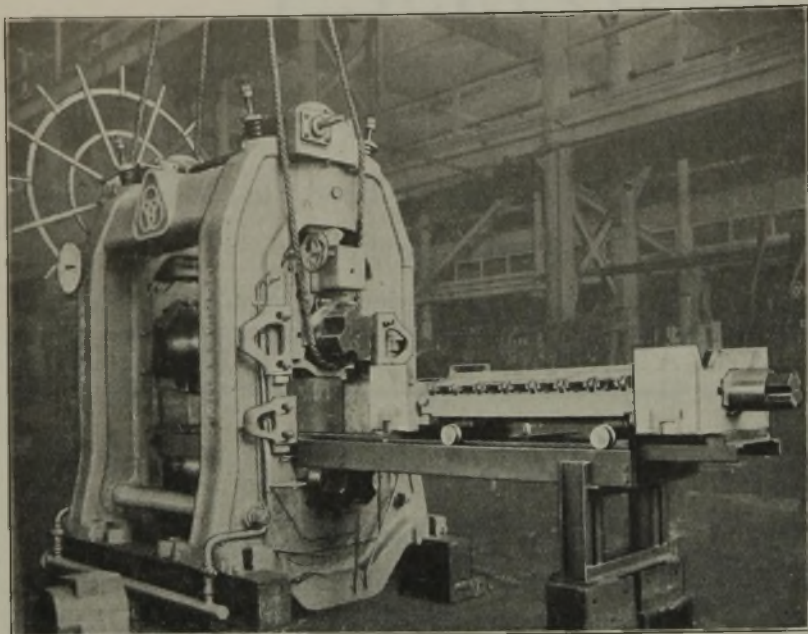


Bild 3. Ausbau der Mittelwalze zusammen mit Einbaustücken und Walzarmatur.

Hierfür gibt es verschiedene Lösungen. Bild 2 zeigt die Bauart einer derartigen Anstellung<sup>2)</sup>. Durch Heben oder Senken der Klauenkupplung lassen sich sowohl die Druckspindeln als auch die Hohlspindeln, die die Ausgleichstraversen tragen, unabhängig voneinander durch den Anstellmotor bewegen, d. h. die Druckspindeln und die Ausbalancierungstraversen werden gegeneinander bewegt, so daß die Federn dadurch gespannt oder entspannt werden.

Zeitraubend kann auch das Entfernen der Halteinrichtungen für die Einbaustücke in den Walzenständern sein. Hier ist man von den früher gebräuchlichen langen festen Leisten mit ihren vielen zu lösenden Schrauben abgekommen und verwendet vielfach Klammern nach Bild 3, die sich nach leichtem Lockern zweier Schrauben zurückziehen lassen. Noch besser sind ausschwenkbare Klappen, wie sie bei dem Gerüst Bild 4 angewendet werden. Diese Klappen kann man nach dem Zurückschwenken der Verbindungsstangen von Hand umlegen, sie geben dann die Einbaustücke für den Walzenwechsel frei. Das Bild zeigt auch eine neuartige Axiallagerung der Walzen<sup>3)</sup>. Die allgemein üblichen Lagerschalenträger auf der Walzenballenseite sind hier vermieden. Der Axialdruck wird auf einer Seite aufgenommen, und es sind Vorkehrungen getroffen, daß man die Walzen axial zueinander verschieben kann, um die Kaliber auf einfache Weise genau einzustellen. Zu bemerken ist noch, daß bei dieser Ausführung am zweiten Walzenständer keinerlei Leisten oder Bügel zum Halten der Einbaustücke erforderlich sind, so daß beim Walzenwechsel nur eine Gerüstseite zu bedienen ist. Außerdem besteht hier die Möglichkeit, auf einfache Weise Brechglieder einzubauen, die ein Ausschleichen schräg gebrochener Walzen zur freien Seite hin zulassen.

Das Ein- und Ausbauen der Walzen wird auch noch dadurch erleichtert, daß das Ständerfenster des äußeren Ständers etwas weiter ist als das des inneren Ständers. Abschragungen oder leichte Neigung der Fensterflächen können dabei vorteilhaft sein (Bild 5).

Eine andere Art, die Einbaustücke im Walzenständer zu halten, besteht darin, daß Riegel, die in den Einbaustücken beweglich befestigt sind, in Schlitze der Walzenständer hineingeschoben oder eingeschwenkt werden. Bild 6 zeigt

<sup>2)</sup> DRP. angemeldet. P. 511 011 F.

<sup>3)</sup> Vgl. Lemm, H. P.: Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 518.

einen Vorschlag für derartige schnell und einfach zu lösende Verbindungen. Diese Befestigung ist jedoch nur dort anwendbar, wo das Einbaustück für die axiale Einstellung der Walzen nicht in Richtung der Walzenachse verschoben werden muß wie bei Wälzlagern oder Gleitlagern mit Axiallagerungen nach Bild 4 und Morgoillagern.

Ein bei jedem Walzenausbau unentbehrliches Hilfsmittel ist der über der Straße laufende Kran. Bei der Ausführung der Gerüste muß daher darauf Rücksicht genommen werden, daß die Walze für den Kranhaken zugänglich ist. Deshalb sollen die Verbindungen der Ständerköpfe und die Anstellung so gebaut sein, daß oberhalb der Walze ein freier Raum ist. Bei elektrischer Anstellung soll der Anstellmotor so liegen, daß man mit dem Kranseil auch den Walzenzapfen erreichen kann. Soweit Gerüste mit Laufbühnen versehen werden, dürfen diese ebenfalls die gute Zugänglichkeit der Walze für den Kran nicht beeinträchtigen.

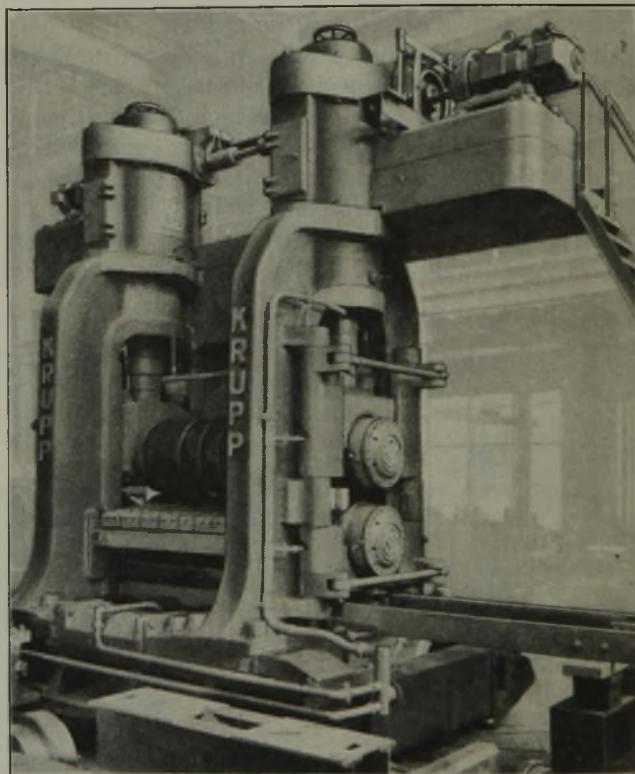


Bild 4. Zweiwalzen-Umkehrblockgerüst.

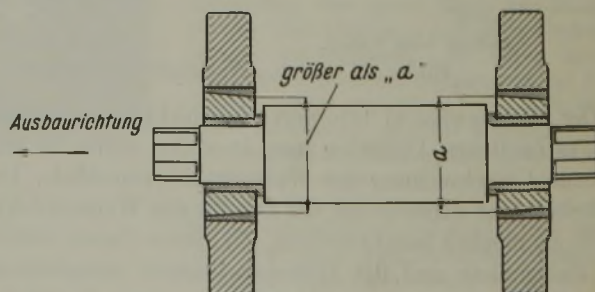


Bild 5. Walzenständer mit verschiedenen breiten Fenstern.

tigen. Bei dem Gerüst nach Bild 4 ist auf diese Bedingungen weitgehend Rücksicht genommen.

Will man einen Wechsel der Walzen in senkrechter Richtung vornehmen, so werden die Gerüste mit Kappenständern ausgeführt. Für diese gelten die oben er-

läuterten Einzelheiten zum großen Teil in gleicher Weise. Ferner kommt hier hinzu die Bedingung, daß sich die Kappen an den Ständern einfach und schnell lösen lassen. An Stelle von Schraubenverbindungen sind Bolzen mit Keilen vorzuziehen (*Bild 7*)<sup>e</sup> Die Bolzen werden zweckmäßig unklappbar eingebaut, um die Kappen schwenken zu können bzw. nicht über die ganze Bolzenlänge heben zu müssen. Eine gute Befestigung gibt auch die Bügelbauart mit Verkeilung (*Bild 8*).

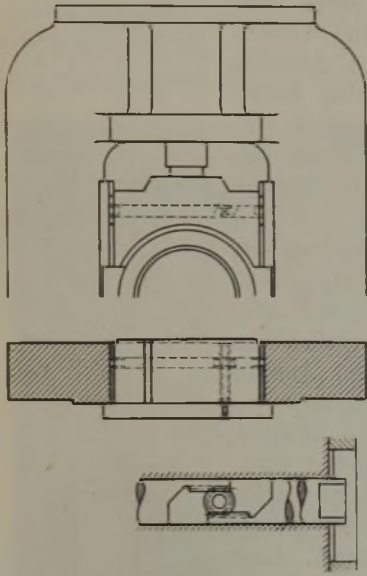


Bild 6. Haltevorrichtung für die Einbaustücke im Walzenständer.

neben der Zeitersparnis noch der Vorteil gegenüber, daß man die Walzen und die Walzarmatur außerhalb der eigentlichen Walzenstraße mit größter Sorgfalt zusammenbauen kann. Sonderausführungen derartiger vollständiger Wechselgerüste nehmen vor allem Rücksicht darauf, daß sie sich leicht von den Sohlplatten lösen und in einfacher Weise richtig einsetzen lassen. *Bild 10* zeigt das Gerüst für eine Profilstraße in Zickzackanordnung. Das Gerüstunterteil ist so tief herabgezogen, daß es sich leicht in die Sohlplatten, die nicht mehr in der alten Prismenform ausgeführt sind, einsenkt. Zur Befestigung auf den Sohlplatten dienen Bolzen mit Keilen. *Bild 11* gibt eine Werkstattaufnahme derartiger Gerüste wieder.

Ein nicht unbedeutender Aufenthalt kann beim Walzenwechsel auch durch ungeeignet ausgebildete Walz-

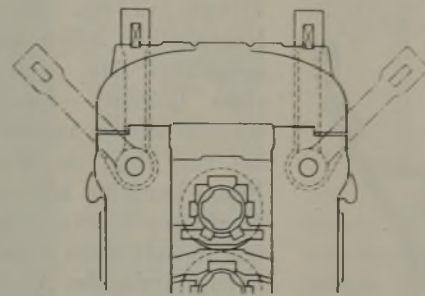


Bild 7. Befestigung der Ständerkappe mit Bolzen und Keilen.

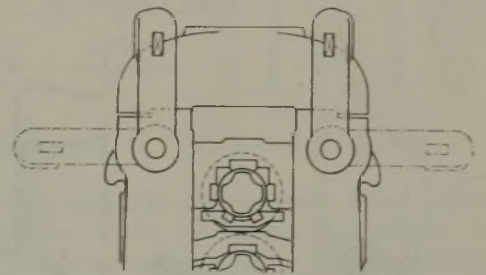


Bild 8. Befestigung der Ständerkappe mit Bügel.

Um den gesamten Walzensatz gleichzeitig ausbauen zu können, verwendet man Wechselrahmen (*Bild 9*). Ein derartiger Rahmen, in dem zweckmäßig auch die Walzarmatur befestigt ist, ermöglicht es, nach Entfernen der

armatur entstehen. In Profilstraßen wird, abgesehen von Gerüsten mit Wechselrahmen und Wechselgerüsten, ein gesonderter Ab- und Einbau der Walzarmatur nicht zu vermeiden sein. Blechstraßen dagegen kann man so ein-

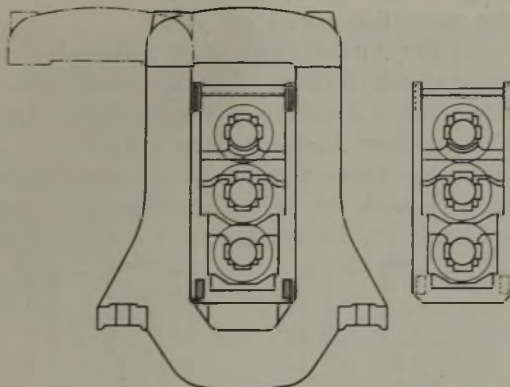


Bild 9. Walzenwechselrahmen.

Ständerkappen Walzen und Einbaustücke mit einem einzigen Kranhub auszubauen.

Die schnellste Umstellung auf ein anderes Walzprofil erreicht man durch den Wechsel der vollständigen Walzgerüste. Diese Arbeitsweise ist bei kleineren und mittleren Straßen vielfach üblich und wird in einzelnen Werken auch bei großen Profilstraßen angewandt. Dem Nachteil der notwendigen stärkeren Hebezeuge steht

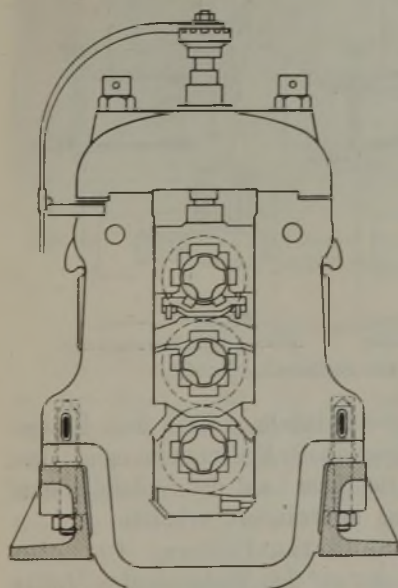


Bild 10. Wechselgerüst.

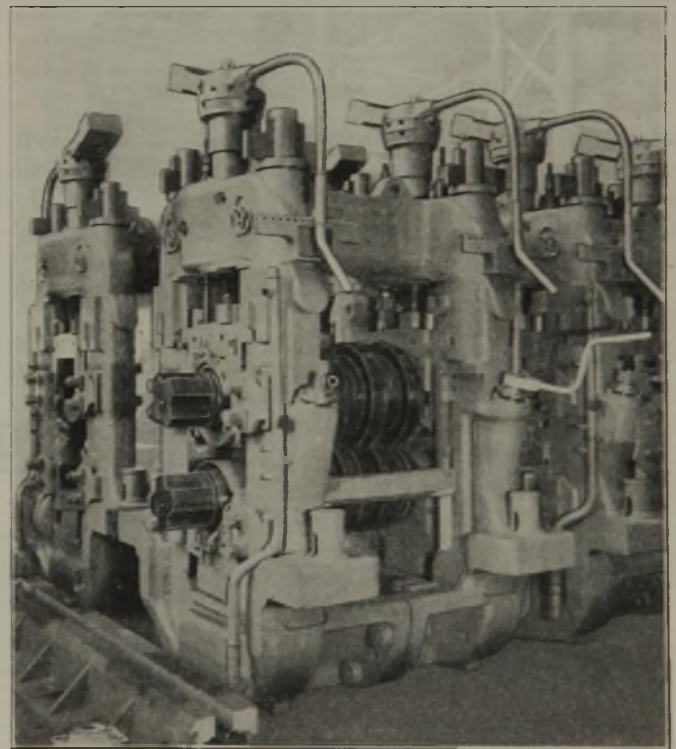


Bild 11. Wechselgerüste im Werkstattsammenbau.

richten, daß mit den Walzen und Einbaustücken gleichzeitig die Armatur ausgebaut wird wie bei der Mittelwalze des Dreiwalzengerüsts nach *Bild 3*.

Eine andere Lösung für die Anordnung der Abstreifer zur Mittelwalze zeigt *Bild 12* an einem Blechfertigergüst. Die Armatur ist hier in seitlichen Flachstücken, die in den Ständern drehbar gelagert sind, befestigt. Der geringe Hub der Mittelwalze wird durch die

Federn ausgeglichen, die die Abstreifer stets gegen die Walze drücken. Zum Wechseln der Mittelwalze wird die Armatur, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, ausgeschwenkt.

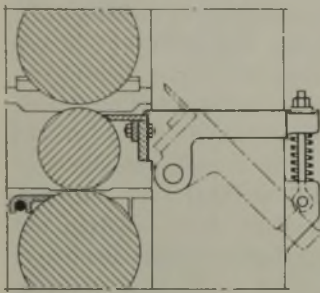


Bild 12. Walzarmatur zur Mittelwalze eines Dreiwalzen-Blechgerüsts.

Für Vierwalzengerüste ist eine Ausbildung der Walzarmatur nach Bild 13 vorteilhaft. Mit dem Anheben der oberen Stützwalze wird die Armatur selbsttätig so weit ausgeschwenkt, daß man die Arbeitswalzen ungestört ausbauen kann.

Bei Bandwalzwerken wird die Armatur so eingerichtet

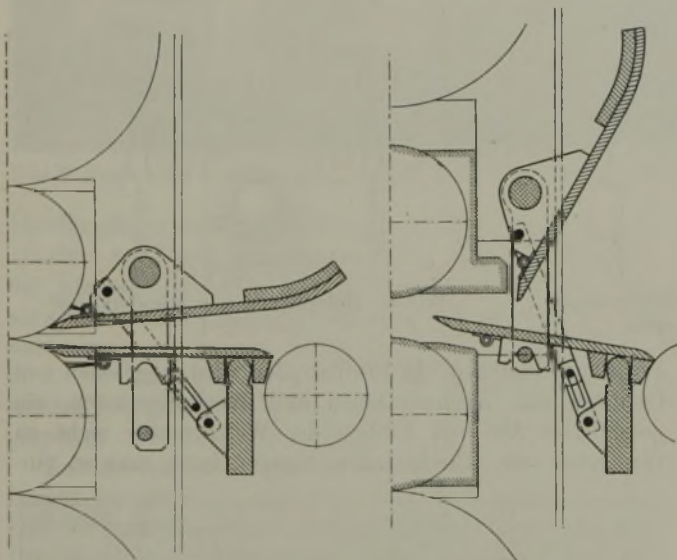


Bild 13. Walzarmatur zu einem Vierwalzengerüst.

tet, daß sie von Hand, elektrisch oder pneumatisch so weit zurückgelegt werden kann, wie es ein ungestörter Walzenwechsel erfordert. Auch leichte Wipptische und Ueberhebeteische lassen sich hochklappbar oder zurückziehbar ausbilden. Bei der

Feinblechstraße (Bild 14) werden die eigentlichen Tische mit

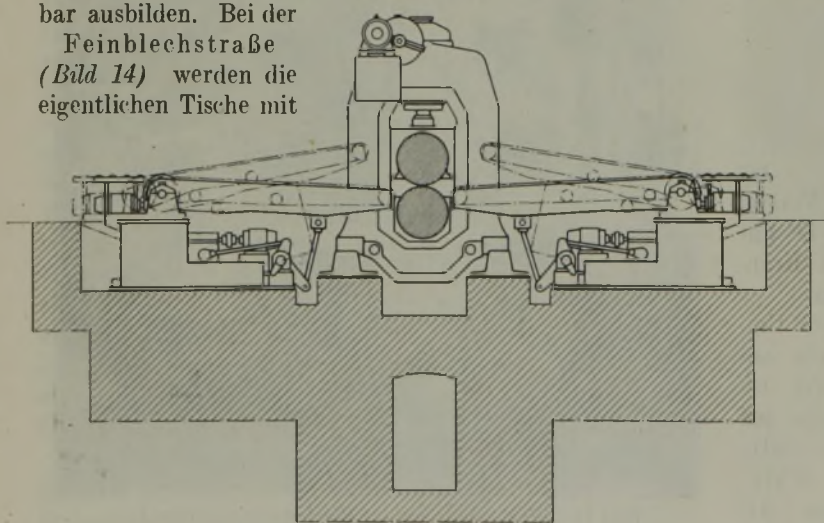


Bild 14. Zurückschiebbare Wipptische bei einem Blechgerüst.

dem Kettenantrieb auf dem feststehenden Untersatz durch Betätigen einer Ratsche und Schraubenspindel für einen ungestörten Walzenwechsel zurückgezogen.

Nicht unbeachtet darf die Zeit bleiben, die zum Lösen der Fett-, Oel- und Wasserleitungen von den Einbaustücken benötigt wird. Gute bauliche Durchbildung, Verringerung der Anzahl der zu lösenden Anschlüsse, An-

wendung von Kupplungen an Stelle von Verschraubungen lassen hier Zeit gewinnen. Bei Wechselgerüsten sind auch Lösungen vorgeschlagen worden, bei denen sowohl die Schmier- als auch die Wasserleitungen durch Bohrungen in den Sohlplatten und Ständerfüßen gehen und mit dem Abheben oder Aufsetzen des Gerüsts selbsttätig entkuppelt oder gekuppelt werden. Man hat aber bisher den einfachen, von Hand lösbaren Verbindungen den Vorzug gegeben.

Wichtig für die Zeitersparnis ist die richtige Ausbildung der Antriebsspindeln der Walzen. Gelenkspindeln sollen grundsätzlich so ausgeführt sein, daß durch Ausbau eines Bolzens — auch Bajonettverschlüsse werden angewandt — die Spindel vom Kopf der Walze gelöst wird. Einige Bauarten haben auch im flachen Kopf einen Schlitz, so daß sich der Ausbau irgendwelcher Teile erübrigt. Eine Erleichterung des Ausbaues, besonders aber des Zusammenbaues, bringt eine zum Verschleißausgleich nachstellbare Spindelbauart (Bild 15). Hier ist es möglich, durch Zurückdrehen der Nachstellkeile die Maulöffnung der Spindel so weit zu vergrößern, daß das Einführen des Flachzapfens der wieder einzubauenden Walze wesentlich erleichtert wird.

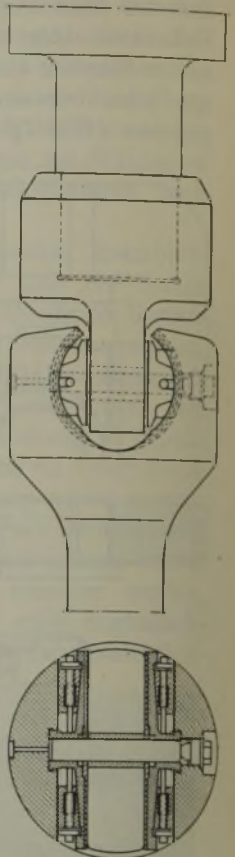


Bild 15. Gelenkspindel mit Verschleißnachstellung.

Auch bei der Ausbildung der Spindelstühle ist weitgehend auf den Walzenausbau Rücksicht zu nehmen. Die Spindeln, durch Federn oder Gegengewichte ausbalanciert, sollen in ihrer Ausbaustellung gehalten werden, so daß sie nach dem Lösen von der Walze weder nach unten oder oben, noch nach den Seiten ausschlagen können. Bei Federausbalancierung ist die Bauart vorzuziehen, bei der

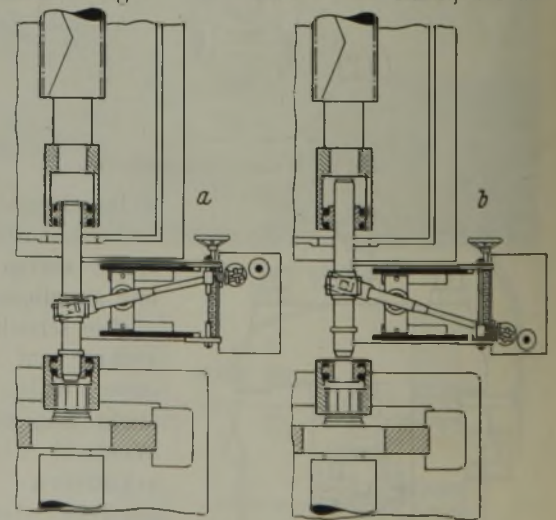


Bild 16. Spindelagerstuhl.

die richtige Einstellung der Spindellage nach dem Einbau der neuen Walze unabhängig von der Federspannung ist. Dadurch bleibt die für den richtigen Lauf der Spindel einmal eingestellte Federspannung unverändert erhalten.

Bild 16<sup>4)</sup> zeigt die Sonderausführung für eine Mittelstahlstraße, bei der auf den Walzenzapfen Muffen

<sup>4)</sup> DRP. 701 655 vom 27. September 1938.

mit Gelenkköpfen sitzen. Zum Ausbau der Walzen werden die eigentlichen Spindeln durch Handrad und Schraubenspindel so weit axial verschoben, daß das Spindelende aus der Muffe herauskommt. Die Walze mit der Muffe wird dann ausgewechselt.

Bei manchen Blechwalzwerken und bei Bandwalzwerken ist eine genaue Lage der Walzen übereinander für einwandfreies Walzen äußerst wichtig. Als zweckmäßig

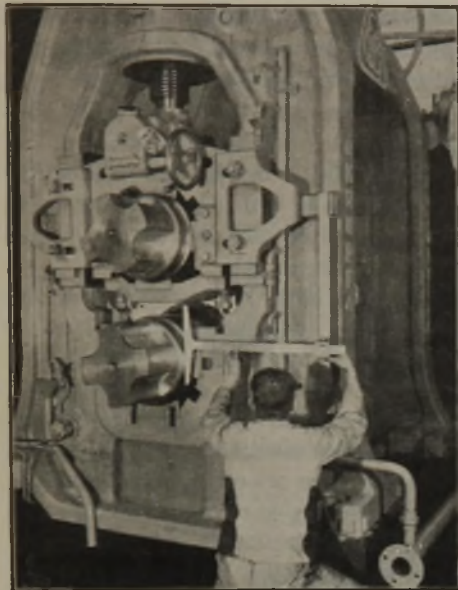


Bild 17. Einregeln der Walzenlage an einem Zweiwalzengerüst.

haben sich dabei Meßeinrichtungen nach Bild 17 erwiesen, bei denen die genaue Einstellung mit einer Lehre bestimmt werden kann. Bei Vierwalzwerken hat eine Vorrichtung (Bild 18) Anklang gefunden, die es ermöglicht, die richtige Lage der Arbeitswalzen bereits vor dem Einfahren in das Gerüst genauestens einzustellen.

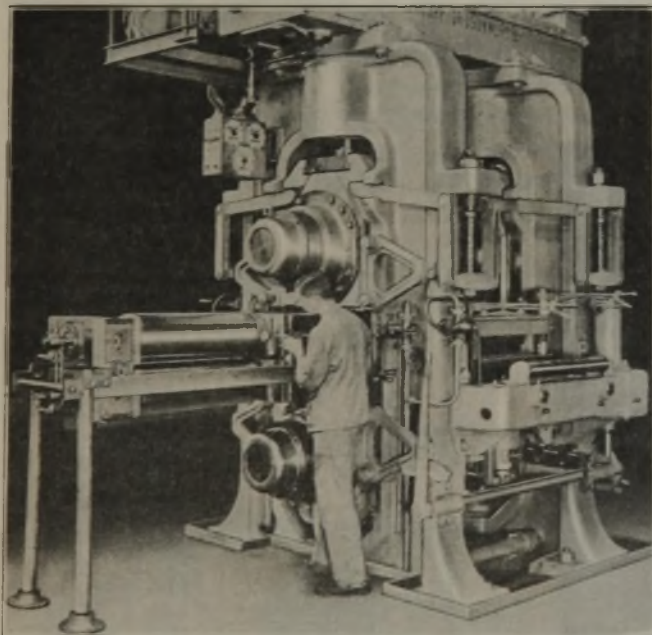


Bild 18. Messen der Parallelität der Arbeitswalzen an einem Vierwalzengerüst.

#### Walzenwechsellvorrichtungen.

Das einfachste Hilfsmittel zum schnellen Walzenwechsel ist eine Muffe (Bild 19), die auf den Zapfen der auszubauenden Walze gebracht und mit einem Gegengewicht oder besser mit der einzubauenden neuen Walze, einschließlich Einbaustücke und Walzarmatur, belastet wird. Der Kran hebt die Muffe mit der neuen und auszubauenden Walze, die auszubauende Walze wird aus dem Gerüst herausgezogen, das Ganze geschwenkt und die neue Walze eingefahren.

Diese Ausbauweise erfordert einen verhältnismäßig großen Raum neben dem Walzgerüst. Ist dieser nicht vorhanden, so kann statt der vorbeschriebenen Einrichtung ein besonderer Ausbauhaken verwendet werden. Bild 20 zeigt die Benutzung eines derartigen Hakens beim Einbau der Stützwalze eines Vierwalzengerüsts während des Aufbaues einer Breitband-Walzwerksanlage. Hierbei ist auf die Ausbildung der Aufhängung des Hakens im Kran zu achten, da sowohl der leere als auch der mit der Walze be-

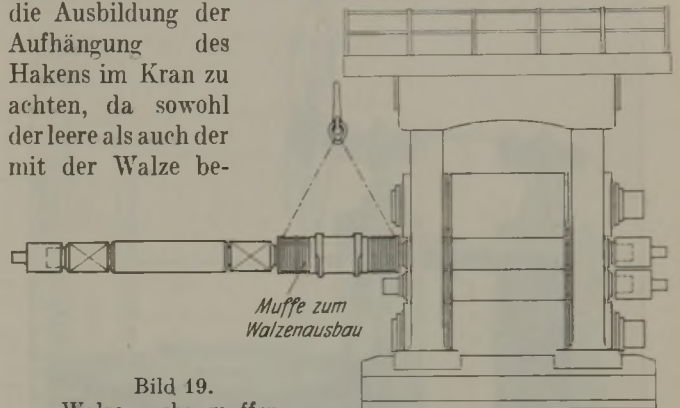


Bild 19. Walzenausbaumuffen.

lastete Haken stets senkrecht hängen muß. Beim Ausbau mit derartigen Haken ist der seitlich des Walzgerüsts benötigte Platz verhältnismäßig gering. Die Hakenlänge wird jedoch ziemlich groß, so daß der Haken beim Ausbau der Oberwalze nach oben viel Raum erfordert, was bei der Bestimmung der Kranhöhe zu beachten ist.

Verhältnismäßig einfach sind die Walzenwechsellvorrichtungen, die aus einem Ausbauwagen mit Lauf-

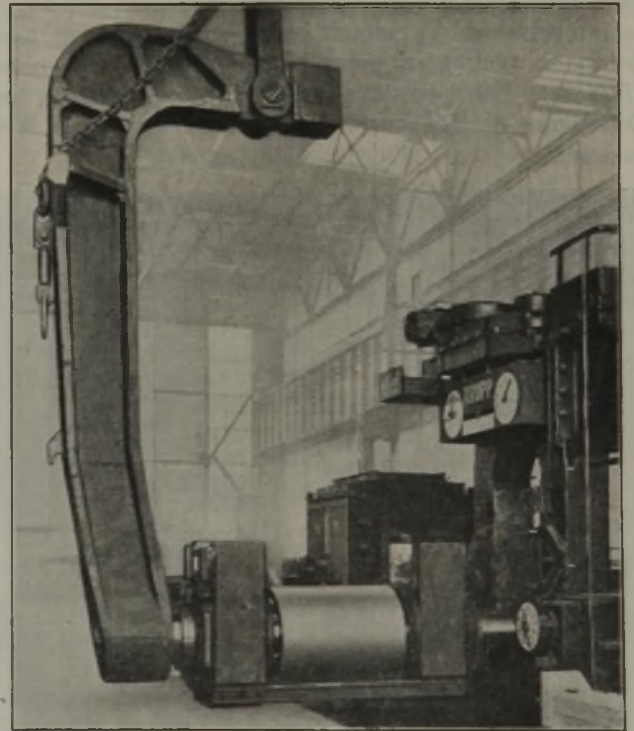


Bild 20. Walzenausbauhaken.

schienen bestehen. Bei leichteren Gerüsten mit im Ständer liegender Unterwalze bringt die Verwendung derartiger, in das Gerüst einzuschleibender Schienen mit einem darauf laufenden leichten Wagen (Bild 21), auf den die zu wechselnde Walze abgelegt wird, eine große Erleichterung<sup>5)</sup>. Die Schienen können aus zwei Stücken bestehen, so daß die eine Hälfte innerhalb des Walzenständers liegen bleiben kann

<sup>5)</sup> Walzwerkswesen. Hrsg. von J. Puppe und G. Stauber. Handbuch des Eisenhüttenwesens, Bd. 2. Düsseldorf und Berlin 1934. S. 48.

und gleichzeitig als Balken für die Walzarmatur dient. Bei Dreiwälzengerüsten muß diese Vorrichtung so eingerichtet sein, daß der häufiger vorkommende Wechsel der Mittelwalze zusammen mit den Einbaustücken und der Walzarmatur möglich ist.

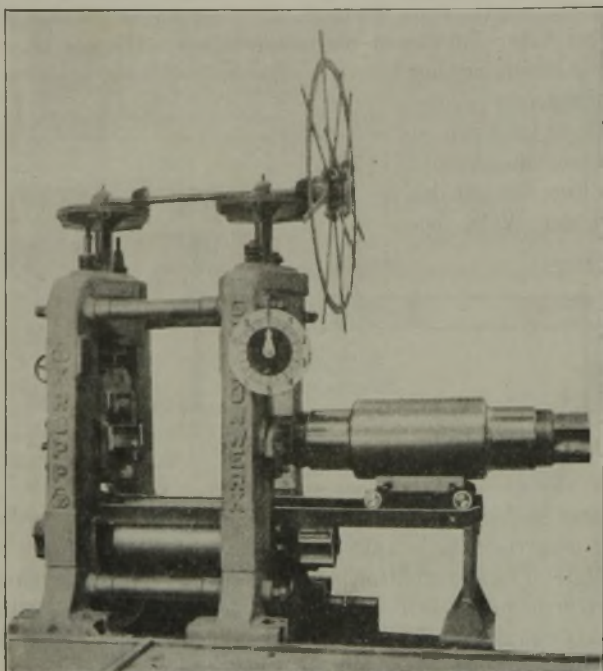


Bild 21. Walzenausbau mit Schienen und Wagen.

An Stelle der Verwendung eines besonderen Wagens kann man auch die Einbaustücke der Walzen mit Laufrollen versehen. Vorteilhaft ist dies besonders dann, wenn der ganze Walzensatz gleichzeitig gewechselt werden soll (Bild 22). Dabei ist dann auf eine gute Abstützung und Befestigung der Einbaustücke zueinander besonderer Wert zu legen.

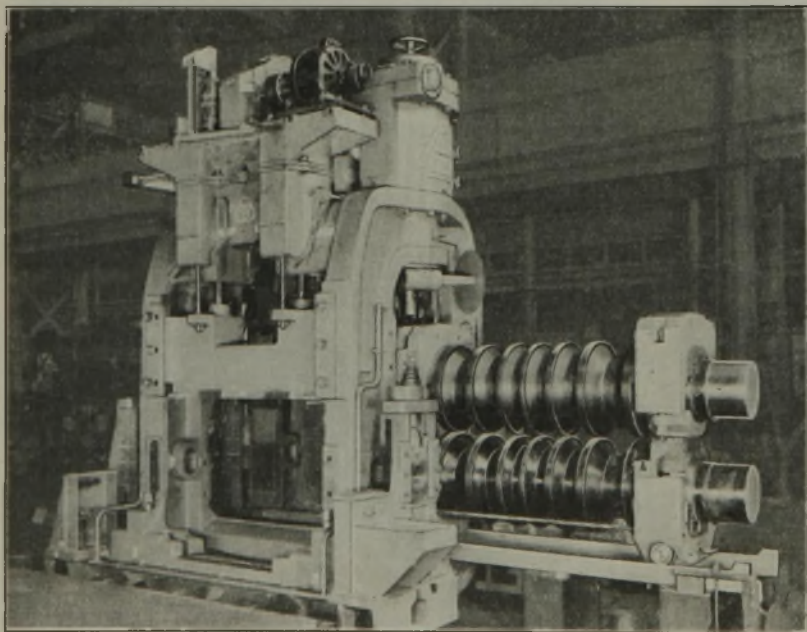


Bild 22. Walzenausbau mit Schienen und mit Rollen an den Einbaustücken.

Wesentlich beschleunigt wird der Walzenwechsel noch dadurch, daß der neue Walzensatz vollkommen zusammengesetzt mit den Einbaustücken und, soweit möglich, auch mit der Walzarmatur, bereitsteht. Wenn nun noch die äußeren Laufschiene so lang sind, daß der neue Walzensatz hierauf fertig dasteht, dann kann dieser nach dem Abheben des ausgebauten Walzensatzes mit einem Kran un-

mittelbar in das Gerüst eingefahren werden. An anderer Stelle sind Drehscheiben statt der verlängerten Laufschiene vorgeschlagen worden. Ferner wurde für ein Blockwalzwerk auch eine Einrichtung ausgeführt, bei der der ausgebaute Walzensatz auf einem besonderen Wagen quer verfahren und damit gleichzeitig der neue Walzensatz vor das Gerüst gebracht wird. Eine derartige Einrichtung beschleunigt das Wechseln zweifellos sehr, bedingt aber verhältnismäßig hohe Anschaffungskosten.

Zum Ein- und Ausfahren der Walzen auf den Laufschiene benutzt man häufig mit Seilzug und Umlenkrollen den Kran. Bei schweren Walzgerüsten verwendet man statt dessen elektrischen Antrieb. Der Motor treibt hierbei über Reduziergetriebe eine Schraubenspindel an, auf der eine Mutter sitzt. Diese Mutter bewegt sich in Richtung der Walzenachse, ist verbunden mit den Einbaustücken und zieht diese sowie die Walzen aus dem Gerüst heraus oder bringt sie in das Gerüst hinein.

Bei der Anwendung derartiger Walzenwechsellvorrichtungen mit Laufschiene ist es notwendig, die Walzen für den Ausbau anzuheben, sei es zum Auflegen der Walzen auf den Wagen oder zum Einschieben der Laufschiene. Soweit es die Gerüstbauart zuläßt, wird man hierfür den Kran nehmen. In vielen Fällen ist dies jedoch nicht möglich, so daß andere Einrichtungen erforderlich sind. An Gerüsten mit elektrischer Anstellung kann man diese bei entsprechender Ausbildung der Druckspindeln sowie der Brechtöpfe und Einbaustücke zum Anheben verwenden (Bild 1). Hat das Gerüst elektrische Ausbalancierung, so muß diese so stark sein, daß man damit die Walzen anheben kann.

Ein anderer Weg ist die Verwendung besonderer Anhebevorrichtungen, die pneumatisch oder hydraulisch betätigt werden, sofern man nicht bei leichteren Walzen einfache Handhebel oder handbetätigte Schraubenspindeln heranzieht.

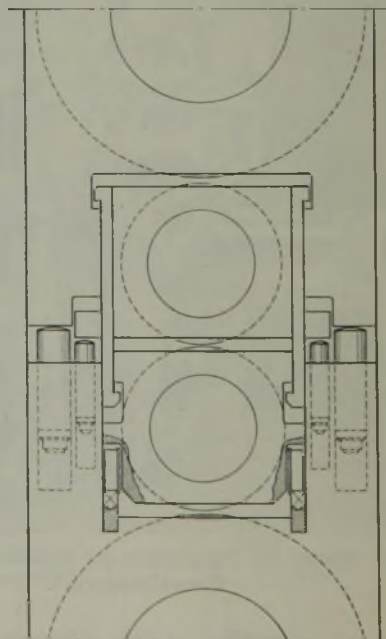


Bild 23. Gewichtsausgleich der Walzen eines Vierwälzengerüstes.

Als Beispiel möge hier der Walzenwechsel bei einem Vierwälzengerüst beschrieben werden, da sich hier die einzelnen Arbeitsgänge am besten zusammenfassend darstellen lassen. Dabei ist als Wechsellvorrichtung die Laufschiene vorgesehen und nicht die Wechsellvorrichtung oder der Wechsellvorrichtung. Bild 23 zeigt die hydraulische Ausbalancierung der Walzen durch in die Einbaustücke der unteren Stütz-

walze eingebaute Kolben, und zwar sind besondere Kolben für die Stützwalzen und für die Arbeitswalzen vorhanden. Dies hat den Vorteil, daß der Anpreßdruck zwischen den beiden Oberwalzen wesentlich geringer ist als bei einem Kolbensystem, das über die obere Arbeitswalze die obere Stützwalze mit ihren Einbaustücken ausbalancieren muß. Da auch die Kolben für die Arbeitswalze im Einbau der unteren Stützwalze liegen, sind für den Arbeitswalzenwechsel keine hydraulischen Verbindungen zu lösen. Mit dieser Einrichtung werden Arbeitswalzen in folgender Weise ausgewechselt (Bild 24). Auf dem entsprechend ausge-

zug ausgebaut werden. In umgekehrter Reihenfolge wird beim Einbauen der neuen Walzen verfahren.

Der Vorgang beim Ausbauen des gesamten Walzensatzes verläuft nach Bild 25 und 26. Zwischen die

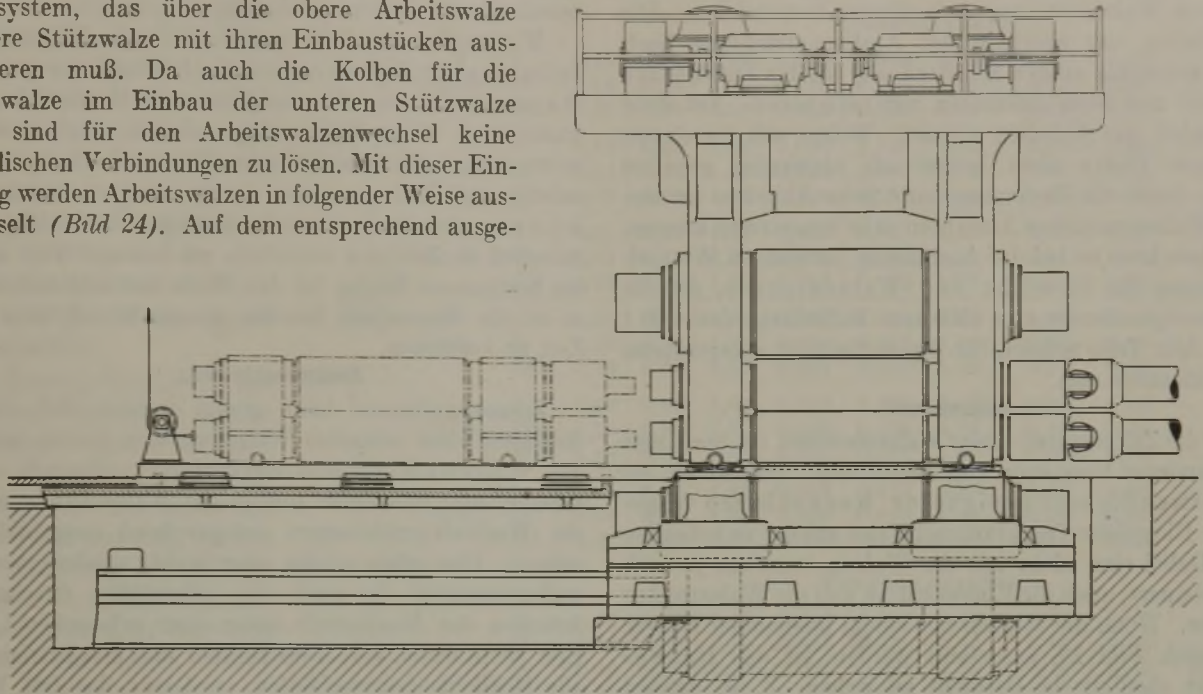
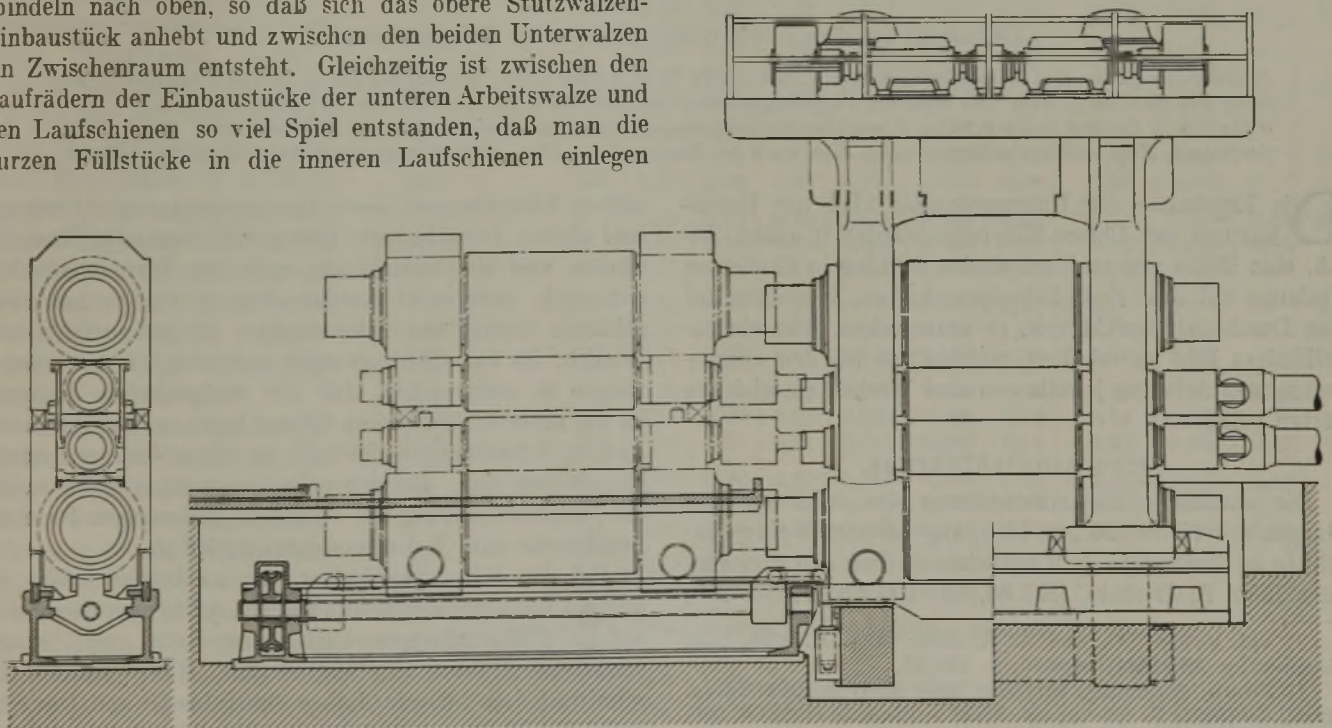


Bild 24. Ausbau der Arbeitswalzen eines Vierwalzengerüsts.

bildeten Plattenbelag werden zunächst die äußeren Laufschienen als Verlängerung für die stets im Gerüst liegenden inneren Schienen aufgesetzt. Dann schaltet man die Ausbalancierung der Arbeitswalze ab und fährt die Druckspindeln nach oben, so daß sich das obere Stützwalzen-Einbaustück anhebt und zwischen den beiden Unterwalzen ein Zwischenraum entsteht. Gleichzeitig ist zwischen den Laufrädern der Einbaustücke der unteren Arbeitswalze und den Laufschienen so viel Spiel entstanden, daß man die kurzen Füllstücke in die inneren Laufschienen einlegen

Einbaustücke der oberen und unteren Stützwalzen werden Zwischenstücke gelegt, so daß nach Abschalten der Druckwasserleitung sämtliche Walzen aufeinander liegen. Die unten im Gerüst angeordneten Laufschienen werden jetzt



Bilder 25 und 26. Ausbau des ganzen Walzensatzes bei einem Vierwalzengerüst.

kann und so die Laufbahn vollständig wird. Durch Abwärtsfahren der Druckspindeln senken sich die Laufräder auf die Laufbahn, die oberen Haken der seitlichen Platten werden von den Einbaustücken der oberen Stützwalze frei, während zwischen Arbeitswalzen und Stützwalzen oben und unten Spiel entsteht. Da sich die oberen Einbaustücke durch die seitlichen Platten auf die unteren Einbaustücke stützen, können jetzt die beiden Arbeitswalzen durch Seil-

durch hydraulische Kolben so weit angehoben, daß ihre Oberkante in gleicher Höhe mit derjenigen der äußeren Laufschienen liegt. Dadurch werden die unteren Einbaustücke frei von ihren balligen Auflagestücken im Ständer, ebenso sind auch die oberen Einbaustücke frei, da die Druckspindeln bereits vorher hochgefahren wurden. Die äußeren Laufschienen ruhen in einem Rahmen, der gleichzeitig als Führungsbahn für einen mit dem Einbaustück für die

untere Stützwalze durch Laschen verbundenen Schlitten dient. In diesem Schlitten sitzt eine Mutter, in der sich eine elektrisch angetriebene Gewindespindel dreht. Durch Drehen der Spindel kann man den Schlitten mit dem vorbereiteten Walzensatz aus dem Gerüst herausziehen. Der Plattenbelag, der oberhalb der Ausbaurichtung liegt, wird zweckmäßig an den Schlitten oder an das Einbaustück angelent und beim Ausfahren mit verschoben. Auf diese Weise wird das Abheben erspart. Weiter soll diese verschiebbare Platte nicht breiter als notwendig gehalten werden, damit die Bedienungsleute beim Abheben der einzelnen Walzen nach dem Ausfahren nahe herantreten können.

Zu beachten ist bei der Ausbildung der ganzen Wechsellvorrichtung das Gewicht des Walzensatzes, der für ein derartiges Gerüst von 1500 mm Ballenlänge fast 100 t wiegt. Alle Teile müssen für dieses Gewicht entsprechend stark bemessen sein.

#### Allgemeines.

Für die Zeitersparnis beim Walzenwechsel ist noch eine Reihe anderer Umstände von Bedeutung. Einmal sei auf die Notwendigkeit geeigneter Krananlagen hingewiesen. Die größte Tragkraft ergibt sich aus der zu hebenden Last. Dabei sind nicht nur die Walzen, sondern, je nach der Ausbautart, auch die Einbaustücke und die Walzarmatur zu heben. Wenn die Walzen mit einem besonderen Haken, z. B. nach Bild 18, ausgebaut werden, ist das Haken-gewicht ebenfalls in Betracht zu ziehen. Z. B. beträgt bei einem Breitbandwalzwerk das Gewicht der nackten Stützwalze von 1200 mm Durchmesser und 1250 mm Ballen-

länge 21 000 kg, während das vom Kran zu hebende Gewicht der Walze mit den Einbaustücken und dem Ausbauhaken 60 000 kg beträgt, wofür der Kran bemessen sein muß. Weiter ist am Kran ein leichtes Hilfshubwerk für die vorbereitenden Arbeiten notwendig.

Wichtig für die Zeitersparnis ist auch die gute Einteilung aller Arbeiten und eine auf das beste geschulte Mannschaft, der alle auszuführenden Handgriffe gut bekannt sind. Nur auf diese Weise wird es möglich, auch die zeitraubenden Vorarbeiten schnellstens zu erledigen. Nicht zuletzt wird Zeit gewonnen durch entsprechende Entlohnung der Arbeit, wobei es nicht zweckmäßig ist, die Arbeiten in Zeitlohn ausführen zu lassen. Wird dagegen ein bestimmter Betrag für den Walzenwechsel ausgeworfen, so ist die Mannschaft bemüht, diesen in möglichst kurzer Zeit zu verdienen.

#### Zusammenfassung.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Möglichkeiten eines schnellen Walzenwechsels bereits beim Bau des Walzwerkes auf das sorgfältigste untersucht werden müssen, und daß dafür sowohl die Walzenstraße als auch die Wechsellvorrichtungen entsprechend ausgebildet sein müssen. Dies allein genügt aber nicht, sondern wesentlich mitbestimmend ist auch das planmäßig durchgeführte Arbeiten der Mannschaft unter einer erfahrenen Leitung. Erst wenn beide, der Konstrukteur und der Betriebsmann, alle Möglichkeiten erschöpfen, wird man das Ziel, Walzenwechsel in kürzester Zeit und bei geringstem Kostenaufwand, erreichen.

## Festigkeitseigenschaften molybdänfreier Einsatz- und Vergütungsstähle.

Von Alfred Krisch in Düsseldorf.

[Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung<sup>1</sup>.]

(Untersuchung von drei Einsatzstählen mit 0,13 bis 0,24 % C, 1,0 bis 1,5 % Mn, 0,8 bis 2,0 % Cr und 0 bis 0,22 % Mo sowie von zehn unlegierten und legierten Vergütungsstählen mit 0,26 bis 0,55 % C, 0,2 bis 1,6 % Si, 0,4 bis 1,8 % Mn, 0 bis 2,5 % Cr und 0 bis 0,26 % V auf ihre Durchhärtungsfähigkeit an Proben mit 5 bis 100 mm Dmr. durch Härteprüfungen, Zug- und Kerbschlagversuche, diese auch bei Temperaturen bis -70°. Vergleich von Zugfestigkeit und Härte.)

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Durchhärtung der Chrom-Molybdän-Stähle<sup>2) 3)</sup> gaben Anlaß, eine Reihe von molybdänfreien Stählen in ähnlichem Umfange auf ihre Festigkeitseigenschaften, besonders auf ihre Durchhärtungsfähigkeit, zu untersuchen. Um ein zuverlässiges Bild zu erhalten, wurden wie bei den vorausgegangenen Arbeiten jeweils von drei Werken die gleichen Sorten geliefert<sup>4)</sup>.

#### Versuchsdurchführung.

Die chemische Zusammensetzung der in Form von Stangen mit 15 bis 100 mm Dmr. angelieferten Versuchsstähle ist *Zahlentafel 1* zu entnehmen. Von den drei Einsatzstählen A, B und C (EC 80, EC 100 und ECMo 200)

sollten Schmelzungen, deren Zusammensetzung der unteren und oberen Gehaltsgrenze (für den Kohlenstoff-, Mangan-, Chrom- und Molybdäengehalt) nach den Normvorschriften entsprach, untersucht werden; hierzu wurden aus einer größeren Anzahl von Schmelzungen die geeignetsten ausgewählt. Es war allerdings meist nicht möglich, die Schmelzungen so auszusuchen, daß alle maßgeblichen Elemente an der unteren oder oberen Grenze lagen, so daß die untersuchten Schmelzungen nicht alle in engste Analysengrenzen einzuordnen sind. Bei den zehn Vergütungsstählen weicht die Zusammensetzung der einzelnen Lieferungen derselben Stahlmarke zum Teil etwas voneinander ab.

Bei den Einsatzstählen, die im betriebsmäßig geglähten Zustande angeliefert wurden, sollte geprüft werden, welche Festigkeitseigenschaften im Kern von einsatzgehärteten Stücken zu erwarten sind. Hierzu wurden Abschnitte bis zu 500 mm Länge von 5 bis 30 mm Dmr. bei Stahl A, 5 bis 60 mm Dmr. bei Stahl B und 5 bis 90 mm Dmr. bei Stahl C ohne Einsetzen gehärtet. Die Proben mit 5 und 10 mm Dmr. waren aus Stangen mit 15 mm Dmr. herausgearbeitet. Als Abschrecktemperatur wurde für alle Abschnitte bis 30 mm Dmr. 810°, für Abschnitte mit 60 und 90 mm Dmr. 830° gewählt. Anschließend wurden die Proben 2 h bei 160° in einem gasbeheizten Oelbad entspannt.

Bei den Vergütungsstählen sollten die einzelnen Stangen durch Vergüten teils in Wasser, teils in Oel auf die in den Normvorschriften angegebenen Zugfestigkeiten ge-

<sup>1)</sup> Vgl. Pomp, A., und A. Krisch: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 23 (1941) Lfg. 10, S. 135/85.

<sup>2)</sup> Pomp, A., und A. Krisch: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 20 (1938) S. 403/23; vgl. Stahl u. Eisen 58 (1938) S. 980. Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 21 (1939) S. 309/26; vgl. Stahl u. Eisen 59 (1939) S. 4294/95.

<sup>3)</sup> Pomp, A., und M. Hempel: Mitt. K.-Wilh.-Inst. Eisenforsch. 22 (1940) S. 149/68; Arch. Eisenhüttenw. 14 (1940/41) S. 403/13; vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 192.

<sup>4)</sup> Den Werken: Bochumer Verein für Gußstahlfabrikation A.-G., Bochum; Gebr. Böhler & Co. A.-G., Edelstahlwerk Düsseldorf; Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Krefeld; Fried. Krupp A.-G., Essen; Rheinmetall-Borsig A.-G., Düsseldorf; Ruhrstahl A.-G., Witten; Stahlwerke Röchling-Buderus, Wetzlar, sei für die kostenlose Lieferung des Versuchswerkstoffes bestens gedankt.



bracht werden, wobei nachgeprüft werden sollte, bis zu welchen Durchmesser eine genügende Durchhärtung eintritt. Die Vergütung erfolgte betriebsmäßig durch die Lieferwerke; nur die Proben von 10 mm Dmr. wurden selbst vergütet, wozu aus Stangen von 15 mm Dmr. Proben herausgearbeitet wurden.

Folgende Festigkeitsprüfungen wurden an den einzelnen Stangen aus den Einsatz- und Vergütungsstählen vorgenommen:

1. Härteprüfungen. Die vergüteten Abschnitte wurden an mehreren Stellen der Oberfläche auf etwa 1 mm Tiefe angefeilt. Die Abschnitte mit 20 mm Dmr. und mehr wurden auf Brinellhärte H 5/750/30, die kleineren mit dem Vickers-Diamanten bei 10 kg Belastung geprüft. Die Härte wurde ferner über den Querschnitt der Stangen ermittelt (Bild 1). Bei den Proben mit 20 bis 100 mm Dmr. wurde aus der Mitte eines der vergüteten Stangenabschnitte eine Scheibe von etwa 30 mm Dicke herausgeschnitten und je nach dem Durchmesser durch 5 bis 37 Eindrücke, von denen je vier im gleichen Abstand von der Stangenmitte lagen, auf Brinellhärte H 5/750/30 geprüft. Die im gleichen Abstand liegenden Härtewerte wurden zu Mittelwerten zusammengefaßt. Die kleineren Abschnitte wurden entsprechend mit dem Vickers-Diamanten untersucht.

2. Zugversuche. Zur Bestimmung der 0,2-Grenze, der Zugfestigkeit, des Streckgrenzenverhältnisses, der Bruchdehnung und der Einschnürung wurden aus den vergüteten Stangen von 30 bis 100 mm Dmr. je zwei Zerreißstäbe aus der Randzone und der Mitte der Stangen entnommen (Bild 1). Die Zerreißstäbe hatten 10 mm Dmr. und 100 mm Meßlänge bei einem Kopfdurchmesser von  $\frac{5}{8}$ "', so daß die Achse der Randstäbe etwa 8 mm von der Oberfläche der Stangen entfernt lag. Bei den Stangen mit 20 mm Dmr. wurden nur Stäbe aus dem Kern entnommen. Zur Prüfung der Abschnitte mit 10 und 5 mm Dmr. wurden Zerreißstäbe mit diesem Durchmesser vorge dreht, dann vergütet und fertig bearbeitet, wobei der Schaft auf 9,5 und 4,5 mm Dmr. abgeschliffen wurde. Bei den Stangen mit 20 mm Dmr. der Zugfestigkeitsstufe 150 bis 170 kg/mm<sup>2</sup> wurden vorge drehte Stäbe von diesem Durchmesser vergütet. Aus den

Zahlentafel 1. Chemische Zusammensetzung der untersuchten Stahlstangen.

Stahl	Gehaltsgrenze	Lieferwerk	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Ni %	Mo %	V %	Er-schmolzen in Ofen <sup>1)</sup>
Einsatzstähle												
A (EC 80)	untere	I	0,15	0,31	1,02	0,014	0,008	0,89	0,11	0,06	—	L
		II	0,16	0,35	1,14	0,020	0,007	0,90	0,13	0,07	—	L
		III	0,13	0,28	1,28	0,013	0,008	0,81	0,22	< 0,05	—	L
	obere	I	0,16	0,39	1,38	0,030	0,027	1,03	0,05	< 0,05	—	SM
		II	0,15	0,46	1,33	0,023	0,007	1,02	0,05	< 0,05	—	L
		III	0,18	0,30	1,21	0,020	0,022	1,04	0,09	< 0,05	—	SM
B (EC 100)	untere	I	0,15	0,37	1,39	0,020	0,024	1,13	0,06	< 0,05	—	SM
		II	0,18	0,13	1,37	0,035	0,022	1,20	0,11	< 0,05	—	L
		III	0,18	0,34	1,36	0,018	0,013	1,35	0,08	< 0,05	—	L
	obere	I	0,18	0,30	1,40	0,028	0,030	1,54	< 0,05	0,07	—	SM
		II	0,20	0,39	1,29	0,030	0,017	1,54	0,09	< 0,05	—	L
		III	0,19	0,30	1,36	0,021	0,019	1,43	0,07	< 0,05	—	L
C (ECMo 200)	untere	I	0,17	0,26	1,07	0,019	0,009	2,02	0,50	0,18	—	L
		II	0,20	0,38	1,39	0,022	0,008	1,75	0,10	0,20	—	L
		III	0,18	0,31	1,22	0,021	0,011	1,90	0,10	0,22	—	L
	obere	I	0,18	0,28	1,46	0,014	0,013	1,88	0,12	0,22	—	L
		II	0,24	0,33	1,32	0,026	0,016	1,99	0,08	0,17	—	SM
		III	0,24	0,22	1,33	0,023	0,018	1,88	0,07	0,22	—	L
Vergütungsstähle												
D (St C 45.61)		I	0,46	0,40	0,73	0,018	0,007	0,15	0,07	< 0,05	—	
		II	0,46	0,34	0,55	0,018	0,030	0,43	0,12	< 0,05	—	
		II	0,43	0,27	0,55	0,023	0,025	0,15	0,13	< 0,05	—	
		III	0,43	0,32	0,75	0,033	0,019	0,14	< 0,05	< 0,05	—	SM
E (St C 60.61)		I	0,55	0,26	0,63	0,015	0,009	0,16	0,13	0,06	—	
		I	0,60	0,31	0,63	0,022	0,020	0,10	< 0,05	< 0,05	—	
		II	0,59	0,34	0,46	0,017	0,040	0,05	0,10	< 0,05	—	
		III	0,56	0,25	0,51	0,015	0,008	0,08	0,10	< 0,05	—	L
F (VM 125)		I	0,31	0,32	1,46	0,018	0,020	0,11	0,12	< 0,05	—	
		II	0,31	0,26	1,24	0,025	0,014	0,47	0,12	0,09	—	
		III	0,32	0,33	1,33	0,019	0,015	0,13	0,05	< 0,05	—	L
G (VM 175)		I	0,35	0,26	1,64	0,025	0,012	0,17	0,05	< 0,05	—	
		II	0,32	0,28	1,68	0,023	0,022	0,17	0,16	< 0,05	—	
		III	0,34	0,37	1,80	0,032	0,014	0,22	0,06	< 0,05	—	SM
H (VMS 135)		I	0,29	1,17	1,35	0,025	0,023	0,16	< 0,05	< 0,05	—	
		II	0,38	1,55	1,29	0,030	0,015	0,33	0,08	< 0,05	—	SM
		III	0,36	1,30	1,22	0,016	0,013	0,06	0,06	< 0,05	—	L
J (VC 135)		I	0,39	0,21	0,64	0,018	0,018	0,99	0,14	0,08	< 0,05	SM
		II	0,30	0,34	0,75	0,033	0,030	0,95	0,11	< 0,05	< 0,05	
		III	0,35	0,24	0,71	0,017	0,019	1,12	0,05	< 0,05	< 0,05	
K (VMC 140)		I	0,38	0,66	1,03	0,017	0,005	1,12	0,12	0,07	—	L
		II	0,35	0,54	1,02	0,016	0,008	1,05	0,17	0,09	—	L
		III	0,38	0,50	1,01	0,022	0,018	1,09	0,06	< 0,05	—	SM
L (VCV 150)		I	0,50	0,24	0,63	0,016	0,029	1,05	0,14	< 0,05	0,18	
		II	0,47	0,27	0,72	0,022	0,006	0,95	0,14	0,08	0,12	L
		III	0,54	0,27	0,61	0,017	0,005	1,10	0,23	0,08	0,17	SM
M (Cr-V)		I	0,26	0,40	0,70	0,016	0,006	2,28	< 0,05	< 0,05	0,16	
		II	0,28	0,34	0,54	0,015	0,016	2,49	0,06	< 0,05	0,21	
		III	0,32	0,26	0,44	0,020	0,008	2,45	0,13	< 0,05	0,26	
N (Mn-V)		I	0,39	0,30	1,72	0,021	0,006	0,18	0,08	< 0,05	0,10	
		II	0,39	0,38	1,54	0,015	0,005	0,14	0,11	< 0,05	0,15	

<sup>1)</sup> L = basischer Lichtbogen-Ofen, SM = basischer Siemens-Martin-Ofen.

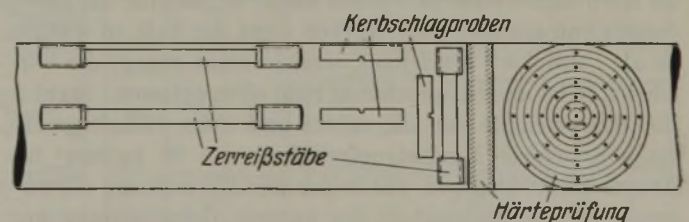


Bild 1. Entnahme der Proben für die Festigkeitsuntersuchung der Stangen.

Stangen mit 60, 90 und 100 mm Dmr. wurden außerdem Querzerreißstäbe mit 6 oder 8 mm Dmr. aus der Mitte der Stange entnommen.

3. Kerbschlagprüfungen. Zur Ermittlung der Kerbschlagzähigkeit wurden je zwei Proben von  $10 \times 10 \times 55 \text{ mm}^3$  mit 3 mm tiefem Rundkerb von 2 mm Dmr. in gleicher Weise wie die Zerreißstäbe aus den Stangenabschnitten entnommen (Bild 1). Zur Prüfung der Abschnitte mit

Stahl	Gehalts-grenze	Sollwert kg/mm <sup>2</sup>	Stangendurchmesser in mm					
			5	10	20	30	60	90
A (EC 80)	untere	85 70	[Diagramm: Schraffur]					
	obere	85 70	[Diagramm: Schraffur]					
B (EC 100)	untere	770 70	[Diagramm: Schraffur]					
	obere	770 70	[Diagramm: Schraffur]					
C (ECMo 200)	untere	720 84	[Diagramm: Schraffur]					
	obere	720 84	[Diagramm: Schraffur]					

Zugfestigkeit: [Schraffur] wenn Werte unsicher: [Gegenschraffur]  
 0,2-Grenze: [Diagonalschraffur] " " " [Gegenschraffur]

Bild 2. Einhaltung der vorgeschriebenen Zugfestigkeits- und Streckgrenzenwerte im Kern der Stangen aus den Einsatzstählen.

10 mm Dmr. wurden Vierkantstcke von  $10 \times 10 \times 112 \text{ mm}^3$  vorgearbeitet und dann in zwei Kerbschlagproben zerlegt. Aus den Stangen mit 60, 90 und 100 mm Dmr. wurden außerdem Querkerbschlagproben aus der Mitte der Stange entnommen. Bei den 90- und 100-mm-Stangen wurden darüber hinaus noch Querproben aus der Außenzone (Tangentialproben) geprüft. Um Erfahrungen über die Anwendbarkeit der Versuchssthle bei tiefen Temperaturen zu erhalten, wurden aus dem Rand aller 30-mm-Stangen vier weitere Kerbschlagproben entnommen und teils bei  $-25^\circ$ , teils bei  $-50^\circ$  und  $-70^\circ$  geprüft. Darüber hinaus wurden bei dem in Stangen bis 100 mm Dmr. vorliegenden Stahl H (VMS 135), dem Stahl M und dem Mangan-Vanadin-Stahl N die Stangen von 60 und 100 mm Dmr. auf ihr Verhalten bei tiefen Temperaturen durch Kerbschlagproben aus Rand und Kern in Längs- und Querichtung untersucht.

Versuchsergebnisse.

Auf eine Wiedergabe der Versuchsergebnisse im einzelnen sei hier verzichtet und auf die ausführliche Arbeit<sup>1)</sup> hingewiesen.

Bild 2 veranschaulicht für die Einsatzstähle, ob für den fraglichen Stangendurchmesser die für den betreffenden Stahl verlangte Mindestzugfestigkeit und -streckgrenze im Kern sicher erreicht werden kann; ist dies für die Lieferungen von ein oder zwei Werken nicht der Fall, so wurden sie als „unsicher“ bezeichnet, erreicht keine Stange die Vorschrift, so ist das entsprechende Feld offen gelassen. Stahl A (EC 80) erreichte für die untere und obere Gehaltsgrenze die vorgesehene Mindestzugfestigkeit von 85 kg/mm<sup>2</sup> bis 30 mm Dmr. Dagegen wurde der Mindestwert der Streckgrenze von 70 kg/mm<sup>2</sup> in der unteren Gehaltsgrenze nur bis 10 mm Dmr. eingehalten, während dies für die obere Gehaltsgrenze bis 20 mm Dmr. der Fall war. Inzwischen wurde dieser Wert in den Vorschriften auf 60 kg/mm<sup>2</sup> herabgesetzt. Stahl B (EC 100) erfüllte die Vorschrift von 110 kg/mm<sup>2</sup> für die Zugfestigkeit in der unteren Gehaltsgrenze nur bis 10 mm Dmr. Bei den Stangen mit 20 und 30 mm Dmr. war das Ergebnis unsicher und bei 60 mm Dmr. wurde der Wert von keiner Stange erreicht. In der oberen Gehaltsgrenze wurden die vorgesehenen Werte jedoch bis 30 mm Dmr. fast überall eingehalten, während für 60 mm Dmr. zwei Stangen zu tief liegen. Fast das gleiche ist für die Streckgrenze (70 kg/mm<sup>2</sup>, neuerdings auf 75 kg/mm<sup>2</sup> erhöht) zu sagen. Mit Stahl C (ECMo 200) wurde die Mindestzugfestigkeit von 120 kg/mm<sup>2</sup> in der unteren Gehaltsgrenze bis 30 mm Dmr. berall erreicht, während dies für 60 und 90 mm Dmr. nicht bei allen Stangen der Fall war. Dagegen traf dies in der oberen Gehaltsgrenze bis 90 mm Dmr. stets zu. Die Mindeststreckgrenze von 84 kg/mm<sup>2</sup> wurde in der unteren Gehaltsgrenze von keiner 60- oder 90-mm-Stange erreicht, während dies bei der oberen Gehaltsgrenze mit einer Ausnahme der Fall war. Die Bruchdehnungs-, Einschnrungs- und Kerbschlagwerte erscheinen in allen Fällen ausreichend, so daß auf sie nicht weiter eingegangen zu werden braucht.

Um die einzelnen Stähle besser miteinander vergleichen zu können, sind in Bild 3 die Streubereiche der Zugfestigkeit und der Streckgrenze (Kernwerte) für die drei Versuchssthle ineinandergezeichnet, wobei die Streubereiche durch Schraffur hervorgehoben sind. Zur Vereinfachung wurde dabei die Trennung in untere und obere Ge-

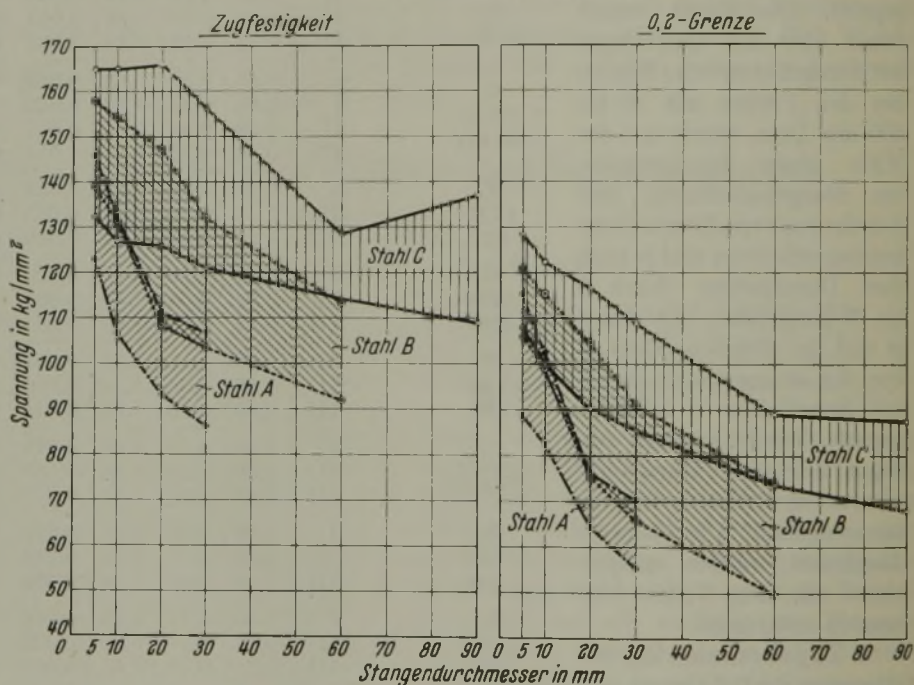


Bild 3. Streubereiche der Zugfestigkeit und Streckgrenze im Kern der Stangen aus den Versuchseinsatzsthlen.

haltsgrenzen nicht vorgenommen. Sowohl für die Zugfestigkeit als auch für die Streckgrenze ergibt sich, daß der Stahl B (EC 100) sich mit ganz geringen Ueberschneidungen an den Stahl A (EC 80) nach oben anschließt. Für die größeren Durchmesser wird wieder der unmittelbare Anschluß von Stahl C (ECMo 200) an Stahl B erhalten. Bei 30 mm Dmr. findet noch eine gewisse Ueberschneidung statt, und von 5 bis 20 mm Dmr. sind die Werte für Stahl C nicht höher als für Stahl B. Einen Vorteil bringt die Anwendung des Stahles C gegenüber dem Stahl B also nur für Durchmesser über 60 mm, vielleicht auch noch für 30 mm.

Als Vergleich sind in Bild 4 die früher an zwei Chrom-Molybdän-Stählen (ECMo 80 und ECMo 100) und an einem Stahl mit rd. 0,2 % C, 2 % Cr, 2 % Ni und 0,25 % Mo gefundenen Ergebnisse in gleicher Weise aufgetragen. Auch hier zeigt sich, daß der Stahl ECMo 100, der sich von Stahl

ECMo 80 durch den etwas höheren Kohlenstoff-, Mangan- und Chromgehalt unterscheidet, an diesen in der Zugfestigkeit und Streckgrenze nach oben anschließt. Durch den erhöhten Chromgehalt und den Nickelzusatz in dem dritten Stahl ist jedoch eine wesentliche Verbesserung nicht zu erzielen; es wäre noch durch weitere Versuche nachzuprüfen, ob die Verengung des Streufeldes für den Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl bei 60 mm Dmr. nicht als Zufallsergebnis aufzufassen ist. Der molybdänhaltige Stahl ECMo 80 liegt nun, wie sich aus den Bildern 3 und 4 ergibt, unter dem molybdänfreien Stahl A (EC 80), und zwar für die 0,2-Grenze

Bei den Vergütungsstählen wurden in den meisten Fällen die in den Normvorschriften verlangten Zugfestigkeitswerte eingehalten, wobei auch die gleichzeitig geforderten Streckgrenzen-, Bruchdehnungs- und Einschnürungswerte erreicht wurden. Die Anforderungen waren dabei namentlich hinsichtlich der Zugfestigkeit gegen die DIN-Normen oder gegen früher übliche Lieferbedingungen erhöht worden. Der unlegierte Stahl D (St C 45.61) zeigte auch bei den gegenüber DIN 1661 wesentlich erhöhten Zugfestigkeiten von 75 bis 90 kg/mm<sup>2</sup> befriedigende Verformungswerte (Bild 5). Nur eine der drei 60-mm-Stangen wies größere Unterschiede zwischen den Zerreißstäben aus Rand- und Kernzone auf, doch genügen auch diese noch den Anforderungen. Ähnliches ist für Stahl E (St C 60.61) zu sagen (Bild 5). Im allgemeinen weist dieser Werkstoff niedrigere 0,2-Grenzen als der Stahl D für gleiche Zugfestigkeiten auf. Die Kerbschlagzähigkeit ist ebenfalls merklich niedriger, während dies für Bruchdehnung und Einschnürung nicht zutrifft. Die Vergütung auf eine noch höhere Zugfestigkeit gelang wohl bei der Lieferung eines Werkes, doch waren die Proben aus den beiden anderen Lieferungen wenig befriedigend.

Der Manganstahl F (VM 125) ist zwar wenig einheitlich vergütet, zeigt aber dabei besonders gute und gleichmäßige Kerbschlagwerte (Bild 5). Für größere Abmessungen dürfte aber die Durchhärtung nicht ausreichen, da bei zwei 60-mm-Stangen größere Unterschiede zwischen Rand und Kern gefunden wurden. Bei dem zweiten Manganstahl G (VM 175), der sich von Stahl F durch erhöhten Kohlenstoff- und Mangangehalt unterscheidet, wurde die Zugfestigkeitsstufe von 75 bis 90 kg/mm<sup>2</sup> allgemein bei Wasser- und bei Ölabschreckung eingehalten. Die Verformungswerte erreichen aber nicht die des Stahles F. In der oberen Zugfestigkeitsstufe von 90 bis 105 kg/mm<sup>2</sup> finden sich aber bereits mehrere Stangen, die die Anforderungen nicht oder nur sehr knapp erfüllen. Der zusätzlich mit Silizium legierte Stahl H (VMS 135) erfüllt gleichfalls die Anforderungen für die niedrigere Festigkeitsstufe, für die höhere Stufe findet man dagegen wieder mehrere Stangen, bei denen dies nicht der Fall ist. Für beide Zugfestigkeitsstufen muß auf die Kerbschlagversuche hingewiesen werden, die erheblich niedrigere Werte als bei den Manganstählen ergaben.

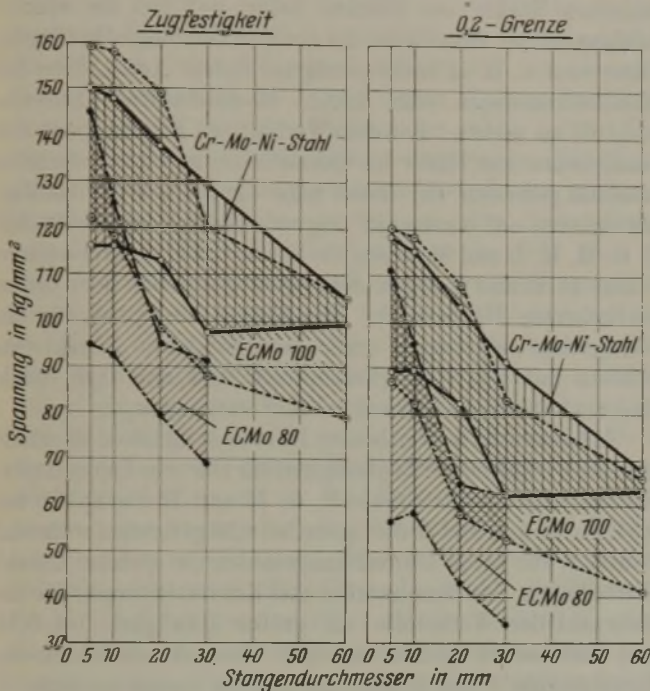


Bild 4. Streubereiche der Zugfestigkeit und Streckgrenze im Kern der Stangen bei molybdänhaltigen Einsatzstählen.

und Zugfestigkeit. Das von den molybdänfreien Stählen A und B eingeschlossene Streugebiet wird nach Bild 4 etwa von Stahl ECMo 100 und dem Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl eingenommen, und der Stahl C (ECMo 200) liegt für die Zugfestigkeit und 0,2-Grenze über den damals erreichten Werten.

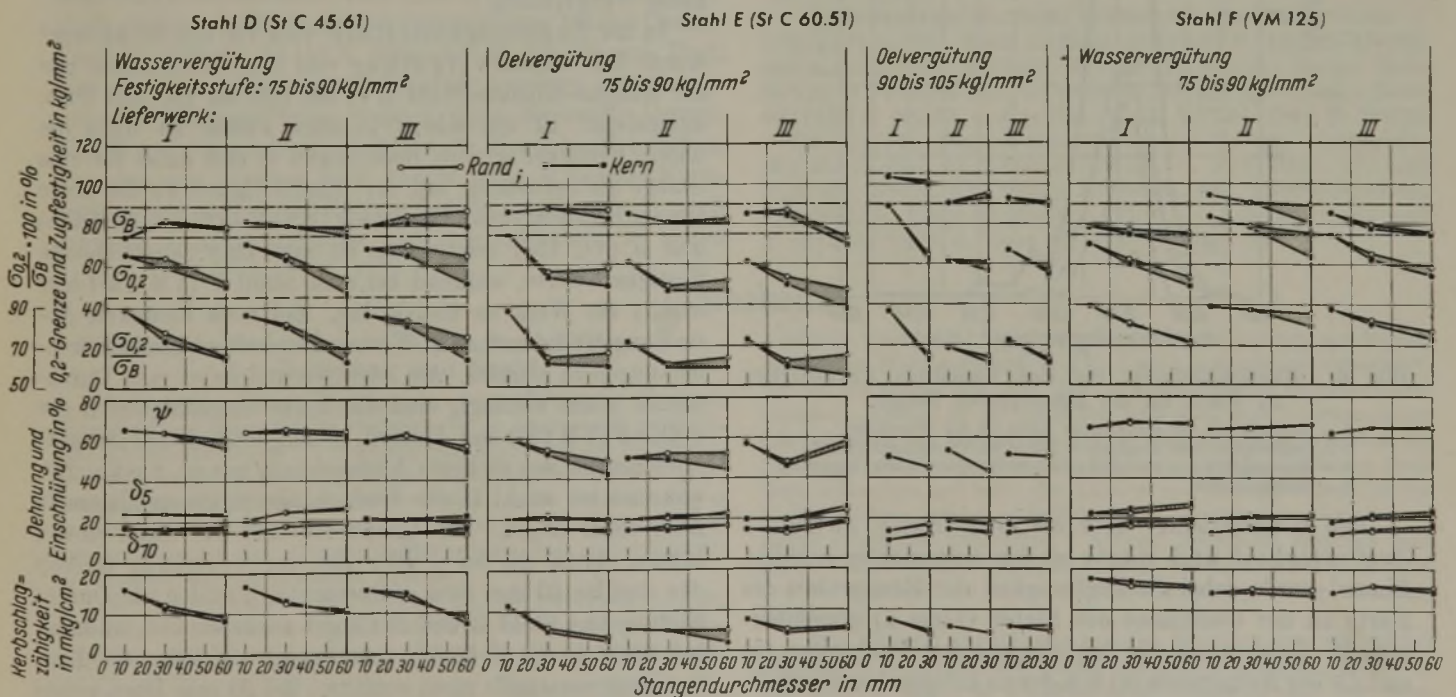


Bild 5. Ergebnisse von Zug- und Kerbschlagversuchen bei Raumtemperatur.

Der Chromstahl J (VC 135) erfüllt hingegen für beide Zugfestigkeitsstufen die gestellten Anforderungen, wobei auch für die Stufe von 90 bis 105 kg/mm<sup>2</sup> meist noch gute Kerbschlagzähigkeiten gemessen wurden. Darüber hinaus wurde auch die Stufe von 150 bis 170 kg/mm<sup>2</sup> von zwei Lieferungen eingehalten, während für die dritte dies nicht möglich war. Bei dieser Lieferung waren Kohlenstoff- und Chromgehalt an der unteren Grenze gehalten. Der Chrom-Mangan-Stahl K (VMC 140) wurde in der höheren Zugfestigkeitsstufe von 95 bis 110 kg/mm<sup>2</sup> geprüft und zeigte namentlich bei den etwas härteren Stangen niedrigere Kerbschlagzähigkeiten. Die Unterschiede in der Zugfestigkeit von Rand- und Kernzone waren kleiner als bei den vorher behandelten Stählen. Auch der Chrom-Vanadin-Stahl L (VCV 150) zeigte für diese Stufe in Rand- und Kernzone fast die gleichen Werte. Mit diesem Stahl ließen sich auch die Zugfestigkeitsstufen von 120 bis 140 und 150 bis 170 kg/mm<sup>2</sup> mit gutem Erfolg erreichen, doch ist hierfür die Kerbschlagzähigkeit schon unter 5 mkg/mm<sup>2</sup> abgesunken. Bei der höchsten Stufe ergaben die Kerbschlagversuche trotz der hohen Festigkeit Werte von 2,2 bis 3,8 mkg/cm<sup>2</sup>. Der zweite Chrom-Vanadin-Stahl M wurde in Stangen recht ungleicher Zugfestigkeit angeliefert. Er zeigte dabei bis 100 mm Dmr. eine gute Durchhärtungsfähigkeit; es muß jedoch auf die knappen Kerbschlagzähigkeitswerte der zwei härtesten 100-mm-Stangen hingewiesen werden. Auch der Mangan-Vanadin-Stahl N zeigte bis 100 mm Dmr. keine großen Unterschiede zwischen Rand- und Kernzone. Zwei Stangen an der oberen Grenze der verlangten Zugfestigkeit von 90 bis 105 kg/mm<sup>2</sup> hatten niedrigere Kerbschlagwerte als die übrigen Stangen.

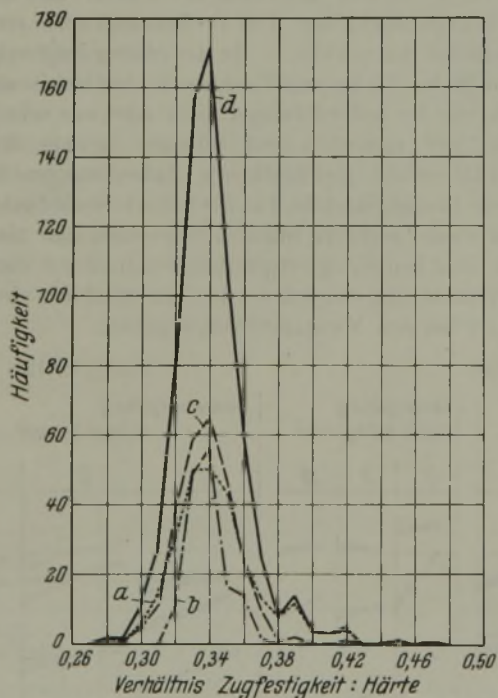


Bild 6. Häufigkeitslinien für das Verhältnis Zugfestigkeit zu Härte für die untersuchten Stähle.

- a = Zugfestigkeit der Randprobe: Härte an der Oberfläche,
- b = Zugfestigkeit der Randprobe: Härte im Querschnitt (Rand),
- c = Zugfestigkeit der Kernprobe: Härte im Querschnitt (Kern),
- d = Summenkurve.

Bild 6 unterrichtet über die Beziehung zwischen Zugfestigkeit und Härte bei den untersuchten Stählen. Einmal wurde dabei die Zugfestigkeit der Randproben der Härte an der Oberfläche des Stabes (Linie a) gegenübergestellt. Dann wurde die Zugfestigkeit der Randproben (b) und die der Kernproben (c) mit der an entsprechender Stelle im Querschnitt der Stange gefundenen Härte verglichen

und zum Schluß diese drei Kurven zusammengezogen (d). Bei den in Bild 6 dargestellten Kurven, die durch Summierung der Häufigkeitslinien für die einzelnen Stähle erhalten wurden, beträgt die häufigste Verhältniszahl stets 0,34. Zu den einzelnen Stählen ist folgendes zu bemerken: Für das Verhältnis: Zugfestigkeit der Randproben zur Härte an der Oberfläche (a) ergibt sich die größte Häufigkeit für vier Stähle A, H, L und N bei 0,34. Obendrein zeigt der Stahl B für diesen Wert und für 0,33 die gleiche Häufigkeit, Stahl M für 0,34 und 0,35. Bei diesem Verhältnis findet man die größte Streuung zwischen den Häufigkeitsspitzen für die einzelnen Stähle, ein Zeichen dafür, daß bei der Härteprüfung an der Oberfläche die größten Fehlerquellen liegen. Diese sind z. B. in nicht genügend tiefem Anschleifen bei Randentkohlungen oder harten Randschichten (Einsatzstahl C) zu suchen. Bei dem Verhältnis: Zugfestigkeit der Randproben zur Härte im Querschnitt, im entsprechenden Abstand gemessen, (b) findet man die Spitzen der Häufigkeitskurven auf einem viel engeren Bereich. Sechs Stähle C, G, H, K, L und M haben die Spitze bei 0,34, drei weitere Stähle D, E und F haben dort einen nach oben oder unten verbreiterten Höchstwert. Das gleiche Verhältnis für die Kernproben aufgetragen ergibt fast die gleiche Anzahl von Stählen mit den Häufigkeitsspitzen 0,34 und 0,35, doch sind auch deutliche Spitzen bei 0,33 vorhanden.

Zieht man die letzten beiden Kurven zusammen, so erhält man das Verhältnis der Zugfestigkeit zur Härte im Querschnitt. Hierbei wird für die Stähle F, G, H und K die Spitze bei 0,34, für D, J, L und M die Spitze bei 0,33 gefunden, während B und N für beide Umrechnungszahlen die gleiche Anzahl Werte haben. Die Summe aller drei Kurven (d) ergibt für die Mehrzahl der Werkstoffe die größte Häufigkeit bei 0,34 und halb soviel Spitzen für 0,33. Ausnahmen bilden die Einsatzstähle A und C mit 0,35 und der unlegierte Stahl E mit 0,36. Das Ergebnis weicht demnach von dem früherer Arbeiten<sup>2)</sup> ab, bei denen sich fast stets 0,35 als Verhältniszahl ergab. Der Chrom-Molybdän-Stahl C ergibt aber den gleichen Wert, wie er früher an solchen Stählen gefunden wurde. Auch der Stahl E (St C 60.61) bestätigt die Angaben in DIN 1605, dagegen nicht der Stahl D (St C 45.61).

Im folgenden sind die Vergütungsstähle, die in gleichen Festigkeitsstufen untersucht worden sind, miteinander verglichen.

In der Zugfestigkeitsstufe von 75 bis 90 kg/mm<sup>2</sup> wurde bei Wasservergütung von fünf Werkstoffen nur der Mangan-Silizium-Stahl H (VMS 135) bis 100 mm Dmr. untersucht. Er überschritt in allen Fällen im Kern die untere Festigkeitsgrenze, doch erwies es sich dabei für eine Stange als notwendig, mit der Randfestigkeit an die obere Grenze heranzugehen. Die Stähle D (St C 45.61), G (VM 175) und J (VC 135) zeigten bis 60 mm Dmr. ausreichende Festigkeitswerte, während bei dem Stahl F (VM 125) hier bereits ein Werk zu niedrig lag. Bei noch kleineren Abmessungen sind mit allen Werkstoffen befriedigende Durchhärtungen zu erzielen. Am höchsten und dabei vom Durchmesser kaum abhängig sind die Kerbschlagzähigkeiten der Stähle F (VM 125) und J mit rd. 15 mkg/cm<sup>2</sup>. Stahl D und G erreichen bei den dickeren Abmessungen nur rd. 8 mkg/cm<sup>2</sup>, während bei Stahl H die Kerbschlagzähigkeiten allgemein noch tiefer liegen. Die Querwerte sind bei Stahl G am besten, ebenso die bei — 70°. Bei Oelvergütung ist von den drei bis 60 mm Dmr. untersuchten Stählen die Durchhärtung von Stahl G und H als gut anzusprechen, während bei Stahl E (St C 60.61) eine Stange im Kern die Zugfestigkeitsvorschrift nicht erfüllte. Bei 30 mm Dmr. geben diese drei Stähle und der nur bis zu diesem Durchmesser

untersuchte Stahl J genügende Festigkeitswerte, ebenso bei 10 mm Dmr. Die gleichmäßigsten und besten Kerbschlagwerte weist in dieser Festigkeitsstufe Stahl J auf, während bei Stahl G die Stangen eines Werkes herausfallen. Stahl H zeigt wieder einen stärkeren Durchmesser einfluß, während bei Stahl E allgemein die Werte nur bei 6 mkg/cm<sup>2</sup>, im Kern zum Teil sogar nur bei 3 mkg/cm<sup>2</sup> liegen. Die Querwerte der drei untersuchten Stähle sind knapp. Während die Kerbschlagzähigkeit bei — 70° bei Stahl G und Stahl H rd. 4 mkg/cm<sup>2</sup> beträgt, ist sie für Stahl J ungleichmäßig. Für Stahl E ist sie dagegen ohne Ausnahme unzureichend.

In der Zugfestigkeitsstufe von 90 bis 105 kg/mm<sup>2</sup> zeigte bei Wasservergütung der Mangan-Vanadin-Stahl N bis 100 mm Dmr. eine gute Durchhärtung. Im Gegensatz hierzu erweisen sich die Stähle G und H schon bei 60 mm Dmr. als recht unsicher, während der Stahl J diese Stufe bei 60 mm Dmr. im Kern nicht mehr erreicht. Bei 30 und 10 mm Dmr. wurde dagegen noch überall eine genügende Durchhärtung gefunden, wenn auch eine 30-mm-Stange von Stahl H die untere Festigkeitsgrenze nicht ganz einhielt. Die Kerbschlagzähigkeit dieser Festigkeitsgruppe ist niedriger als die der Gruppe mit 75 bis 90 kg/mm<sup>2</sup> Zugfestigkeit. Am besten ist sie noch bei Stahl J, bei dem sie aber auch zu größeren Durchmessern abfällt. Bei Stahl G und H liegen mehrere Werte nur zwischen 4 und 8 mkg/cm<sup>2</sup>. Bei Stahl N fallen die Werte eines Werkes ebenfalls bis auf 4 mkg/cm<sup>2</sup> ab. Bei diesem Werkstoff sind jedoch die Querwerte am besten, die in der Kälte geschlagenen Proben zeigen keine kennzeichnenden Unterschiede. Bei Oelvergütung erwies sich Stahl N ebenfalls bis 60 mm Dmr. sicher durchhärtend. Für 30 mm Dmr. sind die Werte von Stahl J befriedigend, während bei den Stählen E und G diese Stufe bei diesem Durchmesser nicht mehr sicher erreicht wird. Für 10 mm Dmr. ist dies dagegen bei den genannten Stählen sowie bei Stahl H der Fall. In der Kerbschlagzähigkeit waren die Stähle G, J und N den Stählen H und E nur unwesentlich überlegen. Querwerte wurden nur in einem Falle gemessen. Bei tiefen Temperaturen zeigte sich wieder Stahl E spröde.

In der Zugfestigkeitsstufe von 90 (95) bis 110 kg/mm<sup>2</sup> hat bei Wasservergütung der Stahl M bis 100 mm Dmr. eine gute Durchhärtung. Nach den Kerbschlagwerten zu urteilen, empfiehlt es sich freilich, in der unteren Hälfte der Festigkeitsstufe zu bleiben. Während bei Oelvergütung bei den Chrom-Vanadin-Stählen L (VCV 150) und M bis 60 mm Dmr. eine gute Durchhärtung erzielt wurde, erreichte eine Stange von dem Mangan-Chrom-Stahl K nicht die untere Grenze. Für 30 und 10 mm Dmr. genügten die Werte in allen Fällen. Von den drei Stählen K, L und M weist M bessere Kerbschlagwerte auf als die beiden anderen, doch fällt er nach größeren Durchmessern ab, was sich besonders bei hohen

Festigkeiten auszuwirken scheint. Dieses trifft offenbar auch auf Stahl K zu. Auch Stahl L hat bei 60 mm Dmr. keine guten Kerbschlagwerte. Die an 30-mm-Stangen in der Kälte ermittelten Kerbschlagwerte sind befriedigend.

In der Zugfestigkeitsstufe von 120 bis 140 kg/mm<sup>2</sup> wurde bei Oelvergütung Stahl L in Durchmessern von 30 und 10 mm geprüft und zeigte ausreichende Festigkeitswerte. Die Kerbschlagwerte betragen rd. 4 mkg/cm<sup>2</sup> und fallen bei — 70° nur auf rd. 3 mkg/cm<sup>2</sup> ab.

Während bei dem Stahl L die Zugfestigkeitsstufe von 150 bis 170 kg/mm<sup>2</sup> bei Durchmessern von 10 und 20 mm erreicht wurde, war dies bei dem Stahl J nur bei zwei Lieferungen der Fall, während die dritte den Anforderungen nicht genügte. Die Kerbschlagwerte für Stahl L sind etwas besser als die für Stahl J; entsprechend der hohen Festigkeit sind sie jedoch gering und liegen zwischen 2,2 und 3,8 mkg/cm<sup>2</sup> für Stahl L, zwischen 1,3 und 2,8 mkg/cm<sup>2</sup> für Stahl J.

Es sei noch auf eine Reihe von Arbeiten<sup>5)</sup> über die Festigkeitseigenschaften gleichartiger Stähle aufmerksam gemacht. Auf einen Vergleich der Ergebnisse sei hier jedoch verzichtet.

#### Zusammenfassung.

Zwölf molybdänfreie Einsatz- und Vergütungsstähle sowie ein Chromeinsatzstahl mit geringem Molybdängehalt wurden auf ihre Durchhärtungsfähigkeit durch Zug- und Kerbschlagversuche geprüft und aus Härtemessungen die Umrechnungszahl für die Berechnung der Zugfestigkeit bestimmt. Bei den drei Einsatzstählen EC 80, EC 100 und ECMo 200 ergaben sich Streubereiche für die Zugfestigkeit und Streckgrenze, die sich fast ohne Ueberdeckung aneinander anschlossen. Bei den Vergütungsstählen (St C 45.61, St C 60.61, VM 125, VM 175, VMS 135, VC 135, VMC 140 sowie zwei Chrom-Vanadin- und einem Mangan-Vanadin-Stahl) wurde meist gefunden, daß die geforderten Festigkeitseigenschaften für Rand und Kern bei den untersuchten Abmessungen eingehalten wurden, so daß die Grenze für eine ausreichende Durchhärtung nicht angegeben werden konnte. Kerbschlagversuche bis — 70° ergaben eine Abnahme des Verformungsvermögens, doch trat nirgends eine vollkommene Versprödung ein.

<sup>5)</sup> Cornelius, H.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1075/83. — Diergarten, H.: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1027/37 (Werkstoffaussch. 514); Kallen, H., und F. Meyer: Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 2 (1939) S. 215/22; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 162/63. — Kiebler, H.: Z. VDI 84 (1940) S. 385/92. — Kiebler, H.: Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 509/16. — Schmidt, M.: Masch.-Bau 19 (1940) S. 279/81. — Schrader, H., und F. Brühl: Techn. Mitt. Krupp, A: Forsch.-Ber., 2 (1939) S. 207/15; vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 76/77. — Schrader, H., und F. Brühl: Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 1051/58.

## Umschau.

### Schnellbestimmung von Chrom und Phosphor im Roheisen und Stahl.

Außer der Schnellbestimmung von Silizium, Mangan, Phosphor und Schwefel im Roheisen ist es heute auch möglich, die Chrombestimmung im Roheisen und Stahl und die Phosphorbestimmung im Stahl in kürzester Zeit, in etwa 6 bis 7 min, durchzuführen. Diese Zeit, die erheblich unter den bisherigen Angaben des Schrifttums liegt, stellt dabei keine Spitzenleistung dar, sondern ist das Durchschnittsergebnis von verschiedenen Laboranten an verschiedenen Proben.

Die Arbeitsweise ist bei der Chrombestimmung im wesentlichen die gleiche, wie sie in dem Bericht über die Anwendung der Ueberchlorsäure in Eisenhüttenlaboratorien<sup>1)</sup> ge-

schildert worden ist. Im Roheisen wird allerdings ein Ueberchlorsäure-Wassergemisch von 9 : 1 als Lösungssäure verwendet, da es schneller löst als das Ueberchlorsäure-Salpetersäure-Gemisch. Ferner ist zu bemerken, daß man zum Verdünnen der Lösung nach der Oxydation heißes Wasser nimmt, und daß die Titration mit Ferrosulfat- und Kaliumpermanganatlösung nach dem Aufkochen und nach der Zugabe von Phosphorsäure in der heißen Lösung erfolgt. Die Zeiten für die einzelnen Arbeitsvorgänge gehen aus *Zahlentafel 1* hervor; insgesamt benötigt man also für die Bestimmung 6 bis 7 min. Vanadin ist ohne Einfluß auf das Ergebnis, da es in der heißen Lösung sofort wieder oxidiert wird.

Die schnelle Bestimmung des Phosphors war bisher unmöglich in Stählen mit geringen Phosphorgehalten, da hierin der Niederschlag von Phosphorammoniummolybdat nur langsam ausfiel und längere Zeit bis zur quantitativen Abscheidung

<sup>1)</sup> Vgl. Seuthe, A., und E. Schäfer: Arch. Eisenhüttenw. 10 (1936/37) S. 549/53 (Chem.-Aussch. 121).

Zahlentafel 1. Bestimmungsdauer von Chrom und Phosphor im Stahl bzw. Roheisen.

	Chrom- roheisen s	Chrom- stahl s		Phosphor- stahl s
Einwägen . . . .	20	32	Einwägen . . . . .	32
Lösen, oxydieren	310	240	Lösen, oxydieren . .	97
Verdünnen } Aufkochen }	60	62	Lösen, Zugabe von Molybdat, Phosphat schütteln }	124
Titrieren . . . . .	30	45	Filtern . . . . .	104
	420 s = 7 min	379 s = 6 min 20 s	Titrieren . . . . .	62
				419 s = 7 min

benötigte. Diese Schwierigkeit ist zu umgehen, wenn man der gelösten Probe 0,05 % P in Form von 5 cm<sup>3</sup> Natriumphosphatlösung zusetzt. Außerdem kann man die Ausfällung des Niederschlags dadurch beschleunigen, daß das Schütteln mit der Hand durch eine Schüttelmaschine ersetzt wird, die sich nach einer Zeit von 1½ min, die zur vollkommenen Ausfällung des Niederschlags genügen, selbsttätig ausschaltet. Werden dann noch die Filtration und die Titration in zweckentsprechender, einfachster und schnellster Weise durchgeführt, dann benötigt man, wie aus *Zahlentafel 1* hervorgeht, für die Phosphorbestimmung von der Einwaage bis zum Ergebnis etwa 7 min. Die Arbeitsweise ist dabei die übliche: d. h. lösen in Salpetersäure, oxydieren mit Kaliumpermanganat und Lösen des Braunsteins mit Ammoniumoxalat.

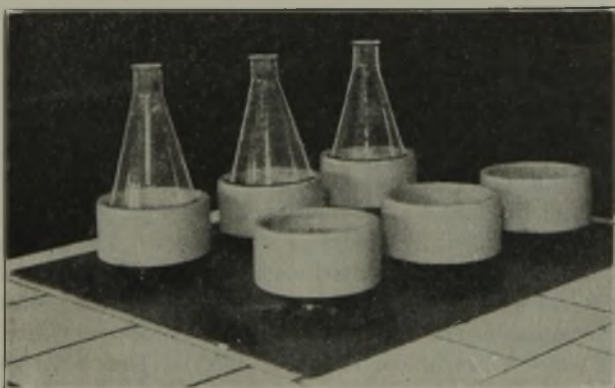


Bild 1. Schüttelapparat.

Diese Schnellbestimmung des Phosphors wird seit etwa einem halben Jahr im Laboratorium des Dortmund-Hoerder Hüttenvereins bei der Untersuchung der Siemens-Martin-Vorproben mit einer durchschnittlichen Bestimmungsdauer von 8 min durchgeführt. Diese Zeit liegt um 1 min höher als die oben

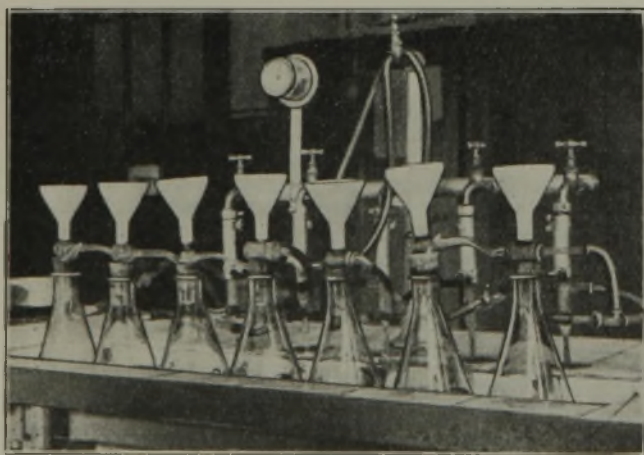


Bild 2. Filtriereinrichtung.

angegebene, da Zeiten unter 8 min für die Durchschnittsermittlung nicht gewertet werden, um die Sicherheit der Bestimmung nicht durch allzu große Hast zu gefährden. Die Einrichtungen des Vorprobenlaboratoriums für die Phosphorbestimmung gehen aus den *Bildern 1 bis 3* hervor. Ein Abzug enthält die Gasheizplatte und die Großbraumbüretten für die erforderlichen Lösungen. Unmittelbar neben dem Abzug befindet sich die Schüttelmaschine (*Bild 1*), in der sechs Proben gleichzeitig geschüttelt werden können, die man ohne zu befestigen einfach in die aus Holz gearbeiteten Töpfe hineinstellt. Anschließend an das Schüttelgerät folgt die Filtriereinrichtung (*Bild 2*), die aus Saugflaschen und Saugtrichtern besteht. Durch eine einfache

Umdrehung eines Dreivegehahnes werden Waschwasser und Filtrat getrennt; das erste läuft mit dem Wasser der Wasserstrahlpumpen ab, das letzte gelangt in die Saugflaschen, aus denen es von Zeit zu Zeit durch einen Ablaufstutzen zur Aufbereitung in ein Sammelgefäß abgelassen wird. An die Filtriervorrichtung schließt sich ein zweites Schüttelgerät an, in das die Proben nach Zugabe der Lauge zum schnelleren Lösen des Niederschlags und zum Zerschlagen des Filters gesetzt werden. Hierdurch wird vor allen Dingen bei mehreren gleichzeitig auszuführenden Bestimmungen eine wesentliche Arbeitersparnis

und eine Abkürzung der Analysendauer bewirkt. Die Titrier-einrichtung (*Bild 3*) gestattet eine schnelle Einstellung der Natronlauge auf die Schwefelsäure und die sofortige Ablesung des Phosphorgehaltes in Prozenten. An einem Holzgestell sind zwei Ueberlaufbüretten ohne Teilung und dahinter eine in waagerechter Richtung verschiebbare Skala angebracht; in den 15-l-Flaschen befinden sich die aus 50-l-Behältern entnommenen, etwa 1/10-n starken Lösungen. Bei der Einstellung wird zunächst die Menge Natronlauge ermittelt, die der Schwefelsäure vom Bürettenüberlauf bis zum untersten waagerechten Teilstrich entspricht. Dann bestimmt man den Phosphorgehalt eines Normalstahls unter Zugabe der Natronlauge und verschiebt die Skala so weit, daß der Teilstrich, der dem Phosphorgehalt des Normalstahles entspricht, mit dem Meniskus der Schwefelsäure übereinstimmt. Damit ist die Einstellung der Lösungen beendet. Die Zwischenräume der einzelnen Teilstriche sind in senkrechter Richtung gleich groß, ein Mehr- oder Minderverbrauch an Lauge zeigt daher einen entsprechenden höheren oder niederen Phosphorgehalt an. Da die Zwischenräume von rechts nach links größer werden, können auch Schwankungen in der Stärke der Lösungen bis zu 10 % durch einfache Verschiebung der Skala ausgeglichen werden. Der Meßbereich der Skala geht von 0 bis 0,2 % P, er kann durch doppelte und dreifache Vorlage der Lauge verdoppelt oder verdreifacht werden.

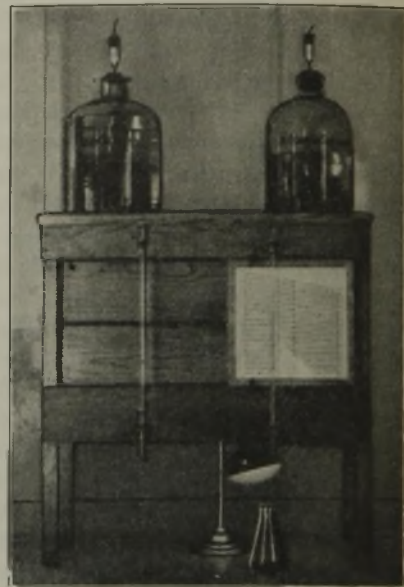


Bild 3. Titriereinrichtung.

Zur Siliziumbestimmung im Stahl sei noch erwähnt, daß sie in etwa 10 bis 12 min nach dem Ueberchlorsäureverfahren<sup>1)</sup> ausgeführt werden kann, wenn das Glühen der Kieselsäure im Sauerstoffstrom erfolgt.

Adolf Seuthe.

### Brinell-Härteprüfmaschine mit unmittelbarer Ablesung der Härte.

Bei der Reihen- und Massenprüfung der Brinellhärte wird oft das Ausmessen der Eindruckdurchmesser als lästig und zeitraubend empfunden. Durch optische Einrichtungen hat man Erleichterungen für den Bedienungsmann geschaffen, jedoch sind dadurch die Versuchszeiten nicht oder nur unwesentlich verringert worden.

Beim Bau von neuen Härteprüfmaschinen versucht man nun, aus der Messung der Eindringtiefe die Brinellhärte zu bestimmen, um das Ausmessen des Eindruckdurchmessers ganz zu vermeiden. Eine dieser neu entwickelten Maschinen zeigt auf der Meßuhr, die im oberen Teil des Maschinenkörpers angebracht ist, sofort die Brinellhärte an. Es kann dabei mit den verschiedensten Belastungen, die bei der Brinellhärteprüfung üblich sind, gearbeitet werden. Die nach den DIN-Normen vorgeschriebenen Belastungszeiten sind einstellbar. Außerdem ist ein Schnellgang vorgesehen, so daß für die betriebsmäßigen Reihen- und Massenprüfungen 200 bis 500 Eindrücke je Stunde vorzunehmen sind.

Die Arbeitsweise der Maschine ist derart, daß der Bedienungsmann nur das Prüfstück auf den Prüftisch der Maschine aufzulegen hat und durch einige Umdrehungen an einem Handrad eine Vorlast aufbringt. Mit dieser Vorlast gleichzeitig ist der Prüfkörper festgespannt, und zwar mit einer Kraft, die etwas

höher als die Hauptlast ist. So festgespannt, kann das Prüfstück seine Lage während des Versuches nicht verändern. Durch die Betätigung eines Fußschalters bringt die Maschine selbsttätig die Prüflast auf, hält sie, wie nach DIN 1605 vorgeschrieben, gleich und entlastet wieder auf Vorlast; dann schaltet die Maschine ab. Jetzt kann der Bedienungsmann am stillstehenden Zeiger der Meßuhr den Brinellhärtewert unmittelbar ablesen. Durch entgegengesetztes Drehen am Handrad wird der Prüfkörper ausgespannt, so daß die Maschine wieder für die nächste Prüfung bereitsteht. Die Belastungszeiten sind zwischen 1 und 60 s nach Belieben einstellbar. Hierdurch ist es möglich, normgerechte Versuche durchzuführen, sowie auch die Maschine für betriebsmäßige Prüfungen in den Gang der Fertigung einzuschalten.

Da die Maschine nach dem Einspannen des Prüfstückes selbsttätig arbeitet und nach erfolgtem Prüfvorgang ausschaltet, tritt keine vorzeitige Ermüdung des Bedienungsmannes ein. Mit der Ablesung des Brinellhärtewertes bei Stillstand der Maschine ist der weitere Vorteil verbunden, daß durch einen Bedienungsmann zwei bis drei Maschinen gleichzeitig bedient werden können. Während nämlich die erste Maschine eingeschaltet ist, kann schon die zweite oder dritte eingestellt werden.

Ermöglicht wird die unmittelbare Ablesung der Brinellhärte durch ein neues Tiefenmeßverfahren. Die Kugel wird mit einer hohen Vorlast in die Probe gedrückt und die Differenz der Tiefe zwischen Vorlasteindruck und Hauptlasteindruck gemessen. Die Vorlast ist derart gewählt, daß die Tiefe des Vorlasteindrucks unterhalb der Wulstbildungserscheinungen (Anfangsverformungen) liegt. Auf diese Weise kann die Brinellhärte aus der Eindringtiefe genauer ermittelt werden, als es bei der Bestimmung aus dem Durchmesser der Fall ist. Die bisherigen Tiefenmeßverfahren haben nicht zu einem Erfolg geführt, da die Wulstbildung des Eindruckes hindernd im Wege stand. Man findet daher auch in früheren Veröffentlichungen<sup>1)</sup> die Ansicht vertreten, daß das mathematische Verhältnis des Eindruckdurchmessers zur Tiefe beim Kugeleindruck nicht gilt. Das trifft jedoch nur zu für die Zonen der Wulstbildung. Vor der Ausbildung des Wulstes hat die mathematische Beziehung Geltung, im besonderen, wenn der Eindruck mit einer Hartstahlkugel erzeugt wird.

Durch dieses neue Tiefenmeßverfahren erscheint es möglich, die Brinellhärte für jeden beliebigen Werkstoff unmittelbar an einer Meßuhr abzulesen. Das lästige und bei Reihenprüfungen ermüdende Ausmessen des Kugeleindruckdurchmessers mit Tangentenskala, Mikroskop oder sonstigen optischen Einrichtungen fällt vollständig fort. Die schnelle Durchführung der Härteprüfung geschieht daher nicht auf Kosten der Genauigkeit, sondern die Leerlaufzeiten werden auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Für die Reihen- und Massenprüfung war es bisher nicht möglich, den Brinellhärtewert unmittelbar zu bestimmen, sondern es konnte nur durch Einstellen von Grenzmarken ein Vergleichswert ermittelt werden. Es gibt zwar Maschinen, bei denen man für einen bestimmten Werkstoff, beispielsweise für eine bestimmte Stahllart, die Brinellhärte an einer Meßuhr ablesen kann. Eine solche Maschine muß jedoch jeweils für den gerade zu prüfenden Werkstoff eingestellt werden.

Wie bei anderen Maschinen können nicht nur bearbeitete, sondern auch rohe, unbearbeitete Stücke geprüft werden, bei denen nach DIN-Vorschrift nur die Stelle angeschliffen wird, an der der Eindruck vorgenommen wird.

Wilhelm Marx, Düsseldorf.

### Kanadas Eisenerze.

Wenn auch Kanada bisher die Rohstoffe für seine Eisenindustrie überwiegend eingeführt hat, so hat es nach L. D. Hunt<sup>2)</sup> doch die Möglichkeit, seinen Bedarf aus eigenen Quellen zu decken. Noch im Jahre 1920 führte Kanada 1,63 Mill. t Eisenerze, davon 1,14 Mill. t oder 70 % aus den Vereinigten Staaten ein. Der Rest kam überwiegend von Neufundland. Nach starken, durch die Wirtschaftslage bedingten Schwankungen ging der Anteil der aus den Vereinigten Staaten eingeführten Erze zurück, so im Jahre 1936 bei einer Gesamteinfuhr von 1,43 Mill. t auf 53 % bei 0,76 Mill. t. Um diese Zeit setzte wieder ein starker Anstieg der kanadischen Erzeinfuhr ein, die im Jahre 1938 bereits 2,17 Mill. t betrug, von denen die Vereinigten Staaten 1,42 Mill. t oder 65 % lieferten. Bei der Aufwärtsentwicklung der kanadischen Eisenindustrie ist es erklärlich, daß man sich um die Erschließung der inländischen Erz- und Kohlevorkommen bemüht. Kohle kommt in der Provinz Neuschottland und im Westen Kanadas vor. Der lange

Schienenweg aus dem Westen ohne entsprechende Rückladungen und die starke Vereisung der Wasserwege von Neuschottland haben zu einer Zusammenballung der Eisenindustrie in der Provinz Ontario geführt, die über die besten Versorgungsmöglichkeiten aus den Vereinigten Staaten verfügt. Fast die Hälfte aller in Kanada verbrauchten Kohlen kommt aus den Vereinigten Staaten. Außer auf die Kohle kann aber die Provinz Ontario leicht auf die Mesabi-Erze und andere auf der den Vereinigten Staaten gehörenden Seite der großen Seen gelegene Erzvorkommen zurückgreifen.

Bis zum Jahre 1923 hat die Grube Helene im Bezirk Michipicoten an der Nordostseite des Oberen Sees nördlich Sault Ste. Marie bereits mehrere Millionen Tonnen Roteisenstein gefördert. Bei der im gleichen Bezirk gelegenen Magpie-Grube hat man Vorräte von mehreren Millionen Tonnen Spateisenstein mit rd. 35 % Fe festgestellt. Das Erz wird geröstet und enthält als Rostspat 51 % Fe. Da die Provinzialregierung von Ontario zur Hebung des Erzbergbaues eine Prämie von 2 c je Einheit Eisen für die in Ontario geförderten verhüttbaren Erze auf die Dauer von zehn Jahren gewährleistet, hat die auf den Magpie-Rostspat entfallende Prämie von 1,05 \$/t zu einem weitgehenden Ausbau der Betriebsanlagen seit dem Jahre 1938 geführt, der eine Jahresförderung von 0,45 Mill. t Roherz, entsprechend 0,30 Mill. t Rostspat vorsah. Die Algoma Steel Corp., die die genannten Erze verhüttet, hat ebenfalls ihre Betriebsanlagen entsprechend ausgebaut, u. a. durch Errichtung eines Feinblechwalzwerks für jährlich 30 000 t Schwarz- und Weißblech. Das Schienenwalzwerk kann 300 000 t erzeugen.

Eine der bedeutendsten wirtschaftlichen Entdeckungen war die des Roteisensteinvorkommens am Steep Rock-See bei Atikotan, rd. 220 km westlich von Port Arthur am Nordwestufer des Oberen Sees. Eisenbahn und eine Hochspannungsführung führen in nächster Nähe vorbei, so daß hierdurch günstige Voraussetzungen für den Abbau gegeben sind. Schon im Jahre 1897 hatte C. B. Dawson auf die Wahrscheinlichkeit eines größeren Eisenerzvorkommens am Steep Rock-See hingewiesen. Damals fand man aber nur am Südufer zerstreut einzelne Findlinge und kleinere Anhäufungen von allerdings hochwertigem Roteisenstein. Nachdem man später an anderen Stellen festgestellt hatte, daß sich Erze unter dem Boden der Seen befinden, führte J. G. Cross im Jahre 1930 neue Untersuchungen durch, die das Vorhandensein von Erz unter dem Seeboden ergaben. Im Winter 1937/38 brachte man vom Eis des Seespiegels aus die ersten erfolgreichen Bohrungen nieder, die dann im darauffolgenden Winter fortgesetzt wurden. Dabei ergab sich, daß in einer Tiefe bis zu 300 m unter dem Seeboden schätzungsweise 100 Mill. t hochwertiger und sehr harter Roteisenstein mit durchschnittlich 58 % Fe anstehen. Bis 450 m Tiefe konnte das Vorkommen nachgewiesen werden. Die geologischen Verhältnisse lassen eine weitere Erstreckung in die Tiefe erwarten. Außer dem genannten hohen Eisengehalt zeichnet sich das Erz durch niedrige Gehalte an Phosphor und Kieselsäure aus, für die jedoch Zahlen nicht genannt werden. Im Vergleich dazu enthielten die Lieferungen von Wabana im Jahre 1937 neben 51,72 % Fe noch 11,58 % SiO<sub>2</sub> und 0,92 % P. Das aus den Vereinigten Staaten eingeführte Erz vom Oberen See enthält durchschnittlich 51,5 % Fe.

Auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse wurde der Bau eines 450 m tiefen Schachtes und eines Bahnanschlusses in Angriff genommen. Die Erze werden dann mit der Bahn nach Port Arthur und von dort auf dem Wasserweg nach Sault Ste. Marie, dem für die Algoma Steel Corp. in Betracht kommenden Hafen, gebracht.

Kanada verfügt außerdem noch über zahlreiche mehr oder weniger große Eisenerzvorkommen, deren Abbauwürdigkeit aber noch sehr fraglich ist. Der St.-Lorenz-Strom enthält titanhaltige Magnetitsande, wie auch im Süden von Ontario linsenförmige Vorkommen von titanhaltigem Magnetit bekannt sind. Im nördlichen Teil der Provinz Quebec, ostwärts der Hudsonbucht und auf den Belcherinseln in der Hudsonbucht, sind Eisenerze mit verhältnismäßig niedrigem Eisengehalt bekannt, jedoch sind die Lagerstätten unzugänglich. Im westlichen Teil der Provinz Quebec werden aus den sulfidischen Erzen der Aldermac-Grube Kiesabbrände gewonnen. Auf Labrador ist ein Roteisensteinvorkommen von noch unbekannter Größe festgestellt worden, dessen Erze sowohl nach Europa ausgeführt als auch in einem in der Nähe noch zu errichtenden Hüttenwerk verarbeitet werden könnten, zumal da noch nicht ausgebaute Wasserkräfte gleichfalls vorhanden sind.

Die Kohlevorkommen Kanadas befinden sich in Neuschottland im äußersten Osten und im fernen Westen. Die Witterungsbedingungen und die weiten Frachtwege sind der

<sup>1)</sup> Vgl. Werkstattstechnik 27 (1933) S. 342.

<sup>2)</sup> Iron Age 144 (1939) Nr. 3, S. 52/55.

Grund für die Einfuhr von etwa der Hälfte der verbrauchten Kohle aus den Vereinigten Staaten. So wurden im Jahre 1938 nach Kanada rd. 13 Mill. t Kohlen eingeführt; davon lieferten die Vereinigten Staaten 11,3 Mill. t oder 87 %. Zwischen Montreal und Winnipeg wird für Industrie, Eisenbahn und Hausbrand

fast nur Kohle aus den Vereinigten Staaten verwendet. Die Algoma Steel Corp. hat eigene Kohlengruben in West-Virginia. Eine weitere Entwicklung der Stahlindustrie in Mittelkanada wird eine weitere Steigerung der Kohleneinfuhr mit sich bringen.  
Hans Schmidt.

### Patentbericht.

#### Deutsche Patentanmeldungen.

(Patentblatt Nr. 1/2 vom 8. Januar 1942.)

Kl. 18 c, Gr. 11/20, D 83 035. Herdwagen-Verschiebevorrichtung. Carl Dickmann, Essen.

Kl. 18 d, Gr. 2/50, H 150 910. Herstellung von Gegenständen, die eine gute Verarbeitbarkeit und hohe Hitzebeständigkeit besitzen müssen. Erf.: Dr. Wilhelm Rohn, Hanau a. M. Anm.: Heraeus-Vacuumschmelze, A.-G., Hanau a. M.

Kl. 24 m, Gr. 1/01, S 131 232. Selbsttätige Regelung für Oefen mit Räumen verschieden hoher Temperatur. Erf.: Arthur Sprenger, Berlin-Halensee. Anm.: Friedrich Siemens Kom.-Ges., Berlin.

Kl. 49 h, Gr. 24, D 82 912. Verfahren und Vorrichtung zum Richten von Werkstücken aus magnetisierbaren Werkstoffen. Erf.: Johann Konderske, Gelsenkirchen. Anm.: Deutsche Eisenwerke, A.-G., Mülheim (Ruhr).

Kl. 80 b, Gr. 22/04, E 54 071. Verfahren zur Herstellung von getemperten Hochfenschlackenformlingen. Erf.: Adolf Thomas, Duisburg. Anm.: Esch-Werke, K.-G., Maschinenfabrik und Eisengießerei, Duisburg-Hochfeld.

#### Deutsche Gebrauchsmuster-Eintragungen.

(Patentblatt Nr. 1/2 vom 8. Januar 1942.)

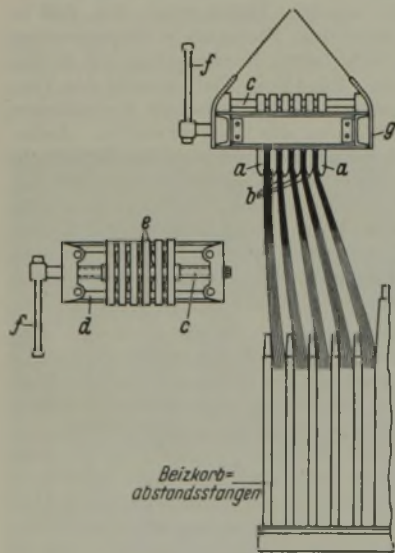
Kl. 18 c, Nr. 1 512 368. Drehstromgespeister Elektroden. Salzbadofen. Brown, Boveri & Cie., A.-G., Mannheim.

Kl. 49 b, Nr. 1 512 495. Zusammengesetztes spanabhebendes Werkzeug. Rohde & Dörrenberg, Düsseldorf-Oberkassel.

#### Deutsche Reichspatente.

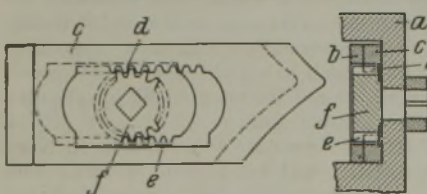
Kl. 48 d, Gr. 2<sub>03</sub>, Nr. 709 437, vom 12. September 1940; ausgegeben am 16. August 1941. Mannesmannröhrenwerke in Düsseldorf. (Erfinder: Ernst Steinberg in Finnentrop, Sauerland.) *Vorrichtung zum Entleeren von Beizkörben.*

Die oberen Enden der Bleche oder Blechpakete werden durch Klemmbacken a, b festgeklemmt, die in einem Rahmen gleichgerichtet zueinander auf der Spindel c und Führungsstangen d geführt sowie durch Federn e zwischen den Backen in solchem Abstand voneinander gehalten werden, daß sich die Backen in die Zwischenräume der einzelnen Bleche oder Pakete einfädeln lassen. Die beiden äußeren Klemmbacken a haben Rechts- bzw. Linksgewinde, um durch Drehen mit der Kurbel f die Backen zusammendrücken, während die Backen b lose auf der Spindel c angeordnet sind. Die Abstreif- oder Rutschbleche g dienen dazu, das Hängenbleiben am Beizkorbgehänge zu vermeiden.



Kl. 7 a, Gr. 27<sub>02</sub>, Nr. 709 580, vom 29. Mai 1938; ausgegeben am 21. August 1941. Hoesch, A.-G., in Dortmund. (Erfinder: Hermann Kleimeyer in Dortmund.) *Einführungsvorrichtung für Walzwerke.*

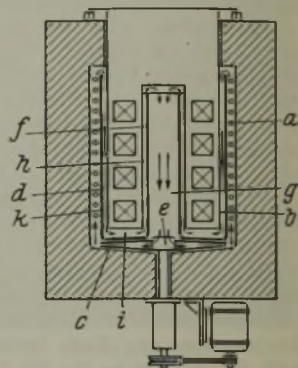
In dem Führungskasten a ist die eine Führungsbacke mit der Seitenwand des Kastens fest verbunden, während die andere Führungsbacke quer zur Walzrichtung verschiebbar angeordnet ist. Eingestellt wird diese Backe durch die Keilstücke b und c, die in ihren Aus-



sparungen Stangenverzahnungen d und e haben. In diese greift ein in einer Bohrung des Kastens drehbar gelagertes Zahnrad f ein, das mit einem Schlüssel gedreht werden kann, wobei die beiden Keilstücke gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung angetrieben werden und die bewegliche Backe gleichgerichtet zu sich selbst verschieben.

Kl. 18 c, Gr. 11<sub>10</sub>, Nr. 709 607, vom 26. Juli 1936; ausgegeben am 21. August 1941. Firma Otto Junker in Lammerdorf über Aachen. *Luftführungsvorrichtung bei mit Umwälzung arbeitenden Elektroöfen.*

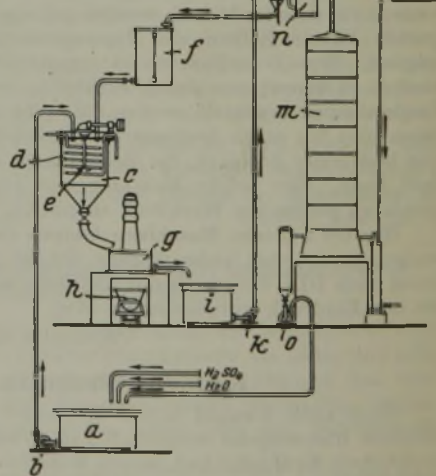
Die Mittelhöhlung des geschlossenen, d. h. von der durch elektrische Heizkörper a erwärmten Luft nicht durchströmten Glühbehälters b oder des dicht gestapelten Glühgutes wird durch ein in die Stirnwand c der Haube d eingesetztes, an den Lüfter e angeschlossenes, offenes Luftführungsrohr f in zwei gleichmäßige, einer gegenläufigen Luftführung dienende Räume g, h unterteilt, von denen der äußere Ringraum h durch einen stirnseitig zwischen Haube und Glühgut oder auch Glühgutbehälter vorgesehenen Spalt i mit dem das Glühgut außen umgebenden Ringkanal k verbunden ist.



Kl. 48 d, Gr. 2<sub>01</sub>, Nr. 709 751, vom 23. Dezember 1938; ausgegeben am 26. August 1941. Belgische Priorität vom 27. Dezember 1937. Paul de Lattre in Mont-sur-Marchienne (Belgien). *Verfahren zum Auffrischen von Beizbädern.*

Die warmen Ablaugen werden aus dem Bottich a durch die Pumpe b in den Mischer und Abscheider c mit Kühlschlange d und Rührer e gefördert. Sobald die Temperatur genügend tief ist, z. B. 30°, setzt man einen mit Wasser mischbaren aliphatischen Alkohol, wie Methylalkohol oder Aethylalkohol, in der zum Ausfällen des in der Lösung enthaltenen Metallsulfates erforderlichen Menge zu, die dem Meßgefäß f entnommen wird. Nach dem Fällen des Salzes wird der Mischereinhalt in die Schleuder g geleitet, die die Sulfatkristalle zurückhält und in den Wagen h entleert. Aus dem Behälter i werden die Mutterlaugen durch Pumpe k in den Behälter l gefördert; aus diesem fließen sie in die Kolonne m, in der der Alkohol durch Destillation ausgeschieden und in den Kondensgefäßen n kondensiert wird, von wo er dem Meßgefäß f zufließt. Der Destillationsrückstand aus Wasser und Schwefelsäure geht durch Pumpe o zum Bottich a.

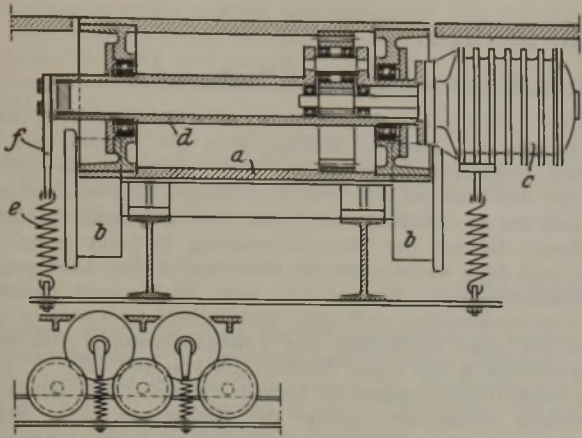
Die warmen Ablaugen werden aus dem Bottich a durch die Pumpe b in den Mischer und Abscheider c mit Kühlschlange d und Rührer e gefördert. Sobald die Temperatur genügend tief ist, z. B. 30°, setzt man einen mit Wasser mischbaren aliphatischen Alkohol, wie Methylalkohol oder Aethylalkohol, in der zum Ausfällen des in der Lösung enthaltenen Metallsulfates erforderlichen Menge zu, die dem Meßgefäß f entnommen wird. Nach dem Fällen des Salzes wird der Mischereinhalt in die Schleuder g geleitet, die die Sulfatkristalle zurückhält und in den Wagen h entleert. Aus dem Behälter i werden die Mutterlaugen durch Pumpe k in den Behälter l gefördert; aus diesem fließen sie in die Kolonne m, in der der Alkohol durch Destillation ausgeschieden und in den Kondensgefäßen n kondensiert wird, von wo er dem Meßgefäß f zufließt. Der Destillationsrückstand aus Wasser und Schwefelsäure geht durch Pumpe o zum Bottich a.



Kl. 7 a, Gr. 24<sub>02</sub>, Nr. 709 808, vom 5. April 1938; ausgegeben am 27. August 1941. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Hans Dreyer in Düsseldorf.) *Elektrischer Einzelantrieb der Rollen von Rollgängen, besonders für Walzwerke.*

Der Rollenkörper a ruht auf lose drehbaren Rollen b und wird angetrieben durch einen Motor c mit Hilfe eines Uebersetzungsgetriebes im Innern des Körpers. An die z. B. als Hohlkörper ausgebildete feste Welle d ist der Motor frei auskragend angeflanscht. Motor mit Welle sind entgegen einer durch

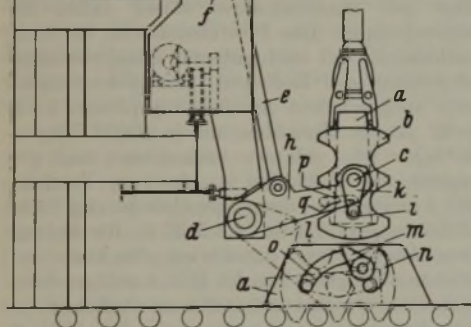




Federn e gebildeten Federung drehbar, wobei die Federung das Bestreben hat, die Welle d in einer bestimmten Lage festzulegen. Die Federn sind an Hebelarmen f angelenkt, von denen der eine am freien Ende der Welle d und der andere am Motor befestigt ist.

**Kl. 7 a, Gr. 25, Nr. 709 809**, vom 4. Dezember 1938; ausgegeben am 27. August 1941. Maschinenfabrik Sack, G. m. b. H., in Düsseldorf-Rath. (Erfinder: Josef Schuffels in Duisburg.) *Fahrbarer Blockaufleger mit einer den Block aufnehmenden kippbaren Mulde.*

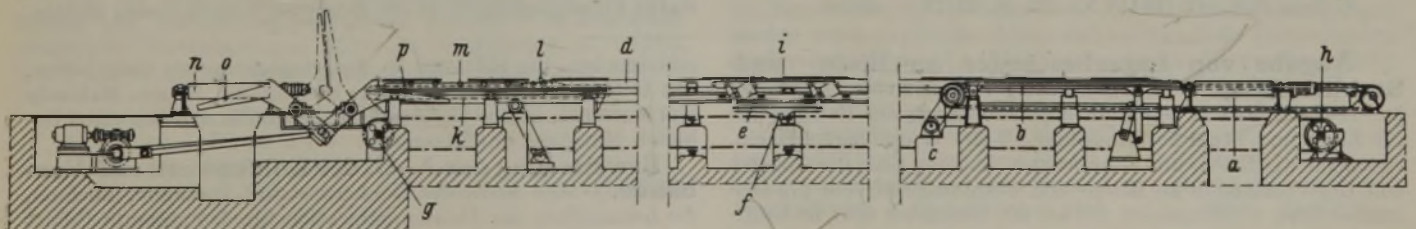
Der Block a wird mit der Zange des Tiefofenkrans in die Kippmulde b abgesetzt, die mit den Zapfen c in den auf Gelenken d durch Stangen e, Kurbel f und Motor g heb- und senkbaren Hebeln h eines an der Eisenkonstruktion der Tiefofenkranbahn angebrachten fahrbaren Blockauflegers gelagert ist. Wird jetzt durch den Motor g die Mulde gesenkt, so tritt die Rolle i des an einem Zapfen c befestigten Führungshebels k je nach



Einstellung des an der Führungswand l angeordneten Schwenkhebels m durch den Kransteuermann in die oben offene Führungsbahn n oder o ein. Durch das Auftreffen der Rolle p, die an der Sperrklinke q angeordnet ist, wird die Klinke q gelöst und damit die Mulde b freigegeben, die jetzt durch den Führungshebel k je nach der Einstellung der Führung in der einen oder anderen Richtung auf den Blockrollgang gekippt wird, so daß er auf diesem die gewünschte Lage erhält.

**Kl. 7 a, Gr. 26<sub>013</sub>, Nr. 709 810**, vom 8. März 1938; ausgegeben am 27. August 1941. Schloemann, A.-G., in Düsseldorf. (Erfinder: Karl Neumann und Hermann Hover in Düsseldorf.) *Kühlbett für Blechwalzwerke.*

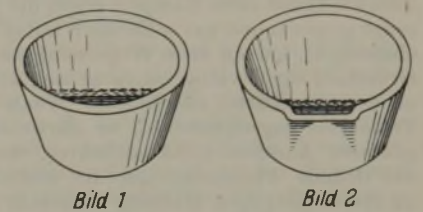
Die auf den Rollen a des Auflaufrollganges ankommenden Bleche werden durch die oberen in Führungen b laufenden Kettentrums eines durch Hebelgelenkverbindung über die Rollgangs- und Kühlbettebene hinaus anhebbaren oder unter diese Ebene absenkbaren Kettenschleppers mit Antrieb c in den Bereich des unter dem Kühlbettrost d verfahrbaren Wagens e befördert, der bei f an dem oberen Trum eines endlosen Zugmittels befestigt ist. Dieses wird über die beiden Umlaufräder g, h umgeführt, von denen das eine angetrieben wird. Der Wagen befördert die auf das Kühlbett gelangenden Bleche einzeln, paar- oder gruppenweise in die Richtung der Ablaufseite des



Kühlbettes, wobei die Bleche durch die heb- und senkbaren Hubleisten i der Wagen e schwebend über die Kühlbettfläche vorwärts bewegt werden. Die arbeitenden oberen Trums der hin- und herbewegten endlosen Ketten k der Abschiebevorrichtung haben Schleppdaumen l, die die Bleche auf Rollen m schieben. Zwischen den Rollen n des Ablaufrollganges ist eine Wendevorrichtung mit den Hebeln o, p zum Wenden der Bleche vorgesehen, und die Bleche werden mit Hilfe der Schleppdaumen l in ihren Bereich gebracht.

**Kl. 18 b, Gr. 10, Nr. 709 856**, vom 29. Januar 1939; ausgegeben am 28. August 1941. H. A. Brassert & Co. in Berlin-Charlottenburg. (Erfinder: Konrad Hofmann in Braunschweig.) *Verfahren zur Behandlung von Stahlschmelzen mit flüssigen Schlacken.*

Stahl und Schlacke werden gleichzeitig in der Weise aus- oder umgegossen, daß sie in geringer Höhe, aber auf breiter Fläche abfließen, wobei die Schlacke nach Art eines Löschblattes auf dem Metallstrom zur Einwirkung gelangt. Hierfür wird eine Abstichpfanne ohne Ausgußschnauze und mit glattem Rand (Bild 1) oder eine Pfanne verwendet, deren Ausgußschnauze derart wannenförmig ausgebildet ist, daß ihre Breite ein Mehrfaches der Schnauzentiefe beträgt (Bild 2).

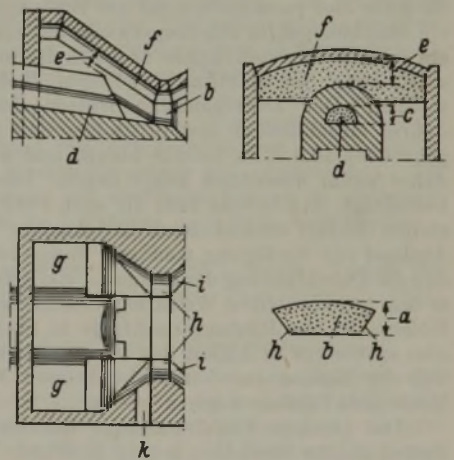


**Kl. 18 c, Gr. 2<sub>23</sub>, Nr. 709 885**, vom 20. Januar 1935; ausgegeben am 29. August 1941. Les Petits-Fils de François de Wendel & Cie. in Paris. [Erfinder: Ferdinand Dausy in Annelles, Ardennes (Frankreich), und Gabriel Moinet in Paris.] *Verfahren zur Herstellung von gehärteten Eisenbahnschienen mit erhöhter Bruchfestigkeit.*

Die Härtung wird derart geleitet, daß die Laufflächen ein sorbitisches, die Seitenflächen dagegen ein martensitisches Gefüge erhalten.

**Kl. 18 b, Gr. 14<sub>05</sub>, Nr. 709 896**, vom 6. September 1939; ausgegeben am 29. August 1941. H. A. Brassert & Co. in Berlin-Charlottenburg. (Erfinder: Hermann Alexander Brassert in Neuyork, V. St. A.) *Regenerativ befeuerter Herdofen, besonders Siemens-Martin-Ofen.*

Der Vorverbrennungsraum verengt sich gegen den Ofenraum. Die Höhe a der Einschnürungsöffnung b ist etwa gleich  $\frac{3}{4}$  der Summe der Höhen c der Gasaustrittsöffnung d und e des oberen Teils der Luftaustrittsöffnung f, während der Querschnitt der Gasaustrittsöffnung d etwa  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{12}$ , vorzugsweise  $\frac{1}{10}$ , der ganzen Luftaustrittsöffnung f, der Querschnitt der letztgenannten aber das 1,8- bis 2,2fache des Querschnittes der Einschnürungsöffnung b ausmacht und die äußeren Seitenwände der Luftzüge g nach der Einschnürungsöffnung b zu um einen Winkel von mindestens  $35^\circ$ , vorzugsweise  $45^\circ$ , abgewinkelt sind. Zum Flickern der stark dem Verschleiß ausgesetzten Seitenwände h, i der Einschnürung und des sich anschließenden Ofenraumes sind Türen oder verschließbare Oeffnungen k in der Ofenwand oder im Gewölbe angeordnet.



## Wirtschaftliche Rundschau.

### Die Ausdehnungspläne der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie.

Die Frage nach einem weiteren Ausbau der Eisen- und Stahlindustrie läßt die Gemüter in den Vereinigten Staaten von Nordamerika noch immer nicht zur Ruhe kommen. Wir haben wiederholt über die Zusammenhänge berichtet und namentlich die Gutachten wegen einer Ausdehnung insbesondere der Leistungsfähigkeit in Stahl wiedergegeben<sup>1)</sup>, die schließlich dahin geführt haben, daß mit Zustimmung der Regierung Ausweitungspläne für die Leistungsfähigkeit in Stahl in Höhe von rd. 9 Mill. t beschlossen wurden. Noch weitergehende Forderungen fanden damit ihre Erledigung. Wir haben auch schon darauf hingewiesen, daß die Stahlindustrie selbst eine großangelegte Ausdehnung für überflüssig hält und in ihr eine Gefahr für die Nachkriegswirtschaft erblickt. Sie ist jedoch andererseits von der Zwecklosigkeit eines Kampfes gegen die Ausdehnungspläne überzeugt gewesen und hat schließlich selbst Ausdehnungsvorschläge eingereicht, um auf diese Weise wenigstens andere Pläne, wie die Gründung einer völlig neuen in sich abgeschlossenen Industrie an der Westküste, abzubiegen. Wenn man somit endgültigen Tatsachen gegenübersteht, so dürfte es auch jetzt noch eines gewissen Anreizes nicht entbehren, wenn man sich nochmals die Gründe klarmacht, die die amerikanischen Industriellen zu ihrer damaligen Haltung veranlaßt haben. Mit besonderer Deutlichkeit ist die Auffassung der Stahlindustrie auf der Jahresversammlung des „American Iron and Steel Institute“ am 22. Mai 1941 zum Ausdruck gekommen<sup>2)</sup>.

Walter Tower, der Präsident des „American Iron and Steel Institute“, begann seine Ausführungen mit der Feststellung, daß vor knapp einem Jahre noch der Vorwurf gegen die Stahlindustrie erhoben worden sei, daß sie sich allzusehr vergrößert habe. Gegenwärtig heiße es dagegen, daß sie nicht über eine zu große, sondern vielmehr über eine zu kleine Leistungsfähigkeit verfüge. An Stelle der Beschuldigung, daß die Stahlindustriellen es stumpfsinnig ablehnten, längst als veraltet erkannte Anlagen abzuschreiben, würden sie jetzt als starrsinnig erklärt wegen ihrer Einstellung gegen eine uferlose Ausdehnung. In Wahrheit liegen die Dinge so, daß im März 1941 die Stahlindustrie ungefähr 6½ Mill. t Stahl erzeugt habe, was einer jährlichen Leistung von rd. 77 Mill. t entspreche. Vergleichsweise habe die Stahlerzeugung der gesamten übrigen Staaten nur ungefähr 84 Mill. t betragen. Im gegenwärtigen Krieg verfüge das Land über eine Industrie, wie sie niemals besser gewesen sei. Die Werke seien durchweg neuzeitlich eingerichtet, würden trefflich geleitet und verfügten über ein großes Heer tüchtiger Arbeiter. Sie seien daher imstande, jedem Bedarf zu entsprechen. Es gelte dies vornehmlich für die Rüstungsindustrie, aber auch ein Stahlmangel für Rüstungszwecke sei unwahrscheinlich; sollte ein solcher auftreten, könne er durch Rationalisierung oder Einschränkung des nichtkriegswichtigen Bedarfs leicht behoben werden. Der amerikanische Rüstungsbedarf des laufenden Jahres einschließlich des britischen und kanadischen Bedarfs gehe über 16,3 Mill. t nicht hinaus und werde im kommenden Jahre kaum wesentlich höher liegen. Die Annahme sei daher berechtigt, daß sowohl 1941 als auch 1942 je 61 Mill. t für den zivilen Bedarf einschließlich der Ausfuhr nach dem neutralen Ausland zur Verfügung ständen. Tower ist ferner der Ansicht, daß die Durchführung des Planes zu viel Zeit erfordern werde, um in dem gegenwärtigen Weltkrieg noch ins Gewicht zu fallen. Der Höhepunkt der Rüstungsnachfrage in Stahl sei im Jahre 1942 oder spätestens zu Anfang des Jahres 1943 zu erwarten, während sich der Nutzen aus den beabsichtigten Neubauten kaum vor Mitte 1944 fühlbar machen werde.

Die gleichen Gedankengänge entwickelte der Leiter der United States Steel Co., Irving S. Olds. Nach seiner Ansicht unterliegt es keinem Zweifel, daß die Vereinigten Staaten, falls ein wohldurchdachter Plan vorhanden ist und ausreichend Zeit zur Verfügung steht sowie die Bevölkerung mitarbeitet, jegliche

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 60 (1940) S. 625/26; 61 (1941) S. 380, 461/63, 595/96, 615, 879/80 u. 1010.

<sup>2)</sup> Iron Age 147 (1941) Nr. 22, S. 75/78 u. 80/86.

**Abgabe von Lagerbeständen an Eisen- und Stahlmaterial.** — Im Reichsanzeiger Nr. 302 vom 29. Dezember 1941 ist eine 2. Durchführungsverordnung der Reichsstelle für Eisen und Stahl zur Anordnung 3 des Generalbevollmächtigten für die Eisen- und Stahlbewirtschaftung über die Abgabe von Lagerbeständen an Eisen- und Stahlmaterial vom 27. Dezember 1941 veröffentlicht, die am 30. Dezember 1941 in Kraft

deutsche Leistung auf dem Gebiete der Kriegsrüstung übertreffen können. Amerika verfüge über die meisten der benötigten Rohstoffe, habe entsprechende Werke, die notfalls in kurzer Zeit erneuert oder erweitert werden könnten, und habe innerhalb der Bevölkerung ein starkes Heer geschickter Arbeiter zur Hand, die mit der Massenerzeugung vertraut seien. Er wandle sich dann weiter gegen die Befürworter einer allzu großen Ausdehnungspolitik. Sie suchten eine Verbindung zwischen dem Volkseinkommen und dem Stahlbedarf herzustellen und kämen bei einer Schätzung des Volkseinkommens von etwa 100 Milliarden \$ auf einen Stahlbedarf von 107 Mill. t. Olds lehnte solche Berechnungen ab, betonte vielmehr, daß irgendeine tatsächliche Grundlage, welche die Erörterung einer Stahlknappheit für wichtige Zwecke rechtfertige, nicht vorhanden sei. Er wies weiter darauf hin, daß die Errichtung eines Stahlwerkes viel Zeit benötige und eine kostspielige Angelegenheit sei. Man dürfe an solche Pläne nicht leichtsinnig herantreten, zumal da auch das Volksvermögen in Mitleidenschaft gezogen würde, wenn ein Stahlwerk am unrichtigen Platz oder gar überflüssigerweise gebaut werde. Schließlich lehnte er noch jede Betätigung des Staates auf dem Gebiet der Stahlerzeugung ab. Wirtschaftlichkeit und höchste Leistungsfähigkeit könnten nur von erfahrenen Männern erzielt werden, die ihr Leben dem Stahl geweiht hätten.

Auch auf einer Tagung, die am 11. November 1941 in Washington stattfand, und auf der zahlreiche Vertreter der amerikanischen Stahlindustrie sowie leitende Persönlichkeiten der Rüstungsbehörden anwesend waren, wurde die Frage der Leistungsfähigkeit der Stahlindustrie erneut erörtert. Der wesentliche Zweck der Tagung war, die Stahlindustrie über ihre Stellung innerhalb der Rüstungspläne aufzuklären. Präsident Roosevelt führte in einem Schreiben an die Tagungsteilnehmer aus, daß die Stahlindustrie nicht nur für den Rüstungsbedarf der Vereinigten Staaten zu sorgen habe, sondern auch für das britische Weltreich, die Sowjetunion und China. Die Frage der Leistungsfähigkeit der Stahlindustrie stand daher im Vordergrund der Besprechungen. Das Produktionsamt für Ausrüstung hielt zur Ausnutzung der vorhandenen Stahlleistungsfähigkeit und zur Behebung des Roheisen- und Schrottmangels neben den bereits vorgesehenen Ausdehnungsplänen noch die Errichtung von 32 neuen Hochöfen mit je 1000 t Tagesleistung für erforderlich. Die gesamte vorhandene und geplante Leistungsfähigkeit der Hochöfen wurde vom Produktionsamt mit 60,3 Mill. t angegeben; demgegenüber betrug Ende Juli 1941 die Rohstahlleistungsfähigkeit 78,1 Mill. t. Bis Anfang November 1941 waren Ausbaupläne genehmigt, die einer zusätzlichen Rohstahlleistungsfähigkeit von 5,6 Mill. t entsprachen. Die Stahlindustrie hat bisher selbst 495 000 t zusätzlich Rohstahlleistungsfähigkeit finanziert, während noch 1,1 Mill. t von der Regierung finanziert werden sollen. Einschließlich eines noch schwebenden Planes über eine zusätzliche Leistungsfähigkeit von 540 000 t würde sich eine Gesamtleistungsfähigkeit in Stahl von rd. 86 Mill. t Rohstahl ergeben. Das Produktionsamt wies aber dabei darauf hin, daß aus Mangel an Roheisen und Schrott für 1941 nur mit einer Stahlerzeugung von 76,2 Mill. t und für 1942 von 78,9 Mill. t zu rechnen sei. Auch für das Jahr 1943 werde sich bei einer voraussichtlichen Leistungsfähigkeit von 84,3 Mill. t lediglich eine Rohstahlerzeugung von 78 Mill. t ergeben. In diesem Jahre, in dem die Erzeugung also um rd. 6,3 Mill. t hinter der Leistungsfähigkeit zurückbleibe, müsse die Fehlmenge an Roheisen und Schrott auf 8,4 Mill. t veranschlagt werden. Mit diesen Zahlen versuchte das Produktionsamt seine Forderung nach 32 neuen Hochöfen zu begründen.

Neben der Frage der Leistungsfähigkeit kam auch die Frage der vordringlichen Belieferung zur Besprechung. Die Behörden gaben die Erklärung ab, daß der gesamte Stahlbedarf für Rüstungszwecke neu berechnet und die Zuteilung von Stahl sehr sorgfältig geprüft werden solle. Man glaubt in beteiligten Kreisen aber Grund zu der Annahme zu haben, daß weitere sehr starke Einschränkungen in der Zuteilung vorgenommen werden

getreten ist. Sie gilt auch in den eingegliederten Ostgebieten, den Gebieten Elsaß, Lothringen, Luxemburg, Eupen, Malmedy und Moresnet, in der Untersteiermark und in den besetzten Gebieten Kärntens und Krains.

**Erweiterung der A.-G. der Kohlenwertstoff-Verbände.** — Die A.-G. der Kohlenwertstoff-Verbände, Bochum, die bekanntlich die Absatzorganisation für das gesamte Gebiet

des Kohlenwertstoffschaffens zusammenfaßt und im August 1941 vom westdeutschen Bergbau geschaffen wurde<sup>1)</sup>, erfährt durch den Beitritt des ostdeutschen Bergbaus eine Verbreiterung über ganz Deutschland, nachdem sich inzwischen auch die Mehrzahl der im Westen verbandlich nicht gebundenen Zechen angeschlossen hat. Wie im Westen, sind nicht nur die Zechen mit ihren Kokereierzeugnissen (Benzol, Teer, Ammoniak usw.), sondern auch die großen Hydrier- und

<sup>1)</sup> Vgl. Stahl u. Eisen 61 (1941) S. 944.

Synthesewerke Ostdeutschlands der A.-G. der Kohlenwertstoff-Verbände beigetreten.

### Die Flußstahlerzeugung der Vereinigten Staaten von Nordamerika im November 1941.

Im November 1941 belief sich die Flußstahlerzeugung der Vereinigten Staaten auf 6 323 000 t gegen 6 571 000 t im Oktober. In den ersten elf Monaten wurden 68 732 000 t Flußstahl erzeugt gegen 54 872 000 t in der gleichen Zeit des Vorjahres.

## Buchbesprechungen.

**Diergarten, Hans, Dr.-Ing.: Gefüge-Richtreihen im Dienste der Werkstoffprüfung in der stahlverarbeitenden Industrie.** Mit 92 Bildern u. 15 Taf. im Text sowie 4 Taf. Gefüge-Richtreihen. Berlin NW 7: VDI-Verlag, G. m. b. H., 1940. (53 S.) 4<sup>o</sup>. 16,50 *R.M.*, für VDI-Mitglieder 14,85 *R.M.*

(Berichte über betriebswissenschaftliche Arbeiten. Bd. 13.)

Die Werkstoffprüfung in der stahlverarbeitenden Industrie soll vor allem die Fehlerfreiheit und Gleichmäßigkeit des eingehenden Werkstoffes gewährleisten; darüber hinaus wird angestrebt, aus den Prüfergebnissen Vorhersagen auf die Betriebsbewährung zu machen. Während die mechanischen, physikalischen und chemischen Prüfverfahren in der Regel Zahlenunterlagen liefern, ist die metallographische Prüfung mehr auf eine Beschreibung der Erscheinungen angewiesen und nicht immer frei von der persönlichen Einsicht des Prüfenden. Dabei lassen die mikroskopischen Prüfungen vielfach noch feinere Einzelheiten im Werkstoff erkennen, während die anderen Verfahren mehr eine summarische Uebersicht geben. H. Diergarten versucht in seiner Arbeit auf Grund langjähriger Erfahrungen den Gedanken des Messens in die Metallographie an Hand von Gefügerichtbildern mehr als bisher einzuführen.

In Vervollständigung und Erweiterung der Einschlußbewertungsbilder von G. R. Bolsover<sup>1)</sup> und des schwedischen Jernkontors<sup>2)</sup> sowie eigener Versuche<sup>3)</sup> werden hierzu Gefügerichtreihen für Ungleichmäßigkeiten (Schlackeneinschlüsse, Zeilengefüge, Karbidseigerungen), Gefüge (Härtebrüche, Korngröße, Martensit, Troostit, Perlit, Ferrit, Zementit), Randschichten (Werkstofffehler, Schleiffehler, Einsatzschicht, Ermüdung [Ausbröckelungen]) und für Oberflächen (geschliffene und geläppte Flächen, Rauigkeit [gedreht, geschliffen, poliert, kalt gewalzt]) vorgeschlagen und zum Teil aufgestellt.

Die Reihen werden nach einem Dezimalsystem bezeichnet; so bedeutet z. B. 1.00.0 die Reihe Schlackeneinschlüsse im Stahl, 2.00.0 Karbidseigerungen, 3.00.0 Glüh-, 4.00.0 Härtegefüge; die weiteren Reihen bis 9.00.0 sind für Guß, Nichteisenmetalle und Oberflächenbeschaffenheit vorgesehen. Die erste Zahl gibt die Art des Gefügebestandteils an, die beiden weiteren Dezimalen dienen zur genaueren Bezeichnung der Gefüge und die letzte Stelle ist die „Wertzahl“. Ueber die Zahl 6 ist bei der Bewertung in den Vorschlägen nicht hinausgegangen. Es bedeutet z. B. 1.01.2: Schlackeneinschlüsse (1), Sulfid-schlacken (01) in einer Menge der Wertzahl 2 entsprechend. Die Gütebeurteilung erfolgt durch einfaches Zusammenzählen der Wertzahlen; in einem mitgeteilten Beispiel aus einer Betriebsuntersuchung werden hierzu die Wertzahlen für Sulfid- und Oxydschlacken und für Karbidseigerungen addiert. Die Richtreihen sind nicht alle in gleicher Ausführlichkeit aufgestellt. Sie haben sich aus den Betriebsbedürfnissen entwickelt und sind hauptsächlich auf die Prüfung von Kugellagerstahl zugeschnitten. Am weitesten unterteilt sind daher die Schlackenrichtreihen, die sich in Sulfid- und Oxydschlacken gliedern, wobei diese sich nach ihrer Form noch in aufgelöste Form, Kugel-, Oval-, Strich-, Vielpunktform und Doppelzeilen aufteilen. Eine weitere Richtreihe (1.10.0) betrifft die Einschlüsse in Automatenstählen.

Bei Einsatz- und Vergütungsstählen werden Richtreihen für primäres und sekundäres Zeilengefüge, bei Bau-, Werkzeug- und Schnelldrehstählen solche für Karbidausscheidungen und Härtegefüge und bei unlegierten ferritisch-perlitischen Bau- und Automatenstählen für Korngrößen mitgeteilt.

Für die Aufstellung von Gefügerichtreihen und die Beurteilung von Werkstoffen nach diesen Reihen ist es wesentlich, bestimmte Vereinbarungen über die Ausführung zu treffen. Die Schlieffebene lag immer genau in der Verformungsrichtung.

<sup>1)</sup> Metallurgia, Manch., 12 (1935) S. 83/84.

<sup>2)</sup> Rinman, B., H. Kjerrman und B. Kjerrman: Jernkont. Ann. 120 (1936) S. 199/226.

<sup>3)</sup> Diergarten, H.: Arch. Eisenhüttenw. 10 (1936/37) S. 197/210 (Werkstoffaussch. 356).

die mikroskopische Vergrößerung betrug 100fach, das ausgewertete Sehfeld war  $75 \pm 5$  mm Dmr; es wurden mindestens 10 Schriffe aus einer nach Stahlart und Abmessung einheitlichen Lieferung geprüft. Von Einfluß sind natürlich auch die Abmessungen und der Verschmiedungsgrad, so daß man möglichst gleiche Abmessungen untersuchen sollte.

Zur Kennzeichnung der Oberfläche wird in einer Tafel für bestimmte Bearbeitungsverfahren die Höhe H der Profilkurve aufgeführt. Zur Festlegung des Profils ist es wesentlich, scharfe Schliiffänder zu erhalten, z. B. durch Umgießen mit niedrigschmelzenden Metallen oder durch galvanische Ueberzüge (Verchromen). In einem weiteren Abschnitt werden allgemeine Angaben über das Härten und verschiedene Einsatzhärtungsverfahren und ihre Prüfung, besonders durch das Magnetpulververfahren, gemacht und zum Schluß über die Anwendung der Gefügerichtreihen bei der Ausschubekämpfung berichtet. Bei eingesetzten, aus der laufenden Fertigung stammenden Lenk-fingern wurde der überstehende Bund einmal statisch abgepreßt oder ferner auf einem Dauerschlagwerk abgeschlagen. Während beim statischen Versuch das schlechtere Verhalten einiger Lenk-finger mit dem erhöhten Schlackenanteil in Zusammenhang zu bringen ist, kann der Berichtersteller beim Dauerschlagversuch eine eindeutige ähnliche Beziehung aus den mitgeteilten Unterlagen nicht entnehmen. Bei Wälzlager war es möglich, den Ausschub bei der Endprüfung fertiger Lager durch Werkstoffauswahl mittels der Schlackenrichtreihen ganz bedeutend herabzusetzen. Es wäre wertvoll und entspräche dem eigentlichen Sinne einer Werkstoffprüfung und -überwachung, wenn der Verfasser seine Ausführungen dahin ergänzen würde, daß er Beziehungen zwischen Gefügerichtreihen und der Bewährung im Betriebe aufdeckte, anstatt die Uebereinstimmung mit anderen Prüfverfahren festzustellen. Auch wäre es zu begrüßen, wenn eine Auswertung über die Wirkung der verschiedenen Richtreihen einzeln erfolgen könnte.

Die Vorteile, die Gefügerichtreihen als vereinfachendes Verständigungsmittel bieten, stehen außer Zweifel. Als Gütemaßstab verwendet, bedürfen sie großer Erfahrung; gut anwendbar sind sie in dieser Hinsicht bei gleichmäßiger Reihenfertigung. Vor Verallgemeinerung und einfachem Uebertragen auf andere Erzeugungsgebiete muß, in Uebereinstimmung mit dem Verfasser, nachdrücklich gewarnt werden. Um weiterzukommen, bedarf es der Sammlung von Erfahrungen, am besten durch Zusammenarbeit von Werkstoffherzeuger und -verbraucher. Als ein hoffnungsvoller Anfang und wertvoller Beitrag ist die Arbeit von H. Diergarten nur zu begrüßen. *Paul Schafmeister.*

**Schutz der werktätigen Frau.** (Mit Abb.) Berlin: Verlag für Sozialpolitik, Wirtschaft und Statistik, Paul Schmidt, 1941. (102 S.) 4<sup>o</sup>. 3,20 *R.M.*

(Sonderveröffentlichung des Reichsarbeitsblattes.)

In dieser Schrift sind die Ergebnisse der Tagungsreihe „Arbeitsschutz bei der Frauenarbeit“, die von der Reichsstelle für Arbeitsschutz veranstaltet worden ist, niedergelegt. Sie gibt einen umfassenden Ueberblick über die Maßnahmen, die von den beteiligten Stellen getroffen worden sind und noch getroffen werden müssen, um die Arbeitskraft der Frau unter Berücksichtigung der fraulichen Belange zum Wohle des Volksganzen einzusetzen und zu schützen. Die Kriegsverhältnisse haben diese Frage besonders in den Vordergrund gerückt. Darüber hinaus hat die Schrift aber auch Bedeutung für die Gestaltung der Frauenarbeit in Friedenszeiten. Die einzelnen Abhandlungen werden durch zahlreiche Bilder und zeichnerische Darstellungen anschaulich gemacht. Eine auszugsweise Zusammenstellung von Beschäftigungsverboten und -beschränkungen für Frauen ergänzt die vorliegende Arbeit.

Die Schrift stellt einen wertvollen Beitrag für den Schutz der berufstätigen Frau dar. Sie ist wegweisend für alle betrieblichen und überbetrieblichen Stellen, die mit der Durchführung dieser sozialen Aufgabe betraut sind. *Grete Burdelski.*

## Vereins-Nachrichten.

### Ehrung.

Unserem Mitgliede Dr.-Ing. Karl Friedrich Brill, Betriebsdirektor und Vorstandsmitglied der Firma Klein, Schanzlin & Becker, A.-G., Frankenthal (Pfalz), zur Zeit Korvettenkapitän und Kommandant eines Minenschiffes, ist vom Führer und Obersten Befehlshaber der Wehrmacht auf Vorschlag des Oberbefehlshabers der Kriegsmarine, Großadmirals Raeder, das Ritterkreuz zum Eisernen Kreuz verliehen worden.

In der Erläuterung zu der Verleihung heißt es im amtlichen Bericht:

Korvettenkapitän Brill hat als Kommandant eines Minenschiffes an 26 erfolgreichen Unternehmungen teilgenommen. Außerdem hat er als Führer einer Minenschiffgruppe eine Sonderaufgabe unter sehr schwierigen Bedingungen erfolgreich durchgeführt. Bei zahlreichen Luftangriffen, die das Schiff bei Tag und Nacht erfolgreich abwehrte, stellte Brill immer wieder sein kühnes und einsatzfreudiges Verhalten und sein großes seemannisches Können unter Beweis.

### Änderungen in der Mitgliederliste.

- Baumgarten, Franz*, Dipl.-Ing., Betriebschef, Ilseder Hütte, Abt. Peiner Walzwerk, Peine; Wohnung: Bodenstedtstr. 14. 30 004
- Bird, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Abteilungsdirektor, Fried. Krupp A.-G., Essen; Wohnung: Kaupenstr. 85. 21 009
- Blauel, Max*, Dr. phil., Dipl.-Ing., Oberingenieur, Stahlwerkschef, Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Abt. Burbacher Hütte, Saarbrücken 5; Wohnung: Hochstraße 13. 23 017
- Bottenhorn, Hermann*, Oberingenieur, Schloemann A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Uedesheimer Str. 66. 27 036
- Breyer* (Namensänderung, hieß früher Moucha), *Erwin*, Dr.-Ing., Betriebsleiter, Poldihütte A.-G., Kladno (Böhmen); Wohnung: Kollargasse 1384. 40 120
- Dörn, Helmuth*, Dipl.-Ing., Werksdirektor, Ostschlesische Eisenhüttenwerke „Osthütte“ G. m. b. H., Sosnowitz (Oberschles.). 29 037
- Eichholz, Walter*, Dr.-Ing., Stellv. Vorstandsmitglied der August-Thyssen-Hütte A.-G., Duisburg-Hamborn; Wohnung: Paul-Jansen-Str. 27. 22 039
- Feiz, Adolf*, Oberingenieur, Stellv. Betriebsführer, Dönicke Industrie-Ofenbau G. m. b. H., Leipzig C 1, Rudolphstr. 4; Wohnung: Mackensenstr. 9. 39 208
- Fiene, Wilhelm*, Dipl.-Ing., Rheinmetall-Borsig A.-G., Berlin-Marienfelde; Wohnung: Berlin-Mariendorf, Monschauer Weg 18. 36 106
- Giebler, Hans*, Ingenieur, 1. Stahlwerksassistent, Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, Abt. Maxhütte, Maxhütte-Haidhof (Oberpfalz); Wohnung: Hüttenkasino. 39 369
- Hezko, Theodor*, Dr. phil., Chefchemiker-Stellvertreter, Eisenwerke Oberdonau G. m. b. H., Versuchsanstalt, Linz (Oberdonau), Zizlauer Str. 54. 29 067
- Herzog, Helmut*, Dr.-Ing., Walzwerkschef, Mannesmannröhrenwerke, Abt. Großenbaum, Duisburg-Großenbaum; Wohnung: Altenbrucher Damm 139. 34 083
- Jesser, Wolfgang*, Dipl.-Ing., Oberingenieur, Reichswerke A.-G. Alpine Montanbetriebe „Hermann Göring“, Leoben-Donawitz (Obersteiermark); Wohnung: Vordernberger Str. 124. 22 074
- Kaempff, Bruno*, Dipl.-Ing., Deutsche Edelstahlwerke A.-G., Hannover-Linden, Schlörumpfweg 5; Wohnung: Hannover, Badenstedter Str. 63. 35 259
- Karch, Eduard Christian*, Dipl.-Ing., Professor, Direktor i. R., Nassau (Lahn), Hotel Zum Anker. 35 260
- Keuten, Hans*, Dipl.-Ing., Technischer Überwachungs-Verein Essen, Dienststelle Duisburg, Duisburg; Wohnung: Sternbuschweg 1. 34 105
- König, Hans*, Dipl.-Ing., Betriebsdirektor, Hüttenverwaltung Westmark G. m. b. H. der Reichswerke „Hermann Göring“, Werk Hayingen, Hayingen (Westm.); Wohnung: Ersingen-Schremingen (Westm.), Hayinger Str. 34 114
- Laßek, Hermann*, Dr.-Ing., Betriebsdirektor, Deutsche Röhrenwerke A.-G., Werk Thyssen, Mülheim (Ruhr); Wohnung: Adolf-Hitler-Str. 89. 23 104
- Luhr, Wilhelm*, Betriebsleiter, Deutsche Eisenwerke A.-G., Mülheim (Ruhr); Wohnung: Mülheim (Ruhr)-Saarn, Waldbleeke 5. 35 335
- Maurer, Otto*, Dipl.-Ing., Hauptabteilungsleiter, Reichsstelle für Eisen u. Stahl, Berlin; Wohnung: Berlin SW 61, Methfesselstr. 50. 27 171
- Meyer, Paul R.*, Dipl.-Ing., Direktor i. R., Duisburg, Waldsteige 24. 27 177

- Müller, Heinrich*, Dr.-Ing., Betriebsführer, Fried. Krupp A.-G., Essen; Wohnung: Alexanderstr. 1. 14 063
- Müller, Siegfried*, Dipl.-Ing., Betriebsleiter, August-Thyssen-Hütte A.-G., Werk Thyssenhütte, Duisburg-Hamborn; Wohnung: Seelhorststr. 72. 35 386
- Panzl, Josef*, Dipl.-Ing., Direktor, Ostrowiecer Hochöfen u. Werke A.-G., Ostrowiec Kielecki (Distr. Radom/Generalgouvernement). 27 198
- Rädeker, Wilhelm*, Dr.-Ing. habil., Deutsche Röhrenwerke A.-G., Werk Thyssen, Mülheim (Ruhr); Wohnung: Mülheim (Ruhr)-Speldorf, Brandenburg 56. 27 214
- Reuter, Hanns*, Ingenieur, Fa. Ofenbau Lackner, Dortmund, Märkische Str. 26; Wohnung: Düsseldorf 1, Kaiser-Wilhelm-Straße 45. 37 355
- Schaefer, Erich*, Dr. phil., Chefchemiker, Eisenwerke Oberdonau G. m. b. H., Linz (Oberdonau), Zizlauer Str. 54. 30 135
- Scholz, Kurt*, Dipl.-Ing., Steyr-Daimler-Puch A.-G., Werk Graz, Graz (Steiermark); Wohnung: Zinzendorfsgasse 23. 39 390
- Schroer, Richard*, Direktor, Dortmund-Hoerder Hüttenverein A.-G., Dortmund; Wohnung: Göringstr. 50. 27 257
- Siegl, Franz*, Dipl.-Ing., Leiter des Laboratoriums der Fa. Skoda Werk Dubnica, Dubnica (Slowakei); Wohnung: Trencin (Slowakei), Hviezdoslavova 13. 41 216
- Steuer, Otto*, Direktor, Betriebsführer, Friedrich Siemens K.-G., Berlin NW 7, Schiffbauerdamm 15; Wohnung: Berlin-Rahnsdorf, Püttbergeweg 25. 16 062
- Weber, Lorenz*, Dr. jur., Dr. rer. techn., Dipl.-Ing., Patentanwalt, Vereinigte Stahlwerke A.-G., Düsseldorf 1; Wohnung: Dortmund, Heinz-Habenicht-Str. 20. 36 457
- Wehrmann, Otto*, Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor, Bergbau A.-G. Ewald-König Ludwig, Herten (Westf.); Wohnung: Recklinghausen S 3, Overbergstr. 78. 29 216
- Werthmann, Fritz*, Generaldirektor, Maschinenfabrik vorm. Max Hopfengärtner A.-G., Holoubkau (Sudetenland); Wohnung: Nr. 112. 27 304
- Wohne, Artur*, Oberingenieur, Stahlwerke Röchling-Buderus A.-G., Wetzlar; Wohnung: Adolf-Hitler-Anlage 22. 28 199
- Gestorben:
- Borbet, Walter*, Dr.-Ing. E. h., Generaldirektor, Bochum. \* 9. 9. 1881, † 4. 1. 1942. 06 009
- Schwartz, Maximilian*, Kommerzienrat, Witten. \* 27. 2. 1875, † 23. 12. 1941. 08 094
- Schwiete, Carl*, Dipl.-Ing., Direktor i. R., Hamm (Westf.). \* 29. 1. 1871, † 6. 1. 1942. 19 093

### Neue Mitglieder.

- David, Vinzenz*, Betriebswirtschaftler, Abteilungsleiter, Reichswerke A.-G. für Erzbergbau u. Eisenhütten „Hermann Göring“, Hütte Braunschweig, Watenstedt über Braunschweig; Wohnung: Wolfenbüttel, Grüner Platz 17. 42 034
- Fischer, Egon*, Dipl.-Ing., Gutehoffnungshütte Oberhausen A.-G., Techn. Büro Saarbrücken, Saarbrücken 1, Hohenzollernstr. 1. 42 035
- Hofe, Werner vom*, Studienassessor, Betriebsassistent, Fried. Krupp A.-G. Friedrich-Alfred-Hütte, Rheinhausen; Wohnung: Litzmannstr. 45. 42 036
- Kosmider, Hans*, cand. rer. met., Rheinhausen, Atroper Str. 37. 42 037
- Marwick, Erich van*, Abteilungsleiter, Fa. Schmidt & Clemens, Edelstahlwerk, Berghausen (Bz. Köln); Wohnung: Hunstig (b. Dieringhausen). 42 038
- Schnell, Wilhelm*, Betriebsingenieur, Geisweider Eisenwerke A.-G., Geisweid (Kr. Siegen); Wohnung: Niederfischbach (Bz. Koblenz), Schlesingstr. 18. 42 039
- Spitz, Berthold*, Ingenieur, Zweigstelle Saar der Enérgie- u. Betriebswirtschaftsstelle des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NSBDT., Saarbrücken 6, Virchowstr. 28; Wohnung: Wiebelskirchen (Saar), Augustastr. 36. 42 040

### Eisenhütte Südost,

Bezirksverband des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute im NS.-Bund Deutscher Technik, Arbeitsgruppe Prag.

Freitag, den 23. Januar 1942, findet im Hörsaal für mechanische Technologie der Deutschen Technischen Hochschule Prag, Konvikts-gasse 22, II. Eingang, ein

#### Vortragsabend

statt. Es sprechen:

18 Uhr: Dipl.-Ing. Josef Kreim, Kladno: Die Entwicklung der Edelstähle in den letzten Jahren.

18.45 Uhr: Eduard Maichle, Prag: Das REFA-Gedankengut.